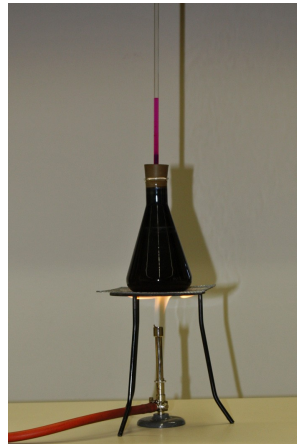
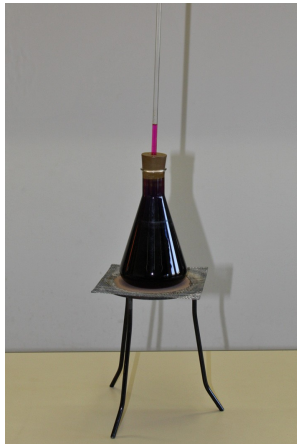


In der Glaskugel befindet sich Luft.

Wird die Kugel vorsichtig erwärmt, strömt Luft aus dem Glasrohr durch das Wasser.

Wenn die Kugel wieder abgekühlt wird, dann strömt Wasser durch das Rohr in die Kugel.



Das gefärbte Wasser steigt beim Erwärmen im Steigrohr nach oben.

Beim Abkühlen sinkt der Wasserspiegel wieder ab.



Die kalte Eisenkugel passt genau durch die Metallöffnung.

Im heißen Zustand passt die Kugel nicht mehr durch die Öffnung: sie hat sich etwas ausgedehnt.

Nach einiger Zeit hat sie sich soweit abgekühlt, dass sie wieder durch die Öffnung rutscht.

Im Allgemeinen dehnen sich Körper beim Erwärmen aus und ziehen sich bei Abkühlung zusammen.

Diese Volumenänderung ist bei Gasen größer als bei Flüssigkeiten, bei Flüssigkeiten größer als bei Festkörpern.

Die Volumenänderung ist jeweils proportional

- zur Temperaturänderung (bei gleichem Anfangsvolumen)
- zum Anfangsvolumen (bei gleicher Temperaturänderung)

Bei Festkörpern und Flüssigkeiten hängt die Ausdehnung außerdem noch vom Material ab, bei Gasen nicht!

Beispiele:

a) Eine leere Kunststoffflasche (1 l) wird von 20°C auf 0°C abgekühlt.

Pro K nimmt das Gasvolumen um $\frac{1}{273}$ seines Volumens ab.

Bei $\Delta T = 20\text{K}$ beträgt die Volumenänderung also $\frac{1}{273} \cdot 20 \cdot 1\text{l} \approx 0,07\text{l}$.

Das sind 7% des Volumens!

b) 1 m Beton dehnt sich pro K um 0,012 mm aus.

Der Olympiaturm in München (290 m) ist deshalb im Sommer (bei 30°C) höher als im Winter (bei -10°C).

$$\Delta T = 40\text{K}; \Delta \ell = 290 \cdot 40 \cdot 0,012\text{ mm} = 139,2\text{ mm} \approx 14\text{ cm}$$

c) Weitere Zahlenbeispiele für die Längen- bzw. Volumenzunahme:
siehe Tabelle S. 62

Anwendungen:

- 1) Flüssigkeitsthermometer (S. 63)
- 2) Bimetallthermometer bzw. -schalter (S. 63)
- 3) Dehnungsfugen bei Gebäuden bzw. Brücken (Bilder S. 65)