

Tiere und Temperatur

Vorbemerkungen

Diese Doppelstunde folgt dem Modell des klassisch problemorientierten Unterrichts mit experimenteller Überprüfung von Hypothesen. Die inhaltliche und praktische Arbeit kann Grundlagen aus BNT (Volumen bestimmen, Isolationsexperimente), Mathematik (Körperformeln) und Geographie (Klimazonen) mit der Biologie vernetzen.

Bezug zum Bildungsplan

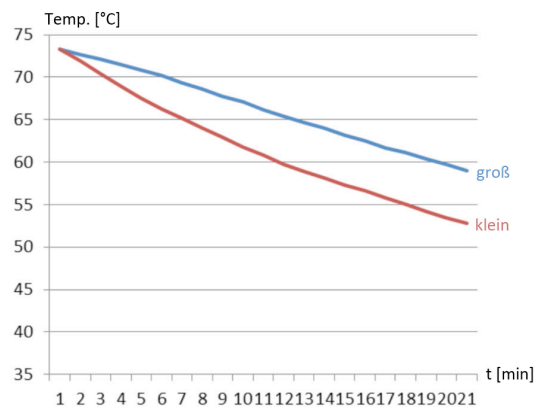
Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
3.3.3 Ökologie (4) die Anpasstheit von Lebewesen an Umweltfaktoren an ausgewählten Beispielen erläutern <i>(Bermansche/Allensche Regel)</i>	2.1 Erkenntnisgewinnung 5. Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren <i>(ausgehend von Tierabbildungen Vermutungen formulieren)</i> 6. Beobachtungen und Versuche durchführen und auswerten <i>(Kartoffel-Versuche)</i> 8. Hypothesen formulieren und zur Überprüfung geeignete Experimente planen <i>(überprüfbare Hypothesen auswählen, Lückentext in der Durchführung)</i> 9. qualitative und einfache quantitative Experimente durchführen, protokollieren und auswerten <i>(Abkühlversuch Kartoffel)</i> 10. aus Versuchsergebnissen allgemeine Aussagen ableiten <i>(nach dem Experiment Bergmannsche/Allensche Regeln ableiten)</i>
	2.2 Kommunikation 7. komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemata, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen <i>(Versuchsauswertung)</i>
	2.3 Bewertung 2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern herstellen <i>(Geographie: Klimazonen, Mathematik: Anwendungen von Körperformeln)</i>

Didaktische Schwerpunkte

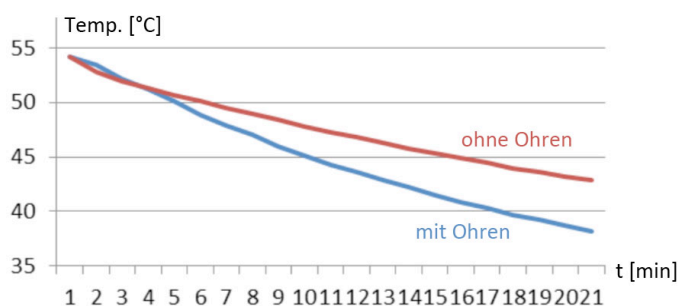
Wenn zu Beginn die Wölfe im Yellowstone behandelt wurden, kann dies als roter Faden zum Stundeneinstieg genutzt werden. Diese Doppelstunde kann nach der „Pflanzen und Wasser“-Doppelstunde gehalten werden.

Folgende didaktische Schwerpunkte sind zu nennen:

- Die Formulierung „Tiere in der Kälte“ ist bewusst so offen formuliert, damit sowohl jahreszeitliche Kälte, als auch die Kälte polnaher Klimazonen eingeschlossen wird.
- Der klassische Unterrichtsverlauf (Vergleich der Pinguine – Hypothesen – experimentelle Überprüfung – Formulierung der Bergmannschen Regel) ist in dieser Doppelstunde etwas umgestellt, um mehrere Phasen mit Hypothesen und Überprüfung zu haben und das Modellexperiment von einem Experiment zur Erklärung zu einem Experiment zur Erkenntnisgewinnung aufzuwerten:
 - Einstieg mit Wölfen: Gedankenspiel mit Hypothesen
 - Praktikum mit Kartoffeln: Überprüfung der Hypothesen mit einem Modellexperiment
 - Folgerung für die Tiere: Anwendung der Versuchsergebnisse auf die Biologie (Erkenntnisgewinnung)
 - Gallery Walk: Überprüfung der Gültigkeit des Modellversuchs auf verschiedene Tiergruppen und Problematisierung der Allenschen Regel
 - Sicherung: Eine Regel verdient erst dann ihren Namen, wenn sie auf viele Fälle zutrifft.
- Zum Praktikum:
 - Bei normaler Klassenstärke bietet es sich an, das Praktikum in 3er-Gruppen durchzuführen. Hierauf sind auch die kooperativen Rollen in den Gruppen (Materialmanager, Zeitwächter, Versuchsleiter) in der Präsentation ausgelegt.
 - Viele Versuchsanleitungen arbeiten mit abkühlendem Wasser. Den SuS fällt es leichter eine Kartoffel als Modell für einen Tierkörper anzunehmen als das Wasser in einem Glasgefäß.
- Bei starken Klassen/mehr Zeit ...
 - kann die Aussagekraft des Modellexperiments thematisiert werden (Kartoffel ist ein schlechteres Modell als eine ideale Kugel, Tiere keine Kugeln, Kartoffeln produzieren keine Wärme, Kartoffeln nicht isoliert, ...).
 - können Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten hergestellt werden (Heizkörper/CPU-Lüfter haben ein großes O/V-Verhältnis, Aneinanderkuscheln in der Kälte verringert das O/V-Verhältnis).
 - kann ein Modellversuch zur Allenschen Regel durchgeführt werden (siehe Abb. und GFS-Material Datei 20002).



Ergebnisse eines Abkühlversuchs
(ZPG Biologie 2018)



Ergebnisse des Modellversuchs zur Allenschen Regel
(ZPG Biologie 2018)



Modellversuch Allensche Regel
(ZPG Biologie 2018)

Materialien

Dateien	Anmerkungen
20600_unterrichtsgang_tiere_und_temperatur	Informationen zum Unterrichtsgang inklusive möglichem TA-Anschrieb
20601_p_tiere_und_temperatur	Die Präsentation mit: <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg für die Hypothesenbildung • kooperative Rolleneinteilung für das Praktikum
20602_ab_tiere_und_temperatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorderseite dient als Protokoll des Praktikums • Rückseite dient als „Laufzettel“ beim Gallery Walk • mögliche Lösung der Vorderseite • weitere Seiten auf A3 drucken und als Hilfsposter während des Praktikums im Raum aufhängen
20603_iz_bergmann-allen	Gallery Walk-Poster auf A3 (möglichst bunt) drucken und zugeklappt im Raum aufhängen

Sonstiges Material	Anmerkungen
pro Gruppe: <ul style="list-style-type: none"> • große & kleine Kartoffel aus dem Wärmeschrank • große Petrischale • 2 Einstech-Thermometer • Stoppuhr 	<ul style="list-style-type: none"> • (möglichst festkochende) Kartoffeln für min. 12h in den Wärmeschrank (70°C) oder min. 5h in ein Wasserbad (70°C) • notfalls funktioniert es auch mit normalen Glasthermometern
für die ganze Klasse: <ul style="list-style-type: none"> • 9 Holzwürfel • Überlauf-Gefäße, Messzylinder • Kartoffelschäler • evtl. Taschenrechner • evtl. Schiebelehre 	<ul style="list-style-type: none"> • als Holzwürfel eignen sich normale Spielklötze, häufig kann man sich von der Fachschaft Mathematik Holwürfel leihen • Überlaufgefäße in Waschbeckennähe platzieren • Schiebelehren findet man oft in der NwT-Sammlung

Unterrichtsgang – Tiere und Temperatur

Phase	Unterrichtsverlauf	Sozialform, Medien
Einstieg und Hypothesensammlung 10'	<ul style="list-style-type: none"> • zwei Wölfe streiten sich ... • Hypothesen an TA sammeln • Hypothesen prüfen wir mit Experimenten. Dazu haben wir: heiße Kartoffeln verschiedener Größe, Einstech-Thermometer • Welche dieser Hypothesen können wir mit diesem Versuchsmaterial prüfen? => an TA markieren 	UG, P TA große/ kleine Kartoffel, Thermometer
Organisation Praktikum 5'	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppen- und Rolleneinteilung (Materialmanager, Zeitwächter, Versuchsleiter) • erst die Planung (bis zur Durchführung) vervollständigen • dann heiße Kartoffeln holen und durchführen • dazwischen Aufgaben bearbeiten • danach auswerten 	LV, P AB, Praktikums-material
Praktikum 40'	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum incl. Zusatzaufgaben 	GA, Poster im Raum
Auswertung und Überprüfung 10'	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungen? <ul style="list-style-type: none"> ○ kleine Kartoffel kühlte schneller ab • Auswertung? <ul style="list-style-type: none"> ○ Je kleiner ein Tier, desto größer das O/V-Verhältnis, desto mehr Wärme geht an die Umgebung verloren. ○ größere Tiere haben in kalten Regionen einen Vorteil • Rückschau Hypothesen 	UG TA
Transfer und Überprüfung 10'	<ul style="list-style-type: none"> • Formuliert Vermutungen, wie es aussieht, wenn wir gleichwarme Tiere in unterschiedlichen Klimazonen betrachten. <ul style="list-style-type: none"> ○ je kälter, desto größer sollten die Tiere sein • Wir prüfen das an einem Gallery Walk: Tabelle auf der Rückseite des AB währenddessen ausfüllen 	UG Gallery Walk, Poster im Raum
Sicherung 15'	<ul style="list-style-type: none"> • da das bei vielen Tierarten vorkommt (Pinguine, Wölfe, Bären, Tiger, Elche): Sicherung Bergmannsche Regel • auch bei Eidechsen? <ul style="list-style-type: none"> ○ nein, die sind wechselwarm • auch bei den Hasen/Füchsen? <ul style="list-style-type: none"> ○ nein, aber dort sind die Ohren betroffen • Sicherung Allensche Regel • Allensche Regel begründen lassen <ul style="list-style-type: none"> ○ große Körperanhänge haben ein großes O/V-Verhältnis => höherer Wärmeverlust, Vertreter mit kleinen Anhängen haben Vorteil 	UG, TA

Tiere und Temperatur

Hat das größere oder das kleinere Tier in der Kälte einen Vorteil ?

Unsere Vermutungen:

das größere

• da ...

egal

• da ...

das kleinere

• da ...

Innerhalb eines Verwandtschaftskreises findet man bei gleichwarmen Tieren

in kälteren Gebieten oft $\left\{ \begin{array}{l} \text{größere Arten} \quad \text{(BERGMANNsche Regel)} \\ \text{kleinere abstehende Körperteile} \quad \text{(ALLENsche Regel)} \end{array} \right.$