

Umweltfaktor Temperatur – Beobachtungen im Zusammenhang mit den Klimaregeln

Insa Kröger, Berlin

Niveau: Sekundarstufe II

Dauer: 3 Unterrichtsstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler sollen ...

- den Einfluss des abiotischen Faktors Temperatur auf die Gestalt homoiothermer Organismen kennen lernen;
- selbstständig Probleme und Hypothesen formulieren;
- ein Experiment planen und durchführen;
- in Dreiergruppen beim gemeinsamen Experimentieren kooperatives Verhalten üben;
- Messwerte maßstabsgeeignet in ein Diagramm eintragen und die zugehörige Grafik erstellen;
- Berechnungen zum Oberflächen-/Volumenverhältnis durchführen;
- Kritikpunkte am Experiment im Hinblick auf die realen Gegebenheiten formulieren;
- die BERGMANNsche und die ALLENsche Regel sinngemäß ableiten und kennen und deren Einschränkungen formulieren;
- üben, biologische Sachverhalte selbstständig zu formulieren und zu erklären.



II/F1

Didaktisch-methodische Orientierung

Abiotische Umweltfaktoren und die Anpassungserscheinungen von Organismen an diese stellen einen wichtigen Themenbereich der Ökologie dar. Dabei ist es sinnvoll, einen Faktor ausführlicher zu betrachten. Dieses Unterrichtskonzept stellt exemplarisch den Einfluss des **abiotischen Faktors Temperatur** auf die Gestalt **homoiothermer Organismen** vor. Der Faktor Temperatur ist dafür besonders gut geeignet, da damit an die Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler angeknüpft werden kann und einfache Experimente durchführbar sind. Außerdem lassen sich über Versuche die Temperatur-Klimaregeln erklären und Experimente und Regeln problematisieren.

Vor der Durchführung dieser Unterrichtseinheit sollte eine **allgemeine Einführung** zum Thema „**Ökologie**“ erfolgen und die Begriffe „**abiotische Faktoren**“ und „**biotische Faktoren**“ sowie „**homoiotherm**“ und „**poikilotherm**“ geklärt werden. Des Weiteren ist es sinnvoll, den Lernenden zuvor, z. B. über Experimente mit einer Temperaturorgel, eine **ökologische Toleranzkurve** vorzustellen und die **Mechanismen der Wärmeregulation** zu erläutern.

Die Unterrichtseinheit ist entsprechend der naturwissenschaftlichen Vorgehensweise gestaltet, wonach im Anschluss an die **Problemfindung Hypothesen** gebildet werden, die **experimentell überprüft werden**. Dabei ist es wichtig, das Problem der Übertragbarkeit auf die Tiergestalten ebenfalls zu diskutieren. Eine Berechnung der Oberflächen- und Volumenverhältnisse bindet fächerübergreifende Zusammenhänge mit ein. Eine arbeitsteilige

Gruppenarbeit mit hoher Schüleraktivität ermöglicht es, in Gruppen die **BERGMANNsche** und die **ALLENsche Regel** zu erklären und zu formulieren. Nachfolgend können die Regeln diskutiert und problematisiert werden.

Verlauf

Stunden 1 und 2

Modellexperiment zum Einfluss der Temperatur auf die Tiergestalt

Material	Verlauf
M 1	<p>Stunde 1:</p> <p>Als Einstieg zeigt die Lehrerin bzw. der Lehrer M 1 als Folie mit dem Hinweis, dass die abgebildeten Tiere in unterschiedlichen Klimazonen leben (die Überschrift abdecken). Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Unterschiede der Tiere hinsichtlich ihrer Gestalt. Im Unterrichtsgespräch ergibt sich daraus die Problemstellung, in welchem Klima die auf der Folie dargestellten Tierarten leben und welcher Zusammenhang zwischen Klimazone und Tiergestalt besteht. Die Schülerinnen und Schüler formulieren entsprechende Hypothesen. Die Lernenden machen sich dazu auf M 1, das als Arbeitsblatt ausgeteilt wird, unter den Punkten „wissenschaftliche Fragestellung“ und „Hypothesen“ Notizen (Dauer ca. 10 Min.).</p> <p>Durch Vorzeigen der Versuchsobjekte (große und kleine Kartoffeln sowie „Kupferrohre“) erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Impuls, um mündlich in Dreiergruppen ein Modellexperiment zur Überprüfung der Hypothesen zu planen (M 1). Anschließend erfolgt die Besprechung im Unterrichtsgespräch (Dauer ca. 7 Min.). Nach Möglichkeit bereitet der Lehrer den Versuch zuvor im Nachbarraum vor.</p>
M 2	<p>Das Experiment wird mithilfe der Versuchsanleitung M 2 in den Dreiergruppen durchgeführt. Jedes Gruppenmitglied misst die Temperaturwerte einer Kartoffel und trägt sie in die Tabelle auf dem Arbeitsblatt M 3 ein. In den Pausen zwischen den Messungen notiert jeder die Werte der anderen Mitglieder. Außerdem wird der Radius der Kartoffeln bestimmt (ca. 20 Min. inklusive Auf- und Abbau des Versuchs).</p>
M 3	<p>In Stillarbeit stellen die Lernenden auf M 3 die Messwerte grafisch dar, wobei sie selbstständig einen geeigneten Maßstab wählen. Anschließend übertragen sie die Grafik in der gleichen Größe auf eine kleine unbeschriftete Folie (ca. 8 Min.).</p>

Reihe 7 S 3	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Mediothek
-----------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	------------------

Stunde 2:	
M 2	Die Lehrkraft projiziert gleichzeitig möglichst viele der kleinen Folien mit den grafischen Darstellungen aus der Gruppenarbeit. Die Beobachtungen werden im Unterrichtsgespräch besprochen und auf dem Arbeitsblatt M 2 notiert. Außerdem sollten Fehlerquellen im Hinblick auf die Messergebnisse diskutiert werden (Dauer ca. 10 Min.).
M 4	In den Gruppen findet anschließend in Stillarbeit mit den eigenen Messwerten die Berechnung der Oberflächen-/Volumenverhältnisse statt, wofür das Arbeitsblatt M 4 verwendet wird (Dauer ca. 7 Min.). Zunächst innerhalb der Gruppe und später im Unterrichtsgespräch wird unter Einbeziehung der Rechenergebnisse eine Erklärung für die unterschiedliche Temperaturabnahme der Kartoffeln formuliert (Aufgabe 2 auf M 4; Dauer ca. 8 Min.). Als Hilfestellung kann M 5 als Folie eingesetzt werden (siehe Erläuterungen).
M 5	Anschließend wird im Unterrichtsgespräch auf die Hypothesen Bezug genommen, der Zusammenhang zur Ausgangsproblematik hergestellt und das Ergebnis auf M 4 festgehalten (Dauer 10 Min.). Nachfolgend wird problematisiert, inwieweit sich die Versuchsergebnisse auf die realen Gegebenheiten bei homoiothermen Tieren übertragen lassen (Dauer ca. 10 Min.). Letzteres kann bei Zeitproblemen entsprechend der Aufgabe 3 auf M 4 auch als Hausaufgabe gestellt werden.

Stunde 3

Die BERGMANNsche und ALLENsche Regel – Formulierung und Problematisierung

II/F1

Material	Verlauf
M 6–M 7	<p>Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen von ca. vier Teilnehmern eingeteilt. Die eine Hälfte der Gruppen beschäftigt sich mit der BERGMANNschen Regel (M 6), die andere Hälfte mit der ALLENschen Regel (M 7).</p> <p>Die ersten beiden Aufgaben bearbeiten die Lernenden selbstständig in den Kleingruppen. Anschließend versuchen die Gruppen die jeweilige Klimaregel mündlich zu formulieren (Aufgabenstellung 3). Wenn die Lernenden einer Gruppe fertig sind, melden sie sich bei der Lehrkraft, die mit ihnen kurz die Aufgabenlösungen 1-3 bespricht. Nachdem die Lehrkraft sich vergewissert hat, dass die mündlichen Formulierungen der jeweiligen Klimaregel sinngemäß richtig sind, bzw. diese gegebenenfalls korrigiert hat, notieren sich die Schülerinnen und Schüler die Regel mit ihren eigenen Worten (ca. 15 Min.). Um zeitliche Differenzen zwischen unterschiedlich schnellen Gruppen auszugleichen, überlegen sich nur noch die schnellen Gruppen gemäß Aufgabe 4 Einschränkungen für die jeweilige Regel und notieren diese (ca. 7 Min.).</p> <p>Anschließend werden die Gruppen neu zusammengesetzt: Je zwei Mitglieder aus thematisch unterschiedlichen Gruppen bilden eine neue Gruppe. Die Schülerinnen und Schüler stellen sich die Ergebnisse gegenseitig vor und notieren sich die Lösungen der Aufgaben 1-3 zum neuen Thema (15 Min.).</p> <p>Im abschließenden Unterrichtsgespräch werden die Regeln gemeinsam problematisiert und die resultierenden Ergebnisse unter Aufgabe 4 auf M 6 bzw. M 7 notiert. Bei Zeitmangel kann die Aufgabe 4 für beide Regeln auch als Hausaufgabe gestellt werden (8 Min.).</p>

Materialübersicht

M 1 (Ab, Fo) Einfluss der Temperatur auf die Tiergestalt

- Kopien von M 1 in Klassenstärke
- 1 Folie von M 1

M 2 (Ab) Versuchsanleitung zum Temperaturexperiment

- Kopien von M 2 in Klassenstärke
- pro Gruppe:
 - fest kochende, kugelförmige Kartoffeln (1 große Kartoffel, 2 kleine, ungefähr gleich große Kartoffeln)
 - 3 Thermometer (bis 100 °C)
 - 1 Satz „Kupferrohren“ (KO)
 - 3 Eierbecher
 - 1 Kochtopf, 1 Esslöffel
 - 1 Lineal, 1 Stoppuhr, 1 Taschenrechner
 - unbeschriebene Folien in der Größe des Millimeterrasters im Arbeitsblatt M 3

M 3 (Ab) Messwerte aus dem Temperaturexperiment

- Kopien von M 3 in Klassenstärke

M 4 (Ab) Auswertung des Temperaturexperiments

- Kopien von M 4 in Klassenstärke
- mindestens 1 Taschenrechner pro Gruppe

M 5 (Fo) Versuchsergebnisse zur Temperaturveränderung der Kartoffeln

M 6 (Ab) BERGMANNsche Regel

- Kopien von M 6 in Klassenstärke

M 7 (Ab) ALLENSche Regel

- Kopien von M 7 in Klassenstärke

Die Erläuterungen und Lösungen finden Sie ab Seite 11.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Umweltfaktor Temperatur*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

