

EINLEITUNG.

Ich habe an meiner Quecksilberwaage Zoll und Dezimalen des Zolls, eine Einrichtung, die ich für bequemer halte.

Andere haben Linien und Dezimalen der Linie. Der Zoll wird nach ihnen in 12 Linien getheilt, eine Eintheilung, die ich für weniger bequem halte.

Damit aber diejenigen, welche Linien und Dezimalen der Linie haben, auch nach der Schichtmethode rechnen können, so habe ich folgende Tafeln bekannt gemacht.

Diejenigen, welche paris. Fufsmaafs und 12theilige Linien haben, berechnen dieselben nach Linien, wo sie dann die Höhen der Berge in paris. Fufs finden.

Diejenigen, welche rheinl. Maafs haben und 12theilige Linien, berechnen solche nach rheinl. Fufsmaafse oder nach Berliner, wo sie dann die Höhen der Berge in rheinl. Fufs finden.

Diejenigen endlich, die engl. Fufsmaafs und 12theilige Linien haben, wie z. B. Hamburg und Bremen, berechnen solche nach engl. Linien, und sie bekommen dann die Berghöhen in engl. Fufs.

Die Genauigkeit des Messens.

Was nun die Genauigkeit des Messens betrifft, so rechnet man auf 100 Fufs Höhe, 1 Procent genau, wenn nämlich nicht mehr als einmal abgelesen wird.

Wird aber auf 5000 Fufs ein Berg gemessen, und mehrmals abgelesen, so geht seine Genauigkeit von 1 auf 300, wie dies beim Monte Gregorio der Fall war.

Wenn aber einen ganzen Monat auf einem Punkte das Höhenmessen mit der Quecksilberwaage fortgesetzt wird, so geht die Genauigkeit von 1 auf 1000.

Was nun die Genauigkeit der Tafeln betrifft, so geht diese bei 120 Theile des par. Zolls auf 1 zu 6320.

Bei 120 Theile des rheinl. Zolls geht die Genauigkeit von 1 zu 6540.

Bei 120 Theile des engl. Zolls geht sie auf 1 zu 6740.

Der Fehler ist also 6 oder 7mal geringer, als er unter den günstigsten Umständen zu sein pflegt.

Auch haben Biot und Arago gefunden, dafs das Quecksilber 13,59 bis 13,60 schwerer sei, als das Wasser, und ohne dafs es möglich sei, eine Ursache davon anzugeben. Dieses ist also wie 1 zu 1360.

Pariser, rheinländische und englische Linien.

Der pariser Fufs hat 144 paris. Linien.

Der rheinländische Fufs hat 139,13 paris. Linien.

Der englische Fufs hat 135,15 paris. Linien.

Je kleiner das Fufsmaafs ist, desto kleiner wird auch der Fehler.

Beim paris. Zoll begeht man einen Fehler, der $\frac{1}{53}$ des Ganzen ist.

Bei der paris. Linie begeht man einen Fehler, der $\frac{1}{632}$ des Ganzen ist, oder der Fehler ist 12mal kleiner.

Theilt man die Linie wieder in 10 Theile, so begeht man einen Fehler, der 10mal kleiner ist, oder $\frac{1}{6320}$ des Ganzen.

Alles dieses hängt davon ab, ob die Luft oben ein wenig dünner ist wie unten, welches bei 7 Fufs Lufthöhe,

die $\frac{1}{120}$ Quecksilber Zoll das Gleichgewicht halten, nur $\frac{1}{320}$ mal beträgt.

Beim rheinl. Zoll begeht man einen Fehler, der $\frac{1}{4}$ des Ganzen ist.

Bei der rheinl. Linie begeht man einen Fehler, der $\frac{1}{64}$ des Ganzen ist.

Wird die Linie in 10 Theile getheilt, so begeht man einen Fehler der zehnmal kleiner ist, oder $\frac{1}{640}$.

Beim Engl. Zoll begeht man einen Fehler der $\frac{1}{56}$ des Ganzen ist.

Bei der Engl. Linie begeht man einen Fehler, der $\frac{1}{674}$ des Ganzen ist.

Wird die Linie in 10 Theile getheilt, so begeht man einen Fehler, der 10mal kleiner ist, oder $\frac{1}{6740}$ des Ganzen.

Einfachheit der Methode.

Wenn man sich vorstellt, daß unsere Atmosphäre in 28 solcher Theile getheilt ist, welche alle das Gleichgewicht von einer Quecksilbersäule von 1 Zoll haben, so wird in der untersten die Quecksilberwaage auf 28 Zoll stehen, weil sie hier den Druck von allen 28 Schichten zu tragen hat.

Steigt man mit der Quecksilberwaage auf 875 Fufs, so wird sie bis auf 27 Zoll gesunken sein, weil jetzt die erste Schicht nicht mehr darauf drücken kann.

Steigt man mit der Quecksilberwaage auf 907 Fufs, so wird sie bis auf 26 Zoll gesunken sein, weil jetzt die erste und zweite Schicht nicht mehr darauf drücken können.

Man weiß also, wenn man das Quecksilber zwei Zoll sinken sieht, daß man $875 + 907 = 1782$ Fufs gestiegen ist.

Man sieht hieraus, auf welche Weise man vom Fallen des Quecksilbers in der Quecksilberwaage auf die Höhe der Berge schließen kann, auf die man gestiegen ist.

Ebenso geht es mit den Linien.

Unten stände die Quecksilberwaage auf 336 Linien, und oben stände sie auf 335 Linien, so ist man 73 Fufs gestiegen. Stände sie auf 334 Linien, so ist man noch einmal 73 Fufs gestiegen.

Man weiß also, dafs, wenn das Quecksilber um 2 Linien fällt, dafs man dann $73 + 73 = 146$ Fufs gestiegen ist.

Mit den zehntel Linien geht es eben so.

Unten stände die Quecksilberwaage auf 336, 0 Linien, und ein wenig höher stände sie auf 335,9 Linien, so ist man 7,3 Fufs in der Luft gestiegen. Ist aber 335,8 Linien, die Quecksilberwaage gefallen, so ist man noch einmal 7,3 Fufs gestiegen.

Man weiß also, dafs wenn man das Quecksilber 0,2 Linien fallen sieht, dafs man dann $7,3 + 7,3 = 14,6$ Fufs gestiegen ist. Eine Luftschicht, worin der Unterschied zwischen unten und oben nur 7,3 Fufs ist, ist die Luft aber nicht merklich dünner wie unten, und der Unterschied macht nur 1 auf 6320.

Dieses ist die Schichtmethode, welche wir in Gegenwärtigem lehren, und sie ist eben so genau wie die andere Methode mit Logarithmen.

Einfachheit der Rechnungen.

Die Rechnung ist so einfach, dafs sie sich nicht weiter abkürzen läfst.

Dulong und Petit haben gefunden, dafs das Quecksilber sich um $\frac{1}{4440}$ bei jedem Grade R. ausdehne.

Biot und Arago haben durch sorgfältiges Abwägen gefunden, daß das Quecksilber 10495 mal schwerer ist wie die Luft bei 28 Zoll Stand der Quecksilberwaage, beim Gefrierpunkte, am Ufer der See und unterm 45° der Breite.

Vier Abwiegungen wichen nur um 4,4 von einander ab. Also $\frac{10495}{4,4} = 2378$ zu 1. Dieses ist also der Fehler der aus den Abwiegungen des Quecksilbers herrührt.

Lambert und Gay Lussac haben gefunden, daß die Luft sich bei jedem Grad R. um $\frac{1}{273,3}$ ausdehne.

Dieses ist alles was man beim Höhenmessen mit der Quecksilberwaage gebraucht.

Man hat eine Waage und man kennt den Werth der Gewichte.

Feuchtigkeit der Luft, Abnahme der Schwere

u. s. w.

Will man aber noch weiter gehen, so kommen noch folgende vier Berichtigungen vor.

Die erste ist, wegen der Feuchtigkeit der Luft. Diese ist nie sehr groß und beträgt beim Monte Gregorio nur 13,5 Fufs auf eine Höhe von 5259 Fufs. Sie ist nur um den vierten Theil ungewiß, und ihre Ungewißheit beträgt beim Monte Gregorio $\div 3,6$ Fufs. Da aber einen ganzen Monat dort gemessen worden, so ist ihre Ungewißheit verschwindend klein.

Die zweite hängt von der geographischen Breite des Beobachtungsortes ab, und diese ist auch nicht sehr groß, und beruht auf mathematischem Grund und Boden.

Die dritte hängt von der Veränderung der anziehenden Kraft in Hinsicht der Höhe ab, und

diese beruht ebenfalls auf mathematischem Grund und Boden.

Die vierte hängt endlich von der Annahme oder Nicht-Annahme der Dalton'schen Theorie ab, die einige leugnen. Sie beträgt beim Monte Gregorio $\frac{1}{11,7}$ Fufs.

Alle diese Berichtigungen sind klein. Sie betragen beim Monte Gregorio höchstens 14 bis 15 Fufs.

Aber die Berichtigung wegen der Ausdehnung der Luft durch die Wärme (die in der Tafel Nro. 3 ist), diese ist groß. Sie beträgt beim Monte Gregorio bei 9° R. 211 Fufs. Also beträgt sie so viel wie vierzehn andere.

Wenn man annimmt, dafs sie um $\frac{1}{2}$ Grad ungewifs ist, so beträgt sie 10 Fufs. Wenn man aber einen ganzen Monat nimmt, so wird im Verlauf von zehn Messungen sie bis auf $\frac{1}{10}$ Grad genau sein, und dieses ist dann bei einer Höhe von 5259 Fufs 2 Fufs Fehlergränze. Denn + und $\frac{1}{10}$ hebt sich gegen einander auf.

Fehlergränze.

Wir haben, wenn wir die Fehler der Beobachtung und die Fehler der Tafeln nehmen, folgendes:

Die Tafel Nro. 1 die die Berichtigung der Wärme des Quecksilbers enthält, ist die Wahrscheinlichkeit sich zu irren, wie 1 zu 3895.

Die Tafel Nro. 2 enthält die Luftschichten, durch welche man in die Höhe gestiegen ist, und die Wahrscheinlichkeit sich zu irren, ist wie 1 zu 1360.

Tafel Nro. 3 enthält die mittlere Wärme der Luft, und die Wahrscheinlichkeit sich zu irren, ist wie 1 zu 500.

Tafel Nro. 4 enthält die Feuchtigkeit der Luft, und die Wahrscheinlichkeit sich zu irren, ist wie 1 zu 5000.

Tafel Nro 5 enthält die Veränderung der Schwere in Hinsicht der Breite und die Wahrscheinlichkeit sich zu irren, ist wie 1 zu 100000.

Tafel Nro. 6 enthält die Abnahme der Schwere in Hinsicht der Höhe und die Wahrscheinlichkeit sich zu irren, ist wie 1 zu 100000.

Tafel Nro. 7 enthält die Dalton'sche Theorie, und die Wahrscheinlichkeit sich zu irren, ist wie 1 zu 10000.

Dieses alles gilt von einer einzelnen Messung. Und wirklich ist beim Monte Gregorio, die Messung die am meisten abweicht, nämlich die vom 18. Octob. 1809, um $\frac{1}{370}$ fehlerhaft.

Aber es gilt nicht, wenn von einer ganzen Reihe Beobachtungen die Rede ist, wie es beim Monte Gregorio der Fall war. Hier waren 10 Beobachtungen, und da sich + und - gegen einander aufheben, so war es wie 1 zu 4400, wie die Beobachtungen solches ausweisen.

Die Quecksilberwaage.

Das Messen mit den Quecksilberwaagen ist außerordentlich genau, ja weit genauer, als die meisten glauben, die mit ihnen arbeiten. Ja es gibt sehr wenige geometrische Instrumente, die dieser Genauigkeit gleich kommen.

Unsere Schicht-Methode gibt für den Fehler der Rechnung in par. Linien $\frac{1}{6320}$.

Für den Fehler der Rechnung bei rheinl. Linien gibt sie $\frac{1}{6340}$.

Für den Fehler der Rechnung bei engl. Linien gibt sie $\frac{1}{6740}$.

Die Messungen fürs Kataster sind bis auf $\frac{1}{400}$ genau.

Die Cassini'sche Gradmessung ist bis auf $\frac{1}{700}$ genau.

Die Bergische Landes-Vermessung, die ich im Jahr 1806 leitete, war in den Dreiecken des ersten Ranges von 6 Stunden auf $\frac{1}{3000}$ genau.

Die Dalton'sche Theorie.

Man muß die Dalton'sche Theorie entweder annehmen oder verwerfen; beim Monte Gregorio beträgt sie $\div 11,7$ Fufs.

Nimmt man auf die Dalton'sche Theorie keine Rücksicht, so hat man auf den 5 ersten Messungen $11,7 + 1,1$ Fufs = $12,8$ Fufs, welches $\frac{4}{41}$ des Ganzen ist.

Auf den 5 letzten Messungen hat man $11,7 + 1,3 = 13$ Fufs, welches $\frac{4}{40}$ des Ganzen ist.

Dieses ist freilich sehr wenig für die Höhe eines Berges, der 5259,5 par. Fufs hoch ist.

Beim Pic du Midi ist die Dalton'sche Theorie 15 Fufs, und die zweite Messung des Herrn Ramond weicht nur 4 Fufs ab. (Seite 248.)

Saussure maß den Montblanc, und ich habe ihn zu 13675 Fufs berechnet, welches mit der Messung von Tralles um 36 Fufs fehlerhaft ist, oder $\frac{4}{37}$ des Ganzen. Nimmt man auf die Dalton'sche Theorie keine Rücksicht, welches beim Montblanc $\div 18$ par. Fufs ist, so hat man 54 Fufs oder $\frac{4}{5}$ des Ganzen.

Nimmt man aber beim Monte Gregorio auf die Dalton'sche Theorie Rücksicht, so hat man bei den fünf ersten Messungen 5260,6 Fufs
Die geometrische Messung gibt 5259,5 Fufs

Unterschied 1,1 Fufs.

XIII

Die fünf letzten Messungen geben 5260,8 Fufs
 Die geometrische Messung gibt 5259,5 Fufs

Unterschied 1,3 Fufs.

Der aus den 5 ersten Messungen erhaltene Unterschied ist 1,1 Fufs, welches $\frac{1}{4781}$ des Ganzen ist.

Der aus den 5 letzten Messungen erhaltene Unterschied ist 1,3 Fufs, welches $\frac{1}{4045}$ des Ganzen ist,

Wenn man die Rechnungs-Beispiele vom Jahr 1812 berechnet, so hat man folgendes:

	1.	2.	3.
N a m e n der Luftarten.	Inhalt in 100 Thei- len trocke- ner Luft.	Gewicht jeder Luftart.	Antheil dem Gewichte nach in 100 Theilen trockener Luft.
Gemeine Luft	100,00	1,0000	100,00
Stickluft	78,93	0,9691	76,49
Sauerstoffluft	21,00	1,1148	23,41
Kohlensaure Luft . .	0,07	1,5000	0,10

Wenn man 27,76 paris. Zoll als Gewicht der Luftsäule von Stickluft, Sauerstoffluft und kohlensaure Luft setzt, und den Wasserdampf ausschließt, so hat man folgendes:

	1.	2.	3.
N a m e n der Luftarten.	Jede Luft- art in Hin- sicht des Volumens.	Gewicht jeder Luftart.	Höhe, auf welcher jede Atmosphäre die Queck- silberwaage hält.
Stickluft- Atmosphäre	21,9106	0,9691	21,2336
Sauerstoffluft-Atmosph.	5,8294	1,1148	6,4986
Kohlens. Luft-Atmosph.	0,0185	1,5000	0,0278
	27,7585		27,7600

Dr. Gaußs in Göttingen.

Die Herren Tralles, Gilbert, Brandes und ich sind von 27,76 Zoll mit Nr. 3 ausgegangen, und wir haben darnach die Dalton'sche Theorie berechnet.

Dr. Gaußs in Göttingen ist bei seinen Rechnungen von 27,7585 Zoll ausgegangen, und zwar die von Nr. 1.

Folgendes sind die Angaben, die er in Göttingen in den gelehrten Anzeigen vom 11. Dezbr. 1830 gegeben hat. Sie sind auf trockene Luft berechnet, nämlich: auf Stickluft, Sauerstoffluft und kohlenzure Luft.

Höhe in Fußs.	Gewöhn- liche Theorie.	Nach Dalton.	
		Dr. Gaußs.	Benzenberg.
5000	22,6332	22,6350 Zoll.	22,6179 Zoll.
10000	18,4532	18,4589 »	18,4313 »
15000	15,0452	15,0555 »	15,0221 »
20000	12,2666	12,2814 »	12,2458 »

Dr. Gaußs findet nun folgende Unterschiede von der gewöhnlichen Theorie.

Höhe.	Unterschied der Quecksilberwaage.	
	Nach Dr. Gaußs Vorstellung.	Nach Benzenbergs Vorstellung.
5000	+ 0,0018 Zoll.	÷ 0,0153 Zoll.
10000	+ 0,0057 »	÷ 0,0218 »
15000	+ 0,0103 »	÷ 0,0231 »
20000	+ 0,0148 »	÷ 0,0208 »

Diese beträgt beim Monte Gregorio nach Dr. Gaußs Tafeln + 2 Fuß, nach mir ÷ 16 Fuß.

Berzelius in Stockholm.

Nach Berzelius seinem Lehrbuche der Chemie, welches in Dresden in der Arnold'schen Buchhandlung 1825 erschien, hat man die neuesten Angaben über Stickluft, Sauerstoffluft, Kohlensaure Luft, und Wasserdampf, die unsere Atmosphäre bilden.

	1.	2.	3.
Namen der Luftarten.	Inhalt in 100 Theilen feuch- ter Luft.	Gewicht jeder Luft- art.	Antheil dem Gewichte nach in 100 Theilen feuchter Luft.
Gemeine Luft	100,00	1,0000	100,00
Stickluft . .	77,96	0,9691	75,55
Sauerstoffluft	21,15	1,1026	23,32
Kohlens. Luft	0,07	1,526	0,10
Wasserdampf .	0,60	0,62	1,03.

Wenden wir diese an auf 27,8898 Zoll, so haben wir folgendes:

	1.	2.	3.
Namen der Luftarten.	Jede Luftart in Hinsicht des Volumens.	Gewicht jeder Luftart.	Höhe auf welcher jede Atmosphäre die Quecksilberwaage hält.
	Zoll.		Zoll.
Stickluft . .	21,9688	0,9691	21,2900
Sauerstoffluft	5,9601	1,10 26	6,5717
Kohlens. Luft	0,0184	1,526	0,0281
	<hr/> 27,9473		<hr/> 27,8898

Nach diesen Angaben hat man beim Monte Gregorio \div 11,7 Fufs wegen der Dalton'schen Theorie. Nach Dr. Gauß's Angaben hat man $+ 2$ Fufs.

Wenn man auch in den leichten Rechnungen von Dr. Gauß's keinen Fehler voraussetzt, so fragt es sich: woher denn nun eigentlich die Höhen der Quecksilberwaage so unrichtig kommen, daß der Unterschied \div 11,7 Fufs beträgt? Denn die Quecksilberwaage ist sehr genau.

An der geometrischen Messung kann es nicht liegen, diese schätzt D'Aubuisson bis auf $\frac{1}{2}$ Meter sicher. Man sehe den Aufsatz von ihm im Journal de Lammetherie von 1810.

An den Schwankungen der Quecksilberwaage liegt es auch nicht, denn diese müssen an zehn verschiedenen Tagen des Monats October 1809 bald zu groß und bald zu klein gewesen sein, und betragen übrigens nur eine Kleinigkeit.

An der Ausdehnung der Luft, die in unserer Tafel Nro. 3 ist, liegt es auch nicht, denn obschon man

das Mittel aus dem Wärmemesser der obern und der untern Quecksilberwaage nimmt, so ist dieses freilich nur $\frac{1}{500}$ Theil ungewiß, und wenn man auch mit derselben Sorgfalt verfährt, wie D'Aubuisson gethan hat. Allein dieses gilt nur von einem einzelnen Tage, und nicht von 10 Tagen. Und da kann der Wärmemesser nur um $\frac{1}{3500}$ Theil fehlerhaft sein.

Eben so wenig gibt es von Tafel 4, welche die Feuchtigkeit der Luft enthält, und die allerdings um $\frac{1}{4}$ fehlerhaft sein kann. Allein diese Tafel ist nie sehr groß. Sie beträgt beim Monte Gregorio + 13,5 Fufs.

Will man nun nach D'Aubuisson einen Feuchtigkeitsmesser anbringen, weil man einen ganzen Monat gemessen hat, so beträgt dieser $\frac{1}{4}$ 3,6 Fufs. Also 9,9 Fufs Unterschied ist wegen der Feuchtigkeit, und man kann daher auch nur auf $\frac{1}{5000}$ Theil der ganzen Berghöhe rechnen.

Auch kann es nicht an der fehlerhaften Bestimmung zwischen Quecksilber und Luft liegen, welche Biot und Arago im Jahre 1804 anstellten. Sie fanden den Unterschied nur um 4,4 bei 4 Abwiegungen, welche auf 10463 von Gewicht der Luft gegen Quecksilber gingen, in Paris und bei 0,76 Meter Stand der Quecksilberwaage. Dieses ist nur um $\frac{1}{2378}$ fehlerhaft.

Auch sagt Herr Ramond in seinen Memoiren, die er 1811 herausgab, und wo er über die Höhen der Quecksilberwaage spricht, daß Biot und Arago bis auf $\frac{1}{5600}$ der Abwiegungen zwischen Luft und Quecksilber genau wären, und dieses folgte aus seinen trigonometrischen Messungen.

Freilich sind diese nur Kleinigkeiten, wenn von einem Berge die Rede ist, der 5259,5 Fufs hoch ist. Es sind nur 11,7 Fufs. Aber die Feuchtigkeit macht 10 Fufs aus,

und die Schwere in Hinsicht der Höhe macht beim Monte Gregorio auch nur 15 Fufs aus; und man kann diese nicht mitnehmen, ohne der andern zu erwähnen.

Dr. Olbers in Bremen.

Tralles, Gilbert, Brandes und ich waren für die alte Theorie mit Nr. 3. Hingegen Dr. Gaußs und Dr. Olbers sind für die neue Theorie mit Nro. 1.

Dr. Olbers schreibt mir folgendes, unterm 1. Dez. 1830.

»Gegen diese Berechnung von Dr. Gaußs läßt sich nichts einwenden. Man kann nämlich diese verschiedenen Barometerhöhen nicht dem Mafsen-Verhältnifs der verschiedenen Gasarten in der untersten Schicht (S. 2. Col. 3 über die Dalton'sche Theorie) proportional setzen, wie Sie gethan haben, sondern man muß in Erwägung ziehen, daß die schwereren Gasarten mit zunehmender Höhe schneller an verhältnißmäßiger Dichtigkeit abnehmen, und so ergibt sich, daß die Barometerhöhen schlechthin im Verhältnifs des Volumens (S. 2. Col. 1 über die Dalton'sche Theorie) sein müssen.»

Es sind jetzt 30 Jahre, daß ich in Hamburg die Versuche über die Umdrehung der Erde machte, wo mich die Herren Olbers und Gaußs mit ihrem Rath unterstützten. Die Briefe, welche sie mir bei diesen Versuchen schrieben, sind abgedruckt in dem bei Mallingekrodt erschienenen Werke: Versuche über die Umdrehung der Erde. 1804.

Dreißig Jahre ist eine lange Zeit; und jetzt sprechen wir über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Dalton'schen Theorie, und ihren Einfluß auf das Höhenmessen mit der Quecksilberwaage.

Ich drücke ihnen die Hand.

Tralles in Berlin.

Ich habe oben gesagt, daß Tralles meiner Meinung gewesen wäre. Dr. Gauß hat das Gegentheil gesagt.

Ich habe den Aufsatz von Tralles nicht gelesen, aber doch glaube ich, daß ich recht habe. Die Abhandlung steht im 27. Bande von Gilberts Annalen der Physik, S. 400. Worauf ich mich beziehe steht S. 441 Zeile 4, wo es heißt: Die Dalton'sche Theorie beträgt 0,013 Zoll.

Aber wie gesagt, ich habe Tralles über die Dalton'sche Theorie nicht gelesen, weil er mir zu weitläufig schien. Ich habe gefunden, daß man alles viel kürzer darlegen kann.

Tralles ist seit der Zeit in England gestorben. Im Jahr 1810 sah ich in Bern im Krankenhause den großen Theodoliten von Ramsden, welchen Tralles hatte machen lassen. Er war ein geborner Hamburger, besuchte nachher England, und kam später als Professor in Bern. Tralles wollte eine Gradmessung in der Schweiz machen, und bestellte deswegen den Theodoliten, welcher 250 Caroline kostete, und der einzige ist, der auf dem festen Lande von Europa zu finden ist.

Um das Jahr 1800 wurde die Schweiz revolutionirt, und da Tralles sich für eine Parthie erklärte, die unten lag, so verließ er Bern und wanderte nach Neufchatel, wo er in dem Hause des Herrn von Osterwald wohnte, und sehr viele Höhen trigonometrisch bestimmte, unter andern die des Montblanc.

Durch Herrn von Buch kam er nach Berlin, und hier lernte ich ihn im Jahre 1817 kennen. Er war sehr gelehrt, allein er hatte dabei eine Weise, die mir wenig zusagte. Er war immer auf Formeln versessen, und da

schien es mir, daß es ihm ginge, wie einem meiner Landmesser, der da sagte, wenn er so seine Formeln gebrauchte, „die Bauern meinen, sie könnten es auch; allein mit den Formeln halte ich sie im Respekt.“

Dann hatte Tralles etwas Geheimnißvolles an sich, und so wie man zu ihm kam, legte er gleich seine Scripturen weg.

Das ist freilich nicht Jedermann gegeben, daß er ist wie Alex. von Humboldt.

Allein ich mochte ihn einmal nicht, und dieses ist die Ursache, warum ich ihn nicht über die Dalton'sche Theorie las.

Auch Gilbert hat in den Annalen sich für meine Ansicht erklärt, nämlich für die Ansicht Nro. 3; denn im 42. Bande hat er Seite 162 von mir den Aufsatz über das Höhenmessen mit dem Barometer abgedruckt, und hat keine Note dazu gegeben, wie er hätte thun müssen, wenn er die Ansicht von Nro. 1 gehabt hätte. Gilbert war ein klarer Kopf, und ich erinnere mich noch mit Vergnügen, als ich in Zürich die Note in Gilberts Annalen im 34. Bd. Seite 399 las, wo er mir zeigte, daß die Theorie von der Geschwindigkeit des Schalls eine bedeutende Veränderung durch die Wärme der Luft erhielt. Ich hatte dieses damals nicht gewußt, und Herr Gehler wußte es in seinem physikalischen Wörterbuch, welches 1790 erschien, auch nicht. So langsam pflanzen sich erst die Kenntnisse fort.

Dalton in Manchester.

Wenn es mit Nro. 1 über die Dalton'sche Theorie, seine Richtigkeit hat, so läßt sich mit ihr nichts aus

dem Stande der Quecksilberwaage auf grossen Höhen beweisen. Die Dalton'sche Lehre von Luft und Dampfarten kann dann eben so gut wahr sein, wie jetzt, nur läßt sich aus ihr nichts, aus dem gegenwärtigen Zustande unseres Luftkreises folgern.

Wenn die Quecksilberwaage auf 28,18 Zoll steht, so kommen auf die Wasserdämpfe 0,29 Zoll, die nicht zersetzt werden.

Diese räthselhafte Erscheinung der Wasserdämpfe (die von der umgebenen Luft nicht zersetzt werden, wie sie hätten thun müssen, wenn sie z. B. mit Quecksilber gedrückt würden), hatten schon früher De Luc, Lichtenberg und Volta auf die Vermuthung gebracht, daß sie von der umgebenen Luft gar nicht gedrückt würden, sondern daß sie rein für sich ihr Dasein hätten.

Aber noch Keiner hat die Sache so klar ausgesprochen wie Dalton:

Dieser sagte: „Daß die Wasserdämpfe durch die Luft „nicht zersetzt werden, braucht uns gar nicht zu wundern, denn sie werden gar nicht von ihr gedrückt. Wenn die Wasserdämpfe in unserer Atmosphäre das Quecksilber auf einen halben Zoll halten „könnten, so stehen sie bloß unter dem Drucke ihrer „eigenen Atmosphäre, der nur einen halben Zoll beträgt, „und der nicht stark genug ist, um sie zu zersetzen. „Aber von der $27\frac{1}{2}$ Zoll starken Stickluft, Sauerstoffluft „und kohlenauern Luft werden sie gar nicht zersetzt, „weil sie nichts von diesen empfinden.“

„Denn jedes kleine Theilchen Luft oder Dampf wirkt „nur auf die Theilchen seiner Gattung, und nicht auf die „anderen, die sich zwischen ihnen befinden.“

John Dalton war ein stiller anspruchsloser Quäcker und Lehrer am Collegio zu Manchester. Seinen Unterhalt verdiente er sich durch Unterricht in der Chemie und in der Mathematik.

Eine Theorie, die alles umwarf, mußte natürlich sehr vielen Widerspruch erdulden.

Professor Brandes hat vorgeschlagen: „um die Dalton'sche Theorie zu untersuchen, glaube er, müsse man durch Versuche mit Luftarten in verschlossenen Gefäßen sie prüfen. Wenn Kohlensäure haltiges Wasser in einem Gefäß ist, und über demselben wird Wasserstoffgas eingeschlossen, so entläßt das Wasser einige Kohlensäure, und nimmt Hydrogen-Gas auf. Aus dem Verhältniß, in welchem dies geschieht, müßte sich entscheiden lassen, ob Dalton recht oder unrecht habe.“

Es sind jetzt 27 Jahre, daß Dalton auf die Erklärung der Dampfarten gekommen ist. Aber noch immer fehlt es am Ja oder am Nein, und doch ist die Lehre so wichtig, daß sie De Luc, Lichtenberg und Volta auf die Vermuthung gebracht, daß die Dampfarten von der umgebenen Luft gar nicht gedrückt würden.

Es muß sich dann doch endlich entscheiden lassen, ob die Dalton'sche Theorie wahr ist oder falsch.

Man wird noch einmal einen Preis von 25 Ducaten setzen müssen, um wo möglich die räthselhafte Erscheinung der Dämpfe zu erklären.

Was für ihre Wahrheit entscheidet, ist, daß Berzelius und Dulong vor 10 Jahren schon Oel aufs Wasser geschüttet, in welchem sie die Luft absperten und daß sie hierdurch ganz verzügliche Resultate bekommen haben, die so genau sind, daß sie einmal bei Wasserstoffluft 0,0688 erhielten, und das anderemal bei ganz feuchter Wasserstoff-

luft 0,0689 erhielten. Eine Genauigkeit, die Epoche macht in der Chemie.

Es wäre vielleicht gut gewesen, wenn man damals in Paris daran gedacht hätte, die Höhe der Töne in Wasserstoffgas zu bestimmen. Denn was sonderbar ist, die Wasserstoffluft hat mir 424 Fufs weniger gegeben, als die Theorie forderte. Die Theorie gab 2480 Ffs. Die Erfahrung gab 2056 Fufs. Diefs ist gegen Laplace, denn die Erfahrung giebt überall mehr.

Die Versuche sind sehr leicht angestellt, man hat weiter nichts nöthig, wie ein Monochort und eine Glocke, in dem sich die Wasserstoffluft befindet und dann eine Orgelspfeife mit einer Blase, worin auch die Wasserstoffluft ist. Der ganze Apparat kostet nur 5 Thaler.

Beschlufs.

Ich habe das gegenwärtige Buch in 6 Abschnitte getheilt.

Der erste handelt von der Beschreibung der Werkzeuge vom Höhenmessen. Die Quecksilberwaage, der Wärmemesser und der Feuchtigkeitsmesser.

Der zweite enthält die Pariser Linien und die Messung mit der Quecksilberwaage vom Monte Gregorio bei Turin, vom Pic du Midi bei Clermont und vom Montblanc in Savoyen in Pariser Linien.

Der dritte handelt von den Rhein. Linien und der Messung mit der Quecksilberwaage vom Monte Gregorio bei Turin, vom Pic du Midi bei Clermont und vom Montblanc in Savoyen in Rhein. Linien.

Der vierte handelt von den Londoner Linien und enthält die Messung mit der Quecksilberwaage vom Monte Gregorio bei Turin, vom Pic du Midi bei Clermont und vom St. Michaelis-Thurm in Hamburg in Engl. Linien.

Diese drei Abschnitte machen drei verschiedene Bücher zum Höhenmessen mit der Quecksilberwaage aus, die aber in einem Buche gebunden werden.

Von jedem dieser 3 Bücher macht jedes 3 Bogen und ist selbstständig und für sich. Alle 3 Bücher gehen nach der Schicht-Methode.

Der fünfte Abschnitt handelt von den Fehlern der Messung und von den Fehlern der Tafeln.

Der sechste Abschnitt endlich handelt von der Höhenmessung eines ganzen Landes. Am Ende von diesem Abschnitt wird auch eine Uebersicht über das Höhenmessen gegeben.

Ich habe die Dalton'sche Theorie angenommen.

Die, welche das Gegentheil glauben, brauchen nur Taf. 7 wegzulassen. Dann haben diese beim Monte Gregorio 11,7 Fufs mehr, wie die, welche die Dalton'sche Theorie annehmen.

Lindenau, Oltmann, Biot, D'Aubuisson, Ramond, Gauß . . . haben Logarithmen.

Mariotte, Rosenthal und ich haben Schicht-Methode.

Vor 20 Jahren bediente ich mich der Logarithmen, allein seit der Zeit habe ich eingesehen, daß die Schicht-Methode Vorzüge vor den Logarithmen hat.

Das gegenwärtige Buch besteht aus 19 Bogen. Der Bogen kostet im Satz und Druck 6 Thaler, Also 114 Thlr.

Das Papier kostet, da nur 500 Exemplaren gedruckt worden sind 66 Thaler und 4 Tafeln mit Steindruck 8 Thaler; so daß das Ganze kommt 188 Thaler oder das Exempl. zu 11 Sgr. 4 Pf. Der Einband kostet 2 Sgr. 2 Pf. Honorar nehme ich keins.

Düsseldorf, am 1. Februar 1831.

Benzenberg.