

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

Beispielaufgaben

Aufgabe für das Fach Biologie

Kurzbeschreibung

Aufgabentitel	Rosmarin und Rispenhirse
Anforderungsniveau	erhöht
Inhaltsbereiche	♦ Leben und Energie ♦ Aufbauender Stoffwechsel ♦ funktionale Anpassungen: Blattaufbau ♦ C₄-Pflanzen ♦ Lebewesen in ihrer Umwelt ♦ Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen ♦ Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen
Materialien	♦ M 1 Rosmarin und Rispenhirse ♦ M 2 Laubblatt der Rispenhirse ♦ M 3 Kohlenstoffdioxid-Aufnahme bei Pflanzen
Quellenangaben	♦ M 3: In Anlehnung an Nabors, M. W. (2010). <i>Botanik</i>. München: Pearson. ♦ Alle weiteren Materialien und Abbildungen wurden im Auftrag des IQB erstellt.
Hilfsmittel	♦ Geräte: ♦ Mikroskop, Objektträger, Deckgläschen, Pinzette, Präpariernadel, unbenutzte Rasierklinge, schnittfeste Unterlage, Becherglas ca. 50 ml, Pipette, Filterpapier ♦ Materialien: ♦ Laubblätter vom Rosmarin ♦ Wasser
zusätzliche inhaltliche und methodische Voraussetzungen	♦ Anfertigung mikroskopischer Schnittpräparate ♦ Handhabung des Mikroskops ♦ Anfertigung mikroskopischer Zeichnungen
fachpraktischer Anteil	ja ☒ nein ☐ Zeitzuschlag: 45 Minuten
Hinweise	♦ Hinweise zur Durchführung der fachpraktischen Aufgabe ♦ Beobachtungsbogen ♦ Erwartetes Präparat/ Ersatzpräparat – <i>Farbdruck ist erforderlich.</i>

1 Aufgabe

Rosmarin und Rispenhirse

In dieser Aufgabe untersuchen Sie Angepasstheiten grüner Pflanzen in Bezug auf die CO₂-Fixierung, auch mithilfe der Mikroskopie.

	BE
1 Fertigen Sie auf der Grundlage eines herzustellenden Querschnittpräparates vom Laubblatt des Rosmarins eine beschriftete mikroskopische Zeichnung an. Nach Fertigstellung der Zeichnung ist das Präparat unter dem Mikroskop der Aufsicht führenden Lehrkraft vorzuzeigen. Beschriften Sie den Laubblattquerschnitt (M 2, Abb.1). <i>Hinweis:</i> <i>Sollte die Anfertigung des Präparates nicht gelingen, wird Ihnen eine entsprechende Abbildung gegen den Abzug von sechs Bewertungseinheiten zur Verfügung gestellt.</i>	22
2 Stellen Sie die Unterschiede der Laubblattquerschnitte in einer Tabelle dar. Leiten Sie die Zugehörigkeit der Pflanzen zum Mechanismus der CO₂-Fixierung nach dem C₃- bzw. dem C₄-Schema ab.	8
3 Ordnen Sie Hirse und Rosmarin begründet den Kurven A und B in den Abb. 1 und 2 aus M 3 zu.	6
4 Erklären Sie anhand der Blattmerkmale eine Angepasstheit des Rosmarins an seinen Standort.	4

2 Material

Material 1

Rosmarin und Rispenhirse

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) ist eine bekannte Gewürz- und Arzneipflanze. Der immergrüne Strauch erreicht Höhen von bis zu 2 Metern.

Seit mindestens zwei Jahrtausenden wird die Pflanze kultiviert. Wilde Vorkommen findet man an sonnigen und trockenen Standorten des westlichen Mittelmeergebietes.

Die Rispenhirse oder Echte Hirse (*Panicum miliaceum*) kennen wir hierzulande hauptsächlich als Vogelfutter. Als Getreide für die menschliche Ernährung wurde sie schon vor sehr langer Zeit angebaut. Auch auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik ist die Rispenhirse in vielen bronzezeitlichen Fundstellen nachgewiesen worden. Bis vor etwa hundert Jahren wurde sie in sandigen und trockenen Gebieten, zum Beispiel in Brandenburg, auch noch angebaut. Die Pflanze wird bis etwa 1,5 Meter groß, die langen und schmalen Blätter weisen eine raue Behaarung auf.

Material 2

Laubblatt der Rispenhirse

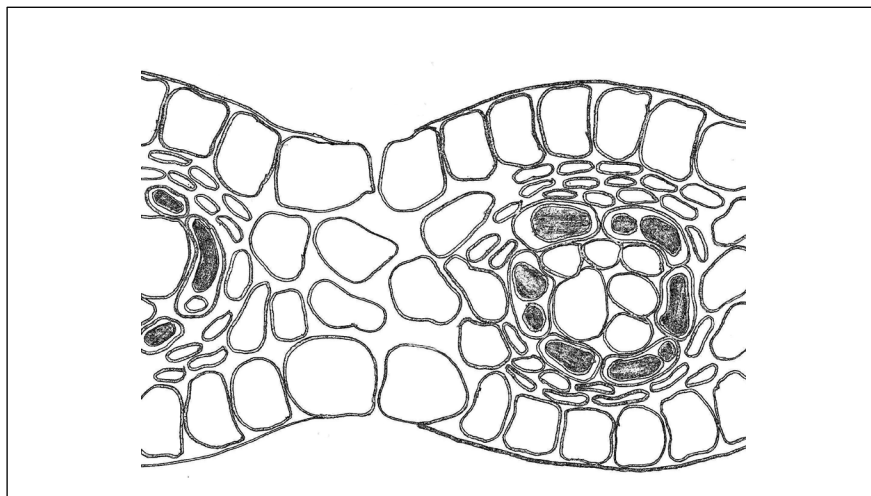


Abb. 1: Schematisierte Aufnahme eines Querschnittes des Laubblatts der Rispenhirse, IQB

Material 3

Kohlenstoffdioxid-Aufnahme bei Pflanzen

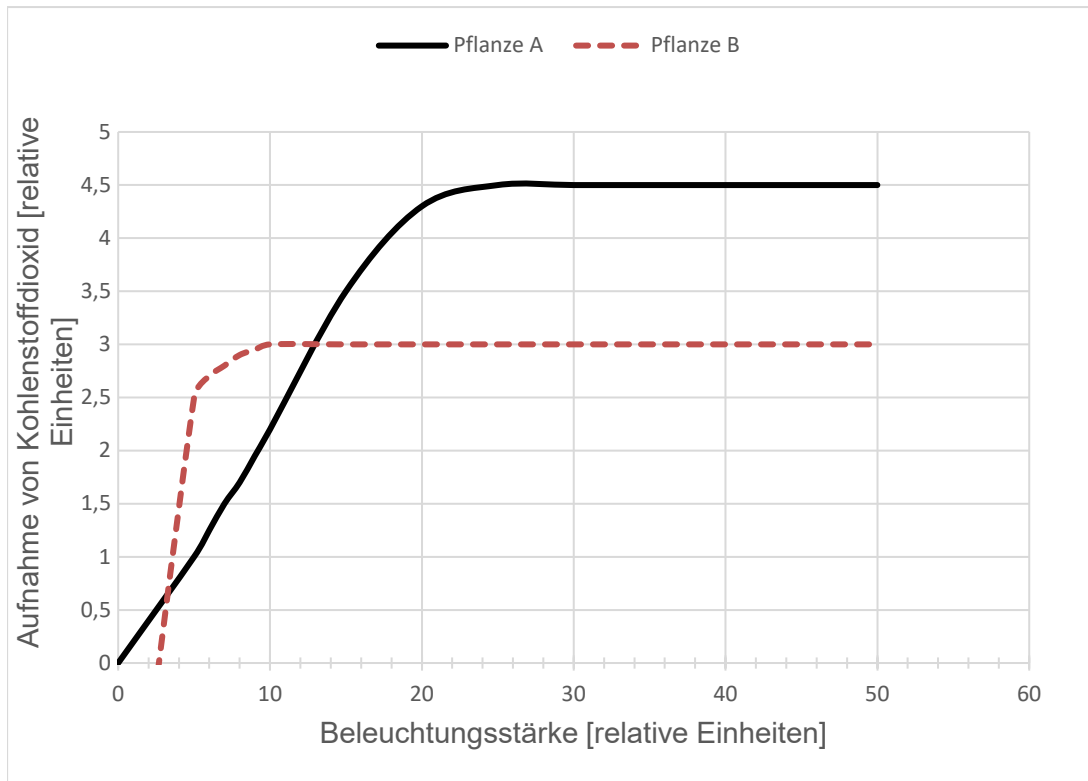


Abb. 2: Lichtintensität, IQB, in Anlehnung an Nabors, 2010, S. 225.

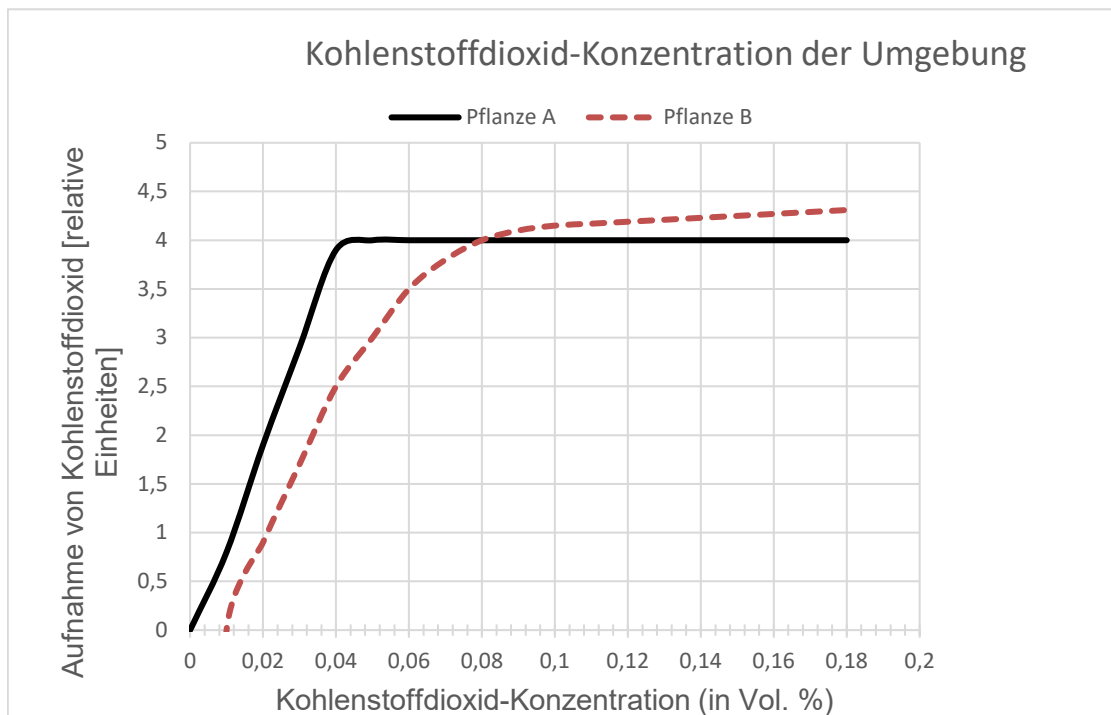


Abb. 3: Kohlenstoffdioxid-Konzentration der Umgebung, IQB, in Anlehnung an Nabors, 2010, S. 226.

3 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

		BE/AFB		
		I	II	III
1	<i>Fertigen Sie auf der Grundlage eines herzustellenden Querschnittpräparates vom Laubblatt des Rosmarins eine beschriftete mikroskopische Zeichnung an.</i> <i>Nach Fertigstellung der Zeichnung ist das Präparat unter dem Mikroskop der Aufsicht führenden Lehrkraft vorzuzeigen.</i> <i>Beschriften Sie den Laubblattquerschnitt (M 2, Abb.1).</i> Die Lernenden ... E 1 beschreiben Phänomene und Beobachtungen als Ausgangspunkte von Untersuchungen; E 7 nehmen qualitative [...] Daten [...] auf und werten sie aus; E 8 wenden Labor-[...]Geräte und Techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an; K 9 nutzen geeignete Darstellungsformen für biologische Sachverhalte [...]. Mikroskopieren ♦ Einstellung des Mikroskops: 2 BE ♦ Qualität des Präparates: 2 BE ♦ Übereinstimmung von Präparat und Zeichnung: 2 BE <i>Vergabe der BE durch die prüfende Fachlehrkraft entsprechend des verbalen Urteils der Aufsicht führenden Fachlehrkraft laut Protokoll.</i> Zeichnen ♦ Anfertigung einer Zeichnung in entsprechender Form und Größe Beschriften ♦ Rosmarin ♦ 1 Kutikula , 2 obere und untere Epidermis, 3 Palisadenparenchym, 4 Schwammparenchym, 5 Interzellulare, 6 Spaltöffnung, 7 Leitbündel, 8 Haar ♦ Rispenhirse ♦ 9 Mesophyll, 10 Leitbündel mit Leitbündelscheide ♦ <i>dieselben Begriffe werden nicht doppelt gezählt:</i> (1 Kutikula, 2 obere Epidermis, 5 Interzellulare, 6 Spaltöffnung, 8 untere Epidermis)	10	6	6
2	<i>Stellen Sie die Unterschiede der Laubblattquerschnitte in einer Tabelle dar.</i> <i>Leiten Sie die Zugehörigkeit der Pflanzen zum Mechanismus der CO₂-Fixierung nach dem C₃- bzw. dem C₄-Schema ab.</i>			

	Die Lernenden ... S 1 beschreiben biologische Phänomene [...] der Biologie sachgerecht; S 5 strukturieren und erschließen die Eigenschaften lebender Systeme [...] und erläutern die Eigenschaften unter qualitativen [...] Aspekten; K 2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus [...]; K 9 nutzen geeignete Darstellungsformen für biologische Sachverhalte [...]. Darstellung der Unterschiede in einer Tabelle. <table><tr><th></th><th>Rosmarin</th><th>Rispenhirse</th></tr><tr><td>Assimilationsparenchym</td><td>zweischichtig: Palisaden- und Schwammparenchym</td><td>zweischichtig, aber radiär um Leitbündel angeordnet (Kranztyp): Leitbündelscheidenzellen und Mesophyllzellen</td></tr><tr><td>Umgebung der Leitbündel</td><td>um Leitbündel kleine, meist chloroplastenfreie Scheidenzelle</td><td>Leitbündelscheidenzellen mit zahlreichen, großen Chloroplasten</td></tr><tr><td>Spaltöffnungen</td><td>Blattunterseite</td><td>Blattunter- und Blattoberseite</td></tr></table> ♦ Rispenhirse zählt zu den C₄-Pflanzen, ♦ Rosmarin zählt zu den C₃-Pflanzen. Begründung entsprechend der untersuchten Blattmerkmale (jeweils ein Merkmal zur Begründung), mögliche Merkmale: Anordnung der Spaltöffnungen, Bau des Assimilationsparenchyms, Bau der Leitbündelscheide, Bau der Leitbündelscheidenzellen.		Rosmarin	Rispenhirse	Assimilationsparenchym	zweischichtig: Palisaden- und Schwammparenchym	zweischichtig, aber radiär um Leitbündel angeordnet (Kranztyp): Leitbündelscheidenzellen und Mesophyllzellen	Umgebung der Leitbündel	um Leitbündel kleine, meist chloroplastenfreie Scheidenzelle	Leitbündelscheidenzellen mit zahlreichen, großen Chloroplasten	Spaltöffnungen	Blattunterseite	Blattunter- und Blattoberseite		4	
	Rosmarin	Rispenhirse														
Assimilationsparenchym	zweischichtig: Palisaden- und Schwammparenchym	zweischichtig, aber radiär um Leitbündel angeordnet (Kranztyp): Leitbündelscheidenzellen und Mesophyllzellen														
Umgebung der Leitbündel	um Leitbündel kleine, meist chloroplastenfreie Scheidenzelle	Leitbündelscheidenzellen mit zahlreichen, großen Chloroplasten														
Spaltöffnungen	Blattunterseite	Blattunter- und Blattoberseite														
3	<i>Ordnen Sie Hirse und Rosmarin begründet den Kurven A und B in den Abb. 1 und 2 aus M 3 zu.</i> Die Lernenden ... S 7 erläutern Prozesse in und zwischen lebenden Systemen sowie zwischen lebenden Systemen und ihrer Umwelt; K 2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen. ♦ In den Abbildungen ist die Abhängigkeit der Aufnahme von Kohlenstoffdioxid und damit indirekt der apparenten Fotosyntheserate zweier Pflanzen in Abhängigkeit von Lichtintensität und Kohlenstoffdioxidkonzentration dargestellt.															

	♦ Es handelt sich jeweils um die Gegenüberstellung von C₃- und C₄-Pflanzen. ♦ Der Mechanismus der zweifachen Fixierung von Kohlenstoffdioxid bei C₄-Pflanzen ermöglicht hohe Fotosyntheseleistungen an Standorten mit hohem Licht- und ausreichendem Wasserangebot. ♦ C₄-Pflanzen können bei höheren Beleuchtungsstärken im Gegensatz zu C₃-Pflanzen weiter Kohlenstoffdioxid aufnehmen. ♦ Die Hirse entspricht jeweils der Pflanze A. Rosmarin entspricht der Pflanze B.	2	2	2
4	<i>Erklären Sie anhand der Blattmerkmale eine Anpasstheit des Rosmarins an seinen Standort.</i> Die Lernenden ... S 2 strukturieren und erschließen biologische Phänomene sowie Anwendungen der Biologie auch mithilfe von Basiskonzepten. ♦ Rosmarin kommt wild an sonnigen und trockenen Standorten vor und zeigt entsprechende Anpasstheiten. ♦ mehrschichtiges Palisadenparenchym → Lichtnutzung oder ♦ dicke Kutikula, Unterseite eingerollt, Haare, wenig Interzellulare → Verdunstungsschutzstellen		2	2
	Summe	12	20	8
	Anteile der Bewertungseinheiten in Prozent	30	50	20

4 Standardbezug

Teilaufgabe	Kompetenzbereich			
	S	E	K	B
1		1, 7, 8	9	
2	1, 5		2, 9	
3	7		2	
4	2			

5 Bewertungshinweise

Die Bewertung der erbrachten Prüfungsleistungen hat sich für jede Teilaufgabe nach der am rechten Rand der Aufgabenstellung angegebenen Anzahl maximal erreichbarer Bewertungseinheiten (BE) zu richten.

Für die Bewertung der Gesamtleistung eines Prüflings ist ein Bewertungsraster¹ vorgesehen, das angibt, wie die in den drei Prüfungsteilen insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

6 Hinweise zur Durchführung der fachpraktischen Aufgabe

Fertigen Sie auf der Grundlage eines herzustellenden Querschnittpräparates vom Laubblatt des Rosmarins eine beschriftete mikroskopische Zeichnung an.

Nach Fertigstellung der Zeichnung ist das Präparat unter dem Mikroskop der Aufsicht führenden Lehrkraft vorzuzeigen.

♦ Geräte:

- ♦ Mikroskop, Objektträger, Deckgläschen, Pinzette, Präpariernadel, unbenutzte Rasierklinge, schnittfeste Unterlage, Becherglas ca. 50 ml, Pipette, Filterpapier

♦ Materialien:

- ♦ Laubblätter vom Rosmarin
- ♦ Wasser

¹ Das Bewertungsraster ist Teil des Dokuments „Beschreibung der Struktur“, das auf den Internetseiten des IQB zum Download bereitsteht.

7 Beobachtungsbogen

Protokoll zur Erfassung der Vorgehensweise des Prüflings

Prüfling		
Arbeitsplatz		
Arbeitszeit		
Durchgeführte Tätigkeiten	Einschätzung der Aufsicht	
Einstellung des Mikroskops Wahl des Ausschnittes geeignete Vergrößerung Beleuchtung Kontrast		
Qualität des Präparats Stärke des Schnittes Luftblasen		
Übereinstimmung von Präparat und Zeichnung		

8 Erwartetes Präparat/Ersatzpräparat²



Quelle: IQB

² Bei Nutzung dieser Abbildung als Ersatzpräparat erfolgt ein Abzug von 6 BE.
Farbdruck ist erforderlich.