

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase Auftrieb

Archimedisches Gesetz

Messung mit Sensor-CASSY und CASSY-Display

Versuchsziel

1. Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Auftriebskraft eines Körpers und der Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit

Aufbau



Stativaufbau:

- Stativrohre etwa 10 cm ineinander schieben und mit Universalmuffe mittig verbinden.
- Dünneres Stativrohr in den Stativfuß einspannen.
- Leybold-Muffe am anderen Stativrohr anbringen.

Durch vorsichtiges Lösen der unteren Schraube an der Universalmuffe ist der Stativrohraufbau nun stufenlos höhenverstellbar.

Vorbereitung des Überlaufgefäßes:

- Überlaufgefäß soweit mit Wasser füllen, bis dieses gerade aus der Öffnung in den Messzylinder läuft.
- Messzylinder leeren und erneut unter das Überlaufgefäß stellen.

Vorbereitung des Archimedischen Zylinders:

- Den in den Hohlzylinder passenden Vollzylinder mit einem Faden an der Unterseite des Hohlzylinders befestigen.

Vorbereitung der Kraftmessung:

- CASSY-Display mit angekoppeltem Sensor-CASSY in Betrieb nehmen.
- Kraftsensor an Input A anschließen.
- Die Anzeige von Input B durch Betätigen der Taste NEXT (CASSY) am Display ausschalten.
- Zur Nullpunktkalibrierung im unbelasteten Zustand des Kraftsensors die Taste OFFSET (CALIBRATION) drücken, bis rote LED blinkt.
- Nach Einstellung des Nullpunktes, die Taste OFFSET (CALIBRATION) zur Bestätigung erneut drücken.

Geräte

1 Archimedischer Zylinder.....	362 02
1 Überlaufgefäß	362 04
1 Messzylinder SAN, 100 ml, Satz 2	590 08ET2
1 Natriumchlorid, 1 kg	673 5720
1 Brennspritus, 1 l	670 9990
1 Kunststoffbecher	590 06
1 Kraftsensor S, ±50 N.....	524 042
1 Sensor-CASSY 2	524 013
1 CASSY-Display USB.....	524 020USB
1 Stativfuß V-förmig, klein	300 02
1 Stativrohr 450 mm, 10 mm Ø, Satz 2	666 609ET2
1 Stativrohr 400 mm, 13 mm Ø	666 607
1 Stativstange 25 cm, 12 mm Ø	300 41
1 Universalmuffe	666 615
1 Leybold-Muffe	301 01
1 Angelschnur, Satz 2	309 48ET2
1 Glasstab 300 mm x 8 mm Ø.....	665 213

Durchführung

- Hohl- und Vollzylinder wie im Bild dargestellt an den Kraftsensor hängen und die Gewichtskraft G_0 bestimmen.
- Die untere Schraube der Universalmuffe lösen und den Kraftsensor nach unten schieben, bis der Vollzylinder vollständig in das Wasser eintaucht.
- Die nun wirkende Gewichtskraft G_1 vom Display ablesen und warten, bis das vom Vollzylinder verdrängte Wasser vom Überlaufgefäß vollständig in den darunter stehenden Messzylinder gelaufen ist.
- Bei immer noch vollständig in das Wasser eingetauchten Vollzylinder, das verdrängte Wasser aus dem Messzylinder in den Hohlzylinder gießen.
- Die nun wirkende Gewichtskraft G_2 vom Display ablesen.
- Messung mit Salzwasser und Spiritus wiederholen.

Messbeispiel

Für Wasser:

Gewichtskraft G_0 in N (Hohl- und Vollzylinder in Luft)	2,0
Gewichtskraft G_1 in N (Vollzylinder in Wasser eingetaucht)	1,3
Gewichtskraft G_2 in N (Vollzylinder in Wasser eingetaucht und Hohlzylinder mit verdrängtem Wasser gefüllt)	2,0

Auswertung

Wird der Vollzylinder in eine Flüssigkeit getaucht, wirkt eine Auftriebskraft F_A , die der Gewichtskraft des Vollzylinders entgegen gerichtet ist.

Dadurch verringert sich die Gewichtskraft von Hohl- und Vollzylinder von G_0 auf G_1 : $G_1 = G_0 - F_A$.

Wird das vom Vollzylinder verdrängte Wasser in den Hohlzylinder gegossen, erhöht sich die Gewichtskraft von Hohl- und Vollzylinder wieder auf den Betrag von G_0 .

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase

Auftrieb

Archimedisches Gesetz

Messung mit Sensor-CASSY und CASSY-Display

Die auf den Vollzylinder wirkenden Auftriebskraft F_A entspricht somit betragsmäßig der Gewichtskraft G_W des vom Vollzylinder verdrängten Wassers: $F_A = G_W$.