

I Erläuterungen

Voraussetzungen gemäß KCGO und Abiturerlass in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung

Standardbezug

Die nachfolgend ausgewiesenen Kompetenzen sind für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe besonders bedeutsam. Darüber hinaus können weitere, hier nicht ausgewiesene Kompetenzen für die Bearbeitung der Aufgabe nachrangig bedeutsam sein, zumal die Kompetenzen in engem Bezug zueinander stehen. Die Operationalisierung des Standardbezugs erfolgt in Abschnitt II.

Aufgabe	Kompetenzen									
	F1	F2	E1	E2	E3	K1	K2	K3	B1	B2
1	X	X								
2	X					X	X			
3		X	X							
4	X	X	X							
5			X			X			X	

Inhaltlicher Bezug

Q2: Ökologische und stoffwechselphysiologische Zusammenhänge
verbindliche Themenfelder: Strukturierung von Ökosystemen an einem Beispiel (Q2.1), Grundlegende Stoffwechselprozesse: Fotosynthese und Grundlagen der Zellatmung (Q2.2)

II Lösungshinweise und Bewertungsraster

In den nachfolgenden Lösungshinweisen sind alle wesentlichen Gesichtspunkte, die bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zu berücksichtigen sind, konkret genannt und diejenigen Lösungswege aufgezeigt, welche die Prüflinge erfahrungsgemäß einschlagen werden. Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, sind ebenso zu akzeptieren.

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
1	<u>Unterrichtsbezogene Angabe der Definitionen:</u> <u>Biotop:</u> Das Biotop ist der Lebensraum. Unter einem Biotop versteht man die Gesamtheit der abiotischen Faktoren, die ein Ökosystem kennzeichnen. <u>Biozönose:</u> Die Biozönose ist eine Lebensgemeinschaft mit einer charakteristischen Artenzusammensetzung innerhalb eines Biotops. <u>Begründete Zuordnung der Formen der Wechselbeziehungen der Lebewesen:</u> <i>Gefordert sind drei im Material beschriebene Paare.</i> – Die Korallen gehen eine Symbiose mit kleinen Algen ein. Diese betreiben Photosynthese und liefern ihnen dadurch Kohlenhydrate. Ihrerseits werden sie durch den Polypen mit Kohlenstoffdioxid versorgt, sodass ein wechselseitiger Nutzen besteht. – Auch bei der Beziehung der Korallen zum Riffbarsch handelt es sich um ein Beispiel von Symbiose. Die Koralle bietet dem Riffbarsch Unterschlupf vor Räubern, einen Ort für soziale Interaktionen und für die Eiablage. Die Fische entfernen Ablagerungen von der Korallenoberfläche, schützen sie vor Feinden und scheiden stickstoff- und phosphatreiche Nährstoffe aus, die die Koralle aufnimmt. – Als Fressfeind steht der Seestern in einer Räuber-Beute-Beziehung zu den Korallen. – Da Korallen sich u. a. von Plankton ernähren, stehen beide in einer Räuber-Beute-Beziehung.	2 2 6
2	<u>Zusammenfassung der Ergebnisse:</u> Alleine gehalten erhöht die Koralle den Sauerstoffgehalt im Wasser deutlich (c), während der Fisch Sauerstoff verbraucht, wenn er sich alleine im Versuchstank befindet (b). Die Änderung des Sauerstoffgehaltes im Wasser liegt bei gemeinsamer Haltung von Fisch und Koralle (a) höher als die errechneten summierten Werte von Fischen und Korallen bei Einzelhaltung (d). <u>Entwicklung einer Deutung der Versuchsergebnisse:</u> Die Erhöhung des Sauerstoffgehaltes im Wasser durch die Korallen wird dadurch verursacht, dass durch die Fotosyntheseaktivität der symbiotischen Algen deren Sauerstoffnettoproduktion höher als der Sauerstoffverbrauch durch die Zellatmung (in den Mitochondrien) der Koralle ist und die Korallen (inklusive Symbionten) somit insgesamt Sauerstoff abgeben. Der Fisch hingegen verbraucht lediglich Sauerstoff durch Zellatmung. Eine mögliche Deutung für die höhere Nettosauerstoffproduktionsrate im Versuchstank bei gleichzeitigem Besatz mit Koralle und Fisch ist, dass die symbiotischen Algen der Koralle bei Anwesenheit eines Fisches mehr Fotosynthese betreiben. Dieser Effekt könnte durch die Kohlendioxidproduktion des Fisches hervorgerufen worden sein, welche die Fotosyntheserate der Algen erhöht haben könnte. Alternativ: Möglicherweise bewegt sich der Fisch in Anwesenheit der Koralle weniger und verbraucht dadurch weniger Sauerstoff.	6 6

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
3	<u>Beschreibung der Versuchsergebnisse in der Abbildung in Material 3:</u> Bei normaler Sauerstoffkonzentration im umgebenden Wasser produzieren die Korallen (bei Belichtung) Sauerstoff (ca. 0,05 $\mu\text{mol/l}\cdot\text{s}$). Eine erhöhte Sauerstoffkonzentration im Umgebungswasser führt hingegen dazu, dass die Koralle (trotz gleicher Belichtung) Sauerstoff verbraucht (ca. 0,33 $\mu\text{mol/l}\cdot\text{s}$).	4
	<u>Deutung der Ergebnisse:</u> <i>Die Deutung muss unter Einbezug der textlichen Informationen erfolgen.</i> Bei normaler Sauerstoffkonzentration im Umgebungswasser wirkt RubisCO (überwiegend) als Carboxylase, sodass die Algen in den Korallen CO_2 fixieren und Fotosynthese betreiben können, wodurch sie O_2 an die Zellen der Koralle abgeben.	3
	Bei einer erhöhten Sauerstoffkonzentration im umgebenden Wasser diffundiert der Sauerstoff aus dem Umgebungswasser in die Korallenzellen und erhöht dort die Sauerstoffkonzentration. Der nun in den Zellen insgesamt vorhandene Sauerstoff konkurriert mit dem vorhandenen CO_2 als Substrat für RubisCO, wodurch es zu einer vermehrten Lichtatmung anstelle der Fotosynthese und damit zu einer negativen Sauerstoffproduktionsrate in den Algen der Korallen kommt, d. h. dadurch O_2 verbraucht wird.	3
4	<u>Analyse und Deutung der Ergebnisse in den Abbildungen 4.1 und 4.2:</u> Unter strömungsfreien Bedingungen weisen die Korallenzellen eine höhere Sauerstoffkonzentration auf als bei Strömung. Unter beiden Versuchsbedingungen ist die Sauerstoffkonzentration höher als im umgebenden Wasser. Offensichtlich verbleibt der durch Fotosynthese gebildete Sauerstoff ohne Strömung in höherem Maß in den Zellen, während bei Strömung der Abtransport des Sauerstoffs um die Korallen herum dazu führt, dass Sauerstoff leichter aus den Korallenzellen herausdiffundiert und so die Konzentration innerhalb der Zellen sinkt, jedoch immer noch über derjenigen des umgebenden Wassers liegt.	2
	Unter strömungsfreien Bedingungen steigt die Sauerstoffkonzentration in der Koralle kontinuierlich an, gleichzeitig verringert sich die Quantenausbeute innerhalb weniger Minuten. Mit Beginn der Strömung kehren sich diese Verhältnisse augenblicklich um, d. h. es kommt zu einer deutlich erhöhten Quantenausbeute sowie einer erheblichen Verringerung der Sauerstoffkonzentration in der Koralle, die jedoch weiterhin über der der Umgebung liegt.	3
	Ohne Strömung führt die sich daraus ergebende höhere Sauerstoffkonzentration in den Korallenzellen anscheinend zu einer verstärkten Oxygenase-Funktion der RubisCO und somit zu einer verstärkten Lichtatmung. Dadurch wird in der lichtunabhängigen Reaktion der Fotosynthese weniger CO_2 fixiert, wodurch auch die lichtabhängige Reaktion in geringerem Maß abläuft und somit die Quantenausbeute sinkt. Der Abtransport des Sauerstoffs durch die Strömung begünstigt hingegen durch die geringere O_2-Konzentration in den Zellen die Carboxylase-Aktivität der RubisCO und somit die CO_2-Fixierung bzw. die Quantenausbeute.	5

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
5	<u>Entwicklung einer Hypothese hinsichtlich der Bedeutung von Riffbarschen für Korallen:</u> Mit seinem Fächeln sorgt der Riffbarsch für eine bessere Wasserzirkulation und damit für einen besseren Abtransport von Sauerstoff und unterstützt damit die Fotosynthese der Algen in den Korallen. Ein Hinweis auf diese Bedeutung könnte auch die Beobachtung sein, dass der Fisch an klaren Tagen durchschnittlich 7% mehr Zeit in der Kolonie verbringt als an bedeckten Tagen. Unter diesen Bedingungen wird die Fotosyntheseleistung und damit Sauerstoffproduktion der Koralle (durch die Algen) steigen und dessen Abtransport durch das Fächeln der Barsche sich positiv auf das Wachstum der Korallen auswirken.	5
	Summe	50

III Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt unter Beachtung der nachfolgenden Vorgaben nach § 33 der Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) in der jeweils geltenden Fassung. Bei der Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Richtigkeit in der deutschen Sprache sind die Bestimmungen des § 9 Abs. 12 OAVO in Verbindung mit Anlage 9b anzuwenden. In den modernen Fremdsprachen ist nach den Bestimmungen des § 9 Abs. 13 OAVO in Verbindung mit dem „Erlass zur kriteriengeleiteten Bewertung der sprachlichen Leistung in den modernen Fremdsprachen (Bewertungsraster)“ vom 22.11.2016 (ABl. S. 648) die sprachliche Leistung kriteriengeleitet zu bewerten.

Bei der Berechnung von Prozentwerten und Fehlerindizes gemäß Anlage 9 OAVO werden die berechneten Werte nicht gerundet. Für die Umrechnung von Prozentanteilen der erbrachten Leistungen in Punkte ist Anlage 9a zu § 9 Abs. 12 OAVO anzuwenden. Darüber hinaus sind die Vorgaben der Erlasse „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen (Abiturerlass)“ und „Durchführungsbestimmungen zum Landesabitur“ in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung zu beachten.

Bei der Bewertung und Beurteilung ist auch die Intensität der Bearbeitung zu berücksichtigen. Als Bewertungskriterien dienen über das Inhaltliche hinaus qualitative Merkmale wie Strukturierung, Differenziertheit und Schlüssigkeit der Argumentation.

Im Fach Biologie besteht die Prüfungsleistung aus der Bearbeitung je eines Vorschlags aus den Aufgabengruppen A und B, wofür insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass insgesamt 45% der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass insgesamt 75% der zu vergebenden BE erreicht werden.

Gewichtung der Aufgaben und Zuordnung der Bewertungseinheiten zu den Anforderungsbereichen

Aufgabe	Bewertungseinheiten in den Anforderungsbereichen			Summe
	AFB I	AFB II	AFB III	
1	5	5		10
2	6	6		12
3	4	6		10
4		8	5	13
5			5	5
Summe	15	25	10	50

Die auf die Anforderungsbereiche verteilten Bewertungseinheiten innerhalb der Aufgaben sind als Richtwerte zu verstehen.

IV Quellen

Material 1 basiert auf:

URL: <https://www.planet-wissen.de/natur/meer/korallenriffe/index.html> (abgerufen am 25.12.2017).

URL: <http://jeb.biologists.org/content/220/10/1803.long> (abgerufen am 25.12.2017).

Jürgen Markl et al.: Biologie Oberstufe, Stuttgart 2018, S. 348.

Material 2 basiert auf:

URL: <http://jeb.biologists.org/content/220/10/1803> (abgerufen am 28.12.2017).

Material 3 basiert auf:

Elmar Weiler, Lutz Nover: Allgemeine und molekulare Botanik, Stuttgart 2008, S. 282.

David Sadava et al.: Purves Biologie, München 2011, S. 262f.

URL: <http://www.pnas.org/content/107/6/2527> (abgerufen am 28.12.2017).

Material 4 basiert auf:

URL: <http://www.pnas.org/content/107/6/2527> (abgerufen am 28.12.2017).

Material 5 basiert auf:

URL: <http://jeb.biologists.org/content/220/10/1803> (abgerufen am 28.12.2017).