

Schriftliche Abiturprüfung 2017 im dritten Prüfungsfach

Grundkurs Biologie

Mittwoch, 26. April 2017, 9.00 Uhr

Unterlagen für die Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmer

Allgemeine Arbeitshinweise

- Tragen Sie bitte oben rechts auf diesem Blatt und auf den nachfolgenden Aufgabenblättern die Schulnummer, die schulinterne Kursbezeichnung und Ihren Namen ein.
- Schreiben Sie auf alle Entwurfsblätter (Kladde) und die Reinschrift Ihren Namen.
- Versehen Sie Ihre Reinschrift mit Seitenzahlen.

Fachspezifische Arbeitshinweise

- Die Arbeitszeit beträgt 180 Minuten.
 - Erlaubte Hilfsmittel: Rechtschreiblexikon, Taschenrechner.
-

Aufgaben

- Sie erhalten zwei Aufgaben zur Bearbeitung.
- Überprüfen Sie bitte zu Beginn die Vollständigkeit der vorgelegten Aufgaben (Anzahl der Blätter, Anlagen, ...).
- Vermerken Sie in Ihrer Reinschrift, welche Aufgabe Sie jeweils bearbeiten.

Aufgabe 1

Themenbereiche: Kommunikation Ökofaktoren

Modelle

Ein Modell ist ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit. Damit wird versucht ein Phänomen zu erklären oder einen Gegenstand darzustellen und dabei den Blick auf das Wesentliche zu lenken. Außerdem kann es Voraussagen ermöglichen, an denen sich die weitere Forschung orientieren kann. Aber Modelle haben auch ihre Grenzen und stellen manche Dinge so vereinfacht dar, dass sie zwar anschaulich sind, aber die in der Realität vorliegenden Bedingungen nicht vollständig abgebildet werden. Neben gegenständlichen Modellen gibt es auch theoretische Modellvorstellungen wie z.B. die VOLTERRA-Regeln, die aber den gleichen Zweck erfüllen.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb.: Foto eines Modells

www.carolina.com

- a) Erläutern Sie zuerst die Vorgänge während der Depolarisation bei einem Aktionspotenzial an einer tierischen Nervenzelle.

Geben Sie dann zu den Aspekten ① bis ③ jeweils einen zum Modell passenden neurobiologischen Fachbegriff an (Material 1).

[14 BWE]

- b) Erläutern Sie die Vorgänge, die bei der zeitlichen Summation an tierischen Nervenzellen ablaufen und zu Aktionspotenzialen führen.

Beschreiben Sie zwei Mängel des Modells zur räumlichen Summation und entwerfen Sie dazu jeweils einen Verbesserungsvorschlag (Material 2).

[13 BWE]

- c) Beurteilen Sie, ob die Aussagen der ersten VOLTERRA-Regel auf die Räuber-Beute-Beziehung zwischen Mäusebussard und Feldmaus zutreffen. Werten Sie dazu Material 3 aus.

[13 BWE]

Hinweis:

Alle in den Aufgabenstellungen bzw. in den Materialien verwendeten Abkürzungen dürfen im Lösungstext verwendet werden.

Material 1

Ein Aktionspotenzial (AP) lässt sich mit einem Modell simulieren (siehe Abbildung 1): Beim Anheben oder Absenken des Trichters bewegt sich der Wasserspiegel im Schlauchring in die gleiche Richtung. Solange eine bestimmte Höhe nicht überschritten wird, bleibt das Wasser im Schlauchring. Wird diese Höhe aber überschritten, so gelangt das Wasser über den höchsten Punkt des Kreises hinaus und entleert sich vollständig (b). Zur erneuten Durchführung muss der Schlauch erst wieder mit Wasser gefüllt werden.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb

Modell zum Aktionspotenzial: Schlauch vor und nach der Befüllung

Aspekte:

- | | |
|---|--|
| ① Wasserspiegel im Ausgangszustand | ⑥ Herausfließen des Wassers aus dem Schlauchende |
| ② Anheben oder Absenken des Trichters | ⑦ Entleerter Schlauch |
| ③ Wasserspiegel über dem Ausgangszustand | ⑧ Neubefüllung des Schlauches |
| ④ Wasserspiegel unter dem Ausgangszustand | |
| ⑤ Höchster Wasserspiegel im Schlauchring | |

Kampf, Michael et al. (Hrsg.): Biologie heute SII – Lehrmaterialien Teil 2. Braunschweig (Bildungshaus) 2006, S. 87 (verändert).

Material 2

In einem Schulbuch ist ein Modell zur räumlichen Summation abgebildet (siehe Abbildung 2). Die flache Schale soll den Zellkörper einer Nervenzelle darstellen. Die im Wasser liegende Spitze des Thermometers markiert den Axonhügel. Zu Beginn des Experiments, also im unerregten Zustand der Nervenzelle, hat das Wasser eine Temperatur von 20°C. Postsynaptische Potenziale werden simuliert, indem eine jeweils gleiche Menge Wasser aus drei Bechergläsern am Rand der Schale eingefüllt wird. Das Wasser in den Bechergläsern hat unterschiedliche Temperaturen.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb. 2: Modell zur räumlichen Summation

Weber, Ulrich (Hrsg.): Biologie Oberstufe – Handreichungen für den Unterricht. Berlin (Cornelsen) 2009, S. 475 (verändert).

Material 3

Der **Mäusebussard** (*Buteo buteo*) ist in Mitteleuropa der am häufigsten vorkommende Greifvogel. Er wird bis zu 55 cm lang und kann 25 Jahre alt werden. Sein Name deutet auf die von ihm bevorzugte Beute hin (siehe Abbildung 3.1). Mäusebussarde jagen im freien Gelände, wo sie Beutetiere mit ihrem außergewöhnlich guten Sehvermögen leicht erkennen können. Sie brüten geschützt im Wald oder in Baumgruppen. Ein Bussard-Weibchen legt einmal im Jahr 1 bis 4 Eier (siehe Abbildung 3.2), die ca. 30 Tage bebrütet werden. Anschließend werden die Jungtiere bis zu 50 Tage im Nest gefüttert. Im Alter von 2 bis 3 Jahren werden Bussarde geschlechtsreif. Durchschnittlich kommen in Mitteleuropa etwa 15 Bussarde auf 100 km² vor.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Balkendiagramm aus den Jahren 1995 und 1997

Abb. 3.1: Beutetiere des Mäusebussards*

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Balkendiagramm zu den Jahren 1995 bis 2002

Abb. 3.2: Durchschnittliche Anzahl der Eier pro Gelege beim Mäusebussard*

Die **Feldmaus** (*Microtus arvalis*) gehört zu den Nagetieren und ist das am häufigsten vorkommende Säugetier Mitteleuropas. Sie kommt auf Äckern und Wiesen mit dichtem Pflanzenwuchs vor. Feldmäuse leben in Kolonien sowohl ober- als auch unterirdisch und können tag- und nachtaktiv sein. Sie reagieren sehr empfindlich auf Veränderungen der abiotischen Faktoren.

Die Nester befinden sich bis zu 40 cm tief unter der Erde. Feldmaus-Weibchen bringen dort nach einer Tragzeit von etwa 3 Wochen zwischen 3 und 15 Jungtiere zur Welt. Sie sind nach 2 bis 3 Wochen selbstständig und geschlechtsreif. Ein Weibchen kann unter günstigen Bedingungen bis zu 15-mal pro Jahr Junge bekommen. Feldmäuse werden bis zu 3 Jahre alt. Im Winter halten sie keinen Winterschlaf, sondern ernähren sich von ihren Vorräten. Die Population der Feldmäuse schwankt im Rhythmus von 3 bis 5 Jahren sehr stark (siehe Abbildung 3.3).

*: Alle Daten wurden im selben Untersuchungsgebiet ermittelt.

Jungbauer, W. (Hrsg.): Aufgabenhandbuch Biologie Band 2 Ökologie. Köln (Aulis Verlag) 2010, S. 112 ff. (verändert); www.uv.es und www.planetofbirds.com

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Liniendiagramm zu den Jahren 1995 bis 2002

Abb. 3.3: Entwicklung einer Feldmaus-Population*

Aufgabe 2

Themenbereiche: Kommunikation Ökofaktoren

Webspinnen

Über 45.000 verschiedene Arten der Webspinnen (*Araneae*) leben auf der Erde und besiedeln unterschiedlichste Gebiete wie Wälder und Wüsten und sind sogar im Wasser zu finden. Ebenso vielfältig sind ihre Eigenschaften. Die Tiere können winzig klein sein oder bis zu 15 cm lang werden, sie sind einfarbig oder bunt, harmlos oder hochgiftig. Webspinnen bauen Netze, in denen sich ihre Beute verfängt. Die gesponnenen Fäden können weitere Funktionen haben: sie können Spannhilfen oder Verstecke sein und der Kommunikation dienen.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb.: Zeichnung einer Webspinne im Netz

<https://cdn.pixabay.com>

- a) Erläutern Sie zunächst, wie das Ruhepotenzial an der Membran einer tierischen Nervenzelle aufrecht erhalten wird.

Stellen Sie anschließend in einer beschrifteten Schemazeichnung den Aufbau der daran beteiligten Ionenpumpe in der Membran einer Nervenzelle dar.

[12 BWE]

- b) Stellen Sie anhand von Material 1 eine begründete Hypothese über die Auswirkungen des Spinnengiftes α -LTX auf die Vorgänge an einer Synapse auf.

Beurteilen Sie dann, ob sich CTX als Gegengift bei einer α -LTX-Vergiftung eignet (Material 1 und 2).

[12 BWE]

- c) Analysieren Sie die ökologischen Beziehungen zwischen den drei in Material 3 genannten Spinnenarten (Material 3).

[16 BWE]

Hinweis:

Alle in den Aufgabenstellungen bzw. in den Materialien verwendeten Abkürzungen dürfen im Lösungstext verwendet werden.

Material 1

Die Westliche Schwarze Witwe (*Latrodectus hesperus*) gibt mit ihrem Biss ein Giftgemisch ab, dessen Hauptbestandteil das Gift alpha-Latrotoxin (α -LTX) ist. Starke krampfartige Bauch- und sich rasch steigernde Muskelschmerzen treten nach dem Biss auf und können unbehandelt tagelang anhalten. Aufgrund der geringen Menge des übertragenen Gifts besteht für Menschen allerdings selten Todesgefahr.

In Abbildung 1.2 sind die Folgen der Einwirkung von α -LTX auf die Synapsen menschlicher Nervenzellen dargestellt.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb. 1.1: Schwarze Witwe
upload.wikimedia.org

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb.: 3 Graphen

Legende:

ACh = Acetylcholin

— ohne alpha-Latrotoxin 1: Zeitpunkt der Giftzugabe 2: Ankunft des ersten Aktionspotenzials (AP)
- - - bei Anwesenheit von alpha-Latrotoxin (nur für Kurve - - -)

Abb. 1.2: Wirkung des Spinnengiftes alpha-Latrotoxin auf Synapsen menschlicher Nervenzellen

Abituraufgabe Biologie, Aufgabe 2. Niedersachsen, 2013 (verändert).

Material 2

Bei einigen Vergiftungen können die schädlichen Wirkungen durch die Gabe eines anderen Giftes abgeschwächt oder gar verhindert werden. Solche Gifte werden als Gegengifte bezeichnet.

Skorpione, die mit den Webspinnen verwandt sind, verwenden oft Giftgemische. Auch der Gelbe Mittelmeerskorpion (*Leiurus quinquestriatus*) nutzt ein solches. Ein Bestandteil davon ist das Charybdotoxin (CTX), das die spannungsabhängigen K^+ -Ionenkanäle daran hindert sich zu öffnen.

Abituraufgabe Biologie, Aufgabe 1. Niedersachsen, 2012 (verändert).

Material 3

Die tag- und nachtaktive Goldene Seidenspinne (*Nephila clavipes*) baut Netze, die einen Durchmesser von bis zu zwei Metern haben und so stabil sind, dass sich sogar kleine Vögel darin verfangen. Die Spinne versteckt sich im Zentrum ihres Netzes unter einem Schutzgewebe. Dort ist das Tier geschützt vor Feinden und wartet darauf, dass Beute sich im Netz verfängt. Sie ernährt sich nur von großen Insekten.

Im Netz der Seidenspinne findet man häufig zwei weitere Spinnenarten, die zur Gattung der Diebsspinnen (*Argyrodes*) gehören (siehe Abbildung 3). Diese werden von Wespen gefressen, nicht aber von der Seidenspinne. Diebsspinnen klettern mit sehr ruhigen und sehr gleichmäßigen Bewegungen im Netz und zappeln nicht wie dort gefangene Insekten. Dadurch nehmen die Spinnen sich gegenseitig kaum im Netz wahr. In Tabelle 3 sind ausgewählte Eigenschaften der beiden Diebsspinnenarten dargestellt.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb. 3: Drei Diebsspinnen (siehe Kästen) im Netz einer Goldenen Seidenspinne

Tab. 3: Ausgewählte Eigenschaften der beiden Diebsspinnenarten

Abituraufgabe Biologie, Aufgabe 2. Niedersachsen, 2013 (verändert); Klemmstein, W.: Diebe im Netz. In: Unterricht Biologie, H. 196, 1994, S. 49f. und www.flickr.com (verändert).

Aufgabe 3

Themenbereich: Ökofaktoren

Grundlagen des Lebens

Die meisten Lebewesen auf der Erde sind von der Energie der Sonne direkt oder indirekt abhängig. Mit Hilfe der Fotosynthese der autotrophen Lebewesen wird die Sonnenenergie in einer organischen Verbindung gespeichert und steht so den heterotrophen Lebewesen zur Verfügung.

Es gibt allerdings nicht nur an lichtdurchfluteten Orten eine hohe Artenvielfalt, sondern auch an Orten, wo kein Sonnenlicht mehr hingelangt. Zu solchen Orten zählt z.B. die Tiefsee.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb.: Zeichnung einer Pflanze, die von der Sonne bestrahlt wird

www.lighting.philips.com

- a) Geben Sie zu den Strukturen ① bis ⑥ des Chloroplasten den jeweiligen Fachbegriff an (Material 1).

Stellen Sie eine begründete Hypothese darüber auf, in welcher Art und Weise die Lichtintensität im Verlauf des Versuchs verändert wurde (Material 2).

[11 BWE]

b) Leiten Sie aus Material 3 ab, ob bei dem dort beschriebenen Versuch die Stoffe Glucose, ATP bzw. Sauerstoff gebildet werden und begründen Sie Ihre Entscheidungen.

[11 BWE]

c) Zeichnen Sie ein Nahrungsnetz mit allen in Material 4 genannten Organismen und ihren jeweiligen Trophiestufen.

Vergleichen Sie das Ökosystem Schwarzer Raucher mit einem selbst gewählten Ökosystem anhand der Aspekte abiotische Faktoren, Anpasstheiten, interspezifische Beziehungen und äußere Einflüsse (Material 4).

[18 BWE]

Hinweis:

Alle in den Aufgabenstellungen bzw. in den Materialien verwendeten Abkürzungen dürfen im Lösungstext verwendet werden.

Material 1

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb. 1: Schematische Darstellung eines Chloroplasten

Abituraufgabe Biologie, Aufgabe B2. BW, 1983 (verändert).

Material 2

Um die Auswirkungen der Lichtintensität auf die Stoffwechselprozesse von Pflanzen zu erforschen, wurde ein Versuch durchgeführt. Dazu wurde eine Pflanze unter ein luftgefülltes, gasdicht verschlossenes Glasgefäß gestellt.

Während der gesamten Versuchszeit wurde der CO₂-Gehalt innerhalb des gasdichten Glasgefäßes gemessen. Der Versuch wurde in drei Phasen gegliedert. Jeweils an deren Beginn wurde nur die Lichtintensität verändert. Alle anderen Bedingungen wurden für die Pflanze optimal und konstant gehalten. Die Messergebnisse sind in Abbildung 2 dargestellt.

Abituraufgabe Biologie, Aufgabe 1. Thüringen, 1998 (verändert).

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb. 2: CO₂-Gehalt in dem Glasgefäß während der Versuchszeit

Material 3

In Chloroplasten laufen die lichtabhängigen Reaktionen der Fotosynthese ab (siehe Abbildung 3). Der erste Akzeptor für angeregte Elektronen des Fotosystems I (FS I) ist das Protein Ferredoxin. Dieses gibt die Elektronen entweder in den nicht-zyklischen Elektronentransport (durchgezogene Pfeile) oder führt sie dem zyklischen Elektronentransport (gestrichelte Pfeile) zu, bei dem die Elektronen über diverse Zwischenschritte zurück zum FS I gelangen.

In einem Versuch wurden aus pflanzlichen Zellen die Chloroplasten isoliert, aufgebrochen und in eine wässrige Lösung gegeben, die belichtet wurde. Eine solche Lösung enthält jedoch kein NADP^+ oder NADPH_2 . Nach einiger Zeit wurde die Bildung verschiedener Stoffe mit Hilfe von Nachweisreaktionen überprüft.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb. 3: Vereinfachtes Z-Schema der lichtabhängigen Reaktionen der Fotosynthese

Abituraufgabe Biologie, Übungsaufgabe 2. Niedersachsen, o.J. (verändert).

Material 4

Auf dem Meeresboden der dunklen Tiefsee in Bereichen von über 2000 m Tiefe gibt es nur wenige Lebewesen. Dennoch findet man kleine Ökosysteme in der direkten Umgebung der sogenannten Schwarzen Raucher. Dabei handelt es sich um hohe Schloten aus denen heißes Wasser in schwarzen Wolken herausschießt.

- 5 Solche Schwarzen Raucher liegen weit voneinander entfernt und sind daher sehr isoliert. Einerseits herrschen hier Temperaturextreme, denn das austretende Wasser ist ca. 350°C heiß, wohingegen das umgebende Tiefseewasser nur 4°C kalt ist. Andererseits sind diese Bedingungen nahezu keinen Schwankungen unterworfen.

- 10 In der Nähe der Schwarzen Raucher wurden bis zu 350 verschiedene Tierarten gefunden (siehe Abbildung 4). Hier finden sich verschiedene Würmerarten, wie z.B. die bis zu 3 m langen Röhrenwürmer, die den Boden rund um den Schlot wie eine dicke Matte bedecken. Die mit ihnen in Symbiose lebenden Schwefelbakterien bauen mithilfe von Schwefelwasserstoff Glucose auf, von der sich die Röhrenwürmer ernähren. Diese Würmer werden von den sich auf ihnen aufhaltenden, winzigen Spinnenkrabben gefressen. Direkt am Schlot kommen auch Pompeji-Würmer vor, die ebenfalls in Symbiose mit den Schwefelbakterien leben. Sie sind nur 10 bis 15 cm lang und bauen ihre papierdünnen Wohnröhren vornehmlich in der heißen Umgebung am Schlot. In den

- 20 Wohnröhren herrschen oft Temperaturen von mehr als 80°C. Ein dauerhaftes Vorkommen bei solchen Temperaturen ist nur möglich, da Pompeji-Würmer über hitzestabile Enzyme verfügen. Zudem gibt es Tiefsee-Miesmuscheln, die sich ebenfalls mithilfe der Schwefelbakterien ernähren. Außerdem gibt es Tiefsee-Oktopusse, die sich räuberisch von den Würmern, Muscheln und Krabben ernähren. Die Oktopusse halten sich jedoch nur zur Nahrungssuche in direkter Nähe des heißen Wassers auf und leben ansonsten eher in der kälteren Umgebung.

Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.

Abb. 4: Fotos 1. Pompeji-Wurm (links), und 2. Tiefsee-Oktopus (rechts), in verschiedenen Maßstäben

Abituraufgabe Biologie, Aufgabe B2. Hessen, 2009; Abituraufgabe Biologie, Aufgabe A1. Sachsen, 1994; Abituraufgabe Biologie, Aufgabe 2. Thüringen, 2006; Bickel, Horst et al.: Natura. Leipzig (Klett), 2005, S. 106f. (alle verändert); www.who.edu/page.do; www.spiegel.de und www.wissenschaft.de

Schriftliche Abiturprüfung 2017 im dritten Prüfungsfach

Grundkurs Biologie

Mittwoch, 26. April 2017, 9.00 Uhr

Aufgabe 1

Erwartungshorizont und Bewertung nach Anforderungsbereichen

Erwarteter Inhalt		Bewertung		
		I	II	III
a)	<p>Die Öffnung einiger spannungsgesteuerter Na⁺-Ionenkanäle führt zum Einstrom positiv geladener Na⁺-Ionen in das Axon der tierischen Nervenzelle. Dessen Membran wird dadurch depolarisiert. Überschreitet diese Depolarisation einen bestimmten Schwellenwert, öffnen sich schlagartig weitere spannungsabhängige Na⁺-Ionenkanäle und Na⁺-Ionen strömen ihrem Konzentrationsgefälle und den Ladungsverhältnissen entsprechend durch die Ionenkanäle in das Axon. Im Innern des Axons entsteht ein Überschuss an positiver Ladung und die Polarisation der Membran kehrt sich um. Die spannungsgesteuerten Na⁺-Ionenkanäle schließen sich nach einer gewissen Zeit wieder.</p> <p>① Ruhepotenzial ⑤ Schwellenwert ② Reiz ⑥ Aktionspotenzial ③ Depolarisation ⑦ Refraktärphase ④ Hyperpolarisation ⑧ Wiederherstellung des Ruhepotenzials</p> <p><i>Andere passende Fachbegriffe können die hier genannten ersetzen.</i></p>	6		
b)	<p>Erreichen über ein präsynaptisches Neuron APs eine erregende Synapse, so depolarisieren die in das postsynaptische Neuron hinein diffundierenden Na⁺-Ionen die postsynaptische Membran, was als EPSP bezeichnet wird. Ist der zeitliche Abstand zwischen zwei APs an derselben Synapse kurz genug, so ist ein Teil der beim ersten AP eingeströmten Na⁺-Ionen noch im Soma vorhanden, wenn durch das zweite AP erneut Na⁺-Ionen hinein diffundieren. Dann addiert sich das zweite Potenzial zu dem noch bestehenden, sodass ein höheres EPSP entsteht als bei einem einzelnen AP, da mehr Na⁺-Ionen vorhanden sind. Der Schwellenwert wird daher am Axonhügel häufiger überschritten, sodass mehr APs entstehen.</p> <p>Durch das zugefügte warme Wasser wird die Temperatur im Becken zwar ansteigen, was auf dem Thermometer abzulesen sein wird. Es gibt jedoch keinen Schwellenwert bei dessen Überschreitung ein deutlicher Unterschied zum nicht erregten Zustand erkennbar ist, wie es beim Aktionspotenzial der Fall ist. Um diesen Mangel zu beheben, könnte man einen Thermofühler mit angeschlossener Glühlampe verwenden, die beim Erreichen einer bestimmten Temperatur eingeschaltet wird.</p> <p>In der Schale gibt es keinen Abfluss, sodass sie beim mehrfachen Hinzufügen von Wasser überlaufen würde. Eine Nervenzelle kann aber mehrfach nacheinander gereizt werden. Um diesen Mangel zu beheben könnte man, statt Wasser einzufüllen, erwärmte bzw. gekühlte Metallstäbe ins Wasser stellen und nach der simulierten Reizung wieder entfernen. Hierdurch würde der Wasserspiegel nur minimal ansteigen.</p>	4	2	2 5

	<i>Andere Mängel bzw. Verbesserungen können die hier genannten ersetzen.</i>			
c)	<p>Zum einen sagt die erste VOLTERRA-Regel aus, dass die Populationsdichten von Räuber und Beute periodisch schwanken. Die Schwankungen in der Gelegegröße sind beim Bussard jedoch insgesamt minimal, da sich dieser Räuber neben der Feldmaus auch von anderen Säugetieren, Reptilien und Vögeln ernährt und keine Nahrungsknappeheit zu bestehen scheint. Aus diesem Grund schwankt die Populationsdichte also vermutlich kaum.</p> <p>Die Populationsdichte der Feldmäuse schwankt stark und periodisch, wie es in der ersten VOLTERRA-Regel beschrieben wird. Obwohl z.B. 1997 mehr als 50 % der Nahrung der Bussarde aus Feldmäusen besteht, ist eine Reduzierung der Feldmaus-Population auf 1/10 durch einen einzigen Räuber trotzdem unwahrscheinlich, da die Mäuse teilweise unterirdisch leben und auch nachtaktiv sind. Vermutlich haben eher ungünstige Umweltfaktoren, wie z.B. ein harter Winter, zur starken Abnahme der Populationsdichte geführt, was von der VOLTERRA-Regel jedoch nicht berücksichtigt wird.</p> <p>Weiterhin besagt die erste VOLTERRA-Regel, dass die Dichten der beiden betrachteten Populationen zeitlich verschobene Maxima aufweisen. Da die erhöhte Gelegegröße beim Bussard zeitgleich mit der erhöhten Populationsdichte der Feldmäuse eintritt und nicht zeitlich versetzt, entspricht dies ebenfalls nicht der Regel, nach der das Maximum der Räuberpopulation nach dem der Beutepopulation liegen müsste.</p> <p>Die Aussagen der ersten VOLTERRA-Regel treffen daher nicht auf das Beispiel von Mäusebussard und Feldmaus zu.</p> <p><i>Andere sinnvoll gewählte und mit dem Material belegte Argumente können die hier genannten ersetzen.</i></p>	2	8	3
Verteilung der insgesamt 40 Bewertungseinheiten auf die Anforderungsbereiche		12	20	8

Quellenangaben

Jungbauer, W. (Hrsg.): Aufgabenhandbuch Biologie Band 2 Ökologie. Köln (Aulis) 2010.
 Kampf, Michael et al. (Hrsg.): Biologie heute SII – Lehreramat. Teil 2. Braunschweig (Bildungshaus) 2006.
 Weber, Ulrich (Hrsg.): Biologie Oberstufe – Handreichungen für den Unterricht. Berlin (Cornelsen) 2009.
www.carolina.com/images/product/large/567419.jpg
www.planetofbirds.com/Master/ACCIPITRIFORMES/Accipitridae/pics/Common%20Buzzard.gif
www.uv.es/zoobot/excrementos/images/imagtranspa/Ficha13Microtusarvalis.png

Aufgabe 2 Erwartungshorizont und Bewertung nach Anforderungsbereichen

Erwarteter Inhalt		Bewertung		
		I	II	III
a)	<p>Aufgrund ihres Konzentrationsgefälles und der Ladungsverhältnisse diffundieren ständig einige Na⁺-Ionen in die Nervenzelle, obwohl die Membran einer unerregten Nervenzelle nur eine sehr geringe Durchlässigkeit für diese Ionen besitzt. Dieser sogenannte Leckstrom ermöglicht den Ausstrom weiterer K⁺-Ionen. Dadurch würde allmählich das Konzentrationsgefälle der beteiligten Ionen ausgeglichen und das Ruhepotenzial könnte nicht aufrecht erhalten werden. Diesem Prozess wirkt die Natrium-Kalium-Ionenpumpe entgegen, welche unter Verbrauch von ATP K⁺-Ionen nach innen und Na⁺-Ionen nach außen pumpt.</p> <p><i>In der Schemazeichnung der Natrium-Kalium-Ionenpumpe sollen folgende Aspekte im richtigen Zusammenhang dargestellt und beschriftet sein:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Membranprotein in einer Lipid-Doppelschicht - spezifische Bindungsstellen für Na⁺-Ionen, K⁺-Ionen und ATP an diesem Protein - Anzahl der Bindungsstellen an diesem Protein: drei für Na⁺-Ionen, zwei für K⁺-Ionen und eine für ATP 	6		
		4	2	
b)	<p>Da es bereits vor Ankunft des ersten APs nach Giftzugabe zur Erhöhung der ACh-Konzentration im synaptischen Spalt kommt, bewirkt α-LTX vermutlich die Öffnung von Ca²⁺-Ionenkanälen an der Membran des synaptischen Endknöpfchens. Die daraufhin in die synaptische Endigung diffundierenden Ca²⁺-Ionen führen zur verstärkten Ausschüttung des Transmitters ACh. Die sehr hohe ACh-Konzentration bewirkt eine dauerhafte Öffnung aller transmittergesteuerten Na⁺-Ionenkanäle an der postsynaptischen Membran, wodurch der Einstrom von Na⁺-Ionen in die postsynaptische Zelle stark ansteigt und stagniert. Es kommt daraufhin zu einer dauerhaften Depolarisation der postsynaptischen Membran. Aufgrund der hohen ACh-Konzentration im synaptischen Spalt entstehen beim Abbau des Transmitters durch das Enzym ACh-Esterase zudem große Mengen an ACh-Spaltprodukten. <i>Andere sinnvoll begründete Hypothesen können die hier genannte ersetzen.</i></p> <p>Da CTX die spannungsabhängigen K⁺-Ionenkanäle am Axon blockiert, öffnen sich diese nach einer Depolarisation nicht. Somit wird durch CTX die Repolarisation der Axonmembran nach einem Aktionspotenzial verhindert bzw. verzögert, so dass die Depolarisation länger anhält. Folglich kommt es auch zu einer verstärkten Depolarisation der Membran der synaptischen Endigung und somit zur verstärkten Transmitterausschüttung. CTX führt also zu den gleichen Folgen wie α-LTX und eignet sich daher nicht als Gegengift.</p>	2	2	3
			2	3
c)	<p>AC frisst die Eier und Jungtiere der Seidenspinne, daher liegt hier eine Räuber-Beute-Beziehung vor. AC findet ihre Beute im eigenen Netz aber auch in dem der Seidenspinne. Die gefangenen kleinen Insekten gehören jedoch nicht zum Nahrungsspektrum der Seidenspinne, so dass es zwischen den beiden Arten nicht zu interspezifischer Konkurrenz um Nahrung kommt. AE frisst gemeinsam mit der Seidenspinne von deren Nahrung. Hinzu kommt, dass AE keine eigenen Netze spinnt, sondern vor allem das der Seidenspinne nutzt. Dies schadet der Seidenspinne vermutlich nicht, stellt jedoch einen Vorteil für AE dar, da diese so Energie für das Spinnen spart.</p>			

<p>Zwischen diesen beiden Arten liegt daher eine Form von Parasitismus vor, da nur AE von dieser Beziehung Vorteile hat. AC und AE erbeuten beide kleine Insekten und stehen daher in interspezifischer Konkurrenz um Nahrung. Allerdings nehmen AC und AE sich gegenseitig im Netz kaum wahr und beide sind zu unterschiedlichen Tageszeiten aktiv. Während AC hauptsächlich nachtaktiv ist, ist AE eher am Tag aktiv. Außerdem suchen sie an unterschiedlichen Stellen im Netz nach Nahrung. Während AE meist im gesamten Netz aktiv ist und das Zentrum meidet, sucht AC auch dort nach Nahrung. Hinzu kommt, dass beide Diebsspinnen neben kleinen Insekten auch noch andere Nahrung zu sich nehmen. Somit haben sie leicht unterschiedliche ökologische Nischen, wodurch die interspezifische Konkurrenz im selben Habitat reduziert ist.</p>		14	2
<p>Verteilung der insgesamt 40 Bewertungseinheiten auf die Anforderungsbereiche</p>	12	20	8

Quellenangaben

Abituraufgabe Biologie, erhöhtes Anforderungsniveau, Aufgabe 1. Niedersachsen, 2012.

Abituraufgabe Biologie, erhöhtes Anforderungsniveau, Aufgabe 2. Niedersachsen, 2013.

Klemmstein, W.: Diebe im Netz. In: Unterricht Biologie, H. 196, 1994, S. 49f.

http://www.planet-wissen.de/natur/insekten_und_spinnentiere/spinnen/index.html

<https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/biologie/artikel/spinnentiere>

http://tierdoku.com/index.php?title=Argyrodes_flavescens

<http://tierdoku.com/index.php?title=Diebsspinne>

http://tierdoku.com/index.php?title=Nephila_clavipes

http://www.2-0.scienceticker.info/wp-content/uploads/2008/06/istockphoto_schwarze-witwe_300.jpg

<https://www.flickr.com/photos/spiderman/3394902472/in/photolist-6aZLef-8uuEBu-543tiX-67dMvk-5FAQ2r-68ZSJf-2N7ybX-Z782d-eKmvXG-W36Rt-7XxcPV-h3dLfd-6aGFDJ-b51cxP-8AxBXi-fvvpBh-543tjp-8hz7F4-8urygt-b5AXQZ-7XxcPZ-2XwXQv-H9DJ7i-8P4KEa-6aZLej-KGtBy-BrnWnB-hyyea9-b5AYmB-2N7z6c-b5AXwT-8qv3Ni-sgedBf-gmXty2-Cp44FQ-a2ohbQ-a6seez-hjxHZP-9yogvk-oW92QS-92uaVF-oxc1Sx-gad-MQL-pbb4Fh-a6xvtC-a6sefD-ij6CNj-a6seoH-oYqw8x-4LoFJJ/>

https://cdn.pixabay.com/photo/2013/07/13/01/17/spider-155449_1280.png

Aufgabe 3

Erwartungshorizont und Bewertung nach Anforderungsbereichen

Erwarteter Inhalt		Bewertung		
		I	II	III
a)	<p>①: Stromathylakoid ④: äußere Membran ②: Granathylakoid ⑤: innere Membran ③: Stroma ⑥: Stärkekorn</p> <p>Da in Phase 1 der CO₂-Gehalt in dem Glasgefäß sinkt, muss der Verbrauch von CO₂ durch die Fotosynthese der Pflanze größer sein als die Menge des bei der Zellatmung abgegebenen CO₂. Zu Beginn von Phase 1 wurde daher vermutlich die Lichtintensität erhöht, sodass die Fotosyntheserate steigt. Da in Phase 2 der CO₂-Gehalt konstant bleibt, ist die Fotosyntheserate so niedrig, dass die CO₂-Aufnahme und die CO₂-Abgabe gleich sind und somit der Lichtkompensationspunkt erreicht wird. Zu Beginn dieser Phase ist die Lichtintensität also wahrscheinlich auf den Wert des Lichtkompensationspunktes reduziert worden. Da in Phase 3 der CO₂-Gehalt in dem Glasgefäß steigt, muss die Fotosyntheserate weiter verringert worden sein, sodass kaum noch CO₂-Aufnahme stattfindet. Aufgrund der jedoch weiter ablaufenden Zellatmung wird fortlaufend CO₂ abgegeben. Die Lichtintensität ist daher wahrscheinlich noch weiter reduziert worden.</p>	3		
b)	<p>Glucose: Angeregte Elektronen aus dem FS I können nicht von Ferredoxin auf NADP⁺ übertragen werden, da dieses nicht vorhanden ist. Somit kann die energiereiche Verbindung NADPH₂ nicht aufgebaut werden und es fehlt ein wichtiger Energieüberträger für die lichtunabhängigen Reaktionen. Da der CALVIN-Zyklus nicht ablaufen kann, wird auch keine Glucose produziert.</p> <p>ATP: Die angeregten Elektronen des FS I fallen im Prozess des zyklischen Elektronentransports auf ihr ursprüngliches Energieniveau zurück und gelangen so wieder in das FS I, wo sie erneut angeregt werden können. Während dieses Elektronentransports wird ATP gebildet.</p> <p>O₂: Die Fotolyse des Wassers erfolgt nicht, da durch das Fehlen von NADP⁺ nur noch der zyklische Elektronentransport ablaufen kann. Angeregte Elektronen des FS II können somit nicht mehr an das FS I weitergeben werden, sodass es keinen Bedarf an Elektronen aus der Spaltung von Wasser für das FS II gibt. Sauerstoff entsteht daher nicht.</p>	4	4	3
c)	<p>Die Abbildung wurde aus urheberrechtlichen Gründen entfernt. Sie ist unter der Aufgabenbeschreibung angegebenen Quelle zu finden.</p> <p><i>Das andere Ökosystem kann frei gewählt werden. Die vergleichenden Aspekte müssen je nach gewähltem Ökosystem als Unterschied oder Gemeinsamkeit eingeordnet werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Abiotische Faktoren:</i> Aufgrund seiner abgeschiedenen Lage unterliegt das Ökosystem nur geringen Schwankungen, da es nicht von klimatischen Veränderungen betroffen ist oder jahreszeitlichen Veränderungen unterliegt. - <i>Angepasstheiten:</i> Die Organismen sind in ihren Körperfunktionen besonders an den abiotischen Faktor Temperatur angepasst, z.B. durch hitzestabile Enzyme. Zudem zeigen sie ein an die Bedingungen angepasstes Verhalten, da sich einige Arten nur für kurze Zeit, wie z.B. zur Nahrungsaufnahme, in den extremen Bereichen aufhalten. 	3	3	

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Interspezifische Beziehungen:</i> Innerhalb der Biozönose gibt es verschiedene Arten von interspezifischen Beziehungen wie z.B. die Symbiose zwischen Schwefelbakterien und Röhrenwürmern und die Räuber-Beute-Beziehung zwischen Oktopussen und Spinnenkrabben. - <i>Äußere Einflüsse:</i> Da die Schwarzen Raucher weitestgehend isoliert voneinander sind, kommt es nur in geringem Maße zu einer Zu- und Abwanderung, sodass sich die Biozönose nur wenig verändert. Ebenso ist der Einfluss des Menschen auf dieses Ökosystem aufgrund seiner Lage äußerst gering. 	2	7	3
Verteilung der insgesamt 40 Bewertungseinheiten auf die Anforderungsbereiche	12	20	8	

Quellenangaben

- Abituraufgabe Biologie, gA, Übungsaufgabe 2. Niedersachsen, o.J.
 Abituraufgabe Biologie, Leistungskurs, Aufgabe B2: Fotosynthese. Baden-Württemberg, 1983.
 Abituraufgabe Biologie, Leistungskurs, Nachschreiber, Aufgabe A1. Sachsen, 1994.
 Abituraufgabe Biologie, Grundfach, Aufgabe 1: Stoff- und Energiewechselleistungen. Thüringen, 1998.
 Abituraufgabe Biologie, Grundfach, Aufgabe 2. Thüringen, 2006.
 Abituraufgabe Biologie, Leistungskurs, Aufgabe B2. Hessen, 2009.
 Bickel, Horst et al.: Natura, Biologie für Gymnasien, Oberstufe, Leipzig (Klett), 2005, S. 106f.
www.lighting.philips.com/b-dam/b2b-li/en_AA/products/Horticulture/Basics-of-Lighting-picture.jpg
www.who.edu/page.do?pid=7545&tid=441&cid=142656&ct=61&article=98609
www.spiegel.de/wissenschaft/natur/entdeckung-in-der-tiefsee-an-den-schloten-der-hoelle-a-807098.html
www.wissenschaft.de/home/-/journal_content/56/12054/1037544/