

Ausdehnungskoeffizient

von *Edelstahl, Aluminium, Messing und Glas*



TH - 4

Thermodynamik

Folie Dia Film Video PC-Programm Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 30.06.99

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Dollhopf W.*

Stichworte: Ausdehnungskoeffizient von Metallen und Glas; Temperaturmessung; Ausdehnung fester Stoffe; Wärmeausdehnungskoeffizient

Zweck: Vergleich der Wärmeausdehnungskoeffizienten von Edelstahl, Messing, Aluminium und Glas zwischen Raumtemperatur und 100°C. Quantitative Messung möglich.

Zubehör: Ausdehnungsapparat L 38134 {35-2} mit den entsprechenden 4 Röhren
Heizplatte {15-4}
Topf für Wasserdampf {15-4}
Fernsehkamera

Aufbau: Dampftopf mit Silikonschlauch an eine der Röhren anschließen. Diese Röhre in die beiden Klemmvorrichtungen des Apparats einspannen, rechts muß die Klemmschraube über der Zeigerachse liegen. Zeiger auf 0 stellen.

Bild:



Durchführung: Wasser sieden lassen: Ventil zum Schlauch noch geschlossen, Sicherheitsventil des Dampftopfes auf 0, das heißt ganz locker, es soll kein Überdruck im Topf entstehen.
Zum Versuch das obere Ventil vorsichtig (weil heiß) öffnen. Das Rohr erwärmt sich sehr schnell auf 98°C. Ausschlag des Zeigers messen.

Auswertung: 100 Skalenteile sind 60°. 360° wären also 600 Skt.
Radius der Welle des Zeigers: $r = 2,05 \text{ mm}$.
Umfang der Welle des Zeigers: $2\pi r = 12,9 \text{ mm}$
Also entspricht
1 Skalenteil = $12,9/600 = 0,0215 \text{ mm} = \text{rund } 1/50 \text{ mm}$

Formeln: $\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \cdot \Delta T}$ oder $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ oder $l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$

<u>Meßwerte und Literaturwerte:</u>	Material	Literaturwert	Berechnete Längenänderung Δl bei $l_0 = 500 \text{ mm}$ und $\Delta T = 75^\circ\text{C}$	Meßwert
	Aluminium	$23,8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$500 \cdot 23,8 \cdot 10^{-6} \cdot 75 = 0,89 \text{ mm} = 41 \text{ Skt.}$	45 Skt.
	Messing 62	$18 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$500 \cdot 18 \cdot 10^{-6} \cdot 75 = 0,675 \text{ mm} = 31 \text{ Skt.}$	34 Skt.
	Edelstahl	$16 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$500 \cdot 16 \cdot 10^{-6} \cdot 75 = 0,6 \text{ mm} = 28 \text{ Skt.}$	30 Skt.
	Glas	3,2 bis	$500 \cdot 3,2 \cdot 10^{-6} \cdot 75 = 0,12 \text{ mm} = 6 \text{ Skt.}$	
		$8,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$500 \cdot 3,2 \cdot 10^{-6} \cdot 75 = 0,32 \text{ mm} = 15 \text{ Skt.}$	
		mit $6,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$:	$500 \cdot 6,3 \cdot 10^{-6} \cdot 75 = 0,236 \text{ mm} = 11 \text{ Skt.}$	11 Skt.