

A2 Inklusion: Wir speichern Wärme – Vom Wärmespeicher zur Salzschmelze

Schau dir das folgende Video an: (YouTube) Sendung mit der Maus

<https://www.youtube.com/watch?v=ZGI1AhwKQyY>

Am Nikolausmorgen finden Hannah und Lukas in ihren blitzblank geputzten Schuhen zwei Wärmekissen. Neugierig probieren sie diese gleich aus und staunen, wie heiß sie werden. Lukas ruft sogar: „Ich kann es nicht mehr in den Händen halten. Meins ist zu warm und viel heißer als dein Wärmekissen!“ Hannah stellt nach einer halben Stunde fest, dass ihr Kissen in der Tasche immer noch warm ist.

Beide beschließen, die Wärmekissen genauer zu untersuchen.

Erarbeitung einer Frage

- a) Untersuche die Änderung der Temperatur eines Wärmekissens.
- b) Steigere die Effektivität des Wärmekissens: Das Kissen bleibt länger warm, wenn ...
- c) Ermittle, wie viel Wärme ein Wärmekissen abgibt.

Planen des Experimentes

Geräte und Materialien

- | | |
|----------------------|--|
| ▪ Digitalthermometer | ▪ Wolltuch |
| ▪ Wärmekissen | ▪ Teelicht und Streichhölzer |
| ▪ Teelicht | ▪ Isolierende Unterlage |
| ▪ Uhr | ▪ Reagenzglas und Reagenzglasklammer aus Holz |
| ▪ Glasstab | ▪ Salz aus dem Inneren des erstarrten Wärmekissens |
| ▪ Waage | |

Achtung: Nach Beendigung des Experiments sind die Materialien gemäß den Anweisungen der Lehrkraft zurückzugeben bzw. fachgerecht zu entsorgen.

Sicherheitshinweise

Die Materialien dürfen nur derart eingesetzt werden, wie es den Anweisungen der Lehrkraft bzw. der Versuchsanleitung entspricht.

Untersuchungsaufgabe: Untersuche das Wärmekissen genauer.

Versuchsdurchführung

Durchführung der Teilerperimente

Durchführung des Experimentes a): Änderung der Temperatur eines Wärmekissens



- Führe das Experiment a) analog zum nebenstehenden Bild durch.
- Notiere die Temperaturveränderung des Wärmekissens.

Messen der Temperatur in einem gefalteten Wärmekissen.

2. min	4. min	6. min	8. min	10. min	12. min	14. min	16. min
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Durchführung des Experimentes b): Länger warm bleiben wenn – Effektivität des Wärmekissens steigern



- Führe das Experiment b) analog zu Experiment a) durch.
- Notiere die Temperaturveränderung des Wärmekissens.

Messen der Temperatur in einem gefalteten und wärmeisolierten Wärmekissen.

2. min	4. min	6. min	8. min	10. min	12. min	14. min	16. min
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Durchführung des Experimentes c): Ermittle, wie viel Wärme ein Wärmekissen abgibt (Lernhilfe Sprechblase 1 bis 4)



Messen der Temperatur des Wassers beim Erwärmen mit einem Wärmekissen.

- Notiere zuerst die Temperatur ϑ_1 und die Masse m des Wassers in dem Becher.
- Führe das Experiment c) analog zum nebenstehenden Bild durch.
- Notiere die Temperatur ϑ_2 des Wassers nach 10 Minuten.

$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$

$\vartheta_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ }^\circ\text{C}$ $\vartheta_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ }^\circ\text{C}$

Beobachtung

Fasse deine Beobachtungen schriftlich zusammen.

Auswertung

Experiment a):

1. Stelle den Temperaturverlauf in einem Temperatur-Zeit-Diagramm dar.
2. Beschreibe den Verlauf des von dir angefertigten Graphen.

Experiment b):

1. Stelle den Temperaturverlauf in einem Temperatur-Zeit-Diagramm dar.
2. Vergleiche den Verlauf der Kurven in den Diagrammen der Experimente a) und b). Was stellst du fest?
3. Diskutiere Deine Beobachtungsergebnisse mit einem Mitschüler.
4. Welches Material isoliert am besten? Vergleiche mit den anderen Gruppen.
5. Erstellt eine gemeinsame Tabelle bzw. Graphen, in die ihr die Ergebnisse für die verwendeten Materialien aller Gruppen eintragt!

Experiment c):

1. Berechne zuerst die Temperaturdifferenz ΔT und anschließend die von dem Wärmekissen abgegebene Wärme (Lernhilfe Sprechblase 5 bis 7).
2. Stelle eine Vermutung auf, wie die Wärme entstanden ist. Beschreibe dafür die wichtigsten Veränderungen des Wärmekissens, nachdem du das Metallplättchen geknickt hattest.
3. Stelle einen Zusammenhang her: „Vermutlich ist ... die Ursache für...“

Fragen

Experiment a) und b)

1. Was ändert sich, wenn du den Versuch im Freien durchführen würdest? Gibt es Unterschiede zwischen Sommer und Winter?
2. Kannst du dir vorstellen, wie die Isolierung wirkt? Überlege dir eine Erklärung und tausche dich mit deinem Partner darüber aus.
3. Hast du eine Vermutung, warum manche Materialien besser isolieren als andere?
4. Wo wird das Prinzip der Speicherung der Wärme bereits in größerem Maßstab genutzt? Recherchiere im Internet.

Experiment c)

1. Beurteile, ob die experimentell bestimmte abgegebene Wärme vom Wärmekissen genauso groß ist wie die vom Wasser aufgenommene Wärme. Begründe deine Aussage.
2. Ein Mensch gibt jede Sekunde ungefähr 120 J Wärme ab. Bewerte die Einsatzmöglichkeit des Wärmekissens zum Wärmen der Hände in einer Jackentasche.