

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 <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-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 <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-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: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

## Biologie

### Grundstufe

### 3. Klausur

Freitag, 10. Mai 2019 (Vormittag)

Prüfungsnummer des Kandidaten

1 Stunde

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

#### Hinweise für die Kandidaten

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

Teil A	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen.	1 – 3

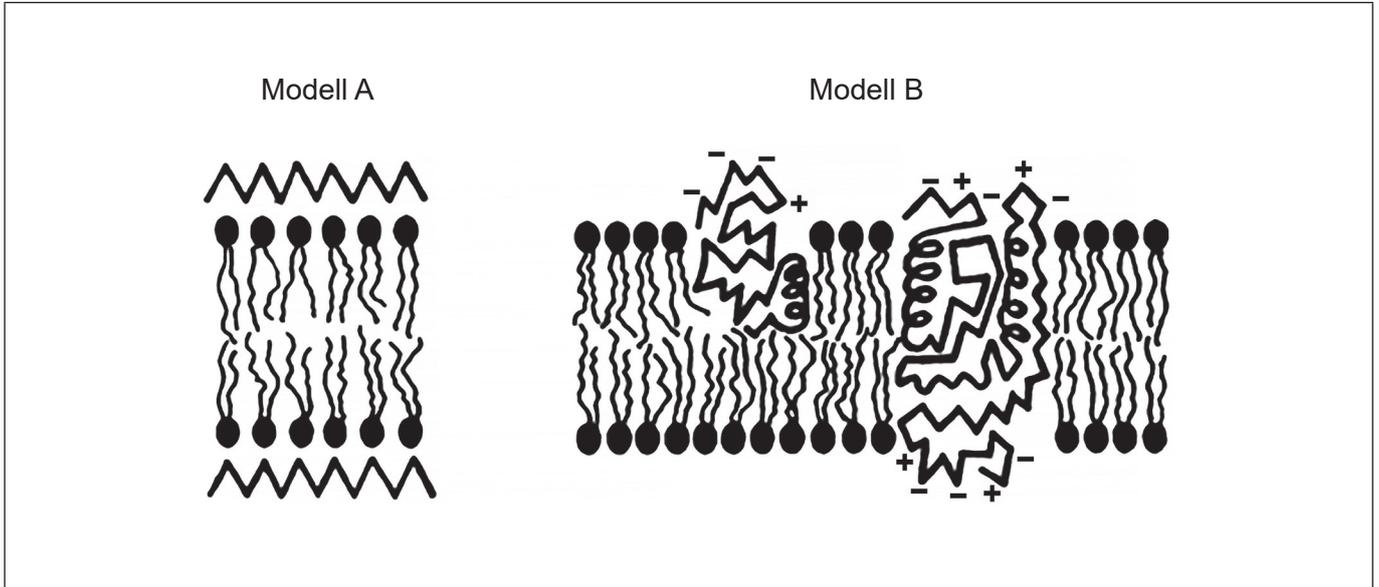
Teil B	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen aus einem der Wahlpflichtbereiche.	
Wahlpflichtbereich A — Neurobiologie und Verhaltenslehre	4 – 7
Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik	8 – 11
Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz	12 – 15
Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie	16 – 19



### Teil A

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

1. Zwei Modelle der Plasmamembranstruktur sind dargestellt.



[Quelle: Diagramm aus Artikel im *The American Journal of Pathology*, **65**, J Singer und G Nicolson, The structure and chemistry of mammalian cell membranes, Seiten 427–437, Copyright Elsevier (1971)]

(a) Geben Sie die Wissenschaftler an, die das Modell A vorgeschlagen haben. [1]

.....

(b) (i) Beschriften Sie das Diagramm von Modell A, um einen Proteinbereich zu zeigen. [1]

(ii) Beschriften Sie das Diagramm von Modell B, um ein Phospholipid zu zeigen. [1]

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

(c) Phospholipase C ist ein Enzym, das die polaren Köpfe von Phospholipiden abbaut. Wissenschaftler verwendeten Phospholipase C, um diese Modelle der Membranstruktur zu testen. Sie entdeckten, dass das Enzym die Köpfe der Phospholipide in den Plasmamembranen von roten Blutkörperchen abbauen konnte.

(i) Leiten Sie **eine** Schlussfolgerung über die Struktur der Plasmamembran ab, die die Wissenschaftler aus ihren Ergebnissen ziehen konnten. [1]

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

(ii) Schlagen Sie **einen** Grund dafür vor, den pH-Wert während des gesamten Experiments bei 7,5 zu halten. [2]

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

(d) Geben Sie **eine** technische Verbesserung außer dem enzymatischen Abbau an, die zur Falsifikation früherer Modelle und zur Etablierung des aktuellen Modells der Membranstruktur geführt hat. [1]

.....



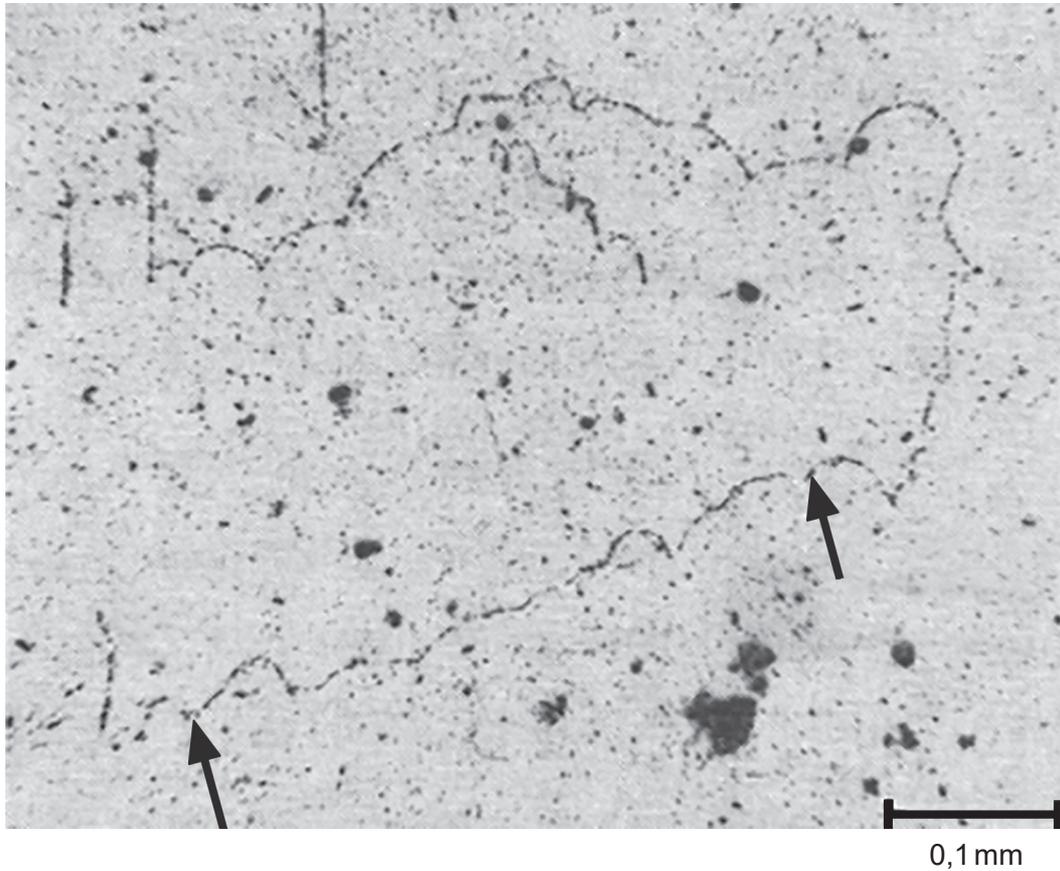
Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

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



32EP04

2. In einem Experiment zur Messung der Länge von DNA des Chinesischen Streifenhamsters (*Cricetulus griseus*) wurde Cairns Methode verwendet. Fibroblasten (Zellen) wurden mit radioaktiven Nukleotiden kultiviert. Das erhaltene DNA-Autoradiogramm ist abgebildet.



[Quelle: © Joel A. Huberman und Arthur D. Riggs]

- (a) Schätzen Sie die Länge des in dem Autoradiogramm zwischen den beiden Pfeilen dargestellten DNA-Moleküls.

[1]

..... mm

- (b) Bestimmen Sie mit einer Begründung die Nukleotidbase, die radioaktiv markiert war.

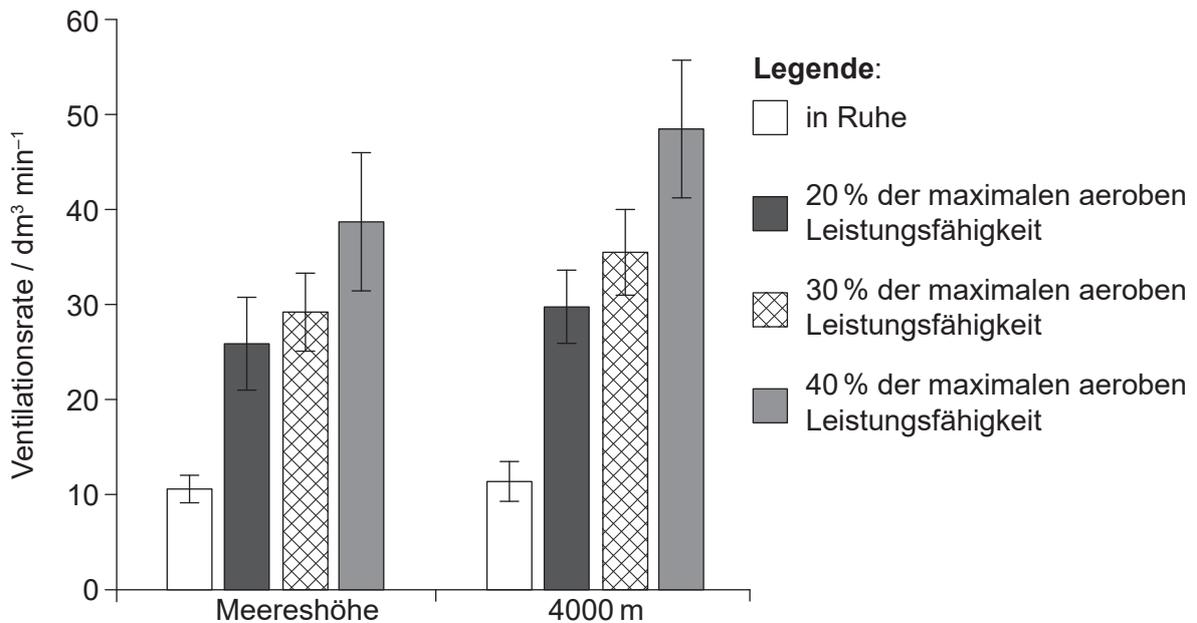
[2]

Base: .....

Begründung: .....



3. Mit 25 gesunden, nicht rauchenden Männern wurde eine Studie durchgeführt, um die Wirkung von körperlicher Betätigung und der Höhenlage auf die Ventilationsrate zu untersuchen. Zunächst wurden die Studienteilnehmer aufgefordert, sechs Minuten in sitzender Position zu ruhen. Dann fuhren sie dreimal für jeweils sechs Minuten bei zunehmender Trainingsintensität auf dem Standfahrrad: bei 20 %, 30 % und 40 % ihrer maximalen aeroben Leistungsfähigkeit. Die Studie erfolgte entweder unter normalen Sauerstoffbedingungen auf Meereshöhe oder unter Bedingungen mit niedrigerem Sauerstoffgehalt, mit denen eine Höhe von 4000 m simuliert wurde. Die Ergebnisse sind in dem Balkendiagramm dargestellt.



[Quelle: E Hermand, *et al.*, (2015), Periodic breathing in healthy humans at exercise in hypoxia, *Journal of Applied Physiology*, **118**, Seiten 115–123. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00832.2014>]

(a) Geben Sie **eine** weitere Variable an, die in dieser Studie hätte kontrolliert werden sollen. [1]

.....

(b) Vergleichen und kontrastieren Sie die Wirkung der zunehmenden Trainingsintensität auf Meereshöhe und in einer Höhe von 4000 m. [2]

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

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

(c) Umreißen Sie, wie die Ventilationsrate in dieser Studie hätte überwacht werden können. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



32EP07

**Bitte umblättern**

### Teil B

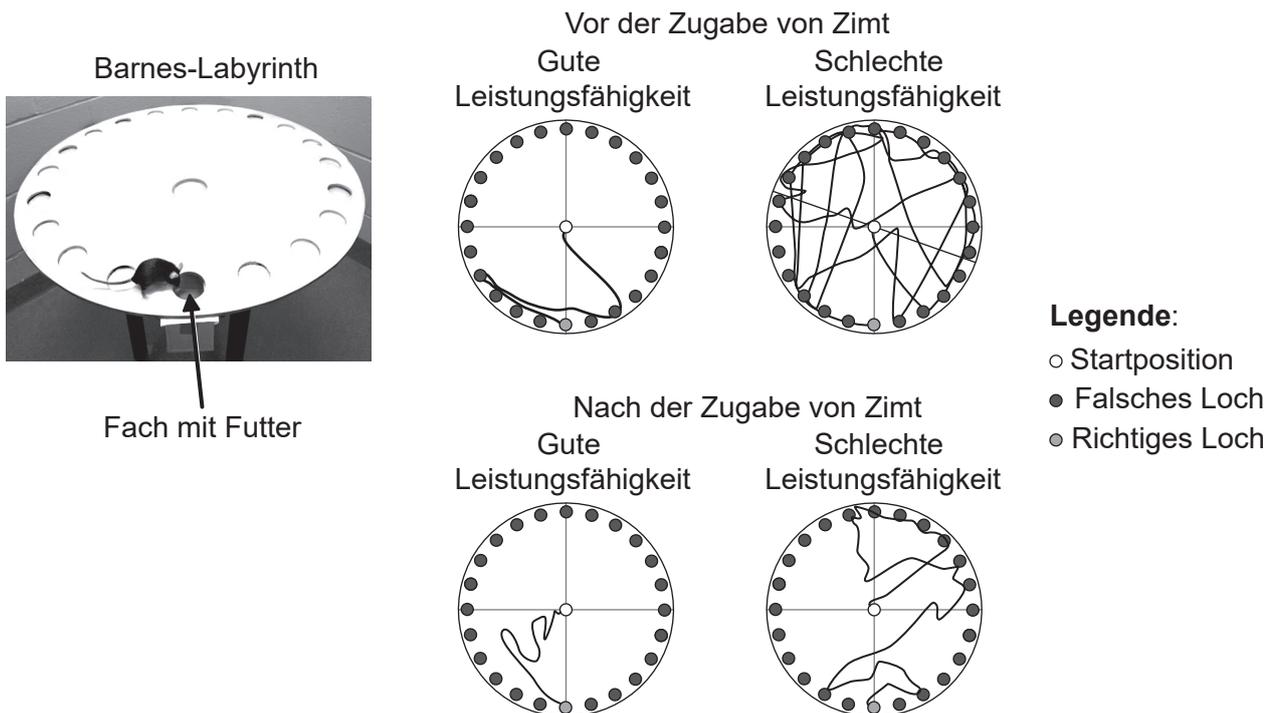
Beantworten Sie **alle** Fragen aus **einem** der Wahlpflichtbereiche. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

#### Wahlpflichtbereich A — Neurobiologie und Verhaltenslehre

- 4. Die Leistungsfähigkeit von Mäusen auf einem Barnes-Labyrinth, das auf dem Foto abgebildet ist, wurde verwendet, um die Wirkung von Zimt auf das Lernen zu untersuchen.

Die Mäuse wurden drei Tage lang trainiert, ein Fach in dem Labyrinth zu finden, das Futter enthielt. Ihre Fähigkeit, dieses Fach zu finden, wurde getestet, indem die Mäuse in die Mitte gesetzt und ihre Bewegungen aufgezeichnet wurden. Entsprechend dem Weg, den sie genommen hatten, wurden die Mäuse in zwei Gruppen unterteilt: Mäuse mit guter Leistungsfähigkeit und Mäuse mit schlechter Leistungsfähigkeit. Anschließend erhielten alle Mäuse 30 Tage lang eine kleine Menge Zimt über ihre Nahrung. Dann wurden sie drei Tage lang trainiert und anschließend erneut auf dem Labyrinth getestet.

In den Diagrammen sind die Bewegungen einer typischen Maus mit guter Leistungsfähigkeit und einer typischen Maus mit schlechter Leistungsfähigkeit vor und nach der Zugabe von Zimt zur Nahrung abgebildet.



[Quelle: Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Springer Natures, *Journal of NeuroImmune Pharmacology*, Cinnamon Converts Poor Learning Mice to Good Learners: Implications for Memory Improvement, Khushbu K.Modi *et al*, copyright 2016]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



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

- (a) Beschreiben Sie, wie die Zugabe von Zimt die Leistungsfähigkeit der Mäuse auf dem Barnes-Labyrinth verändert. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Wissenschaftler haben gezeigt, dass Zimt die Neuroplastizität in manchen Bereichen des Mäusegehirns erhöht. Erklären Sie, wie die Neuroplastizität das Lernen bei den Mäusen mit schlechter Leistungsfähigkeit beeinflusst haben könnte. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Es wurde überlegt, dass Zimt für Schlaganfallpatienten vorteilhaft sein könnte. Schlagen Sie **einen** Vorteil der Zugabe von Zimt zur Ernährung eines Patienten, der einen Schlaganfall erlitten hat, vor. [1]

.....

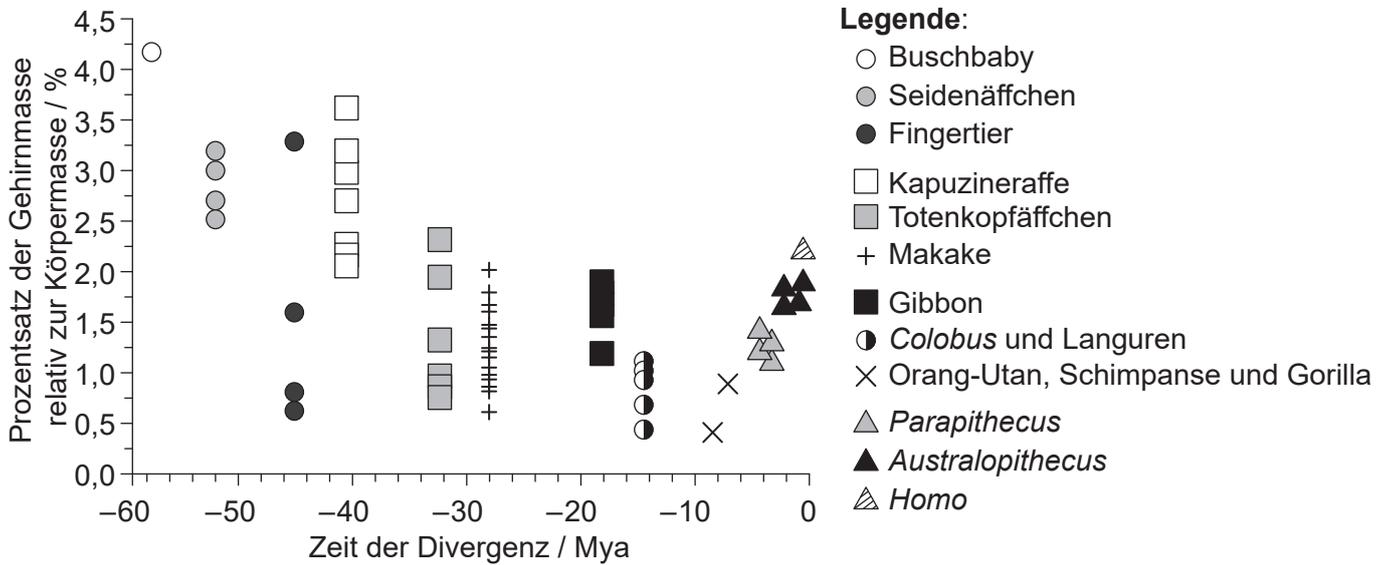
.....

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



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

5. Wissenschaftler haben untersucht, wie die relative Gehirnmasse in der Evolution der Primaten variierte. Die Grafik zeigt die relative Gehirnmasse von Arten, die zu verschiedenen Primatengruppen gehören, aufgetragen gegen die Zeit der Divergenz vom gemeinsamen Vorfahren des modernen Menschen in Millionen Jahren (Mya). Das heutige Zeitalter ist auf der x-Achse mit 0 bezeichnet.



[Quelle: S Herculano-Houzel und J H Kaas, (2011), *Brain, Behavior and Evolution*, 77, Seiten 33–44. © 2011 Karger Publishers, Basel, Schweiz]

(a) Geben Sie den Trend der relativen Gehirnmasse bei den nicht menschlichen Primaten entsprechend der jeweiligen Zeit der Divergenz vom Menschen an. [1]

.....

(b) Schlagen Sie **einen** Grund dafür vor, dass die relative Gehirnmasse von *Homo* sich von der von *Parapithecus* und *Australopithecus* unterscheidet. [1]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A, Frage 5)**

- (c) Leiten Sie mit einer Begründung ab, ob die relative Gehirnmasse ein guter Indikator für die Gehirnentwicklung ist. [1]

.....

.....

- (d) Primaten gehören zum Stamm Chordata. Das Neuralrohr der Chordata wird durch die Einfaltung des Ektoderms gebildet, gefolgt von der Verlängerung des Rohrs. Umreißen Sie den Prozess der Bildung von Neuronen aus diesem Neuralrohr bei den Primaten. [2]

.....

.....

.....

.....

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

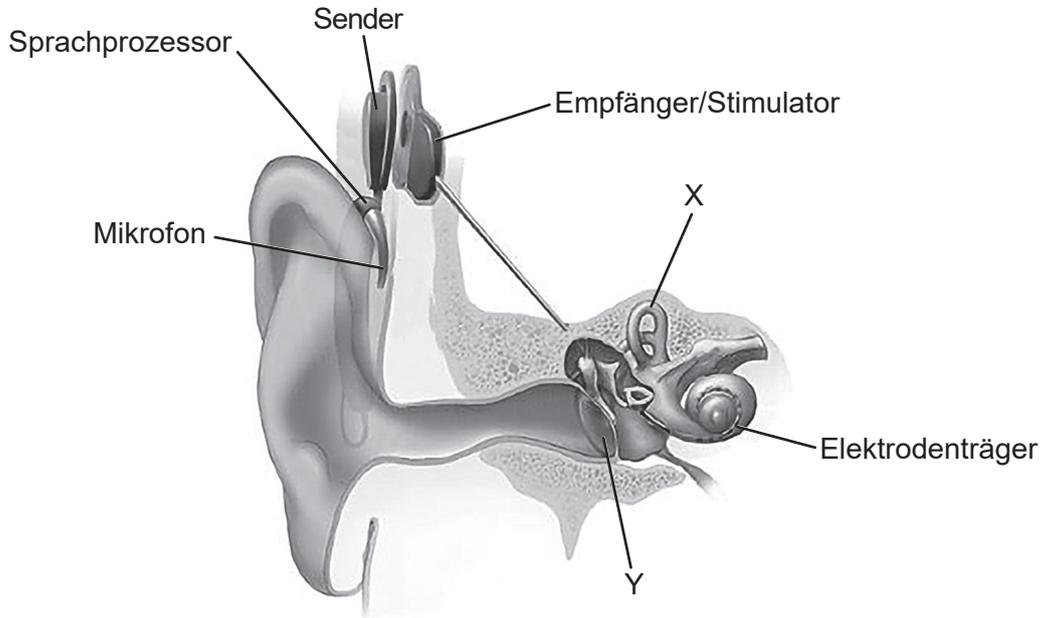


32EP11

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)**

6. Hörverlust kann leicht bis schwerwiegend sein. Bei Menschen mit hochgradigem Hörverlust wie gehörlos geborenen Kindern werden Cochleaimplantate eingesetzt. Die Abbildung zeigt einen Querschnitt eines Ohres mit Cochleaimplantat.



[Quelle: NIDCD ([www.nidcd.nih.gov/health/cochlear-implants](http://www.nidcd.nih.gov/health/cochlear-implants))]

(a) Identifizieren Sie die mit X und Y beschrifteten Teile des Ohrs. [2]

X: .....  
Y: .....

(b) Beschreiben Sie die Verwendung von Cochleaimplantaten bei gehörlosen Patienten. [3]

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

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





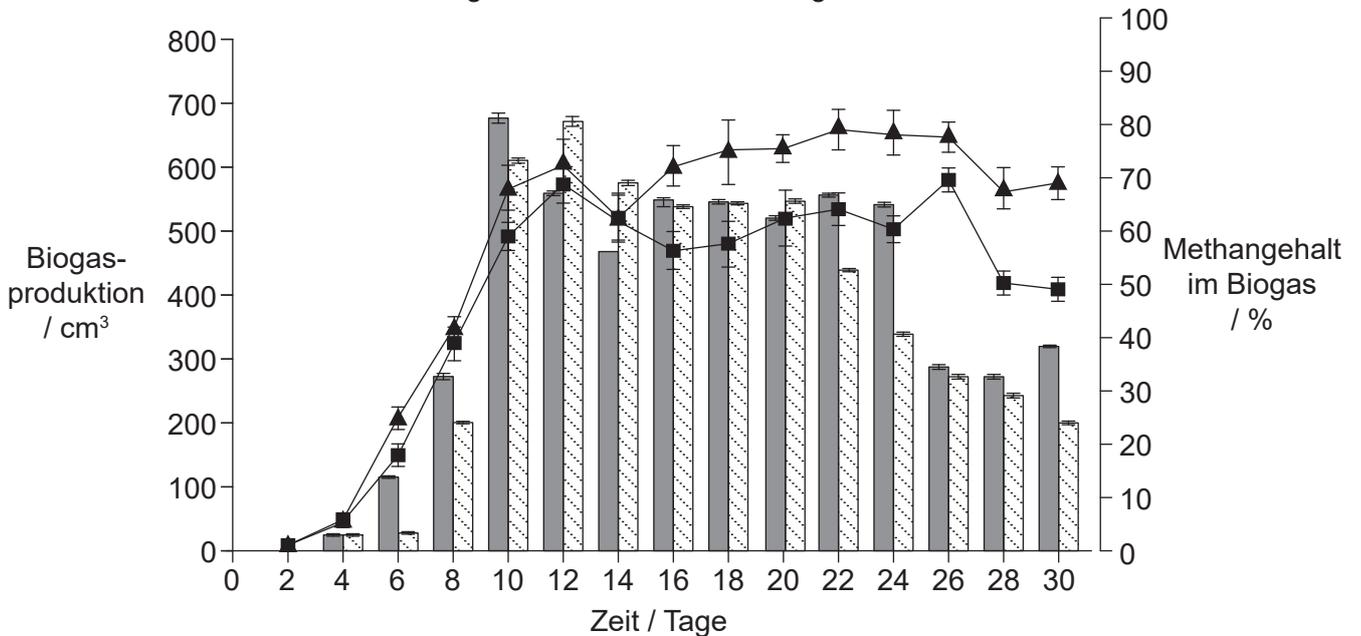
**Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik**

8. Reisstroh-Abfall kann für die Produktion von Biogas eingesetzt werden, aber er enthält Zellulose, die schwer zu verdauen ist. Das Verdauungssystem von Rindern enthält Bakterien, die Zellulose verdauen können. Reisstroh-Abfall wurde in einem Batch-Fermenter mit Rindergülle vorbehandelt. Eine Kontrolle wurde unter denselben Bedingungen ohne Rindergülle angesetzt.

Die resultierenden Produkte der beiden Ansätze wurden in zwei verschiedenen kontinuierlich betriebenen Fermentern mit anaeroben Bakterien für 30 Tage unter denselben Bedingungen kultiviert. In der Grafik sind die Unterschiede in der Biogasproduktion und der Menge des produzierten Methans dargestellt.

**Legende:**

- Biogasausbeute mit Vorbehandlung
- ▨ Biogasausbeute ohne Vorbehandlung
- ▲ Methangehalt mit Vorbehandlung
- Methangehalt ohne Vorbehandlung



[Quelle: Nachdruck aus *Bioresource Technology*, 111, Lei Yan *et al*, Diversity of a mesophilic lignocellulolytic microbial consortium which is useful for enhancement of biogas production, 49–54, Copyright 2012, mit freundlicher Genehmigung von Elsevier]

(a) Schlagen Sie Gründe für die Verwendung einer Batch-Kultur für die erste Fermentation und eines kontinuierlichen Fermenters für die zweite Fermentation vor. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



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

- (b) Erklären Sie unter Verwendung der Grafik den Trend der Biogasproduktion über die Zeit im Fermenter ohne Vorbehandlung.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Schlagen Sie **einen** Grund für den höheren Methangehalt im Biogas in vorbehandeltem Reisstroh-Abfall vor.

[1]

.....

.....

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

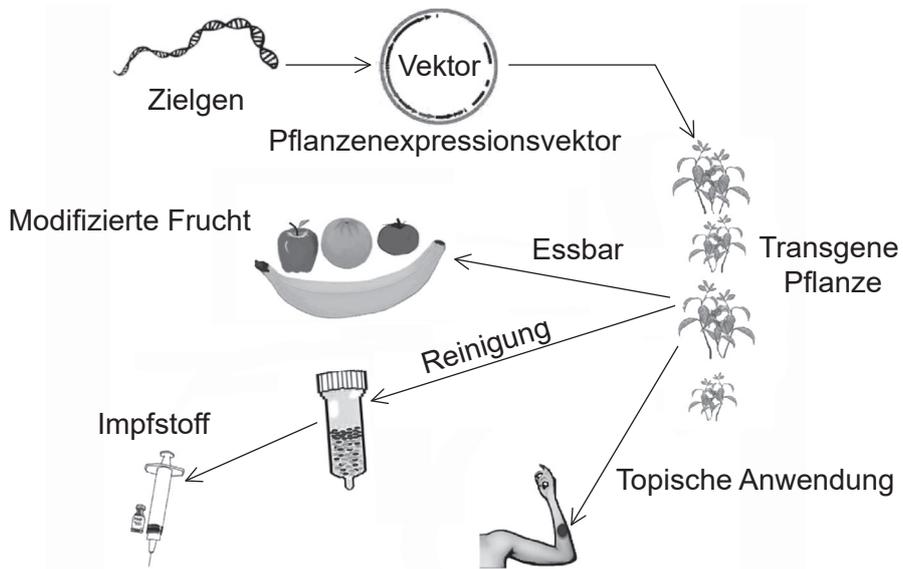


32EP15

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

9. Das Diagramm zeigt ein Verfahren zur Produktion von transgenen Pflanzen und einige ihrer Anwendungen.



[Quelle: Jian Yao, et al., (2015), *International Journal of Molecular Science*, 2015, **16**(12), 28549–28565; <https://doi.org/10.3390/ijms161226122>]

(a) Umreißen Sie, wie das Zielgen mit Hilfe von Bioinformatik gefunden wird.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



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

(b) Geben Sie für dieses Verfahren zur Produktion von transgenen Pflanzen

(i) den Namen des Vektors an.

[1]

.....

(ii) an, wie die erfolgreiche Aufnahme von Genen nachgewiesen wird.

[1]

.....

(iii) **eine** verwendete Methode zur Einführung des Vektors in eine Pflanze an.

[1]

.....

(c) Ein anderes Verfahren zur Transformation von Pflanzen kann zur Produktion von Impfstoff gegen Hepatitis B eingesetzt werden. Umreißen Sie die Produktion von Hepatitis-B-Impfstoff in Tabakpflanzen.

[2]

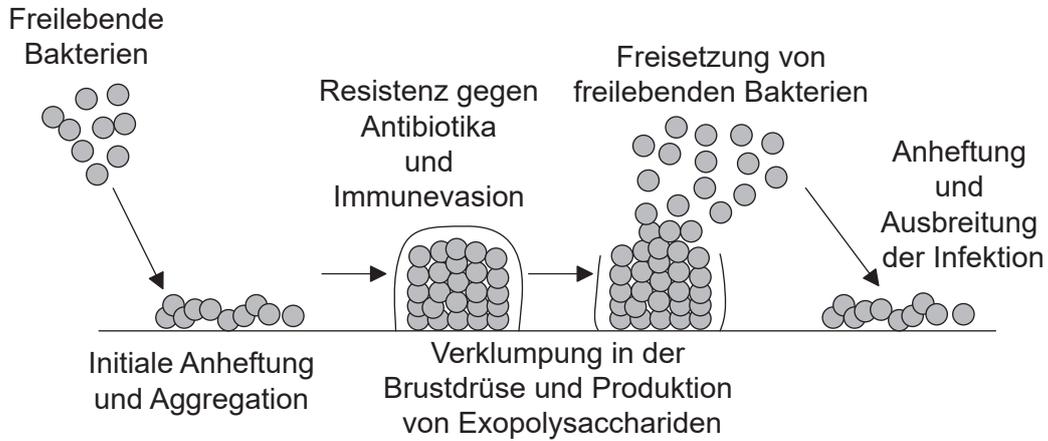
.....  
.....  
.....  
.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

10. Das Diagramm zeigt die Bildung eines Biofilms in der Brustdrüse, der zur Infektion dieser Drüsen führt (Mastitis).



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

(a) Umreißen Sie den Prozess des Quorum Sensings bei Bakterien, die einen Biofilm bilden.

[2]

.....

.....

.....

.....

(b) Schlagen Sie **einen** Grund außer Quorum Sensing für die Resistenz eines Biofilms gegenüber Antibiotika vor.

[1]

.....

.....

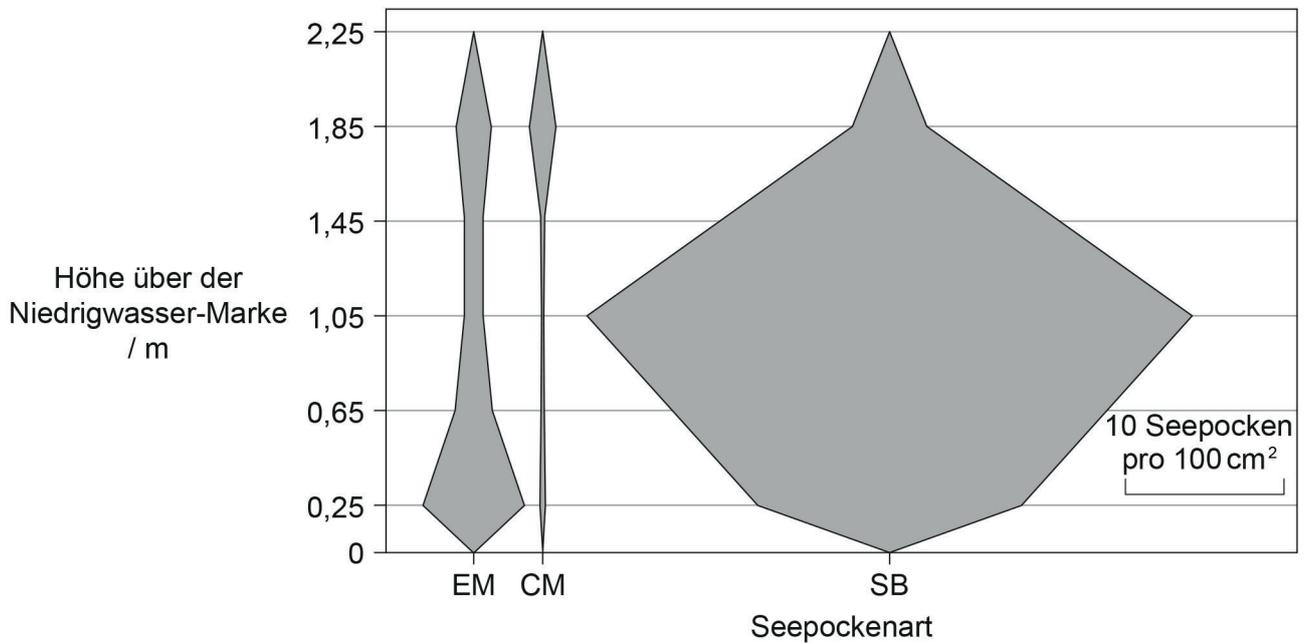
**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**





### Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz

12. In der Gezeitenzone der Bucht von Butter Lump Bay auf der Insel Great Cumbrae, Schottland, wurde eine Studie durchgeführt. Die drei Seepockenarten *Elminius modestus* (EM), *Chthamalus montagui* (CM) und *Semibalanus balanoides* (SB) wurden gefunden. Das Diagramm zeigt die vertikale Verteilung dieser drei Arten von der Niedrigwasser-Marke bei 0 m bis 2,25 m über Niedrigwasser.



[Quelle: Nachdruck aus *Estuarine Coastal and Shelf Science*, **152**, M C Gallagher, *et al.*, The invasive barnacle species, *Austrominius modestus*: Its status and competition with indigenous barnacles on the Isle of Cumbrae, Scotland, Seiten 134–141, 2014 mit freundlicher Genehmigung von Elsevier]

(a) Umreißen Sie, wie die Daten hätten gewonnen werden können.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



32EP20

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

- (b) Beschreiben Sie die Verteilung der Seepocken *C. montagui* und *S. balanoides* in der Butter Lump Bay. [2]

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

- (c) *E. modestus* ist eine invasive Seepocke, wohingegen die anderen einheimische Arten sind. Analysieren Sie die Daten, um zu zeigen, wie sie diese Aussage unterstützen. [2]

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

- (d) Geben Sie **einen** abiotischen Faktor an, der die Verteilung der Seepocken bestimmt haben könnte. [1]

.....

- (e) Seepocken sind empfindlich gegenüber Verschmutzung. Umreißen Sie, wie man diese Arten möglicherweise als Bioindikatoren verwenden könnte. [2]

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

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

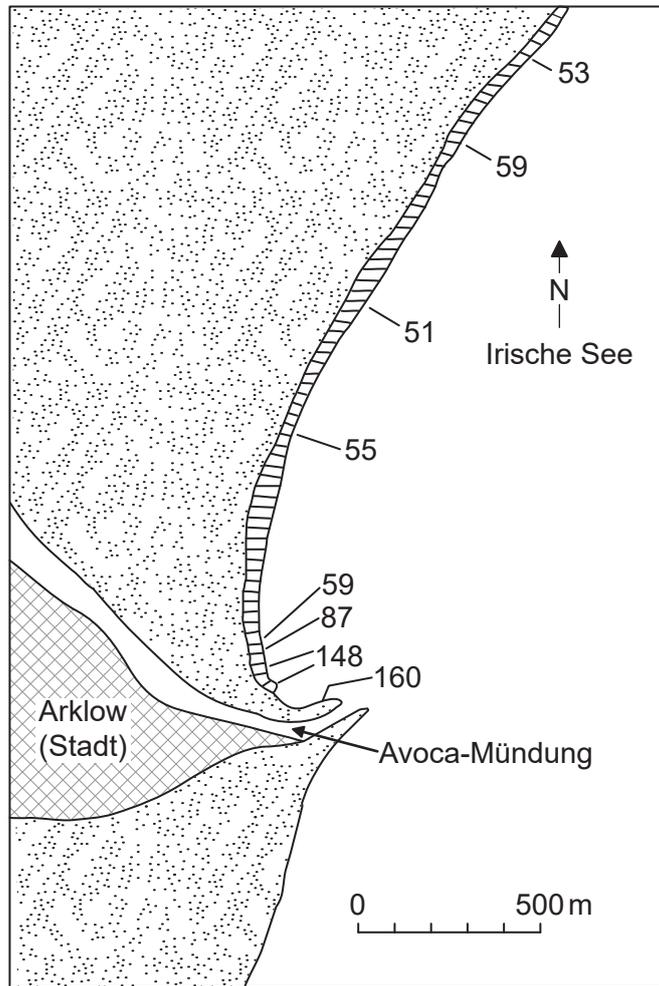


32EP21

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

13. Das Diagramm zeigt die Kupferkonzentration ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) in dem Seetang *Porphyra umbilicalis*, der an der Küste in Arklow, Irland, gesammelt wurde.



[Quelle: übersetzt mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature: *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, Problems in the assessment of heavy-metal levels in estuaries and the formation of a pollution index, D L Tomlinson, *et al.*, **33**, Ausgabe 1, Seiten 566–575. Copyright 1980]

Erklären Sie, wie das in diesem Seetang gefundene Kupfer Vögel beeinträchtigen könnte, die in der Stadt Arklow leben.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

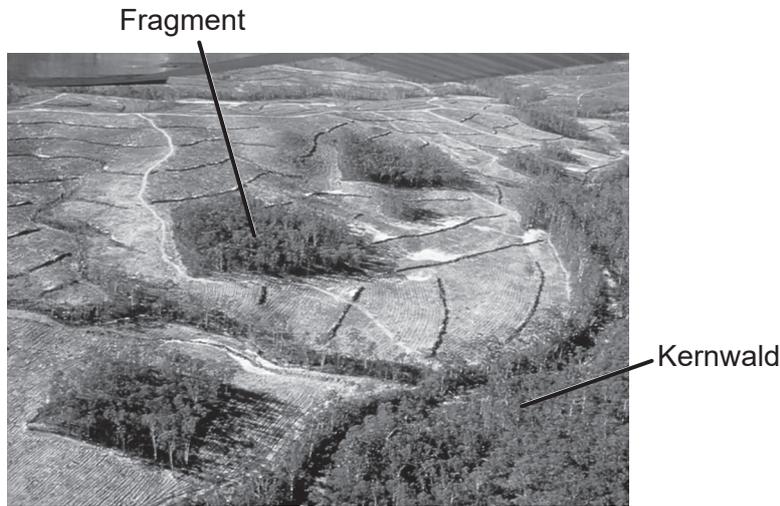
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



32EP22

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

14. Das Foto zeigt kleine, isolierte *Eucalyptus*-Waldfragmente in New South Wales, Australien, als Teil eines Langzeitexperiments zur Habitatfragmentierung.



[Quelle: Margules, C. (1992). The Wog Wog Habitat Fragmentation Experiment. *Environmental Conservation*, 19(4), 316–325 © Foundation for Environmental Conservation 1992, wiedergabe von Cambridge University Press]

(a) Geben Sie **zwei** abiotische Faktoren an, die in dem fragmentierten Wald gegenüber dem Zentrum des Kernwalds erhöht sind. [2]

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

(b) Erklären Sie die wahrscheinlichen Auswirkungen auf die Biodiversität, wenn ein Wald fragmentiert wird. [2]

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

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf Seite 25)**



Bitte umblättern

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

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

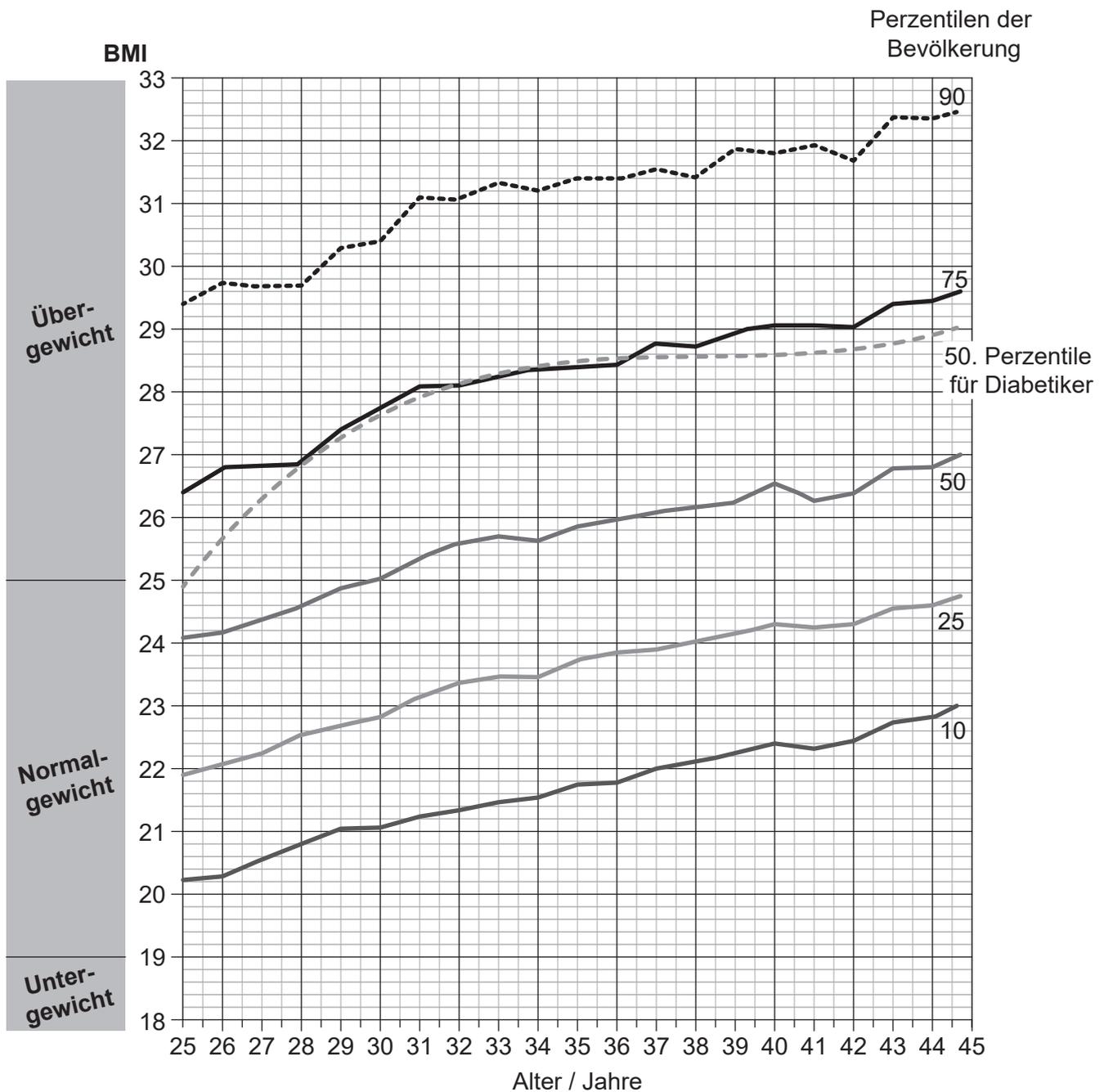


32EP24



**Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie**

16. Der Body-Mass-Index (BMI) von 37 674 Männern wurde über 20 Jahre ihres Lebens berechnet, von ihrem 25. bis zum 45. Lebensjahr. Dann wurden BMI-Perzentilwerte für jedes Alter bestimmt und in der Grafik aufgetragen. Zum Beispiel haben entlang der 75. Perzentile 75 % der Bevölkerung in einem bestimmten Alter einen BMI, der niedriger ist als der in der Grafik angegebene BMI, und 25 % der Bevölkerung haben einen höheren BMI. In der Grafik sind auch die BMI-Kurven der 50. Perzentile für die Männer in dieser Studie, die Diabetes entwickelt haben, dargestellt.



[Quelle: *The New England Journal of Medicine*, A Tirosh, et al., Adolescent BMI Trajectory and Risk of Diabetes versus Coronary Disease, 364 Seiten 1315–1325 © 2011 Massachusetts Medical Society. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Massachusetts Medical Society.]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



32EP26

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D, Frage 16)**

- (a) Geben Sie den Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Alter bei Männern an. [1]

.....

- (b) Beurteilen Sie die Daten, um abzuschätzen, ob ein hoher BMI ein Risikofaktor für die Entwicklung von Diabetes ist. [2]

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

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

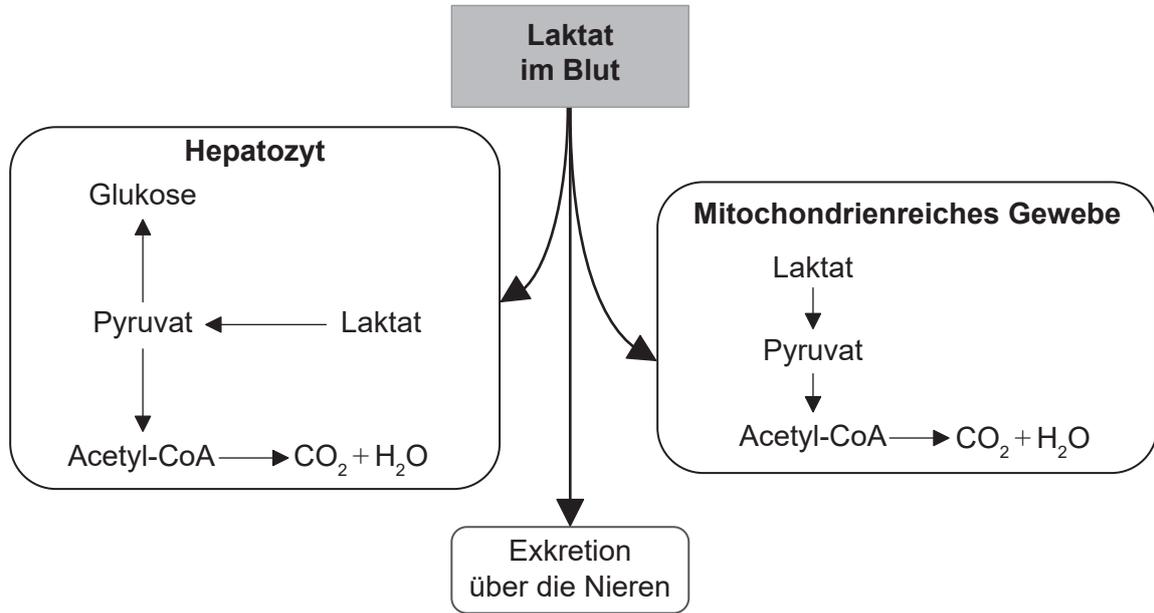


32EP27

**Bitte umblättern**

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

17. Das Diagramm zeigt Stoffwechselwege für Laktat im Menschen.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

(a) Geben Sie den Namen des Blutgefäßes an, durch welches Laktat aus den Muskeln zur Leber gelangt. [1]

.....

(b) Vergleichen und kontrastieren Sie die möglichen Stoffwechselwege für Laktat in Hepatozyten und in mitochondrienreichem Gewebe. [2]

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

(c) Listen Sie **zwei** Funktionen der Hepatozyten auf, außer der Regulierung des Laktatspiegels im Blut. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

18. (a) Beschreiben Sie die Struktur von Herzmuskelzellen. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Geben Sie den Namen der Klappen an, die verhindern, dass Blut aus den Arterien zurück ins Herz fließt. [1]

.....

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



32EP29

**Bitte umblättern**





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

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



32EP32