

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
Grundstufe
3. Klausur

Donnerstag, 12. November 2020 (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



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

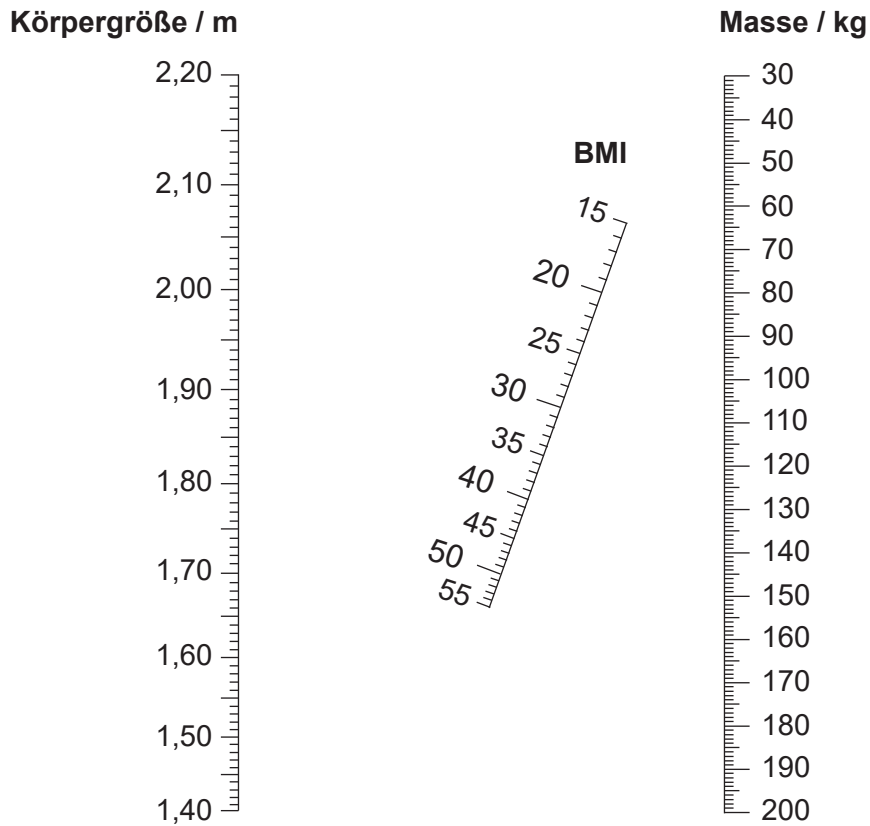
Antworten, die auf dieser Seite geschrieben
werden, werden nicht bewertet.



Teil A

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

1. Ein Nomogramm kann zur Bestimmung des Body-Mass-Index (BMI) einer Person verwendet werden.



- (a) Geben Sie den BMI einer Person mit einer Masse von 80kg und einer Körpergröße von 1,80m an.

[1]

.....

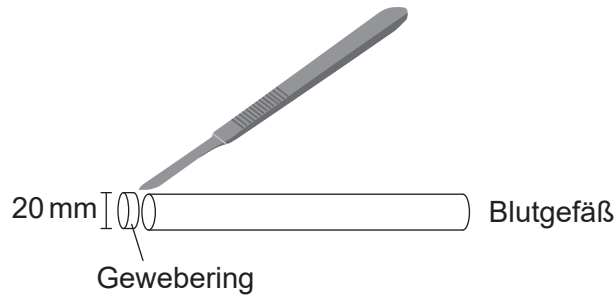
- (b) Erklären Sie, wie die Bestimmung des BMI dazu beitragen kann, zu beurteilen, ob eine Person ein erhöhtes Risiko für Diabetes Typ II hat.

[2]

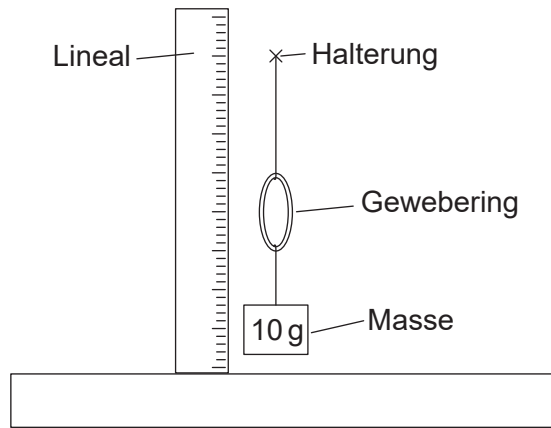
.....
.....
.....
.....
.....



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)



(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]

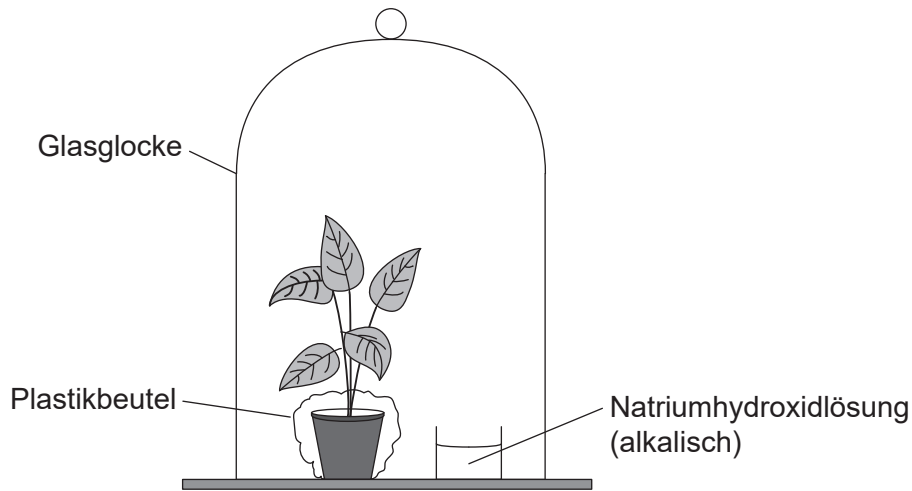
.....
.....
.....
.....
.....



32EP05

Bitte umblättern

3. Um zu untersuchen, ob Kohlendioxid für die Fotosynthese benötigt wird, wurde eine Pflanze mit Wasser, aus dem das Kohlendioxid entfernt worden war, gegossen und wurde dann in der Apparatur platziert, die im Diagramm dargestellt ist. Die Apparatur wurde 24 Stunden im Dunkeln gehalten, damit die Stärke in den Blättern abgebaut wurde. Nach mehreren Stunden bei Licht wurde anschließend ein Blatt von der Pflanze entfernt und keine Stärke darin nachgewiesen. Mit einer zweiten Pflanze wurde eine Kontrolle durchgeführt. In einem Blatt dieser Pflanze wurde Stärke nachgewiesen.



- (a) Beschreiben Sie die Kontrolle für dieses Experiment. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Umreißen Sie, wie das Kohlendioxid aus dem zum Gießen verwendeten Wasser entfernt worden sein könnte. [1]

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 3)

- (c) Schlagen Sie vor, wie ein Plastikbeutel um den Topf der Pflanze herum verhindert, dass Kohlendioxid zu den Blättern der Pflanze gelangt.

[1]

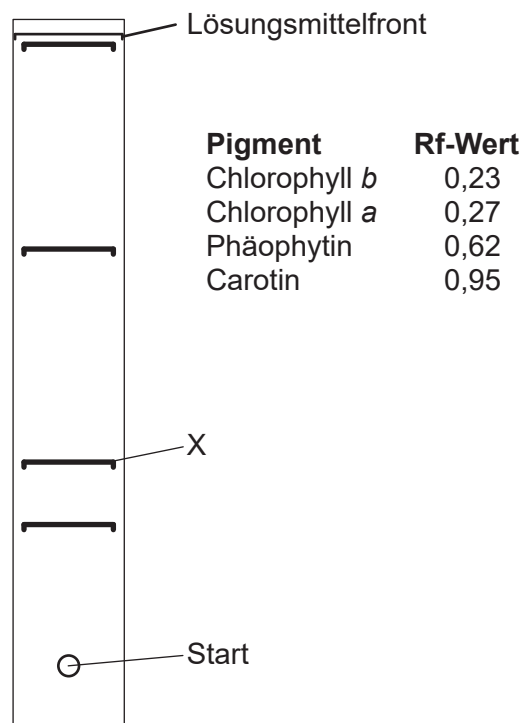
.....

.....

.....

.....

- (d) Ein Chromatogramm der Fotosynthesepigmente eines Blattes der Pflanze wurde erstellt.



Umreißen Sie, welche Messungen durchgeführt würden, um das Pigment X zu identifizieren.

[2]

.....

.....

.....

.....



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.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(a)

(b)

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 4)

(c)

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)

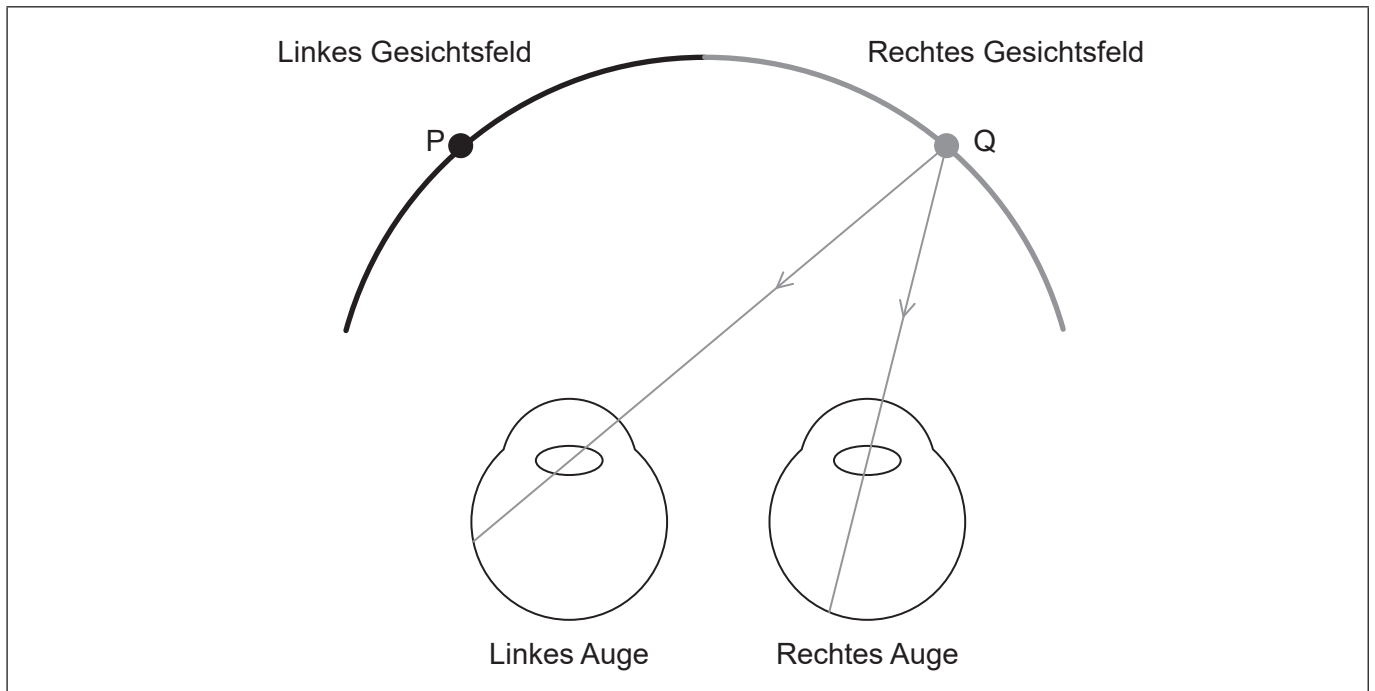


32EP09

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

5. 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]

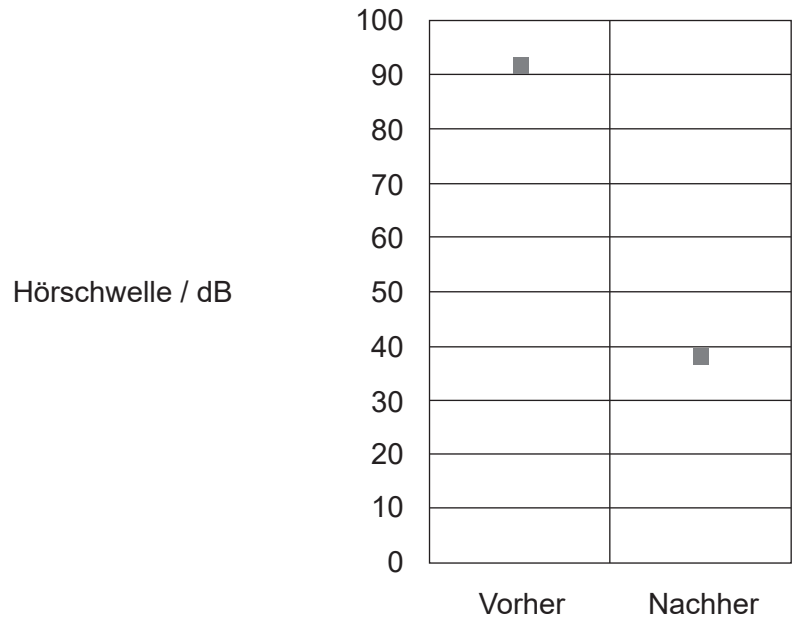
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

6. Die Hörschwelle gibt an, wie laut ein Geräusch sein muss, damit eine Person das Geräusch wahrnehmen kann. In dem Diagramm ist der Mittelwert der Hörschwelle bei hörgeschädigten Personen vor und nach Einsetzen eines Cochleaimplantats dargestellt. Normale menschliche Sprache hat einen Lautstärkebereich von 50 bis 60 Dezibel (dB).



(a) Umreißen Sie die Wirkung des Cochleaimplantats auf das Hören. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Schlagen Sie unter Bezugnahme auf den Aufbau des Ohrs einen Grund dafür vor, dass für ein Cochleaimplantat ein Verstärker benötigt wird. [1]

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 6)

(c) Beschreiben Sie die normale Funktion der Cochlea.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

7. Erklären Sie, wie Autopsien und Läsionen zur Identifikation der Funktion der verschiedenen Gehirnteile verwendet werden können.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

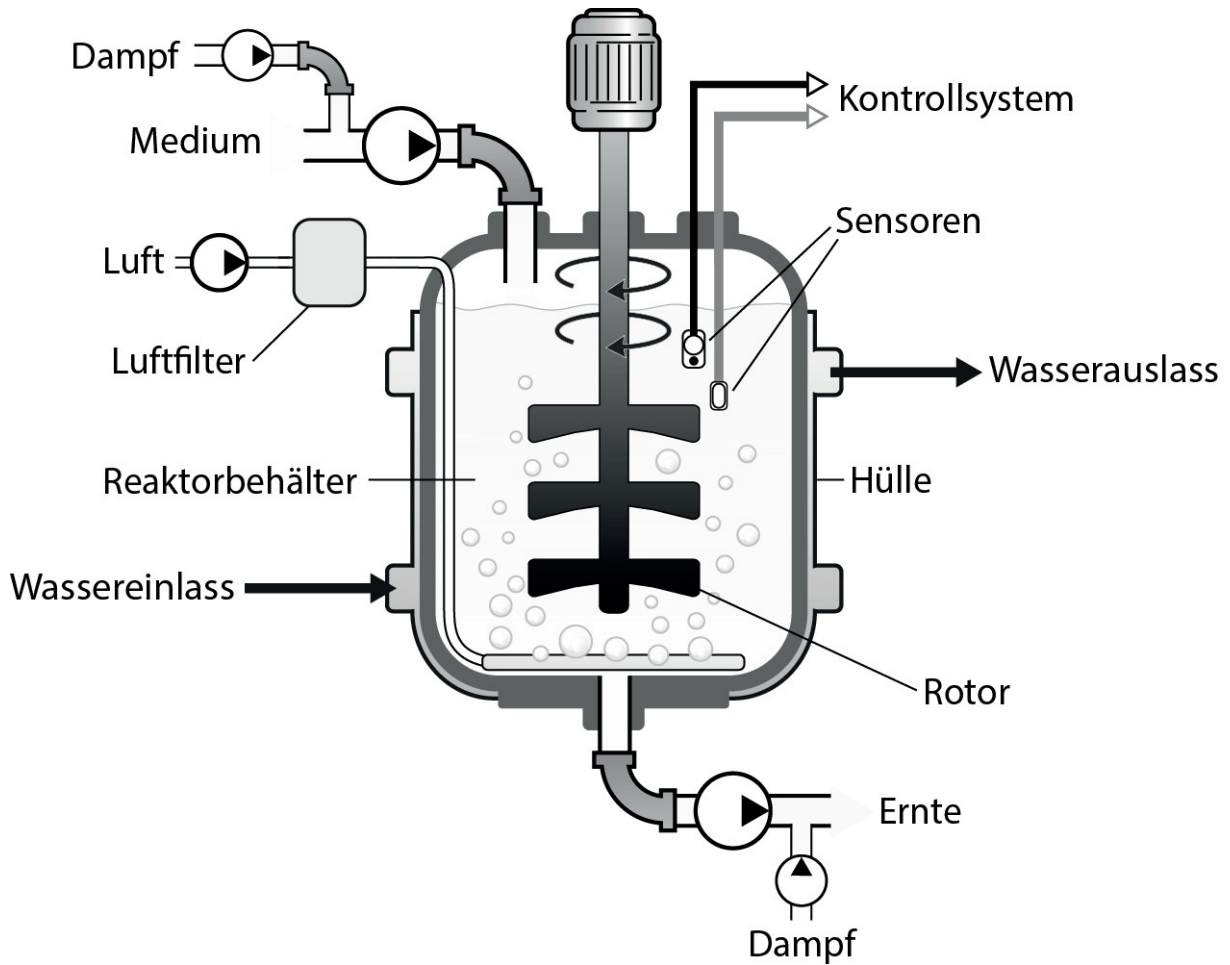
Ende von Wahlpflichtbereich A



Bitte umblättern

Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik

8. Das Diagramm zeigt einen belüfteten Fermenter, wie er häufig in der Biotechnologie verwendet wird.



- (a) Umreißen Sie einen Grund dafür, vor der Fermentation Dampf in den Fermenter zu leiten.

[1]

.....

- (b) Beschreiben Sie, wie die optimale Temperatur im Inneren des Fermenters aufrechterhalten wird.

[1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 8)

(c) Erklären Sie, wie Penizillin in einem Fermenter produziert werden kann.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)

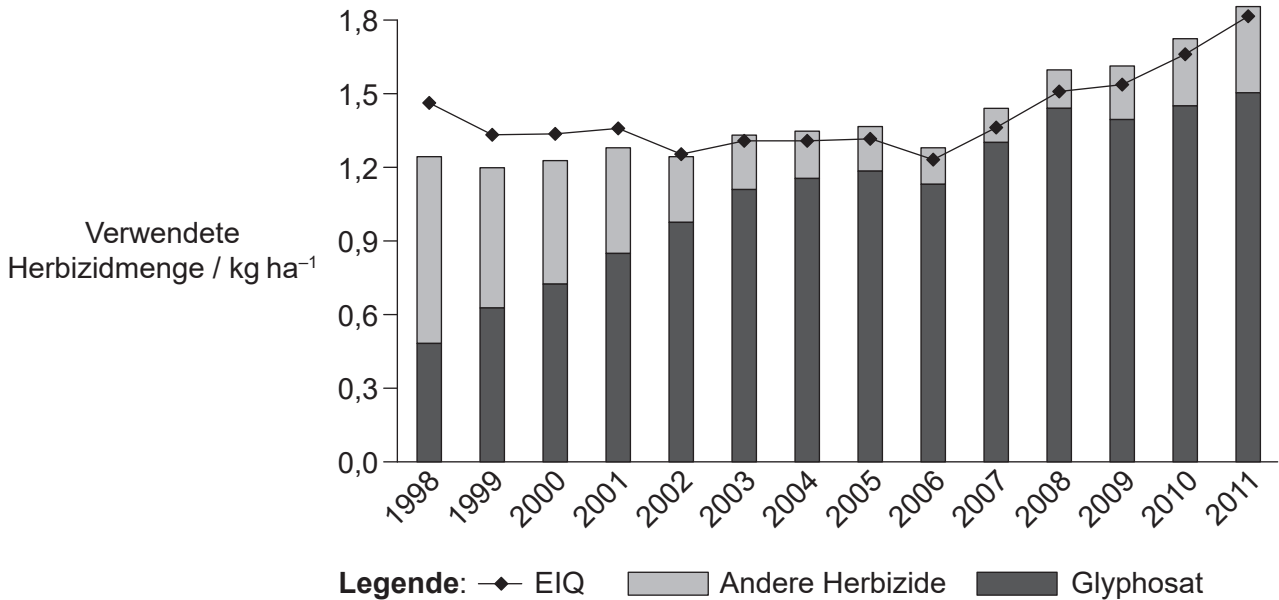


32EP15

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

9. 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 9)

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

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)

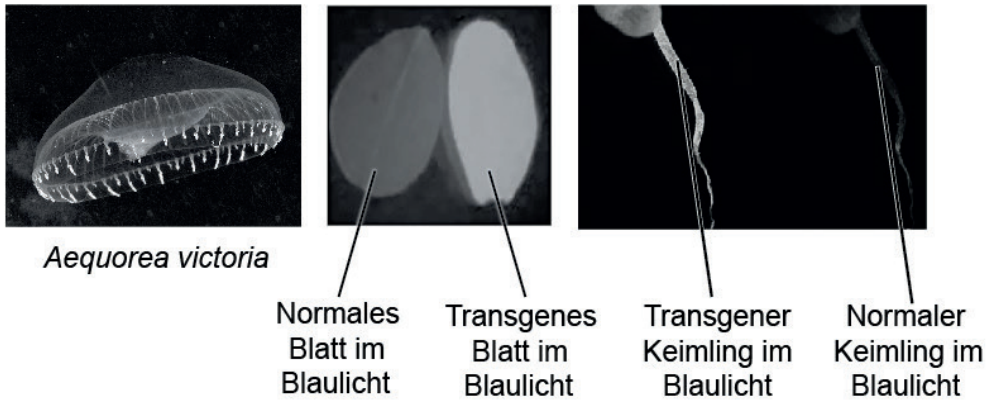


32EP17

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

10. *Aequorea victoria* ist eine Qualle, die grün fluoreszierendes Protein (GFP) produziert, das im Blaulicht leuchtet. Das Gen für das GFP wurde isoliert und kann als Markergen verwendet werden. Pflanzen, in die das Gen eingeführt wurde, leuchten, wenn sie Blaulicht ausgesetzt werden.



- (a) Geben Sie die Funktion eines Markergens an. [1]

.....

.....

.....

- (b) Beschreiben Sie, wie Gene mittels Elektroporation in Pflanzen eingeführt werden. [2]

.....

.....

.....

- (c) Beschreiben Sie, wie ein offenes Leseraster (ORF) identifiziert werden kann. [2]

.....

.....

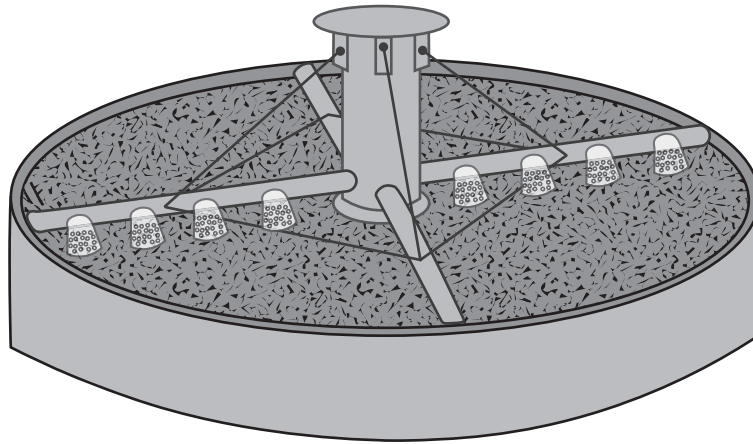
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

11. Tropfkörperanlagen werden zur Abwasserbehandlung verwendet.



Erklären Sie die Rolle von Biofilmen bei der Abwasserbehandlung.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ende von Wahlpflichtbereich B

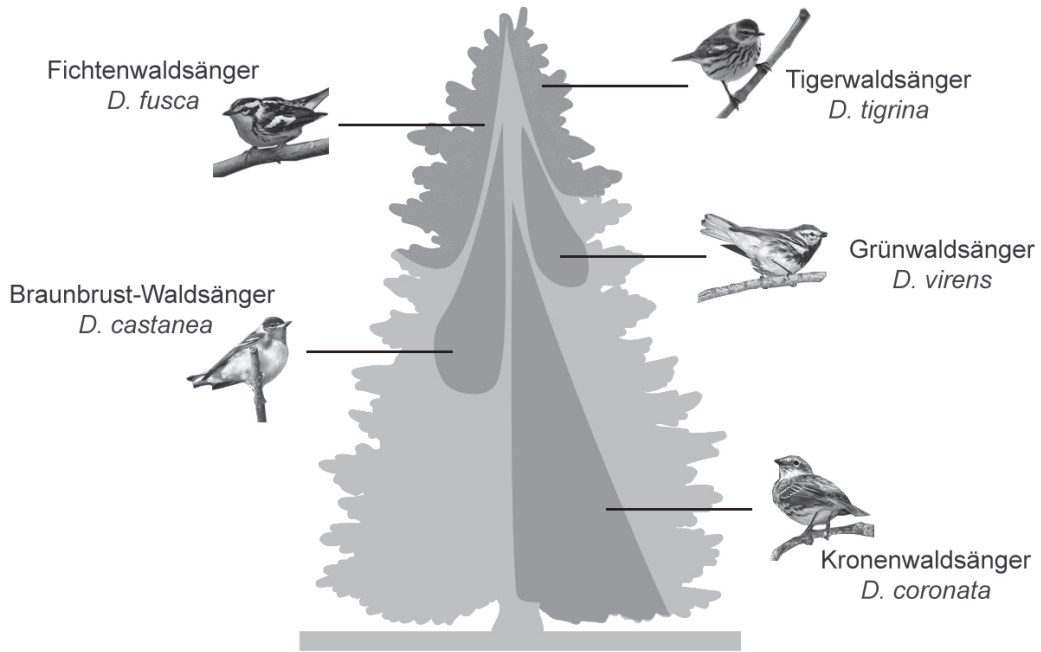


32EP19

Bitte umblättern

Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz

12. Ökologen untersuchten die Verbreitung von fünf Arten der insektenfressenden Waldsänger der Gattung *Dendroica*, die in verschiedenen Teilen von Nadelbäumen in reifen Wäldern leben.



(a) Unterscheiden Sie zwischen der Verbreitung von *D. tigrina* und *D. coronata*. [1]

.....

.....

(b) Umreißen Sie das Konkurrenzausschlussprinzip. [2]

.....

.....

(c) Schlagen Sie **zwei** Möglichkeiten außer der Position im Baum vor, in denen sich die Nischen der Waldsänger im Ökosystem unterscheiden können. [2]

1:

2:

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 12)

- (d) Das Diagramm zeigt die Real-Nischen der fünf Waldsängerarten. Schlagen Sie vor, wie sich die Fundamental-Nische und die Real-Nische von *D. castanea* unterscheiden können.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



32EP21

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

13. 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, Tölpel, Basstölpel, 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]

.....

.....

(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)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

14. In der Tabelle ist die Anzahl der Krebse, die in zwei Felsenbecken an der Küste gefunden wurden, aufgeführt. Insgesamt befanden sich 16 Krebse in jedem Felsenbecken.

Art	Felsenbecken A	Felsenbecken B
Taschenkrebs (<i>Cancer pagurus</i>)	2	0
Gemeiner Einsiedlerkrebs (<i>Pagurus bernhardus</i>)	13	8
Diogenes- Einsiedlerkrebs (<i>Diogenes pugilator</i>)	0	8
Strandkrabbe (<i>Carcinus maenas</i>)	1	0

(a) Zwei Komponenten der Biodiversität sind Artenreichtum und Ausgewogenheit der Arten. Leiten Sie ab, in welchem Felsenbecken

(i) der Artenreichtum größer war.

[1]

.....

(ii) die Ausgewogenheit der Arten größer war.

[1]

.....

(b) Die Berechnung des Simpson-Diversitätsindex für die beiden Felsenbecken führte zu folgenden Ergebnissen:

Felsenbecken	Simpson-Diversitätsindex
A	1,5
B	2,1

Umreißen Sie, welche Schlussfolgerung aus diesen Ergebnissen gezogen werden kann.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

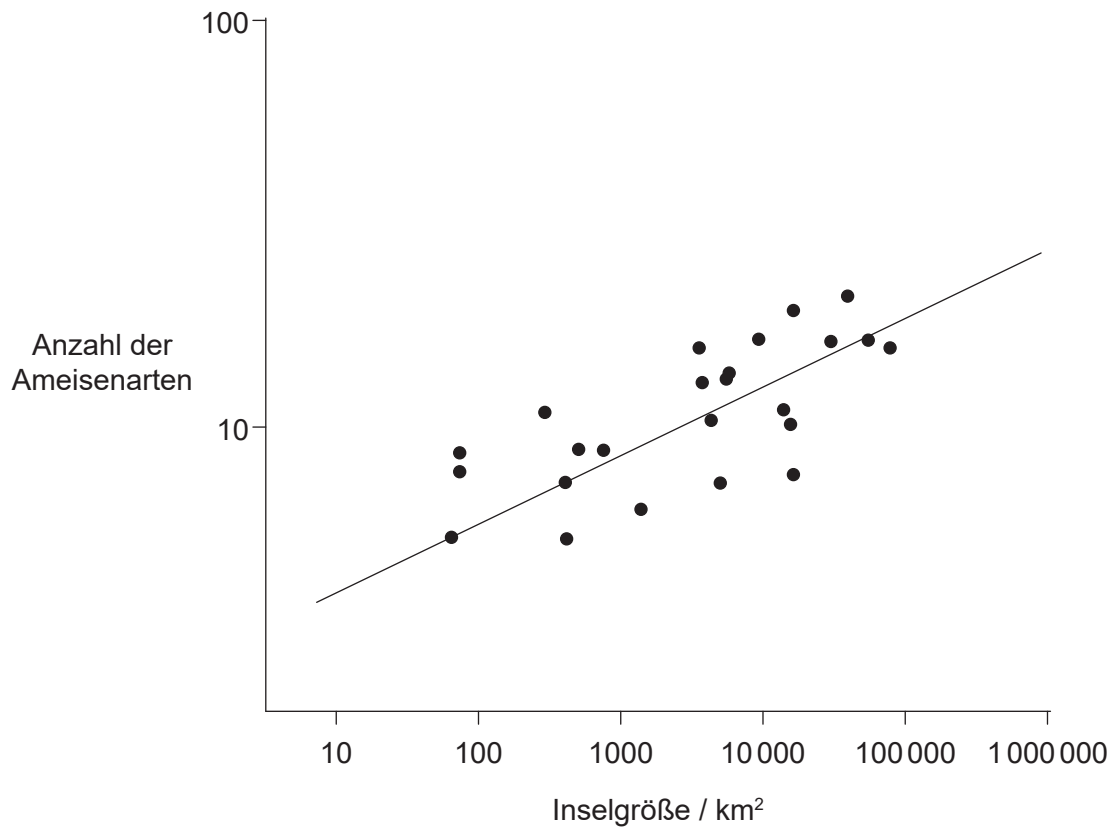


32EP23

Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 14)

- (c) Die Grafik zeigt, wie die Anzahl der Ameisenarten auf abgelegenen Inseln in der Nähe von Neuguinea von der Inselgröße abhängt.



Erklären Sie den Zusammenhang zwischen Inselgröße und Anzahl der Ameisenarten. [1]

.....

.....

.....

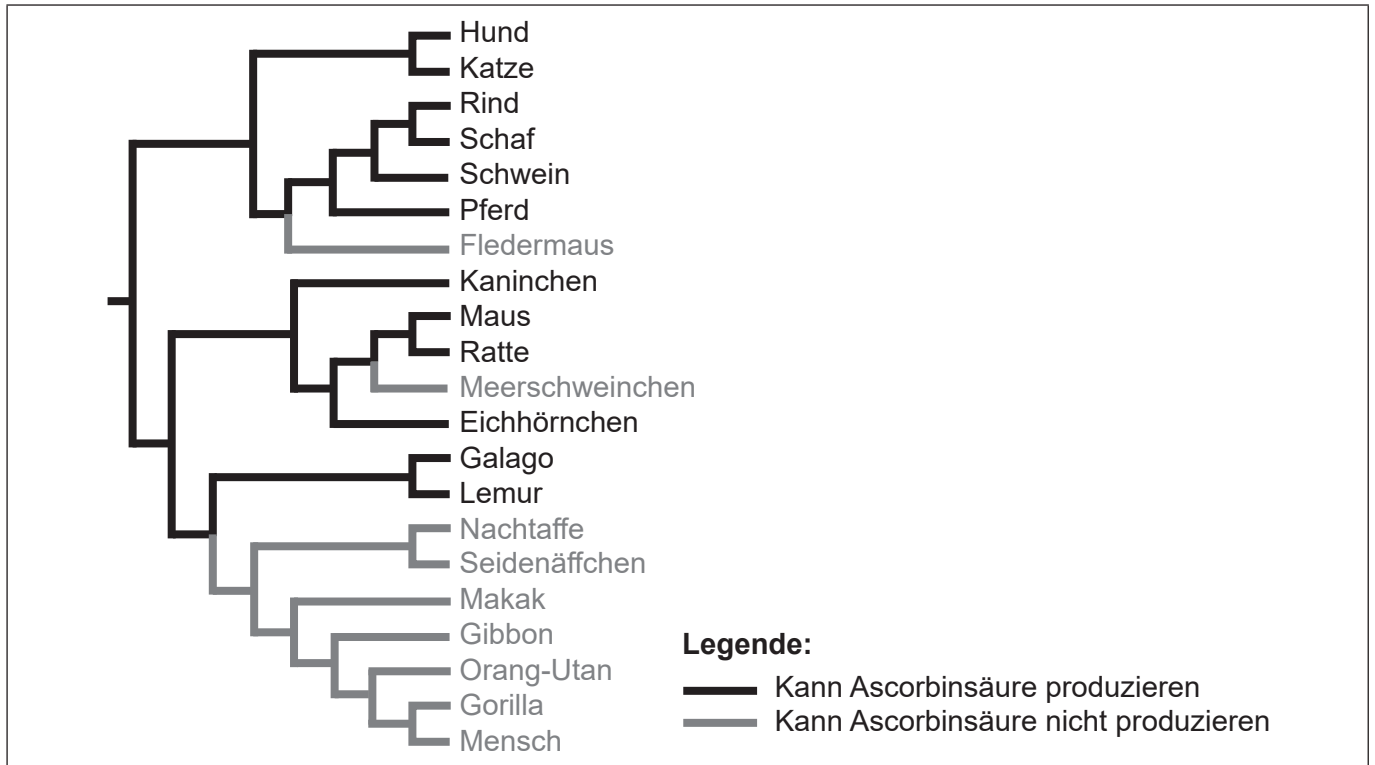
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie

16. 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)



(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 16)

- (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

- (d) Die Apparatur zur Bestimmung des Energiegehalts von Nahrungsmitteln enthält Wasser. Erklären Sie, wie dieses Wasser bei der Bestimmung des Energiegehalts eines Nahrungsmittels verwendet wird.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

17. (a) Die Tabelle zeigt die Herkunft und die Funktion der Sekretion des Magensaftes im Verdauungssystem.

Sekretion	Funktion	Sezernierende Zellen
.....	Stimuliert die Sekretion von HCl	Endokrine Zellen in der Magenschleimhaut
HCl	Senkt den pH-Wert im Magen
Pepsin	Hauptzellen

Identifizieren Sie die fehlenden Begriffe durch das Ausfüllen der Tabelle. [3]

(b) Erklären Sie, wie *Helicobacter pylori* Magengeschwüre hervorrufen kann. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

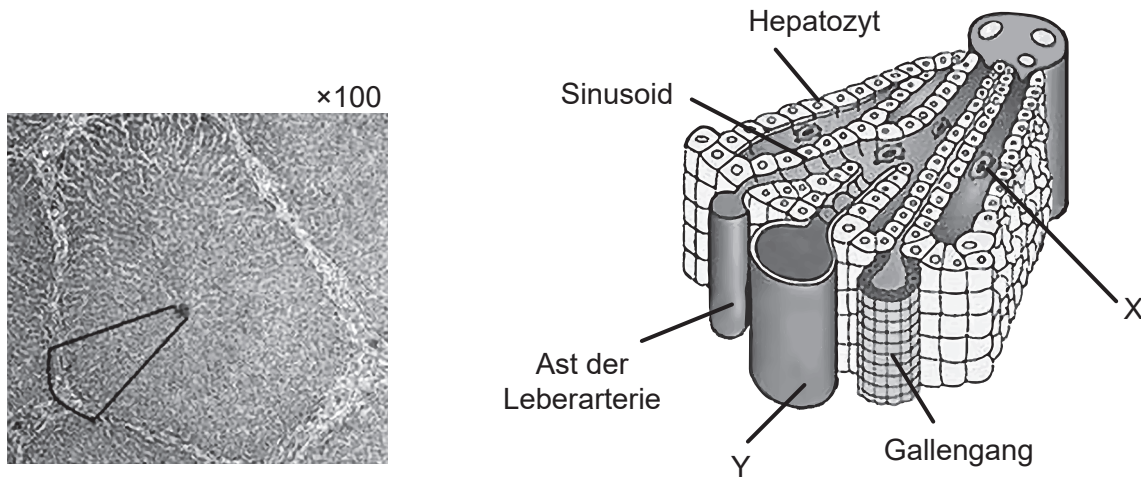
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

18. Die mikroskopische Aufnahme zeigt einen Schnitt durch einen Teil der Leber. In dem Diagramm sind die Strukturen in dem markierten Bereich genauer dargestellt.



[Quelle: Diagramm (rechts): Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature, *Nature Reviews Immunology*, "Aberrant homing of mucosal T cells and extra-intestinal manifestations of inflammatory bowel disease" von Adams und Eksteen ©2006.]

(a) Identifizieren Sie

(i) den mit X beschrifteten Phagozyten.

[1]

.....

(ii) das mit Y beschriftete Blutgefäß, das Blut aus dem Darm bringt.

[1]

.....

(b) Erklären Sie die Funktion der Hepatozyten im Proteinstoffwechsel.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



32EP29

Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 18)

(c) Vergleichen und kontrastieren Sie die Struktur von Sinusoiden und Kapillaren.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

19. Eine radioaktive Markierungssubstanz (Tracer), die sich im Fibrin ansammelt, kann zur Detektion eines kürzlich gebildeten Thrombus verwendet werden. Ein Scan zeigt, wo sich der Tracer ansammelt und auf eine Thrombose hinweist.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

Erklären Sie die Ursachen und Konsequenzen einer Thrombose.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ende von Wahlpflichtbereich D



Quellen:

2. **[Bild: Messer]** © International Baccalaureate Organization 2020.
3. **[Diagramm: Fotosynthese]** © International Baccalaureate Organization 2020.
- 3.(d) **[Chromatogramm]** Frei nach "Diversity of Photosynthetic Pigments" von Alexander F. Motten in *Tested Studies for Laboratory Teaching*, Band 16, Association for Biology Laboratory Education und mit freundlicher Genehmigung von des Autors.
6. **[Grafik: Hörschwelle]** Dieser Artikel wurde veröffentlicht in *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, Band 81, Nummer 2, Caixeta Guimarães, A., Machado de Carvalho, G., Duarte, A.S.M., Bianchini, W.A., Bravo Sarasty, A., di Gregorio, M.F., Zernotti, M.E., Sartorato, E.L., Menino Castilho, A., Hearing preservation and cochlear implants according to inner ear approach: multicentric evaluation, Seiten 190–196 , Copyright Elsevier (2015).
8. **[Diagramm: belüftet Fermenter]** Frei nach GYassineMrabetTalk, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>, via Wikimedia Commons.
9. **[Balkendiagramm: 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.
10. **[Qualle]** Sierra Blakely, Namensnennung, via Wikimedia Commons.
[Blätter (in der Mitte)] El-Shemy HA, Khalafalla MM, Ishimoto M. The role of green fluorescent protein (GFP) in transgenic plants to reduce gene silencing phenomena. *Curr Issues Mol Biol*. 2009;11 Suppl 1:i21–28. Epub 2. Februar 2009. PMID: 19193961.
[Keimlinge (rechts)] Clark, David & Kim, Joo Young & Cho, Keun Ho & Colquhoun, Thomas. (2019). Strong Fluorescence Expression of ZsGreen1 in Petunia Flowers by Agrobacterium tumefaciens–mediated Transformation. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. American Society for Horticultural Science. 144. 405–413. 10.21273/JASHS04776-19. <https://journals.ashs.org/jashs/view/journals/jashs/144/6/article-p405.xml>.
11. **[Tropfkörperanlage]** © International Baccalaureate Organization 2020.
13. **[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>.
14. **[Tabelle: Anzahl der Krebse]** © International Baccalaureate Organization 2020.
- 14.(c) **[Grafik: Anzahl der Ameisenarten]** University of Windsor. *The Theory of Island Biogeography*. <http://web2.uwindsor.ca/courses/biology/macisaac/55-437/lecture9.htm>.
16. **[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.
- 16.(c) **[Nährwertangaben für Orangensaft]** © International Baccalaureate Organization 2020.
18. **[mikroskopische Aufnahme]** Mikroskopische Aufnahme der Leber. https://undergraduate.vetmed.wsu.edu/courses/vph-308/histology/lab-1-histology-cells-and-organelles/liver-slide-wsu_2_052 Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Patrick D. Wilson, MS, DVM, Klinischer außerordentlicher Professor, Veterinary Integrative Biosciences, College of Veterinary Medicine & Biosciences, Texas A&M University.
[Diagramm] Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature, *Nature Reviews Immunology*, "Aberrant homing of mucosal T cells and extra-intestinal manifestations of inflammatory bowel disease" von Adams und Eksteen ©2006.

