

## Mechanik der Flüssigkeiten und Gase

### Auftrieb

Nachweis der Wirkung einer Auftriebskraft in Flüssigkeiten  
Messung mit Kraftsensor und CASSY-Display

#### Versuchsziele

1. Nachweis der Wirkung einer Auftriebskraft beim schrittweisen Eintauchen eines Körpers in eine Flüssigkeit
2. Demonstration der Unabhängigkeit der Auftriebskraft eines vollständig eingetauchten Körpers von der Eintauchtiefe

#### Aufbau



#### Vorbereitung des Aluminiumkörpers:

- Durch die Bohrung des Aluminiumkörpers einen etwa 30 cm langen Faden ziehen und an den Enden verknoten.
- Zum definierten Eintauchen, den Aluminiumkörper an einer Seitenfläche mit Markierungen im Abstand von 1,5 cm versehen.

#### Stativaufbau:

- Stativrohre etwa 10 cm ineinander schieben und mit Universalmuffe mittig verbinden.
- Stativrohr mit geringerem Durchmesser in den Stativfuß einspannen.
- Leybold-Muffe am anderen Stativrohr anbringen.
- Durch vorsichtiges Lösen der unteren Schraube an Universalmuffe ist Stativrohraufbau nun stufenlos höhenverstellbar.

#### Vorbereitung der Kraftmessung:

- CASSY-Display mit angekoppelten 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 Nullpunktjustierung 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 Aluminiumquader.....	362 32
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 Filzschreiber schwarz, mittel, Satz 5.....	667 019ET5

#### Durchführung

1. Nachweis der Wirkung einer Auftriebskraft:
  - Mit dem Kraftsensor die Gewichtskraft des Aluminiumkörpers bestimmen.
  - Anschließend den Körper schrittweise, unter Beachtung der angebrachten Markierungen, in den mit Wasser gefüllten Messbecher tauchen.
  - Die jeweils wirkende Kraft am CASSY-Display ablesen.
2. Auftriebskraft auf einen vollständig eingetauchten Körper:
  - Den vollständig eingetauchten Körper langsam tiefer in das Wasser senken.
  - Dabei die am CASSY-Display angezeigte Kraft beobachten.

#### Messbeispiel

1. Gewichtskraft des Aluminiumkörpers:  $G = 1,0 \text{ N}$

Eintauchtiefe $s$ in cm	Kraft $F'$ in N
1,5	0,93
3,0	0,83
4,5	0,73
6,0	0,63

2. Am Display wird in jeder Wassertiefe eine Kraft von  $F = 0,6 \text{ N}$  abgelesen.

#### Auswertung

1. Beim Eintauchen eines Körpers in eine Flüssigkeit wirkt auf diesen eine Kraft, die der Gewichtskraft des Körpers entgegen gerichtet ist. Diese Kraft wird Auftriebskraft  $F_A$  genannt. Der Betrag der Auftriebskraft ergibt sich aus der Differenz von  $G$  und  $P'$ :  $F_A = G - P'$ .
2. Die Auftriebskraft auf einen vollständig in eine Flüssigkeit eingetauchten Körper ist in jeder Wassertiefe gleich.