



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

66. Aräometer

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

Das nach abwärts ziehende Körpergewicht greift im Schwerpunkt S (Fig. 72) des schwimmenden Körpers, der Auftrieb im Schwerpunkt A der verdrängten Flüssigkeit an. Diese beiden entgegengesetzt gleichen Kräfte heben sich auf, und der Körper schwimmt im Gleichgewicht, wenn diese beiden Punkte in derselben Vertikalen liegen. Sie bilden dagegen ein Kräftepaar, welches den Körper zu drehen sucht, wenn man ihn aus der Gleichgewichtslage herausbringt; dabei bleibt der Schwerpunkt des Körpers an seiner Stelle (z. B. bei einem Schiff, dessen Querschnitt Fig. 72 darstellt, in S auf der nunmehr geneigten Mittellinie), der Schwerpunkt der verdrängten Wassermenge, die nun eine andere Gestalt angenommen hat, rückt seitwärts nach A' . Trifft die durch A' gezogene Vertikale die Mittellinie in einem Punkte M oberhalb des Schwerpunktes S , so ist ersichtlich, daß das Kräftepaar den Körper in die frühere Lage zurückzudrehen sucht; der Körper schwimmt im stabilen Gleichgewicht. Liegt dagegen M unterhalb S , so wird der Körper durch das Kräftepaar umgestürzt

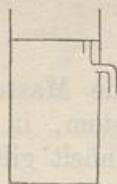


Fig. 71.
Zum Schwimmen der Körper.

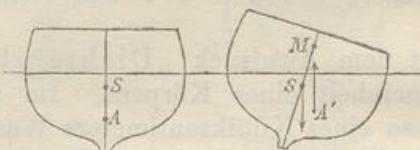


Fig. 72.
Metazentrum.

und sucht eine neue Gleichgewichtslage auf. Den Schnittpunkt M der Richtung des Auftriebs mit der Mittellinie nennt man das Metazentrum. Das Gleichgewicht des schwimmenden Körpers ist stabil, wenn sein Schwerpunkt unter dem Metazentrum, labil, wenn er oberhalb liegt, und indifferent, wenn das Metazentrum mit dem Schwerpunkt zusammenfällt, wie z. B. bei einer homogenen Kugel.

66. Aräometer. Man kann das verschieden tiefe Eintauchen eines und desselben Körpers beim Schwimmen in verschiedenen Flüssigkeiten benutzen, um das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten zu messen. Derartige Vorrichtungen nennt man Aräometer oder Senkwagen. Die gebräuchlichen Skalenäräometer (Fig. 73) bestehen aus einem hohlen zylindrischen Glaskörper, der mit Schrot oder Quecksilber passend beschwert ist und nach oben in eine überall gleich dicke zylindrische Röhre (x) ausläuft. In dieser Röhre befindet sich die Skala, an der man die Tiefe des Eintauchens abliest. Sie kann so geteilt werden, daß sie unmittelbar die spezifischen Gewichte angibt; bei solchen Aräometern, welche man Densimeter nennt, sind die Teilstiche nicht mehr gleich weit voneinander entfernt, sondern rücken nach dem unteren Ende der

Skala immer näher zusammen. Im täglichen Verkehr wünscht man durch das Aräometer nicht sowohl das spezifische Gewicht einer Flüssigkeit zu erfahren, als vielmehr ihren Prozentgehalt an denjenigen Bestandteilen, welche ihren Kaufwert bedingen. Der käufliche Weingeist z. B. ist ein Gemisch von Wasser und Alkohol und ist um so wertvoller, je mehr Prozente er von letzterem enthält. Zu seiner Prüfung verfertigt man daher Aräometer, deren Skala unmittelbar die Prozente Alkohol angeben, und nennt dieselben Alkoholometer. Solche Prozentaräometer sind unter dem Namen Alkalimeter, Säuremesser, Salzspindeln, Milchwagen, Mostwagen usw. im Gebrauch; jedes derselben kann natürlich nur zur Untersuchung derjenigen Flüssigkeit dienen, für welche es besonders verfertigt ist. Außer den genannten gibt es noch Aräometer mit willkürlicher Skala, deren Teilstriche man „Grade“ nennt. Dahin gehören namentlich die Aräometer von Beaumé, Beck, Cartier u. a., welche unmittelbar weder über das spezifische Gewicht, noch über den Prozentgehalt der Flüssigkeit Auskunft geben; um diese zu erfahren, muß man sich einer Tabelle bedienen; gleichwohl sind dieselben am weitesten verbreitet. — Da das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten mit der Temperatur sich ändert, so sind die Angaben der Aräometer selbstverständlich nur bei derjenigen Temperatur richtig, bei welcher sie verfertigt sind, die daher auf dem Instrument angegeben sein muß. Um zugleich die Temperatur der untersuchten Flüssigkeit ablesen und danach die Angabe des Aräometers verbessern zu können, ist häufig ein Thermometer in dasselbe eingeschmolzen, dessen Kugel zugleich das beschwerde untere Ende des Aräometers bildet.

67. **Ausfließen der Flüssigkeiten.** Bringt man in der Wand eines mit Flüssigkeit gefüllten Gefäßes an einer Stelle, auf die die Flüssigkeit mit dem Drucke P drückt, eine Öffnung an, so spritzt die Flüssigkeit durch sie heraus mit einer Geschwindigkeit, die um so größer ist, je größer P ist, wie wir an jeder Wasserspritze beobachten. Man kann sich die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von dem Drucke leicht durch folgende Überlegung klar machen. Der Druck der Flüssigkeit preßt die in der Öffnung enthaltene Flüssigkeitsmenge durch die Öffnung hindurch und leistet dabei eine gewisse Arbeit. Ist P der Druck, d. h. die auf die Flächeneinheit wirkende Kraft, und ist ω der Querschnitt der Öffnung, ϵ die Dicke der Wand, so ist $P\omega$ die auf die Flüssigkeit in der Öffnung wirkende Kraft, $P\omega\epsilon$ die Arbeit bei der Verschiebung dieser Flüssigkeitsmasse durch die Wand hindurch. Diese Arbeit erzeugt die lebendige Kraft, mit der die Flüssigkeit aus der Öffnung hervortritt. Ist s das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, so ist $s\omega\epsilon$ die Masse der Flüssigkeit in der Öffnung, und ist v die Austrittsgeschwindigkeit, so ist

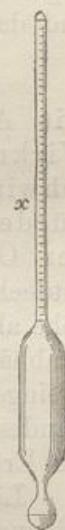


Fig. 73.
Skalen-
äräometer.

Lommel, Experimentalphysik. 14. bis 16. Aufl. $\mu \cdot F = P$ 8