

Dichtigkeit der Körper in ihrem elastisch-flüssigen Zustande.

Die specifischen Gewichte oder die Dichtigkeiten der einfachen Gase im Verhältniß zu dem Werthe ihrer stöchiometrischen Antheile sind, wie S. 17 bis 32 gezeigt worden, folgende:

	Specifisches Gewicht	Werth eines Antheils
Sauerstoffgas	1,0000	1,000
Wasserstoffgas	0,0625	0,125
Stickgas	0,8750	1,750
Halogengas	2,2500	4,500

Der Anblick dieser Reihe führt zunächst zu drey Bemerkungen:

1. Das specifische Gewicht des Sauerstoffgases ist gleich dem Werthe eines stöchiometrischen Antheils Sauerstoff.

2. Die specifischen Gewichte der übrigen drey Gase sind genau die Hälften des Werths ihrer stöchiometrischen Antheile, woraus folgt, daß

3. die specifischen Gewichte dieser Gase, mit Ausnahme des Sauerstoffs, sich unter einander verhalten wie die Werthe ihrer stöchiometrischen Antheile.

Die übrigen Stoffe sind für sich allein, im einfachen Zustande, noch nicht gas- oder dunstförmig dargestellt worden, allein eine solche bestimmte Gesetzmäßigkeit, wie hier in den Dichtigkeiten der wichtigsten Gase gefunden wird, läßt schon vermu-

then, daß auch die übrigen Körper, welche sich sämmtlich gegen den Sauerstoff basisch verhalten, ein gleiches Verhältniß der Dichtigkeit beobachten, sobald sie in einen gas- oder dunstförmigen Zustand übergehen. Daß dies wenigstens bey den bekannten zusammengesetzten Gasarten der Fall ist, zeigen nachstehende Berechnungen der Dünste der Kohle, des Schwefels und des Jodins.

a. *Dichtigkeit des Kohlendunstes.* Das specifische Gewicht des kohlenfauren Gases ist nach Biot und Arrago *) 1,5196 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft, und 1,3676 im Verhältniß zum Sauerstoffgase, wenn die Dichtigkeit der atmosphärischen Luft zur Dichtigkeit des Sauerstoffgases sich verhält wie 0,9 zu 1. Da nun nach S. 75 die Kohlen Säure aus $\frac{3}{11}$ Kohlenstoff und $\frac{8}{11}$ Sauerstoff, dem Gewichte nach, besteht, so enthalten 1,3674 Kohlen Säure 0,3724 Kohlenstoff, wie nachstehende Berechnung zeigt.

$$\begin{array}{r} \text{Kohlenfaures Gas} \qquad \qquad \qquad 1,3676 \\ \text{minus Sauerstoffgehalt } \frac{8}{11} \times 1,3674 = 0,9952 \\ \hline \text{bleibt Kohlenstoff} \qquad \qquad \qquad 0,3724. \end{array}$$

Hiernach beträgt die Dichtigkeit des Kohlenstoffs in der Kohlen Säure 0,3724 oder nahe 0,375, welches der Hälfte eines Antheils Kohlenstoff oder 0,75 gleich ist.

Das Kohlenoxydgas hat nach Cruickshank ein spec. Gewicht von 0,9569 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft, oder von 0,8612 im Verhältniß zum Sauerstoffgase; der Sauerstoffgehalt dieses Gases beträgt (f. S. 75) $\frac{4}{7}$, und der Kohlenstoffgehalt $\frac{3}{7}$.

*) Ueber diese und die zunächst folgenden Angaben f. Supplem. zum chem. Wörterbuche. II. 1751., und Schweiggers J. XI. 57.

~~~~~

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Kohlenoxydgas} & & 0,8612 \\
 \text{minus Sauerstoff } \frac{1}{7} \times 0,8612 & = & 0,4921 \\
 \text{bleibt Kohlenstoff} & & 0,3681.
 \end{array}$$

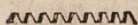
Hiernach ist die Dichtigkeit des Kohlenstoffs in dem Kohlenoxydgase ebenfalls nahe 0,375.

Die Dichtigkeit des Kohlenwasserstoffgases ist nach Thomson 0,555 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft und 0,5 im Verhältniß zum Sauerstoffgase; der Wasserstoff desselben beträgt (f. S. 80)  $\frac{1}{4}$  des Kohlenwasserstoffs, dem Gewichte nach.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Kohlenwasserstoffgas} & & 0,500 \\
 \text{minus Wasserstoffgehalt } \frac{1}{4} \times 0,5 & = & 0,125 \\
 & & 0,375.
 \end{array}$$

Hiernach beträgt die Dichtigkeit des Kohlenstoffs genau die Hälfte von 0,75. Vollkommen dieselbe Dichtigkeit zeigt dieser Stoff in dem Schwefelkohlenstoff, in dem Phosgengase, in der Blausäure und in dem Halocyanogen. So wie aber alle Gase und Dünste in einigen ihrer Verbindungen sich verdichten und in andern ausdehnen, so wie z. B. der Wasserstoff in dem Ammonium um das Doppelte verdichtet und in den Wasserstoffsäuren um das Doppelte ausgedehnt ist, so hat auch der Kohlenstoff in dem Blausstoffdunste, in dem ölbildenden Gase und in den Verbindungen des letztern mit Wasserdunst die Dichtigkeit 0,75 und in dem Salzätherdunste die Dichtigkeit 0,1875, wodurch also der aus den Hauptverbindungen des Kohlenstoffs abgeleitete Satz, daß seine normale Dichtigkeit im dunstförmigen Zustande durch 0,375, nämlich durch die Hälfte seiner stöchiometrischen Zahl auszudrücken sey, nicht umgeßtosen wird.

b. Der Schwefel hat in den schwefelhaltigen elastisch-flüssigen Körpern die Dichtigkeit des Sauer-



stoffes oder von 1, d. i. der Hälfte von seiner stöchiometrischen Zahl 2, wie nachstehende Berechnungen zeigen.

Das spec. Gewicht der Hydrothionsäure ist nach Davy 1,177, die atmosphärische Luft als Einheit gesetzt, und also im Verhältniß zum Sauerstoffgase 1,0593, worin der Wasserstoffgehalt (nach S. 80) den neunten Theil beträgt.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Hydrothiongas} & & 1,0593 \\
 \text{minus Wasserstoff } \frac{1}{9} \times 1,0593 & = & 0,1177 \\
 \text{bleibt Schwefel} & & 0,9416.
 \end{array}$$

Das spec. Gewicht des schwefligsauren Gases ist nach Davy im Verhältniß zum Sauerstoffgase als Einheit 1,9737. Da nun der Sauerstoffgehalt die Hälfte beträgt, so bleibt für den Schwefel die Dichtigkeit 0,9868, also hier, wie in dem vorigen Gase nahe 1. Wenn nun auch in dem Schwefelkohlenstoffe die Dichtigkeit des Schwefels doppelt so groß ist, so kann man doch als gesetzmäßige Dichtigkeit des Schwefels in seinen Hauptverbindungen die Zahl 1 oder die Hälfte seines stöchiometrischen Werths ansetzen.

c. *Dichtigkeit des Jodindunstes.* Gay-Lüssac findet die Dichtigkeit des Hydriodingases = 3,980 im Verhältniß zum Sauerstoffgase. Nach S. 80 ist der Wasserstoffgehalt dieser Säure  $\frac{1}{124}$ .

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Hydriodingas} & & 3,980 \\
 \text{minus Wasserstoff } \frac{1}{124} \times 3,98 & = & 0,320 \\
 \text{bleibt Jodin} & & 3,660.
 \end{array}$$

Wenn nun aber hierin, wie in allen Wasserstoffsauren, eben sowohl der Wasserstoff als die damit verbundene Grundlage um das Doppelte ausgedehnt ist, so erhalten wir für die gesetzmäßige Dichtigkeit des Jodindunstes in seinem freyen Zu-

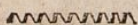
stande  $2 \times 3,66 = 7,32$ , oder nahe die Hälfte von 15,5 oder des stöchiometrischen Werthes eines Antheils Jodin.

Aus diesen Beyspielen, denen noch die Berechnung des Fluoringales und des Phosphordunstes beygefügt werden könnte, ergiebt sich schon, daß auch die festen Stoffe, sobald sie einen elastisch-flüssigen Zustand eingehen, in Hinsicht ihrer Dichtigkeit ein bestimmtes Verhältniß zu ihrem stöchiometrischen Werthe beobachten. Da aber der stöchiometrische Werth oder das Verbindungsverhältniß der Körper von ihrer Sauerstoffcapacität abhängig ist, so muß auch die Dichtigkeit der Körper mit ihrer Sauerstoffcapacität in einer bestimmten Verbindung stehen.

Hierdurch ist also schon der Zusammenhang zwischen drey ausgezeichneten Eigenschaften der Körper, nämlich zwischen ihrer Sauerstoffcapacität ihrem Verbindungsverhältniß unter einander und ihrer Dichtigkeit im elastisch-flüssigen Zustande aufgewiesen worden.

Um die wahrscheinliche Dichtigkeit der einfachen Gase und Dünste sämmtlicher Körper (mit Ausnahme des Sauerstoffs) zu wissen, darf man daher nur ihre stöchiometrische Zahlen, welche S. 70 angegeben sind, verdoppeln. Man kann z. B. die Dichtigkeit des Eisendunstes zu 7, und die des Quecksilberdunstes zu 50 ansetzen.

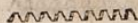
Diese Dichtigkeit, welche wir die normale Dichtigkeit der Körper nennen wollen, kann aber nur dann eintreten, wenn die Gase und Dünste einfach und frey, oder wenigstens nicht durch andere Körper in ihrer Spannung gehindert sind. Auf dem ersten Oxydationsgrade der übrigen Verbindungen scheinen die einfachen Stoffe ihre normale Dichtig-



keit zu behaupten, indem hier die gegenseitige Spannung der Stoffe gegen einander zu einer bestimmten Neutralität aufgelöst ist, während auf höhern Stufen der Verbindungen, worin entweder der eine oder der andere Stoff vorwaltet, entweder eine Verdichtung oder Ausdehnung eintritt. So ist z. B. in dem höchst carbonisirten Kohlenwasserstoffgase der Wasserstoff durch den Kohlenstoff verdichtet und in dem höchst hydrogenirten Phosphorwasserstoffgase der Phosphor durch den Wasserstoff ausgedehnt. In mehrfach zusammengesetzten Verbindungen scheinen oft sämmtliche Bestandtheile verdichtet zu seyn, obgleich sie sich nur salzartig durchdringen und eigentlich denselben Raum, wie vor der Verbindung, erfüllen.

1. Die *atmosphärische Luft* ist nach S. 74 aus 1 Anth. Stickstoff und  $\frac{1}{2}$  Sauerstoff, oder in Volumen ausgedrückt, aus 4 Theilen Stickgas und 1 Th. Sauerstoffgas zusammengesetzt. Da bey dieser Mischung weder Verdichtung noch Ausdehnung vorgeht, so ist die Dichtigkeit der atmosphärischen Luft genau das Mittel aus den Gewichtsmengen der Bestandtheile derselben. Nun ist 1 Maass Stickgas = 0,875 und ein gleiches Maass Sauerstoff = 1,000, es muß also das specifische Gewicht der atmosphärischen Luft gleich seyn  $\frac{1 + 4 \times 0,875}{5} = 0,9$  des Sauerstoffgases als Einheit.

2. Das *oxydirte Stickgas* ist nach S. 74 aus gleichen Antheilen Stickstoff und Sauerstoff, und dem Volumen nach aus 2 Theilen Stickgas und 1 Theil Sauerstoff zusammengesetzt. Alle Versuche gehen übereinstimmend die Dichtigkeit dieses Gases weit höher an als die seiner Bestandtheile einzeln genommen: es muß also bey der Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffgase eine Verdichtung statt finden.



Nehmen wir an, daß das Stickgas hier, wie in mehreren analogen Verbindungen seine Ausdehnung behauptet und das Sauerstoffgas vollkommen in sich aufnimmt, so besteht ein Maafs oxydirtes Stickgas aus

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ M. Stickgas} & = & 0,875 \\ \frac{1}{2} \text{ M. Sauerstoffgas} & = & 0,500 \\ \hline & & 1,375 \end{array}$$

wonach die Dichtigkeit dieses Gases, im Verhältniß zum Sauerstoffgase 1,375 und im Verhältniß zur atmosphärischen Luft 1,527 beträgt. Nach Berthollet 1,36293, nach Davy 1,6143, und nach Thenard 1,52092.

3. Das *Salpetergas* ist nach S. 74 aus 1 Anth. Stickstoff und 2 Anth. Sauerstoff, und also, dem Raume nach, aus gleichen Maassen Stickgas und Sauerstoff zusammengesetzt. Nach allen Wägungsversuchen zeigt sich dieses Gas schwerer als das Stickgas und leichter als das Sauerstoffgas, woraus man bey diesen Stoffen, deren Dichtigkeit nicht beträchtlich verschieden ist, schliessen kann, daß bey der Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe in diesem Gase keine Verdichtung Statt finden kann, sondern die Dichtigkeit des Salpetergases das Mittel der beyden constituirenden Bestandtheile darstellt. Das Mittel aus der Dichtigkeit des Stickgases und des Sauerstoffgases ist aber  $\frac{0,875 + 1}{2} = 0,9375$  im Verhältniß zum Sauerstoffgase, und 1,0416 im Verhältniß zur gemeinen Luft. Nach Berard 1,0388, nach Davy 1,094, nach Thenard und Gay-Lüffac 1,03636.

4. Wenn 2 Maasse Salpetergas und 1 M. Sauerstoffgas zusammentreten, so entstehen salpetrige