

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

Beispielaufgaben

Aufgabe für das Fach Biologie

Kurzbeschreibung

Aufgabentitel	Konflikt im Oberen Klingetal: Baum oder Orchidee?
Anforderungsniveau	grundlegend
Inhaltsbereiche	♦ Lebewesen in ihrer Umwelt ♦ Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen ♦ Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren ♦ Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz ♦ Ökologische Nische ♦ Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität
Materialien	♦ M 1 Orchideenwiese ♦ M 2 Pflege der Orchideenwiese ♦ M 3 Pressemeldung
Quellenangaben	♦ M 1, Abb. 1: [LoggaWiggler] (2012). Orchidee. Pixabay. Verfügbar unter: https://pixabay.com/de/photos/knabenkraut-51815/ (Zugriff am: 28.05.2021) ♦ M 1, Abb. 2: Google Earth (2020). Satellitenbild Oberes Klingetal. Von: Maps Data, 2020 CNES, Astrium, Maxar Technologies. ♦ M 2, Abb. 3: Rätzel, B. (2020). Foto Mahd. ♦ Jan-Henrik Hnida (2019). 40 Bäume werden wegen Orchideen-Wiese in Frankfurt gefällt. <i>Märkische Oderzeitung</i>, 16.09.2020. Verfügbar unter: https://www.moz.de/lokales/frankfurt-oder/naturschutzgebiet-40-baeume-werden-wegen-orchideen-wiese-in-frankfurt-_oder_-gefaellt-51383806.html (Zugriff am: 28.05.2021) ♦ Alle weiteren Materialien und Abbildungen wurden im Auftrag des IQB erstellt.
Hilfsmittel	-
fachpraktischer Anteil	ja ☐ nein ☒ Zeitzuschlag: -

1 Aufgabe

Konflikt im Oberen Klingetal: Baum oder Orchidee?

Naturschutz ist ein wichtiges gesellschaftliches Ziel. Viele Menschen setzen sich in ihrem unmittelbaren regionalen Umfeld für den Erhalt von Naturschutzgebieten ein. Dabei kommt es nicht selten zu Konflikten durch unterschiedliche Auffassungen zur Pflege und Schutz dieser Gebiete. Ein Beispiel dafür zeigt sich im Oberen Klingetal in Frankfurt (Oder).

	BE
1 Erklären Sie das Konzept der Ökologischen Nische (M 1).	5
2 Begründen Sie unter Beachtung der ökologischen Nische des Breitblättrigen Knabenkrautes, inwiefern die dargestellten Pflegemaßnahmen zum Erhalt der Wiese sinnvoll sind (M 1, Abb. 1, 2; M 2, Abb. 3).	9
3 Erklären Sie den natürlichen Kohlenstoffkreislauf in einem Ökosystem (M 2, Abb. 4).	5
4 Vergleichen Sie die Eigenschaften von Wiesenboden ohne und mit Baumaufwuchs (M 1, M 2, Abb. 3).	7
5 Bewerten Sie das Vorhaben, die Baumbestände für den Erhalt des Breitblättrigen Knabenkrautes im Oberen Klingetal durch die umstrittene Rodung zu reduzieren (M 1, M 2, M 3).	4

2 Material

Material 1

Orchideenwiese

Eine etwa 0,4 ha große Orchideenwiese mit Vorkommen des Breitblättrigen Knabenkrautes *Dactylorhiza majalis* (Abb. 1) befindet sich in Frankfurt (Oder) im westlichen Stadtgebiet des Naturschutzgebietes Oberes Klingetal (Abb. 2). Die Wiese liegt auf moorigem Boden im Einzugsgebiet der Klinge, einem kleinen Bach, der sein Wasser aus dem umliegenden Ackerland und einem Wohngebiet erhält.

Wiesen sind grasbewachsene Lebensräume, die in Mitteleuropa meist durch Rodung von Wäldern durch den Menschen geschaffen wurden und als sogenannte Halbkulturformation nur durch Pflege zu erhalten sind, da sonst Gehölze wie Sträucher und Bäume aufwachsen. Aus dem Satellitenbild wird deutlich, dass die freie Wiesenfläche von verschiedenen Baumarten zunehmend beschattet wird. Hier handelt es sich vor allem um schnellwüchsige Ahorn-, Weiden- und Eichenarten, die dem feuchten Wiesenboden in kurzer Zeit viel Wasser entziehen. Mit dem Einfluss auf den Wasserhaushalt des Gebietes sind zukünftig Veränderungen des Mineralstoffgehaltes des Bodens und der Artenzusammensetzung auf der Wiese zu erwarten.



Abb. 1: Breitblättriges Knabenkraut *Dactylorhiza majalis*, Pixabay, 2012.



Abb. 2: Satellitenbild vom Oberen Klingetal, Google Earth, 2020.

Das Breitblättrige Knabenkraut ist eine Orchideenart, die auf moorigen, mineralstoffarmen Talböden wächst. Sie gedeiht meist auf feuchten Wiesen in vollsonniger Lage und blüht von Ende Juni bis Mitte Juli. Die Art benötigt besonders im Frühjahr an ihren Standorten hohe Temperaturen. Sie reagiert empfindlich auf Beweidung durch Nutztiere.

Diese in Mitteleuropa verbreitete Art hat in Deutschland einen großen Teil ihres Gesamtareals. Aufgrund des Rückgangs entsprechender Wiesenstandorte findet man die gefährdete Art inzwischen nur noch selten.

Material 2

Pflege der Orchideenwiese

Zum nachhaltigen Schutz von Lebensräumen seltener Arten werden Naturschutzgebiete (NSG) eingerichtet. Diese verfolgen jeweils spezielle Schutzziele, wie den Erhalt von Lebensräumen für solche Arten. Die Pflegemaßnahmen werden an diesen Schutzziele ausgerichtet und von Naturschutzbehörden koordiniert und überwacht. Zu den maßgeblichen Schutzziele des NSG „Oberes Klingetal“ zählt der Erhalt der Wiesengesellschaft mit den Orchideen.

Die Wiese wird seit 1990 durch ehrenamtliche NaturschützerInnen gepflegt und betreut. Zu den Pflegemaßnahmen gehören die Mahd der Wiese nach der Blüte der Orchideen. Dabei wird das Heu von der Wiese entfernt. Im Bereich der Wiese erfolgt außerdem unregelmäßig der Rückschnitt der Gehölze, wobei gefällte Bäume und das Schnittholz ebenfalls aus dem Gebiet abtransportiert werden.

Bei der letzten Maßnahme erfolgte der Rückschnitt älterer Baumweiden zu Kopfweiden. Kopfweiden sind Weidenbäume, die durch regelmäßigen Rückschnitt der Zweige auf einer Wuchshöhe von ungefähr 2 m gehalten werden. Im Foto (Abb. 3) sind die Kopfweiden sowie andere Bäume im Hintergrund sichtbar.



Abb. 3: Wiese gemäht mit Kopfweiden, Rätzfel, 2020.

In den letzten Jahren erfolgte eine rasche Entwicklung der Gehölze, weil die notwendigen Rückschnitte von den ehrenamtlichen Kräften nicht in dem erforderlichen Umfang geleistet werden konnten. Dies hat auch Veränderungen im Stoffhaushalt des Gebietes zur Folge (Abb. 4). Der sinkende Wasserstand führt zu aeroben Verhältnissen in den Böden, weil Luftsauerstoff nun tiefer eindringen kann. Dadurch wird der mikrobielle Abbau organischen Materials beschleunigt. Nach dem Pflegeplan der Naturschutzbehörde müssten deshalb etwa 40 Gehölze gefällt oder zurückgeschnitten werden.

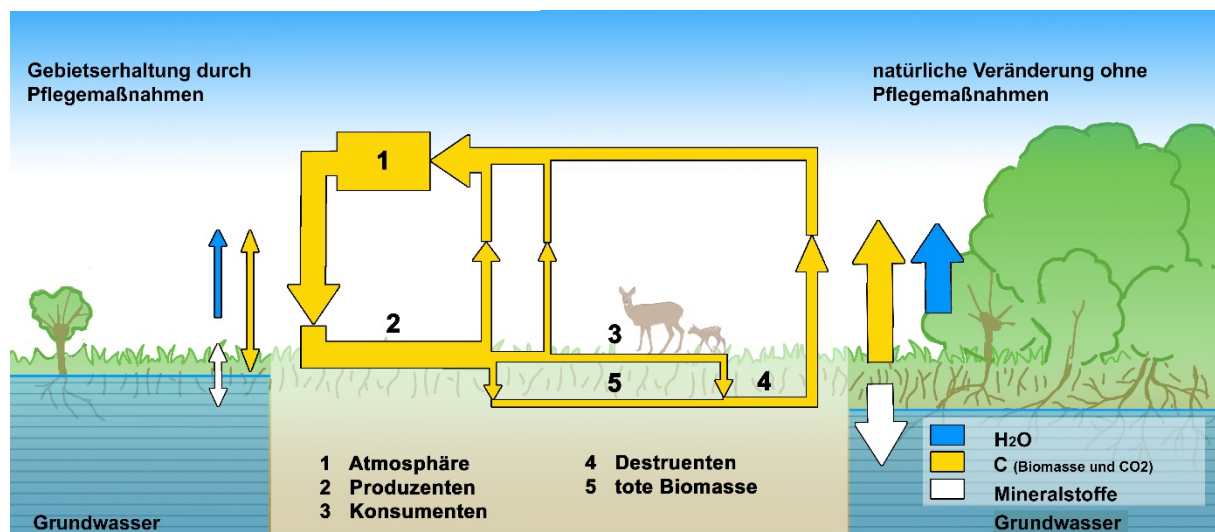


Abb. 4: Stoffaustausch im Ökosystem Feuchtwiese, IQB

Material 3

Pressemeldung

In einem Artikel der Märkischen Oderzeitung vom 16.09.2020 waren folgende Zeilen zu lesen:

„40 Bäume werden wegen Orchideen-Wiese in Frankfurt (Oder) gefällt.“

Im Oberen Klingetal in Frankfurt (Oder) werden 40 Bäume wegen einer Orchideen-Wiese gefällt. [...] Rot gesprühte Markierung an Dutzenden von Bäumen und Büschen – das entdeckten die Baumfreunde Frankfurt (Oder) während eines Spazierganges durch das Naturschutzgebiet „Oberes Klingetal“. *„Mitglieder vom Naturschutzbund erklärten mir dann, dass die gekennzeichneten Bäume gefällt werden sollen“*, erzählt Birgit Pohl, die neben den Baumfreunden ebenfalls im NABU aktiv ist. Der Grund sei der Fortbestand und das Wachstum der Orchideenart „Breitblättriges Knabenkraut“. [...] Sollten nicht Bäume bewahrt werden, auch angesichts immer trockenerer Sommer? Ja, Wälder und Bäume sind ein wichtiger Bestandteil im Hinblick auf klimaschutzrelevante Maßnahmen, antwortet die untere Naturschutzbehörde. Die Baumfreunde wollen im Gespräch mit den städtischen Behörden bleiben. [...] Denn: Orchideen seien zwar schön anzuschauen – *„aber unter ihnen findet man keinen Schatten“*, sagt Pohl.“

Quelle: Hnida, 2019.

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>Erklären Sie das Konzept der Ökologischen Nische (M 1).</i> Die Lernenden ... S 2 strukturieren und erschließen biologische Phänomene [...]. Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen z. B.: ♦ Gesamtheit der Beziehungen einer Art mit seiner Umwelt, ♦ mit seinen biotischen und abiotischen Umweltfaktoren, Art nutzt freie Lizenzen der ökologischen Nische.	5		
2	<i>Begründen Sie unter Beachtung der ökologischen Nische des Breitblättrigen Knabenkrautes, inwiefern die dargestellten Pflegemaßnahmen zum Erhalt der Wiese sinnvoll sind (M 1, Abb. 1, 2; M 2, Abb. 3).</i> Die Lernenden ... K 5 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab. Argumente für eine Vorgehensweise nachvollziehbar darstellen, indem Maßnahmen und Anforderungen an den Lebensraum in Bezug gesetzt werden: ♦ Mahd der Wiese nach der Blüte des Br. Knabenkrauts > Lebensraum ist die Feuchtwiese > ökologische Nische muss erhalten bleiben, vertragen keine Beweidung durch Tiere > Orchidee muss zuvor zur Fortpflanzung von Ende Juni bis Mitte Juli zur Blüte kommen. ♦ Entfernen des Heus von der Wiese, Abtransport von gefälltten Bäumen und Schnittholz aus dem Gebiet > Mineralstoffeintrag durch Abbauprozesse verhindern > Orchideen brauchen mineralstoffarme Talböden. ♦ unregelmäßig Gehölzrückschnitte, Rückschnitt älterer Baumweiden zu Kopfbäumen mit geringer Wuchshöhe > zunehmende Beschattung vermeiden > Orchideen brauchen ausreichende Sonneneinstrahlung, vollsonnige Lage, sodass hohe Temperaturen erreicht werden.		9	
3	<i>Erklären Sie den natürlichen Kohlenstoffkreislauf in einem Ökosystem (M 2, Abb. 4).</i> Die Lernenden ... S 2 strukturieren und erschließen biologische Phänomene [...]. Zusammenhänge in einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen: Aufnahme von CO₂ durch die Fotosynthese der Pflanzen/Produzenten > Umbau vor allem in Kohlenhydrate > Nahrungsaufnahme durch die Konsumenten > Abbau toten organischen Materials durch die			

	Destruenten > Abgabe von Kohlenstoffdioxid als Ergebnis der Zellatmung/Dissimilation der meisten Lebewesen durch Respiration in die Atmosphäre.	5														
4	<i>Vergleichen Sie die Eigenschaften von Wiesenboden ohne und mit Baumaufwuchs (M 1, M 2, Abb. 3).</i> Die Lernenden ... K 9 nutzen geeignete Darstellungsformen für biologische Sachverhalte und überführen diese ineinander; K 10 verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten. Kriteriengeleitetes Herausarbeiten von Gemeinsamkeiten und Unterschieden, z. B.: Gemeinsamkeit: kein Nährstoffeintrag durch Weidetiere <table><tr><th>Kriterium</th><th>ohne Bäume</th><th>mit Bäumen</th></tr><tr><td>Grundwasserspiegel</td><td>hoch</td><td>niedrig</td></tr><tr><td>Sauerstoffanteil</td><td>anaerob</td><td>aerob</td></tr><tr><td>Anteile an Mineralstoffen</td><td>niedrig</td><td>hoch</td></tr></table>	Kriterium	ohne Bäume	mit Bäumen	Grundwasserspiegel	hoch	niedrig	Sauerstoffanteil	anaerob	aerob	Anteile an Mineralstoffen	niedrig	hoch		7	
Kriterium	ohne Bäume	mit Bäumen														
Grundwasserspiegel	hoch	niedrig														
Sauerstoffanteil	anaerob	aerob														
Anteile an Mineralstoffen	niedrig	hoch														
5	<i>Bewerten Sie das Vorhaben, die Baumbestände für den Erhalt des Breitblättrigen Knabenkrautes im Oberen Klingental durch die umstrittene Rodung zu reduzieren (M 1, M 2, M 3).</i> Die Lernenden ... S 8 erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung; B 2 betrachten Sachverhalte aus unterschiedlichen Perspektiven; B 9 bilden sich kriteriengeleitet Meinungen und treffen Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten. Bewertung mit Entscheidung auf der Basis von: ◆ Beschreibung des Dilemmas zwischen Artenschutz und Klimaschutz mit der Nennung der jeweils tangierten Werte, z. B.: der Erhalt von Bäumen ist grundsätzlich klimarelevant, aber das Br. Knabenkraut ist eine stark gefährdete Art, die in Deutschland einen großen Teil ihres Gesamtareals hat, ◆ begründete Hierarchisierung der Werte, ◆ Formulierung einer Entscheidung, z. B.: Lebensraum Wiese sollte durch den Menschen gesichert werden.			4												
	Summe	10	16	4												
	Anteile der Bewertungseinheiten in Prozent	33,3	53,3	13,3												

4 Standardbezug

Teilaufgabe	Kompetenzbereich			
	S	E	K	B
1	2			
2			5	
3	2			
4			9, 10	
5	8			2, 9

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.

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