

Gemeinsame Aufgabenpools der Länder

Pool für das Jahr 2026

Aufgaben für das Fach Biologie

Kurzbeschreibung

Aufgabentitel	Alpenschneehase und Feldhase
Anforderungsniveau	grundlegend
Inhaltsbereiche	♦ Lebewesen in ihrer Umwelt ♦ Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen ♦ Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren ♦ Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Ökologische Potenz ♦ Interspezifische Beziehungen: Konkurrenz ♦ Ökologische Nische ♦ Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität ♦ Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts ♦ Vielfalt des Lebens ♦ Entstehung und Entwicklung des Lebens ♦ Grundlegende Prinzipien der Evolution: Artbildung
Materialien	♦ M 1 Alpschneehase und Feldhase ♦ M 2 Struktur von Hasenhaaren ♦ M 3 Temperaturverlauf und Schneeaufkommen in San Bernar- dino ♦ M 4 Untersuchungen zum gemeinsamen Vorkommen
Quellenangaben	♦ M 1 ♦ Deutsche Wildtier Stiftung, Hamburg (o. D.). Alpschnee- hase. https://www.deutschewildtierstiftung.de/wild-tiere/schneehase [abgerufen am: 30.12.2024] ♦ Deutsche Wildtier Stiftung, Hamburg (o. D.). Feldhase. https://www.deutschewildtierstiftung.de/wildtiere/feldhase [ab- gerufen am: 30.12.2024] ♦ M 2 @NatGeoDeutschland, Kainz, J. (2023). Zu weiß für die Al- pen: Kann der Schneehase dem Klimawandel trotzen? National Geographic. <a href="https://www.nationalgeogra-
phic.de/tiere/2023/03/zu-weiss-fuer-die-alpen-kann-der-schnee-
hase-dem-klimawandel-trotzen">https://www.nationalgeogra- phic.de/tiere/2023/03/zu-weiss-fuer-die-alpen-kann-der-schnee- hase-dem-klimawandel-trotzen [abgerufen am: 30.12.2024] ♦ M 3

	♦ Schai-Braun, S. C. et al. (2021). Temperature increase and frost decrease driving upslope elevational range shifts in Alpine grouse and hares. <i>Global Change Biology</i>, 27(24), 6602–6614. https://doi.org/10.1111/gcb.15909. ♦ Mühr, B. (2007). Das Klima am San Bernadino. https://klimadiagramme.de/Europa/Schweiz/sanbernadino.html [abgerufen am: 27.01.2025] ♦ M 4 ♦ Schai-Braun, S. C. et al. (2021). Temperature increase and frost decrease driving upslope elevational range shifts in Alpine grouse and hares. <i>Global Change Biology</i>, 27(24), 6602–6614. https://doi.org/10.1111/gcb.15909. ♦ Wikipedia-Autoren. (2024, Juni 24). <i>Kanton Graubünden</i>. https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Kanton_Graub%C3%BCnden&oldid=246168756 [abgerufen am: 30.12.2024]
Hilfsmittel	♦ digitales Hilfsmittel, das mindestens die Funktionalität eines WTR hat ¹
fachpraktischer Anteil	♦ nein

¹ siehe „Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln“

1 Aufgabe

Alpenschneehase und Feldhase

Der Alpenschneehase (*Lepus timidus varronis*) kommt in hochgelegenen Gebieten der europäischen Alpen vor. Die Population des Alpenschneehasen ist aus einer Population von Feldhasen (*Lepus europaeus*) nach der letzten Eiszeit entstanden.

	BE
1 Beschreiben Sie anhand von zwei Aspekten die interspezifische Konkurrenz zwischen den beiden Hasenarten (M 1). Erläutern Sie anhand der jeweiligen Eigenschaften der Haare die Anpasstheit der jeweiligen Hasenarten an ihren Lebensraum (M 1, M 2).	11
2 Fassen Sie die in Abbildung 2 dargestellten Untersuchungsergebnisse zusammen (M 3). Leiten Sie eine mögliche Folge für den Alpenschneehasen ab (M 1, M 3).	7
3 Werten Sie Abbildung 3 aus (M 4). Stellen Sie unter Berücksichtigung von Abbildung 3 zwei Hypothesen zur Entwicklung der Population des Alpenschneehasen in den nächsten Jahrzehnten auf (M 1 bis M 4).	12

2 Material

Material 1: Alpenschneehase und Feldhase

Aufgrund ihrer stammesgeschichtlichen Verwandtschaft haben Alpenschneehase und Feldhase einige Gemeinsamkeiten, unterscheiden sich aber auch in ihren Ansprüchen an ihre Umwelt. In Tabelle 1 sind ausgewählte Informationen dazu angegeben.

(Quelle: In Anlehnung an Deutsche Wildtierstiftung, o. D.)

Tab. 1: Ausgewählte Informationen zum Alpenschneehasen und Feldhasen

	Alpenschneehase	Feldhase
Verbreitung	in Alpenregionen in Europa, in halboffenen Bereichen an der Baumgrenze mit niedrigem Strauchbewuchs	in ganz Europa, auf offenen und halboffenen Flächen
Klima im Lebensraum	vorwiegend in alpinem Gebirgsklima mit einer Jahresmitteltemperatur von ca. 4 °C	vorwiegend in gemäßigtem Klima mit einer Jahresmitteltemperatur von ca. 10 °C
Schnee im Lebensraum	schneebedeckte Flächen in der Regel von Oktober bis Mai	schneebedeckte Flächen nur an wenigen Tagen im Jahr
Nahrung	Gräser, Rinde, Kräuter, Knospen, Blätter	Gräser, Rinde, Kräuter, Knospen, Blätter, Feldfrüchte
Fell	von Oktober bis April weiß und von Mai bis September grau-braun (vgl. Abb. 1), Zeitpunkt des Fellwechsels richtet sich nach der Tageslänge	über das gesamte Jahr braun oder grau-braun (vgl. Abb. 1), kein Fellwechsel
Lebensweise	vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv, schlafen tagsüber in flachen Mulden	vorwiegend nachtaktiv, schlafen tagsüber in flachen Mulden
Fortpflanzung	zwei bis drei Würfe mit zwei bis drei Junghasen pro Jahr, in Höhlenbauten in Pulverschneebereichen und Felsspalten	drei bis vier Würfe mit einem bis fünf Junghasen pro Jahr, in flachen Erdmulden
natürliche Feinde	Fuchs, Greifvögel, Rabenvögel	Fuchs, Greifvögel, Rabenvögel

Material 2: Struktur von Hasenhaaren

Die Temperaturregulation erfolgt bei Lebewesen unter anderem über die Wärmeabgabe an die Umgebung. Diese wird bei Hasen durch die Beschaffenheit des Fells beeinflusst. In Abbildung 1 ist die typische Haarstruktur des weißen und braunen Fells schematisch dargestellt. Die Isolierfähigkeit eines luftgefüllten, weißen Haares ist dabei besser als die eines mit braunem Farbstoff gefüllten Haares.

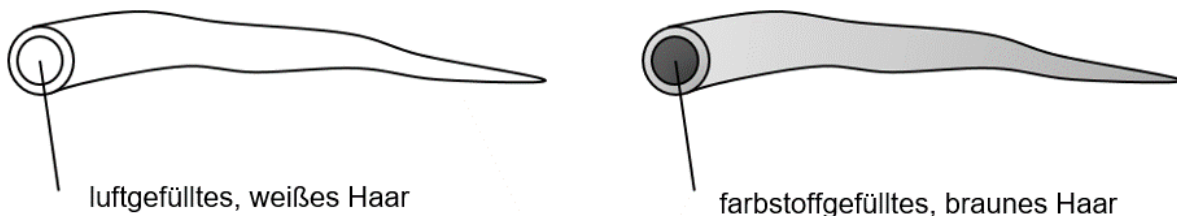


Abb. 1: Haarstrukturen bei weißem und braunem Fell

(Quelle: In Anlehnung an @NatGeoDeutschland, 2023)

Material 3: Temperaturverlauf und Schneeaufkommen in San Bernardino

San Bernardino ist ein Ort in der Region Graubünden in der Schweiz. Hier befindet sich ein Verbreitungsgebiet des Alpenschneehasen. In den letzten 30 Jahren wurden Klimadaten zur Jahresmitteltemperatur und dem Auftreten von Frosttagen erfasst (Abb. 2). San Bernardino ist eine sehr niederschlagsreiche Region. Es kann davon ausgegangen werden, dass es nach Schneefall an den Frosttagen eine geschlossene Schneedecke gibt.

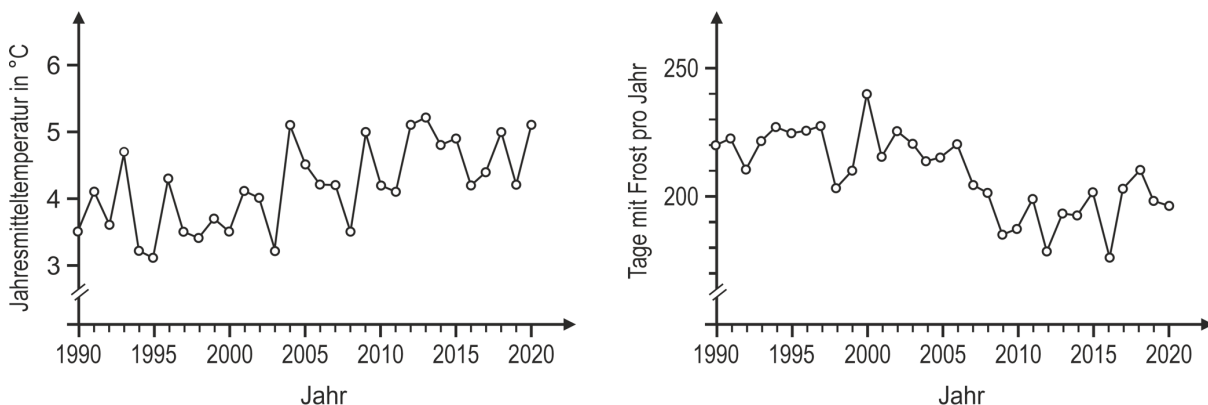


Abb. 2: Jahresmitteltemperatur und Anzahl an Tagen mit Frost in San Bernardino, Schweiz

(Quelle: In Anlehnung an Schai-Braun, 2021, p. 6606, Fig. 1)

Material 4: Untersuchungen zum gemeinsamen Vorkommen

Die Region Graubünden in der Schweiz hat ihre höchste Erhebung bei über 4000 m und ihr tiefstes Tal bei ca. 250 m über dem Meeresspiegel. Die Analyse von Jagddaten aus dieser Region lässt Rückschlüsse auf das Vorkommen von Alpenschneehase und Feldhase in der Region Graubünden zu (Abb. 3). Im Vergleich der letzten drei Jahrzehnte wurden Alpenschneehasen im Schnitt jeweils 28 Meter höher angetroffen als im Jahrzehnt zuvor, bei den Feldhasen waren es etwa 31 Meter.

Untersuchungen haben des Weiteren gezeigt, dass die beiden Hasenarten nicht vollständig reproduktiv voneinander isoliert sind. Feldhasen und Alpenschneehasen können fruchtbare Nachkommen hervorbringen, wenn sie im gleichen Gebiet vorkommen.

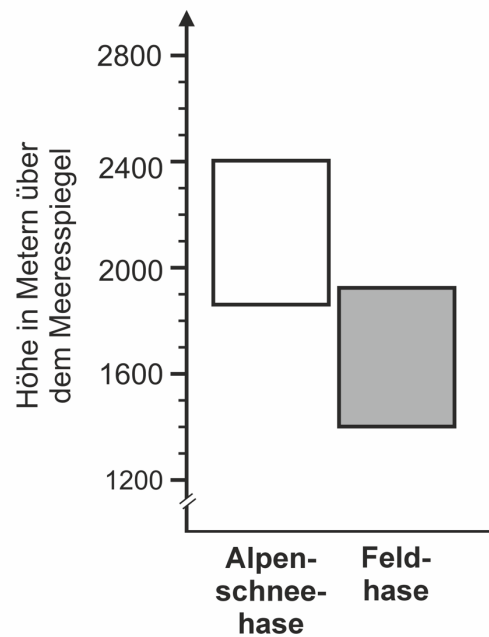


Abb. 3: Vereinfachte Darstellung des Vorkommens von Alpenschneehase und Feldhase in einem Teil von Graubünden in Metern über dem Meeresspiegel

(Quelle: In Anlehnung an Schai-Braun, 2021, p. 6609, Fig. 4 a)

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	Beschreiben: ♦ interspezifische Konkurrenz durch ♦ gemeinsame Nahrungspräferenzen wie z. B. Gräser, Rinde oder Kräuter ♦ Vorkommen an gleichen Orten wie z. B. auf halboffenen Flächen und dadurch Konkurrenz um Schlafplätze Erläutern: ♦ weißes Haar des Alpenschneehasen ist von Oktober bis April luftgefüllt ♦ Tarnung: Schutz vor Fressfeinden im Schnee ♦ Aufrechterhaltung der Körpertemperatur: Verhinderung der Unterkühlung durch Minimierung von Wärmeverlusten durch gute Isolierfähigkeit der Haare in alpiner Zone bei Kälte ♦ grau-braunes Haar des Feldhasen ist farbstoffgefüllt ♦ Tarnung: Schutz vor Fressfeinden auf erdbraunen Flächen	4		
		2	5	
2	Zusammenfassen: ♦ Jahresmitteltemperatur stieg im angegebenen Zeitraum von 30 Jahren um etwa 1 °C im Jahr 2020 an, Zunahme der Jahresmitteltemperaturen erkennbar ♦ Anzahl an Tagen mit Frost ist im selben Zeitraum im Mittel von 230 auf ca. 190 Tage im Jahr zurückgegangen- Ableiten: ♦ Fellwechsel findet in Abhängigkeit der Tageslänge und nicht in Abhängigkeit der Temperatur statt → Abnahme der mit Schnee bedeckten Tage im Jahr → Wegfall der Tarnung → weißer Hase auf braunem oder grünem Untergrund leichter für Fressfeinde zu entdecken	4	3	
3	Auswerten: Vorkommen zweier Hasenarten in Bezug auf die Höhe ♦ Alpenschneehase kommt in höheren Lagen vor als der Feldhase ♦ nur geringe Überschneidung der beiden Arten im Bereich von ca. 1850 m Schlussfolgerung: Nur sehr kleiner Bereich, in dem Hybridisierungen stattfinden könnten. Hypothesen aufstellen: ♦ Hypothese 1: Alpenschneehase verschwindet aus Habitat ♦ Feldhasen dringen aufgrund zu erwartender weiterer Veränderung abiotischer Faktoren, wie z. B. steigenden Temperaturen und weniger Schnee, in die Höhenlage des Alpenschneehasen vor, schneller als die Population des Alpenschneehasen ausweichen	2	2	
			4	4

	kann, und sind mit Fellfarbe besser an veränderte Umweltbedingungen angepasst → Vorkommen von Alpenschneehasen verschiebt sich in immer höher gelegene Gebiete, bis Habitat zu klein ist ♦ Hypothese 2: Hybridisierung, Auflösung der Artgrenze des Alpenschneehasen zum Feldhasen ♦ Alpenschneehase und Feldhase sind nicht vollständig reproduktiv voneinander isoliert → durch vermehrte Begegnungen wegen des Vorkommens in gleichen Höhenregionen → Hybridbildung wahrscheinlicher			
Summe²		12	14	4

² Bei jeder Aufgabe liegen die Anzahlen der Bewertungseinheiten – abhängig vom Anforderungsniveau – in den Bereichen, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind:

Anforderungsniveau	erhöht			grundlegend		
Anforderungsbereich	I	II	III	I	II	III
Anzahl der BE	11 - 13	17 - 21	8 - 10	10 - 12	13 - 16	4 - 6

4 Standardbezug³

Teilaufgabe	Kompetenzbereich			
	S	E	K	B
1	1, 5	9	2, 6, 9	
2	1, 3		2	
3	4, 5	3, 9	2, 5	

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 Bewertungsraster⁴ vorgesehen, das angibt, wie die in den drei Prüfungsteilen insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

³ Zu jeder Teilaufgabe sind zu jedem Kompetenzbereich die Nummern der Standards gemäß den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife angegeben, die zur Bearbeitung der Teilaufgabe erforderlich sind.

⁴ Das Bewertungsraster ist Teil des Dokuments „Beschreibung der Struktur“, das auf den Internetseiten des IQB zum Download bereitsteht.