

Meteorologie–Praktikum – Versuch „widerstandselektrische Temperaturmessung“

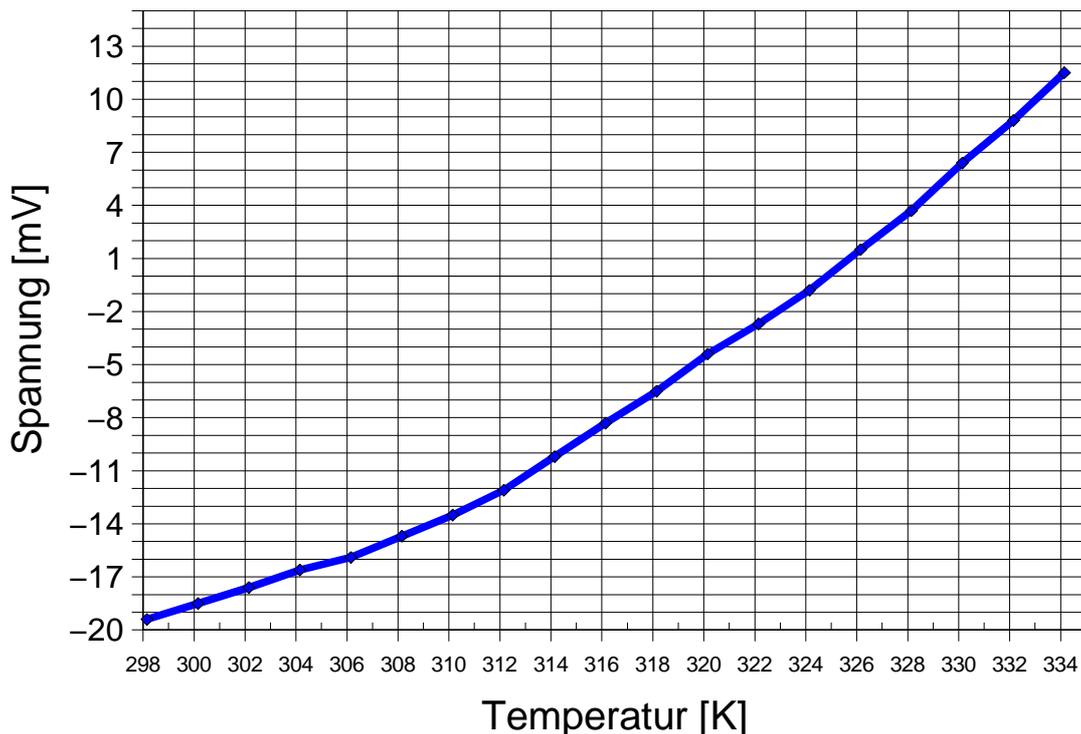
Gruppe 5

Christoph Moder, Michael Wack

Datum: 07.05.2003

zu 1.:

Thermistor



Vermutlich, weil sich direkt nach dem Einschalten noch keine stabile Wärmeverteilung im Petroleumbad gebildet hat, sind die ersten beiden Messwerte unzuverlässig.

zu 2.:

Eine um 10% geringere Speisespannung bedeutet eine ebenfalls 10% geringere Spannung am Messgerät (d.h. -9 mV statt -10 mV bzw. +9 mV statt +10 mV; bei abgeglichenen Brücke ändert sich dagegen nichts).

Laut Diagramm ergibt sich bei -9 mV und bei +9 mV jeweils ein Fehler von 1 K.

zu 3.:

Mit

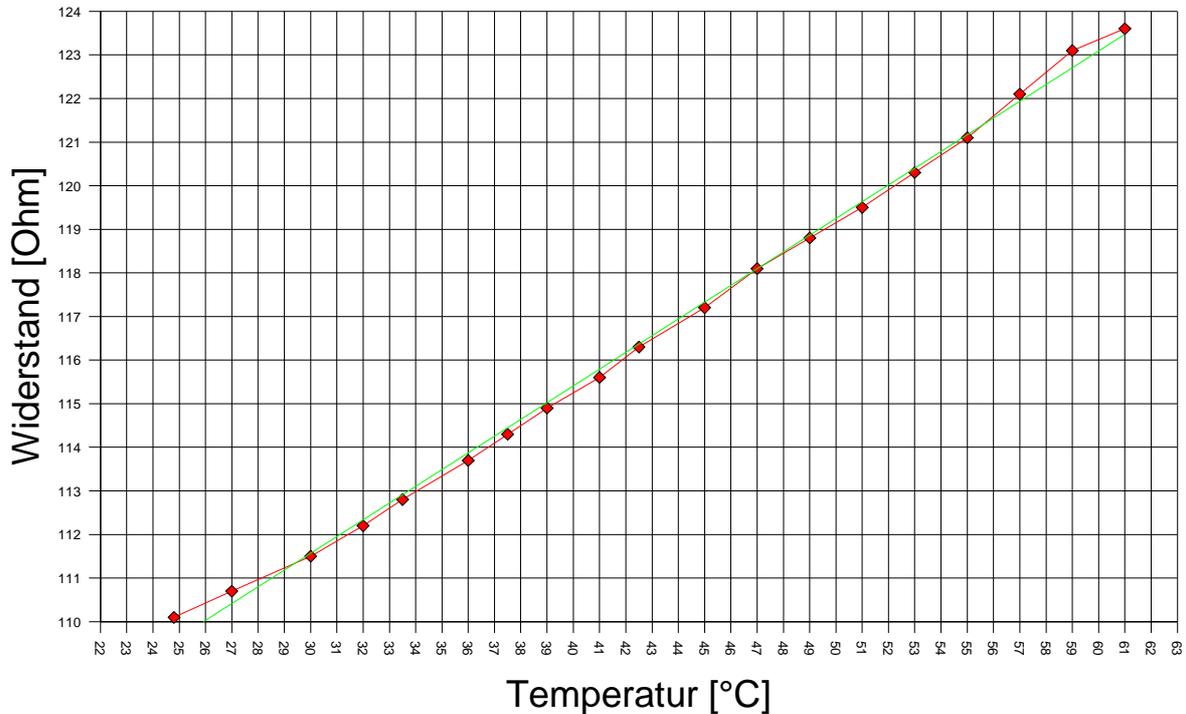
$$R_1 = 10^4 \Omega, R_2 = 10^2 \Omega, R_h = 188,3 \Omega$$

ergibt sich:

$$R = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_h = 18,8 \text{ k}\Omega$$

zu 4.:

Metalldraht–Thermometer



zu 5.:

Laut Literatur sollte der Widerstand bei 40 °C 115,54 Ω betragen; die Regressionsgerade unserer Messung liefert bei 40 °C 115,46 Ω, d.h. die Abweichung beträgt 0,08 Ω.

zu 6.:

Der Temperaturkoeffizient beträgt:

$$\alpha = \frac{1}{100 \Omega} \cdot \frac{dR}{d\vartheta} = 3,78 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

Der Literaturwert lautet bei 40 °C:

$$\alpha = 3,86 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

D.h. die Abweichung beträgt ca. 2%.

zu 7.:

Widerstand bei 1 °C:

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \vartheta) = 100 \Omega \cdot (1 + 3,91 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1} \cdot 1 \text{ K}) = 100,391 \Omega$$

Temperatur, der ein zusätzlicher Widerstand von 1 Ω entspricht:

$$\vartheta = \frac{1}{\alpha} \cdot \left(\frac{R}{R_0} - 1 \right) = 2,57^\circ\text{C}$$

Ein Querwiderstand (d.h. parallel geschaltet zu den $100\ \Omega$ des Messdrahts) bewirkt einen Gesamtwiderstand von:

$$R = \left(\frac{1}{100\ \Omega} + \frac{1}{0,1\ \text{M}\ \Omega} \right)^{-1} = 99,9\ \Omega$$

Dies entspricht einer Temperatur von:

$$\vartheta = 0,256^\circ\text{C}$$