

Längenausdehnungskoeffizienten verschiedener Metalle

Einleitung

- 1 **i** Der Sachverhalt ist bekannt: Bei Erwärmung vergrößern Körper ihr Volumen. Dies gilt für Gase, Flüssigkeiten und die meisten festen Stoffe. In diesem Praktikum soll das Verhalten von Metallstäben bei Erwärmung untersucht werden: Wie verändert sich die Länge eines Metallstabes bei einer bestimmten Temperaturänderung?

Etwas Theorie

- 2 **i** Bevor klar werden kann, was überhaupt zu messen ist, muss bekannt sein, wie man die Längenänderung eines Stabes mathematisch beschreibt. Wir nennen die Längenänderung Δl . Diese ist proportional zur **Temperaturänderung**, die wir $\Delta\vartheta$ nennen (der griechische Buchstabe Teta (ϑ) bezeichnet die Temperatur in °C). Die Längenänderung hängt natürlich auch von der **Anfangslänge l_0** des Stabes ab. Ein 2 m langer Stab beispielsweise verlängert sich bei gleicher Temperaturzunahme doppelt so viel wie ein 1 m langer Stab. Δl ist also auch proportional zu l_0 . Zusätzlich ist zu vermuten, dass sich verschiedene **Materialien** unterschiedlich stark verlängern. Diese Materialabhängigkeit wird mit dem **Längenausdehnungskoeffizienten α** in der Berechnungsformel für Δl berücksichtigt.

Aus der Längenausdehnungsformel geht hervor, welche Größen zur Bestimmung des Längenausdehnungskoeffizienten gemessen werden müssen.

In unserem Versuch werden Sie die Stäbe mit heissem Dampf erhitzen. Der Dampf hat die Siedetemperatur des Wassers. Die **Siedetemperatur** des Wassers hängt vom Luftdruck ab. Wir werden deshalb den Luftdruck messen und die Siedetemperatur aus der Tabelle in *Formeln und Tafeln*, Seite 174 ablesen.

Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung

- 3 **👁** Die Versuchsanordnung wird am Anfang des Praktikums vorgestellt und das Vorgehen erläutert. Sie haben die Aufgabe, den Längenausdehnungskoeffizienten für **drei verschiedene Materialien** zu messen. Sie dokumentieren Ihre Arbeit auf einem zusätzlichen Blatt in einem Versuchsbericht, welcher die im Kasten rechts aufgeführten Elemente enthalten soll und auf einer A4-Seite Platz hat.

Material

Probestäbe aus Al, Cu, Stahl, Invarstahl (36% Ni), Messing
Ausdehnungsmesseinrichtung mit Dampfheizung
Kleines Becherglas

Formeln und Tafeln
Thermometer (für Zimmertemperatur)
Barometer (für Siedetemperatur)

Längenausdehnung fester Stoffe

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta\vartheta$$

l_0	Ursprungslänge
Δl	Längenänderung
$\Delta\vartheta$	Temperaturänderung (in °C oder K)
α	Längenausdehnungskoeffizient, resp. Längenausdehnungskonstante (in 1/°C oder 1/K)

1. Sie fertigen eine **Skizze** der Versuchsanordnung an, beschriften die wichtigsten Bestandteile und beschreiben mit deren Hilfe die **Versuchsdurchführung**.

2. Das **Messprotokoll** besteht aus einer geeigneten **Tabelle**, in der Sie Ihre **gemessenen Werte** und die Ergebnisse der **anderen Teams** bei Messungen am gleichen Material eintragen.

3. Sie bestimmen die **Messfehler** für die Längenausdehnungskoeffizienten.

4. **Zusammenstellung** der Versuchsergebnisse für 3 Materialien mitsamt Messfehler. Vergleich mit Literaturwerten (Formeln und Tafeln).

Abgabedatum: