



Biologie Grundstufe 3. Klausur

Donnerstag, 7. Mai 2015 (Nachmittag)

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.
- 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 **[36 Punkte]**.

Wahlpflichtbereich	Fragen
Wahlpflichtbereich A — Ernährung und Gesundheit des Menschen	1 – 3
Wahlpflichtbereich B — Physiologie der Bewegung	4 – 6
Wahlpflichtbereich C — Zellen und Energie	7 – 9
Wahlpflichtbereich D — Evolution	10 – 12
Wahlpflichtbereich E — Neurobiologie und Verhalten	13 – 15
Wahlpflichtbereich F — Mikroben und Biotechnologie	16 – 18
Wahlpflichtbereich G — Ökologie und Umweltschutz	19 – 21



Wahlpflichtbereich A — Ernährung und Gesundheit des Menschen

- Proteinarme Ernährung ist ein weit verbreitetes Problem in Entwicklungsländern. Bei einer Schwangeren kann eine proteinarme Ernährung den sich entwickelnden Fötus beeinträchtigen. Als biomedizinische Modelle für Energiestoffwechsel und Unterernährung des Menschen werden andere Säugetiere eingesetzt.

In einem Experiment zur Untersuchung der Auswirkung des Proteingehalts der Nahrung wurden trächtige Tiere mit verschiedenen Futtersorten gefüttert, die sich in ihrem Verhältnis von Proteingehalt zu Kohlenhydratgehalt unterschieden:

- wenig Proteine : viel Kohlenhydrate (WP),
- ausreichend Proteine : ausreichend Kohlenhydrate (AP),
- viel Proteine : wenig Kohlenhydrate (VP).

Die Tabelle zeigt die durchschnittliche Geburtsumasse der Nachkommen und die durchschnittliche Körpermassezunahme des Muttertiers während der Trächtigkeit. Außerdem wurde die Konzentration einiger Substanzen im Plasma der Muttertiere bestimmt. LDL-Cholesterin (LDL: Low-density-Lipoprotein) wird auch als „schlechtes Cholesterin“ bezeichnet, während HDL-Cholesterin (HDL: High-density-Lipoprotein) als „gutes Cholesterin“ bezeichnet wird.

	Geburts- masse der Nachkommen / kg	Körpermasse- zunahme der Mutter / kg	LDL-Cholesterin / mmol l ⁻¹	HDL-Cholesterin / mmol l ⁻¹	Glukose / mmol l ⁻¹	Harn- stoff / mmol l ⁻¹
WP	1,19	42,1	0,59	0,96	4,24	1,7
AP	1,41	68,3	0,70	0,87	4,04	3,0
VP	1,21	63,1	0,85	0,78	4,20	7,1

[Quelle: frei nach Metges, C.C., Lang, I.S., Hennig, U., Brüssow, K.-P., Kanitz, E. *et al.* (2012) Intrauterine Growth Retarded Progeny of Pregnant Sows Fed High Protein: Low Carbohydrate Diet Is Related to Metabolic Energy Deficit. *PLoS ONE*, 7(2): e31390. doi: 10.1371/journal.pone.0031390. Tabelle 6]

- Identifizieren Sie die Substanz, deren Gehalt im Plasma der Muttertiere die größte Variation zeigt.

[1]

- Berechnen Sie die Differenz der Geburtsumasse der Nachkommen von Muttertieren, die mit dem AP-Futter bzw. dem VP-Futter gefüttert wurden.

[1]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A, Frage 1)

- (c) Unterscheiden Sie zwischen LDL-Cholesterin und HDL-Cholesterin in Bezug zum Futter.

[1]

.....

.....

.....

- (d) Erläutern Sie die geringe Geburtssmasse der Nachkommen von Muttertieren, die mit dem WP-Futter gefüttert worden waren.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (e) In vielen Gesellschaften empfehlen Ärzte schwangeren Frauen unter Umständen eine VP-Ernährung. Beurteilen Sie diese Empfehlung unter Verwendung dieser Daten.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

2. (a) (i) Geben Sie **eine** Quelle von Vitamin D in der Ernährung an. [1]

.....

- (ii) Geben Sie an, wie man auf andere Weise als über die Ernährung an Vitamin D gelangen kann. [1]

.....

- (b) Unterscheiden Sie zwischen der Zusammensetzung von menschlicher Muttermilch und von künstlicher Milch. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

3. (a) Geben Sie **zwei** Symptome von Diabetes Typ II an. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Erläutern Sie die Ursachen und Konsequenzen von Phenylketonurie (PKU). [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

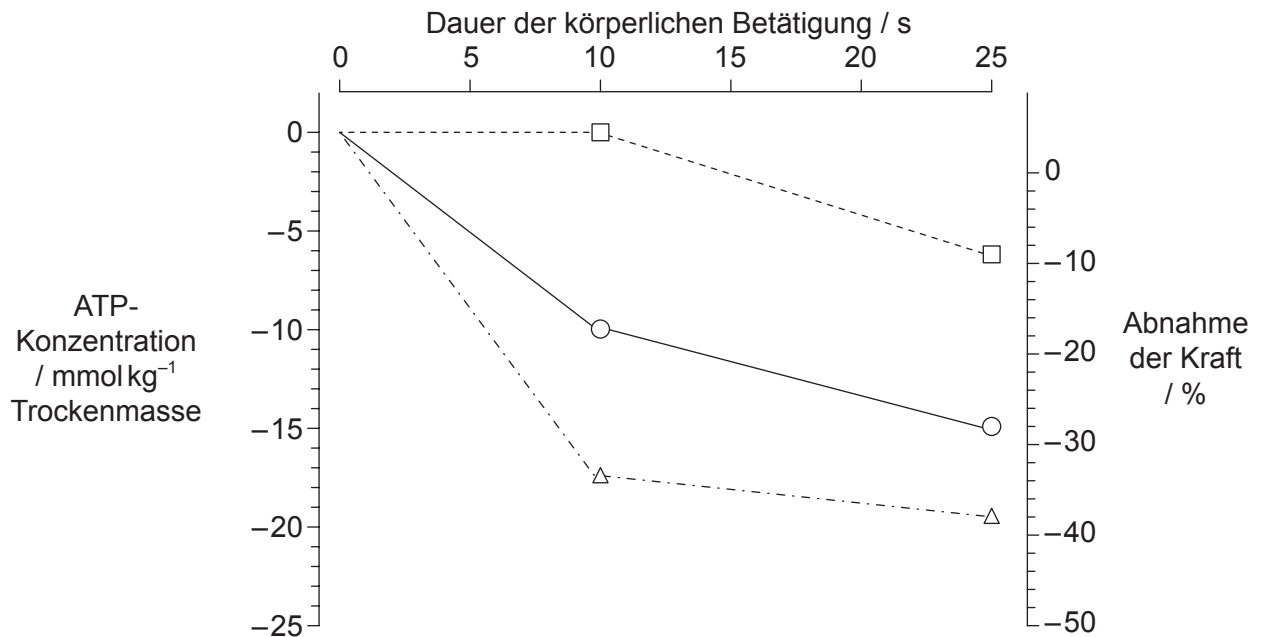
Ende von Wahlpflichtbereich A



Wahlpflichtbereich B — Physiologie der Bewegung

4. Anstrengende, kurz andauernde körperliche Betätigung benötigt viel Energie in verschiedenen Muskelfasertypen. Dies führt zu einer Verringerung der mechanischen Leistung.

Die Grafik zeigt die sinkende ATP-Konzentration in verschiedenen menschlichen Muskelfasern während einer kurzen anstrengenden körperlichen Betätigung. Sie zeigt auch die Muskelermüdung, gemessen als prozentuale Abnahme der Kraft.



Legende: Muskelfasertypen -□- Typ I (langsam) -○- Typ IIa (schnell) -△- Typ IIx (schnell)

[Quelle: "Fiber Types in Mammalian Skeletal Muscles", Stefano Schiaffino und Carlo Reggiani, *Physiological Reviews* Veröffentlicht 1. Oktober 2011 Vol. 91 no. 4, 1447–1531, Figur 13. DOI: 10.1152/physrev.00031.2010]

- (a) Berechnen Sie die Differenz der ATP-Konzentrationen von Typ-I- und Typ-IIa-Muskelfasern nach 25 Sekunden körperlicher Betätigung, mit Einheiten.

[1]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B, Frage 4)

- (b) Unterscheiden Sie zwischen der Abnahme der Kraft der drei Muskelfasertypen. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Schlagen Sie einen Grund dafür vor, dass die ATP-Konzentration bei Typ-I-Muskelfasern während einer 25 Sekunden dauernden Phase körperlicher Betätigung relativ hoch bleibt. [1]

.....

.....

- (d) Wissenschaftler haben Muskelfasern nach ihrer Farbe in rote und weiße Muskelfasern eingeteilt, und nach ihren Kontraktionseigenschaften in schnelle und langsame Muskelfasern. Weiße Muskelfasern haben einen geringen Myoglobingehalt, nur wenige Mitochondrien und ermüden schnell. Leiten Sie unter Verwendung der Daten mit Begründungen ab, welcher Muskelfasertyp höchstwahrscheinlich zu den weißen Muskelfasern gehört. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

5. (a) Umreißen Sie die Funktion von Myosin und Aktin bei der Muskelkontraktion. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Geben Sie die Funktion der folgenden Strukturen beim menschlichen Ellenbogen an.

- (i) Gelenkflüssigkeit [1]

.....

.....

- (ii) Bizeps [1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

6. (a) Definieren Sie *Atemvolumen* und *Ventilationsrate*.

[2]

Atemvolumen:

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

Ventilationsrate:

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

- (b) Erläutern Sie die Prozesse, die eine Änderung der Ventilationsrate bei Bewegung steuern.

[4]

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

Ende von Wahlpflichtbereich B

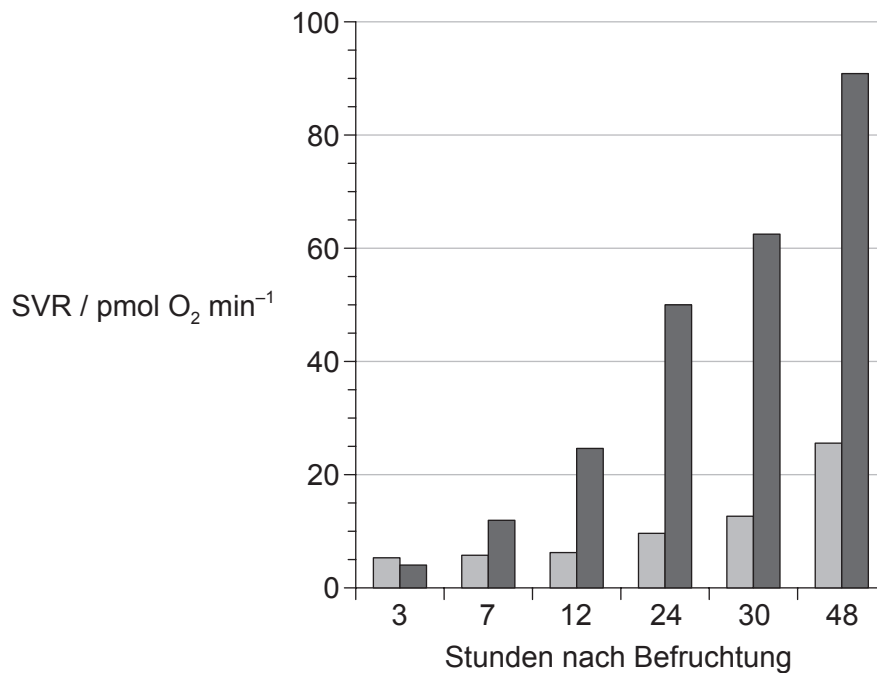


32EP09

Bitte umblättern

Wahlpflichtbereich C — Zellen und Energie

7. Ein Gewebe oder Organismus verbraucht Sauerstoff durch mitochondriale Atmung sowie durch nicht-mitochondrialen Sauerstoffverbrauch. Hohe Sauerstoffkonzentrationen in der Zelle können DNA, Proteine und Lipide schädigen. Bei der frühen Entwicklung des Embryos ist ein erhöhter nicht-mitochondrialer Sauerstoffverbrauch ein wichtiger Schutzmechanismus. Im Säulendiagramm sind die beim Zebrafisch (*Danio rerio*) gemessenen Sauerstoffverbrauchsrate (SVR) pro Embryo während der Embryonalentwicklung in den Stunden nach der Befruchtung dargestellt.



Legende: ■ nicht-mitochondrialer Sauerstoffverbrauch ■ mitochondriale Atmung

[Quelle: frei nach Stackley, K.D., Beeson, C.C., Rahn, J.J. und Chan, S.S.L. (2011) Bioenergetic Profiling of Zebrafish Embryonic Development. *PLoS ONE* 6(9): e25652. doi:10.1371/journal.pone.0025652. Figur 3.]

- (a) Geben Sie die SVR durch mitochondriale Atmung 24 Stunden nach der Befruchtung an.

[1]

..... pmol O₂ min⁻¹

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



32EP10

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C, Frage 7)

- (b) Vergleichen Sie die SVR durch nicht-mitochondrialen Sauerstoffverbrauch und durch mitochondriale Atmung nach der Befruchtung.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Schlagen Sie Gründe für den Anstieg der mitochondrialen Atmung in den 48 Stunden nach der Befruchtung vor.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Der nicht-mitochondriale Sauerstoffverbrauch produziert kein ATP und nimmt relativ zur mitochondrialen Atmung 48 Stunden nach der Befruchtung ab. Erörtern Sie die Bedeutung des nicht-mitochondrialen Sauerstoffverbrauchs bei einem sich entwickelnden Embryo.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

8. (a) Umreißen Sie Primär- und Quartärstruktur von Proteinen. [2]

Primärstruktur von Proteinen:

.....
.....

Quartärstruktur von Proteinen:

.....
.....

- (b) Listen Sie **drei** einschränkende Faktoren der Fotosynthese auf. [3]

1.
2.
3.

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

9. (a) Umreißen Sie das Induced-Fit-Modell für Enzyme. [3]

.....

.....

.....

.....

- (b) Vergleichen Sie kompetitive und nichtkompetitive Enzymhemmung. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

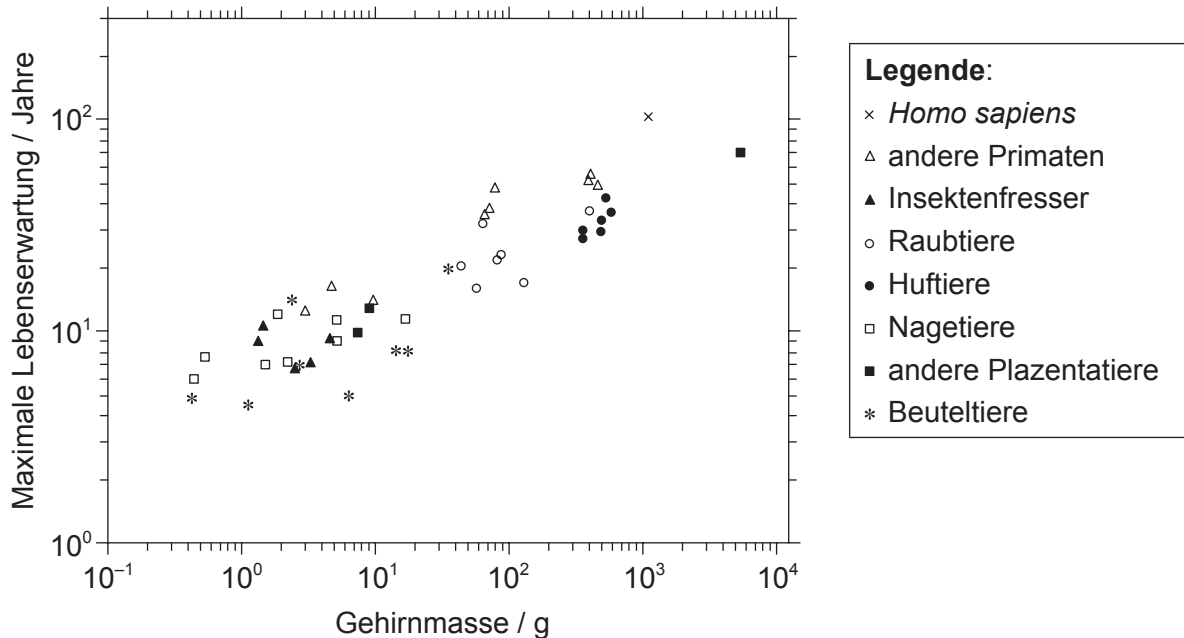
.....

Ende von Wahlpflichtbereich C



Wahlpflichtbereich D — Evolution

10. 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 10)

- (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)

11. (a) Definieren Sie *Halbwertszeit eines Radioisotops*. [1]

.....
.....

- (b) Umreißen Sie die durch die Fossilien von *Australopithecus*- und *Homo*-Spezies veranschaulichten Trends der Evolution von Hominidae. [2]

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

- (c) Geben Sie **ein** Beispiel für einen ausgeglichenen Polymorphismus und **ein** Beispiel für einen transienten Polymorphismus an. [2]

Ausgeglichener Polymorphismus:

Transienter Polymorphismus:

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

12. (a) Umreißen Sie den Beitrag von Prokaryoten zur Entstehung einer sauerstoffreichen Atmosphäre.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Erörtern Sie die Endosymbiontentheorie für den Ursprung von Eukaryoten.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

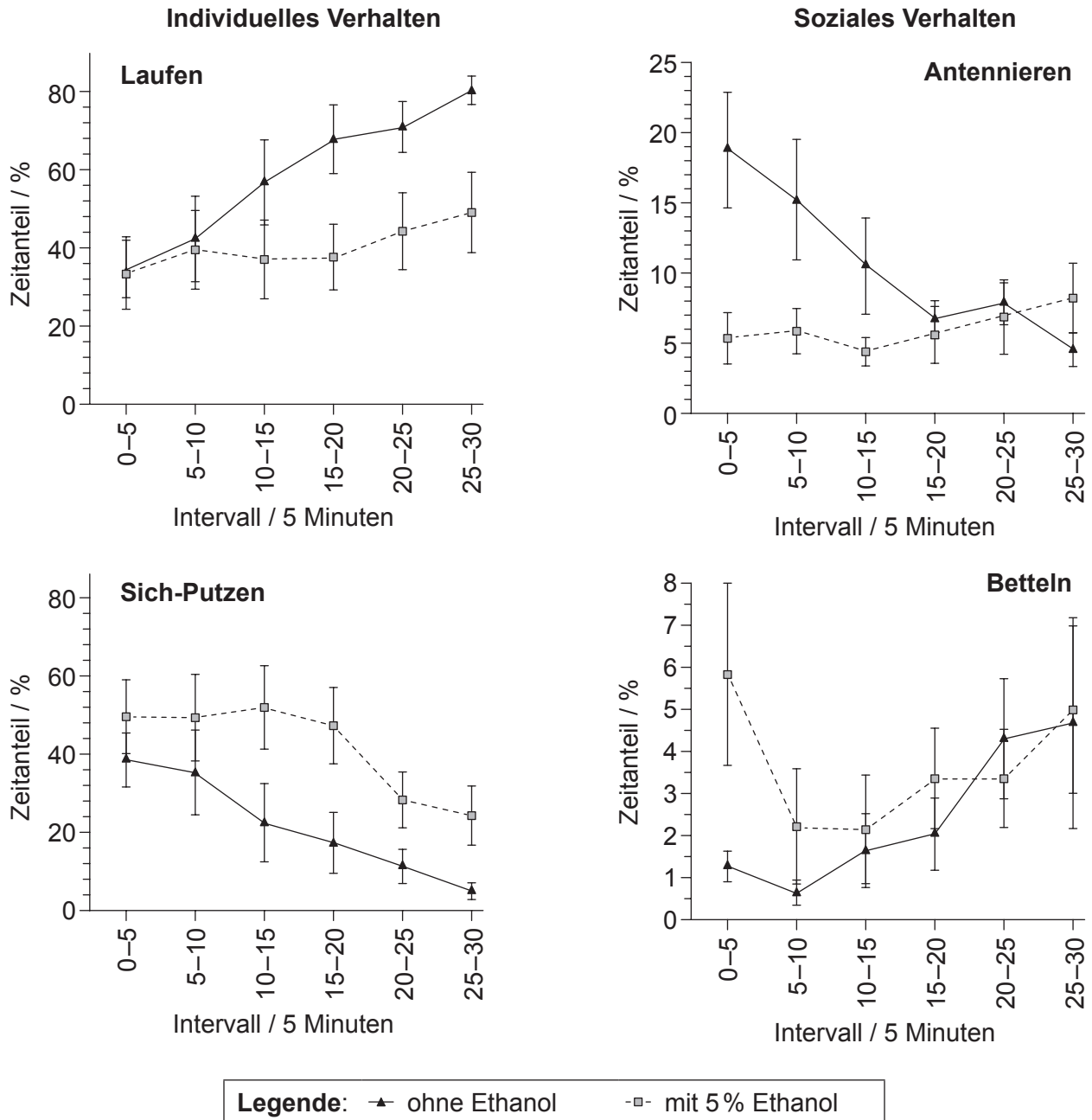
Ende von Wahlpflichtbereich D



Wahlpflichtbereich E — Neurobiologie und Verhalten

13. 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, G. A., Lillvis, J. L., Bray, H. J. und Mustard, J. A. (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 13)

- (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)



32EP19

Bitte umblättern

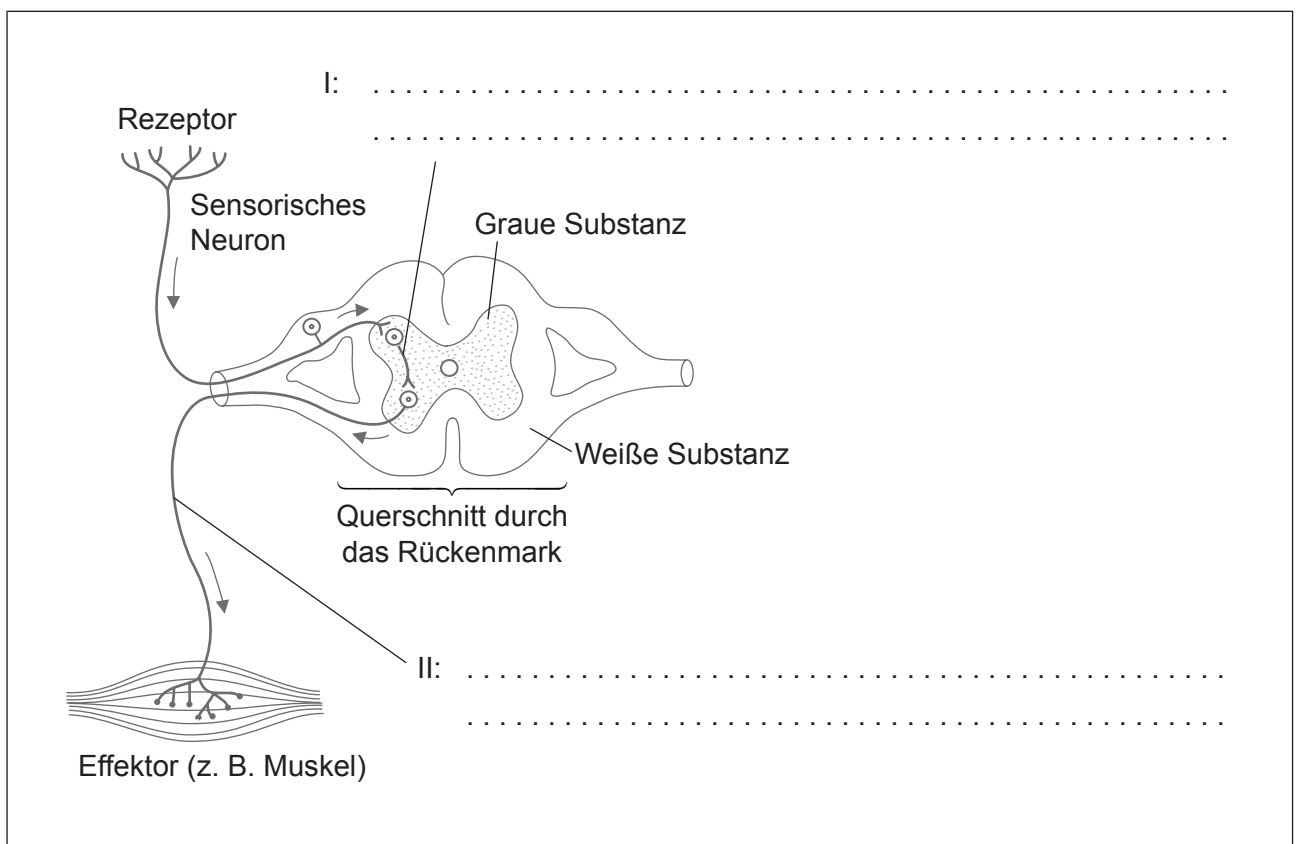
(Fortsetzung Wahlpflichtbereich E)

14. (a) Geben Sie an, welcher Typ von Rezeptoren Geruch bzw. Temperatur wahrnimmt. [2]

Geruch:

Temperatur:

- (b) Kommentieren Sie das Diagramm des Reflexbogens mit den Namen und Funktionen der mit I und II gekennzeichneten Neuronen. [2]



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2015]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich E auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich E)

15. (a) Vergleichen Sie die Wirkungen von Kokain und THC. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Geben Sie je **ein** anderes Beispiel für ein psychoaktives Medikament mit erregender bzw. hemmender Wirkung an. [2]

Medikament mit erregender Wirkung:

Medikament mit hemmender Wirkung:

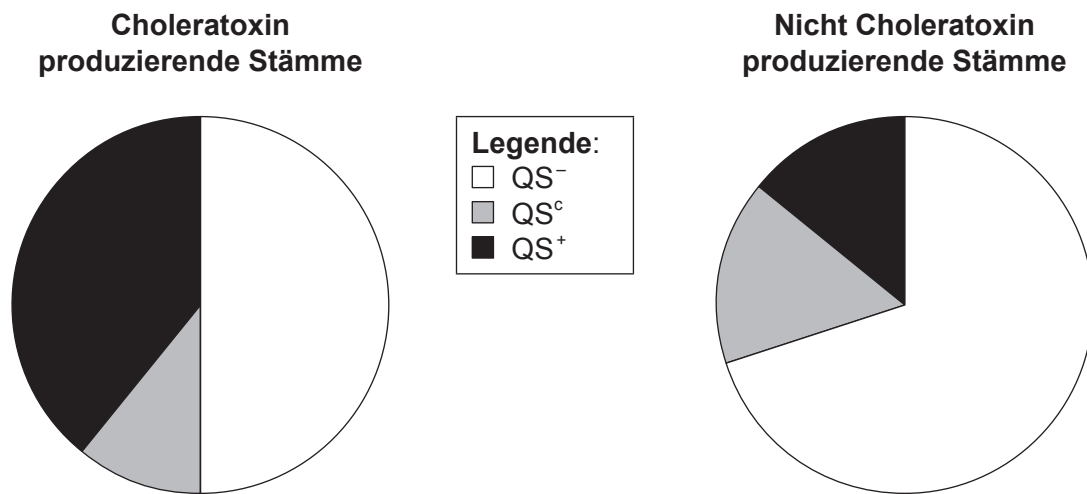
Ende von Wahlpflichtbereich E



Wahlpflichtbereich F — Mikroben und Biotechnologie

16. *Vibrio cholerae* lebt im Wasser und löst Cholera aus. Manche *V. cholerae* bilden Aggregate, die bei einzelnen Bakterien nicht zu beobachtende Merkmale zeigen. Die Bakterien in diesen Aggregaten überwachen die Populationsdichte durch das sogenannte Quorum Sensing, wofür sie spezielle Proteine produzieren (QS⁺). Manche Stämme von *V. cholerae* produzieren keine Quorum-Sensing-Proteine (QS⁻) und manche produzieren nur geringe Mengen an Quorum-Sensing-Proteinen (QS^c).

In China isolierte Stämme von *V. cholerae* wurden untersucht. Die Kreisdiagramme zeigen den prozentualen Anteil der verschiedenen Quorum-Sensing-Systeme in Stämmen, die über Cholera-toxin-Gene verfügen, und in Stämmen ohne Cholera-toxin-Gene.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2015]

- (a) Geben Sie den prozentualen Anteil der Cholera-toxin produzierenden Stämme an, die keine Quorum-Sensing-Proteine produzieren (QS⁻).

[1]

..... %

- (b) Bestimmen Sie den ungefähren prozentualen Anteil der nicht Cholera-toxin produzierenden Stämme, die nur geringe Mengen Quorum-Sensing-Proteine produzieren (QS^c).

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich F auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich F, Frage 16)

- (c) Vergleichen Sie die prozentualen Anteile der Stämme, die keine Quorum-Sensing-Proteine herstellen (QS⁻), in Stämmen mit und ohne Cholera-toxin-Gene.

[2]

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

- (d) Leiten Sie unter Verwendung der Daten ab, ob die Gene für Quorum Sensing und Toxizität sich gemeinsam entwickelt haben.

[1]

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

- (e) *Vibrio cholerae* ist gram-negativ. Beschreiben Sie die Struktur der Zellwand dieses Bakteriums.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich F auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich F)

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

.....

.....

.....

.....

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

Aspergillus:

.....

.....

Saccharomyces:

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich F auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich F)

18. (a) Geben Sie die Rolle von *Rhizobium*, *Nitrobacter* und *Azotobacter* im Stickstoffkreislauf an.

[3]

Rhizobium:

.....
.....

Nitrobacter:

.....
.....

Azotobacter:

.....
.....

- (b) Erläutern Sie die Herstellung von Methan aus Biomasse.

[4]

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

Ende von Wahlpflichtbereich F

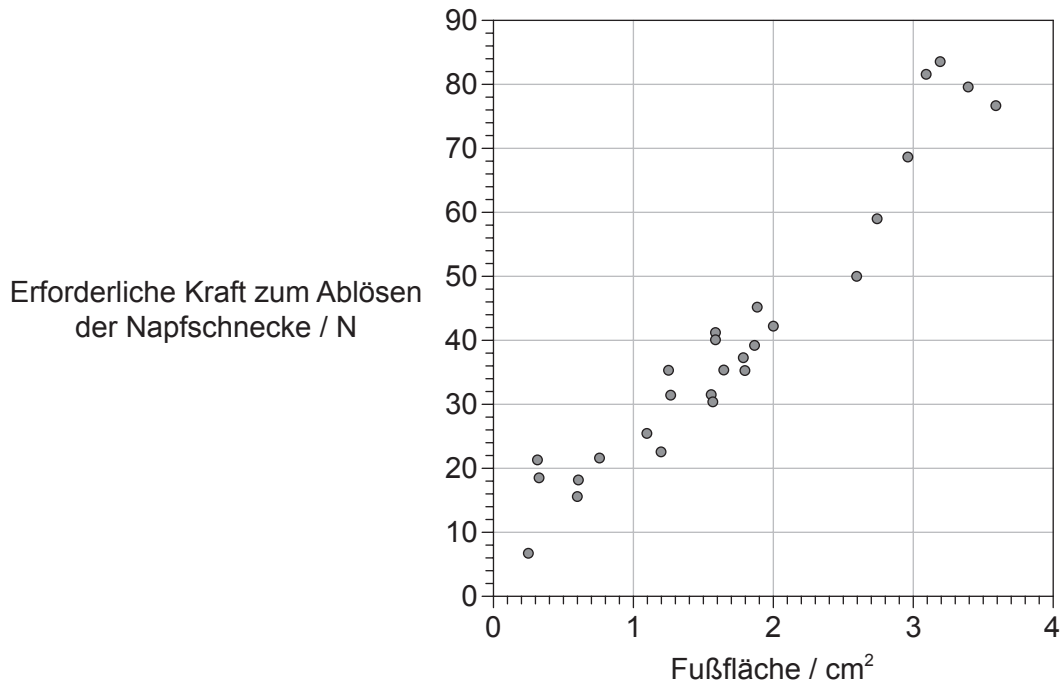


32EP25

Bitte umblättern

Wahlpflichtbereich G — Ökologie und Umweltschutz

19. Die Napfschnecken der Art *Helcion pectunculus* sind in Südafrika vorkommende meeresbewohnende Weichtiere, die in Felsspalten leben. Um herauszufinden, ob die Felsspalten die Napfschnecken vor der Wirkung der Wellen schützen, wurde die Kraft gemessen, die erforderlich war, um die Napfschnecken in ihrem natürlichen Lebensraum vom Untergrund abzulösen. Nach Ablösen von den Felsen wurde außerdem die Fußfläche jeder Napfschnecke gemessen.



[Quelle: David R. Gray und Alan N. Hodgson. THE IMPORTANCE OF A CREVICE ENVIRONMENT TO THE LIMPET *HELCION PECTUNCULUS* (PATELLIDAE). *J. Mollus. Stud.* (2004) **70** (1): 67–72 doi:10.1093/mollus/70.1.67]

- (a) (i) Geben Sie die Kraft an, die erforderlich ist, um eine Napfschnecke mit einer Fußfläche von 2 cm^2 abzulösen. [1]

..... N

- (ii) Geben Sie die Fußfläche an, die mindestens notwendig ist, um einer Kraft von 50 N zu widerstehen. [1]

..... cm^2

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich G auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich G, Frage 19)

- (b) Umreißen Sie den Zusammenhang zwischen der Fußfläche und der Kraft, die zum Ablösen der Napfschnecke erforderlich ist.

[1]

.....
.....

- (c) Die kleineren Napfschnecken findet man nur weiter hinten in den Felsspalten. Erörtern Sie die Gründe hierfür.

[3]

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

- (d) Napfschnecken leben tendenziell eher in Richtung der Flutlinie. Geben Sie die Methode an, die zur Bestimmung der Verteilung der Napfschnecken zwischen Ebbe- und Flutlinie verwendet wird.

[1]

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich G auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich G)

20. (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 (n)
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 20)

(b) Identifizieren Sie das im Klimogramm dargestellte Biom.

[1]

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich G auf der nächsten Seite)



32EP29

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich G)

21. (a) Umreißen Sie **ein** Beispiel biologischer Bekämpfung einer **mit Namen genannten** invasiven Spezies.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Erläutern Sie die Ursache und die Konsequenzen von Biomagnifikation.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ende von Wahlpflichtbereich G



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

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



32EP31

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

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



32EP32