|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **V7** | Hochschule Mittweida  **Praktikum Physik** | | Sem.-Grp.:  MI16w2-B |
| Datum:  8.1.2018 | Thema des Versuches:  Thermische Ausdehnung von Festkörpern | | Protokollant:  Pierre Pachulla  Mitarbeitende  Studenten:  Nikolaos Rupas |
| Lehrkraft: |
| Bemerkungen: | | Bewertung und Signum: | |

Vorbereitungsfragen

Frage 1:

Was wird unter dem Begriff „Temperatur“ in Bezug zur Längenänderung/-ausdehnung verstanden?

Antwort:

Die Temperatur wirkt sich auf einen festen Körper durch eine Längenänderung bzw. Längenausdehnung aus, da die Temperatur beeinflusst, wie stark die Teilchen innerhalb des Körpers schwingen. Dafür brauchen die Teilchen mehr Platz zum schwingen und der Körper reagiert darauf mit einer Ausdehnung. Bei sinkender bzw. niedriger Temperatur zieht sich der Festkörper wieder zusammen, da die Energie innerhalb des Körpers entsprechend abnimmt und die Teilchen weniger schwingen und kleiner werden.

Frage 2:

Nennen Sie drei prinzipielle Verfahren zur Temperaturmessung und geben Sie jeweils ein Beispiel an!

Antwort:

Frage 3:

Warum sollte der Umlaufthermostat zunächst einige Zeit auf der niedrigsten Temperatur betrieben werden?

Antwort:

Das Wasser und die Stäbe des Umlauftheromstats müssen die gleiche Ausgangstemperatur haben, damit beides eine einheitliche Temperatur besitzt um möglichst genaue Messwerte zu erhalten. So können sich die Stäbe und das Wasser nicht gegenseitig das Messergebnis verfälschen.

**Aufgaben im Praktikum (Werte aus Messprotokoll im Anhang)**

Aufgabe 1:

Bestimmen Sie für neun Temperaturen die Längenausdehnung für die am Versuchsplatz ausgelegten Messrohre für eine Ausgangslänge von l0 = 600 mm!

Antwort:

Die erste Tabelle stellt die Längenänderung ∆l (in mm) der vier Teststoffe in Abhängigkeit der Temperatur T (in C°) dar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T in [C°] | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| Δl Aluminium (in mm) | 0,02 | 0,08 | 0,14 | 0,20 | 0,26 | 0,33 | 0,40 | 0,46 | 0,52 |
| Δl Eisen (in mm) | 0,02 | 0,06 | 0,09 | 0,12 | 0,15 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,29 |
| Δl Kupfer (in mm) | 0,04 | 0,08 | 0,13 | 0,18 | 0,23 | 0,28 | 0,33 | 0,38 | 0,43 |
| Δl Messing (in mm) | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,22 | 0,27 | 0,33 | 0,38 | 0,44 | 0,50 |

Aufgabe 2:

Bestimmen Sie für die neun Temperaturen aus Aufgabe 1 zusätzlich die Längenausdehnung für das Aluminium-Messrohr bei einer Länge von l0 = 400 mm und einer Länge von l0 = 200 mm!

Antwort:

Die zweite Tabelle stellt die Längenänderung ∆l (in mm) für und von Aluminium in Abhängigkeit der Temperatur T (in C°) dar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T in [C°] | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| Δl (in mm) für | 0,05 | 0,09 | 0,13 | 0,18 | 0,22 | 0,24 | 0,25 | 0,25 | 0,26 |
| Δl (in mm) für | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 |

Auswertung

Auswertung 4.1:

Stellen Sie die in Aufgabe 1 gemessene Längenänderung als Funktion der Temperatur graphisch dar! Zeichnen Sie hierfür alle Graphen in ein Diagramm ein. Zeichnen Sie die Regressionsgeraden ein und berechnen Sie den Längenausdehnungskoeffizient 𝛼 aus dem Anstieg der Funktion ∆𝑙 = 𝑓(𝑇)!

Antwort:

Diagramm 1: Dieses Diagramm zeigt die Regressionsgeraden Δl in Abhängigkeit zu T.

Verwendete Gleichungen:

s – Strecke in Meter [m]

a – Beschleunigung in Meter pro Sekunde-Quadrat[m/s²]

t – Zeit in Sekunden [s]

– Anfangsweg in Meter [m]

g – Fallbeschleunigung in Meter pro Sekunde-Quadrat [m/s²]

v – Momentangeschwindigkeit in Meter pro Sekunde [m/s]

Theoretische Grundlagen:

Definitionen der Geschwindigkeit, der Beschleunigung und das 2. Newton‘sche Axiom.

Zusätzliche Literatur:

Hering-Martin-Stohrer „Physik für Ingenieure“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012, im Kapitel 2 „Mechanik“, die Unterkapitel 2.1, 2.2 bis 2.2.1 sowie 2.3.1 bis 2.3.4.