



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

64. Bestimmung des Volumes. Spezifisches Gewicht (Dichte)

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

#### 64. Bestimmung des Volumens. Spezifisches Gewicht (Dichte).

Hängt man an die kürzere Schale der hydrostatischen Wage mittels eines feinen Drahtes oder Haares einen Körper (welcher für sich im Wasser untersinken würde), so geben die Gewichtsstücke, welche man bis zum Einspielen der Wage auf die andere Schale legen muß, das Gewicht des Körpers (in Grammen) an. Nun werde der Körper in Wasser getaucht und die Wage durch Auflegen von Gewichtsstücken auf die kürzere Schale ins Gleichgewicht gebracht; die hier aufgelegten Gewichte geben den erlittenen Gewichtsverlust, d. h. das Gewicht einer dem Körper an Rauminhalt gleichen Wassermenge an; da jedes Kubikzentimeter Wasser 1 g wiegt, so beträgt das verdrängte Wasser, also auch der Rauminhalt des untergetauchten Körpers selbst, so viele Kubikzentimeter, als der Gewichtsverlust Gramm beträgt (vorbehaltlich einer kleinen Korrektur wegen der Ausdehnung des Wassers durch die Wärme); auf diese Weise läßt sich also der Rauminhalt (das Volumen) eines noch so unregelmäßig gestalteten Körpers mit großer Genauigkeit ermitteln. Durch dasselbe Verfahren ergibt sich auch sofort das spezifische Gewicht des Körpers, d. h. das Verhältnis seines Gewichtes zu dem Gewichte eines gleichen Volumens Wasser, oder die Zahl, welche angibt, wievielmals schwerer der Körper ist, als ein gleiches Volumen Wasser von 4° C.; man braucht ja nur, um diese Verhältniszahl zu finden, das Gewicht des Körpers, welches durch die auf der tiefer hängenden Wagschale liegenden Gewichte gegeben ist, zu dividieren durch den Gewichtsverlust, welcher durch die auf die kürzer aufgehängte Schale aufgelegten Gewichte dargestellt ist. Auch das spezifische Gewicht von Flüssigkeiten läßt sich mittels der hydrostatischen Wage leicht finden. Man bringt nämlich einen unter der kürzeren Wagschale aufgehängten beliebigen Körper, z. B. ein Glasstück, in der Luft durch auf die andere Wagschale gelegte Gewichte (Tara) ins Gleichgewicht und bestimmt nun seinen Gewichtsverlust zuerst in der zu untersuchenden Flüssigkeit und dann in Wasser; jener Verlust, durch diesen dividiert, gibt das gesuchte spezifische Gewicht. Die Gewichtsverluste, welche ein und derselbe Körper in verschiedenen Flüssigkeiten erleidet, stehen offenbar in demselben Verhältnis wie deren spezifische Gewichte. Auf diesen Satz gründet sich die Mohrsche Wage (Fig. 69); an dem einen Arm des Wagebalkens hängt mittels eines feinen Platindrahtes das Senkgläschen *A*, ein zugeschmolzenes, zum Teil mit Quecksilber gefülltes oder ein kleines Thermometer enthaltendes Glasröhrchen, welches durch die Wagschale *B* gerade im Gleichgewicht gehalten wird. Die Gewichte bestehen aus hakenförmig gebogenen Messingdrähten *P*, von denen zwei gleichviel und zwar genau so viel wiegen, wie der Gewichtsverlust des Senkgläschens im Wasser ausmacht, während ein drittes  $\frac{1}{10} P$ , ein viertes  $\frac{1}{100} P$  wiegt. Der Arm des Wagebalkens, an welchem das Senkgläschen hängt, ist in zehn gleiche Teile geteilt. Will man nun das spezifische Gewicht einer Flüssigkeit bestimmen, so bringt man sie in das Standgefäß *CC* und taucht



das Senkgläschen in sie ein. Ist die Flüssigkeit z. B. konzentrierte Schwefelsäure, so muß man, um das Gleichgewicht herzustellen, das eine Gewicht  $P$  an das Ende  $h$  des Wagebalkens, das andere Gewicht  $P$  bei 8, das Gewicht  $\frac{1}{10} P$  bei 4 und das Gewicht  $\frac{1}{100} P$  wieder bei 8 anhängen und hat hiermit das spezifische Gewicht der Schwefelsäure = 1,848 gefunden.

Aber auch ohne Benutzung des Archimedischen Prinzips kann man das spezifische Gewicht von Flüssigkeiten und festen Körpern bestimmen (und zwar sehr genau) mit Hilfe des Pyknometers (Tariierfläschchens), eines 8 bis 20 ccm fassenden Glasfläschchens (Fig. 70), dessen eingetriebener Stöpsel aus einem Stück Thermometer-  
röhre verfertigt ist, damit bei etwaiger Erwärmung ein Teil der

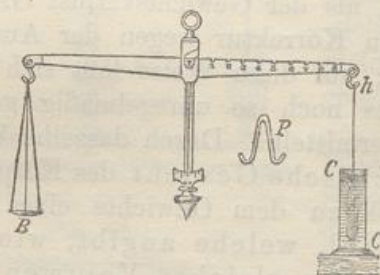


Fig. 69.  
Mohrsche Wage.



Fig. 70.  
Pyknometer.

Flüssigkeit durch die feine Öffnung austreten könne, ohne den Stöpsel zu heben oder das Gefäß zu gefährden. Wägt man das tarierte Fläschchen zuerst mit der Flüssigkeit, deren spezifisches Gewicht bestimmt werden soll, sodann mit Wasser gefüllt, so erfährt man das spezifische Gewicht sofort durch Division des ersten Gewichtes durch das zweite. Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester Körper wägt man zuerst das Fläschchen mit Wasser gefüllt, legt den in Stückchen von Schrotgröße zerkleinerten Körper daneben auf die nämliche Wagschale, bringt die Wage abermals zum Einspielen und erfährt dadurch sein Gewicht. Wirft man nun die Stückchen in das Fläschchen, so muß notwendig soviel Wasser ausfließen, als von den hineingeworfenen Stückchen verdrängt wird, und man erfährt durch eine abermalige Wägung des sorgfältig abgetrockneten Fläschchens, wieviel eine den Körperstückchen an Rauminhalt gleiche Wassermenge wiegt.

Die folgende Tabelle enthält die spezifischen Gewichte einiger fester und flüssiger Körper.

A. Feste Körper:			
Iridium . . . . .	22,4	Messing . . . . .	8,38
Platin (gewalzt) . . . . .	21,50	Eisen (geschmiedet) . . . . .	7,79
Gold (gehämmert) . . . . .	19,32	Eisen (gegossen) . . . . .	7,21
Blei (gegossen) . . . . .	11,37	Zinn (gegossen) . . . . .	7,29
Silber (gegossen) . . . . .	10,50	Zink (gegossen) . . . . .	7,10
Kupfer (gegossen) . . . . .	8,93	Antimon . . . . .	6,62
		Schwerspat . . . . .	4,48
		Diamant (höchstens) . . . . .	3,53



Flintglas . . . . .	3,33	Lindenholz . . . . .	0,60
Flußspat . . . . .	3,15	Lithium . . . . .	0,59
Marmor . . . . .	2,84	Pappelholz . . . . .	0,38
Kalkspat . . . . .	2,70	Kork . . . . .	0,24
Bergkristall . . . . .	2,65		
Aluminium . . . . .	2,60		
Flaschenglas . . . . .	2,64		
Spiegelglas . . . . .	2,45		
Porzellan . . . . .	2,40		
Gips (kristallisiert) . . . . .	2,32		
Schwefel (natürlich) . . . . .	2,07		
Elfenbein . . . . .	1,92		
Phosphor . . . . .	1,83		
Magnesium . . . . .	1,74		
Buchsbaumholz . . . . .	1,33		
Ebenholz . . . . .	1,23		
Eichenkernholz . . . . .	1,17		
Bernstein . . . . .	1,08		
Wachs, weißes . . . . .	0,97		
Natrium . . . . .	0,98		
Eis . . . . .	0,92		
Kalium . . . . .	0,87		
Buchenholz . . . . .	0,80		

## B. Flüssige Körper:

Quecksilber . . . . .	13,596
Schwefelsäure (konzentriert) . . . . .	1,84
Salpetersäure . . . . .	1,52
Chloroform . . . . .	1,49
Schwefelkohlenstoff . . . . .	1,27
Glyzerin . . . . .	1,26
Salzsäure . . . . .	1,21
Milch . . . . .	1,03
Meerwasser . . . . .	1,02
Leinöl . . . . .	0,95
Oliveneröl . . . . .	0,91
Petroleum . . . . .	0,89
Terpentinöl . . . . .	0,87
Benzol . . . . .	0,87
Alkohol . . . . .	0,79
Äther . . . . .	0,72

Mit dem Ausdruck „Dichte“ bezeichnet man die Masse der Volumeneinheit eines Körpers. Im absoluten Maßsystem, in dem die Masse eines Kubikzentimeters Wasser als Masseneinheit gilt, bezeichnen die obigen Zahlen auch unmittelbar die Dichten.

Spezifisches Volumen heißt das Volumen der Masseneinheit; es ist sonach der umgekehrte Wert der Dichte.

65. **Schwimmen.** Ein untergetauchter Körper, dessen Gewicht demjenigen der verdrängten Flüssigkeitsmenge genau gleich ist, verliert sein ganzes Gewicht und schwebt daher in der Flüssigkeit ohne Bestreben, zu sinken, oder zu steigen; ist sein Gewicht größer, so wird er untersinken; ist es kleiner als dasjenige der verdrängten Flüssigkeit, so steigt er in die Höhe, taucht teilweise aus der Oberfläche empor und schwimmt nun an der Oberfläche, sobald der Auftrieb von seiten der Flüssigkeit, nämlich das Gewicht der von seinem untergetauchten Teil verdrängten Flüssigkeitsmenge, dem ganzen Gewicht des Körpers gleich und dieses sonach zu tragen imstande ist. Dieser Satz kann mit Hilfe des Gefäßes Fig. 71, welches mit einem seitlichen Abflußröhrchen versehen ist, leicht bewiesen werden. Nachdem das Gefäß bis zur inneren Öffnung des Röhrchens mit Wasser gefüllt ist, senkt man den schwimmenden Körper langsam und vorsichtig ein; durch das Röhrchen wird alsdann das verdrängte Wasser in ein untergestelltes Becherglas abfließen. Bringt man jetzt dieses Glas, welches vorher tariert worden, auf die eine, den abgetrockneten Schwimmer auf die andere Schale einer Wage, so spielt diese ein und zeigt somit, daß der schwimmende Körper ebenso schwer ist, wie das von seinem untergetauchten Teil verdrängte Wasser.