



## Biologie

### Leistungsstufe

### 3. Klausur

Donnerstag, 7. Mai 2015 (Nachmittag)

Prüfungsnummer des Kandidaten

1 Stunde 15 Minuten

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

#### Hinweise für die Kandidaten

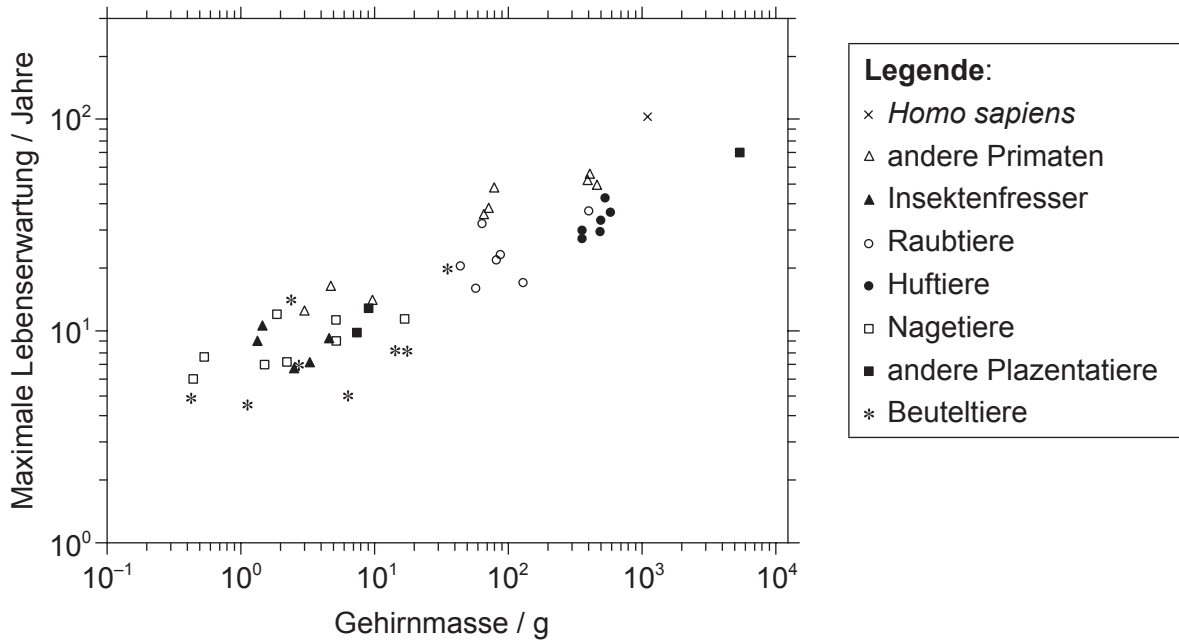
- Tragen Sie Ihre Prüfungsnummer in die Kästen oben ein.
- Öffnen Sie diese Klausur erst, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Beantworten Sie alle Fragen aus zwei der Wahlpflichtbereiche.
- Schreiben Sie Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder.
- Für diese Klausur ist ein Taschenrechner erforderlich.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für diese Klausur ist **[40 Punkte]**.

Wahlpflichtbereich	Fragen
Wahlpflichtbereich D — Evolution	1 – 3
Wahlpflichtbereich E — Neurobiologie und Verhalten	4 – 6
Wahlpflichtbereich F — Mikroben und Biotechnologie	7 – 9
Wahlpflichtbereich G — Ökologie und Umweltschutz	10 – 12
Wahlpflichtbereich H — Weitere Humanphysiologie	13 – 15



## Wahlpflichtbereich D — Evolution

1. Die Entwicklung hin zu größeren Körpergrößen bei Säugetieren wurde begleitet von einer Erhöhung der Lebenserwartung. Ein anderer Faktor, der die Lebenserwartung beeinflussen könnte, ist die Größe des Gehirns. Es wurden die Daten von 47 Säugetierarten ausgewertet.



[Quelle: Hofman, M. A. (1993), Encephalization and the evolution of longevity in mammals. *Journal of Evolutionary Biology*, 6: 209–227. doi: 10.1046/j.1420-9101.1993.6020209.x]

- (a) Geben Sie die Beziehung zwischen Gehirnmasse und maximaler Lebenserwartung an. [1]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D, Frage 1)**

- (b) Identifizieren Sie die Gruppe mit der größten Variationsbreite der Gehirnmasse. [1]

.....

- (c) Vergleichen Sie die Gehirnmasse und die Lebenserwartung von Primaten und Beuteltieren. [3]

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

- (d) Erörtern Sie, wie ein größeres Gehirn und eine längere Lebenserwartung zur Evolution dieser Arten beigetragen haben könnten. [2]

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

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



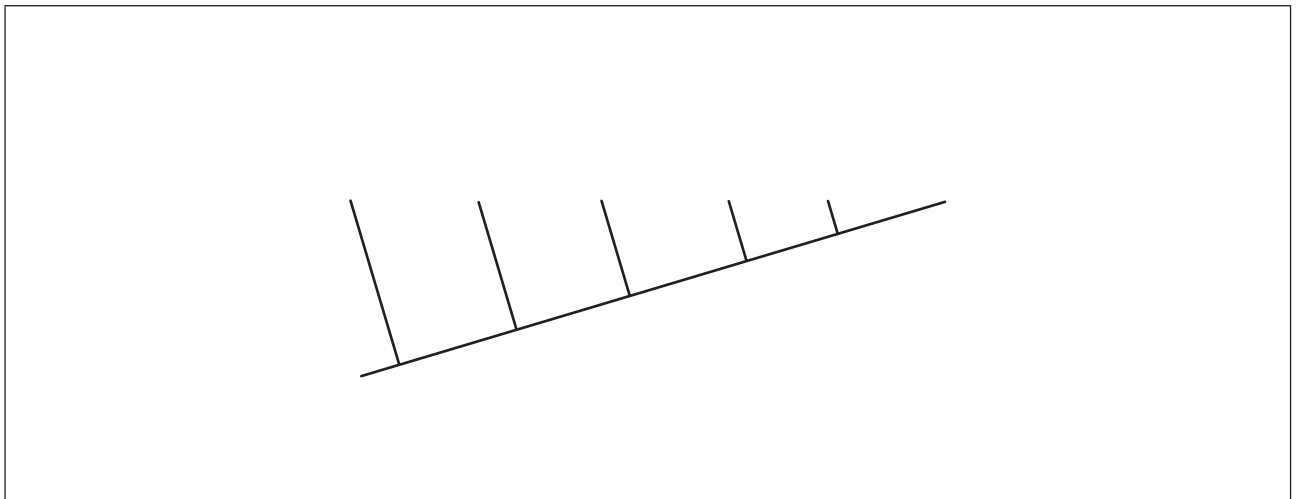
**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

2. (a) Die Tabelle zeigt verschiedene Merkmale, die bei sechs Organismen entweder vorhanden (+) oder nicht vorhanden (–) sind.

	Segmentiert	Kiefer	Haare	Plazenta	Mehrzellig	Gliedmaßen
Amöbe	–	–	–	–	–	–
Katze	+	+	+	+	+	+
Regenwurm	+	–	–	–	+	–
Känguru	+	+	+	–	+	+
Eidechse	+	+	–	–	+	+
Schwamm	–	–	–	–	+	–

Beschriften Sie unter Verwendung der Daten das Kladogramm mit den Namen der Organismen.

[3]



- (b) Vergleichen Sie allopatrische Artenbildung mit sympatrischer Artenbildung.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D, Frage 2)**

- (c) Eine Spezies wird oft definiert als eine Gruppe ähnlicher Individuen, die sich in der Natur untereinander kreuzen und fruchtbare Nachkommen zeugen. Erörtern Sie einige Probleme bei der Verwendung dieser Definition.

[2]

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

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



3. Umreißen Sie, wie die Hardy-Weinberg-Gleichung hergeleitet wird, einschließlich der Voraussetzungen, auf denen ihre Anwendung fußt.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.



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

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



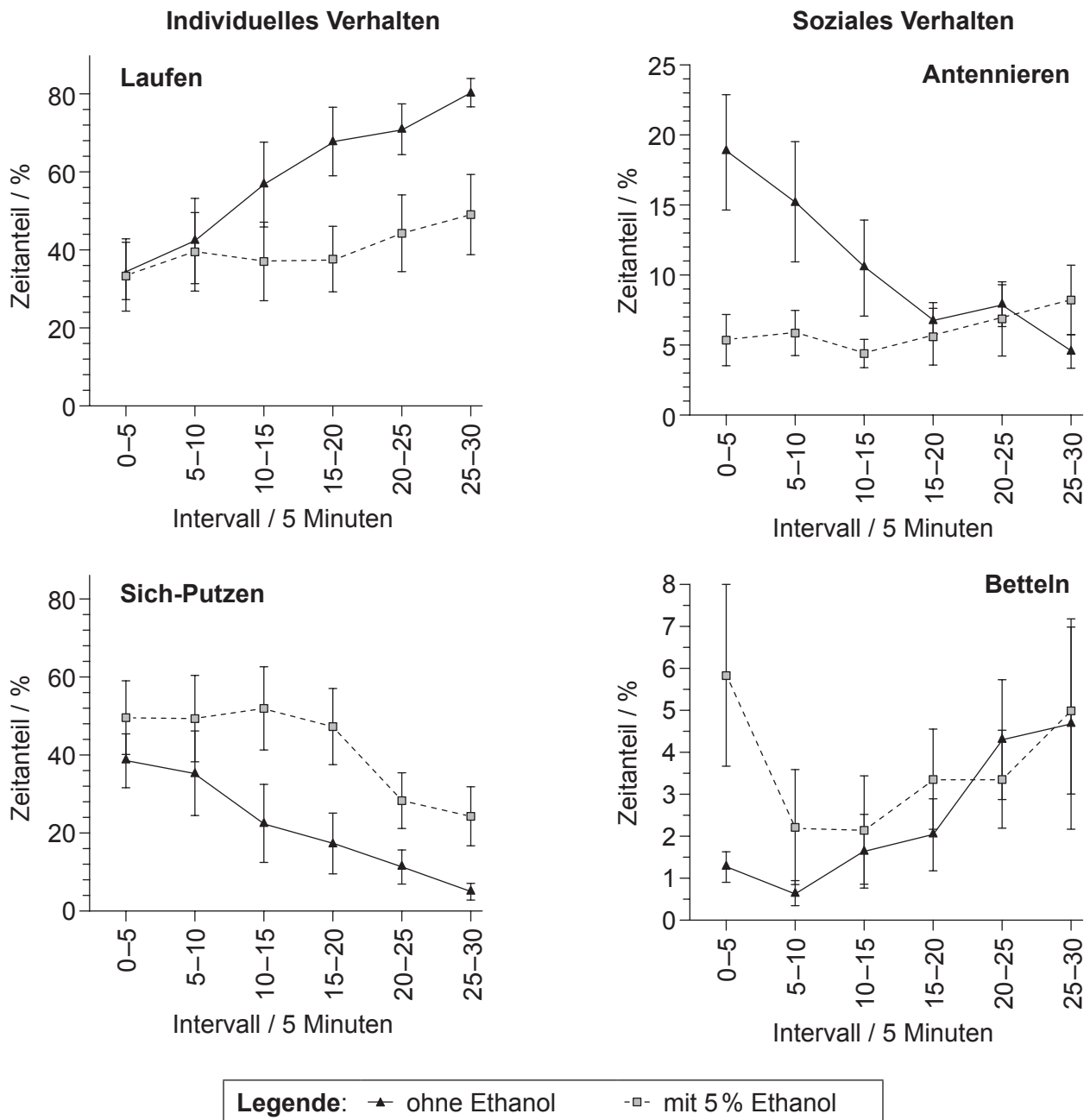
28EP07

Bitte umblättern

## Wahlpflichtbereich E — Neurobiologie und Verhalten

4. Honigbienen (*Apis mellifera*) wurden entweder nur mit einer Sukroselösung oder mit geringen Dosen von Ethanol in einer Sukroselösung gefüttert, um herauszufinden, welchen Einfluss ein Zustand leichter Vergiftung auf ihr Verhalten haben könnte.

Zu den individuellen Verhaltensweisen gehören Laufen und Sich-Putzen, zu den sozialen Verhaltensweisen gehören der Kontakt der Antennen zwischen Bienen zur gegenseitigen Erkennung (Antennieren) und das Fordern von Futter von anderen Bienen bei Hunger (Betteln). Die Diagramme zeigen Änderungen des individuellen und sozialen Verhaltens in aufeinanderfolgenden 5-Minuten-Intervallen zwei Stunden, nachdem die Bienen mit einer Sukroselösung mit oder ohne Ethanol gefüttert worden waren.



[Quelle: Wright GA, Lillvis JL, Bray HJ, Mustard JA (2012) Physiological State Influences the Social Interactions of Two Honeybee Nest Mates. *PLoS ONE* 7(3): e32677. doi:10.1371/journal.pone.0032677. Figs 5 (A), (D), (E), (F)]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich E auf der nächsten Seite)





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

- (a) Geben Sie den prozentualen Anteil der von den Honigbienen mit Betteln verbrachten Zeit während des ersten 5-Minuten-Intervalls an.

[1]

Bienen mit Ethanol im Futter: ..... %

Bienen ohne Ethanol im Futter: ..... %

- (b) Beschreiben Sie die Trends beim Antennieren für Honigbienen mit und ohne Ethanol im Futter.

[2]

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

- (c) Unterscheiden Sie zwischen den Zeiten, die mit Laufen und Sich-Putzen verbracht wurden, bei Honigbienen mit und ohne Ethanol im Futter.

[2]

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

- (d) Beurteilen Sie die Hypothese, dass Ethanol das soziale Verhalten von Honigbienen beeinflusst.

[3]

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

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



28EP09

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich E)

5. (a) Der Blaue Sonnenbarsch ernährt sich von *Daphnia* (Wasserflöhen). Umreißen Sie, wie das Futtersuchverhalten des Blauen Sonnenbarsches seine Nahrungsaufnahme optimiert. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Geben Sie **ein** psychoaktives Medikament mit erregender Wirkung und **ein** psychoaktives Medikament mit hemmender Wirkung an. [2]

Erregend: .....

Hemmend: .....

- (c) Beschreiben Sie unter Verwendung **eines** spezifischen Tierbeispiels, wie der Lernprozess dessen Überlebenschancen und Fortpflanzungschancen verbessern kann. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich E auf der nächsten Seite)

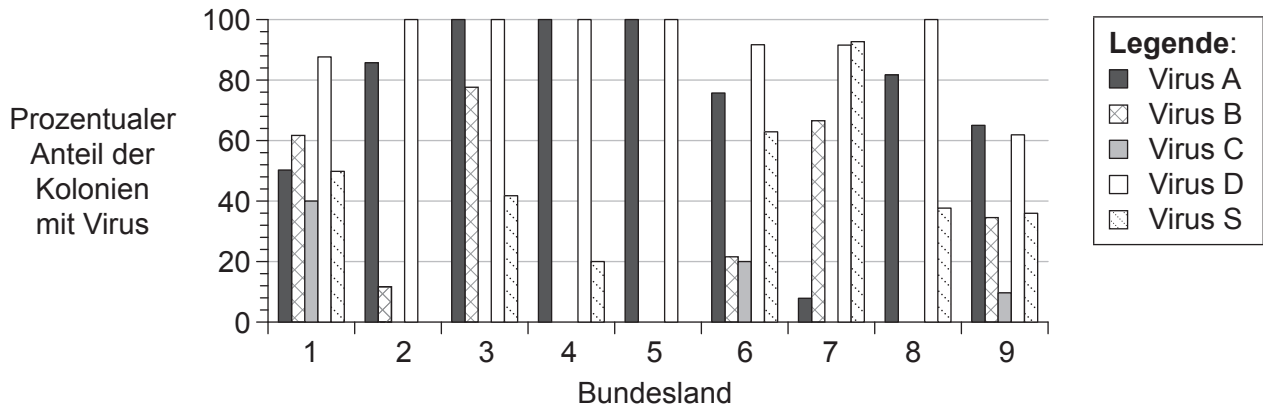


6. Vergleichen Sie, wie das sympathische und parasympathische Nervensystem Prozesse wie die Herzfrequenz, Bewegungen der Iris und die Durchblutung des Darms steuern.

[illegible]

## Wahlpflichtbereich F — Mikroben und Biotechnologie

7. Honigbienen (*Apis mellifera*) können an tödlichen Krankheiten leiden, die durch verschiedene Viren hervorgerufen werden. In einer epidemiologischen Studie sollte das Vorkommen von fünf Viren in 90 erkrankten Honigbienenkolonien in den neun österreichischen Bundesländern untersucht werden.



[Quelle: frei nach O. Berényi *et al.* (2006) *Applied Environmental Microbiology*, **72** (4), Seiten 2414–2420.  
 “Occurrence of Six Honeybee Viruses in Diseased Austrian Apiaries”. Doi:10.1128/AEM.72.4.2414-2420.2006.  
 Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von American Society for Microbiology.]

- (a) (i) Identifizieren Sie das Bundesland, in dem der Anteil der Kolonien, die mit Virus S infiziert sind, am größten ist. [1]

.....

- (ii) Schlagen Sie **zwei** mögliche Gründe für eine unterschiedliche Verteilung der Viren je nach Bundesland in Österreich vor. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich F auf der nächsten Seite)



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich F, Frage 7)**

- (b) Vergleichen Sie die Anteile der mit den verschiedenen Viren infizierten Kolonien in Bundesland 1 und Bundesland 4.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Analysieren Sie die Verteilung der Viren B und D in ganz Österreich.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Schlagen Sie, mit Begründung, vor, welches Bundesland als Standort für eine Bienenzucht am besten geeignet ist.

[1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich F)**

8. (a) Umreißen Sie, wie ein defektes Gen mithilfe von Viralklektoren ersetzt werden kann. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Geben Sie je eine Verwendung der Spezies *Aspergillus* und *Saccharomyces* in der Lebensmittelherstellung an. [2]

*Aspergillus:*

.....

.....

*Saccharomyces:*

.....

.....

- (c) Vergleichen Sie chemoautotrophe mit photoheterotrophen Organismen. [2]

.....

.....

.....

.....

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

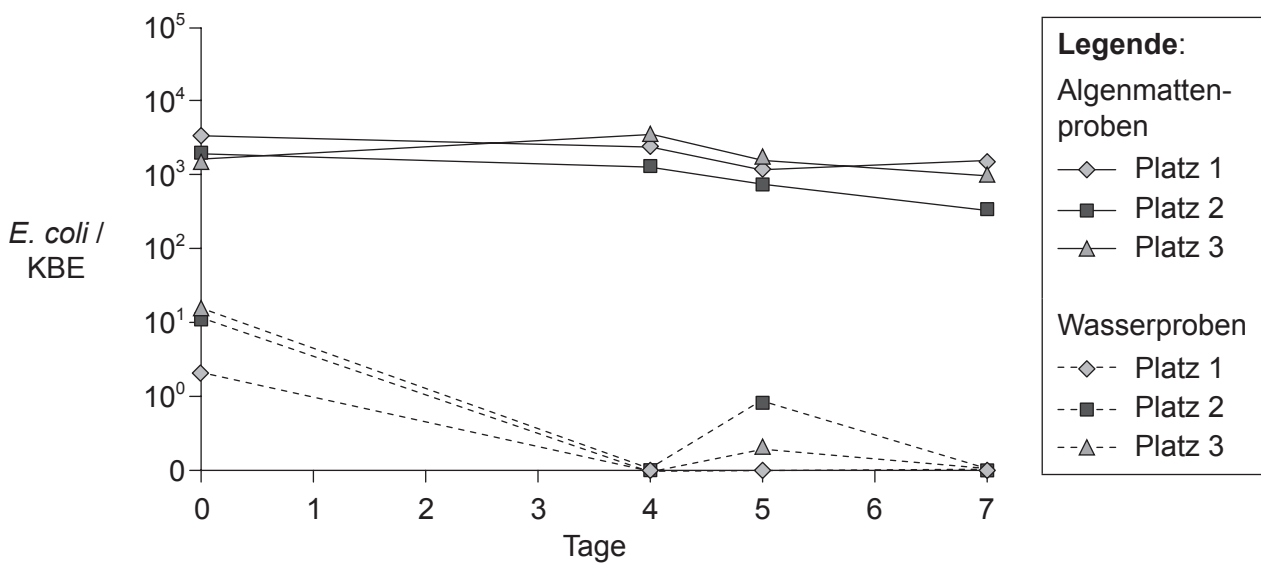


**9.** Beschreiben Sie die Konsequenzen des Ablassens von Rohabwasser in Flüsse.

[illegible]

## Wahlpflichtbereich G — Ökologie und Umweltschutz

10. Die fadenförmige Grünalge *Cladophora* bildet Matten entlang der Ufer bestimmter Süßwasserseen. Wenn die Algenmatten an den Strand gespült werden, verbreiten sie aufgrund der Aktivität von Zersettern einen unangenehmen Geruch. In einer Studie wurden Häufigkeit und Langlebigkeit des als Fäkalindikator genutzten Bakteriums *Escherichia coli* in den Algenmatten und dem Wasser an drei Strandplätzen eines Sees untersucht. An Tag 0 wurden je eine 100-Gramm-Probe von Algenmatten und eine 100-Gramm-Probe von Wasser an den drei Plätzen genommen. Anschließend wurde an vier Tagen eines Acht-Tage-Zeitraums die Anzahl der aus den Bakterien der Proben wachsenden Kolonien gemessen (koloniebildende Einheiten, KBE), um das Überleben der *E. coli* zu untersuchen.



[Quelle: frei nach O. Olapade *et al.* (2006) *Applied Environmental Microbiology*, **72** (3), Seiten 1932–1938. 'Microbial Communities and Fecal Indicator Bacteria Associated with *Cladophora* Mats on Beach Sites along Lake Michigan Shores'. Ola A. Olapade, Morgan M. Depas, Erika T. Jensen, und Sandra L. McLellan. Doi:10.1128/AEM.72.3.1932–1938.2006. Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von American Society for Microbiology.]

- (a) Identifizieren Sie den Platz mit dem niedrigsten Durchschnitt an KBE von *E. coli* in den Wasserproben.

[1]

.....

- (b) Unterscheiden Sie zwischen den zeitlichen Trends des Überlebens von *E. coli* in Algenmattenproben und Wasserproben.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich G auf der nächsten Seite)



28EP16



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich G, Frage 10)**

- (c) Wissenschaftler haben die Größe der *Cladophora*-Population früher mit Änderungen des Phosphorgehalts des Sees in Verbindung gebracht. Die Phosphormenge ist allerdings zurückgegangen, während das Vorkommen von *Cladophora* entlang der Ufer in letzter Zeit zugenommen hat. Schlagen Sie **zwei** Gründe außer Phosphor für die Änderung des Populationswachstums von *Cladophora* im See vor. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Erörtern Sie die möglichen ökologischen Beziehungen zwischen *E. coli* und *Cladophora*. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich G)**

11. (a) (i) Berechnen Sie mit der angegebenen Formel anhand der hier für **eine** Lebensgemeinschaft gegebenen Daten den Simpson-Diversitäts-Index. Zeigen Sie Ihren Rechenweg.

[2]

Die Formel lautet  $D = \frac{N(N-1)}{\sum n(n-1)}$

Spezies	Anzahl ( <i>n</i> )
Köcherfliegenlarve ( <i>Trichoptera</i> )	5
Schnakenlarve ( <i>Diptera</i> )	3
Kleinlibellenlarve ( <i>Zygoptera</i> )	4
Eintagsfliegenlarve ( <i>Ephemeroptera</i> )	3
Steinfliegenlarve ( <i>Plecoptera</i> )	5

- (ii) Das gleiche Gebiet wurde auch im vorangegangenen Jahr untersucht und zum damaligen Zeitpunkt war der Wert für  $D=4,3$ . Analysieren Sie die biologische Vielfalt dieser Lebensgemeinschaft.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich G, Frage 11)**

- (b) Identifizieren Sie das im Klimogramm dargestellte Biom.

[1]

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

.....

- (c) Erörtern Sie Schutzmaßnahmen an Ort und Stelle in Bezug auf gefährdete Arten.

[2]

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

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



28EP19

Bitte umblättern

12. Beschreiben Sie eine **mit Namen genannte** Methode zur Bestimmung der Größe von Fischpopulationen und die Herausforderungen bei der Erhaltung der Fischbestände auf der Welt.

[illegible]

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

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



28EP21

Bitte umblättern

**Wahlpflichtbereich H — Weitere Humanphysiologie**

13. Wissenschaftler haben die Beziehung zwischen dem Alter beim ersten Auftreten von Asthma und dem Körpergewicht untersucht. In einer Studie wurden 504 Menschen mit Asthma untersucht, die in die Kategorien *fettleibig*, *übergewichtig* und *normalgewichtig* eingeteilt wurden.

Spät einsetzendes Asthma wurde definiert als Asthma, das im Alter von 12 Jahren oder später zum ersten Mal auftritt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle dargestellt.

Spät einsetzendes Asthma (n=504)						
Kategorien	Fettleibig (n=245)		Übergewichtig (n=125)		Normalgewichtig (n=134)	
Demografische und klinische Merkmale						
	Medianwert	Spannweite	Medianwert	Spannweite	Medianwert	Spannweite
Alter beim ersten Auftreten von Asthma (Jahre)	27	(15–37)	26	(18–35)	22	(19–31)
Medianwert der Dauer des Asthmas (Jahre)	14	(6–24)	11	(6–21)	12	(6–23)

Schweregrad	%	%	%
Leicht	23	36	44
Mittel	23	23	18
Schwer	54	41	38
Körperliche Betätigung löst Asthmasymptome aus	82	83	76

[Quelle: frei nach F. Holguin *et al.* (2011) *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **127** (6), Seiten 1486–1493.  
 “Obesity and asthma: An association modified by age of asthma onset”.  
 Copyright 2011, mit freundlicher Genehmigung von Elsevier.]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich H auf der nächsten Seite)



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich H, Frage 13)**

- (a) (i) Geben Sie für eine fettleibige Person mit spät einsetzendem Asthma den Medianwert des Alters beim ersten Auftreten von Asthma an. [1]

..... Jahre

- (ii) Umreißen Sie unter Einsatz Ihres eigenen Wissens die Auswirkungen von Asthma auf das Gasaustauschsystem der Personen aus dieser Studie. [2]

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

- (b) Nehmen Sie unter Verwendung der Daten Stellung zu der Aussage, dass körperliche Betätigung Asthmasymptome auslöst. [1]

.....  
.....

- (c) Analysieren Sie die Beziehung zwischen den Kategorien des Körpergewichts und dem Schweregrad des Asthmas. [2]

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

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



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich H, Frage 13)

- (d) Erläutern Sie unter Verwendung der Daten die Nachteile für Erwachsene mit spät einsetzendem Asthma, wenn sie fettleibig werden.

[2]

.....

.....

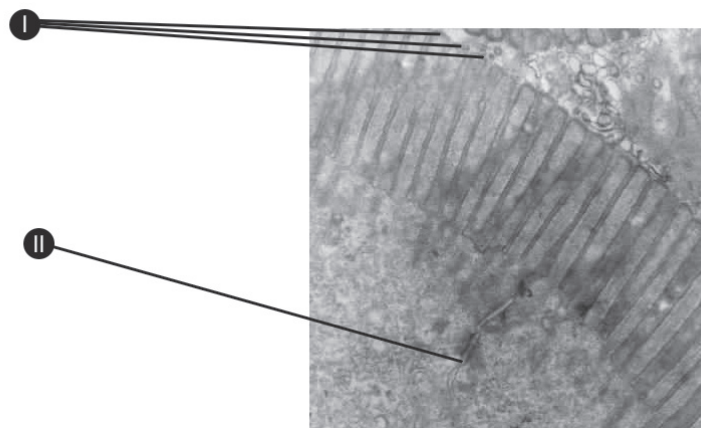
.....

.....

.....

.....

14. (a) Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt die Epithelzellen der Zotte.



[Quelle: Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Dr John McNulty und Loyola University Medical Center, Chicago [http://www.dartmouth.edu/~anatomy/Histo/lab\\_1/epithelium/DMS028/microvilli.jpg](http://www.dartmouth.edu/~anatomy/Histo/lab_1/epithelium/DMS028/microvilli.jpg)]

Identifizieren Sie die mit I und II gekennzeichneten Bereiche.

[2]

I: .....

II: .....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich H auf der nächsten Seite)





**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich H, Frage 14)**

- (b) Vergleichen Sie die Zusammensetzung von Magensaft und Pankreassekret (Bauchspeicheldrüsensaft).

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Erörtern Sie die Auswirkungen von Rauchen auf das Auftreten von Koronarerkrankungen.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



**15.** Beschreiben Sie, wie die Leber dazu beiträgt, die Gesundheit des Menschen zu erhalten. [6]

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

## Ende von Wahlpflichtbereich H



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

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



28EP27

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

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



28EP28