

Warum haben Elche Schwimmhäute?

Hinweis: Diese Aufgabe ist so konzipiert, dass sie mit gestuften Hilfen gelöst werden kann.

Die Hilfen stehen im Medienportal zum Ausdruck auf Papier zur Verfügung oder können von den Schülerinnen und Schülern über den auf dem Arbeitsblatt enthaltenen QR-Code auf einem Tablet oder Smartphone online genutzt werden.

Das Arbeitsblatt für die Schülerinnen und Schüler sowie die Hilfen zum Druck sind in gesonderten Dateien auf dem Medienportal der Siemens Stiftung verfügbar. Allgemeines zum Einsatz von Aufgaben mit gestuften Hilfen im Unterricht findet sich in Dokument „Aufgaben mit gestuften Hilfen – Einführung“, das auch auf dem Medienportal vorhanden ist.

1 Themenaspekte

Unter biologischen Aspekten thematisiert diese Aufgabe die Anpassung von Lebewesen an Lebensräume, unter physikalischen Gesichtspunkten geht es um den qualitativen Zusammenhang von Druck und Fläche (ohne Berechnungen).

2 Lernvoraussetzungen und Schwierigkeitsgrad

Die Schülerinnen und Schüler müssen bereits mit dem Begriff „Anpassung an Lebensräume“ vertraut sein und einige einfache Beispiele dazu kennen (z. B. Tarnfarbe bei Nagern, Orientierungssinn bei Fledermäusen u. ä.). Bezüglich des physikalischen Hintergrunds sind thematische Vorkenntnisse nicht unbedingt erforderlich, da in der Regel aus dem Alltag verschiedene ähnliche Erfahrungen verfügbar sind.

Um den Zusammenhang von Schwimmhäuten und Lebensraum herzustellen, müssen die Lernenden aus dem Text geeignete Informationen entnehmen um durch schlussfolgerndes Denken zu einer Evidenz-basierten Aussage zu kommen.

Der Schwierigkeitsgrad der die Aufgabe ist, abhängig von der Jahrgangsstufe, mittel bis einfach.

3 Zum Hintergrund der Aufgabe

Elche gehören zu den Paarhufern und besitzen zwei kräftige vordere Klauen sowie eine kleinere Afterklaue. Zwischen den beweglichen vorderen Klauen haben Elche eine sog. Schwimmhaut, die durch Spreizen der Klauen aufgespannt werden kann. Diese Schwimmhaut hat erhebliche Vorteile für die Bewegung in sumpfigem Gebiet. Solche Gebiete sind die bevorzugten Lebensräume der Elche, da sie sich als sog. „Konzentratselektierer“ hauptsächlich von energiereicher sowie protein- und mineralstoffhaltiger Nahrung wie jungen Baumtrieben und Wasserpflanzen ernähren. Durch das Aufspannen der Schwimmhäute können sich Elche auf feuchten Böden gut fortbewegen, da so die Fläche, auf die sich ihr erhebliches Gewicht (bis zu 800 kg) verteilen kann, deutlich vergrößert.

Aus physikalischer Sicht geht es hier um den Druck, den eine Gewichtskraft auf eine definierte Fläche ausübt. Der Zusammenhang ist umgekehrt proportional, d. h. bei doppelter Fläche ist der Druck nur halb so groß. Soll großer Druck erzeugt werden, wie z. B. beim Schlittschuhfahren, damit das Eis partiell schmilzt, dann muss die Auflagefläche möglichst klein sein; soll der Druck möglichst klein sein, wie beim Wandern über Neuschnee, dann wählt man große Auflageflächen, wie bei Schneeschuhen.

4 Die Aufgabe

In der einfachsten Form kann die Aufgabe wie folgt formuliert werden:

Findet heraus, wieso Schwimmhäute bei den Elchen eine Anpassung an ihren Lebensraum darstellen. Benutzt dazu den Text im Kasten. Begründet eure Überlegungen.

Wegen der lernfördernden Wirkung eines Kontextes, aus dem heraus die Aufgabe entwickelt wird, kann je nach Einschätzung der Lehrkraft eine Kontextszene entworfen werden, z. B. wie folgt:

Im Biologieunterricht geht es um das Thema „Anpassung an Lebensräume“. Zusammen mit seinen Freunden Mark und Jonas soll Sven ausarbeiten, in welcher besonderen Weise Elche an das Leben in den nördlichen Gebieten Europas und Asiens angepasst sind. Einiges haben sie schon herausgefunden: Das dichte Fell schützt vor Kälte, die im Sommer angefressene Fettschicht schützt in den harten Wintern vor dem Verhungern.

Aber da ist noch eine Besonderheit, mit der die drei erst einmal nichts anfangen können: Elche besitzen als einzige Hirschart eine sog. Schwimmhaut zwischen ihren Hauptklauen.

„Wir müssen einfach nochmal das Informationsblatt durchlesen, das wir in der Schule bekommen haben“, sagt Jonas. „Wenn du meinst, dann eben noch mal“, seufzt Sven.

Eure Aufgabe:

Findet heraus, warum die Schwimmhäute bei den Elchen eine Anpassung an ihren Lebensraum darstellen. Benutzt dazu den Text über den Lebensraum der Elche, den auch die drei Freunde erhalten haben. Begründet am Schluss eure Überlegungen.

5 Variationen

Je nach Lerngruppe kann die Zahl der Hilfen vermindert oder vermehrt werden.

Eine Variation der Aufgabe könnte darin bestehen, dass man die Schülerinnen und Schüler vorab zum Elch, seinem Lebensraum und seinem Fressverhalten im Internet recherchieren lässt. Dabei finden die Schülerinnen und Schüler schnell heraus, was die Funktion der Schwimmhäute ist. Die Aufgabe bestünde dann darin zu erklären, warum die Vergrößerung der Fläche ein Einsinken verhindert. Mittels der Hilfen könnten geeignete Erfahrungen aus dem Alltag aktiviert werden, z. B. die Leiter auf dem Eis, um jemanden zu retten, Schneeschuhe auf Neuschnee oder das Verbot von Pfennigabsätzen in einem Schloss mit Parkettfußboden. Ausgehend von einem dieser Beispiele könnten die Lernenden abschließend ein möglichst einfaches Modellexperiment hierzu entwickeln.

6 Die Hilfen in der Übersicht

Hinweis: Die Hilfen sind in einer separaten Datei zum Ausdruck vorbereitet oder können über die QR-Codes im Arbeitsblatt online genutzt werden.

Hilfe 1 Erklärt euch gegenseitig die Aufgabe noch einmal in euren eigenen Worten. Klärt dabei, wie ihr die Aufgabe verstanden habt und was euch noch unklar ist.	Antwort 1 Wir sollen klären, warum die Schwimmhäute zwischen den Klauen dem Elch einen besonderen Vorteil in seinem Lebensraum verschaffen.
Hilfe 2 Lest den Text im Kasten auf dem Aufgabenblatt noch einmal gründlich durch. Was sagt er über den Lebensraum und das Fressverhalten der Elche aus?	Antwort 2 Der Elch ... <ul style="list-style-type: none">▪ lebt in skandinavischen Ländern.▪ lebt in sumpfigen Laubwäldern.▪ ernährt sich von jungen Trieben.▪ frisst Wasserpflanzen.▪ frisst sich eine Fettschicht an.▪ ist großer Kälte ausgesetzt.
Hilfe 3 Mit welchen der Aspekte in der Liste könnten die Schwimmhäute in Zusammenhang stehen?	Antwort 3 Am ehesten könnte ein Zusammenhang zwischen den Schwimmhäuten und den sumpfigen Laubwäldern sowie dem Fressen von Wasserpflanzen bestehen.
Hilfe 4 Überlegt: Was wäre anders, wenn Elche keine Schwimmhäute zwischen den Klauen hätten? Was könnten Klauen mit Schwimmhäuten nützen?	Antwort 4 Ohne Schwimmhäute würden Elche tief in den sumpfigen Boden einsinken. Mit den Schwimmhäuten können sie sich leichter auf feuchtem Boden bewegen, weil sich ihr Gewicht auf eine größere Fläche verteilt.
Hilfe 5 Jetzt habt ihr alles zusammen, um die Frage zusammenhängend beantworten zu können.	Antwort 5 Schwimmhäute zwischen den Klauen haben den Vorteil, dass sich das Gewicht eines Elchs auf eine größere Fläche verteilt. So können sich Elche in sumpfigem Gelände, wo sie einen Teil ihres Futters finden, leichter bewegen. Die Schwimmhäute stellen also eine günstige Anpassung an diesen besonderen Lebensraum dar.