

© International Baccalaureate Organization 2023

All rights reserved. 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 the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits 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, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2023

Tous droits réservés. 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 préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation 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, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023

Todos los derechos reservados. 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 la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso 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—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Biologie

Leistungsstufe

3. Klausur

8. November 2023

Zone A Vormittag | Zone B Vormittag | Zone C 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 – 15
Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz	16 – 20
Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie	21 – 26



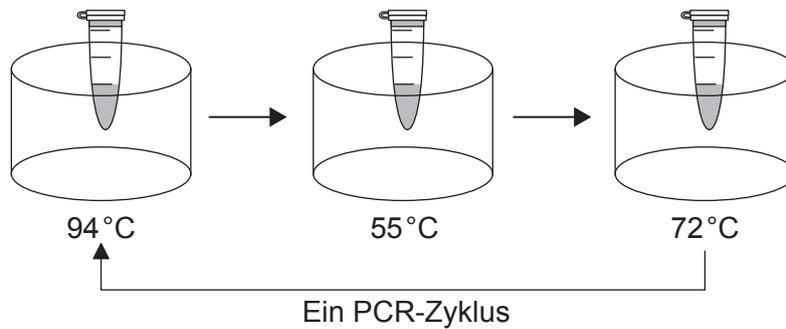
Teil A

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

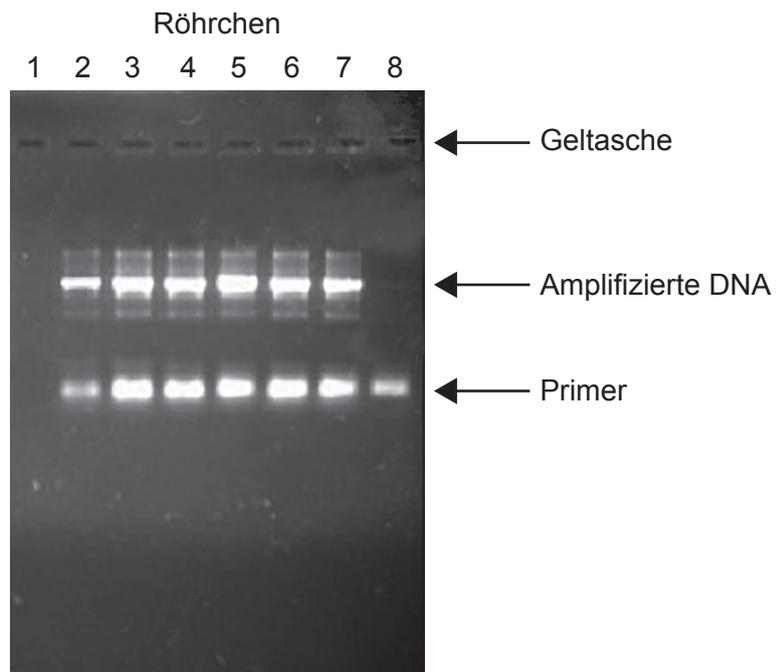
1. Eine Polymerase-Kettenreaktion (PCR) wurde zur Amplifikation einer kleinen Menge DNA durchgeführt. Acht Rörchen wurden wie in der Tabelle dargestellt vorbereitet.

	Mischung aus Nukleotiden, Salzen, Puffer und Polymerase	DNA	Primer
Kontrolle	✓	✓	✗
Kontrolle	✓	✗	✓
Sechs Rörchen	✓	✓	✓

Die Rörchen wurden in einem Thermocycler mit den im folgenden Diagramm angegebenen Temperaturen platziert, und es wurden 25 Zyklen durchgeführt.



Die Abbildung zeigt das Ergebnis der Gelelektrophorese der acht Proben.



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



(Fortsetzung Frage 1)

- (a) Geben Sie die Nummer des Röhrchens an, das als Kontrolle ohne DNA verwendet wurde.

[1]

.....
.....

- (b) Leiten Sie mit einer Begründung ab, ob die Primer kleiner oder größer als die amplifizierte DNA sind.

[1]

.....
.....

- (c) Erklären Sie den Grund für die Temperaturänderungen in jedem Zyklus.

[2]

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

- (d) Prognostizieren Sie das Ergebnis, das man bekommen würde, wenn weniger Zyklen in diesem PCR-Prozess durchgeführt werden würden.

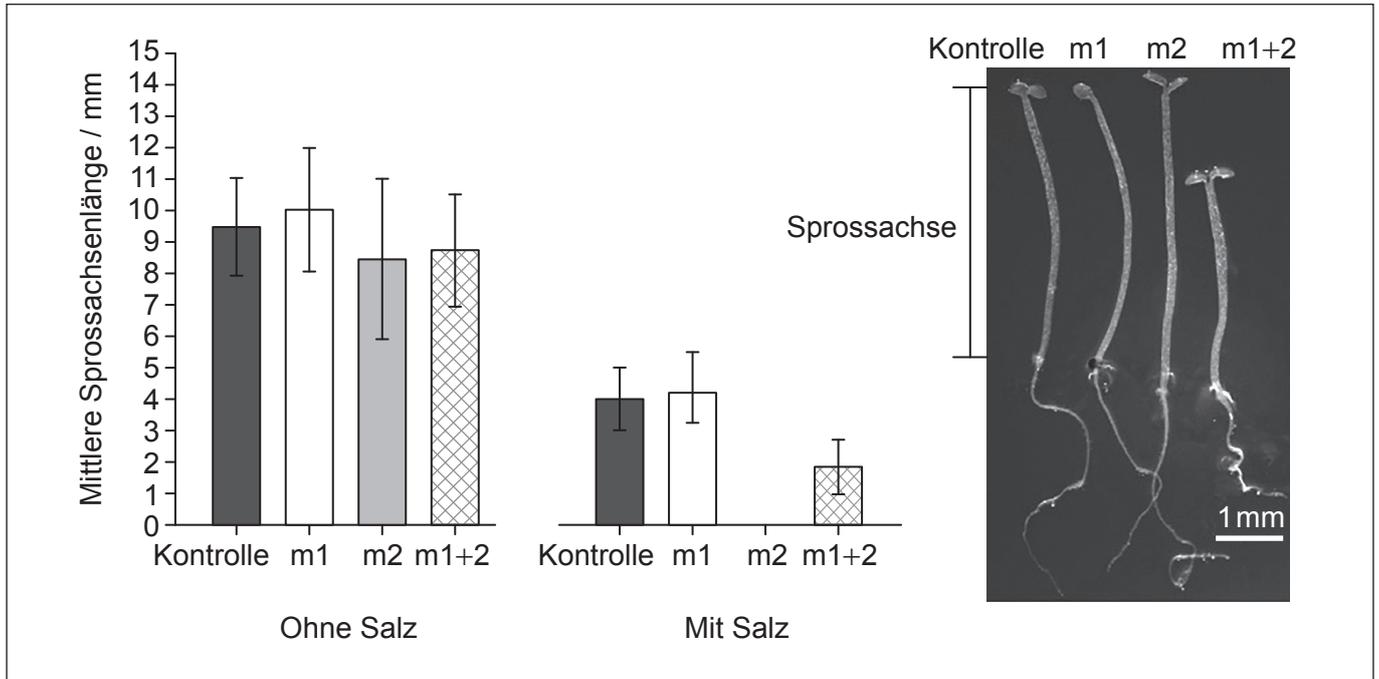
[1]

.....
.....



2. Wissenschaftler haben die Wirkung von Salz auf das Wachstum der Samen von normalen und von mutierten Pflanzen der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) untersucht. Mutationen traten bei den Genen, die für Protein 1 (m1), für Protein 2 (m2) oder für Protein 1 und 2 (m1+2) kodierten, auf.

In dem Balkendiagramm sind die mittleren Sprossachsenlängen der Keimlinge, die mit oder ohne Salz kultiviert wurden, dargestellt. Der Balken für m2 bei Kultivierung mit Salz ist nicht dargestellt. Das Foto zeigt einen Satz Keimlinge, die mit Salz kultiviert wurden, alle mit der mittleren Länge von jeder Gruppe.



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



(Fortsetzung Frage 2)

- (a) (i) Berechnen Sie unter Verwendung des Fotos und des Maßstabsbalkens die tatsächliche Sprossachsenlänge des m2-Keimlings, der mit Salz kultiviert wurde, und stellen Sie Ihre Antwort dar, indem sie einen Balken an der entsprechenden Stelle in dem Balkendiagramm einzeichnen. [1]

..... mm

- (ii) Erklären Sie den Grund dafür, dass Sie bei Ihrer Antwort auf (a)(i) keinen Fehlerbalken einzeichnen können. [2]

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

- (b) Geben Sie **einen** Umweltfaktor an, der in diesem Experiment konstant gehalten werden sollte. [1]

.....
.....

- (c) Beurteilen Sie unter Verwendung der Ergebnisse dieses Experiments den Einfluss von Protein 1 und Protein 2 auf die Salztoleranz der Ackerschmalwand-Pflanzen. [2]

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



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

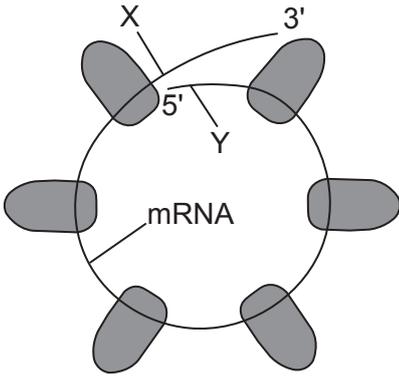
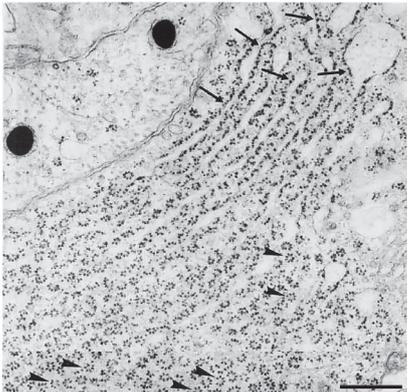
Antworten, die auf dieser Seite geschrieben
werden, werden nicht bewertet.



3. Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt einen Teil einer Zelle in der Hypophyse einer Ratte. Die Ribosomen erscheinen als dunkle Granula. Manche Ribosomen sind linear angeordnet und manche kreisförmig. Das Diagramm zeigt, wie die kreisförmig angeordneten Ribosomen verbunden sind.

Legende:

- Linear
- ▶ Kreisförmig



0,5 µm

(a) Beschriften Sie auf der elektronenmikroskopischen Aufnahme

(i) das raue endoplasmatische Retikulum [1]

(ii) ein Polysom. [1]

(b) Berechnen Sie die Vergrößerung der elektronenmikroskopischen Aufnahme. [1]

.....

.....

(c) Identifizieren Sie unter Verwendung des Diagramms mit einer Begründung, ob X oder Y das Startcodon ist. [1]

.....

.....

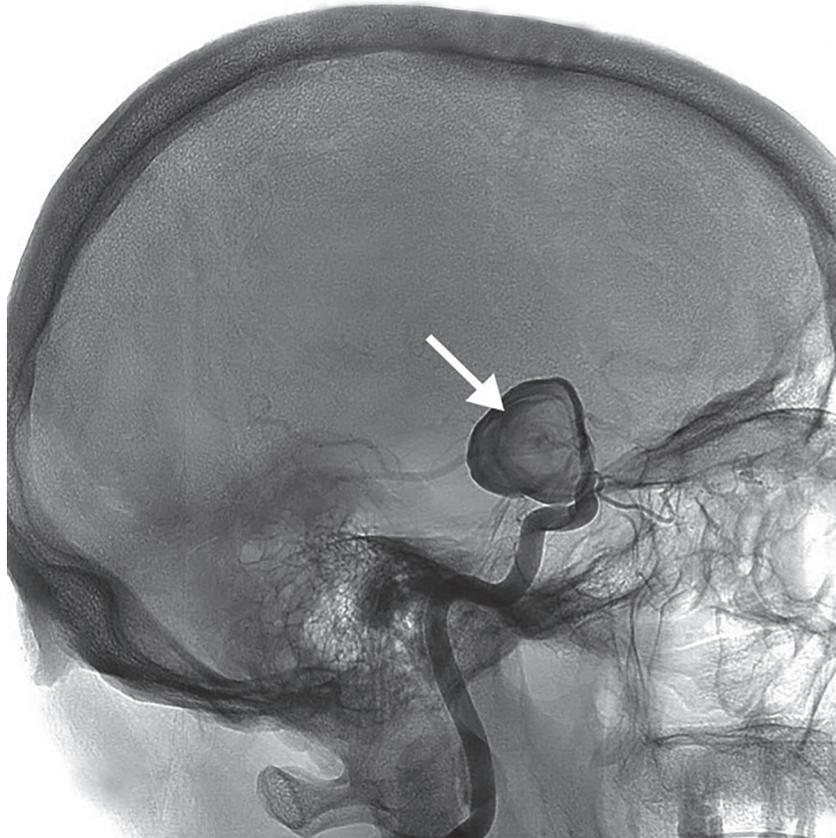


Teil B

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

- Die Abbildung zeigt ein Angiogramm (Röntgenbild mit einem Farbstoff) von Blutgefäßen im Gehirn eines Patienten, der einen Schlaganfall im Broca-Areal erlitten hat. Der Pfeil markiert die genaue Stelle, an der der Schlaganfall aufgetreten ist.



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 4)

- (a) Erklären Sie die wahrscheinlichen Konsequenzen eines Schlaganfalls im Broca-Areal. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Erklären Sie die Veränderung im Gehirn, die zur Erholung von einem Schlaganfall führen könnte. [2]

.....

.....

.....

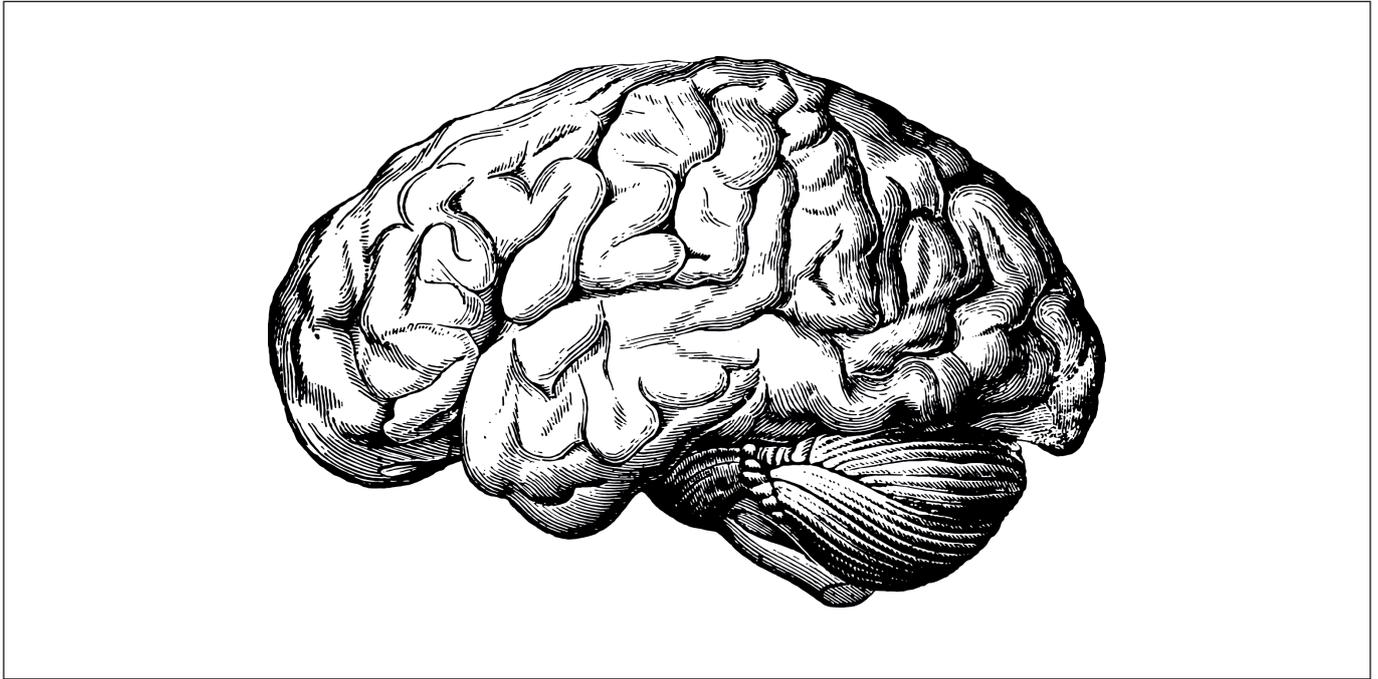
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

5. Das Diagramm zeigt eine Ansicht des menschlichen Gehirns von der linken Seite.



(a) Beschriften Sie das Kleinhirn auf dem Diagramm.

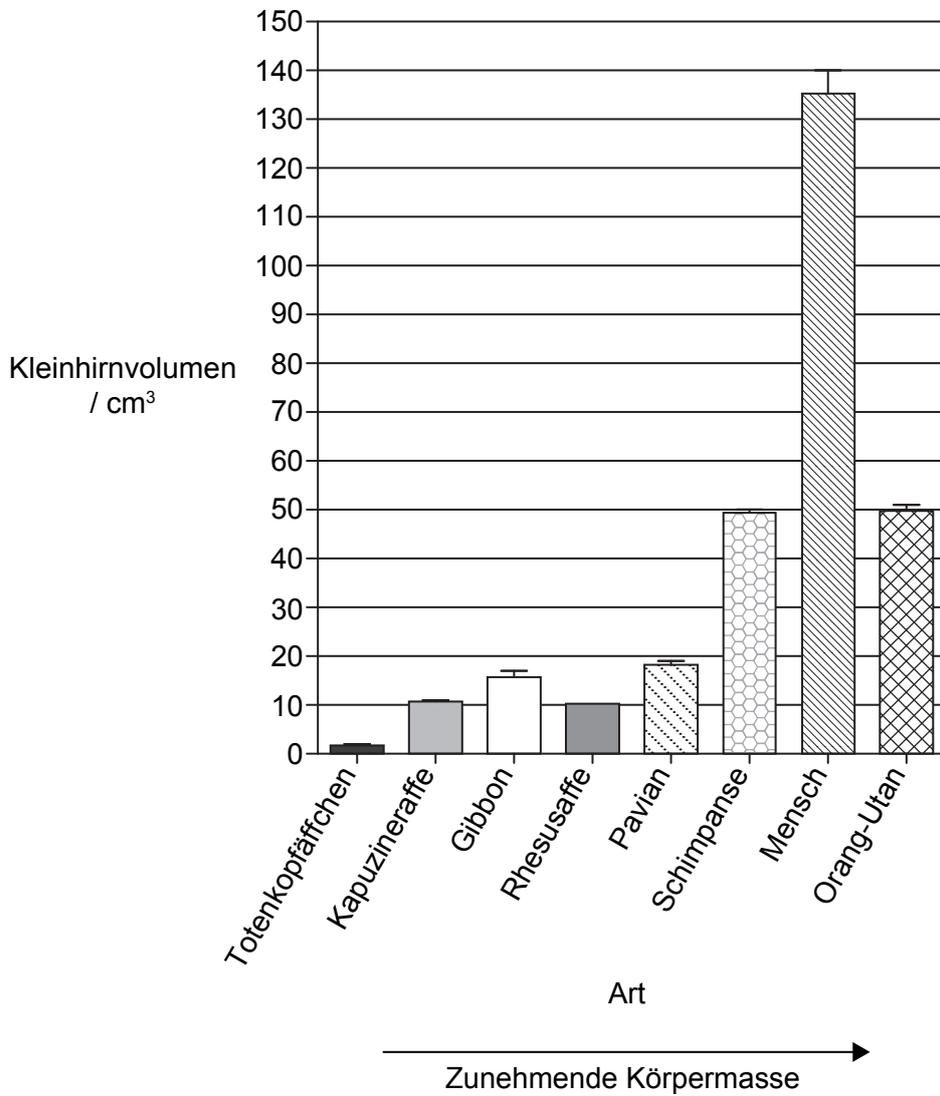
[1]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 5)

In der Grafik ist das mittlere Kleinhirnvolumen aus MRT-Scans von acht Primatenarten in der Reihenfolge der zunehmenden Körpermasse angeordnet.



(b) Analysieren Sie den Zusammenhang zwischen Körpermasse und Kleinhirnvolumen in diesen Primatenarten.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A auf Seite 13)



52EP11

Bitte umblättern

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

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



52EP12

(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 5)

- (c) Beschreiben Sie die Verwendung von fMRT für die Identifikation der Funktion des Kleinhirns.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)

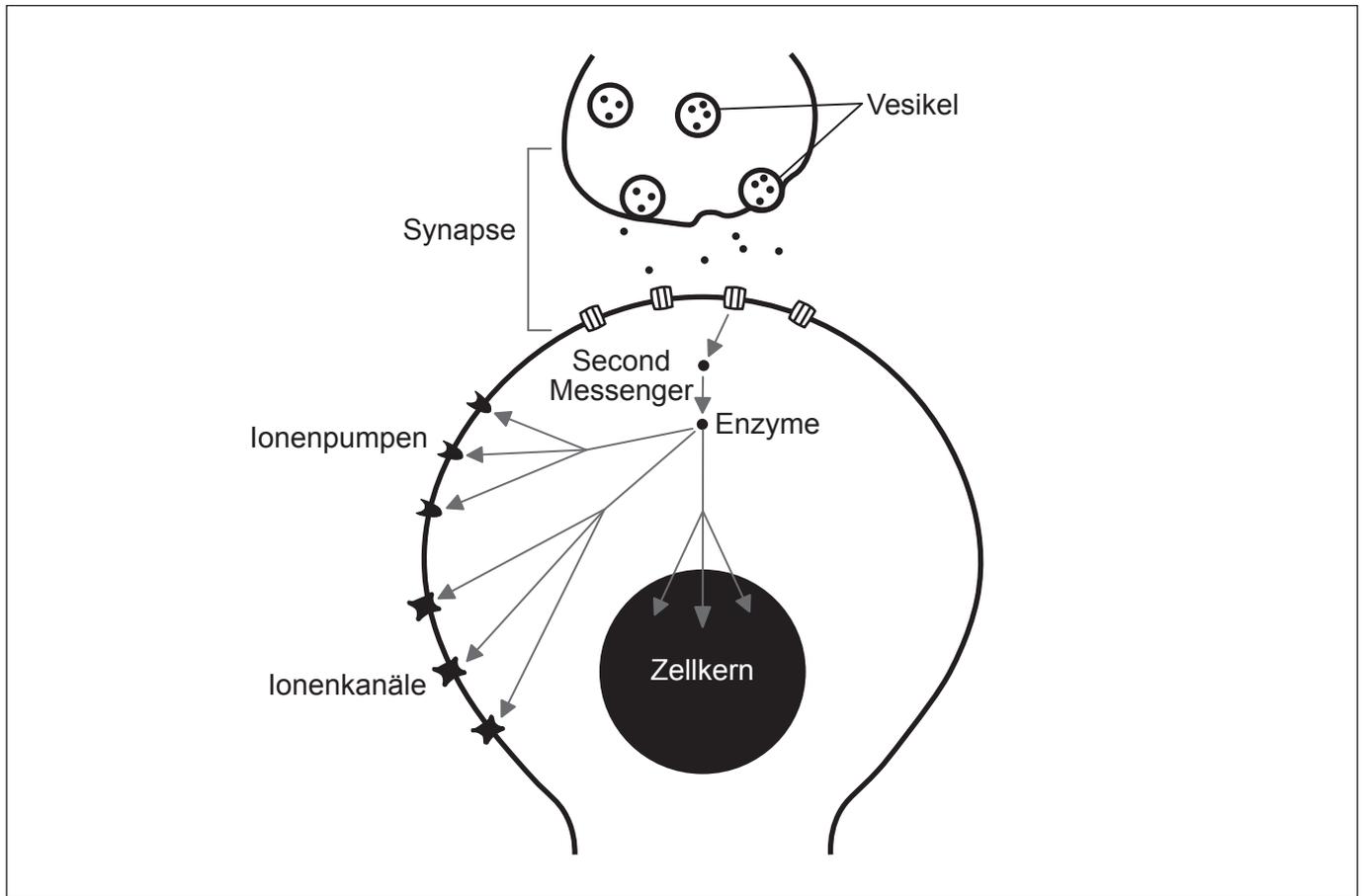


52EP13

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

6. Das Diagramm zeigt die Signalwege, die an der langsamen synaptischen Übertragung beteiligt sind.



- (a) Beschriften Sie auf dem Diagramm
 - (i) einen Neurotransmitter-Rezeptor [1]
 - (ii) die präsynaptische Membran. [1]
- (b) Geben Sie **ein** Beispiel für einen langsam wirkenden Neurotransmitter an. [1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 6)

(c) Umreißen Sie die Rolle von langsam wirkenden Neurotransmittern für das Lernen. [2]

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

(d) Umreißen Sie, wie MDMA (Ecstasy) den Neurotransmitter-Stoffwechsel im Gehirn beeinflusst. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



52EP15

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

7. Mönchsgrasmücken (*Sylvia atricapilla*), die im Sommer in Deutschland leben, ziehen im Winter nach Spanien oder ins Vereinigte Königreich. Die Karte zeigt die Richtung des Vogelzugs der adulten Vögel.



In einem Experiment wurden die Nachkommen von Mönchsgrasmücken, bei denen die adulten Vögel entweder ins Vereinigte Königreich oder nach Spanien zogen, isoliert von ihren Eltern aufgezogen und in Deutschland freigelassen, um festzustellen, in welche Richtung sie im Winter zogen.

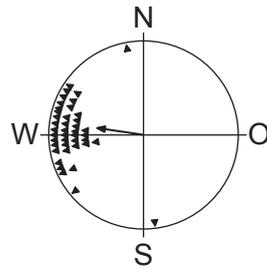
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



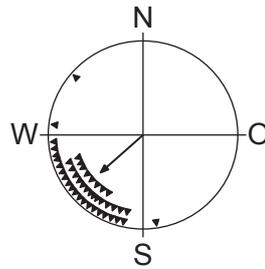
(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 7)

Jedes Symbol in dem Ergebnisdiagramm gibt die Richtung eines Vogels an, und die Pfeile zeigen die mittlere Richtung aller Vögel an.

Nachkommen von
adulten Vögeln, die ins
Vereinigtes Königreich
gezogen sind



Nachkommen von
adulten Vögeln, die nach
Spanien gezogen sind



[Quelle: P. Berthold et al, Rapid microevolution of migratory behaviour in a wild bird species, *Nature*, 360, S. 668-670 (1992), Springer Nature. Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature. <https://www.nature.com>.]

Erörtern Sie, ob der Unterschied im Migrationsverhalten der Mönchsgrasmücken durch angeborenes Verhalten oder durch erlerntes Verhalten verursacht wird.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)

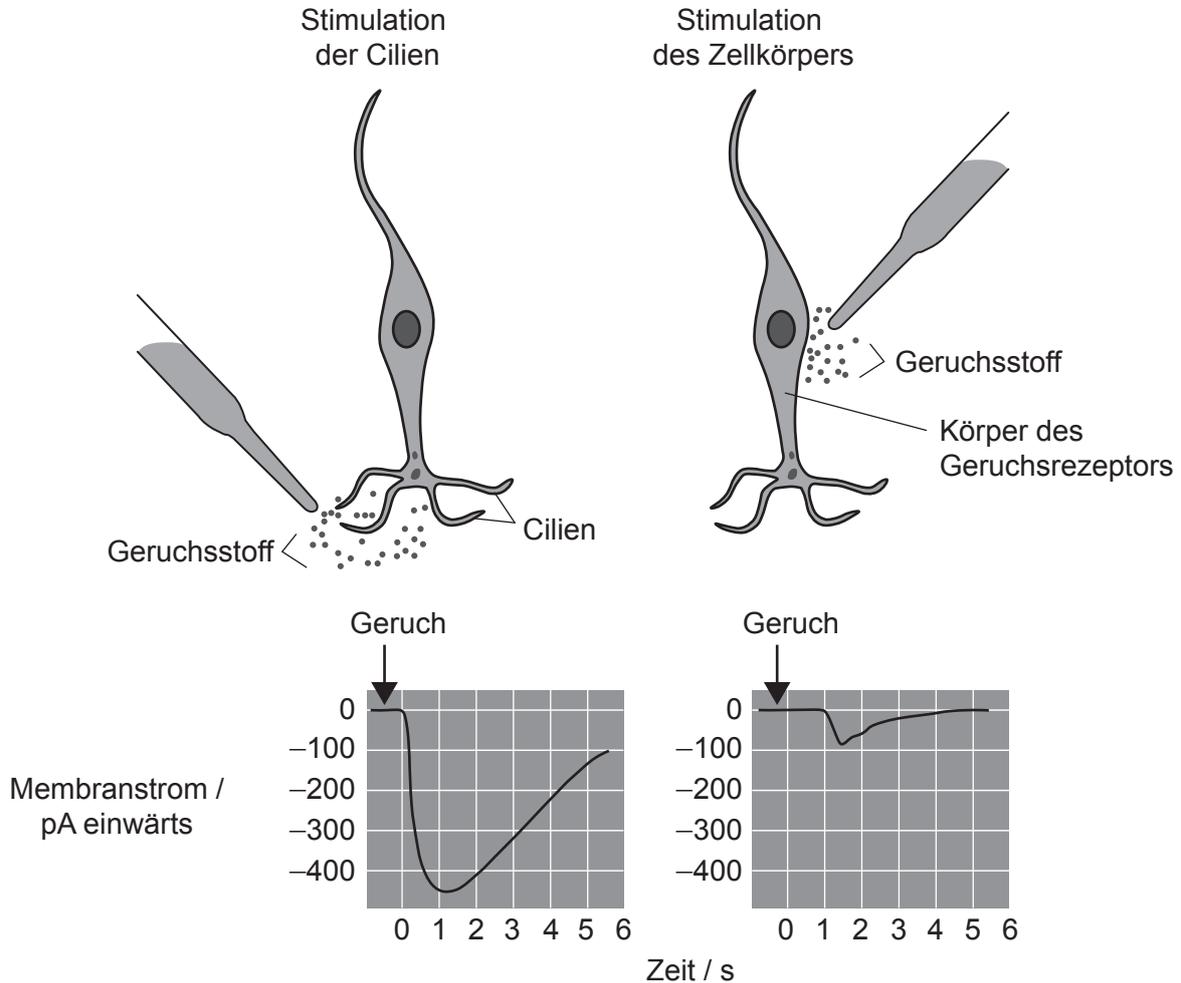


52EP17

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

8. Das Diagramm zeigt, wie Chemorezeptor-Zellen auf einen Reiz an ihren Cilien oder an ihrem Zellkörper reagieren. Der Impuls wird mit einem Oszilloskop detektiert und die Veränderung des Membranstroms ist dargestellt.



(a) Unterscheiden Sie zwischen den Veränderungen des Membranstroms, die durch die Stimulation der Cilien oder durch die Stimulation des Zellkörpers verursacht werden. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 8)

(b) Unterscheiden Sie zwischen Geruchsrezeptorzellen und Stäbchenzellen. [2]

Merkmal der Rezeptorzelle	Geruchsrezeptorzellen	Stäbchenzellen
Verbindung zum Nerv	keine dazwischen liegenden Zellen	
Art des empfangenen Reizes	chemische Substanzen	

(c) Haarzellen spielen beim Hören eine wichtige Rolle. Geben Sie an, wo im Ohr sich diese Haarzellen befinden. [1]

.....

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A auf Seite 21)



52EP19

Bitte umblättern

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

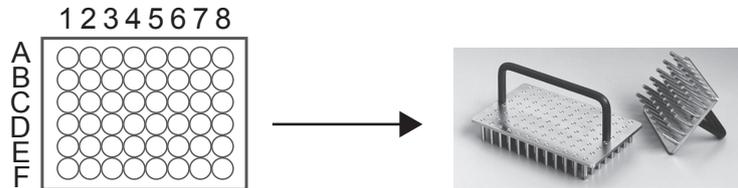
Antworten, die auf dieser Seite geschrieben
werden, werden nicht bewertet.



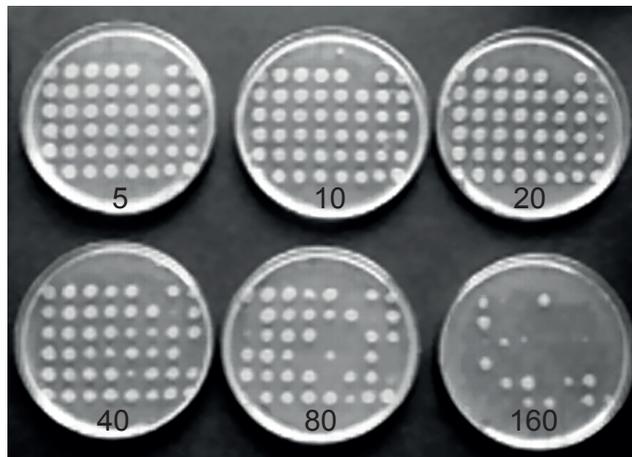
52EP20

Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik

10. Verschiedene Stämme des Bakteriums *Enterobacter cloacae* wurden auf einer Platte kultiviert und entsprechend ihrer Position auf der Platte gekennzeichnet (zum Beispiel ist der erste Stamm oben links der Stamm A1). Anschließend wurden sie in Petrischalen übertragen, die Agar mit verschiedenen Konzentrationen von Antibiotika enthielten (5, 10, 20, 40, 80, 160 $\mu\text{g ml}^{-1}$).



Die Petrischalen wurden für 24 Stunden bei 25 °C in einen Inkubator gestellt, und die Platten mit den Ergebnissen sind dargestellt.



- (a) Geben Sie den Stamm mit der geringsten Resistenz gegen Antibiotika an. [1]

.....
.....

- (b) Identifizieren Sie einen Grund dafür, dass die Platten vor dem Ablesen der Ergebnisse bei 25 °C in einen Inkubator gestellt wurden. [1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 10)

(c) Schlagen Sie Gründe dafür vor, dass Stämme wie B2 auf allen Platten vorhanden sind. [2]

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

(d) Unterscheiden Sie zwischen der in diesem Experiment verwendeten Methode und Methoden, in denen Hemmzonen verwendet werden. [2]

Merkmal	Dieses Experiment	Hemmzonen
Wo befindet sich das Antibiotikum in der Platte?		
Wie wird die Wirkung des Antibiotikums beurteilt?		

(e) *Enterobacter cloacae* ist Gram-negativ. Beschreiben Sie den Test, der dies zeigen würde. [4]

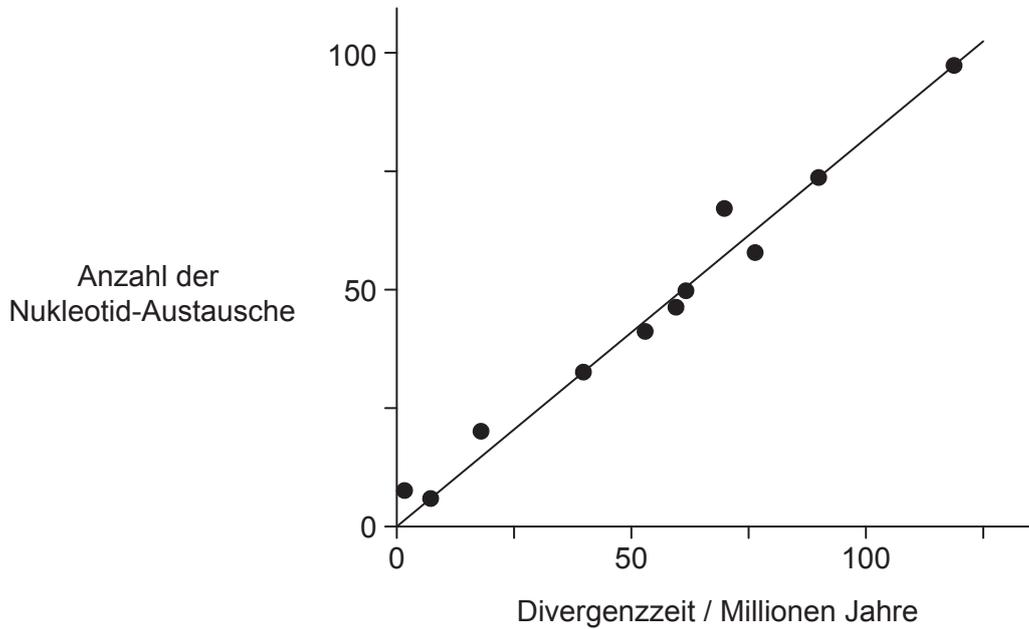
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

11. In der Evolutionsuhr wird anhand von fossilen Belegen die Zeit geschätzt, die vergangen ist, seit Arten sich von einem gemeinsamen Vorfahren abgetrennt haben. Die Grafik zeigt die Anzahl der Unterschiede in den DNA-Sequenzen (Nukleotid-Austausche), die für bestimmte Polypeptide bei 11 eng verwandten Säugetieren kodieren.



(a) Geben Sie den Zusammenhang zwischen Divergenzzeit und Anzahl der Austausch an. [1]

.....

.....

(b) Umreißen Sie die Bioinformatik-Methode, mit der die Nukleotid-Sequenzen verglichen werden, die für die Polypeptide verschiedener Organismen kodieren. [2]

.....

.....

.....

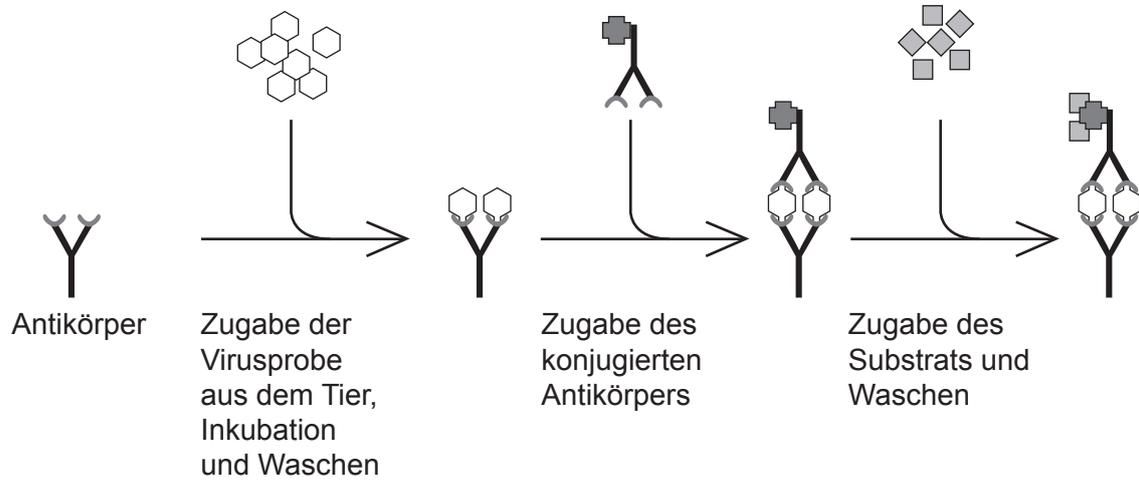
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

12. Das Diagramm zeigt die Schritte, die in einer Probenvertiefung (Well) eines ELISA-Tests (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) mit einer Probe aus einem Tier mit einer Virusinfektion durchgeführt werden.



(a) Geben Sie unter Bezugnahme auf den abgebildeten ELISA-Test

(i) den Teil des Virus an, der an den Antikörper bindet.

[1]

.....
.....

(ii) die Änderung an, die in dem Well nach Zugabe des Substrats bei Anwesenheit des Virus geschieht.

[1]

.....
.....

(b) Geben Sie **eine** Methode an, die zum Nachweis des genetischen Materials von Viren verwendet werden kann.

[1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)

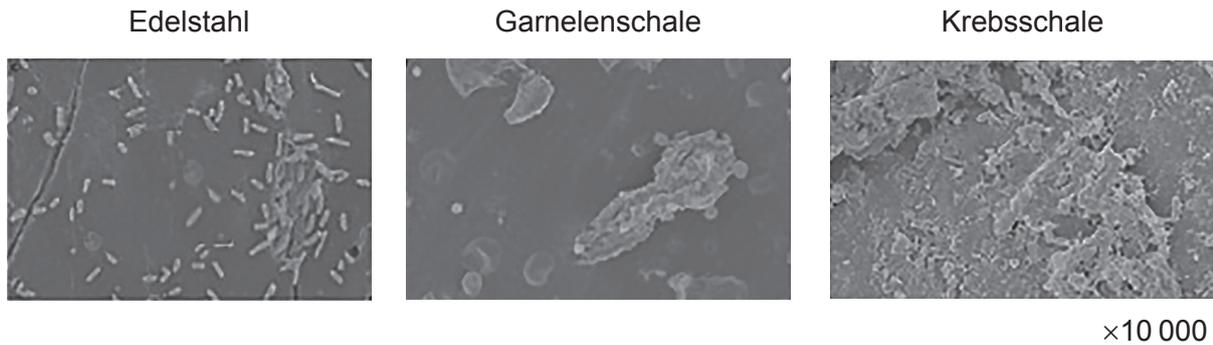


52EP25

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

13. Mikrobielle Pathogene können sich während der Ernte und der Verarbeitung von Meeresfrüchten vermehren und ein Gesundheitsrisiko für die Verbraucher darstellen. Das Bakterium *Vibrio parahaemolyticus* ist eines der Pathogene, die Biofilme auf Nahrungsmitteln und auf Nahrungsmittelkontaktflächen während der Verarbeitung bilden. Die Bildung von Biofilmen durch *V. parahaemolyticus* wurde auf verschiedenen Oberflächenbeschaffenheiten (Texturen) untersucht, und zwar auf Edelstahl (glatt), Garnelenschale (etwas rau) und Krebschale (sehr rau).



(a) Erörtern Sie, ob die Ergebnisse die Hypothese unterstützen, dass raue Oberflächen die Anhaftung und Entwicklung von Biofilmen fördern. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) (i) Geben Sie **eine** emergente Eigenschaft von Biofilmen an. [1]

.....

.....

(ii) Umreißen Sie **eine** nützliche Anwendung von Biofilmen. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

14. Antithrombin ist ein Protein, das natürlicherweise in gesunden Personen vorhanden ist und dazu beiträgt, die Blutgerinnung zu verhindern. Patienten mit Antithrombin-Mangel wurden mit diesem Protein, das aus menschlichem Blut aufgereinigt wurde, behandelt. Das Diagramm zeigt, wie heutzutage das Biopharming von Ziegen genutzt wird, um Antithrombin zu produzieren.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

Erörtern Sie die Vorteile der Antithrombin-Produktion durch Biopharming.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B auf Seite 29)



52EP27

Bitte umblättern

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

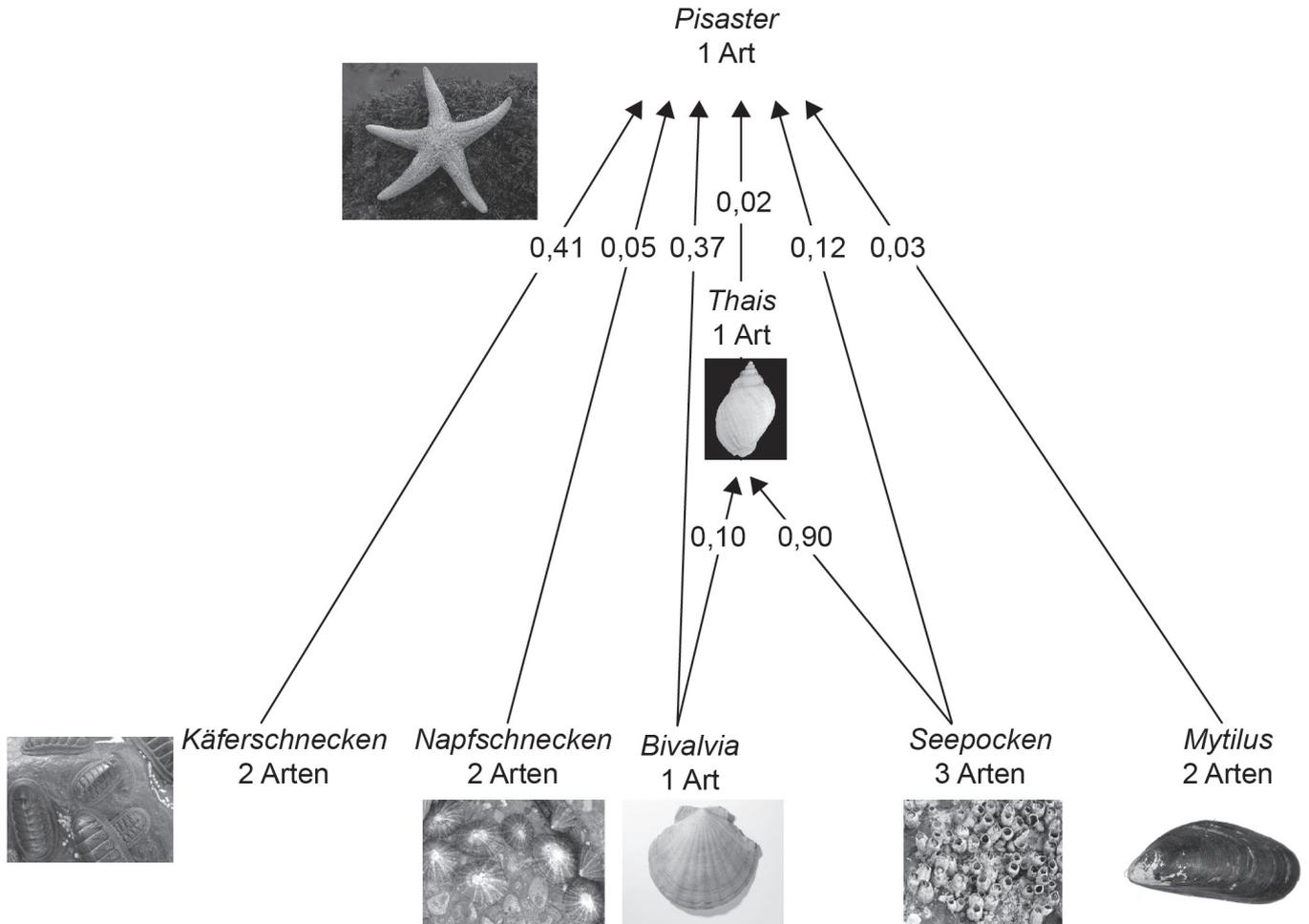
Antworten, die auf dieser Seite geschrieben
werden, werden nicht bewertet.



52EP28

Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz

16. Die Nahrungsbeziehungen zwischen Organismen an Felsküsten entlang der Pazifikküste von Nordamerika wurden untersucht. Das Nahrungsnetz zeigt die Anteile der Gesamtenergie, die von den beiden fleischfressenden (karnivoren) Arten, einem Seestern (*Pisaster ochraceus*) und einem kleinen Gastropoden (*Thais emarginata*), verbraucht werden.



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 16)

(a) Identifizieren Sie die Hauptenergiequelle von *Thais*. [1]

.....
.....

(b) Napfschnecken ernähren sich von photosynthetischen Algen. Identifizieren Sie die Trophiestufe der Napfschnecken. [1]

.....
.....

(c) Prognostizieren Sie, was mit dieser Lebensgemeinschaft geschehen würde, wenn die folgenden Organismen aus dem Ökosystem entfernt würden:

(i) *Mytilus*: [1]

.....
.....

(ii) Seepocken: [2]

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

(d) *Pisaster* wird als eine Schlüsselart angesehen. Erklären Sie die Auswirkungen von *Pisaster* auf diese Lebensgemeinschaft. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

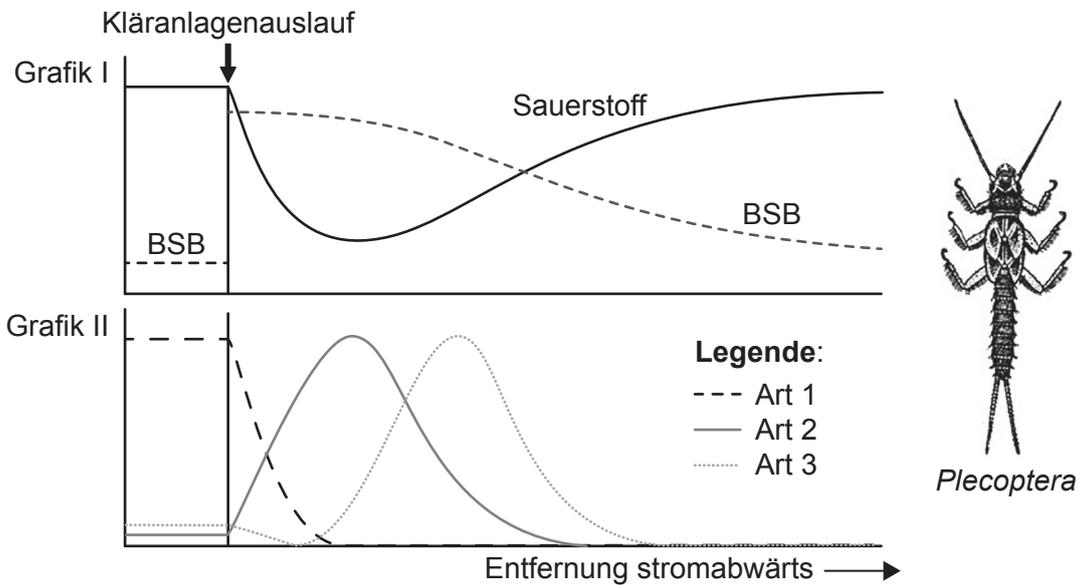


52EP31

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

17. Steinfliegen-Nymphen (*Plecoptera*) sind gute Bioindikatoren für nicht verschmutzte Wasserläufe und Flüsse. Grafik I zeigt die Auswirkung eines Kläranlagenauslaufs auf die Sauerstoffkonzentration und den biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB) in einem Wasserlauf. Grafik II zeigt die Verbreitungskurven von drei verschiedenen aquatischen Arten, die in dem Wasserlauf leben.



(a) Identifizieren Sie, welche Kurve in Grafik II die Verbreitung der Steinfliegen-Nymphen darstellt.

[1]

.....

.....

(b) Umreißen Sie die Verwendung von Bioindikatoren wie den Steinfliegen zur Beurteilung der Qualität von aquatischen Lebensräumen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 17)

(c) Erklären Sie die Auswirkung der Eutrophierung auf den BSB.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

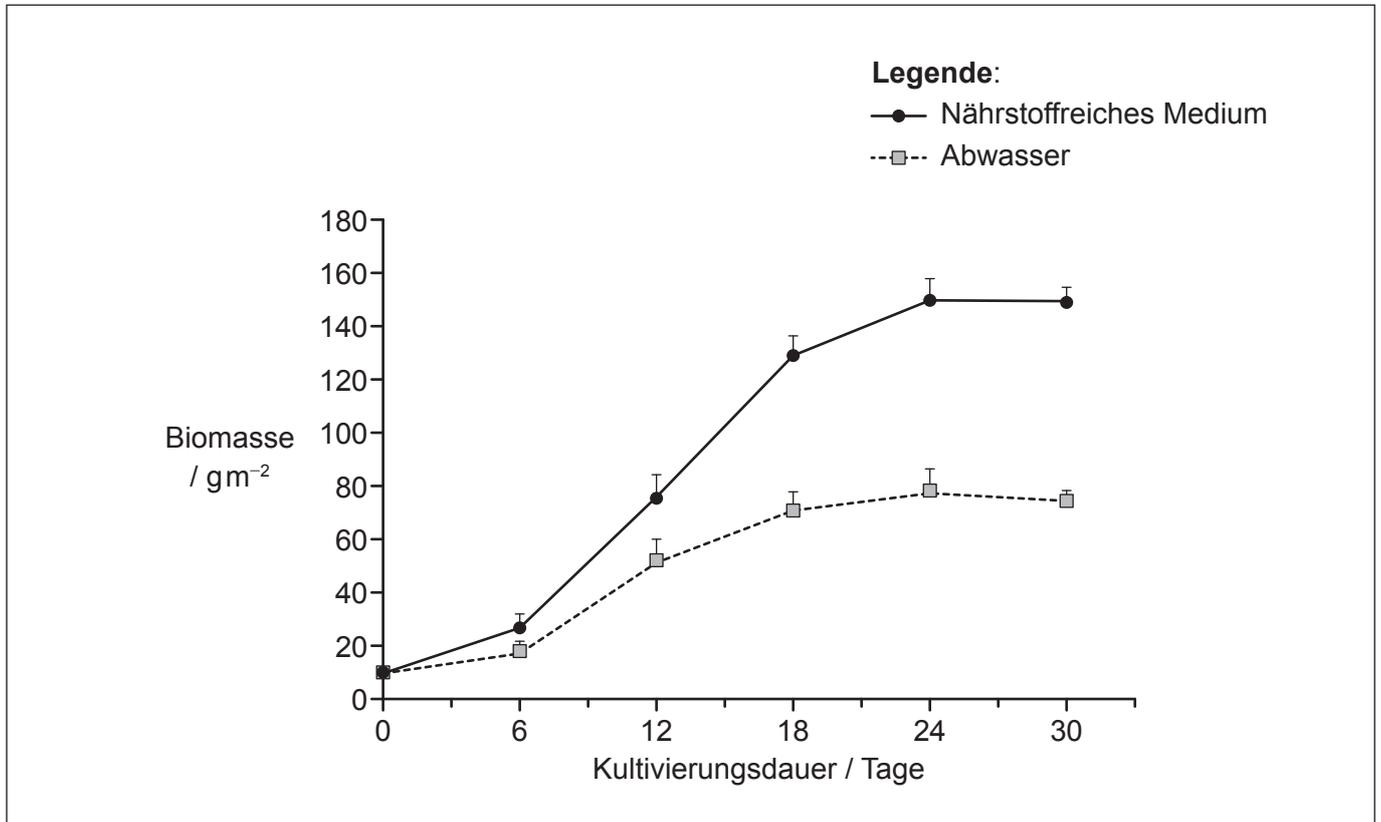


52EP33

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

18. Die Wasserlinse (*Lemna aequinoctialis*) ist eine kleine Schwimmpflanze, die manchmal die Oberfläche von Teichen vollständig bedeckt. In einem Experiment wurde die Schwimmpflanze vier Wochen lang in nährstoffreichem Medium oder in Abwasser kultiviert. Die entstandene Biomasse pro Quadratmeter zu verschiedenen Zeitpunkten ist in den Wachstumskurven der Populationen dargestellt.



- (a) Beschriften Sie **zwei** Phasen auf der Wachstumskurve der Population in nährstoffreichem Medium. [2]
- (b) Vergleichen Sie die Wachstumskurven der Populationen in nährstoffreichem Medium und in Abwasser. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 18)

(c) Geben Sie **zwei** Faktoren an, die die Populationsgröße der Wasserlinse nach 24 Tagen limitieren.

[2]

1.
2.

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

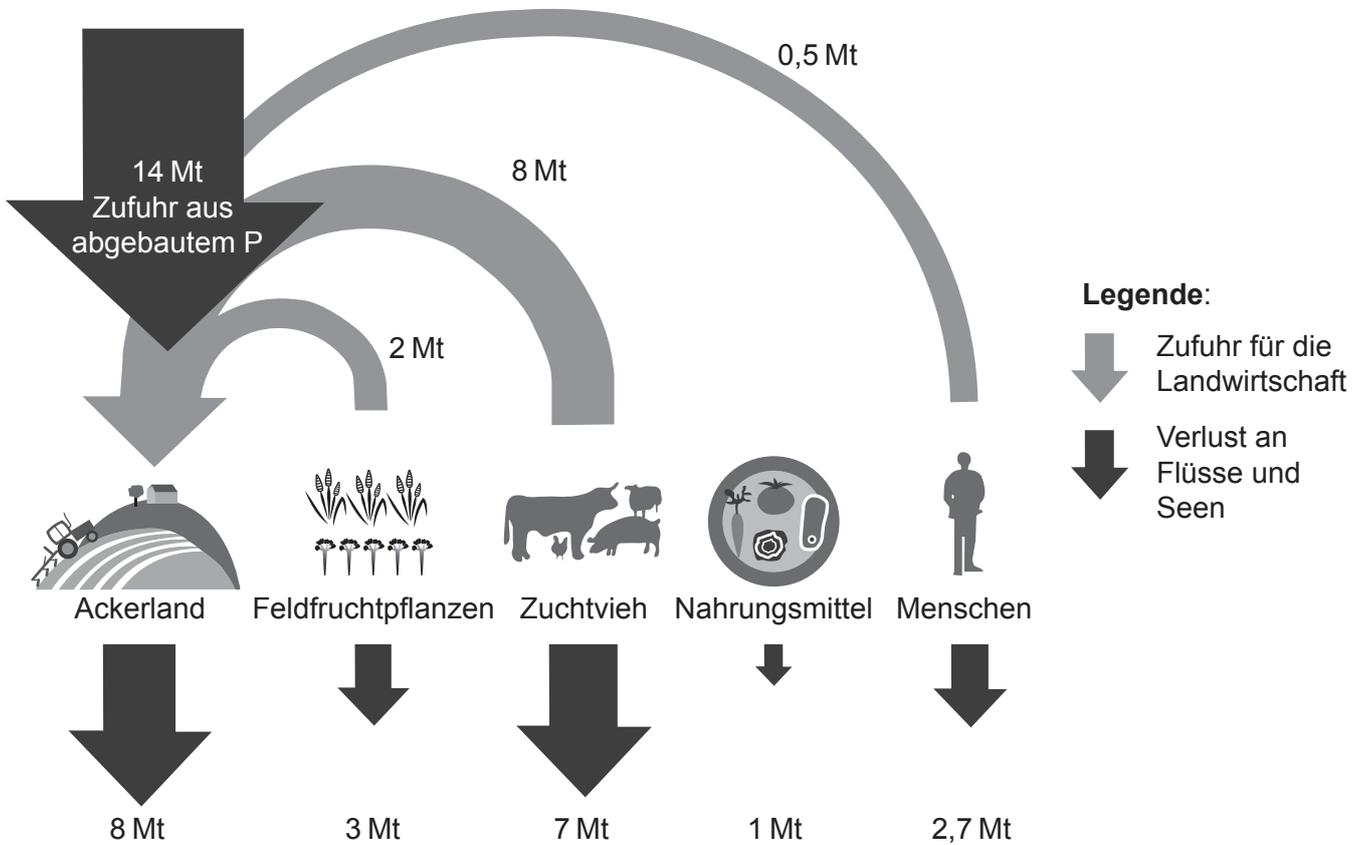


52EP35

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

19. Das Flussdiagramm zeigt den Transfer von Phosphor durch menschliche Aktivitäten in Millionen Tonnen (Mt).



(a) Geben Sie einen Prozess an, durch den Phosphat aus Ackerland an Flüsse verloren geht. [1]

.....
.....

(b) Umreißen Sie Gründe dafür, warum die Verfügbarkeit von Phosphat für die Landwirtschaft zukünftig ein limitierender Faktor sein wird. [3]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie

21. Skorbut war ein Hauptproblem für Polarforscher. Scott und seine Begleiter erreichten den Südpol im Januar 1912 und mussten feststellen, dass Amundsens Team dort bereits einen Monat früher angekommen war. Amundsen und seine Begleiter kamen alle wohlbehalten zurück, Scott und sein Team starben jedoch alle auf der Rückreise.

Das Grundnahrungsmittel für Scotts Team war getrocknetes Fleisch, während Amundsens Team rohes Fleisch und Beeren aß.



Scotts Team



Amundsens Team

- (a) Schlagen Sie vor, warum Amundsens Team nicht an Skorbut erkrankte. [1]

.....
.....

- (b) Es gibt ethische Bedenken, Skorbut experimentell bei Menschen hervorzurufen, aber wenige andere Arten von Säugetieren können als Modell für diese Mangelkrankheit dienen. Umreißen Sie die Gründe dafür. [2]

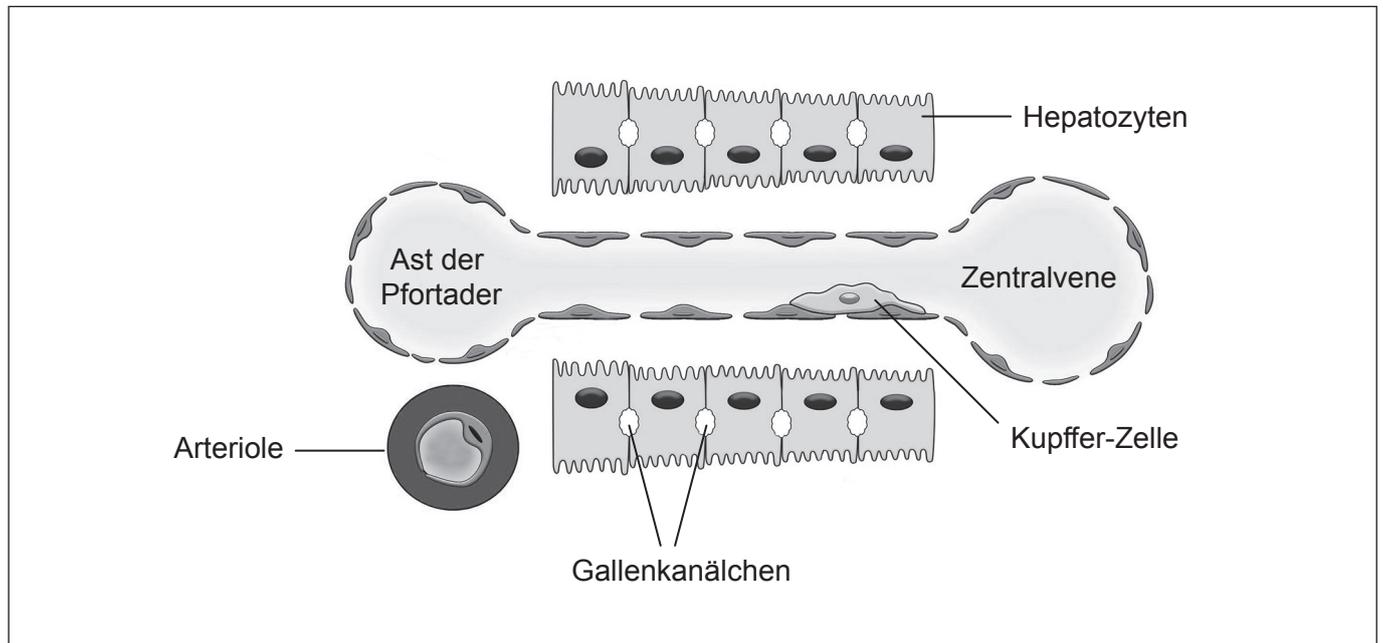
.....
.....
.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

22. Das Diagramm zeigt ein Detail der inneren Struktur eines Sinusoids der Leber.



(a) Zeichnen Sie Pfeile in das Diagramm, um folgende Bewegungsrichtungen zu zeigen:

- (i) Sauerstoff, der die Hepatozyten versorgt [1]
- (ii) Toxine nach der Entgiftung. [1]

(b) Umreißen Sie die Funktion der Hepatozyten bei der Regulation der Nährstoffkonzentrationen. [2]

.....

.....

.....

.....

(Auf die vorliegende Frage wird auf Seite 41 weiter eingegangen)



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

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



52EP40

(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 22)

(c) (i) Geben Sie **eine** chronische Lebererkrankung an.

[1]

.....
.....

(ii) Kupffer-Zellen sind bei Patienten mit chronischen Lebererkrankungen in größerer Zahl vorhanden als normalerweise. Geben Sie **eine** Funktion der Kupffer-Zellen an.

[1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)

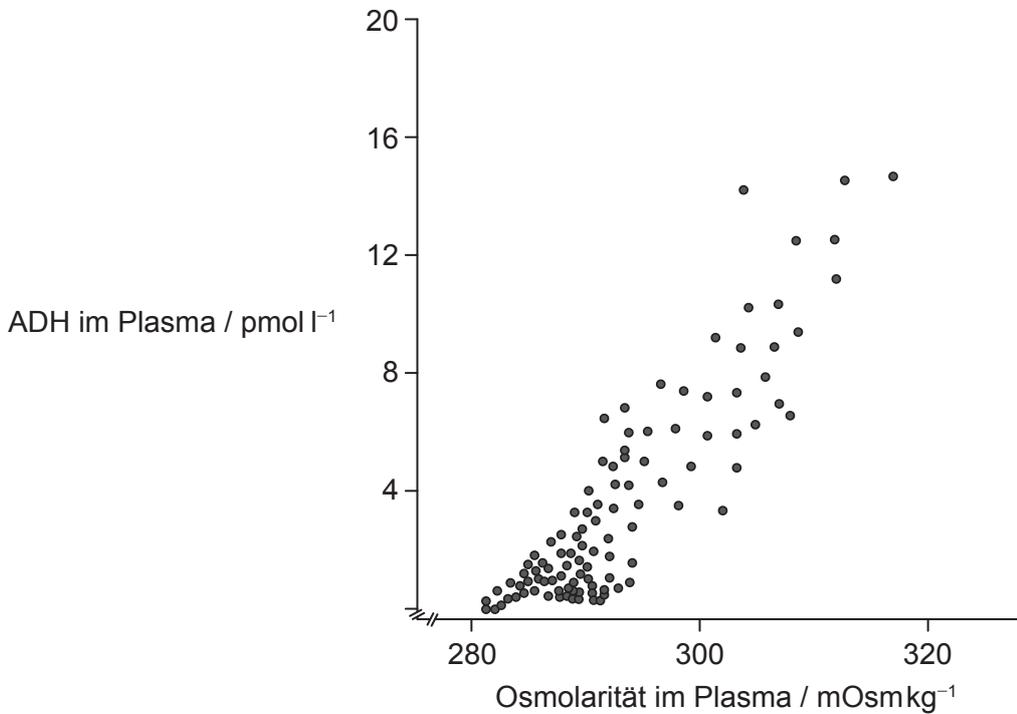


52EP41

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

23. Das antidiuretische Hormon (ADH) ist ein Peptidhormon, das den Wasserhaushalt im Körper reguliert. Es wird im Hypothalamus synthetisiert und im Hypophysenhinterlappen gespeichert. Das Streudiagramm zeigt den Zusammenhang zwischen der Osmolarität und der ADH-Konzentration im Blutplasma.



(a) Geben Sie den Zusammenhang zwischen Osmolarität und ADH-Konzentration im Blutplasma an.

[1]

.....

.....

(b) Erklären Sie die Wirkung von Peptidhormonen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 23)

- (c) Geben Sie den Grund dafür an, dass der Hypophysenhinterlappen als endokrine Drüse angesehen wird.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)

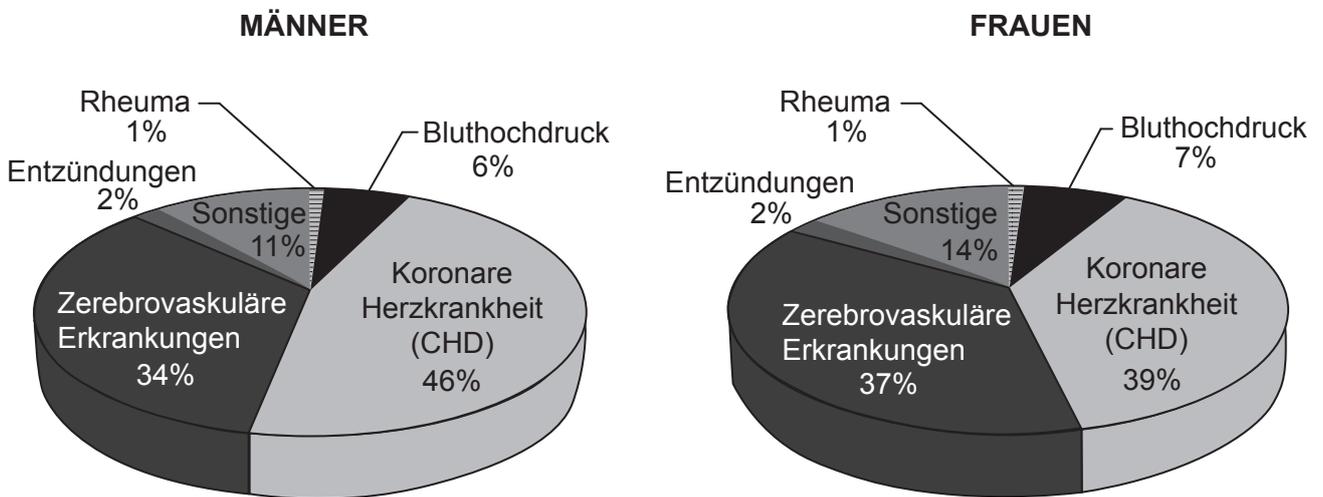


52EP43

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

24. Herz-Kreislauf-Erkrankungen (CVDs) umfassen Erkrankungen des Herzes, Gefäßerkrankungen des Gehirns und andere Erkrankungen der Blutgefäße. CVDs sind für weltweit jährlich 17 Millionen Todesfälle verantwortlich. In den Kreisdiagrammen ist das prozentuale Vorkommen von CVDs bei Männern und bei Frauen dargestellt.



(a) Schlagen Sie **einen** Grund für den Unterschied des prozentualen Vorkommens von koronarer Herzkrankheit (CHD) bei Männern und Frauen vor.

[1]

.....

.....

(b) Umreißen Sie Ursachen für Bluthochdruck.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 24)

- (c) Beschreiben Sie, wie ein Elektrokardiogramm (EKG) genutzt werden kann, um zu zeigen, dass das Herz normal schlägt.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)

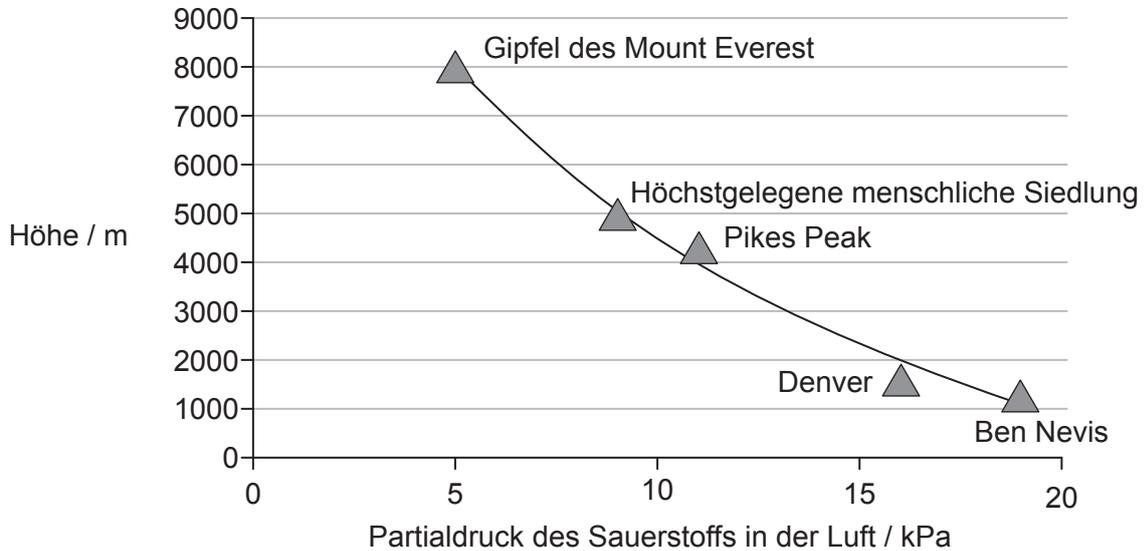


52EP45

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

25. Die Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen dem Partialdruck des Sauerstoffs in der Luft und der Höhe.



(a) Geben Sie die Auswirkung der Höhe auf den Partialdruck des Sauerstoffs in der Luft an. [1]

.....
.....

(b) Erklären Sie die Konsequenz einer großen Höhe für den Gasaustausch im Menschen. [3]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



Disclaimer:

Die bei IB-Prüfungen verwendeten Inhalte entstammen Originalwerken von Dritten. Die in ihnen geäußerten Meinungen sind die der jeweiligen Autoren und/oder Herausgeber und geben nicht notwendigerweise die Ansichten von IB wieder.

Quellenangaben:

2. Nachdruck aus *Cell*, Band 162, Nummer 6, Endler, A., Kesten, C., Schneider, R., Zhang, Y., Ivakov, A., Froehlich, A., Funke, N. und Persson, S., A Mechanism for Sustained Cellulose Synthesis during Salt Stress, S. 1353–1364, Copyright 2015, mit freundlicher Genehmigung von Elsevier.
3. Christensen, A.K., Kahn, L.E. und Bourne, C.M., 1987. *The American Journal of Anatomy*, 178, S. 1–10 © 1987 Wiley-Liss, Inc.
4. Mit freundlicher Genehmigung von Mayo Foundation for Medical Education and Research, alle Rechte vorbehalten.
- 5.a Colleen aus Pixabay. <https://pixabay.com/vectors/brain-organ-cerebrum-cerebral-lobe-5605289/>. Lizenziert unter Pixabay Content license <https://pixabay.com/service/license-summary/>. Bild angepasst.
- 5.b Rilling, J.K., 2006. Human and NonHuman Primate Brains: Are They Allometrically Scaled Versions of the Same Design? *Evolutionary Anthropology*, 15, S. 65–77 © 2006 Wiley Periodicals, Inc.
6. Mit freundlicher Genehmigung von Portland Press, Ltd, aus *Bioscience reports*, Biochemical Society (Great Britain), Band 21, Nummer 3, 2001; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
7. P. Berthold et al, Rapid microevolution of migratory behaviour in a wild bird species, *Nature*, 360, S. 668–670 (1992), Springer Nature. Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature. <https://www.nature.com>.
8. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, et al, Herausgeber. *Neuroscience*. 2. Ausgabe. Sunderland (MA): Sinauer Associates; 2001. The Olfactory Epithelium and Olfactory Receptor Neurons. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10896/> Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung des Lizenzgebers durch PLSclear.



10. Bild oben: *Replica plater for 96 well plate*, o.J. [Abbildung online] Verfügbar unter: <https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/r2383?lang=en®ion=GB> [Abgerufen am 7. April 2020].
Petrischalen: Goldberg, S.D., Iannuccilli, W., Nguyen, T., Ju, J. und Cornish, V.W. (2003), Identification of residues critical for catalysis in a class C β -lactamase by combinatorial scanning mutagenesis. *Protein Science*, 12: 1633–1645 Copyright © 2003 The Protein Society.
11. Modifiziert mit freundlicher Genehmigung von *Annual Review of Biochemistry*, Band 46 © 1977 Annual Reviews, <http://www.annualreviews.org>.
13. Nachdruck aus *Food Control*, Band 70, Noori Han, Md. Furkanur Rahaman Mizan, Iqbal Kabir Jahid, Sang-Do Ha, Biofilm formation by *Vibrio parahaemolyticus* on food and food contact surfaces increases with rise in temperature, S. 161–166, Copyright (2016), mit freundlicher Genehmigung von Elsevier.
16. Nahrungsnetz: Mit freundlicher Genehmigung von University of Chicago Press - Journals, aus *The American Naturalist*, Essex Institute, American Society of Naturalists, Band 100, Nummer 910, 1966; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
Pisaster: jkirkhart35, CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.de>, durch Wikimedia Commons.
Thais: H. Zell, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>, durch Wikimedia Commons.
Käferschnecken: Ryan Wick. <https://flic.kr/p/5CRYNs>. Lizenziert unter CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.de>.
Napfschnecken: EllaGervaise. <https://flic.kr/p/5MQENM>. Lizenziert unter CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.de>. Bild angepasst.
Bivalvia: Oxford University Museum of Natural History.
Seepocken: Kandukuru Nagarjun. <https://flic.kr/p/Q9FUGa>. Lizenziert unter CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.de>.
Mytilus: Dentren at English Wikipedia, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>, durch Wikimedia Commons.
17. Hynes, H.B.N., 1960. *The Biology of Polluted Waters*. Liverpool: Liverpool University Press.
18. Yu C, Sun C, Yu L, Zhu M, Xu H, Zhao J, et al. (2014) Comparative Analysis of Duckweed Cultivation with Sewage Water and SH Media for Production of Fuel Ethanol. *PLoS ONE* 9(12): e115023. Open Access. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115023>.
19. Tirado, R. und Allsopp, M., 2012. *Phosphorus in agriculture. Problems and Solutions*. Greenpeace Research Laboratories Technical Report (Review). Amsterdam: Greenpeace International. Quelle bearbeitet.
21. Scotts Mannschaft: Copyright 12. Mai 1913, von Herbert G. Ponting.
Amundsens Mannschaft: Nasjonalbiblioteket/The National Library of Norway.
22. Xu J, Liu X, Koyama Y, Wang P, Lan T, Kim I-G, Kim IH, Ma H-Y und Kisseleva T (2014) The types of hepatic myofibroblasts contributing to liver fibrosis of different etiologies. *Front. Pharmacol.* 5:167. Open Access.
23. *Am J Physiol—Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, P. H. Baylis, Band 253, Nummer 5, 1987, S. R671–R678.
24. Frei nach *Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control* / Herausgegeben von: Shanthi Mendis ... [et al]. 2011. Die WHO is nicht verantwortlich für den Inhalt oder die Richtigkeit dieser Anpassung. Translated into German by IBO from *Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control* / Edited By: Shanthi Mendis ... [et al], 2011. WHO is not responsible for the content or accuracy of this translation. In the event of any inconsistency between the English and the translation, the original English version shall be the binding and authentic version.
25. Wiedergabe aus *The BMJ*, Andrew J Peacock, 317, S. 1063–1066, 1998 mit freundlicher Genehmigung von BMJ Publishing Group Ltd.

Alle anderen Texte, Grafiken und Illustrationen © International Baccalaureate Organization 2023



52EP49

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

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



52EP50

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

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



52EP51

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

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



52EP52