

Was uns die Tierwelt über den Wärmehaushalt lehrt

Wohlig warm trotz Eiseskälte

Tiere sind perfekt an ihren jeweiligen Lebensraum angepasst. Dass ein grosser Körper in kalten Gegenden von Vorteil ist, erfahren die Schülerinnen und Schüler in einem einfachen Experiment.

Diese Praxislektion zeigt, wie ein simples Funktionsmodell hergestellt und zum entdeckenden Lernen eingesetzt werden kann. Dabei üben die Schülerinnen und Schüler vielfältige Fertigkeiten wie messen, protokollieren, darstellen und diskutieren.

Die Idee ist ein Auszug aus der 2021 erschienenen Experimentierkartei 3 von [Kisam21](#).

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
1	 <p>Die Klasse betrachtet den Experimentaufbau auf dem Foto und in echt (ohne heisses Wasser). In kleinen Teams wird gerätselt und fantasiert, was man mit diesem Experiment untersuchen könnte. Vorschläge werden gesammelt und als Forschungsfrage formuliert. Die Klasse argumentiert, ob die Vorschläge zum Experimentaufbau passen. Als Überleitung zum nächsten Schritt giesst die Lehrperson heisses Wasser in die Gläser und legt das Smartphone mit Stoppuhr bereit.</p>	<p>Ziel Auf das Experiment einstimmen, die Handlungsaspekte Betrachten, Analysieren und Austauschen fördern</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Becherglas 100 ml - Becherglas 400 ml - 2 Thermometer - Smartphone als Stoppuhr - Foto zum Experimentaufbau - Forschungsjournal

Schritt **Unterrichtsidee** **Ziel, Material**

2

Warum gibt es keine Eismaus?
Bergmannsche Regel

Lernziel
Du verstehst, warum ein grosser Körper in kälteren Regionen besser ist als in wärmeren.

Experimentieranleitung

1. Stelle die 2 Bechergläser nebeneinander und stelle je 1 Thermometer hinein.
2. Lege in deinem Journal eine Tabelle an, in der du die Temperatur in jedem Becherglas alle 2min notieren kannst (10-12 Messungen) oder benutze AB 116.
3. Erhitze mit dem Wasserkocher 0,5l Wasser und fülle damit die Bechergläser. Warte ab, bis die Temperaturanzeigen ihren Höchststand erreicht haben und wieder sinken.
4. Sobald die Temperatur in einem der Bechergläser auf 80 °C fällt, beginnst du mit der Zeitmessung. Benutze die Funktion «Runde» für das zweite Glas (ebenfalls bei 80 °C).
5. Miss nun alle 2 min die Temperatur des Wassers in den Bechergläsern und notiere sie in deiner Tabelle.

Auftrag
a. Bearbeite AB 116.

Experimentierkasten K1sam E116
116/16/16/16

Material
Becherglas 100ml (K1)
Becherglas 400ml (K2)
2 Thermometer (K3)

Weiteres Material
Wasser
Wasserkocher
Smartphone als Stoppuhr
AB 116

Hinweis
Es reicht eine Stoppuhr, um für beide Gläser getrennt die Zeit zu messen. Für die erste Messung startest du die Stoppuhr auf deinem Smartphone wie gewohnt. Drücke dann auf die Funktion «Runde», um eine zweite Zeitmessung zu starten.

Die Gruppen lesen die Experimentieranleitung und den Hinweis. Sie formulieren eine Forschungsfrage, die mit diesem Experiment beantwortet werden kann. Sie notieren ihre Vermutung zum Ergebnis und führen das Experiment dann durch.

EXPERIMENTIERANLEITUNG

1. Stelle die 2 Bechergläser nebeneinander und stelle je 1 Thermometer hinein.
2. Lege in deinem Journal eine Tabelle an, in der du die Temperatur in jedem Becherglas alle 2 Minuten notieren kannst (10–12 Messungen) oder benutze **AB 116**.
3. Erhitze mit dem Wasserkocher 0,5l Wasser und fülle damit die Bechergläser. Warte ab, bis die Temperaturanzeigen ihren Höchststand erreicht haben und wieder sinken.
4. Sobald die Temperatur in einem der beiden Gläser auf 80 °C fällt, beginnst du mit der Zeitmessung. Benutze die Funktion «Runde» der Stoppuhr für das zweite Glas (ebenfalls bei 80 °C).
5. Miss nun alle 2 Minuten die Temperatur des Wassers in den Bechergläsern und notiere sie in deiner Tabelle.

Hinweis

Es reicht eine Stoppuhr, um für beide Gläser getrennt die Zeit zu messen. Für die erste Messung startest du die Stoppuhr auf dem Smartphone wie gewohnt. Drücke dann auf die Funktion «Runde», um eine zweite Zeitmessung zu starten.

→ **VARIANTEN**

- Die Bedienung der Stoppuhrfunktion «Runde» vorgängig üben oder zwei Smartphones verwenden
- Mit leseschwachen Gruppen das Experiment vorgängig ohne Wasser durchspielen

Ziel
Die Handlungsaspekte Vermuten, Laborieren und Dokumentieren fördern (vgl. Abbildung bei Schritt 3)

Material

- Becherglas 100ml
- Becherglas 400ml
- 2 Thermometer
- Wasser
- Wasserkocher
- Smartphone als Stoppuhr
- **AB 116**
- Forschungsjournal

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
3	 <p>Auftrag (Grundanforderungen)</p> <ol style="list-style-type: none"> Vergleiche die Temperaturmessungen zu den beiden Bechergläsern. Vergleiche die Ergebnisse mit deiner Vermutung. War deine Vermutung passend? Die Bechergläser sind Modelle für ein grosses und ein kleines Tier: Welches Tier kommt mit Kälte besser klar? Die Tiermodelle bestehen aus Glas und heissem Wasser. Was wäre das Glas beim echten Tier? Was wäre das Wasser? <p>Auftrag (erweiterte Anforderungen)</p> <ol style="list-style-type: none"> Wo geht im Modell die Wärme aus dem Wasser hin? Über welche Wege kann die Wärme entweichen? Über welche Wege verlieren Tiere ihre Körperwärme? Löse AB 116. 	<p>Ziel Analysieren, die eigene Hypothese überprüfen, schlussfolgern</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – AB 116 – Forschungsjournal
4	<p>Zur Erkenntnissicherung ist es empfehlenswert, zunächst auf das Modell im Experiment einzugehen und die Erkenntnisse erst anschliessend auf andere Kontexte zu übertragen (vgl. Schritt 5). Zur Veranschaulichung der unterschiedlich grossen Oberflächen beider Gläser können jeweils Boden, Öffnung und Mantel aus Papier hergestellt und verglichen werden. So lässt sich abschätzen, dass die Oberfläche des grösseren Becherglases 2–3 Mal grösser ist als die des kleineren.</p> <p>Wichtige Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wasser ist ein guter Wärmespeicher. – Je mehr warmes Wasser vorhanden ist, desto mehr Wärmeenergie ist darin enthalten (im 400-ml-Becherglas befindet sich folglich mehr Wärme). – Die Wärme aus dem Wasser wird an die kältere Umgebung abgegeben. – Der Wärmeaustausch geschieht an der Glas- und Wasseroberfläche. – Je grösser die Glas- und Wasseroberfläche, desto schneller wird die Wärmeenergie an die kältere Umgebung abgegeben. – Das grosse Becherglas hat zwar eine grössere Oberfläche als das kleine, speichert aber durch das grössere Wasservolumen im Verhältnis viel mehr Wärmeenergie (das 400-ml-Becherglas gibt zwar pro Zeit mehr Wärme an die Umgebung ab, kühlt sich aber wegen der grösseren Wärmereserven im Wasser langsamer ab). 	<p>Ziel Erkenntnissicherung</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – Forschungsjournal – Papier (zwei unterschiedliche Farben) – Schere

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
5	<p>Die Erkenntnisse aus dem Experiment lassen sich auf Lebewesen und ihren Wärmehaushalt übertragen. Die Bechergläser simulieren Tierkörper mit einer ähnlichen Form aber unterschiedlicher Grösse. Es könnte sich um artverwandte Tiere handeln (z. B. Pandabär und Eisbär). Im Experiment zeigt sich, dass das grössere Tiermodell seine Wärme langsamer verliert. Vergleicht man artverwandte Tiere aus unterschiedlichen Erdregionen, fällt auf, dass diejenigen in einem kalten Lebensraum oft grössere Körper haben als ihre Verwandten in warmen Gegenden. Das trifft beispielsweise auf Bären, Füchse oder Pinguine zu. Je nach Zeitbudget kann die Klasse die Informationen zur Körpergrösse oder zum Lebensraum dieser Tiere selbst recherchieren oder es werden passende Bilder gezeigt (vgl. Material).</p> <p>→ VARIANTE Die Thematik der Wärmeabgabe an Oberflächen im Zusammenhang mit Heizkörpern thematisieren: Bei Radiatoren ist eine grosse Oberfläche erwünscht.</p>	<p>Ziel Übertragung der Erkenntnisse auf den Wärmehaushalt von Tieren</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bilder zum Suchbegriff «Bergmannsche Regel» – Internet – Forschungsjournal

Material

Die erwähnten Materialien können im E-Shop shop.ingold-biwa.ch bezogen werden.

Artikel	Art.-Nr.
Becherglas 100 ml, hohe Form	34.404.22.01
Becherglas 400 ml, hohe Form	34.404.22.04
Thermometer -10 bis +110 °C	34.428.22.11
Tonzeichenpapier A4 in 25 Farben sortiert	04.6499
ingold-biwa Universalschere	06.762.013
Kisam21 – Experimentierkartei 3	20.471
Kisam21 – Lösungskartei 3	20.472
Kisam21 – Begleitkartei 3	20.473



Weitere Informationen zu allen Kisam21-Karteien und dem passenden Material in den bewährten gelben Boxen finden Sie unter www.kisam.ch. Wir wünschen viel Erfolg und Spass bei der Umsetzung in Ihrem Natur und Technik Unterricht.