

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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
Grundstufe
2. Klausur**

Mittwoch, 11. Mai 2022 (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. Zunehmend liegen Nachweise für einen Rückgang der Bienenpopulationen vor. Dieser Rückgang ist ein ernstes Problem, weil die Bienen eine wichtige Rolle als Bestäuber in den von ihnen besiedelten Ökosystemen spielen. Man geht davon aus, dass Neonicotinoid-Pestizide an diesem Rückgang beteiligt sind, weil Spuren davon im Nektar und in Pollen von Feldfruchtpflanzen sowie in Bienenvölkern nachgewiesen wurden.

Wissenschaftler hielten Völker der zu den Bienen gehörenden Hummelart *Bombus terrestris* im Labor, um die Wirkungen von verschiedenen Konzentrationen eines Neonicotinoids auf ihre Entwicklung zu untersuchen. Sie teilten die Hummelvölker in drei Gruppen ein:

- Die Kontrollvölker erhielten eine Lösung aus Wasser und Zucker, die dem von den Blüten produzierten Nektar ähnelte.
- Eine zweite Gruppe von Völkern erhielt die gleiche Zuckerlösung mit einem darin gelösten Neonicotinoid in einer geringen Konzentration, die ähnlich zu den in der Natur nachgewiesenen Konzentrationen war.
- Eine dritte Gruppe von Völkern erhielt die gleiche Zuckerlösung mit einem darin gelösten Neonicotinoid in einer hohen Konzentration, die ähnlich zu den in der Natur nachgewiesenen Konzentrationen war.

Nach zwei Wochen wurden alle Völker nach draußen ins Feld gebracht, damit sich die Hummeln natürlich ernähren konnten.

- (a) (i) Beschreiben Sie die Wirkung von Neonicotinoid-Pestiziden auf das Nervensystem der Insekten.

[1]

.....

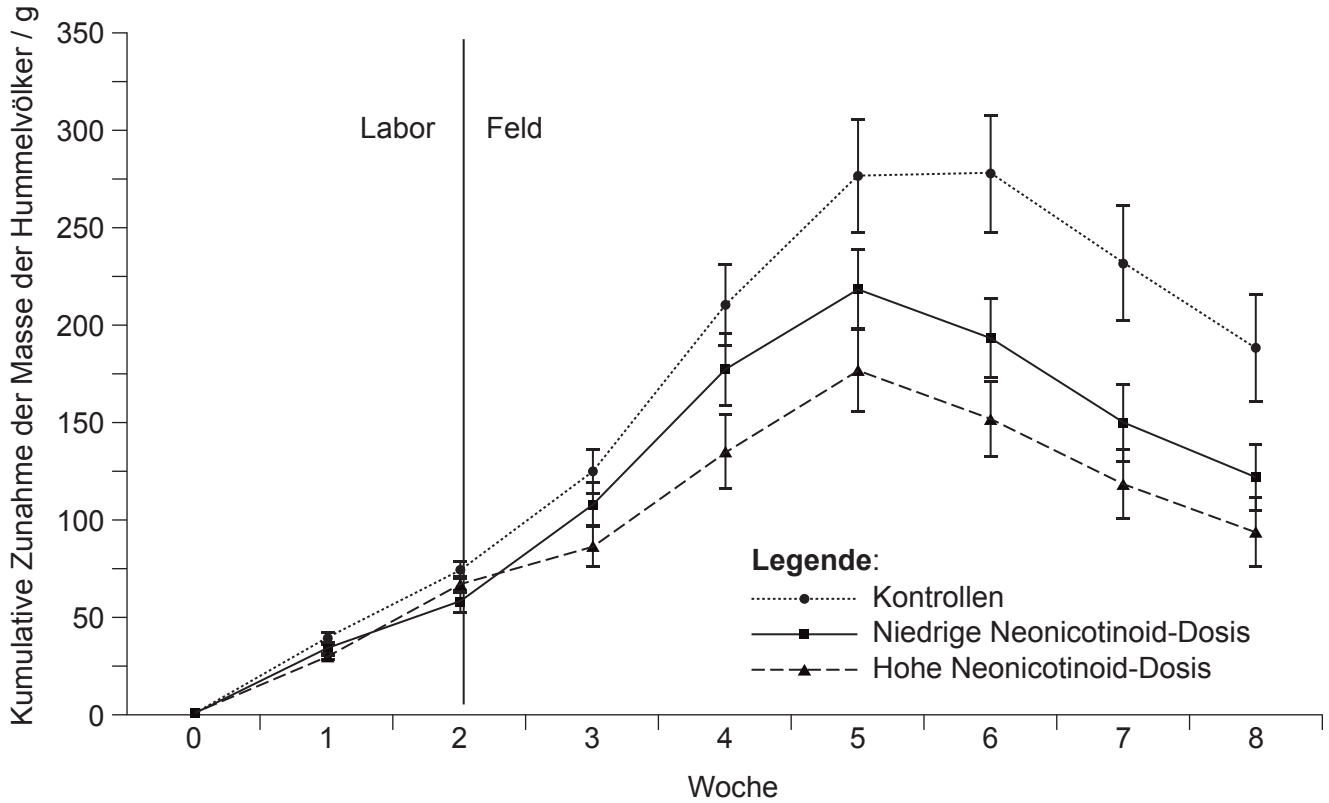
.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

Die Masse der Völker, einschließlich adulter Hummeln, Wachs, Honig und Larven, wurde jede Woche dokumentiert. Die kumulative Zunahme der Masse wurde berechnet und ist in der Grafik dargestellt.



[Quelle: frei nach Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. und Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [E-Journal] 336(6079), S. 351-352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Original modifiziert.]

(ii) Geben Sie die kumulative Zunahme der Masse der Kontrollvölker nach 7 Wochen an.

[1]

.....

(iii) Vergleichen und kontrastieren Sie die kumulative Zunahme der Masse der drei Gruppen von Völkern, nachdem diese im Feld platziert worden waren.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



16EP03

Bitte umblättern

(Fortsetzung Frage 1)

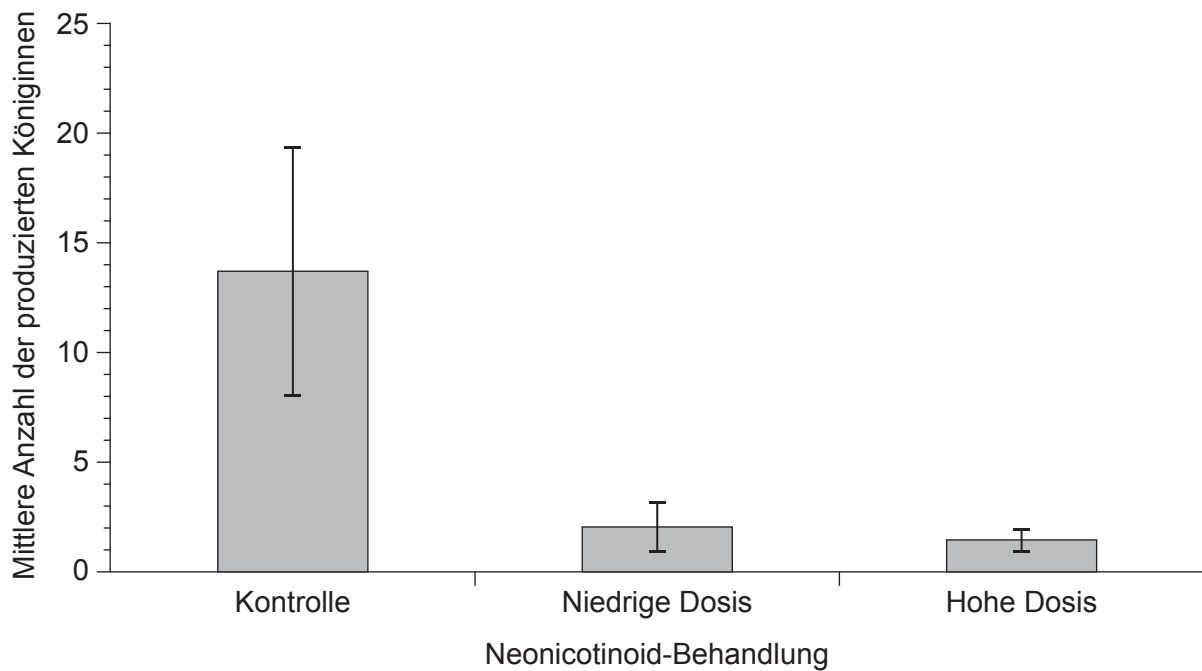
(iv) Schlagen Sie einen Grund für die Veränderung der Masse der Völker zwischen den Wochen 6 und 8 vor.

[1]

.....

.....

Die Anzahl der in jedem Volk produzierten Hummelköniginnen wurde dokumentiert. Neue Hummelvölker werden von einer Königin gegründet.



[Quelle: frei nach Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. und Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [E-Journal] 336(6079), S. 351-352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Original modifiziert.]

(b) Prognostizieren Sie unter Verwendung der Daten in der Grafik, wie die Anwendung von Neonicotinoid-Pestiziden die Hummelpopulationen beeinträchtigen wird.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

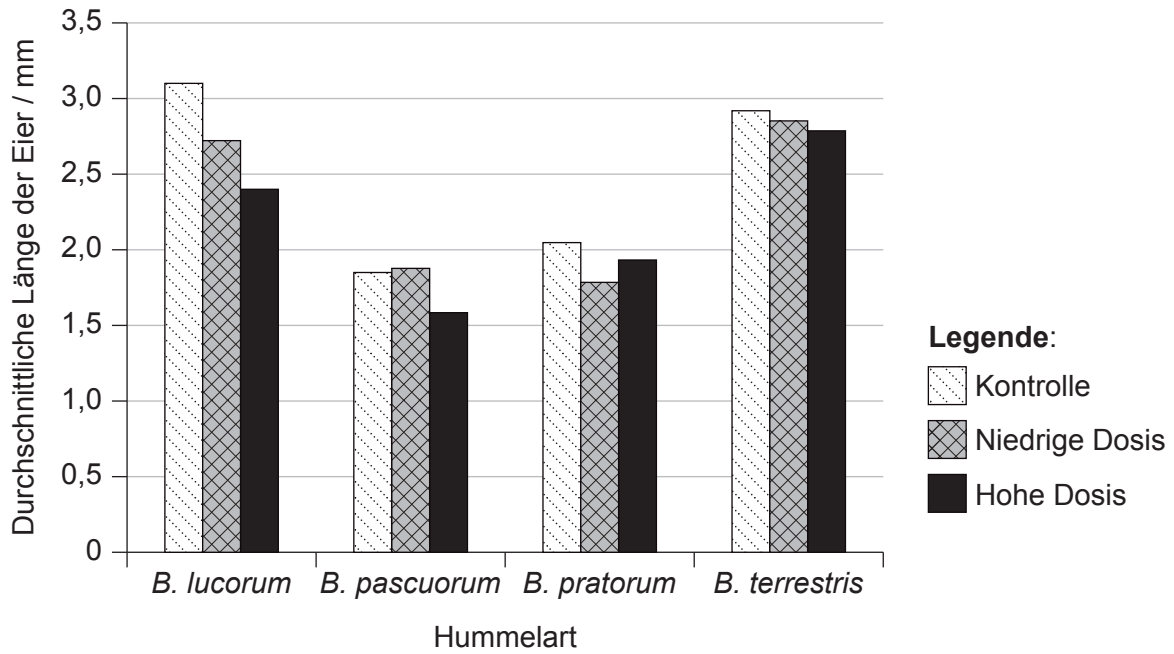
.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

In einer ähnlichen Studie wurde die Wirkung eines anderen Neonicotinoids auf vier verschiedene Hummelarten verglichen. Die Königinnen wurden entweder Kontrollbedingungen (ohne Pestizide) oder geringen oder hohen Neonicotinoid-Dosen ausgesetzt. Anschließend bestimmten die Wissenschaftler die durchschnittliche Länge der sich entwickelnden Eier in den Eierstöcken der Königinnen.



[Quelle: Baron GL, Raine NE, Brown MJF. 2017 General and species-specific impacts of a neonicotinoid insecticide on the ovary development and feeding of wild bumblebee queens. *Proc. R. Soc. B* 284: 20170123. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0123> Lizenziert unter Creative Commons Namensnennung 4.0 International <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de> Original modifiziert.]

(c) (i) Identifizieren Sie die Art, deren Eier am meisten von einer hohen Neonicotinoid-Dosis beeinträchtigt werden. [1]

.....

(ii) Beschreiben Sie die Gesamtauswirkungen von niedrigen und hohen Neonicotinoid-Dosen auf die Länge der Eier aller vier Arten. [2]

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

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



Bitte umblättern

(Fortsetzung Frage 1)

- (d) Leiten Sie basierend auf den dargestellten Daten ab, ob die in der Landwirtschaft verwendeten Konzentrationen an Neonicotinoiden *B. terrestris* direkten Schaden zufügen.

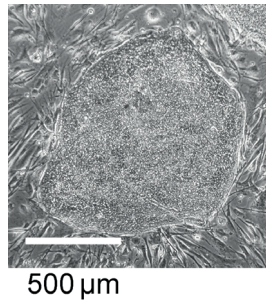
[1]

.....

.....



2. In der mikroskopischen Aufnahme ist ein ovaler Stammzellhaufen dargestellt.



(a) Geben Sie das Hauptmerkmal von Stammzellen an. [1]

.....
.....

(b) Berechnen Sie den maximalen Durchmesser des Stammzellhaufens in der mikroskopischen Aufnahme mit Angabe des Rechenwegs und der Einheiten. [1]

.....

(c) Geben Sie **eine** therapeutische Funktion von Stammzellen an. [1]

.....

(d) Erörtern Sie, wie sich die Anwendung von Stammzellen zur Behandlung von Erbkrankheiten auf die behandelte Person **und** ihre Nachkommen auswirken könnte. [2]

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



3. (a) Beschreiben Sie die anaerobe Atmung beim Menschen und bei Hefe. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Methan kann bei manchen Organismen das Produkt von anaerober Atmung sein.

(i) Unterscheiden Sie zwischen den thermischen Eigenschaften von Wasser und Methan. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Erklären Sie die Bedeutung von Methan für den Klimawandel. [2]

.....

.....

.....

.....



4. (a) Melatonin hilft bei der Regulierung der circadianen Rhythmen im Körper. Die Grafik zeigt die mittleren Melatoninkonzentrationen im Körper von Tag- und Nachtarbeitern über 24 Stunden.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (i) Geben Sie an, wo im Körper Melatonin produziert wird. [1]

.....

- (ii) Beschreiben Sie **einen** Unterschied zwischen den Melatoninkonzentrationen bei Tag- und Nachtarbeitern. [1]

.....
.....

- (iii) Leiten Sie mit einer Begründung ab, welche Tageszeit eine gute Zeit wäre, um Melatonin einzunehmen, wenn man über mehrere Zeitzonen gereist ist und bei der Ankunft einen Jetlag hat. [1]

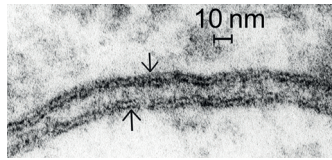
.....
.....

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



(Fortsetzung Frage 4)

- (b) Das Davson-Danielli-Modell der Membranstruktur wurde in den 1930er Jahren vorgeschlagen. Als elektronenmikroskopische Aufnahmen von Membranen erstmals erstellt werden konnten, wurden sie als Beweis für dieses Modell verwendet. Die mikroskopische Aufnahme zeigt zwei benachbarte Membranen (durch Pfeile angezeigt).



Erklären Sie, wie das Erscheinungsbild von Membranen in elektronenmikroskopischen Aufnahmen als Beweis für das Davson-Danielli-Modell verwendet wurde.

[3]

.....

.....

.....

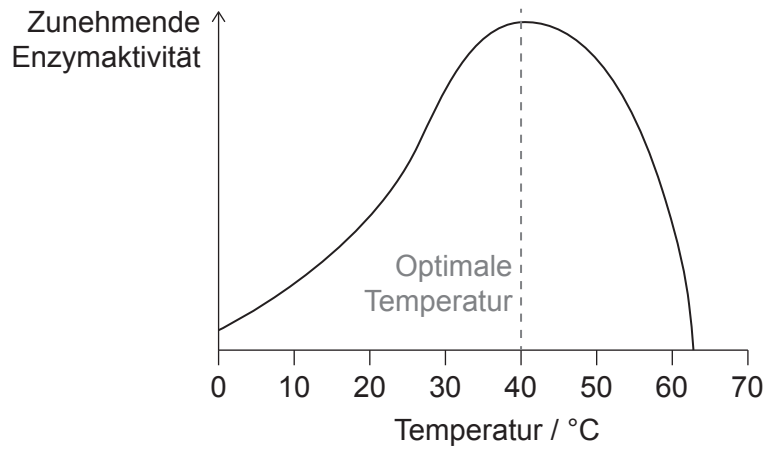
.....

.....

.....



5. Die Enzymaktivität wird von der Temperatur und dem pH-Wert beeinflusst.



(a) Erklären Sie die Abnahme der Enzymaktivität auf beiden Seiten der optimalen Temperatur. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) In der Biotechnologie werden Enzyme eingesetzt, um Gene in Bakterien zu übertragen. Umreißen Sie, wie **zwei** spezifische Enzyme für den Gentransfer verwendet werden. [2]

.....

.....

.....

.....



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.

6. Personen mit der Erbkrankheit Hämophilie haben einen Mangel an einem der Proteine, die als Gerinnungsfaktoren im Blut fungieren.
- (a) Umreißen Sie, wie ein Protein in einer Zelle durch den Prozess der Translation gebildet wird. [5]
 - (b) Eine Familie hat eine Vorgeschichte mit Hämophilie, die durch ein geschlechtsgekoppeltes rezessives Allel verursacht wird. Eine Frau aus dieser Familie ist eine Trägerin und heiratet einen Mann, der das Allel nicht hat. Bestimmen Sie unter Darstellung Ihrer Arbeitsweise die Wahrscheinlichkeit, mit der die Kinder der beiden die Krankheit haben. [3]
 - (c) Erklären Sie, wie die Blutgerinnung erfolgt, und die Konsequenz für eine Person mit Hämophilie. [7]
7. Die wachsende menschliche Bevölkerung hat einen zunehmenden Bedarf an Energie aus Feldfruchtpflanzen. Gleichzeitig erschweren zunehmende Dürreperioden als Teil des Klimawandels den Anbau von Feldfruchtpflanzen in einigen Regionen der Welt.
- (a) Umreißen Sie den Energiefluss durch eine Lebensgemeinschaft in einem natürlichen Ökosystem. [5]
 - (b) Erklären Sie, wie die natürliche Selektion die Entwicklung von Merkmalen wie Trockenheitsresistenz bei Wildpflanzen verursachen kann. [7]
 - (c) Schlagen Sie mögliche Vorteile **und** Risiken von genetischer Modifikation zur Entwicklung von Feldfruchtpflanzensorten mit Merkmalen wie Trockenheitsresistenz vor. [3]



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



16EP13

Bitte umblättern

A large rectangular area containing horizontal dotted lines, intended for handwritten text.



16EP14

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



16EP15

Bitte umblättern

A large rectangular area containing 20 horizontal dotted lines, intended for handwritten text.



Quellen:

1. (a) Frei nach Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. und Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [E-Journal] 336(6079), S. 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Original modifiziert.
1. (b). Frei nach Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. und Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [E-Journal] 336(6079), S. 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Original modifiziert.
1. (c) Baron GL, Raine NE, Brown MJF. 2017 General and species-specific impacts of a neonicotinoid insecticide on the ovary development and feeding of wild bumblebee queens. *Proc. R. Soc. B* 284: 20170123. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0123> Lizenziert unter Creative Commons Namensnennung 4.0 International <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de> Original modifiziert.
2. Sonntag, S., Förster, M., Seré, K. und Zenke, M., 2017. [online] Verfügbar unter <https://bio-protocol.org/e2419> [Abgerufen am 06. Dezember 2019]. Original modifiziert.
4. (b) DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/SCIENCE PHOTO LIBRARY.