

6. WÄRMELEHRE

6.1. TEMPERATUR

Was ist Temperatur?

↳ mikroskopisch: "Zitterbewegung von Molekülen / Atomen"

Brownsche Molekularbewegung

Temperaturmessung: reproduzierbarer T-abhängiger Prozess

z.B. Fieberthermometer (ald)

Quecksilber: Hg dehnt sich bei steigender Temperatur aus



Widerstandsthermometer (Pt)

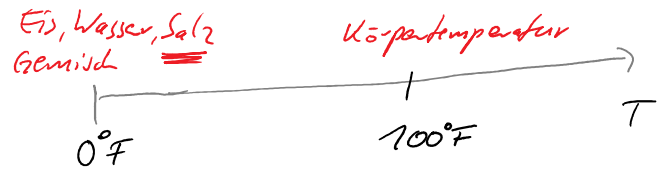
↳ Platin

Temperaturskalen

↳ Vergleich mit ausgewählten Fixpunkten

- Fahrenheit (1714)

$$T [^{\circ}F] = \frac{9}{5} T [^{\circ}C] + 32$$



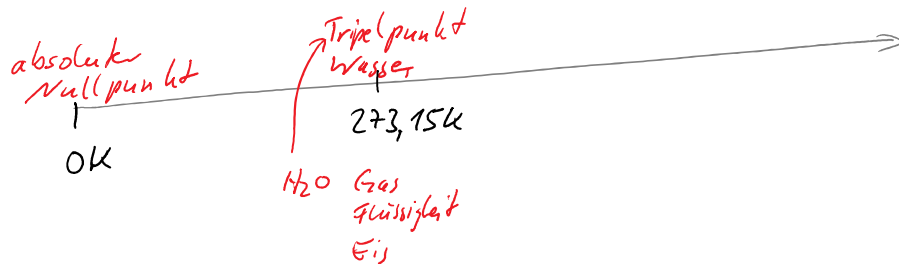
- Celsius (1742)

↳ "Normalbedingungen" (Druck)



- Kelvin (1848)

$$T [K] = T [^{\circ}C] + 273,15$$

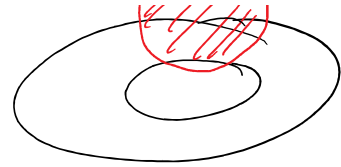


6.2 WÄRME AUSDEHNUNG

hohe Kugel weicht nicht



heiße Kugel passt nicht durch den Ring



Warme Dinge dehnen sich normalerweise aus

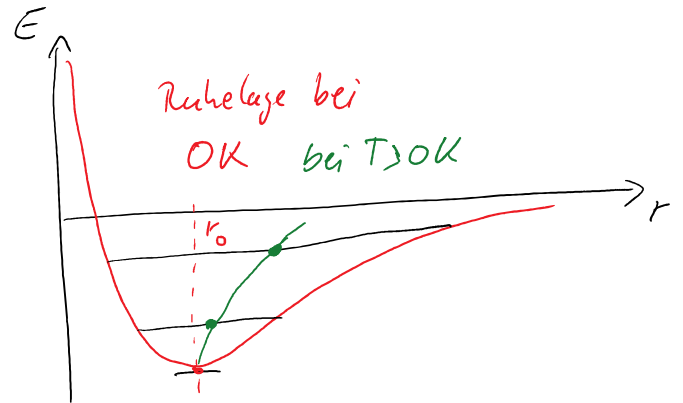
Grund: mittlere Energie erhöht sich

↳ größere Auslenkung um Potentialminimum

↳ asymmetrisch

↳ mittlere Abstand erhöht sich

⇒ Ausdehnung



1D: Längenausdehnung

relative Längenänderung

Längen-
änderung

$$\frac{\Delta l}{l_0} = \frac{l(T) - l(T_0)}{l(T_0)} = \alpha (T - T_0) = \alpha \cdot \Delta T$$

ursprüngliche
Länge

Längenausdehnungskoeffizient
Materialabhängig $\sim 10^{-6} / K$

Bimetall - Thermometer

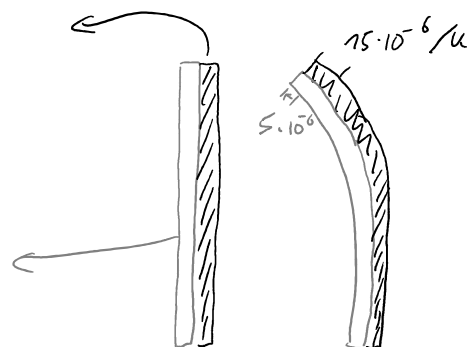
2 Metalle

Fe-Ni-Mg-Cr-Legierung

$$\alpha = 15 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$$

Fe-Ni-Legierung

$$\alpha = 5 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$$



2 Metalle

$$\alpha = 15 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$$

Fe-Ni - Legierung

$$\alpha = 5 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$$

