

VERSUCHE, WELCHE BEWEISEN, DASZ DAS MARIOTTE-
SCHE GESETZ FUER ALLE GASARTEN GELTE UND
FUER ALLE GRADE DES DRUCKES, UNTER WELCHEN
DIE GASE IN IHREM LUFTFOERMIGEN ZUSTANDE
BEHARREN

VON H. C. OERSTED

(GELESEN IN DER KOENIGL. SOCIETAET ZU KOPENHAGEN)

(JOURNAL FUER CHEMIE UND PHYSIK. HERAUSGEGEBEN VOM DR. J. S. C. SCHWEIGGER UND DR. FR. W.
SCHWEIGGER-SEIDEL. BD. 45. P. 352—367. HALLE 1825)¹

Das sogenannte Mariotte'sche Gesetz,² dem gemäsz die Räume, welche eine gewisse Luft- oder Gasmenge einnimmt, im umgekehrten Verhältnisse stehen mit den Graden des Druckes, den sie erleiden, ist bisher nur bei sehr schwachen Druckgraden durch genaue Versuche bewiesen worden. Mehrere Gelehrten des ersten Ranges haben dieses Gesetz für jeden Druckgrad, als genau mit der Natur übereinstimmend, angenommen; andere, und unter diesen *Jacob Bernoulli* und *Euler*, hegten die Meinung, dasz die Räume in einer geringern Progression abnehmen, als in welcher der Druck gesteigert wird; nehmen wir endlich unsere Zuflucht zu der geringen Anzahl von Versuchen, welche mit ansehnlichen Druckkräften angestellt wurden, so scheinen die Raumverhältnisse in einer viel gröszern Progression abzunehmen, als in welcher der Druck wächst. *Sulzer*, ein ausgezeichnete deutscher Gelehrter, hat in den Schriften der Berliner Akademie Versuche bis zu einem Drucke von acht Atmosphären bekannt gemacht. *Robison*, ein sehr achtbarer englischer Gelehrter, hat ähnliche Versuche angestellt. Die von beiden erhaltenen Resultate finden sich in nachfolgender Tafel zusammengestellt.

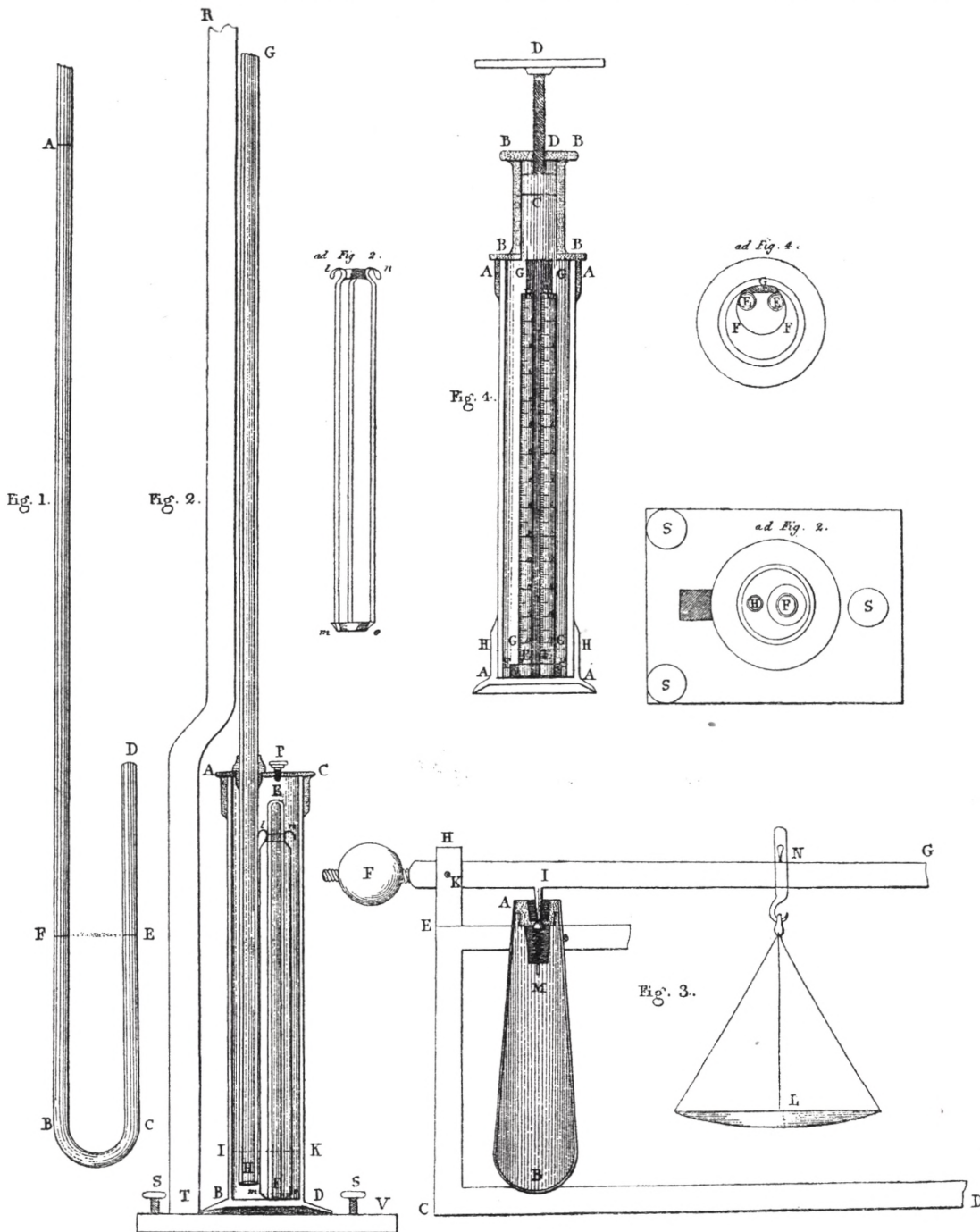
¹ [Auf Englisch in: *Tilloch's Philosophical Magazin*. Vol. 68. P. 102—111. London 1826. *The Edinburgh Journal of Science*. Vol. 4. P. 224—34. 1826. — Dasselbe Thema wird behandelt in: *Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Oversigter*, 1824—25. P. 13—15. Kiøbenhavn. Sämtliche Aufsätze aus den ›Oversigter‹ finden sich zu Ende dieses Bandes.]

² Es ist bekannt, dasz dieses Gesetz zuerst abgeleitet wurde aus den Versuchen des berühmten *Boyle* von seinem Freunde *Richard Townlay* [=: *Townley*]; aber da dessen Benennung nach *Mariotte* (der es zu gleicher Zeit durch eigene Versuche auffand) so allgemein gangbar ist, so bediene ich mich dieser, von der Zeit geheiligten, Benennung. O.

Sulzer's Versuche. (vollständigste Reihe.)		Robison's Versuche mit trockener Luft.	
Dichtigkeit	Drückende Kräfte	Dichtigkeit	Drückende Kräfte
1,000	1,000	1,000	1,000
1,091	1,076	2,000	1,957
1,200	1,183	3,000	2,848
1,333	1,303	4,000	3,737
1,500	1,472	5,500	4,930
1,714	1,659	6,000	5,342
2,000	1,900	7,620	6,490
2,400	2,241		
3,000	2,793		
4,000	3,631		
6,000	5,297		
8,000	6,835		

Capitain *Schwendsen*¹ und ich, im Begriff einige Untersuchungen über die Theorie der Windbüchse anzustellen, fühlten die Nothwendigkeit, vorher die Grösze der Ausdehnung des Mariotte'schen Gesetzes, als eines Fundamentalprincips, zu prüfen. Es ist bekannt, daz der Apparat, dessen man sich gewöhnlich bedient, dieses Gesetz nachzuweisen, bestehet aus einer gekrümmten Röhre *ABCD* Fig. 1, dessen einer Theil *DE* Luft enthält, und der andere *ABCE* Quecksilber, welches zum Einschlieszen und Zusammenpressen der Luft dient. Dieser Apparat hat mehrere Uebelstände; es ist schwer, den Theil *DE* der Röhre in gleiche Raumverhältnisse abzutheilen; dieser Theil wird durch den Druck in seinem Innern ausgedehnt, und man läuft Gefahr, den Apparat zu zerschmettern, wenn der Druck sehr beträchtlich wird. Diesem Unfalle zu begegnen, nimmt man Röhren von kleinem Durchmesser, was wiederum eine Reibung veranlaszt, welche ansehnlich genug ist, die Resultate merklich zu trüben. Um nun diese Uebelstände zu vermeiden, nahmen wir unsere Zuflucht zu einem Apparate, der, nach demselben Principe construirt, einen Theil meines Apparats zur Compression des Wassers ausgemacht hatte. Fig. 2. legt einen Verticaldurchschnitt dieses neuen Apparats vor Augen. *ABCD* ist ein sehr starker gläserner Cylinder, mit einem Deckel von Messing versehen. *EF* ist eine graduirte Glasröhre, getragen von einem eisernen Gestelle *lmno*, das an seinem untern Ende in eine gleichfalls eiserne Schaale übergeht, in welcher sich etwas Quecksilber befindet. Dieses verschlieszt die Röhre *EF*, ehe sie in die Quecksil-

¹ [o: Suenssen].



[Die Tafel ist der späteren dänischen Abhandlung entnommen. Sie ist in übrigens der Tafel in Schweigger's Journal identisch.]

bermasse eingetaucht wird, welche auf dem Boden des Cylinders ausgegossen ist. *IK* zeigt die obere Grenze des Quecksilbers an. *GH* stellt einen Theil einer sehr starken gläsernen Röhre dar, eingekittet in ein ausgehöhltes Metallstück, an dessen äusserer Oberfläche Schraubenzüge befindlich sind, für eine im Deckel des Cylinders angebrachte Mutter. Es ist in diesem Deckel noch ein anderes Loch *P* vorhanden, das durch eine Schraube verschlossen werden kann, welche man in dieser Zeichnung an der genannten Stelle findet. *TV* ist ein hölzernes Fuszgestell, auf dem sich ein Stab *RT* erhebt, welcher der Röhre *GH* als Stütze dient. Die beiden ergänzenden Figuren, mit ad Fig. 2 bezeichnet, stellen, jene das Gestell *Imno*, diese den Querschnitt des untern Theiles des Apparats vor. Will man nun einen Versuch mit diesem Apparate anstellen, so schraubt man den Deckel *AC* ab, senkt die Röhre *EF*, mit wohl getrockneter Luft angefüllt, in dem Cylinder, schraubt den Deckel wieder auf und schlieszt ihn sorgfältig. Hierauf bringt man die Röhre *GH* gleichfalls an ihre Stelle, und mittelst eines Trichters, welchen man in die Oeffnung *P* einsetzt, füllt man den Cylinder mit Wasser an. Der Druck, welchen dieses ausübt, wird durch das Steigen des Quecksilbers in der Röhre *GH* gemessen. Man schlieszt endlich den Apparat durch die Schraube, welche in die Oeffnung *P* einpaszt, und gieszt nun in die Röhre *GH* Quecksilber, welches auch in der Röhre *EF* emporsteigt und die darin enthaltene Luft comprimirt. Der Abstand des Quecksilber-Niveaus in den Röhren *EF* und *GH* giebt, da beide gleichmäszig graduirt sind, durch einfache Subtraction die Grösze der drückenden Kraft an. Die Röhre *EF* ist durchaus von fast gleichem Caliber, dennoch haben wir die der Theilung correspondirenden Räume durch sorgfältig abgewogene Quecksilbermengen von gleichem Gewichte genau bestimmt. Die Theilung der Röhre *GH* geht nur einige Zolle weit über den Cylinder hinaus, die anderen Abstände wurden, mittelst eines Maaszstabes, gemessen.

Um die Röhre *GH* für grosze Druckgrade von hinreichender Länge zu erhalten, fügten wir mehrere Glasröhren, jede von 7 Fusz Länge und sogar etwas darüber, mit Hülfe eiserner Schrauben, an einander. Der Versuch wurde stets auf der Treppenflur des Hauses angestellt, in welchem sich das physikalische Kabinet der Universität befindet; kein Gemach war hoch genug für die erforderliche Verlängerung der Röhre *GH*.

Wir haben mit diesem Apparate mehrere Versuche angestellt, welche mit dem Mariotte'schen Gesetz übereinstimmende Resultate gaben; aber nicht alle wurden mit gleich vollständigem Erfolge gekrönt: denn sehr schwer ist es zu erzielen, dasz alle verkitteten Fugen und Schrauben, so ansehnlichen Druckkräften ausgesetzt, dem durchdrängenden Quecksilber hinlänglichen Widerstand leisten.

Nur bei einem dieser Versuche, dessen Resultate wir sogleich mittheilen werden, konnten wir den Druck bis auf 8 Atmosphären steigern. Die in der Röhre *EF* enthaltene Luft war durch Chlorkalk wohl ausgetrocknet worden; der durch Quecksilber ausgemessene Rauminhalt der Röhre betrug 1054,8 Grammen bei 20° C.; der Druck der Atmosphäre war am Tage des Versuchs = 0,7578 Meter Quecksilberhöhe. Die nachfolgende Tafel zeigt das Wechselverhältnisz, welches wir zwischen der Compression der Luft und dem Drucke des Quecksilbers gefunden haben. Die erste Columme dieser Tafel enthält die Quotienten des ursprünglichen Volumens der Luft, dividirt durch die, von den Druckkräften in entsprechenden Graden verminderten, Raumgrößen derselben; die zweite drückt diese Kräfte in Zahlen aus, den Druck der Atmosphäre am Tage des Versuchs als Einheit angenommen; die dritte giebt die Unterschiede zwischen den verschiedenen Graden der Verdichtung und der drückenden Kräfte an; die vierte endlich zeigt das Verhältnisz jener Unterschiede zu den drückenden Kräften.

Dichtigkeiten	Drückende Kräfte	Differenzen	Differenzen, dividirt durch die drückenden Kräfte
1,000	1,000	0,000	0,0000
1,1052	1,1051	+ 0,0001	+ 0,0001
1,1676	1,1693	- 0,0017	- 0,0015
1,2736	1,2706	+ 0,0030	+ 0,0024
1,4744	1,4694	+ 0,0050	+ 0,0035
1,587	1,581	+ 0,006	+ 0,004
1,812	1,806	+ 0,006	+ 0,003
2,112	2,079	+ 0,033	+ 0,016
2,529	2,520	+ 0,009	+ 0,004
3,168	3,147	+ 0,021	+ 0,007
3,616	3,599	+ 0,017	+ 0,005
4,209	4,185	+ 0,024	+ 0,006
5,057	5,010	+ 0,047	+ 0,009
5,603	5,572	+ 0,031	+ 0,005
6,288	6,287	+ 0,001	+ 0,000
7,175	7,082	+ 0,093	+ 0,013
8,030	8,014	+ 0,016	+ 0,002

Es ist bei diesen Versuchen sehr schwierig, das Volumen der eingeschlossenen Luftsäule mit Genauigkeit zu bestimmen, weil sie unten von einer krummen Fläche begrenzt wird, deren Gestalt oft verschiedentlich abgeändert erscheint, je nach der Reibung, welche zwischen dem Quecksilber und dem Glase eintritt. Wir bemühten uns bei allen diesen Versuchen, den gekrümmten Theil nach dem Augenmaasse in zwei gleiche Raumgrößen abzuthemen; aber die Resultate beweisen, dass wir die eingeschlossene Luft zu gering geschätzt hatten. Ohne diesen Irrthum würden die Differenzen kleiner geworden, und die Zahlen würden theils größer, theils kleiner ausgefallen seyn. Uebrigens sind die Unterschiede so klein, wie es kaum zu erwarten stand von Versuchen, bei welchen man sich des Vernier's nicht bedienen kann.

Bei dem letzten Versuche z. B. betrug die beobachtete Höhe der Luftsäule 56,4 Millimeter; dem Mariotte'schen Gesetze gemäss hätte sie 56,287 seyn müssen; der ganze Unterschied beträgt demnach nur 0,113 Millimeter, ein Irrthum, der bei ähnlichen Beobachtungen in der That ganz unvermeidlich ist. Bei dem vorletzten Versuche war die beobachtete Höhe der Luftsäule = 63,17 Millimeter, dem Mariotte'schen Gesetze gemäss hätte sie = 63,99 seyn müssen. Diese Abweichung, die grösste, welche wir erhalten haben, steigt auf 0,82 Mm.; da sie sich aber zwischen zwei Beobachtungen befindet, die eine sehr geringe Abweichung darbieten, so wird sie dem allgemeinen Gesetze keinen Eintrag thun können.

Um die Zusammenpressung der Luft durch grössere Kräfte zu erforschen, bedienten wir uns der Windbüchsen; unser König, dessen erleuchtete Grossmuth den Fortschritten der Wissenschaften so oft schon Vorschub geleistet hat, stellte alle zu dieser Untersuchung nöthigen Apparate zu unserer Verfügung. Bekanntlich dient das hintere Ende oder der Kolben bei dieser Art Gewehren als Behälter der comprimierten Luft. Dieser muss demnach ganz besonders stark seyn. Wir bestimmten zuerst den Rauminhalt desselben, indem wir ihn leer, und mit Wasser angefüllt, mit der Waage aufzogen. Hieraus konnte nun mit Leichtigkeit die Luftmenge bestimmt werden, welche ein solcher Behälter fassen konnte. Derjenige, dessen wir uns am häufigsten bedienten, fasste 0,891 Grammen Luft bei 0,76 Met. Quecksilberhöhe des Barometers. Ebenso waren wir im Stande, durch die Waage den Grad der Verdichtung zu bestimmen, welchen wir bei unseren Versuchen er

reicht hatten. Dieses Mittel zeigte sich hinlänglich genau, da die Waage, deren wir uns gewöhnlich bedienen, noch gegen 1 Centigramme empfindlich war. Es gelang uns, in einen der Kolben 101,2 Grammen Luft einzuzwängen, eine Menge, welche dem Drucke von 110,5 Atmosphären entspricht. Auch die Ausdehnung, welche der Druck von Innen auf den Behälter ausüben muszte, wurde in Betracht gezogen, und durch das Abwägen des leeren und mit Luft gefüllten Kolbens im Wasser bestimmt. Bei der Berechnung wurde nun angenommen, dass die verschiedenen Grade dieser Ausdehnung im Verhältnisse stehen mit den Luftmengen, welche eingebracht worden waren. Wenn der Behälter sich nicht ausgedehnt hätte, als 101,2 Grammen Luft hineingezwängt worden, so würde die Dichtigkeit derselben das 113,5fache der Atmosphäre betragen haben; aber die Ausdehnung des Behälters mit in Rechnung gezogen, stieg sie nur auf 110,5.

Die dritte Figur zeigt Art und Weise, wie wir unsere Versuche über die ausdehnende Kraft der in einen solchen Behälter zusammengedrückten Luft angestellt haben. *AB* bietet diesen Behälter, d. h. den Kolben einer Windbüchse dar; *CD* ist ein Brett mit einer aufrecht stehenden Latte *CE*; *EH* ist ein Stück Eisen, das an seinem obern Theile die Axe aufnimmt, um welche sich der Hebel *FG* dreht, der seinerseits durch das Gegengewicht *F* in Gleichgewicht erhalten wird. Bei *I* hat der Hebel einen Zahn, welcher auf das Ventil *M* des unterhalb desselben befestigten Kolben *MB* drückt. Ein Läufer *N*, mit einer daran herabhängenden Waagschaale *L*, dient dazu, die zum Oeffnen des Ventils erforderliche Kraft zu bestimmen. Da das Ventil durch eine Feder geschlossen wird, so prüften wir zuvörderst die Kraft, welche erfordert wird, das Ventil zu eröffnen, wenn die Dichtigkeit der eingeschlossenen Luft mit der äuszern übereinstimmt. Hierauf wurde der Behälter so stark als möglich geladen, und nachdem wir den Widerstand gemessen hatten, welchen die eingezwängte Luft gegen das Ventil ausübt, entleerten wir den Behälter nach und nach, indem wir fortwährend durch Waage und Gewicht die Menge der zurückbleibenden Luft, und durch den Apparat Fig. 3. die Expansionskraft derselben bestimmten. Es ist jedoch diese Art von Versuchen keiner groszen Schärfe fähig, weil das Ventil sich nicht immer gleichmäszig schlieszt. Ist das Ventil mit Leder versehen, damit es vollkommener schliesze, so ist jene Ungleichmäszigkeit sehr grosz; deszwegen

stellten wir eine andere Reihe von Versuchen mit einem ganz genau eingeschliffenen, stählernen Ventile an, wir konnten aber auf diesem Wege keine so ansehnliche Ladungen erhalten. Die Resultate beider Versuche haben wir in folgenden Tafeln zusammengestellt, deren erste Columme jedesmal die in den Kolben eingezwängte Luft angiebt, während die zweite dessen Verdichtung anzeigt, die dritte die zum Oeffnen des Ventils erforderliche Kraft, nach Abzug derjenigen, die wir vor der Ladung dazu anwenden mussten, und endlich die vierte den Druck der Atmosphäre, wie er sich aus der Grösze dieser Kraft, dividirt durch die Grade der Dichtigkeit ergibt.

TAF. 1.

Versuche mit dem Kolben, dessen Ventil mit Leder belegt war.¹

Gewicht der eingeschlossenen Luft, in Grammen ausgedrückt	Dichtigkeiten, die der Atmosphäre = 1	Druck auf das Ventil, in Grammen ausgedrückt	Druck, dividirt durch die Dichtigkeit
1	1,122	812	725
2	2,243	1809	806
3	3,364	2552	758
4	4,484	3693	823
5	5,604	3495	784
6	6,723	5750	855
7	7,842	6693	853
8	8,960	6797	758
9	10,077	7711	764
10	11,193	8166	729
10	11,193	8434	753
10	11,193	8480	757
10	11,193	8445	754
10	11,193	8437	753

¹[Aus einem Briefe von *Oersted* an *Hansteen* (29/9 1826) und aus *Oersted's* nachgelassenen Papieren erhellt, dass die Ueberschrift der angeführten Tafel fehlerhaft ist, da sie die Ergebnisse einer Versuchsreihe mit stählernem Ventile enthält, und dass eine ganz andere Tafel zu dieser Ueberschrift gehört; diese Tafel, zwischen *Oersted's* Papieren gefunden, ist die folgende:

Luftens Vægt	101,2	94,3	88,6	81,7	70,3	58,9	47,4	35,9	25,5
udgør Atmosphærer	110,5	103,19	97,08	89,69	77,41	65,06	52,52	39,94	28,42
Ventilen aabnedes ved et Tryk af Gram	87040	83910	74813	66085	57777	51455	44447	32834	25962
gør for 1 Atmosphære i Gram	781	806	763	728	736	779	832	804	888

Die Starrheit der Ventulfeder = 720 Gramm ist in der dritten Kolonne mit angegeben.]

TAF. 2.

Versuche mit dem Kolben, dessen Ventil ohne Leder war.

Gewicht der eingeschlossenen Luft, in Grammen ausgedrückt	Dichtigkeiten, die der Atmosphäre = 1 gesetzt	Druck auf das Ventil, in Grammen ausgedrückt	Druck, dividirt durch die Dichtigkeiten
1	1,122	1269	1131
2	2,243	2368	1055
3	3,364	3388	1007
4	4,484	4751	1059
5	5,604	5750	1026
5	5,604	5620	1002
5,05	5,657	5790	1023
5,05	5,657	5800	1025
5	5,604	5730	1022
6	6,732	6871	1021
7	7,842	8113	1034
8	8,960	9344	1043
9	10,077	10375	1029
10	11,193	11440	1022
10,2	11,417	11725	1027
15	16,76	16766	1000
15,1	16,87	17243	1022
20	22,326	22988	1029
25,6	28,543	29253	1025
30	33,393	34197	1024
35,2	39,13	40232	1026
40,1	44,52	45633	1025
45	49,894	51641	1035
50	55,362	57467	1038
55	60,816	63102	1037
60	66,254	67798	1023

In der ersten Tafel ist die Mittelzahl 797, und man bemerkt, dass die Abweichungen von derselben keinesweges regelmässig sind. In der zweiten Tafel erhält man als Mittel 1027 (wenn man die erste Zahl als zu abweichend ausschlieszt) und man sieht, dass der grösste Theil der Zahlen sich nicht weit davon entfernt. Wie unvollkommen nun auch diese Versuche, ihrer Natur selbst nach, seyn mögen, so tragen sie doch mit dazu bei, den Beweis zu führen, dass die durch sehr grosse Kräfte hervorgebrachten Zusammenrückungen nach denselben Gesetzen geregelt sind, wie die von schwachen Druckkräften veranlaszten. Um aber zu entscheiden,

ob die Zusammenpressungen eines jeden beliebigen Gases dem nämlichen Gesetze entsprechen, so nahmen wir unsere Zuflucht zu solchen Gasarten, welche die Eigenschaft besitzen, sich bei einem Drucke von wenigen Atmosphären in tropfbare Flüssigkeiten umzuwandeln. Das schwefeligsäure Gas, welches nach *Faraday* bei dem Drucke von zwei Atmosphären tropfbar flüssig wird, schien uns das geeignetste zu dieser Art von Versuchen.

Zwei gleiche Glasröhren, die eine mit wohl ausgetrockneter schwefeliger Säure, die andere mit atmosphärischer Luft angefüllt, wurden in einer kleinen Quecksilberwanne aufgestellt und in einen Apparat gebracht, durch den man diese luftförmigen Stoffe einem angemessenen Druck aussetzen konnte. Das Ergebnisz war, dasz beider Volumen auf stets gleichförmige Weise vermindert wurde, bis zu dem Augenblicke, wo die schwefelige Säure anfang in den tropfbar flüssigen Zustand überzugehen.

Ueber das Detail dieser Versuche fügen wir noch Folgendes hinzu.

AAAA (Fig. 4.) ist ein sehr starker Glaszylinder, der nämliche dessen ich mich zur Compression des Wassers bediene. Dieser Cylinder hat einen Deckel von Messing; auf diesem erhebt sich ein anderer *BBBB*, in welchen ein Stempel *C* durch das [sic!] des Schraubengewindes *DD* sich auf und abbewegen lässt. *EEEE* sind zwei gleiche, graduirte Röhren, deren untere Enden in einen kleinen eisernen Kübel *FF* eingesenkt sind. Dieser ist an dem Ende eines Glasstreifens *GGGG* befestiget, welcher zu gleicher Zeit dazu dient, die Röhren in senkrechter Stellung zu erhalten. Der Cylinder *AAAA* ist bis *HH* mit Quecksilber angefüllt. Man beginnt den Versuch mit Einfüllung der luftförmigen Stoffe in die beiden Röhren, stellt diese in den kleinen Kübel und befestiget sie an dem Glasstreifen *GGGG*. Hierauf bringt man den ganzen Apparat in den Cylinder *AAAA*, wodurch der Kübel in das Quecksilber versenkt wird, welches sich unterhalb der Linie *HH* befindet; sodann füllt man den Cylinder mit Wasser, setzt den Pumpencylinder *BBBB* auf, füllt diesen gleichfalls mit Wasser an, bringt endlich den Stempel in dieselbe ein und lässt diesen auf das eingeschlossene Wasser wirken. Das Wasser theilt den Druck dem Quecksilber mit, welches ihn seiner Seits auf die in den Röhren befindlichen gasförmigen Stoffe überträgt. Die ad Fig. 4. bezeichnete Abbildung stellt den Querdurchschnitt des untern Theils des Apparates dar.

Versuche mit zwei Röhren, die eine mit atmosphärischer Luft, die andere mit schwefeligsäurem Gas gefüllt. Die Temperatur war $21\frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$.¹

Schwefeligsäures Gas	Atmosphär. Luft	Verdichtung der schwefeligen Säure	Verdichtung der atmosphärischen Luft	Differenzen
131,2	128,5	1	1	
128	125,33	1,0261	1,0259	+ 0,0002
122,4	120	1,0754	1,0768	- 0,0014
117,33	115	1,1229	1,1215	+ 0,0014
112	110	1,1750	1,1729	+ 0,0021
106,875	105	1,2302	1,2297	+ 0,0005
101,5	100	1,2937	1,2942	- 0,0005
96,3	95	1,3634	1,3644	- 0,0010
91,25	90	1,4396	1,4403	- 0,0007
86	85	1,5278	1,5257	+ 0,0021
80,75	80	1,6228	1,6228	0,000
75,5	75	1,7329	1,7311	+ 0,0018
70,6	70	1,8542	1,8539	+ 0,0003
65,6	65	1,9971	1,9974	- 0,0003
64,5	64	2,0310	2,0307	+ 0,0003
63,4	63	2,0649	2,0638	+ 0,0011
62,4	62	2,0976	2,0982	- 0,0006
61,3	61	2,1342	2,1336	+ 0,0006
60,3	60	2,1705	2,1702	+ 0,0003
59,25	59	2,2101	2,2082	+ 0,0019
58,2	58	2,2475	2,2474	+ 0,0001
57,16	57	2,2879	2,2874	0,0005
56	56	2,3356	2,3289	+ 0,0067
54,875	55	2,3835	2,3720	+ 0,0115
53,875	54	2,4279	2,4166	+ 0,0113
52,8	53	2,4798	2,4629	+ 0,0169
51,75	52	2,5317	2,5109	+ 0,0208
50,6	51	2,5831	2,5610	+ 0,0221
49,6	50	2,6488	2,6171	+ 0,0317
48,6	49	2,7008	2,6674	+ 0,0334
47,6	48	2,7595	2,7240	+ 0,0355
46,6	47	2,8207	2,7819	+ 0,0388
45,5	46	2,8886	2,8423	+ 0,0463
44,4	45	2,9556	2,9057	+ 0,0499
43,33	44	3,0240	2,9717	+ 0,0523
42,4	43	3,0974	3,0407	+ 0,0567
41,16	42	3,1733	3,1130	+ 0,0603
39,33	41	3,3186	3,1889	+ 0,1297
34,5	40	3,7796	3,2689	+ 0,5107
20,33	39	6,4890	3,3526	+ 3,1364

¹ [Druckfehler an mehreren Stellen in dieser Tafel und an einzelnen Stellen in den vorhergehenden sind nach Oersted's Originaltafeln korrigiert.]

Man sieht aus dieser Tafel, dasz die Unterschiede sehr unbedeutend sind, und dasz bald das eine bald das andere Gas eine gröszere Verdichtung erleidet, bis zu dem Drucke von 2,3 Atmosphären, wo sie gröszter werden, und wo das schwefeligsaurer Gas eine fortwährend überwiegende Dichtigkeit zeigt. Bei einem Drucke von 3,2689 wird die Feuchtigkeit sichtbar, und von da fängt die Verdichtung an sich auf eine viel heftigere und entschiedenerer Weise zu äuszern. Vor diesem Zeitpunkte findet vielleicht eine schwache Liquefaction Statt in den Berührungsflächen des Gases mit den Wänden der Röhre und mit dem Quecksilber; denn der Contact mit einem heterogenen Körper scheint den Uebergang aus einem Aggregationszustand in den andern zu begünstigen, wie ich diesz in einer frühern Abhandlung über einige Versuche *Winter's* nachgewiesen habe.¹

Bei einigen Versuchen fanden wir dasz das Wasser zwischen dem Quecksilber und den Wänden der Röhre hindurchdrang. Wir begegneten diesem Uebelstande nachher dadurch, dasz wir das Ende jeder Röhre in einen messingenen Ring einkitteten, der sich mit dem Quecksilber amalgamirt und das Wasser verhindert hindurch zu schlüpfen.

Endlich haben wir noch das Cyanogen auf dem nämlichen Wege comprimirt und haben gefunden, dasz die Liquefaction dieses Gases anfängt, wenn die Luft auf $\frac{1}{3,5}$ ihres Gewichtes zusammengepreszt worden, bei 23° Wärme und einem Barometerstande von 0,759 Quecksilberhöhe.

Es würde leicht gewesen seyn diese Versuche noch zu vervielfältigen, aber die welche wir so eben mitgetheilt haben, werden ohne Zweifel genügen, um zu beweisen, dasz die Compression der atmosphärischen Luft und der Gase im Verhältnisz stehe mit den drückenden Kräften, wie grosz diese auch seyn mögen; vorausgesetzt, dasz die Gase in ihrem luftförmigen Zustande beharren, und dasz der durch die Compression frei gewordene Wärmestoff wieder abgeleitet worden sey. Man sieht hieraus, dasz unsere Untersuchungen nur dazu gedient haben, die Meinungen der ausgezeichneten Gelehrten unserer Zeit in Bezug auf diesen Gegenstand zu bestätigen; aber da es noch immer Gelehrte gab, welche eine entgegengesetzte Meinung hegten, so haben wir die Bekanntmachung unserer Versuche für nicht ganz unnütz gehalten.

¹ *Gehlens Journ. d. Physik und Chemie* 1806. Band 1. S. 276—89. [Diese Ausg. Bd. 1. P. 278.]

Die Compression tropfbar flüssiger Körper ist, so weit bis jetzt unsere Erfahrungen reichen, demselben Gesetze unterworfen; auch hier scheint Compression und Druckkraft im Verhältnisz zu stehen. Man kann daher annehmen, dasz die zu tropfbaren Flüssigkeiten umgewandelten Gase von Neuem anfangen dem nämlichen Gesetze zu folgen, welchem sie als Gase entsprachen. Auch ist es ziemlich wahrscheinlich, dasz die in feste Körper umgewandelten Flüssigkeiten jenem Gesetze unterworfen sind. Wenn sich diesz durch weitere Versuche bestätigt, so kann man sagen, dasz die Zusammenpreszung eines Körpers nur allein in den Uebergangsmomenten aus einem Aggregations-Zustand in den andern aufhöre sich nach jenem Gesetze zu regeln.

VORLAEUFIGE NOTIZ
UEBER DIE DARSTELLUNG DES ARGILLIUM, DES
CHLOR-ARGILLIUM UND CHLOR-SILICIUM
VOM PROF. H. C. OERSTED

(AUS EINEM BRIEFE DES HERRN VERFASSERS AN DEN PROFESSOR SCHWEIGGER
VOM 9. OCTOBER 1825)

(JOURNAL FUER CHEMIE UND PHYSIK. HERAUSGEGEBEN VON DR. J. S. C. SCHWEIGGER UND DR. FR. W.
SCHWEIGGER-SEIDEL, BD. 45. P. 368. HALLE 1825)¹

Bald werde ich Ihnen Nachricht geben über einige neue Versuche, wodurch es mir geglückt ist Chlor-Argillium darzustellen, und daraus das Argillium. Man erhält das Chlor-Argillium als eine flüchtige Substanz, wenn man trocknes Chlor über glühende, mit Kohle vermischte Thonerde, streichen lässt. Chlor-Silicium erhält man auf dieselbe Weise, nur musz hier die flüchtige Substanz stark abgekühlt werden. — Doch Nächstens mehr.

¹ [Dasselbe Thema ausführlicher behandelt in: Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Oversigter. 1824—25. P. 15—16. Kiøbenhavn. (Sämtliche Aufsätze aus »Videnskabernes Selskabs Oversigter« finden sich zu Ende dieses Bandes.) — Mittheilung über dasselbe Thema in: Magasin for Naturvidenskaberne Bd. 5. P. 176. Christiania 1825 und in: *Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie.* Bd. 5. P. 132. Leipzig 1825.]