Expertenaufgaben: Temperatur und Thermometer

Physik Gymnasium Klasse 5 | Zusatzaufgaben für Schnelle und Starke

Diese Aufgaben sind Zusatzaufgaben für Schnelle! Wenn du das Arbeitsblatt fertig hast, kannst du hier knobeln, forschen und begründen. Die Aufgaben sind deutlich schwieriger als auf dem Arbeitsblatt. Du musst dein Wissen in neuen Situationen anwenden. Lass dir Zeit, probiere Lösungswege aus und begründe immer genau.

1 ⭐ Erfinde-Aufgabe: Du sollst eine eigene Thermometerskala erfinden, die „Skala X“. Bei Skala X gefriert Wasser bei 0 °X und kocht bei 50 °X. Der Abstand dazwischen wird gleichmäßig in 50 Teile geteilt. a) Welche Temperatur in °X hat Wasser von 20 °C? b) Wie viel °C entsprechen 35 °X? c) Erkläre, warum man für eine Skala genau zwei feste Punkte braucht.

2 Rechne mit der Skala X aus der Erfinde-Aufgabe (0 °C = 0 °X, 100 °C = 50 °X; also 1 °X = 2 °C). Gib das Ergebnis jeweils in der gefragten Einheit an.

a) 40 °C in °X = _____

b) 90 °C in °X = _____

c) 12 °X in °C = _____

d) 50 °X in K (runde auf ganze Zahlen) = _____

3 ⭐ Forscher-Aufgabe: Ein Thermometer enthält Alkohol, der sich beim Erwärmen ausdehnt. Das Glasrohr ist sehr dünn. Erkläre, a) warum man für ein genaues Thermometer ein möglichst dünnes Steigrohr verwendet und b) warum das Thermometer ein großes Vorratsgefäß (Kugel) am unteren Ende hat. Überlege dir dazu: Was passiert mit dem Flüssigkeitsfaden, wenn dieselbe zusätzliche Flüssigkeitsmenge in ein dünnes bzw. in ein dickes Rohr passen muss?

4 Denkaufgabe: Du taucht ein Thermometer in heißen Tee (80 °C). Direkt nach dem Eintauchen sinkt der Flüssigkeitsfaden im Thermometer kurz ein winziges Stückchen ab, bevor er dann steigt. Was ist die wahrscheinlichste Erklärung?

- ☐ Der Tee ist am Anfang kälter als das Thermometer.
- ☐ Die Glashülle wird zuerst warm und dehnt sich aus, sodass das Innenvolumen kurz größer wird. Erst danach erwärmt sich die Flüssigkeit und dehnt sich stärker aus.
- ☐ Die Flüssigkeit im Thermometer zieht sich bei Wärme immer zuerst zusammen.
- ☐ Das Thermometer ist kaputt, so etwas passiert bei einem richtigen Thermometer nie.

5 ⭐ Knobel-Aufgabe: Du hast 200 g Wasser mit 20 °C und 200 g Wasser mit 80 °C. Du gießt beides in ein gut isoliertes Gefäß und rührst um. a) Welche Mischtemperatur erwartest du? Begründe. b) Was würde sich ändern, wenn es 100 g Wasser mit 80 °C und 300 g Wasser mit 20 °C wären? Gib an, ob die Mischtemperatur höher, niedriger oder gleich wäre als bei a), und begründe, ohne genau zu rechnen. c) Warum ist die Mischtemperatur in der Praxis meist etwas niedriger als berechnet?

6 Entscheide, ob die Aussagen wahr oder falsch sind. Begründe jede Antwort in 1–2 Sätzen.

	richtig	falsch
Wenn du in einem Raum mit 20 °C eine Metallbank und eine Holzbank anfasst, haben beide Bänke unterschiedliche Temperaturen, weil sich die Metallbank kälter anfühlt.	☐	☐
Ein Thermometer zeigt immer die Temperatur der Umgebung an, nicht seine eigene Temperatur.	☐	☐
Zwei Körper mit derselben Temperatur tauschen keine Wärme mehr aus, wenn sie sich berühren.	☐	☐
Eine Temperatur von -300 °C ist möglich, wenn man nur gut genug kühlt.	☐	☐

7 ⭐ Bewerte-Aufgabe: Mia sagt: „Mit meiner Hand kann ich Temperaturen genauso gut messen wie mit einem Thermometer.“ Du tauchst vorher eine Hand in kaltes Wasser und die andere in warmes Wasser. Danach hältst du beide Hände in lauwarmes Wasser. Beschreibe, was du vermutlich spürst, und beurteile damit Mias Aussage. Nenne außerdem zwei Vorteile eines Thermometers.

8 ⭐ Forscher-Aufgabe (Versuchsplanung): Du möchtest herausfinden, ob heißer Tee in einer Tasse mit Deckel langsamer abkühlt als in einer Tasse ohne Deckel. Plane einen fairen Versuch. Beschreibe, a) was du misst und mit welchem Messgerät, b) was du bei beiden Tassen gleich halten musst, c) was du erwartest und wie du deine Messwerte darstellen würdest.

9 ⭐ Transfer-Aufgabe: Auf einem Berg kocht Wasser schon bei etwa 90 °C statt bei 100 °C. Ein Bergsteiger sagt: „Meine Nudeln werden hier nicht richtig weich, obwohl das Wasser sprudelt.“ Erkläre mithilfe dessen, was du über Temperatur weißt, warum das so sein kann. Warum wäre es außerdem keine gute Lösung, einfach den Herd noch stärker aufzudrehen?

Lösungen

Expertenaufgaben: Temperatur und Thermometer · Physik · Klasse 5

Für dich als Lehrkraft: leichtere Fassung in einer Minute

QR scannen oder lehreule.de/anpassen/temperatur-und-thermometer-klasse-5 öffnen: kostenloses Konto, dann schreibt Lehreule die leichtere Fassung mit Hilfen — oder Zusatzaufgaben für Schnelle, eine Word-Datei, einen QR-Code für die Klasse.

Aufgabe 1: Zwischen Gefrierpunkt und Siedepunkt liegen bei Celsius 100 Teile, bei Skala X nur 50 Teile. Ein Skalenstrich von X ist also so groß wie 2 Skalenstriche von Celsius. a) 20 °C ÷ 2 = 10 °X. b) 35 °X · 2 = 70 °C. c) Ein fester Punkt legt fest, wo die Null der Skala liegt. Der zweite feste Punkt legt fest, wie groß ein Skalenschritt ist (also wie die Skala geteilt wird). Mit nur einem Punkt wüsste man nicht, wie weit die Striche auseinanderliegen. Mit den zwei Punkten kann man die Strecke dazwischen gleichmäßig einteilen.

Aufgabe 2: a) 20 °X, b) 45 °X, c) 24 °C, d) 373 K

Aufgabe 3: a) Dehnt sich die Flüssigkeit um ein bestimmtes Volumen aus, muss sie irgendwo hin. In einem dünnen Rohr steigt sie dafür sehr weit nach oben, in einem dicken Rohr nur wenig. Bei einem dünnen Rohr verändert also schon eine kleine Temperaturänderung die Höhe des Flüssigkeitsfadens deutlich. Dadurch kann man die Temperatur genauer ablesen. b) In der großen Kugel steckt viel Flüssigkeit. Je mehr Flüssigkeit vorhanden ist, desto größer ist die gesamte Volumenzunahme bei Erwärmung. Diese zusätzliche Menge wird in das dünne Rohr gedrückt und ergibt einen gut sichtbaren Anstieg. Kugel und dünnes Rohr zusammen machen das Thermometer empfindlich.

Aufgabe 4: Die Glashülle wird zuerst warm und dehnt sich aus, sodass das Innenvolumen kurz größer wird. Erst danach erwärmt sich die Flüssigkeit und dehnt sich stärker aus.

Aufgabe 5: a) Beide Portionen sind gleich groß (je 200 g). Das warme Wasser gibt Wärme ab, das kalte nimmt sie auf, bis beide dieselbe Temperatur haben. Bei gleichen Mengen liegt die Mischtemperatur genau in der Mitte: (20 °C + 80 °C) ÷ 2 = 50 °C. b) Die Mischtemperatur wäre niedriger als bei a). Es ist jetzt mehr kaltes Wasser vorhanden und weniger warmes Wasser. Das wenige warme Wasser kann das viele kalte Wasser nicht so stark erwärmen, die Mischtemperatur liegt näher an 20 °C (genau 35 °C). c) In der Praxis gibt das Wasser auch Wärme an das Gefäß und an die Luft ab. Dadurch geht Energie verloren, und die Mischtemperatur ist etwas niedriger als berechnet.

Aufgabe 6: Wenn du in einem Raum mit 20 °C eine Metallbank und eine Holzbank anfasst, haben beide Bänke unterschiedliche Temperaturen, weil sich die Metallbank kälter anfühlt. → **falsch**
Ein Thermometer zeigt immer die Temperatur der Umgebung an, nicht seine eigene Temperatur. → **falsch**
Zwei Körper mit derselben Temperatur tauschen keine Wärme mehr aus, wenn sie sich berühren. → **richtig**
Eine Temperatur von -300 °C ist möglich, wenn man nur gut genug kühlt. → **falsch**

Aufgabe 7: Die Hand, die vorher im kalten Wasser war, empfindet das lauwarme Wasser als warm. Die Hand, die vorher im warmen Wasser war, empfindet dasselbe Wasser als kühl. Obwohl das Wasser überall gleich warm ist, bekommt man also zwei verschiedene Eindrücke. Unser Temperatursinn misst nicht die Temperatur selbst, sondern vergleicht mit dem, was die Haut vorher gespürt hat. Mias Aussage ist daher falsch. Vorteile eines Thermometers: 1. Es liefert objektive Messwerte, die nicht von der Vorerfahrung abhängen. 2. Man kann die Temperatur genau in Zahlen angeben und mit anderen Messungen vergleichen. Außerdem können Thermometer Bereiche messen, die für die Haut gefährlich wären (sehr heiß oder sehr kalt).

Aufgabe 8: a) Gemessen wird die Temperatur des Tees in beiden Tassen in regelmäßigen Zeitabständen (z. B. alle 2 Minuten für 20 Minuten) mit je einem Thermometer. Die Zeit wird mit einer Stoppuhr gemessen. b) Gleich gehalten werden müssen: gleiche Tassen (Material, Form, Größe), gleiche Menge Tee, gleiche Starttemperatur, gleicher Raum und gleiche Raumtemperatur. Verändert wird nur eine Sache: mit oder ohne Deckel. c) Erwartung: Der Tee mit Deckel kühlt langsamer ab, weil weniger warme Luft und weniger Wasserdampf entweichen und weniger Wärme durch Verdunstung und Luftströmung verloren geht. Die Messwerte trägt man in eine Tabelle ein und zeichnet für beide Tassen ein Diagramm (Zeit auf der waagerechten Achse, Temperatur auf der senkrechten Achse). Beide Kurven in einem Diagramm lassen sich gut vergleichen.

Aufgabe 9: Auf dem Berg ist der Luftdruck geringer. Deshalb kocht das Wasser schon bei einer niedrigeren Temperatur. Sobald das Wasser sprudelt, ist der Siedepunkt erreicht, und das Wasser wird nicht mehr heißer. Es bleibt bei etwa 90 °C. Die Nudeln werden in 90 °C heißem Wasser langsamer gar als in 100 °C heißem Wasser, weil die Teilchenbewegung geringer ist und die Wärme langsamer in die Nudeln gelangt. Den Herd stärker aufzudrehen hilft nicht, denn die zusätzliche Energie führt nur dazu, dass mehr Wasser verdampft. Die Wassertemperatur steigt nicht über den Siedepunkt. Man muss die Nudeln einfach länger kochen lassen. Ein Schnellkochtopf würde helfen, weil dort der Druck erhöht wird und das Wasser erst bei einer höheren Temperatur kocht.