

Die Temperaturskala nach Celsius

Lothar Delling, Berlin

Ausgehend von der Person Anders Celsius (1701–1744), führen wir Ihre Schüler an die wissenschaftliche Arbeitsweise heran. Ziel ist es, über ein einfaches Schülerexperiment ein besseres Verständnis für die Arbeitsweise der Physik zu entwickeln.



Gemälde von Olof Arenius, Astronomisches Observatorium der Universität Uppsala

**Zwei beständige Grade
auf einem Thermometer
beobachten!**

Der Beitrag im Überblick	
Klasse: 7/8 Dauer: 3 Stunden Ihr Plus: ✓ Gestaltung eines Plakates ✓ Textpuzzle	Inhalt: • Entwurf eines Plakates zur Person von Anders Celsius • Durchführung und Auswertung eines Schülerversuchs nach A. Celsius zur Herstellung der dekadischen Temperaturskala

Bemerkungen zu den Fragekarten (M 8)

Fragekarten können in vielen Situationen im Unterricht zum **Kompetenztraining** eingesetzt werden. Gefördert werden vor allem Fachwissen und Kommunikation.

Kopieren Sie die Karten, schneiden Sie sie aus und legen Sie sie mit der Schrift nach unten auf einen Tisch. Sie bestimmen einen Schüler oder eine Gruppe. Dieser/diese zieht eine Karte. Er erhält ein bis zwei Minuten Vorbereitungszeit (gegebenenfalls außerhalb der Klasse, dann können Sie der Klasse die Frage vorlesen). Anschließend beantwortet der Schüler die Frage in Form eines **Kurzvortrages** von einer Minute Dauer. Die Qualität des Vortrags beurteilen Sie (oder bei entsprechender Vorbereitung und Klassensituation nach einer kurzen Diskussion die Klasse). Ferner kann durch Auswahl von Fragekarten eine **Leistungsdifferenzierung** erfolgen, die Karten werden dann einzelnen Schülern oder einer Gruppe zur Bearbeitung vorgelegt.

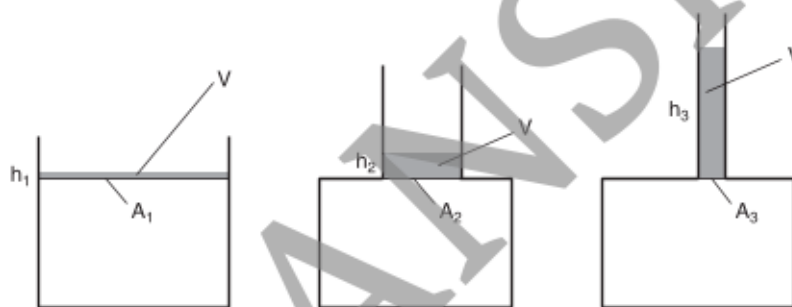
Für Experten: Möglicher Nachtrag zur Unterrichtseinheit

In der Auswertung führt die Anwendung der Proportionalität (oder Quotientengleichheit) zweier Größen, hier Temperatur und Länge der Flüssigkeitssäule, zur Lösung:

$$\frac{\vartheta}{x} = \frac{100\text{ }^{\circ}\text{C}}{l} = \text{konstant}, \text{ (Dreisatz; im gegebenen Beispiel mit } l = 15\text{ cm wird } \frac{\vartheta}{x} = 6,7 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{cm}}).$$

Die umgekehrte Proportionalität (oder Produktgleichheit) lässt sich ebenfalls thematisieren, z. B. anhand des skizzierten Thermometer-Modells. Bei Erwärmung dehnt sich das Volumen des Vorratsbehälters V_v um

$$\Delta V_v = A \cdot h$$



aus. Wird ausdrücklich nur das zusätzliche Volumen ΔV_v betrachtet, dann kann statt ΔV_v vereinfacht V geschrieben werden. Dieses Volumen V ist bei gleichbleibender Temperatur konstant und kann verschiedene Formen annehmen; hier:

$$V = A_1 \cdot h_1, V = A_2 \cdot h_2 \text{ usw.}$$

Wird nun die Grundfläche A verkleinert, muss sich die Höhe h wie gewünscht vergrößern, siehe obige Abbildung. Mit einem fiktiven Zahlenbeispiel können Sie den Gedankengang verständlich machen, siehe Tabelle unten.

■ Der Nachtrag dient der Verdeutlichung eines technischen Aspektes des Messverfahrens: Die sehr kleine Änderung einer Größe, hier des Volumens des Quecksilbers bei Erwärmung, kann bei Berücksichtigung der Produktgleichheit beobachtbar und damit auch ablesbar gemacht werden. Ein leistungsstarker Schüler wird hier gefordert.

V [in cm ³]	A [in cm ²]	h [in cm]
30	30	1
30	15	2
30	5	6
30	3	10
30	0,1	300

M 2 Vorschlag für ein Plakat

III

18.11.14

- * Anders Celsius wurde am 27.11.1701 in Uppsala geboren.
- † Er starb am 24.01.1744.



Gemälde von Olof Arenius, Astronomisches Observatorium der Universität Uppsala

Die Temperaturskala wurde im Jahre 1742
veröffentlicht.

ANDERS CELSIUS

- * Er machte Forschungsreisen und war Professor für Astronomie.
Sein größter Erfolg war die Erfindung der Temperaturskala. Er erfand den Schmelz- und Siedepunkt und teilte die Skala in 100 Teile. Sein Schüler Martin veränderte die Skala.
- † Er starb am 24.04.1744 in seiner Heimatstadt.

M 7 Herstellen einer Temperaturskala nach Celsius

Bildet Gruppen zu je 3 Schülern!

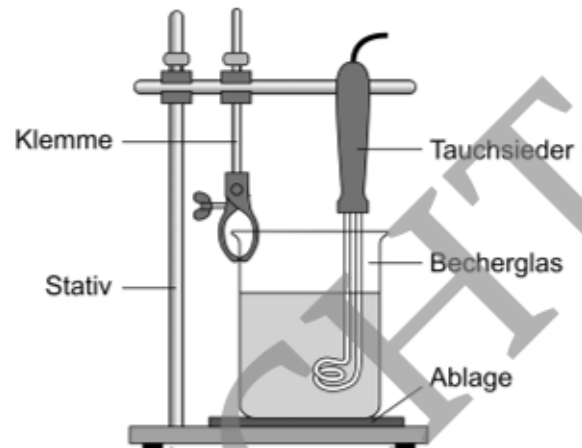
Schülerversuch ⌚ Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

Materialien (Lehrertisch)

- ☐ Papiertücher
- ☐ Siedendes Wasser gemäß Skizze
- ☐ Eiswasser im Eimer

(Schülertisch)

- ☐ DIN-A4-Blatt
- ☐ Filzstift wasserfest
- ☐ Bleistift
- ☐ Farbstift
- ☐ Lineal
- ☐ Papiertücher
- ☐ Becherglas mit Eiswasser
- ☐ Unbeschriftetes Thermometer



Versuchsdurchführung

1. Zur Versuchsdurchführung benötigt jede Gruppe die oben aufgeführten Materialien.
2. Nehmt ein Becherglas und füllt es bis zur Hälfte mit Eiswasser.
3. Das Thermometer wird eine Minute lang in das siedende Wasser auf dem Lehrertisch gehalten.
4. Markiert die Höhe der Flüssigkeitssäule, noch während sich das Thermometer im siedenden Wasser befindet.



Vorsicht heiß!

5. Haltet das Thermometer anschließend eine Minute lang in das Becherglas mit Eiswasser.
6. Markiert die Höhe der Flüssigkeitssäule, noch während sich das Thermometer im Eiswasser befindet.
7. Trocknet das Thermometer und legt es auf das DIN-A4-Blatt.
8. Zeichnet das Thermometer mit den Markierungen auf das Blatt, indem ihr es mit dem Bleistift umfahrt.
9. Bestimmt die Länge des Abstandes zwischen den Markierungen; diese Länge ist der Fundamentalabstand zwischen den beiden Fixpunkten.
10. Die Höhe der Flüssigkeitssäule wird im Klassenraum zwischen den beiden Markierungen liegen. Markiert diese Höhe und bestimmt damit die Raumtemperatur in °C.