

Physikarbeit Klasse 6

Thema: Wärmeausdehnung von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern

Name: _____ Datum: _____

Punkte: _____ / 28 Note: _____

Unterschrift: _____



Viel Erfolg!

1 Die Luftmatratze im Zelt

Ella zeltet mit ihrer Familie an einem See. Früh am Morgen ist es im Zelt noch kühl, etwa 10 °C. Sie pumpt ihre Luftmatratze auf, bis sie gerade fest ist, und schließt das Ventil. Mittags scheint die Sonne auf das Zelt, und drinnen wird es über 30 °C warm.

a) Beschreibe, was Ella mittags an ihrer Luftmatratze bemerkt.

b) Erkläre deine Beobachtung.

____ / 4

2 Die Suppendose im Kühlschrank

Paul füllt heiße Gemüsesuppe in eine Frischhaltedose aus Kunststoff. Er verschließt sie sofort luftdicht und stellt sie später in den Kühlschrank. Am nächsten Tag ist der Deckel deutlich nach innen gewölbt. Beim Öffnen hört Paul ein kurzes Zischen.

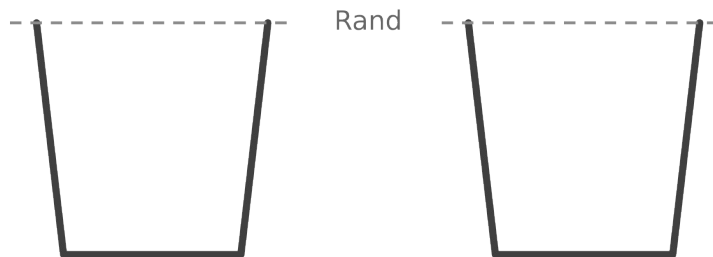
Erkläre, warum sich der Deckel nach innen wölbt und warum es beim Öffnen zischt.

____ / 4

3 Wachs und Wasser erstarren

Lina macht einen Versuch: Sie füllt Becher A randvoll mit flüssigem Kerzenwachs und Becher B randvoll mit Wasser. Becher A lässt sie auf dem Tisch stehen, bis das Wachs fest ist. Becher B stellt sie über Nacht ins Gefrierfach.

- a) Zeichne in beide Becher ein, wie die Oberfläche nach dem Erstarren aussieht. Beschreibe den Unterschied in einem Satz.



Becher A: Wachs

Becher B: Wasser

- b) Erkläre, was das Wasser in diesem Versuch von fast allen anderen Stoffen unterscheidet. Nenne auch den Fachbegriff für dieses Verhalten.

- c) Im Winter friert der Gartenteich von Linas Nachbarn zu. Erkläre, warum die Fische im Teich trotzdem überleben können.

4

In Stahlbeton sind Stahlstäbe in Beton eingegossen. Die Tabelle zeigt, um wie viel ein 10 m langer Stab länger wird, wenn er 10 °C wärmer wird.

Stoff	Kupfer	Stahl	Beton
Verlängerung	1,7 mm	1,2 mm	1,2 mm

- a) Erkläre mithilfe der Tabelle, warum Stahl und Beton gut zusammenpassen.

- b) Jakob meint: „Kupfer rostet nicht. Man könnte doch Stäbe aus Kupfer in den Beton gießen.“ Begründe, warum Kupfer dafür nicht geeignet ist.

- c) Eine Fußgängerbrücke aus Stahl ist 40 m lang. Berechne, um wie viele Millimeter sie an einem Sommertag mit 30 °C länger ist als an einem Wintertag mit 0 °C. Schreibe einen Antwortsatz.

____/7

5

Bei einem alten Thermometer aus der Physiksammlung ist die Skala abgegangen. Beschreibe Schritt für Schritt, wie du eine neue Celsius-Skala anbringen kannst. Du kannst zusätzlich eine beschriftete Skizze zeichnen.



Lösung: Physikarbeit Klasse 6

Insgesamt sind 28 Punkte erreichbar, halbe Punkte sind möglich.

Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6
28–25,5 P.	25–22,5 P.	22–18,5 P.	18–14 P.	13,5–8,5 P.	8–0 P.

1 Die Luftmatratze im Zelt

- a) Beschreibe, was Ella mittags an ihrer Luftmatratze bemerkt.

Die Luftmatratze ist viel praller und härter geworden als am Morgen, sie ist richtig aufgebläht.

- b) Erkläre deine Beobachtung.

Die Luft in der Matratze wird von der Sonne erwärmt. Ihre Teilchen bewegen sich schneller und brauchen mehr Platz:

Die Luft dehnt sich aus. Gase dehnen sich beim Erwärmen besonders stark aus.

Weil das Ventil geschlossen ist, kann die Luft nicht entweichen. Sie drückt stärker von innen auf die Hülle, deshalb wird die Matratze praller.

4 / 4

2 Die Suppendose im Kühlschrank

Erkläre, warum sich der Deckel nach innen wölbt und warum es beim Öffnen zischt.

Beim Verschließen sind die Suppe und die Luft über der Suppe heiß.

Im Kühlschrank kühlen Suppe und Luft ab und ziehen sich zusammen, die Luft besonders stark. Die eingeschlossene Luft drückt deshalb schwächer von innen auf den Deckel: In der Dose herrscht ein Unterdruck.

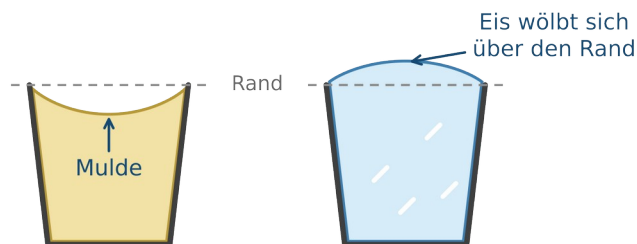
Die Luft außerhalb der Dose drückt nun stärker von außen auf den Deckel als die Luft von innen. Dadurch wird der Deckel nach innen gedrückt.

Beim Öffnen strömt Luft von außen in die Dose, bis der Druck ausgeglichen ist. Das hört man als Zischen.

4 / 4

3 Wachs und Wasser erstarren

- a) Zeichne in beide Becher ein, wie die Oberfläche nach dem Erstarren aussieht. Beschreibe den Unterschied in einem Satz.



Becher A: Wachs

Becher B: Wasser

Das feste Wachs hat in der Mitte eine Mulde (es ist geschrumpft), das Eis wölbt sich dagegen über den Becherrand.

- b) Erkläre, was das Wasser in diesem Versuch von fast allen anderen Stoffen unterscheidet. Nenne auch den Fachbegriff für dieses Verhalten.

Fast alle Stoffe ziehen sich beim Abkühlen und beim Erstarren zusammen, so wie das Wachs.

Wasser dehnt sich dagegen beim Gefrieren aus: Eis braucht etwa ein Zehntel mehr Platz als das Wasser vorher. Schon unterhalb von 4 °C dehnt sich Wasser beim weiteren Abkühlen wieder aus; bei 4 °C braucht es am wenigsten Platz.

Fachbegriff: Anomalie des Wassers.

- c) Im Winter friert der Gartenteich von Linas Nachbarn zu. Erkläre, warum die Fische im Teich trotzdem überleben können.

Wasser von 4 °C braucht am wenigsten Platz, es ist also schwerer als gleich viel kälteres Wasser und sinkt nach unten. Kälteres Wasser und das leichtere Eis bleiben oben.

Der Teich friert deshalb von oben her zu. Die Eisschicht schwimmt auf dem Wasser und schützt das Wasser darunter vor der kalten Luft.

Am Grund bleibt flüssiges Wasser mit etwa 4 °C, dort können die Fische den Winter überleben.

8 / 8

4 Stahlbeton

Stoff	Kupfer	Stahl	Beton
Verlängerung	1,7 mm	1,2 mm	1,2 mm

- a) Erkläre mithilfe der Tabelle, warum Stahl und Beton gut zusammenpassen.

Stahl und Beton dehnen sich bei gleicher Erwärmung gleich stark aus (beide 1,2 mm). Bei Wärme und Kälte werden sie gemeinsam länger und kürzer.

Deshalb entstehen keine Spannungen: Der Stahl bleibt fest im Beton, und der Beton bekommt keine Risse.

- b) Jakob meint: „Kupfer rostet nicht. Man könnte doch Stäbe aus Kupfer in den Beton gießen.“ Begründe, warum Kupfer dafür nicht geeignet ist.

Kupfer dehnt sich beim Erwärmen stärker aus als Beton (1,7 mm statt 1,2 mm) und zieht sich beim Abkühlen auch stärker zusammen.

Die Kupferstäbe würden im Beton drücken und ziehen. Der Beton bekäme Risse und könnte abplatzen.

- c) Eine Fußgängerbrücke aus Stahl ist 40 m lang. Berechne, um wie viele Millimeter sie an einem Sommertag mit 30 °C länger ist als an einem Wintertag mit 0 °C. Schreibe einen Antwortsatz.

40 m sind 4-mal 10 m, und 30 °C sind 3-mal 10 °C.

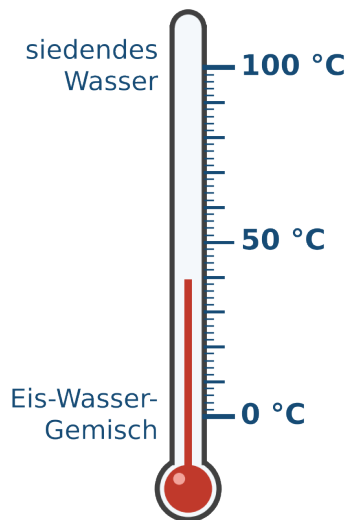
40 m und 10 °C wärmer: $1,2 \text{ mm} \cdot 4 = 4,8 \text{ mm}$. 40 m und 30 °C wärmer: $4,8 \text{ mm} \cdot 3 = 14,4 \text{ mm}$

Antwort: Die Brücke ist im Sommer 14,4 mm (also knapp 1,5 cm) länger als im Winter.

7 / 7

5 Ein Thermometer ohne Skala

Beschreibe Schritt für Schritt, wie du eine neue Celsius-Skala anbringen kannst. Du kannst zusätzlich eine beschriftete Skizze zeichnen.



1. Ich stelle das Thermometer in ein Gemisch aus Eis und Wasser und warte, bis die Flüssigkeit nicht mehr sinkt. Dort markiere ich 0 °C.

2. Dann halte ich es in siedendes Wasser und warte, bis die Flüssigkeit nicht mehr steigt. Dort markiere ich 100 °C.

3. Den Abstand zwischen den beiden Marken teile ich in 100 gleich große Teile, zum Beispiel erst in 10 Abschnitte zu je 10 °C. Jeder kleine Teil ist 1 °C.

4. Mit gleich großen Abständen kann ich die Skala unter 0 °C und über 100 °C fortsetzen.