

I Erläuterungen

Aufgabenart

materialgebundene Aufgabenstellung

Voraussetzungen gemäß Lehrplan und Erlass „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen“ in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung

Q2: Ökologie und Stoffwechselphysiologie

Strukturierung von Ökosystemen: Übersicht über biotische Faktoren, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose; Stoffkreisläufe und Energiefluss in Ökosystemen; Methode: Experiment

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. Selbstverständlich sind jedoch Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, ebenso zu akzeptieren.

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
1	<u>Unterrichtsbezogene Angabe der Definitionen und Beispiele, z.B.:</u> Parasitismus bezeichnet die Beziehung zwischen verschiedenen Arten, bei der eine Art, der Parasit, der anderen Art, dem Wirt, Nahrung und/oder Stoffe entzieht und sie schädigt, in der Regel jedoch ohne sie abzutöten. Mögliches Beispiel: Spulwürmer leben im Darm von Wirbeltieren und schädigen ihren Wirt durch den Entzug energiereicher Stoffe. Konkurrenz bezeichnet die wechselseitige negative Beeinflussung verschiedener Lebewesen durch gemeinsame Nutzung der gleichen begrenzten Ressourcen. Mögliches Beispiel: verschiedene Pflanzenarten im Wald konkurrieren u.a. um Licht, Mineralstoffe und Wasser.	 3 3

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
2	<u>Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse in Material 2:</u> Abbildung 2.1: Die Anregung der Ausbildung von zusätzlichen Futterkörperchen bewirkt eine größere Individuenzahl in jedem Entwicklungsstadium der Ameisen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Bei Entfernung der Futterkörperchen kann bei sämtlichen Entwicklungsstadien der Ameisen eine Reduzierung der Individuenzahl im Vergleich zur Kontrollgruppe beobachtet werden. Abbildung 2.2: Bei allen untersuchten Ameisenpflanzen ist ein Verlust an Blattmasse (durch Blattfraß) mit und ohne Besiedlung durch Ameisen erkennbar. Jedoch vermindert die Besiedlung mit Ameisen den Blattmasseverlust deutlich, wie anhand der Kontrollpflanzen zu erkennen ist. Dieser Effekt ist bei obligaten Ameisenpflanzen deutlich höher als bei fakultativen. <u>Benennung und Begründung der Form der Vergesellschaftung von Ameisen mit Ameisenpflanzen:</u> Es handelt sich hier um eine Symbiose, da die Partner räumlich eng zusammenleben und der Nutzen des Zusammenlebens die Kosten übersteigt. Material 1 basiert auf: http://www.ice.mpg.de/ext/fileadmin/extranet/common/documents/press_releases/Pressem_Boland2001.pdf (abgerufen am 22.01.2015). http://www.innovations-report.de/html/berichte/umwelt-naturschutz/bericht-6286.html (abgerufen am 22.01.2015). Frauke Skiba, Marko Spieler, Unterricht Biologie Heft 306: Ameisenpflanzen: Vor- und Nachteile des Zusammenlebens Juli 2005, S. 51–55. Material 2 basiert auf: Frauke Skiba, Marko Spieler, Unterricht Biologie Heft 306: Ameisenpflanzen: Vor- und Nachteile des Zusammenlebens Juli 2005, S. 51–55. Brigitte Fiala, Biologie in unserer Zeit, 21. Jhrg. Nr.5: Partnerschaften von Pflanzen und Ameisen, VCH 1991, S. 241–247. http://jxb.oxfordjournals.org/content/52/363/2057.full.pdf+html (abgerufen am 22.01.2015).	2 3 3

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
3	<u>Beschreibung der Synthese von Jasmonsäure:</u> – Jasmonsäure wird aus freier α-Linolensäure gebildet, die nach Stress (Herbivorenbefall) frei im Chloroplasten vorliegt. – Im Chloroplasten finden zunächst enzymgesteuerte Umwandlungen statt. – Dabei entsteht als Zwischenprodukt OPDA, das aus dem Chloroplasten zu den Peroxisomen in das Cytoplasma ausgeschleust wird. – Hier erfolgt die enzymkatalysierte Reaktion von OPDA zu Jasmonsäure. <u>Erläuterung des Modells zur Regulation der Sekretion extrafloralen Nektars:</u> Die Synthese von extrafloralem Nektar wird über eine über das Phytochrom ablaufende Lichtsteuerung reguliert. Bei Rotlicht, insbesondere während der Dämmerungszeiten, verbindet sich Jasmonsäure im Zellplasma enzymkatalysiert mit der Aminosäure Isoleucin. Der in hohen Konzentrationen gebildete Molekülkomplex aus Jasmonsäure und Isoleucin steigert die Produktion extrafloralen Nektars, indem er im Zellkern die Genexpression für die Nektarbildung induziert. Jasmonsäure selbst kann bei Rotlichteinwirkung auch in geringerem Maße die Genexpression zur Nektarbildung induzieren. Im Dunkeln ist die EFN-Produktion reduziert, da einerseits freie Jasmonsäure (ohne Lichteinwirkung) die Produktion extrafloralen Nektars hemmt und andererseits die Genexpression zur Bildung von EFN nur in geringem Maße stattfinden kann, da im Dunkeln nur eine geringe Konzentration des Jasmonsäure-Isoleucinkomplexes zur Verfügung steht. Material 3 basiert auf: http://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/habil-online/05/05H016/habil.pdf (abgerufen am 10.02.2015). Material 4 basiert auf: http://internetchemie.info/news/2010/sep10/nektarproduktion.html (abgerufen am 12.02.2015). http://www.pflanzenforschung.de/index.php?cID=5826 (abgerufen am 10.02.2015). http://www.clib-jena.mpg.de/theses/ice/ICE01001.pdf. http://www.pnas.org/content/107/40/17228.full.pdf+html (abgerufen am 10.02.2015). http://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/habil-online/05/05H016/habil.pdf (abgerufen am 11.02.2015). http://aob.oxfordjournals.org/content/111/6/1021.full.pdf+html (abgerufen am 12.02.2015).	4 3 4 4

Aufg.	erwartete Leistungen	BE
4	<u>Analyse der Ergebnisse der Freilandexperimente im Hinblick auf die Bildung und Wirkung von Jasmonsäure:</u> Sowohl die mechanische Schädigung der Blätter als auch die natürliche Schädigung durch Fraßinsekten bewirken die Freisetzung von α-Linolensäure aus Membranlipiden, dem Ausgangsstoff der Biosynthese der Jasmonsäure, so dass die Schädigungen eine gesteigerte Produktion der Jasmonsäure hervorrufen. Wahrscheinlich signalisiert der Duft der Jasmonsäure den räuberischen Insekten die Anwesenheit von Fraßinsekten. Die räuberischen Insekten suchen daraufhin die Pflanze auf und verteidigen diese durch den Fraß der Schädlinge. Hohe Konzentrationen an Jasmonsäure steigern außerdem die Produktion von extrafloralem Nektar, so dass auch deutlich mehr Nektarbesucher angelockt werden. Nektarbesucher, wie z.B. Ameisen, verteidigen ihre Futterquellen ebenfalls aktiv. Beide Phänomene erklären die geringere Anzahl auffindbarer Fraßinsekten. Entsprechende Effekte können auch durch Aufsprühen einer Lösung des Pflanzenhormons Jasmonsäure erzielt werden. Sprühkontrollen haben keinen Effekt auf die Nektarproduktion, sodass die Schädigung unbehandelter Vergleichspflanzen durch Fraßinsekten deutlich größer ausfällt als bei den behandelten Pflanzen. Material 5 basiert auf: http://www.ice.mpg.de/ext/fileadmin/extranet/common/documents/press_releases/Pressem_Boland2001.pdf (abgerufen am 22.01.2015). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC14712/ (abgerufen am 22.01.2015). Frauke Skiba, Marko Spieler, Unterricht Biologie Heft 306: Ameisenpflanzen: Vor- und Nachteile des Zusammenlebens, Juli 2005, S. 51–55.	4 7 2
5	<u>Erklärung der biologischen Funktion der Veränderbarkeit der Produktion extrafloralen Nektars und der von Futterkörperchen:</u> Die Produktion von extrafloralem Nektar und Futterkörperchen wird so kontrolliert, dass die nur in begrenztem Maße verfügbaren Ressourcen optimal eingesetzt werden können. Dabei wird eine Überproduktion vermieden und Energie effizient eingesetzt. Dies wird besonders deutlich durch die rotlichtgesteuerte Synthese extrafloralen Nektars, da vor allem in der Dämmerung die Pflanzen verstärkt von Fraßschädlingen aufgesucht werden und die Produktion extrafloralen Nektars entsprechend ökonomisch bzw. angepasst erfolgt. Die hohen Produktionsraten von extrafloralem Nektar und Futterkörperchen bei Befall mit Fraßinsekten führen zu einer Erhöhung der Anzahl der verteidigenden Insekten (insbesondere der Ameisen) und steigern den Fortpflanzungserfolg der Ameisen. Material 6 basiert auf: Frauke Skiba, Marko Spieler, Unterricht Biologie Heft 306: Ameisenpflanzen: Vor- und Nachteile des Zusammenlebens, Juli 2005, S. 51–55.	8
	Summe	50

III Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt unter Beachtung der nachfolgenden Vorgaben nach § 33 der Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) vom 20. Juli 2009 (ABl. S. 408), zuletzt geändert durch Verordnung vom 13. Juli 2016 (ABl. S. 306). Nach § 52 (Übergangsregelungen) sind bei der Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Richtigkeit in der deutschen Sprache die Bestimmungen des § 9 Abs. 12 OAVO in Verbindung mit Anlage 9b in der seit 16. August 2016 geltenden Fassung anzuwenden. In den modernen Fremdsprachen sowie den alten Sprachen gelten die Bestimmungen des § 9 Abs. 13 in Verbindung mit den Anlagen 9b und c bzw. 9d der Verordnung in der bis zum 15. August 2016 geltenden Fassung. 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 Notenpunkte ist Anlage 9a zu § 9 Abs. 12 OAVO in der bis zum 15. August 2016 geltenden Fassung 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 46% der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass insgesamt 76% 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	6			6
2	5	3		8
3	4	11		15
4		11	2	13
5			8	8
Summe	15	25	10	50

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