

# 1.3 Bestimmung der Dichte von Festkörpern nach JOLLY

## 1 Grundlagen

Die Dichte  $\rho$  eines Körpers ist definiert als das Verhältnis aus seiner Masse  $m$  zum Volumen  $V$ :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Bei unregelmäßig geformten Körpern ist die Volumenmessung oft schwierig durchzuführen. Daher wird in diesem Versuch ein Verfahren benutzt, bei dem die direkte Volumenmessung durch eine Kraftmessung ersetzt wird.

Dazu wird der Prüfkörper in eine Flüssigkeit bekannter Dichte  $\rho_w$  gebracht. In der Flüssigkeit wirkt auf den Körper die Auftriebskraft  $F_A$ , die entgegen seiner Gewichtskraft  $G$  gerichtet ist. Wird das Gewicht des Körpers mit einer Waage gemessen, so erscheint die Gewichtskraft um den Auftrieb reduziert und man misst das sogenannte reduzierte Gewicht  $G'$

$$G' = G - F_A \quad (2)$$

Die Auftriebskraft ist gleich der Gewichtskraft des verdrängten Flüssigkeitsvolumens  $V$ :

$$F_A = V \cdot \rho_w \cdot g \quad (3)$$

In (2) eingesetzt ergibt sich

$$G' = G - V \cdot \rho_w \cdot g \quad (4)$$

Nach  $V$  aufgelöst

$$V = \frac{G - G'}{\rho_w \cdot g} \quad (5)$$

Setzt man dies in die Definitionsgleichung der Dichte ein, so folgt:

$$\rho = \frac{G}{G - G'} \cdot \rho_w \quad (6)$$

## 2 Aufgabenstellung

Man bestimme die Dichte von 3 unregelmäßig geformten Körpern nach der beschriebenen Auftriebsmethode in Wasser. Dabei ist bei einem Körper  $\rho < \rho_w$ .

## 3 Erforderliche Geräte und Material

- 3 Prüfkörper
- 1 Becherglas mit Wasser
- 1 Thermometer
- 1 Waage mit Anhängvorrichtung für den Prüfkörper
- 2 Gewichtssätze

## 4 Versuchsdurchführung

Für die Prüfkörper wird die Dichte nach der oben beschriebenen Methode bestimmt. Dabei ist darauf zu achten, dass bei der Wägung im Wasser einerseits der Körper vollständig untertaucht, andererseits aber die Aufhängung nur wenig in das Wasser gelangt.

Jede Messung ist 5 mal durchzuführen.

1. Messung für jeden der 2 metallischen Prüfkörper durchführen
2. Wie kann man mit der gegebenen Messvorrichtung die Dichte  $\rho$  von Körpern bestimmen, bei denen  $\rho < \rho_w$  ist? Führen Sie die entsprechende Messung für den leichten Prüfkörper durch.

## 5 Auswertung

1. Berechnen des Volumens für jeden der Prüfkörper.
2. Berechnen der Dichte für jeden der Prüfkörper.
3. Aus welchem Material könnten die Körper bestehen? Vergleichen Sie die gefundenen Werte mit den Dichten bekannter Stoffe.

### Hinweis

Die Dichte des Wassers  $\rho_w$  in Abhängigkeit von der Temperatur ist durch Interpolation aus der folgenden Tabelle zu berechnen.

$T$ in $^{\circ}C$	$\rho$ in $g/cm^3$
15	0,9991
16	0,9989
17	0,9988
18	0,9986
19	0,9984
20	0,9982
21	0,9980
22	0,9977
23	0,9975
24	0,9973