



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**  
**2. Klausur**

Donnerstag, 9. Mai 2019 (Nachmittag)

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.
- Teil A: Beantworten Sie alle Fragen.
- Teil B: Beantworten Sie eine Frage.
- 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 **[50 Punkte]**.

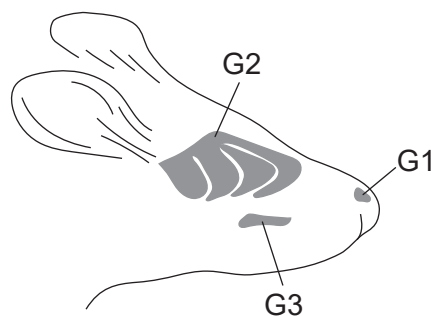


## Teil A

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

1. Mäuse (*Mus musculus*) verfügen über verschiedene Abwehrsysteme gegen Beutegreifer wie Füchse (*Vulpus vulpus*) oder Hermeline (*Mustela erminea*). Bei Bedrohung setzen die Mäuse bestimmte Alarmsubstanzen frei, die als Warnsignale für andere Mäuse dienen. Beutegreifer setzen ebenfalls Duftstoffe frei, die die Mäuse wahrnehmen können.

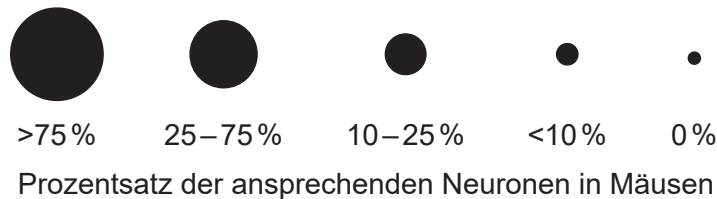
In einer Studie wurden Mäuse in einer Testkammer Papier ausgesetzt, das mit Substanzen von anderen Mäusen, Füchsen oder Hermelinen getränkt war. Anschließend bestimmten die Wissenschaftler die Reaktion von drei verschiedenen beim Riechen verwendeten Neuronengruppen: G1, G2 und G3, die in der Abbildung gekennzeichnet sind.



In der Tabelle sind die Prozentsätze der G1-, G2- und G3-Neuronen, die auf die Substanzen von Mäusen, Füchsen und Hermelinen sowie eine Kontrollsubstanz ansprachen, dargestellt.

	Maus- Alarmsubstanz	Fuchs-Duftstoff	Hermelin- Duftstoff	Kontrolle
G1	●	●	●	●
G2	●	●	●	●
G3	●	●	●	●

Legende:



[Quelle: J. Brechbühl, *et al.*, (2013), *PNAS*, **110**(12), Seiten 4762–4767]

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



16EP02

**(Fortsetzung Frage 1)**

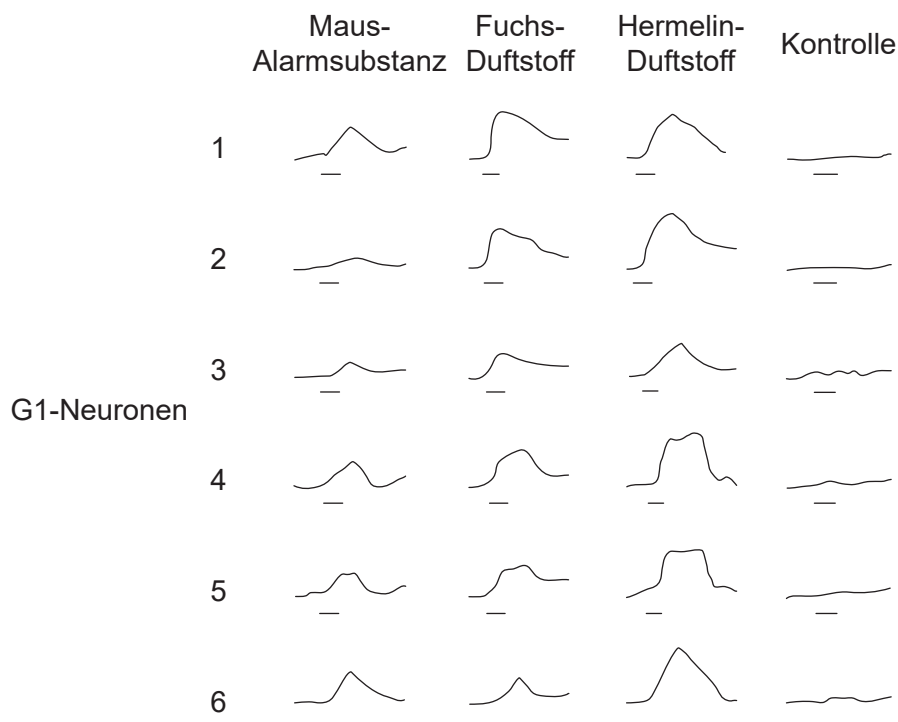
- (a) Geben Sie den Prozentsatz der G2-Neuronen bei den Mäusen an, die auf den Fuchs-Duftstoff ansprechen. [1]

..... %

- (b) Identifizieren Sie mit einer Begründung durch Belege aus der Tabelle, welche Neuronengruppe am stärksten auf die chemischen Substanzen anspricht. [1]

.....  
 .....

Die Wissenschaftler zeichneten die neuronalen Kurven der Aktions- und Ruhepotenziale von sechs G1-Neuronen auf, die den Substanzen der verschiedenen Tiere ausgesetzt waren. Der horizontale Strich unter jeder Kurve entspricht der Zeit der Exposition gegenüber der Testsubstanz.



[Quelle: J. Brechbühl, *et al.*, (2013), *PNAS*, **110**(12), Seiten 4762–4767]

- (c) Geben Sie den Namen des Instruments an, mit dem diese Kurven erzeugt wurden. [1]

.....

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



16EP03

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Frage 1)**

- (d) Unterscheiden Sie zwischen den Wirkungen der Maus-Alarmsubstanz und den Wirkungen der Kontrollsubstanz auf die G1-Neuronen. [1]

.....

.....

.....

- (e) Vergleichen und kontrastieren Sie die Wirkungen der Maus-Alarmsubstanz und des Hermelin-Duftstoffs auf die G1-Neuronen. [2]

.....

.....

.....

.....

- (f) Leiten Sie ab, ob eine Korrelation zwischen den neuralen Kurven und dem Prozentsatz der ansprechenden G1-Neuronen besteht. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (g) Die molekularen Strukturen der Maus-Alarmsubstanz und des Fuchs-Duftstoffs sind sehr ähnlich. Schlagen Sie einen evolutionären Vorteil dieser chemischen Ähnlichkeit vor. [1]

.....

.....

.....

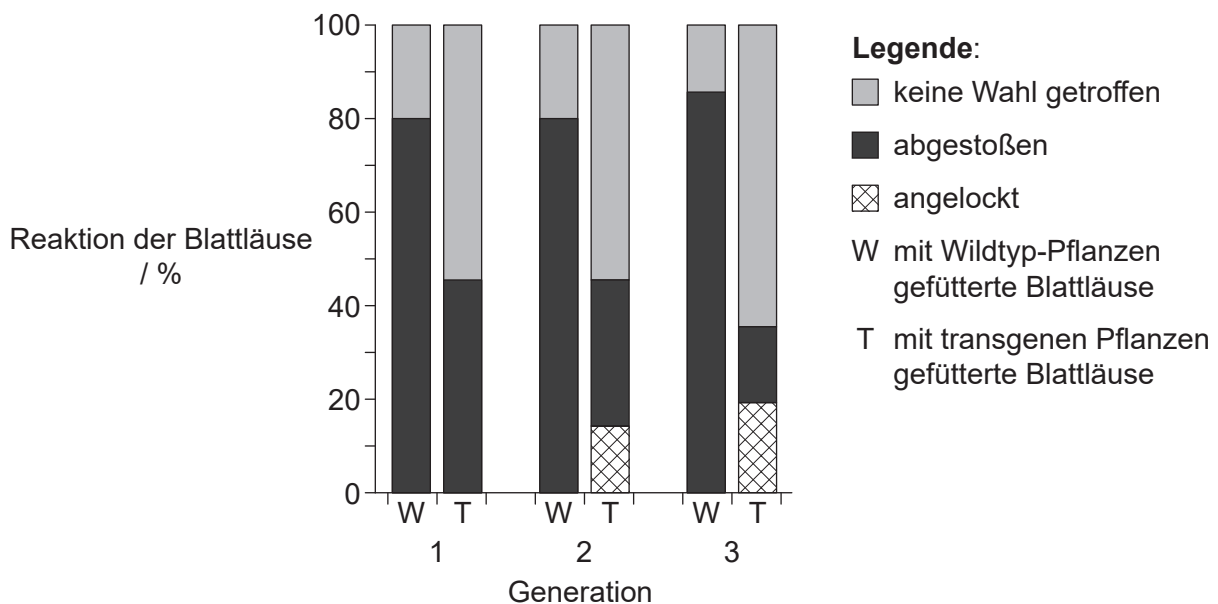
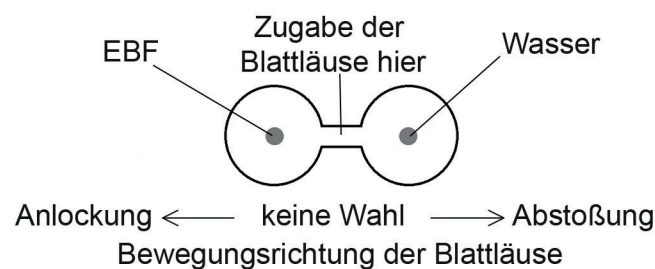
**(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)**



**(Fortsetzung Frage 1)**

Das Thema einer anderen Studie war das Abwehrsystem von Blattläusen (*Myzus persicae*), die sich von Ackerschmalwand-Pflanzen (*Arabidopsis thaliana*) ernähren. Einzelne Blattläuse setzen eine Alarmsubstanz frei, die die chemische Verbindung (E)- $\beta$ -Farnesen (EBF) enthält, wenn sie von einem Beutegreifer attackiert werden. Andere Blattläuse werden dadurch abgestoßen, sie verlassen die Ackerschmalwand-Pflanze oder verstecken sich.

Das Gen für EBF wurde in Ackerschmalwand-Pflanzen eingefügt, um transgene Pflanzen (T) zu erzeugen und die Reaktion von Blattläusen auf das EBF über mehrere Generationen zu testen. Die Blattläuse wurden auf Wildtyp-Ackerschmalwand (W) gezüchtet und dann drei Generationen lang entweder mit W- oder T-Ackerschmalwand gefüttert. In jeder Generation wurde die Reaktion der Blattläuse auf die Zugabe von EBF in einem Versuchsaufbau mit zwei Kammern zur Auswahl getestet. Der Prozentsatz der Blattläuse, die von EBF angelockt oder abgestoßen wurden oder keine Wahl trafen, wurde dokumentiert.



[Quelle: M. De Vos, *et al.*, (2010), *PNAS*, **107**(33), Seiten 14673–14678]

- (h) Identifizieren Sie mit einer Begründung die Blattläuse, die am stärksten durch EBF abgestoßen wurden. [1]

.....

.....

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



16EP05

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Frage 1)**

- (i) Umreißen Sie die Schlussfolgerungen, die aus den Daten in der Grafik für die Gruppe der Blattläuse, die drei Generationen lang mit den transgenen Ackerschmalwand-Pflanzen (T) gefüttert worden waren, gezogen werden können. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (j) Erörtern Sie, ob die transgenen EBF-bildenden Ackerschmalwand-Pflanzen bei der natürlichen Auslese begünstigt werden würden, wenn sie in die Natur freigesetzt würden. [2]

.....

.....

.....

.....

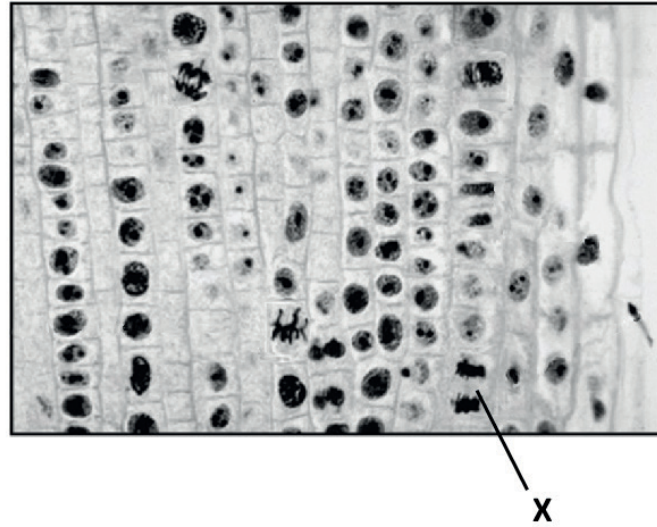
.....

.....



2. (a) Identifizieren Sie mit einer Begründung die mit X beschriftete Mitosephase in der Abbildung.

[1]



[Quelle: Copyright 2002, The Trustees of Indiana University]

.....

.....

- (b) Umreißen Sie die Verwendung eines Karyogramms während der Schwangerschaft.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....





3. (a) (i) Geben Sie **zwei** Ursachen für die Abnahme der Biomasse entlang der Nahrungsketten in terrestrischen Ökosystemen an.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (ii) Die Tabelle zeigt den globalen Kohlenstoffhaushalt über zwei Jahrzehnte (die Jahre 1990 bis 1999 und die Jahre 2000 bis 2009).

Kohlenstoff	Globales Kohlenstoffhaushalt / $\times 10^{12}$ kg	
	1990 bis 1999	2000 bis 2009
Atmosphärisches Kohlendioxid	3.0	4.0
Fossile Brennstoffe und Zement	6.5	8.0
Landnutzungsänderung	1.5	1.0
Kohlenstoffspeicherung im Boden	2.5	2.0
Kohlenstoffspeicherung in den Ozeanen	2.0	2.5

[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

Erklären Sie die Ursachen für die Veränderung des Kohlenstoffflusses über die zwei Jahrzehnte, indem Sie die Tabelle auswerten.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (b) Schlagen Sie vor, wie der Klimawandel die natürliche Auslese der Organismen, die im Nordpolarmeer leben, beeinflussen kann.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. (a) Die Abbildungen zeigen Teile von Pflanzen, die zu zwei verschiedenen Stämmen gehören.

Pflanze X



[Quelle: DanielCD / <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SoriDicksonia.jpg>]

Pflanze Y



[Quelle: tbenedict/Pixabay <https://pixabay.com/photos/pine-cones-tree-evergreen-cone-581557/>]

Geben Sie den Stamm der Pflanze X und der Pflanze Y an.

[2]

X: .....

Y: .....

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



**(Fortsetzung Frage 4)**

(b) Erklären Sie **eine** Ursache von Mutation.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Umreißen Sie die verschiedenen Belege, die verwendet werden können, um eine Art in eine bestimmte Klade einzuordnen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

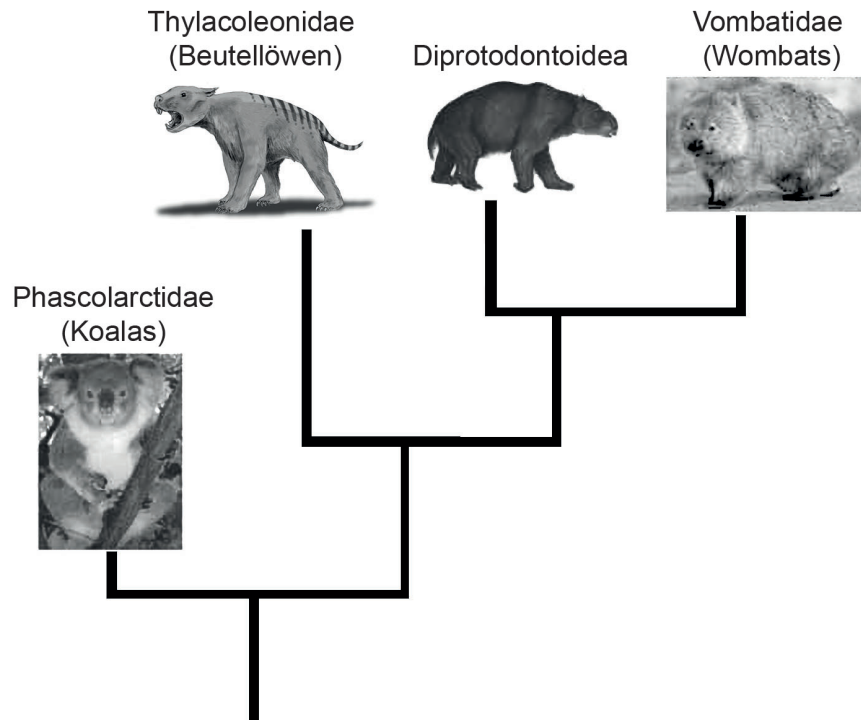


16EP11

Bitte umblättern

(Fortsetzung Frage 4)

- (d) In dem Kladogramm sind vier Familien der Marsupialia (Säugetiere ohne Plazenta) dargestellt.



[Quelle: Koala: Quartl, [https://commons.wikimedia.org/wiki/Phascolarctos\\_cinereus#/media/File:Friendly\\_Female\\_Koala.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Phascolarctos_cinereus#/media/File:Friendly_Female_Koala.JPG); Wombat: JJ Harrison, [https://en.wikipedia.org/wiki/Wombat#/media/File:Vombatus\\_ursinus\\_-Maria\\_Island\\_National\\_Park.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Wombat#/media/File:Vombatus_ursinus_-Maria_Island_National_Park.jpg); Beutellöwen: Nobu Tamura, [https://en.wikipedia.org/wiki/Marsupial\\_lion#/media/File:Thylacoleo\\_BW.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Marsupial_lion#/media/File:Thylacoleo_BW.jpg); Diprotodontoidea: Anne Musser]

Leiten Sie die Familie ab, die am nächsten mit den Diprotodontoidea verwandt ist.

[1]

.....



**Teil B**

Beantworten Sie **eine** Frage. Für die Qualität Ihrer Antwort ist bis zu ein zusätzlicher Punkt erhältlich. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

5. (a) Umreißen Sie **vier** Arten von Membrantransport, einschließlich ihres Gebrauchs von Energie. [4]
- (b) Zeichnen Sie die Struktur eines Dipeptids. [3]
- (c) Erklären Sie die Wirkung von Enzymen bei der Verdauung und die unterschiedlichen Funktionen von mindestens **zwei mit Namen genannten** Enzymen, die in der Bauchspeicheldrüse produziert werden. [8]
6. (a) Beschreiben Sie kurz die Endosymbiontentheorie. [3]
- (b) Umreißen Sie, wie die Fotosynthese Glukose produziert. [4]
- (c) Erörtern Sie die Kontrolle des Blutzuckerspiegels und die Konsequenzen, wenn er nicht aufrechterhalten wird. [8]



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



A large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



16EP15

Bitte umblättern



A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing answers.

