

IV.

Specifische Gewichte einiger im Wasser auflöslichen Stoffe, bestimmt

vom

Bürger Hassenfratz. *)

Herr Hassenfratz bediente sich bei diesen Untersuchungen des Fläschchens aus Kry stall-
glas, welches im zweiten Aufsatze dieses Stücks
der Annalen, S. 409, als ein verbessertes Horn-
berg'sches Areometer beschrieben wird. Statt
des Wassers, worin die Stoffe sich aufgelöst hät-
ten, füllte er es mit Quecksilber, dessen specifi-
sches Gewicht 13,561 betrug. Die Flasche wog
leer 262, voll Quecksilber 2018 Grammen, und
hielt daher 0,01288 Litres. Bei zehn wiederhol-
ten Abwägungen der vollen Flasche, fand sich nur
ein Unterschied von 0,105 Grammen. Zuerst
wurde der Stoff in der leeren Flasche gewogen,
wodurch sich das absolute Gewicht desselben be-
stimmte. Darauf füllte Herr Hassenfratz die
Flasche vollends mit Quecksilber, brachte sie un-
ter die Luftpumpe, um von dem Körper die an-

*) *Annales de Chimie*, No. 32, An. 7. *Seconde suite du
premier Mémoire de l'Aréométrie*.

hängende Luft zu sondern, und wog so die Flasche, da dann dieses Gewicht, abgezogen von 2018 Grammen, und dazu gefügt das absolute Gewicht des Stoffs, das Gewicht einer Quecksilbermasse von gleichem Volumen mit dem Körper gab. Bezeichnet man diese mit q , und das absolute Gewicht des Stoffs mit p , so ist das specifische Gewicht dieses Stoffs $\frac{p}{q} \cdot 13,561$. Auf diese Art sind die specifischen Gewichte von folgenden 103 Stoffen mit der größten Sorgfalt bestimmt worden:

<i>Säuren.</i>	Specifisches Gewicht.	Mittleres spec. Gewicht.
Arseniksäure, — —	2,420	— 2,420
{	sublimirt { 0,8707 0,755 }	— 0,8129
	zerfloßen	
	(<i>fondue</i>) 1,803	— 1,803
Boraxsäure, {	des Kry-	
	stallisations-	
	wassers beraubt	
	(<i>effleurie</i>) 0,498	— 0,498
Weinsteinsäure,	1,5962	— 1,5962
Phosphorsäure,	2,8516	— 2,8516
Kampfersäure,	0,770	— 0,770
Benzoesäure,	0,667	— 0,667
Milchzuckersäure,	{ 0,551 0,739 }	— 0,645

Alkalien:

	Specifisches Gewicht,	Mittleres spec. Gewicht.
Gewächssalkali,	$\left\{ \begin{array}{l} 1,856 \\ 1,561 \end{array} \right\}$	— 1,7085
Mineralalkali,	1,336	— 1,336

Erden.

Kalkerde,	$\left\{ \begin{array}{l} 1,5949 \\ 1,4558 \end{array} \right\}$	— 1,5253
Thonerde,	0,820	— 0,820
Talkerde,	0,346	— 0,346
Schwererde,	$\left\{ \begin{array}{l} \text{kalcinirt} \\ \text{krySTALLisirt} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2,374 \\ 1,465 \end{array}$	$\left\{ \begin{array}{l} — \\ — \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2,374 \\ 1,465 \end{array}$
Strontionerde,	$\left\{ \begin{array}{l} \text{kalcinirt} \\ \text{krySTALLisirt} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1,647 \\ 1,460 \end{array}$	$\left\{ \begin{array}{l} — \\ — \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1,647 \\ 1,460 \end{array}$

Salze.

Ueberschüssig-					
Schwefelsaures	{	zerflossen	2,0481	— 2,0481	
Kali, (<i>Sulfate acide de potasse,</i>)		krySTALLisirt	1,5854	— 1,5854	
Schwefelsaures Kali, völlig gesättigt,		{	2,5156 1,299	— 2,4073	
Schwefelsaures Natron,		{	1,5345 1,357	— 1,4457	
Schwefelsaures Ammoniak,			1,7676	— 1,7676	
Schwefelsaure Kalkerde,			2,1895	— 2,1895	
Schwefelsaure Thonerde,	{	in Octaëdern	{	1,7054 1,7165	— 1,7109
		in Kuben		2,2193	— 2,2153
Schwefelsaure Talkerde,			1,6603	— 1,6603	

	Specifisches Gewicht.	Mittleres spec. Gewicht.
Schwefelsaurer Zink,	<div> <div>in Körnern (<i>en grains</i>) <div> <div>1,3695</div> <div>1,335</div> <div>1,278</div> </div> </div> </div>	— 1,3275
	<div> <div>krySTALLISIRT</div> <div>1,912</div> </div>	— 1,912
Schwefelsaures Eisen,	1,8399	— 1,8399
Schwefelsaures Kupfer,	2,1943	— 2,1943
Schwefelsaures Blei,	1,8742	— 1,8742
Schwefelsaurer Braunstein- König,	1,657	— 1,657
Schwefelsaure ammoniakali- sche Talkerde,	1,696	— 1,696
Schwefeligsaures Kali, (<i>Sal- fite de potasse</i> .)	<div> <div>1,256</div> <div>1,916</div> </div>	— 1,586
Schwefeligsaures Natron,	2,9566	— 2,9566
Schwefeligsaure Talkerde,	1,3802	— 1,3802
Schwefeligsaure Thonerde,	1,122	— 1,122
Schwefeligsaure Schwererde,	1,6938	— 1,6938
Schwefeligsaures Quecksilber,	4,068	— 4,068
Salpetersaures Kali,	1,9369	— 1,9369
Salpetersaures Natron,	2,0964	— 2,0964
Salpetersaures Ammoniak,	<div> <div>1,658</div> <div>1,499</div> </div>	— 1,5785
Salpetersaure Kalkerde,	1,6207	— 1,6207
Salpetersaure Talkerde,	1,736	— 1,736
Salpetersaure Thonerde,	1,645	— 1,645
Salpetersaure Schwererde,	2,9149	— 2,9149
Salpetersaure Strontionerde,	3,0061	— 3,0061
Salpetersaurer Zink,	2,096	— 2,096
Salpetersaures Kupfer,	<div> <div>2,256</div> <div>2,092</div> </div>	— 2,174

	Specifisches Gewicht.	Mittleres speci- fisches Gewicht.
Salpeterfaures Blei,	4,068	— 4,068
Salpeterfaures Queckfilber,	$\begin{Bmatrix} 3,825 \\ 4,003 \end{Bmatrix}$	— 3,914
Ueberfaures salzfaures		
Kali,	1,989	— 1,989
Salzfaures Kali,	1,9367	— 1,9367
Salzfaures Natron,	2,2001	— 2,2001
Salzfaures Ammoniak,	$\begin{Bmatrix} 1,5277 \\ 1,5608 \end{Bmatrix}$	— 1,5448
Salzfaure Kalkerde,	1,7603	— 1,7603
Salzfaure Talkerde,	1,601	— 1,601
Salzfaure Schwererde,	2,8257	— 2,8257
Salzfaure Strontionerde,	1,4402	— 1,4402
Salzfaurer Zink,	1,577	— 1,577
Salzfaures Kupfer,	$\begin{Bmatrix} 1,636 \\ 1,719 \end{Bmatrix}$	— 1,6775
Salzfaures Blei,	1,8226	— 1,8226
Salzfaures Queckfilber,	7,1758	— 7,1758
Ueberfaures salzfaures Queck-		
filber,	5,1398	— 5,1398
Salzfaures Zinn,	2,2932	— 2,2932
Ueberschüßig weinsteinfaur-		
res Kali,	1,9153	— 1,9153
Weinsteinfaures Kali,	$\begin{Bmatrix} 1,4465 \\ 1,6670 \end{Bmatrix}$	— 1,5567
Weinsteinfaures Natron,	1,7437	— 1,7437
Effigfaures Natron,	2,109	— 2,109
Effigfaure Kalkerde,	1,005	— 1,005
Effigfaure Talkerde,	1,378	— 1,378

	Specifisches Gewicht.	Mittleres Spec. Gewicht.
Essigsaure Thonerde,	1,245	— 1,245
Essigsaure Schwererde,	1,828	— 1,828
Essigsaures Blei,	2,345	— 2,345
Essigsaures Kupfer,	1,779	— 1,779
Essigsaures Eisen,	1,368	— 1,368
Phosphorsaures Kali, (ausge- trocknet,)	2,8516	— 2,8516
Phosphorsaures Natron,	1,333	— 1,333
Phosphorsaures Ammoniak,	1,8051	— 1,8051
Phosphorsaures ammoniaka- lisches Natron,	1,509	— 1,509
Phosphorsaure Talkerde,	1,5489	— 1,5489
Phosphorsaure Schwererde,	1,2867	— 1,2867
Phosphorsaures Kupfer,	1,4158	— 1,4158
Phosphorsaures Quecksilber,	4,9849	— 4,9849
Gephosphorte Kalkerde, (<i>Phos- phure de chaux,</i>)	0,9835	— 0,9835
Boraxsaures { wie es im Han- Natron, { del vorkommt, } 1,723 — 1,723 { gefättigt } 1,351 — 1,351		
Boraxsaure Kalkerde,	0,7007	— 0,7007
Boraxsaure Kalkerde und Talkerde,	0,9913	— 0,9913
Boraxsaures Quecksilber,	2,266	— 2,266
Kohlensaures Kali,	2,012	— 2,012
Kohlensaures { derb { 1,2242 } Natron { 1,494 } — 1,3591 { krytallisirt 1,7377 — 1,7377		

	Specifisches Gewicht.	Mittleres spec. Gewicht.
Kohlenfaures Ammoniak,	$\left\{ \begin{array}{l} 1,055 \\ 0,877 \end{array} \right\}$	— 0,966
Kohlenfaure Talkerde, gepulvert,	$\left\{ \begin{array}{l} 0,2733 \\ 0,315 \end{array} \right\}$	— 0,2941
Kohlenfaure Thonerde,	1,118	— 1,118
Wolframsaures Ammoniak,	1,938	— 1,938
Blaufaures Quecksilber,	2,7612	— 2,7612
Arsenikalisch-faures Kali,	2,155	— 2,155
Kampher,	0,9968	— 0,9968
Zucker, gewöhnlicher,	$\left\{ \begin{array}{l} 1,485 \\ 1,332 \end{array} \right\}$	— 1,4085

Die Exemplare, nach welchen Herr Hassenfratz die specifischen Schwere bestimmt hat, sind insgesammt von Bouillon Lagrange für die chemischen Vorlesungen Guyton's und Fourcroy's in der *Ecole Polytechnique*, mit großer Sorgfalt bereitet worden, daher man sich auf ihre möglichste Reinheit verlassen kann. Noch war man mit der Präparation mehrerer für diese Schule beschäftigt, und ihr specifisches Gewicht verspricht Herr Hassenfratz in der Folge nachzutragen.

Die Ersten, die specifische Gewichte von Stoffen, die im Wasser auflöslich sind, bestimmten, waren Neuton, in seiner *Optik*, und Musschenbroek, in seiner *Introd. in*

Philos. naturalem. Ersterer beschreibt die Methode nicht, die er einschlug; Letzterer wog jene Stoffe in frischem Terpenthinöhle ab, und seinen Angaben folgt Briffon, der bei der Wiederholung dieser Versuche Schwierigkeiten fand. Auch in Kirwan's *Mineralogie*, und in mehrern seiner Abhandlungen über die Zusammensetzung und das specifische Gewicht verschiedener Salze, die im *Journal de Physique*, A. 1784, übersetzt sind, kommen neue Bestimmungen des specifischen Gewichts von Erden und Salzen, die sich im Wasser auflösen, vor. Kirwan bediente sich dabei einer eisernen Büchse, durch die ein Loch ging, in welcher er jene Stoffe stark zusammenpresste; so wog er sie erst in der Luft und dann in Alkohol ab. Folgende Tabelle dient zur Vergleichung dieser verschiedenen Angaben mit denen des Herrn Hassenfratz.

Specifisches Gewicht nach

	Newton.	Musschen- broek.	Kirwan.	Hallens. Fratz.
Gewächssalkali, rein	—	—	4,6215	1,7085
Kalkerde —	—	2,3700	2,3908	1,5233
Talkerde —	—	—	2,3298	0,3460
Thonerde —	—	—	2,0000	0,8200
Schwererde —	—	—	4,0000	2,3740
Schwefelsaures Kali	—	2,3980	2,6360	2,4073
Schwefelsaures Am- moniak —	—	1,4063	—	1,7676
Schwefelsaure Thon- erde —	1,714	1,7260	—	1,7109
Schwefelsaurer Zink	1,712	1,9000	—	1,9120
Schwefelsaures Eisen	—	1,8800	—	1,8399
Schwefelsaures Ku- pfer — —	—	—	2,2300	2,1943
Salpetersaures Kali	1,900	1,901	1,9330	1,9369
Salpetersaures Na- tron —	—	1,8694	—	2,0964
Salzsaures Kali —	—	1,8365	—	1,9367
Salzsaures Natron	2,143	2,0835	—	2,1001
Essigsaures Blei —	—	2,3953	—	2,3450
Ueberflüssig - wein- steinsaures Kali	—	1,8745	—	1,9153
Boraxsaure —	—	1,4797	—	1,8930
Borax, gewöhnlicher	1,714	1,7170	—	1,7230
Kohlenfaures Kali, nicht gesättigt —	—	2,749	—	2,0120
Kohlenfaures Natron	—	—	1,4210	1,3591
Kohlenfaures Ammo- niak —	—	1,5026	1,8245	0,9660
Kampher —	0,996	—	—	0,9968
Arabisches Gummi	1,375	—	—	—

Neuton's Angaben stimmen, wie man hieraus sieht, mit denen des Herrn Haffenfratz aufs beste zusammen; den einzigen schwefelsauren Zink, (*Danziger Vitriol*,) ausgenommen, bei welchem die Abweichung vielleicht daher kommt, daß Neuton's Exemplar nicht völlig krySTALLISIRT war. Die großen Abweichungen in Muffchenbroeks Bestimmungen des specifischen Gewichts der Kalkerde, des nicht gesättigten kohlenfauren Kali's und des kohlenfauren Ammoniaks von seinen, glaubt Herr Haffenfratz sich aus der Verwandtschaft der Alkalien zum Terpenthinöhle erklären zu können, so wie die ausnehmende Verschiedenheit in einigen von Kirwan's Angaben, aus dem Zusammenpressen der Stoffe in der eisernen Büchse, in der sie Kirwan unterfuchte. *)

* * *

*) Es ist wohl schwerlich nöthig, daß wir hierbei zu so gezwungenen und kaum begreiflichen Erklärungen unsre Zuflucht nehmen. Die so großen Unterschiede in den meisten Angaben erklären sich viel leichter daraus, daß Herr Haffenfratz durch Kunst bereitete Stoffe, in ihrer größten Reinheit abwog, indess Muf-

fchenbroek und Kirwan ungeläuterte Stoffe, wie sie die Natur giebt, oder wie sie im Handel vorkommen; untersuchten; so zum Beispiel Muffchenbroek gewöhnlichen gebrannten Kalk, der aber neben der Kaikerde noch andere Stoffe enthält, und vielleicht, nach dem Antheile von Feuchtigkeit, den er in sich gezogen hat, einer eben so großen Verschiedenheit im specifischen Gewichte unterworfen ist, als der dichte Kalkstein, dessen specifische Schwere nach Kirwan von 1,3864 bis 2,72 variirt. In der zweiten Ausgabe von Kirwan's Mineralogie finde ich das specifische Gewicht der reinen einfachen Erden nirgends bestimmt, überall nur specifische Gewichte von Mineralien, wie sie die Natur giebt.

d. H.
