

## Bestätigung des Archimedischen Prinzips

### Versuchsziele

- Nachweis der Auftriebskraft auf einen in eine Flüssigkeit eingetauchten Zylinder.
- Experimenteller Vergleich der Auftriebskraft mit der Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit.

### Grundlagen

Im Versuch wird das Archimedische Prinzip experimentell überprüft. Es besagt, dass auf einen in eine Flüssigkeit eingetauchten Körper eine Auftriebskraft  $F$  wirkt, deren Größe der Gewichtskraft  $G$  der verdrängten Flüssigkeit entspricht.

Zur Überprüfung hängen ein Hohlzylinder und ein Vollzylinder, der genau in den Hohlzylinder passt, untereinander am Balken einer Hydrostatischen Waage. Der Ausschlag der Waage ist auf Null abgeglichen. Taucht der Vollzylinder in eine Flüssigkeit ein, so zeigt die Waage deutlich eine scheinbare Reduktion der Gewichtskraft an. In entgegengesetzter Richtung zur Gewichtskraft wirkt eine Auftriebskraft auf den Vollzylinder. Durch Einfüllen der gleichen Flüssigkeit in den Hohlzylinder wird der Ausschlag der Waage wieder auf Null abgeglichen, da die Gewichtskraft der eingefüllten Flüssigkeit gerade die Auftriebskraft kompensiert.

### Aufbau

Der Versuchsaufbau ist in Fig. 1 dargestellt.

- Hydrostatische Waage an einem Platz aufstellen, der weitgehend frei von Erschütterung, Wärmeeinstrahlung und Luftbewegung ist.
- Ggf. Schneiden und Lager mit einem sauberen Lappen und Alkohol oder Benzin reinigen.
- Auf der rechten Seite langen Waagbügel und links kurzen Waagbügel einhängen und Waagschalen aufstellen.
- Waagbalken auf Halter mit Skala nach oben schieben.
- Waage mit den Tariermuttern des Waagbalkens austarieren.

Falls der Tarierbereich nicht ausreicht:

- Waagschalen untereinander vertauschen.

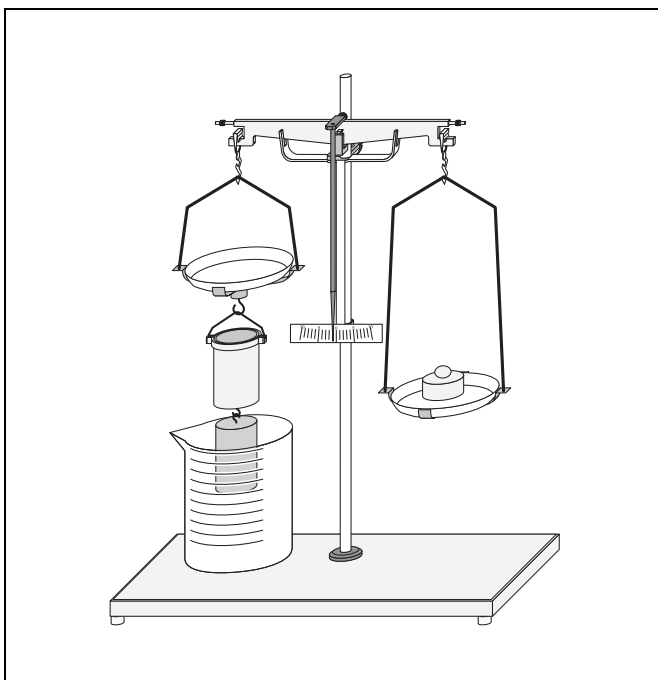


Fig. 1 Versuchsaufbau zur Bestätigung des Archimedischen Prinzips

**Geräte**

1 Archimedischer Zylinder . . . . .	362 01
1 Hydrostatische Waage, 200 g . . . . .	315 01
1 Wägesatz, 10 mg – 200 g . . . . .	315 31
1 Becherglas, 100 ml, h.F., Hartglas . . . . .	664 111
1 Becherglas, 250 ml, h.F., Hartglas . . . . .	664 113
Glyzerin, 99 %, 250 ml . . . . .	672 121
Ethanol, vollständig vergällt, 1 l . . . . .	671 972

*zusätzlich:*

destilliertes Wasser, 250 ml

**Durchführung**

*Hinweis: Bei einer Belastung von 200 g entspricht ein Ausschlag um 1 Skalenteil ungefähr einer Massendifferenz von 100 mg.*

- Hohlzylinder und Vollzylinder untereinander an kurzen Waagbügel hängen und Waage durch Auflegen von Wägstücken in der rechten Waagschale ausgleichen.
- Großes Becherglas mit ca. 175 ml destilliertem Wasser füllen und unter den Vollzylinder stellen.
- Waagbalken auf Halter mit Skala langsam nach unten schieben, bis der Vollzylinder vollständig in die Flüssigkeit eintaucht; dabei Ausschlag der Waage beobachten, sobald der Vollzylinder die Flüssigkeit berührt.
- Hohlzylinder randvoll mit destilliertem Wasser füllen und Ausschlag der Waage beobachten.
- Flüssigkeitstropfen an der Außenwand z.B. mit saugfähigem Papiertuch entfernen.
- Höhe des Waagbalkens auf Halter mit Skala so ausrichten, dass der Vollzylinder gerade vollständig eintaucht jedoch nicht im Becherglas aufsitzt.

*Hinweis: Durch die Oberflächenspannung der Flüssigkeit wird eine zusätzliche, störende Kraft auf den Vollzylinder ausgeübt.*

- Destilliertes Wasser ausschütten, Becherglas, Hohlzylinder und Vollzylinder z.B. mit saugfähigem Papiertuch abtrocknen.
- Experiment mit Ethanol und Glyzerin wiederholen.

**Messbeispiel und Auswertung**

Masse von Vollzylinder plus Hohlzylinder: 200,62 g

Sobald der Vollzylinder in die Flüssigkeit eintaucht, schlägt der Zeiger nach links aus. Die Gewichtskraft des Vollzylinders nimmt scheinbar ab. In entgegengesetzter Richtung zur Gewichtskraft wirkt eine Auftriebskraft auf den Vollzylinder.

Mit wachsender Eintauchtiefe wird der Ausschlag des Zeigers größer bis der Waagbalken am Halter anschlägt.

Nach Einfüllen der gleichen Flüssigkeit in den Hohlzylinder wird der Ausschlag kleiner. Er wird null, sobald der Hohlzylinder vollständig gefüllt ist und die Gewichtskraft der Flüssigkeit im Hohlzylinder die Auftriebskraft auf den Vollzylinder kompensiert.

**Ergebnis**

Auf einen in eine beliebige Flüssigkeit eingetauchten Körper wirkt eine Auftriebskraft.

Die Auftriebskraft entspricht der Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit (Archimedisches Prinzip).