

VIII.32

Ökologie

Der abiotische Umweltfaktor Temperatur – Angepasstheit an Lebensraum und Jahreszeit

Nach einem Beitrag von Dr. Christoph Weiglin



Erarbeiten Sie mit Ihren Lernenden Anpassungen von Tieren und Pflanzen an den abiotischen Umweltfaktor Temperatur. Die Lernenden vergleichen gleichwarme und wechselwarme Tiere, erklären Überwinterungsstrategien und werten Toleranzkurven aus. Zentrale Lernziele sind das Verständnis von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen sowie die Anwendung klimageografischer Regeln wie der Bergmann- und Allen-Regel. Ihre Klasse führt ein Experiment mit Wasserflöhen durch und prüft das erlangte Wissen abschließend mit einer Lernerfolgskontrolle.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9, 10
Dauer:	7 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)
Kompetenzen:	1. Sachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz
Inhalt:	Angepasstheit, Temperatur, Toleranzkurven, Umweltfaktoren, Endothermie, Ektothermie, Bergmannsche Regel, Allensche Regel, Extreme Lebensräume, homiotherm, poikilotherm

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Einführung in das Thema

M 1 Extreme Lebensräume

M 2 Die Bedeutung der Temperatur für Lebewesen

Benötigt: Beamer/Whiteboard bzw. Dokumentenkamera für den Bildimpuls

2. Stunde

Thema: Toleranzkurven von eurythermen und stenothermen Arten

M 3 Toleranzbereiche von Lebewesen

3. Stunde

Thema: Einfluss der Temperatur auf wechselwarme Tiere

M 4 Einfluss der Temperatur auf die Aktivität des Wasserfloh

Schülerversuch: Wie beeinflusst die Temperatur die Aktivität des Wasserfloh?

Dauer: Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 20 min

Material:

<input type="checkbox"/> Wasserflöhe	<input type="checkbox"/> Pipette
<input type="checkbox"/> Becherglas (100 ml)	<input type="checkbox"/> Stoppuhr
<input type="checkbox"/> Objektträger	<input type="checkbox"/> Wasser (kalt und warm)
<input type="checkbox"/> Deckgläser	<input type="checkbox"/> Eiswürfel
<input type="checkbox"/> Thermometer	<input type="checkbox"/> Mikroskop

4. Stunde

Thema: Zusammenhang von Körperbau und Temperatur

M 5 Temperaturtoleranz bei Tieren

M 6 Wie sind Tiere an die Temperatur angepasst?

Benötigt: Beamer/Whiteboard bzw. Dokumentenkamera für den Bildimpuls



5. Stunde

Thema:	Bergmann- und Allen-Regel
M 7	Tiergeografische Regeln – Körperbau und Temperatur
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Beamer/Whiteboard bzw. Dokumentenkamera



6. Stunde

Thema:	Überwinterungsstrategien von Tieren und Pflanzen
M 8	Überwinterungsstrategien von Tieren
M 9	Einfluss der Temperatur auf Pflanzen
Benötigt:	<input type="checkbox"/> Beamer/Whiteboard bzw. Dokumentenkamera für die Sicherung

7. Stunde

Thema:	Lernerfolgskontrolle
M 10	Teste dein Wissen zum Umweltfaktor Temperatur

Minimalplan

Bei Zeitmangel kann das Experiment in **M 4**, die Vertiefung und die Hinführung zu den tiergeografischen Regeln (**M 6**) ausgelassen werden. Die Wiederholung der Überwinterungsstrategien von Tieren und Pflanzen mit **M 8** und **M 9** kann in starken Lerngruppen ebenfalls entfallen.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.
	leichtes Niveau
	mittleres Niveau
	schwieriges Niveau

M 3 Toleranzbereiche von Lebewesen

Lebewesen können nur in einem **bestimmten Temperaturbereich** leben. Innerhalb dieses Bereichs sind sie unterschiedlich aktiv, wachsen schneller oder langsamer und können sich fortpflanzen. Stellt man die **Leistungsfähigkeit** (z. B. Aktivität, Wachstum oder Überleben) eines Lebewesens in Abhängigkeit von der Temperatur grafisch dar, erhält man eine **Toleranzkurve**.

Die Toleranzkurve

Eine Toleranzkurve besitzt typische Merkmale:

- **Minimum:** niedrigste Temperatur, bei der das Lebewesen gerade noch überlebt
- **Optimum:** Temperatur, bei der das Lebewesen am leistungsfähigsten ist
- **Maximum:** höchste Temperatur, bei der Überleben gerade noch möglich ist
- **Toleranzbereich:** Bereich zwischen Minimum und Maximum

Außerhalb dieses Bereichs ist kein Überleben möglich.

Temperatur und Anpasstheit

Nicht alle Arten besitzen gleich große Toleranzbereiche:

- **eurytherme Arten** vertragen einen **weiten Temperaturbereich**
- **stenotherme Arten** sind an einen **engen Temperaturbereich** angepasst

Die Größe des Toleranzbereichs hängt eng mit dem **Lebensraum** eines Lebewesens zusammen.

Aufgabe 1

- Beschreibe** den Verlauf der Toleranzkurven der verschiedenen Arten.
- Ordne** die Arten den Begriffen **eurytherm** oder **stenotherm** zu.
- Nenne** zu jeder Art einen möglichen Lebensraum (z. B. Tropen, Hochgebirge, gemäßigte Zone).

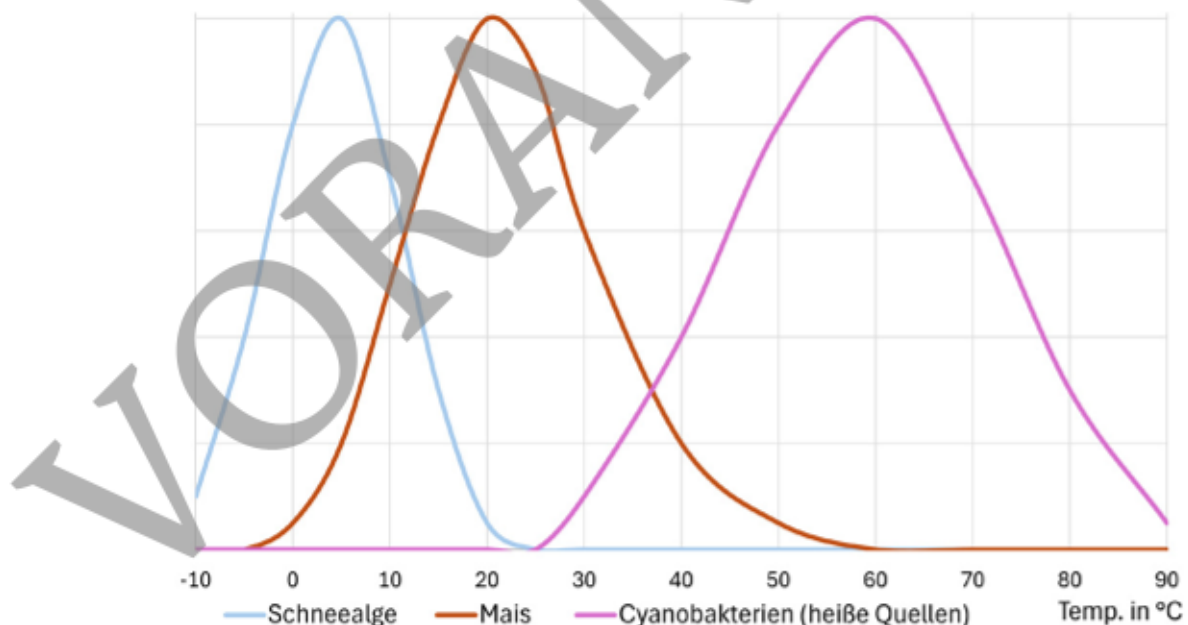


Abbildung 1: Optimale Temperaturen von Schneealge, Mais und Cyanobakterien aus heißen Quellen

© RAABE

M 7


Tiergeografische Regeln – Körperbau und Temperatur

Gibt es typische Zusammenhänge zwischen Körperbau von Tieren und der Temperatur ihres Lebensraums? Forschende haben bei vielen Tierarten aus unterschiedlichen Lebensräumen wiederkehrende Muster entdeckt. Diese nennt man **tiergeografische Regeln**.

Aufgabe 1

Betrachte Tabelle 1 und **beschreibe** den Zusammenhang zwischen der Körpergröße der Pinguine und der Temperatur ihres Lebensraums.

Tabelle 1: Vergleich des Körperbaus dreier Pinguinarten aus unterschiedlichen Lebensräumen

Der Kaiserpinguin	Der Magellan-Pinguin	Der Galápagos-Pinguin
 <p>© Raimund Linke/The Image Bank</p>	 <p>© Ignacio Leonardi/iStock/Getty Images Plus</p>	 <p>© Donyanedomam/iStock/Getty Images Plus</p>
120 cm groß	70 cm groß	50 cm groß
38 kg schwer	5 kg schwer	2 kg schwer
Lebt in der Antarktis.	Lebt an der Küste Argentiniens.	Lebt auf den Galápagos-Inseln.
-19 °C durchschnittliche Temperatur im Lebensraum	8 °C durchschnittliche Temperatur im Lebensraum	24 °C durchschnittliche Temperatur im Lebensraum

Einfluss der Temperatur auf Pflanzen

M 9

Wenn im Frühling die Temperaturen steigen, beginnt auch das Pflanzenleben. Manche Pflanzen, wie das **Schneeglöckchen**, blühen sogar noch bei Schnee.



© James Osmond/iStock/Getty Images Plus

Aufgabe 1

Nenne zwei Pflanzen, an denen man erkennen kann, dass der Frühling begonnen hat.

Aufgabe 2

Lies den Text und **erkläre**, wie Tulpen, Apfelbäume, Löwenzahn und Getreidepflanzen den Winter überdauern.

Jahreszeiten und Pflanzenentwicklung

Pflanzen reagieren sehr empfindlich auf Veränderungen der Jahreszeiten, vor allem auf Temperatur und Tageslänge. Im Laufe des Jahres treten bei Pflanzen bestimmte, regelmäßig wiederkehrende Entwicklungsstadien auf. Dazu gehören zum Beispiel die **Knospenbildung**, der **Blühbeginn**, die **Fruchtreife** sowie die **Laubfärbung** und der **Laubfall** im Herbst.

Diese wiederkehrenden Vorgänge nennt man **phänologische Erscheinungen**. Die Wissenschaft, die sich mit ihnen beschäftigt, heißt **Phänologie**. Besonders wichtig ist dabei der Blühbeginn von Pflanzen: Er zeigt, wie warm ein Frühjahr war. Beginnen Pflanzen früh zu blühen, war das Frühjahr meist mild.

Merksatz

Pflanzen können als natürliche Temperaturanzeiger dienen.