



Absolute und specifische Gewichte der
Gasarten;

nach den neuesten und genauesten Bestimmungen;

vom

Prof. Gustav Bischof in Bonn.

Thomson lieferte in dem Schweigger'schen Journale *) eine Tafel über die specifischen und absoluten Gewichte der Gasarten. Die letzteren gab er von 100 Kubikzollen jeder Gasart in Granen an; es ist indess nicht bemerkt, welches Maafs (englisches?) und welches Gewicht zum Grunde gelegt worden. Gay-Lussac wurde durch diese Tafel Thomson's veranlaßt, auf eine ähnliche Art die Angaben der spec. Gewichte der Gasarten, welche er für die genauesten hielt, in seinen Annales de Chim. et de Phys. T. 1. pag. 218. tabellarisch zusammen zu stellen, mit Benutzung der

*) B. XI. S. 56. der ältern Reihe.
Archiv f. d. ges. Naturl. B. 5. H. 2.



Thomson'schen Tafel, die jedoch nicht wenige Zahlen enthält, welche Gay-Lussac für ungenau erklärt. Der verstorbene Meinecke *) bemühte sich, Bestimmungen zu geben, die für definitiv angesehen werden können, indem er die zahlreichen vorhandenen Angaben durch stöchiometrische Berechnungen zu prüfen und zu berichtigen suchte. Er setzte statt des genauesten Mittels aus vielen Bestimmungen in einigen Fällen eine runde Zahl an, die dem Mittel nahe steht. Unter runder Zahl versteht er aber eine solche, welche durch die Zahl des Wasserstoffs theilbar ist. Er geht nämlich von der Hypothese aus, daß alle stöchiometrischen Zahlen der einfachen Stoffe durch die Zahl des Wasserstoffs theilbar seyn müssen, weshalb denn auch die einfachen gasförmigen Substanzen, deren spec. Gewicht mit ihrem stöchiometrischen Werthe zusammenfällt, hinsichtlich ihres spec. Gewichtes ein Vielfaches, von dem spec. Gewichte des Wasserstoffgases nach einer ganzen Zahl darstellen müssen u. s. w. Gegen diese Hypothese ist zu erinnern, daß es nicht schwer halten kann, die stöchiometrischen Werthe und spec. Gewichte aller gasförmiger Substanzen im Vielfachen nach ganzen Zahlen darzustellen, da stöchiometrische Verhältniszahl und spec. Gewicht des Wasserstoffs im Verhältniß zu den übrigen Stoffen sehr klein ist; theoretische Gründe aber nicht vorhanden zu seyn scheinen, genannte Zahlen des Wasserstoffs für einen divisor communis halten zu müssen. Diese Bemerk-

*) Gilbert's Annalen N. F. B. XXIV. S. 159.

kung bezieht sich indess blos auf diesen Prüfstein für die Genauigkeit irgend einer Angabe des spec. Gewichtes einer Gasart; keineswegs aber auf die von Meinecke mitgetheilten Zahlen, die mit zu den genauesten gehören, wie man unten ersehen wird. Uebrigens giebt diese Tafel Meinecke's — so wie eine ähnliche, von dem verstorbenen Gilbert *) nach Gay-Lussac und Thomson mitgetheilte, blos die spec. Gewichte der Gasarten. Hr. Professor Döbereiner **) berechnete zwar die absoluten Gewichte eines rheinländischen Duodezimal-Kubikzolles der verschiedenen Gasarten, gestützt auf Meinecke's Angaben, allein Hr. Hofmechanikus Dr. Körner ***) zeigte, daß die gefundenen Werthe nicht ganz genau seyen. Nun könnte man zwar die von Letzterem berichtigten Zahlen statt jener in Anwendung bringen; allein auch einige von diesen müssen, nach neueren Versuchen, noch eine Berichtigung erleiden.

Für meinen eigenen Gebrauch habe ich nach den genauesten Bestimmungen die absoluten Gewichte der Gasarten berechnet, und ich glaube Manchem keinen unangenehmen Dienst zu erweisen, wenn ich meine Tafel mittheile. Ich muß jedoch zuvor einige allgemeine Bemerkungen voraussenden.

Ich theile ganz die Ansicht des Hrn. Körner's,

*) Dessen Annalen N. F. B. XXIV. S. 186. (Eine ähnliche Tabelle lieferte ich im Berlinsch. Jahrb. f. d. Pharm. 1813. S. 219.; vgl. auch m. Experimentalphy. I. 313 ff. Kastner).

**) Zur mikrochemischen Experimentirkunst Th. I. S. 69.

***) Trommsdorff's neues Journal der Pharmacie B. VII. St. 1. S. 265.

dafs die Wägungsversuche von Biot und Arago alles Zutrauen verdienen, und dafs man sie wenigstens allen Angaben anderer Chemiker vorzuziehen habe, welche blos die Resultate ihrer Versuche, ohne Beschreibung ihres Verfahrens, darlegen. Jenen Versuchen kommt noch ganz besonders zu stat- ten, dafs gemäß des neufranzösischen Maafs- und Gewichtssystems dieses auf jenes gegründet ist. Da- durch ist nämlich eine mögliche Quelle von Irrthü- mern, die bei solchen feinen Versuchen so leicht statt finden können, ganz vermieden. Denn wenn das Maafs- und Gewichtssystem unabhängig von ei- nander sind, wie dies bei dem altfranzösischen, so wie bei dem deutschen und englischen der Fall ist: so kommt es zunächst darauf an, das Volumen des zu wägenden Gases nach Kubikzollen auszu- mitteln. Diese Ausmittlung durch Gewichtsbestim- mung des den Raum des Ballons ausfüllenden rei- nen Wassers — setzt das Gewicht eines Kubikzolles reinen Wassers als bekannt, und dieses wiederum ein Gefäß oder einen massiven Körper (z. B. einen Würfel) voraus, dessen körperlicher Inhalt genau 1 Kubikzoll ist, um entweder durch Füllung jenes Gefäßes mit Wasser und durch Abwägen, oder durch Abwägen dieses Würfels unter Wasser dieses Gewicht kennen zu lernen. Die genaue Verfer- tigung eines solchen Gefäßes oder Würfels ist aber mit großen Schwierigkeiten verbunden, die selbst die geschicktesten Mechaniker kaum überwinden können *).

*) Man vergleiche hiemit die Bemerkung des Hrn. Körner's.
A. a. O. S. 251 u. ff. B.

Die Franzosen haben aber bekanntlich einen Kubikcentimeter destillirten Wassers, gleich einem Gramm, als Maafs- und Gewichtseinheit zugleich angenommen, und jeder Chemiker kann sich daher leicht diese Maafseinheit verschaffen, der nur im Besitze eines genauen Grammen- oder deutschen Grangewichts ist, da das Verhältniß beider bekannt ist. Wenn aber auch der Chemiker an der Genauigkeit seines Grammen- oder Grangewichtes zu zweifeln Ursache hat, so hat dies gar keinen Einfluss auf seine Gewichts- und Maafsbestimmungen bei der Anwendung der Angaben Biot's und Arago's; denn mit den Bestimmungen dieser Physiker ist zugleich das spec. Gewichtsverhältniß des reinen Wassers zu den von ihnen gewogenen Gasarten unmittelbar gegeben. Um also das Gewicht eines gegebenen Gasvolumens kennen zu lernen, braucht man bloß das Gewicht eines gleichen Volumens reinen Wassers zu bestimmen. Der ausübende Chemiker überhebt sich demnach aller Weitläufigkeiten, und erhält die genauesten Resultate, wenn er für seine Gasmesser ein bestimmtes Gewicht reinen Wassers (z. B. 1 Gramm oder 1 Gran) bei demselben Baro- und Thermometerstand (0° R. und 28'' Barometerstand), bei welchen mehrgenannte Physiker ihre Gewichtsbestimmungen der Gasarten vorgenommen haben, als Maafseinheit annimmt, und nach dem Volumen desselben die Eintheilung macht. Hat er mit einem solchen Gasmesser das gegebene Gasvolumen gemessen: so findet er aus jenem Gewichtsverhältniß das Gewicht dieses Gases nach seinem Grammen- oder Grangewicht.

Biot und Arago haben aber blos das Gewichtsverhältniß des Wassers zur atmosphärischen Luft, zum Sauerstoff-, Stick-, Wasserstoff-, Kohlensäure-, Ammoniak- und Salzsäuregas ausgemittelt. Es entsteht daher die Frage, wie mitteln wir auf die genaueste Weise eben dieses Verhältniß zu den übrigen Gasarten aus? — Ehe wir darauf antworten, müssen wir vorher erinnern, daß ungeachtet der großen Sorgfalt und Genauigkeit, womit die französischen Physiker ihre Wägungsversuche angestellt haben, ihre Bestimmungen gleichwohl noch eine Berichtigung erleiden müssen. Zur Zeit nämlich, als diese Versuche angestellt worden, war noch nicht der Umstand bekannt, daß einem jedem vom Wasser nicht merklich verschluckbaren Gas, wenn es durch diese Flüssigkeit streicht, oder auch nur auf kurze Zeit damit gesperrt wird, stets eine gewisse Menge atmosphärischer Luft (die das Wasser bekanntlich auch dann enthält, wenn es anhaltend ausgekocht worden, aber nachher wieder mit derselben in Berührung gekommen ist) sich beimengt. Es wird daher das unter diesen Umständen zum Wägungsversuch angewandte Gas immer mehr oder weniger mit atmosphärischer Luft verunreinigt seyn. Diese Verunreinigung wird zwar bei einem Gas, dessen spec. Gewicht wenig verschieden ist von dem der atmosphärischen Luft, wie bei Sauerstoff- und Stickgas, wenig Einfluß haben auf die Genauigkeit der Gewichtsbestimmung; allein das Gewicht des Wasserstoffgases, welches an Leichtigkeit alle anderen Gasarten übertrifft, wird auch bei der geringsten Beimengung von atmosphär. Luft schon be-

trächtlich zu hoch gefunden werden. So fand ich z. B. *) das auch das auf die sorgfältigste Weise bereitete, aber durch Wasser gesperrte Wasserstoffgas noch 0,02 Maafs atmosphärische Luft beigemischt enthielt; ein solches Gas würde also das Gewicht des Wasserstoffgases schon um den vierten Theil zu hoch haben finden lassen.

Dieser Umstand hat denn auch Berzelius und Dulong bewogen, mit gänzlicher Umgehung des eben erwähnten nachtheiligen Einflusses das Wasserstoff-, Stick-, Sauerstoff- und Kohlensäuregas abermaligen Wägungsversuchen zu unterwerfen **). Indem ich nun in der unten folgenden Tafel die Bestimmungen der eben genannten Chemiker angenommen habe, blieben mir von den Bestimmungen Biot's und Arago's blos die der atmosphärischen Luft, des Salzsäure- und Ammoniakgases übrig. Diese konnten aber mit um so mehr

*) Dieses Archiv B. I. S. 212., 218. und 202. Vergl. auch die Verhandlungen der L. C. Akademie der Naturf. B. XI. Abth. 2. S. 674. Anm. oder Schweigger's Journal N. R. B. IX. S. 285. Anm.

***) S. Annal. de Chim. et de Phys. T. XV. p. 386. Biot sagt selbst in der 3ten Aufl. seines Lehrbuches der Experimentalphysik hierüber: „Die Wichtigkeit dieser Gewichtsbestimmungen, welche bei einer Menge chemischer Versuche zum Grunde gelegt werden müssen, erfordert durchaus eine Entfernung jener Ursachen (nämlich des Beimengens der atmosphärischen Luft). Berzelius und Dulong haben sich dieses Verdienst erworben, indem sie durch neue, mit aller denkbaren Sorgfalt und mit Umgehung jenes wechselseitigen Verdrängens der Gasarten, angestellte Versuche ihre Gewichtsbestimmungen vornahmen u. s. w.“

Vertrauen angenommen werden, da hierauf jener Umstand keinen Einfluss äußern konnte.

Was nun die Ausmittelung des Gewichtsverhältnisses des Wassers zu den übrigen Gasarten betrifft, so hat dies zwar an sich keine Schwierigkeit, da von allen Gasarten, nach den Versuchen verschiedener Chemiker, das spec. Gewichtsverhältniß zur atmosphärischen Luft, und nach den Versuchen Biot's und Arago's, das des Wassers zur atmosphärischen Luft bekannt ist; allein erwägt man, daß die meisten jener Chemiker bloß die Resultate ihrer Wägungsversuche ohne nähere Beschreibung ihres Verfahrens, woraus man einen Schluß auf das Zutrauen, welches sie verdienen, machen könnte, angegeben haben, so möchten wohl für die zusammengesetzten Gasarten genauere Bestimmungen zu erwarten seyn, wenn man die Gewichte aus ihren bekannten Maafsverhältnissen und ihrer Verdichtung nach der Mischung berechnete. Das von Gay-Lussac aufgefundene Gesetz der einfachen Maafsverhältnisse hat sich, wenn es auch damals in der Allgemeinheit, in welcher es aufgestellt worden, noch nicht genugsam durch Versuche begründet war, seitdem durchaus als allgemein gültig bewährt. Ich erlaube mir deshalb auf meine eigenen, mit mehreren Gasarten, als mit Wasserstoff-, Kohlenoxyd-, Ammoniak- und oxydirtem Stickgas angestellten Versuche, die ich theils schon bekannt gemacht habe, theils noch bekannt machen werde, so wie auch auf die erst neuerdings von Henry *) mit-

*) Annal. de Chim. et de Phys. T. XXVI. pag. 364.

Absolute und spec. Gewichte der Gasarten. 137

getheilten Versuche, durch welche dieses Gesetz ebenfalls bei dem oxydirten Stickgas, Kohlenoxydgas, Ammoniakgas u. s. w. sich bestätigt hat, verweisen zu dürfen. Alles dieses, glaube ich, ist Grund genug, um den berechneten Gewichtsangaben der zusammengesetzten Gasarten den Vorzug vor den durch Versuche bestimmten, die der größtmöglichen Schärfe und Genauigkeit ermangeln, einräumen zu können.

Nach diesen Grundsätzen nahm ich die Angaben von Biot und Arago, Berzelius und Dulong als Normalbestimmungen an, und berechnete darnach die Gewichte derjenigen zusammengesetzten Gasarten, welche jene einfachen als Bestandtheile enthalten; hingegen die Gewichte der übrigen mußten auf andere Weise ausgemittelt werden, wie man in den Anmerkungen zu der Tafel angegeben findet.

Die zweite Spalte enthält nun das spec. Gewichtsverhältniß des Wassers zu den nachbenannten Gasarten, oder was dasselbe ist, das absolute Gewicht eines Kubikcentimeters der Gasarten in Grammen, bei der Temperatur des Eispunktes und unter dem Luftdrucke von 28 Pariser Zoll Barometerstand, bei einer geographischen Breite von 45° .

	Specifisches Gewicht	
	das des Wassers als Einheit	das d. Luft gesetzt
1) Atmosphärische Luft	0,001299075	1
2) Sauerstoffgas . . .	0,001452560	1,1026
3) Stickgas	0,001267897	0,976
4) Wasserstoffgas . . .	0,00089376	0,0688
5) Kohlensäuregas . . .	0,001979790	1,524
6) Salzsäuregas	0,001619943	1,247
7) Ammoniakgas	0,000768013	0,5912
8) Wassergas	0,000805556	0,6201
9) Kohlengas	0,000547430	0,4214
10) Kohlenoxydgas . . .	0,001263610	0,9727
11) Kohlenwasserstoffgas	0,000726183	0,5590
12) Oelerzeugendes Gas	0,001273613	0,9804
13) Oxydirtes Stickgas	0,001984077	1,5273
14) Salpetergas	0,001350129	1,0393
15) Cyanogengas	0,002362758	1,8188
16) Schwefligsäuregas .	0,002919022	2,247
17) Schwefelgas	0,001486661	1,1444
18) Schwefelwasserstoffgas	0,001576038	1,2132
19) Chlorgas	0,003150517	2,4252
20) Euchlorgas	0,003093357	2,3812
21) Chloroxydgas	0,003532705	2,7194
22) Hydriodgas	0,005771790	4,4430
23) Jodgas	0,011454204	8,8172
24) Phosgengas	0,004414127	3,3979

A n m e r k u n g e n.

4) Die Zahl 0,0688 ist abgeleitet aus dem Maafsverhältnisse des Wassers (1 M. Sauerstoffgas und 2 M. Wasserstoffgas), aus dem von Berzelius und Dulong (a. a. O. S. 389.) neuerdings berichtigten Gewichtsverhältnisse desselben (88,9 Sauerstoff und 11,1 Wasserstoff) und aus dem von beiden Che-

Absolute und spec. Gewichte der Gasarten. 159

mikern bestimmten spec. Gewicht des Sauerstoffgases. Durch unmittelbare Wägung erhielten sie 0,0687. Man kann demnach die obige Angabe als die möglichst genaue ansehen.

7) Das spec. Gewicht ist hier aus dem Maassverhältnisse des Ammoniakgases (3 M. Wasserstoffgas und 1 M. Stickgas zu 2 M. Ammoniakgas verdichtet) und aus den obigen spec. Gewichten des Wasserstoff- und Stickgases berechnet worden. Die Zahl 0,5912 stimmt übrigens sehr nahe mit Biot's und Arago's unmittelbarer Wägung (0,59669) und auch mit Davy's Bestimmung (0,5902 Thomson's *Annal's of Philos. T. VI. pag. 322.*) überein.

8) Die Gewichte des Wassergases oder Wasserdampfs sind unter der Voraussetzung berechnet worden, daß sich 1 M. Sauerstoffgas mit 2 M. Wasserstoffgas zu 2 M. Wassergas vereinigen. Es versteht sich übrigens von selbst, daß dieses Wassergas zu den eingebildeten Gasarten gehöre, indem es bei der Temperatur des Eispunktes und unter einem Drucke von 28" Barometerstand nicht im gasförmigen Zustande zu bestehen vermag.

9) Nach der Annahme, daß das Kohlensäuregas aus gleichen Maasstheilen Sauerstoffgas und Kohlenstoff im eingebildeten gasförmigen Zustande bestehe, durch Subtraction des Gewichts des Sauerstoffgases von dem des Kohlensäuregases berechnet.

10) Durch Subtraction des halben Gewichts des Sauerstoffgases von dem des Kohlensäuregases bestimmt, nach der Voraussetzung, daß 1 M. Sauerstoffgas mit 2 M. Kohlengas und 2 M. Kohlenoxydgas verdichtet sind. Die gefundene Zahl stimmt

übrigens sehr nahe mit Cruickshank's unmittelbarer Wägung (0,9677; Scherer's Journ. B. VII. S. 389.) überein.

11) Gefunden aus den Gewichten des Wasserstoffgases und des Kohlengases, unter der Voraussetzung, daß 2 M. von jenem mit 1 M. von diesem zu 1 M. Kohlenwasserstoffgas verdichtet sind.

12) Auf gleiche Weise gefunden, unter der Voraussetzung, daß 2 M. Wasserstoffgas und 2 M. Kohlen gas zu 1 M. ölerzeugendem Gas verdichtet sind. Die gefundene Zahl stimmt übrigens sehr nahe mit Saussure's Wägung (0,9852; Gilbert's n. Ann. B. XII. S. 354.) überein.

13) Berechnet aus den Gewichten des Sauerstoff- und Stickgases, unter der Voraussetzung, daß 1 M. von jenem mit 2 M. von diesem zu 2 M. oxydirtem Stickgas vereinigt sind.

14) Berechnet auf gleiche Weise, unter der Voraussetzung, daß 1 Maafs Sauerstoffgas mit 1 M. Stickgas zu 2 M. Salpetergas vereinigt sind. Stimmt übrigens sehr nahe mit Berard's Angabe (1,0388) und mit Davy's Wägung (1,074 Untersuchungen über das oxydirte Stickgas B. I. S. 308.) überein.

15) Berechnet aus den Gewichten des Stick- und des Kohlengases, unter der Voraussetzung, daß 1 Maafs von jenem mit 2 M. von diesem zu 1 M. Cyanogengas vereinigt sind. Nach Gay-Lussac's Wägung (Gilbert's n. Ann. B. XXIII. S. 145. und 150.) gleich 1,8064.

16) Nach Berzelius Wägung. S. Schweigger's Journal B. XXIII. S. 116.

Absolute und spec. Gewichte der Gasarten. 141

17) Durch Subtraction des Gewichts des Sauerstoffgases von dem des Schwefligsäuregases, nach der Annahme, daß letzteres Gas aus gleichen Maafstheilen Sauerstoffgas und Schwefel im eingebildeten gasförmigen Zustande bestehe.

18) Berechnet aus den Gewichten des Wasserstoff- und Schwefelgases, unter der Voraussetzung, daß von jedem 1 Maafstheil zu 1 M. Schwefelwasserstoffgas verdichtet sey. Gay-Lussac und Thenard (Rech. physico-chim. T. I. pag. 191.) fanden 1,1912.

19) Gefunden aus den Gewichten des Salzsäure- und Wasserstoffgases, unter der Voraussetzung, daß 1 Maaf des letzteren und 1 M. Chlorgas 2 M. Salzsäuregas geben. Die durch Wägung gefundenen Data geben alle das Gewicht des Chlorgases etwas höher an; z. B. Gay-Lussac und Thenard (Gilbert's n. Ann. B. XIX. S. 353.) gleich 2,470. Erwägt man aber, mit welchen Schwierigkeiten die Gewichtsbestimmung dieses Gases verbunden ist: so dürfte unser berechnetes Gewicht wohl mehr Zutrauen verdienen.

20) Gefunden aus den Gewichten des Chlor- und Sauerstoffgases, unter der Voraussetzung, daß 4 M. von jenem mit 2 M. von diesem zu 5 M. Euchlorgas verdichtet sind. Davy's Wägung (Elemente B. I. S. 213.) zu Folge ist es 2,409.

21) Stadion's dreifach oxygenirtes Chlor. Berechnet auf gleiche Weise, unter der Voraussetzung, daß 3 M. Sauerstoffgas und 2 M. Chlorgas sich zu 3 M. Chloroxydgas verdichten.

22) Nach Gay-Lussac's (Schweigger's Journ. B. XIV. S. 42. u. 45.) Wägung.

23) Gefunden aus den Gewichten des Hydriod- und Wasserstoffgases, unter der Voraussetzung, daß 1 M. des letzteren und 1 M. (eingebildetes) Jodgas 2 M. Hydriodgas geben. Gay-Lussac (a. a. O. S. 41.) berechnet es aus dem Gewichts- und angenommenen Maafsverhältnifs der Jodsäure und findet es gleich 8,6195.

24) Berechnet aus den Gewichten des Chlor- und Kohlenoxydgases, unter der Voraussetzung, daß von jeder dieser Gasarten gleiche Maafstheile zu 1 M. Phosgengas sich verdichten.

Die in vorstehender Tafel enthaltenen Zahlen müßten nun eigentlich von jedem Chemiker, je nach der geographischen Breite seines Orts und der Erhöhung desselben über der Meeresfläche corrigirt werden, da sich bekanntlich mit der Breite und Erhebung über der Meeresfläche die Schwere ändert. Allein diese Correction bringt, wenn sich die Breite des Orts nicht gar zu sehr von 45° entfernt, nur eine Aenderung in der vierten Decimalstelle hervor; kann daher wenigstens von deutschen Chemikern ohne Bedenken vernachlässigt werden. Uebrigens findet man eine Formel für diese Correction in Biot's *Traité*.

Die Anwendung der in meiner Tafel mitgetheilten Zahlenbestimmungen ergiebt sich zwar aus dem Obigen von selbst; ich will indess doch einige Beispiele zur Erläuterung hersetzen.

Absolute und spec. Gewichte der Gasarten. 143

Man habe mit einem Gasmesser, der nach Granen Wassergewicht eingetheilt ist (d. h. dessen Maafseinheit gleich dem Volumen ist, welches 1 Gran reines Wasser bei der Temperatur des Eispunktes einnimmt), 1244 Maafs Kohlensäuregas (auf die Temperatur des Eispunktes und 28'' Barometerstand reducirt) *) gemessen: so wird das Gewicht dieses Gases $1244 \cdot 0,00197979 = 2,463$ Gran betragen. Allgemein kann man setzen: Wenn das Gewicht eines gegebenen Gasvolumens bestimmt werden soll: so wäge man ein gleiches Volumen reinen Wassers und multiplicire dieses gefundene Gewicht mit der respectiven Zahl der ersten Spalte obiger Tafel. So erhält man das Gewicht des Gasvolumens nach derselben Gewichtseinheit, nach welcher das Wasser gewogen worden.

Umgekehrt findet man das Volumen eines Gases nach unserm Maafs, dessen Einheit ein bestimmtes Gewicht reinen Wassers ist, wenn das Gewicht dieses Gases durch die respective Zahl der ersten Spalte obiger Tafel dividirt wird. Z. B. Man verlangt das Volumen des Sauerstoffgases zu kennen, welches in 100 Gran Quecksilberoxyd enthalten ist? —

*) Eine Anleitung, wie diese zwar einfache, aber bisher meist falsch angewandte, Reduction vorgenommen wird, findet man in meiner Abhandlung: Ueber die Mittel, ein Gasvolumen mit der größten Genauigkeit zu messen etc. in den Verhandlungen der Leop. Carol. Akademie der Naturforscher, B. XII. Abtheil. 1. S. 367 u. ff.; daraus auch in Schweigger's Journal N. R. B. XI. S. 337.

Nach Berzelius enthalten 100 Gran Quecksilberoxyd 6,888 Gran Sauerstoff. Dessen Volumen wird demnach seyn $\frac{6,888}{0,00145256} = 4808,8$; d. h. der Raum, den 6,888 Gran Sauerstoff im gasförmigen Zustande einnehmen, wird gleich seyn dem Raum von 4808,8 Gran reinen Wassers beim Eispunkte gewogen.

Jene erstere Reduction von Maafs in Gewicht fordert noch eine kleine Correction, wenn das Gewicht des dem gegebenen Gasvolumen gleichen Wasservolumens in einer Temperatur über dem Eispunkte bestimmt worden ist, da die in obiger Tafel angegebenen Gewichtsverhältnisse des Wassers zu den respectiven Gasarten sich auch hinsichtlich des Wassers auf die Temperatur des Eispunktes beziehen. In den meisten neueren Hand- und Lehrbüchern der Physik findet man eine Tafel über die Ausdehnung des Wassers von seiner größten Dichte an bis zum Siedepunkte. Man darf demnach blos das gefundene Wassergewicht mit der aus einer solchen Tafel entnommenen Zahl für die Temperatur, welche das Wasser beim Wägen hatte, multipliciren.

War z. B. das Gewicht des dem gegebenen Gasvolumen gleichen Wasservolumens 1244 Gran bei $+15^{\circ}$ R., so würde dieses Wasservolumen bei 0° R. $1244 \cdot 1,00136682 = 1245,7$ Gran gewogen haben. Da indess diese Differenz, wenn das Gasvolumen z. B. Kohlensäuregas war, erst $\frac{1,7}{505} = 0,003$ Gr. Gewichtsunterschied des Gases ausmacht, so wird man wohl in den meisten Fällen, wo es nicht

nicht

nicht auf den höchsten Grad der Genauigkeit ankommt, und wo man überhaupt nicht so genau experimentirt hat, daß die unvermeidlichen Beobachtungsfehler noch kleiner sind als jene Größe, was wohl selten der Fall seyn dürfte, diese Correction umgehen können. Daß diese Correction übrigens ganz unterbleibt, wenn der Gasmesser nach dem Volumen eingetheilt worden, welches ein bestimmtes Gewicht Wasser beim Eispunkte einnimmt, versteht sich von selbst.

Ich hoffe durch Mittheilung meiner Tafel besonders denjenigen Chemikern genützt zu haben, welche wegen eines genauen (pariser oder rheinländischen) Kubikzollmaafses bisher in Verlegenheit, oder doch wenigstens in Ungewißheit waren, ob die ihrigen auch ganz genau seyen. Ja selbst wenn sie an der Genauigkeit ihres Gran- oder Grammen- gewichts zu zweifeln Ursache haben, so hat dies doch, wie ich oben auseinandergesetzt habe, keinen Einfluß auf ihre Gewichts- und Maafsbestimmungen, sofern sie sich meiner Tafel bedienen.

A. Vogel's Bemerkung über den Ursprung der im Harne grasfressender Thiere vorkommenden Benzoesäure.

In der öffentlichen Sitzung der königl. Akad. d. Wiss. in München, den 30. Dec. 1824, theilte Hr. Conservator Hofr. Vogel eine vorläufige Nachricht seiner Entdeckung der Benzoesäure in einigen deutschen Gräsern (namentlich in *Antoxanthum odoratum* und *Holcus odoratus*) mit, woraus hervorgehe: daß diese Säure, sofern sie im Harne grasfressender Thiere (der Pferde, Kühe und des Rhinoceros) vorkomme, keiner besonderen thierischen Function, sondern der Nahrung dieser Thiere ihr Erscheinen verdanke.

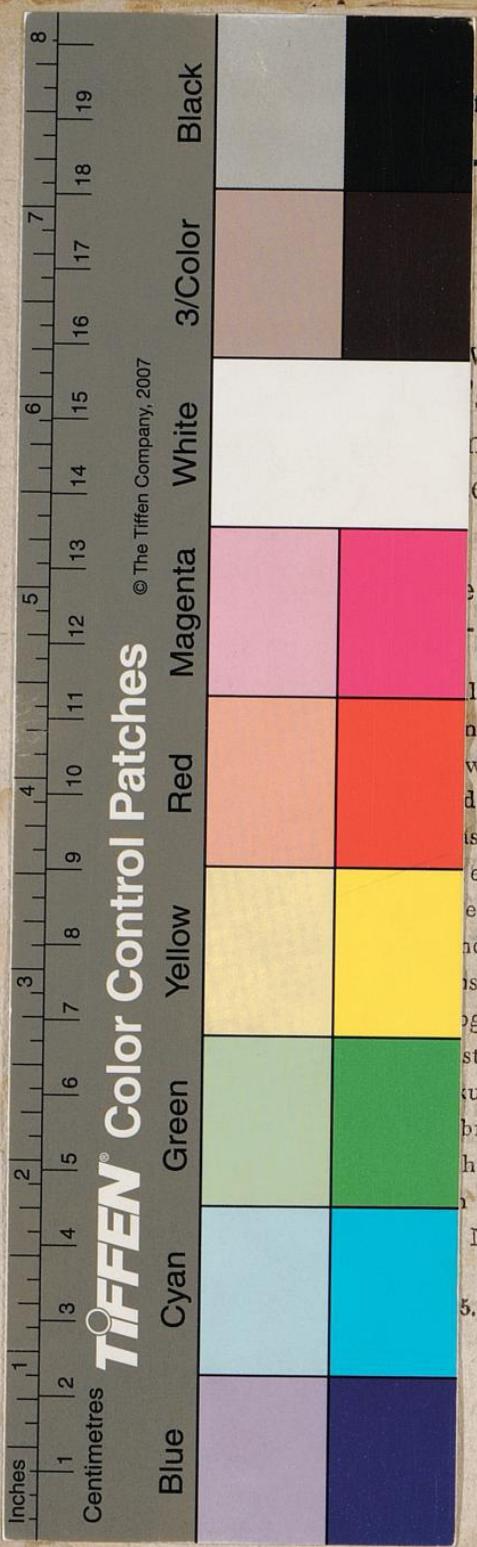
Einige Bemerkungen, veranlaßt durch
Herrn Hollunder's Mittheilungen
über die säulenförmigen Absonde-
rungen der Gestellsteine *);

vom

Dr. J. Nöggerath.

Die Beobachtung der säulenförmigen Absonde-
rung der Sandsteine, welche in Schmelzöfen bedeu-
tenden Hitzegraden ausgesetzt waren, ist schon sehr
oft als ein angeblich schlagendes Argument für die
vulkanische Entstehung des Basalts benutzt worden.
Meines Wissens machte Wille am frühesten dar-
auf aufmerksam in einem Briefe an G. Forster,
welcher in Lichtenberg's und G. Forster's Göt-
tingischem Magazin der Wissenschaften und Littera-
tur. II. 2. 1781. S. 293. abgedruckt ist. Noch
neuerlich wurde dieser Gegenstand mit einigen in-
teressanten speziellen Bemerkungen zu gleichem
Zwecke wieder zur Sprache gebracht von Stengel,
in Nöggerath's Gebirge in Rheinland-Westphalen.
I. S. 90. und II. S. 201. Ich bin aber sehr mit
Hollunder (Archiv f. d. ges. Naturlehre. 1825. I.

*) S. Archiv f. d. ges. Naturl. 1825. IV. 1. H. S. 125.



th

veranlaßt durch
s Mittheilungen
nigen Absonde-
eine *);

erath.

lenförmigen Absonde-
n Schmelzöfen bedeu-
waren, ist schon sehr
des Argument für die
salts benutzt worden.
e am frühesten dar-
efe an G. Forster,
nd G. Forster's Göt-
schaften und Littera-
gedruckt ist. Noch
stand mit einigen in-
tungen zu gleichem
bracht von Stengel,
heinland-Westphalen.
r bin aber sehr mit
Naturlehre. 1825. I.

5. IV. 1. H. S. 125.