

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**  
**Leistungsstufe**  
**2. Klausur**

Mittwoch, 11. November 2020 (Nachmittag)

Prüfungsnummer des Kandidaten

2 Stunden 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 zwei Fragen.
- 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 **[72 Punkte]**.



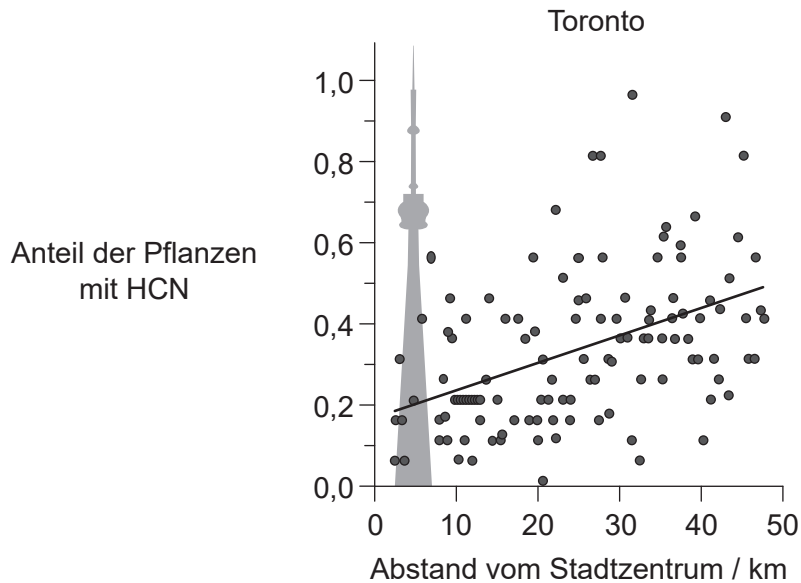
### Teil A

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

1. Weißer Klee (*Trifolium repens*) ist in Eurasien einheimisch, die Pflanze kommt aber inzwischen weltweit häufig auf Rasenflächen, am Straßenrand, auf Weideland und in ähnlichen Habitaten vor.



Manche *T. repens*-Pflanzen können das Toxin Zyanwasserstoff (Blausäure, HCN) durch Zyanogenese produzieren. In einer Studie an 128 Standorten (2509 Pflanzen) in Toronto (Kanada) wurde der Anteil von HCN-produzierenden *T. repens*-Pflanzen untersucht. Die Standorte befanden sich in regelmäßigen Abständen vom Stadtzentrum in Richtung hin zu ländlichen Gebieten.



- (a) (i) Geben Sie den Abstand vom Stadtzentrum an, bei dem der höchste Anteil von Pflanzen mit HCN gesammelt wurde.

[1]

.....

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



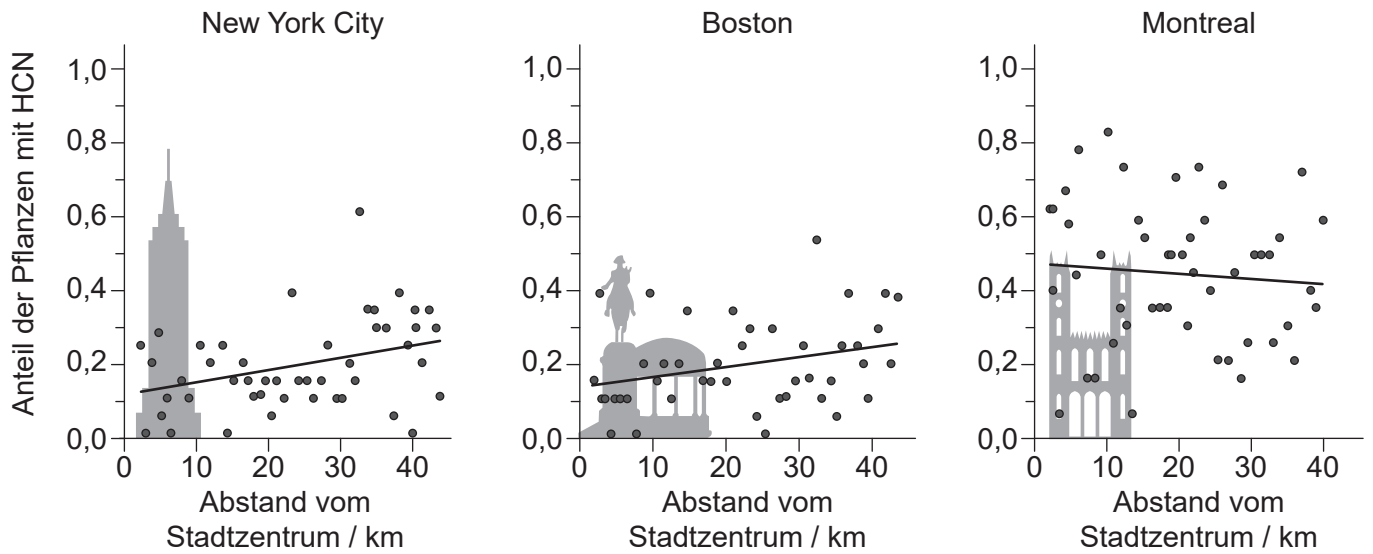
**(Fortsetzung Frage 1)**

(ii) Umreißen Sie den in der Grafik dargestellten Zusammenhang.

[1]

.....  
.....

Um zu ermitteln, ob ähnliche Muster der Zyanogenese auch in anderen Städten zu finden sind, wurden in der Umgebung von New York City und Boston (USA) sowie von Montreal (Kanada) ebenfalls Studien durchgeführt.



(b) Leiten Sie ab, ob das Muster der Zyanogenese in den Umgebungen aller vier Städte dasselbe war.

[2]

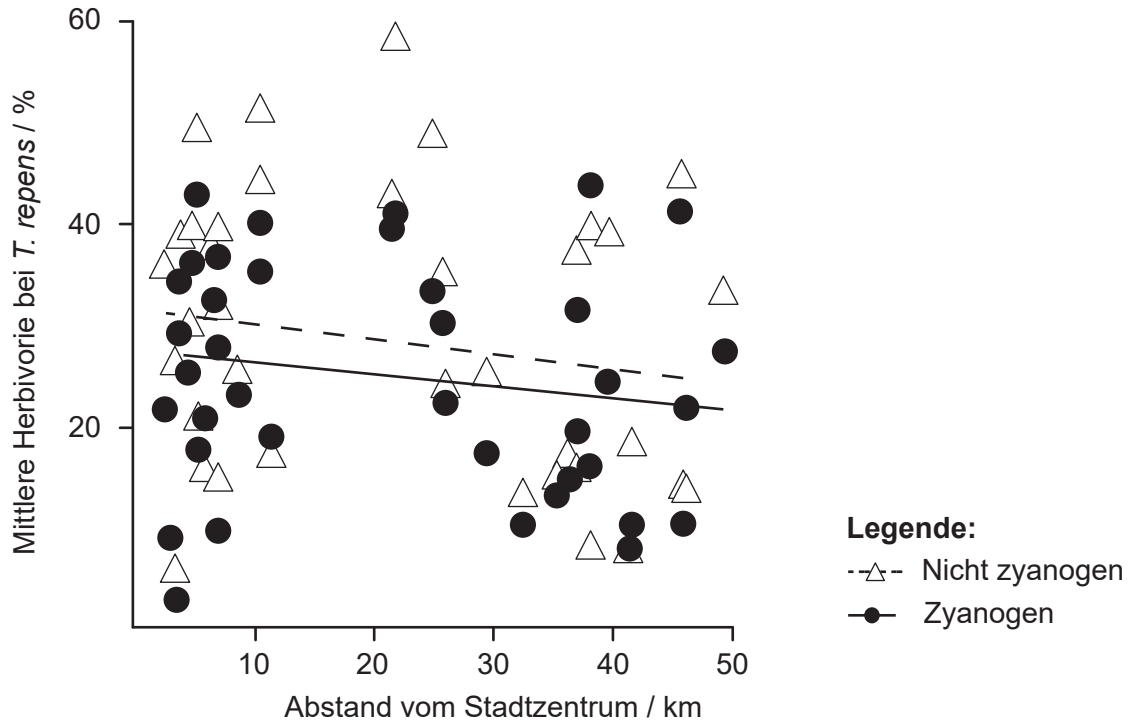
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

Die Wissenschaftler zogen zwei mögliche ökologische Ursachen für die beobachteten Gradienten bei der Zyanogenese in Betracht. Zuerst beurteilten die Wissenschaftler das Ausmaß der Herbivorie bei den *T. repens*-Pflanzen in Toronto durch Bestimmung des Prozentsatzes der gefressenen Blattfläche. In der Grafik sind die Ergebnisse sowohl für zyanogene als auch nicht zyanogene Pflanzen dargestellt.



(c) Erörtern Sie, ob die Daten die Hypothese unterstützen, dass der Gradient bei der Zyanogenese durch ihren Nutzen gegen die Herbivorie in ländlichen Gebieten zu erklären ist.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

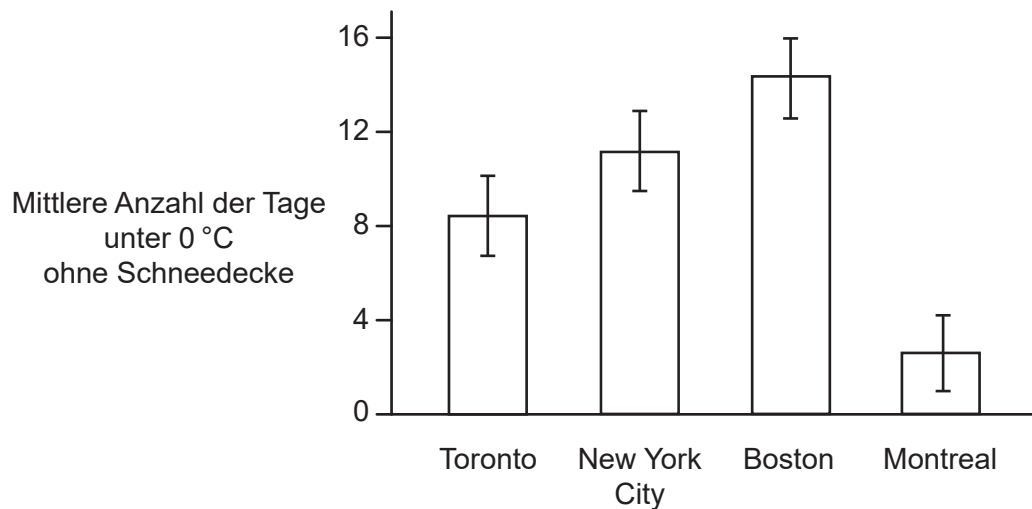
**(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)**



**(Fortsetzung Frage 1)**

Anschließend untersuchten die Wissenschaftler eine mögliche Korrelation zwischen der Zyanogenese und der Exposition gegenüber Frost. Es wurde postuliert, dass beim Gefrieren einer zyanogenen Pflanze deren Zellen platzen, so dass HCN freigesetzt wird und toxisch für die Pflanze ist. Schnee kann den Boden und die Pflanzen isolieren und vor den Temperaturen unter dem Gefrierpunkt schützen. In den Städten schmilzt der Schnee jedoch mit größerer Wahrscheinlichkeit, so dass die Pflanzen dem Frost ausgesetzt werden.

In allen vier untersuchten Städten treten Temperaturen unter dem Gefrierpunkt und Schneefall im Winter auf. Die Wissenschaftler dokumentierten die Anzahl der Tage mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ( $0^{\circ}\text{C}$ ) in diesen Städten, an denen kein Schnee lag.



- (d) (i) Identifizieren Sie mit einer Begründung die Stadt, in der die Pflanzen stärker gegen Temperaturen unter dem Gefrierpunkt abgeschirmt waren.

[1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

- (ii) Schlagen Sie unter Verwendung aller bisher angegebenen Daten vor, ob die unterschiedlich lange Exposition gegenüber Temperaturen unter dem Gefrierpunkt in den vier Städten der Grund für die Unterschiede bei der Produktion von HCN durch *T. repens* sein kann.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(e) (i)

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



20EP07

Bitte umblättern



**(Fortsetzung Frage 1)**

(ii)

(iii)

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

2. (a) (i) Umreißen Sie, wie die amphipathischen Eigenschaften der Phospholipide eine Rolle für die Membranstruktur spielen.

[2]

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

(ii) Geben Sie die Rolle von Cholesterin in Tierzellmembranen an.

[1]

.....

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



**(Fortsetzung Frage 2)**

(b) Beschreiben Sie, was mit den Membranen einer Tierzelle während der Mitose geschieht.

[2]

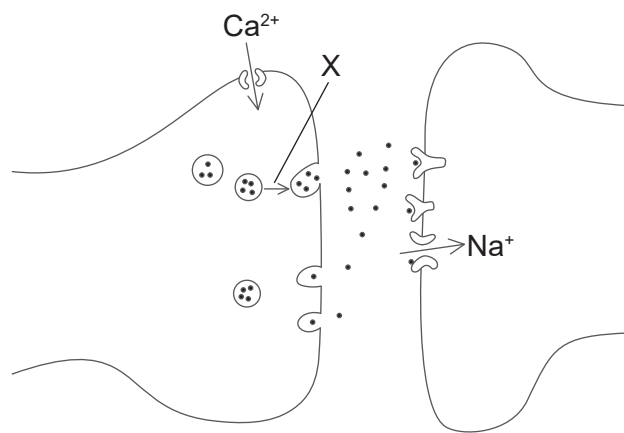
.....

.....

.....

.....

(c) Das Diagramm zeigt Teile von zwei Neuronen.



(i) Geben Sie den Namen der dargestellten Struktur an.

[1]

.....

(ii) X zeigt die Bewegung einer Struktur in dem Neuron an. Erklären Sie, welche Ereignisse diese Bewegung auslösen und was als nächstes geschieht.

[3]

.....

.....

.....

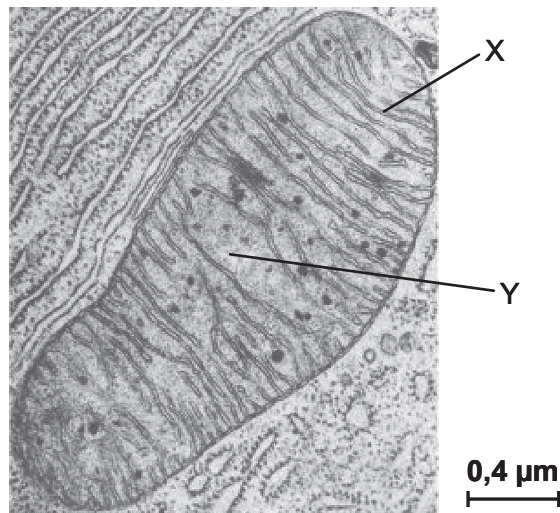
.....

.....

.....



3. Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt einen Teil einer Zelle mit einem Mitochondrium.



[Quelle: Mit freundlicher Genehmigung von McGraw-Hill Education, aus *Harrison's Principles of Internal Medicine*, J L Jameson *et al.*, 16. Ausgabe, 2004; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.]

(a) Umreißen Sie, wie die mit X und Y beschrifteten Strukturen daran angepasst sind, die Funktion des Mitochondriums auszuführen.

[2]

X: .....

.....

Y: .....

.....

(b) Erklären Sie, wie ATP in den Mitochondrien durch Chemiosmose erzeugt wird.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. (a) Unterscheiden Sie zwischen dem Transfer von Energie und dem Transfer von anorganischen Nährstoffen in Ökosystemen. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Umreißen Sie die Rolle von methanogenen Archaea bei der Bewegung von Kohlenstoff in Ökosystemen. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Beschreiben Sie, wie autotrophe Organismen Lichtenergie absorbieren. [3]

.....

.....

.....

.....



5. Es gibt drei verschiedene Grundtypen des Fells bei Dackeln (Dachshunden): Rauhaar, Kurzhaar und Langhaar. Diese Felltypen werden von den beiden Genen W und K beeinflusst. Das Vorhandensein von W führt immer zu Rauhaar.



Wenn Langhaardackel untereinander gekreuzt werden, entstehen immer Langhaarwelpen. Wenn Hunde, die heterozygot für beide Gene sind, gekreuzt werden, entstehen Nachkommen im Verhältnis 12 Rauhaar : 3 Kurzhaar : 1 Langhaar.

Ein männlicher Rauhaardackel wurde mit mehreren weiblichen Langhaardackeln gekreuzt, und das Verhältnis der Phänotypen bei den Welpen betrug ungefähr 2 Rauhaar : 1 Kurzhaar : 1 Langhaar.

- (a) Identifizieren Sie den Genotyp des männlichen Rauhaardackels. [1]

.....

- (b) Bestimmen Sie unter Verwendung eines Punnett-Quadrates, wie ein Kurzhaarwelpen bei den Nachkommen entstanden sein könnte. [2]

.....



## Teil B

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

6. Proteine sind eine wichtige Gruppe von chemischen Substanzen, die in allen lebenden Organismen vorkommen.
- (a) Zeichnen Sie eine Strukturformel, um die Bildung einer Peptidbindung zu zeigen. [3]
  - (b) Umreißen Sie, wie Proteine verdaut werden und wie die Produkte der Proteinverdauung beim Menschen resorbiert werden. [4]
  - (c) Erklären Sie, wie Polypeptide durch den Prozess der Translation produziert werden. [8]
7. Wasser ist das Medium des Lebens.
- (a) Umreißen Sie, wie sich im Wasser Wasserstoffbrückenbindungen bilden. [3]
  - (b) Beschreiben Sie die Prozesse, die die Bewegung des Wassers von den Wurzeln zu den Blättern von Pflanzen verursachen. [4]
  - (c) Erklären Sie die Funktion der Niere bei der Osmoregulation. [8]
8. Heute leben mehr als 8 Millionen verschiedene Arten, aber im Lauf der Evolution haben möglicherweise mehr als 4 Milliarden Arten existiert.
- (a) Umreißen Sie die Kriterien, die verwendet werden sollten, um zu beurteilen, ob es sich bei einer Gruppe von Organismen um eine Art handelt. [3]
  - (b) Beschreiben Sie die Veränderungen, die während der Artbildung in Genpools auftreten. [5]
  - (c) Erörtern Sie den Prozess der Verwendung von Bakterien zur genetischen Modifikation von Feldfrucht-Pflanzenarten einschließlich potenzieller Risiken und Vorteile. [7]





Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP15

Bitte umblättern





Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP17

Bitte umblättern

A large rectangular area containing 30 horizontal dotted lines, intended for handwritten text.



Blank lined writing area with horizontal dotted lines.



**Quellen:**

1. **[weißer Klee]** © International Baccalaureate Organization 2020.

**[4 Grafiken, Anteil der Pflanzen mit HCN in Toronto (S2), Anteil der Pflanzen mit HCN in New York City, Boston und Montreal (S3), Ausmaß der Herbivorie bei den *T. repens*-Pflanzen (S4), Mittlere Anzahl der Tage mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ohne Schneedecke (S5)]** Frei nach Thompson, K.A., Renaudin, M. und Johnson, M.T.J., 2016. Urbanization drives the evolution of parallel clines in plant populations. *Proceedings of the Royal Society B*, [e-journal] 283. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2180>.

- 2.(c) **[Diagramm, zwei Neuronen]** © International Baccalaureate Organization 2020.

3. **[elektronenmikroskopische Aufnahme]** Mit freundlicher Genehmigung von McGraw-Hill Education, aus *Harrison's Principles of Internal Medicine*, J L Jameson *et al.*, 16. Ausgabe, 2004; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.

5. **[drei verschiedene Grundtypen des Fells]** American Kennel Club, 2007. <https://www.slideshare.net/ghinck/dachshund-power-point>

