



**Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der  
Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Specifisches Gewicht

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

Abmessen von Wasser bestimmt, ist in 10 ganze Grade und ebensoviel halbe getheilt; 1 Grad entspricht demnach 10 C.-C. = 10 Grm. Wasser, ein halber Grad 5 C.-C. = 5 Grm. Wasser.

Fig. 4.

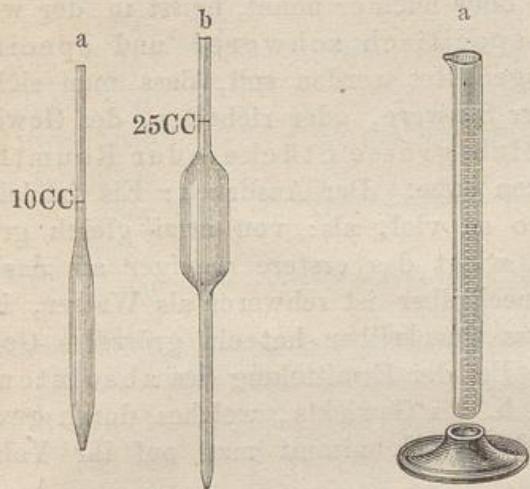
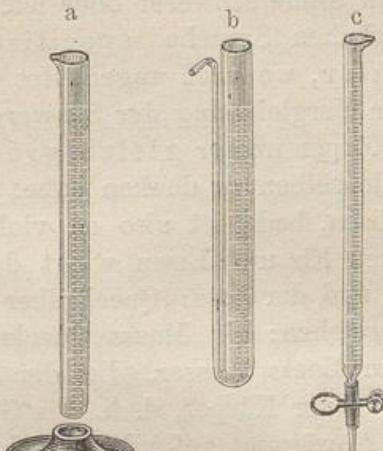


Fig. 5.



Die Grösse der zu den Versuchen erforderlichen Flaschen und Fläschchen ist bei den ersteren in Litern, bei den letzteren in Cubikcentimetern angegeben. Da es beim Ein- und Verkauf in Deutschland üblich ist, die Grösse der Flaschen nach ihrer Fassungskraft für Wasser in Pfunden und Lothen auszudrücken, so mag die folgende Nebeneinanderstellung dazu dienen, die nöthigen Vergleichungen zu erleichtern:

|                  |               |                    |                    |                    |     |    |    |                   |
|------------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|----|----|-------------------|
| Eine Flasche von |               |                    |                    |                    |     |    |    |                   |
| 2 Pfd.           | 1 Pfd.        | $\frac{1}{2}$ Pfd. | $\frac{1}{4}$ Pfd. | $\frac{1}{5}$ Pfd. | —   | —  | —  | Liter,            |
| = 1              | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$      | $\frac{1}{5}$      | 150                | 100 | 50 | 25 | Cub.-Cent.        |
| = 1000           | 500           | 250                | 200                |                    |     |    |    | oder Grm. Wasser. |

### Specifisches Gewicht.

**14. Verschiedene Schwere (Dichtigkeit) der Körper.**  
 Eis schwimmt auf Wasser, Eisen sinkt darin unter, weil ersteres leichter, letzteres schwerer ist als Wasser. Legen wir aber ein Stück Eis in Spiritus, so sinkt es darin unter, oder ein Stück Eisen auf Quecksilber, so schwimmt es auf letzterem; Eis ist

Stöckhardt, die Schule der Chemie.

also schwerer als Spiritus, Eisen leichter als Quecksilber. Man sagt auch wohl, Spiritus ist leichter als Wasser, er kann daher weniger tragen, Quecksilber ist schwerer als Wasser, es trägt mehr. Was man nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche in diesem Sinne schwerer oder leichter nennt, heisst in der wissenschaftlichen Sprache *specifisch schwerer* und *specifisch leichter*, wodurch angedeutet werden soll, dass man sich bei dieser Vergleichung der Schwere, oder richtiger, des Gewichtes der Körper immer gleich grosse Stücke oder Raumtheile von denselben zu denken habe. Der Ausdruck: Eis ist leichter als Eisen, bedeutet also so viel, als: von zwei gleich grossen Stücken Eis und Eisen wiegt das erstere weniger als das letztere; und der Satz: Quecksilber ist schwerer als Wasser, ist so zu verstehen: ein Maass Quecksilber hat ein grösseres Gewicht als ein Maass Wasser. Bei der Ermittelung des absoluten Gewichts der Körper, d. h. des Gewichts, welches durch gewöhnliche Abwägung gefunden wird, nimmt man auf ihr Volumen keine Rücksicht.

Um zu erfahren, wie vielmal das Quecksilber schwerer sei als das Wasser, oder das Eisen schwerer als das Eis, braucht man nur gleiche Volume oder Raumtheile von denselben zu wägen und die Gewichte mit einander zu vergleichen. Hätte man z. B. fünf ganz gleiche Kästchen von solcher Grösse, dass sie genau 1 Grm. oder 1000 Milligr. Wasser fassten, und füllte in das eine Spiritus, in die anderen Eis, Wasser, Eisen und Quecksilber, so würde man folgende Gewichtsverschiedenheiten finden:

| das<br>Kästchen mit Spiritus, | Eis,            | Wasser,         | Eisen,           | Quecksilber      |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| würde wiegen                  | 800<br>Milligr. | 900<br>Milligr. | 1000<br>Milligr. | 7500<br>Milligr. |

Zur leichteren Vergleichung der Zahlen, welche angeben, wie vielmal ein Körper specifisch schwerer oder leichter ist, als ein anderer, ist man übereingekommen, das Gewicht des Wassers, als des verbreitetsten Körpers, als Grundgewicht oder als Einheit anzunehmen. Man würde also in dem vorliegenden Falle zu fragen haben: wie vielmal sind Spiritus und Eis leichter und

Eisen und Quecksilber schwerer als Wasser, oder, was auf eins herauskommt: wie vielmal ist 1000 in 800, in 900, in 7500 und 13500 enthalten? Man dividirt daher mit dem Gewichte des Wassers, mit 1000, in die übrigen Zahlen und erhält für

|             |                      |  |
|-------------|----------------------|--|
| Spiritus    | $\frac{800}{1000}$   | oder in Decimalen 0,80, also um $\frac{1}{5}$ leichter als Wasser.     |
| Eis         | $\frac{900}{1000}$   | " " " 0,90, " " $\frac{1}{10}$ " " "                                   |
| Eisen       | $\frac{7500}{1000}$  | od. in Decimalen 7,50, also um $7\frac{1}{2}$ mal schwerer als Wasser. |
| Quecksilber | $\frac{13500}{1000}$ | " " " 13,50, " " $13\frac{1}{2}$ mal " " "                             |

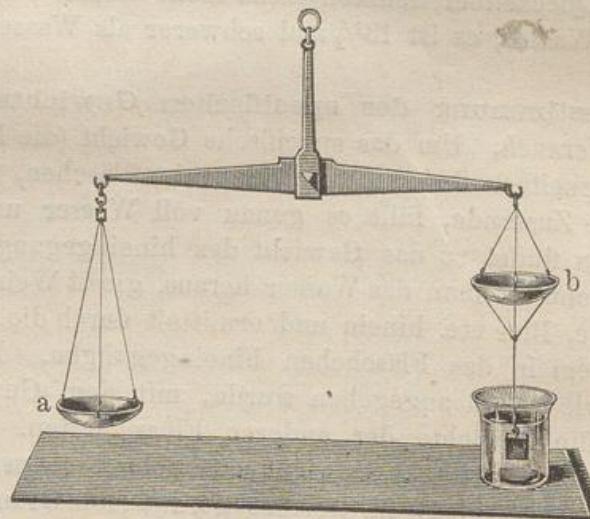
Diese Zahlen heissen **specifische Gewichtszahlen** (specif. Gew.). Findet man also angegeben: Weingeist hat ein specifisches Gewicht von 0,80, so heisst dies so viel als: 80 Gewichtstheile (Grm., Loth etc.) davon nehmen denselben Raum ein als 100 Gewichtstheile Wasser, er ist also nur  $\frac{4}{5}$  so schwer, oder, was dasselbe ist, um  $\frac{1}{5}$  leichter als Wasser. Das specifische Gewicht des Quecksilbers ist 13,5, bedeutet also:  $13\frac{1}{2}$  Gewichtstheile von Quecksilber nehmen nicht mehr Raum ein als 1 Gewichtstheil Wasser, es ist  $13\frac{1}{2}$  mal schwerer als Wasser.

**15. Bestimmung des specifischen Gewichts flüssiger Körper.** *Versuch.* Um das specifische Gewicht (die Dichtigkeit) einer Flüssigkeit zu finden, tarirt man ein Gläschen, d. h. wägt es in leerem Zustande, füllt es genau voll Wasser und wägt es wieder. Man findet so das Gewicht des hineingegangenen Wassers. Nun schüttet man das Wasser heraus, giesst Weingeist oder Syrup, Lauge, Bier etc. hinein und ermittelt durch die Wage, wie viel von jedem in das Fläschchen hineingegangen. Dann dividirt man, wie schon angegeben wurde, mit dem Gewichte des Wassers in die Gewichte der anderen Flüssigkeiten. Der Quotient zeigt das specifische Gewicht an. Sehr bequem ist es, ein Fläschchen anzuwenden, in welches gerade 100 Gramm Wasser hineingehen, da man in diesem Falle das Rechnen ganz erspart, weil die Anzahl von Grm., die das Fläschchen von irgend einer Flüssigkeit fasst, zugleich als die Zahl für das specifische Gewicht derselben anzusehen ist.

**16. Bestimmung des specifischen Gewichts fester Körper.** *Versuch.* Auf einer Wage tarire man ein mit Wasser gefülltes Gläschen, dann lege man auf die Gewichtsschale 15 Grm., neben das Gläschen aber so viele kleine, eiserne Nägel, bis die Wage wieder ins Gleichgewicht gekommen ist. Man nimmt nun beides von der Wage und schüttet die Nägel ins Glas, aus dem natürlich genau so viel Wasser herausgedrängt werden muss, als die Nägel Raum einnehmen. Wie viel dies beträgt, erfährt man, wenn man das gut abgetrocknete Gläschen wieder auf die Wagsschale stellt und von der anderen so viele Gewichte wegnimmt, bis die Zunge wieder genau einsteht. Die weggenommenen Gewichte (ungefähr 2 Grm.) bilden nun den Divisor, und 15 Grm. den Dividend; man erhält  $\frac{15}{2} = 7,5$  als das specifische Gewicht des Eisens, aus dem die Nägel bestehen.

*Versuch.* Will man das specifische Gewicht eines ganzen Stückes Eisen oder irgend eines anderen Körpers bestimmen, der sich nicht in ein Gläschen bringen lässt, so bindet man ihn an einen feinen Faden, schlingt diesen um die Schale *b*, Fig. 6, einer

Fig. 6.



gewöhnlichen Handwage, die man durch Einbinden der Schnüre kürzer gemacht hat, und wägt den Körper erst in der Luft, so dann im Wasser, indem man ein Gefäss mit Wasser so unterstellt, dass das Stück Eisen einen Zoll tief ins Wasser eintaucht. Mit

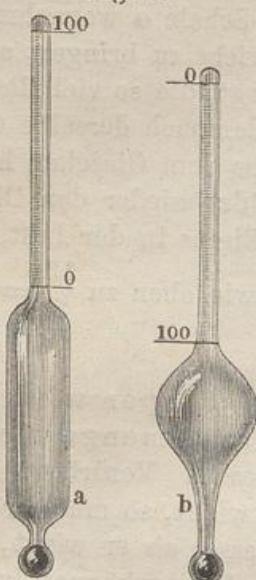
dem Eintauchen desselben wird die Gewichtsschale sinken, das Eisen muss also unter Wasser leichter werden. Wog das Eisen in der Luft 15 Grm., so wird man, gerade wie bei dem vorigen Versuche, ebenfalls 2 Grm. von der Schale  $a$  wegnehmen müssen, um die Wage wieder ins Gleichgewicht zu bringen, also genau so viel, als eine Quantität Wasser wiegt, die so viel Raum einnimmt, als das Stück Eisen. Es tritt demnach derselbe Gewichtsverlust ein, mag man das Wasser aus dem Gläschen heraus oder nur zur Seite drängen. Dieser bildet wieder den Divisor, mit dem man in 15, das Gewicht des Eisens in der Luft, zu dividiren hat, um das specifische Gewicht wie oben zu  $\frac{15}{2} = 7,5$  zu finden.

**17. Schwimmen der Körper.** Jeder Körper wird im Wasser um so viel leichter, als die Wassermenge wiegt, die er verdrängt; dies ist ein Naturgesetz. Verdrängt ein Körper weniger Wasser als er an der Luft wiegt, so muss er im Wasser untersinken; verdrängt er mehr Wasser als er wiegt, so muss er schwimmen. Selbst sehr schwere Körper können durch Vergrösserung ihres Volumens zum Schwimmen gebracht werden; aus Eisen baut man Schiffe, obgleich es fast 8 mal schwerer ist als Wasser; ein Trinkglas schwimmt auf Wasser, und doch ist das specifische Gewicht des Glases 3- bis 4 mal grösser als das des Wassers. Ein dichtes Stück Eisen verliert im Wasser ziemlich  $\frac{1}{8}$  von seinem Gewichte; hämmert man dasselbe zu einem Schälchen oder Kästchen von solcher Grösse aus, dass es einen 8 mal grösseren Raum einnimmt als vorher, so verliert es im Wasser sein ganzes Gewicht und wird darin eben schwimmen, aber bis an den Rand eintauchen. Wird das Schälchen noch einmal so gross gemacht, so dass es das Doppelte seines eigenen Gewichts verdrängen kann, so taucht es nur bis zur Hälfte ein, und man kann es noch mit einem gleich schweren Stück Eisen beladen, ehe es untersinkt.

**18. Aräometer oder Senkwagen.** Fig. 7 (a. f. S.). Ein und derselbe Körper wird aber in verschiedenen Flüssigkeiten mehr oder weniger tief einsinken, in leichteren nämlich, die weniger tragen können, tiefer als in schweren oder dichteren, die eine grössere Tragkraft haben, wie dies schon oben angegeben wurde.

Dies hat zu einer recht bequemen Methode geführt, das specifische Gewicht einer Flüssigkeit durch das mehr oder minder tiefe

Fig. 7.



Einsinken eines darin schwimmenden Körpers zu ermitteln. Als schwimmenden Körper wendet man gewöhnlich eine Glasspinde von beistehender Form an, der man den Namen Senkwage oder Aräometer (Dichtigkeitsmesser) gegeben hat. Der mittlere Theil einer solchen Senkwage macht, dass dieselbe schwimmt, er ist daher hohl und aufgeblasen; der untere Theil macht, dass sie gerade oder senkrecht schwimmt, er ist deshalb mit Quecksilber oder Bleischrot gefüllt, wodurch der Schwerpunkt nach unten gezogen wird. Die obere dünne Röhre dient zum Messen der Tiefe, bis zu welcher das Instrument in einer Flüssigkeit einsinkt; sie enthält zu diesem Zwecke einen zusammengerollten Papierstreifen mit aufgeschriebener Scala,

von welcher man die Grade nur abzulesen braucht. Zu Wagen dieser Art gehören die bekannten Spiritus- oder Branntweinwagen, die Oel-, Laugen-, Zuckerwagen etc. Taucht man eine Spirituswage (Fig. 7 a) in Wasser, so sinkt sie bis zur tiefsten Stelle der Röhre, bis zu 0 ein, in dem stärksten Weingeist dagegen, der viel dünner ist als Wasser, bis zur obersten Stelle, die mit 100 bezeichnet ist. Eine Laugenwage (Fig. 7 b) dagegen muss den Nullpunkt bis zu dem sie in reinem Wasser einsinkt, oben haben, weil die Laugen schwerer sind als Wasser, und in Folge ihrer grösseren Tragkraft die Senkwage in die Höhe heben, und zwar um so mehr, je stärker sie sind. Bei den Aräometern für leichtere Flüssigkeiten zählt man von unten nach oben, bei den für schwerere Flüssigkeiten von oben nach unten. Die meisten Scalen derselben sind auf eine willkürliche Weise in Grade eingeteilt worden (empirische Scalen); um diese in die entsprechenden specifischen Gewichtszahlen zu verwandeln, hat man besondere Tabellen angefertigt, die nachgesehen werden müssen.

## 19. Einfluss der Temperatur auf das specifische Gewicht.

*Versuch.* Man giesse Branntwein in einen Cylinder und merke sich die Grade an, welche er zeigt, dann stelle man denselben an einen warmen Ort und prüfe ihn noch einmal, wenn er lauwarm geworden ist: der warme Branntwein wird mehr Grade zeigen und stärker scheinen als er wirklich ist, weil die Wärme ihn ausdehnt und leichter macht (vergl. Nro. 24). Alle Körper haben erwärmt ein geringeres specifisches Gewicht als im kalten Zustande. Man muss aus diesem Grunde bei Bestimmung der Dichtigkeit der Körper auch auf die Temperatur Rücksicht nehmen, die sie besitzen, und ist übereingekommen, eine Wärme von  $15^{\circ}$  C. als Mitteltemperatur anzusehen.

Bei genaueren Senkwagen hat man auf eine sinnreiche Weise dem in der Kugel befindlichen Quecksilber zugleich die Bestimmung gegeben, die Wärme anzuzeigen, indem man es in eine kurze Kugelröhre füllt und auf deren Kugel den hohlen Glaskörper aufschmilzt. Die kleine Scala *a* (Fig. 8) dieses Instrumentes zeigt die Temperatur der Flüssigkeit an, die lange Scala *b* aber die Dichtigkeit derselben. Zu grösserer Bequemlichkeit ist die

kleine Scala gewöhnlich so eingerichtet, dass jeder Grad Fig. 8. derselben einem Grade der längeren Scala entspricht, und man hat dann nur nöthig, die Theilstriche unter der Mitteltemperatur den Dichtigkeitsgraden hinzuzuad- diren, die über der Mitteltemperatur hingegen von letzteren abzuziehen, um sich vor Täuschungen zu schützen.



Gold ist 19mal, Silber 10mal schwerer als Wasser, mit Silber versetztes Gold muss daher specifisch leichter sein als reines Gold; Messing hat nur ein specifisches Gewicht = 8. Weingeist und Aether werden um so leichter, je reiner und stärker sie sind; Laugen, Syrupe, Säuren etc. werden umgekehrt schwerer bei zunehmender Güte und Stärke. Es ist hieraus abzunehmen, wie wichtig in vielen Fällen die Kenntniss des specifischen Gewichtes werden kann, um danach die Güte und Reinheit der Körper zu beurtheilen. Dasselbe ist hier bei den wichtigsten Elementen und Verbindungen meistens in der Ueberschrift mit aufgeführt.