

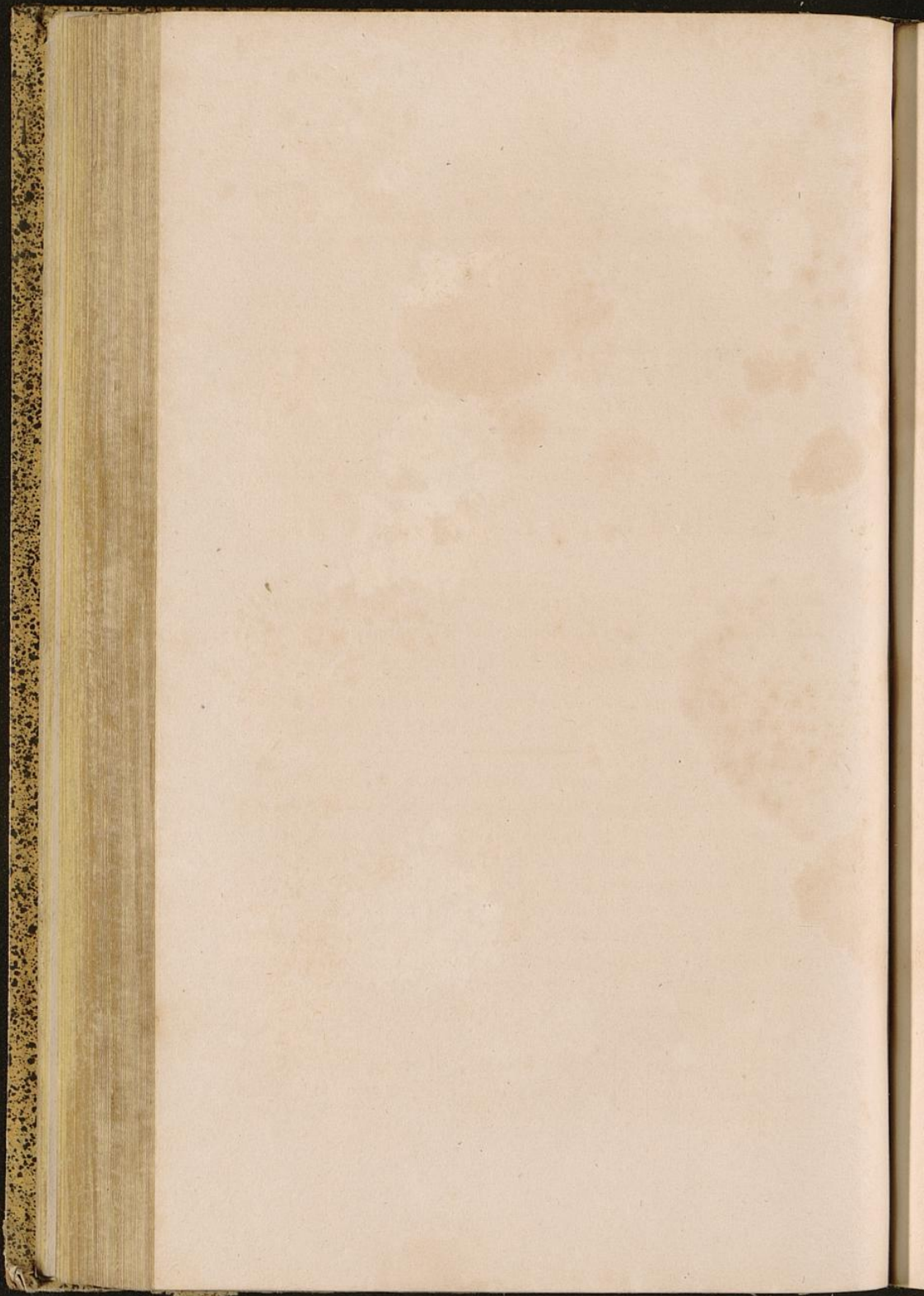
*Vierter Abschnitt.*

---

**L o n d o n e r   L i n i e n .**

Messung mit der Quecksilber-Waage vom Monte Gregorio  
bei Turin, vom Pic du Midi bei Clermont, und vom  
St. Michaelis-Thurm in Hamburg.

---





# Englische Fufs

zu 135,15 paris. Linien.

Messung mit der Quecksilberwaage vom Monte Gregorio bei Turin,  
vom Pic du Midi bei Clermont, und vom St. Michaelis-Thurm in  
Hamburg, in Englischen Fufs.

## 1.

In Frankfurt und dem südlichen Deutschland hat man alle Quecksilberwaagen in Pariser Zoll, deren 12 einen Pariser Fufs ausmachen.

In Berlin, Königsberg, Breslau u. s. w. hat man alle Quecksilberwaagen in Rheinl. Zoll, deren Fufs 139,13 Pariser Linien enthalten.

In Bremen und Hamburg hat man alle Quecksilberwaagen in Englischen Zoll, weil da die Quecksilberwaagen Englisch sind, wegen der Nähe von England.

Ich habe selbst im St. Michaelis-Thurm in Hamburg mit der Engl. Quecksilberwaage gemessen. Man hat dort keine andere.

Der Engl. Fufs hat 135,15 Pariser Linien. 28 Pariser Zoll sind 29,833 Engl. Zoll.

Wenn daher die Luft mit 29,833 Engl. Zoll Quecksilber zusammengedrückt ist, so ist sie 10495 mal leichter als Quecksilber.



Eine Luftsäule also, die 10495 $\frac{1}{2}$ mal 29,833 Zoll lang wäre, wäre eben so schwer, als die Quecksilbersäule, die sie zusammendrückt.

Dieses sind 313097 Engl. Zoll oder 26091 Engl. Fufs.

Diese ist also für Englisches Maaß die beständige Zahl für 0° R. oder für 32° F. bei 29,833 engl. Zoll.

## 2.

## Abwiegungen mit 30 Englischen Zoll.

Wenn die Quecksilberwaage bei 29,833 Engl. Zoll steht, so ist das Quecksilber 10495 mal leichter als die Luft, und so muß es bei 30 Zoll 10554 mal leichter sein als die Luft.

Nämlich: 29,833 Zoll thun 10495, was thun 30 Zoll?

$30 \times 10554$  ist 316620 Engl. Zoll oder mit 12 dividirt, giebt 26385 Engl. Fufs.

Für 30 Engl. Zoll ist also die beständige Zahl 26385 Engl. Fufs., welches dasselbe ist.

Alles dieses beruht auf die Abwiegungen von Biot und Arago, nachdem sie gefunden haben, daß wenn die Quecksilberwaage auf 28 Paris. Zoll steht, und der Wärmemesser ist auf dem Gefrierpunkte, am Ufer der See, und unterm 45° der Breite, daß dann die Luft 10495 mal leichter ist als Quecksilber.

## 3.

## Das Mariottische Gesetz.

Je stärker die Luft gedrückt wird, desto dichter wird sie. Wird sie mit einem Gewichte von 30 Zoll Quecksilber zusammengedrückt, so ist sie 4 mal so dicht, und in einen 4 mal so kleinen Raum geprefst, als wenn sie mit einem Gewichte von  $7\frac{1}{2}$  Zoll zusammengedrückt würde.



Je weniger also die Luft gedrückt wird, einen desto größern Raum nimmt sie ein, und desto dünner ist sie.

Mariotte war einer der ersten, welcher diese Eigenschaft der Luft, die eine Folge ihrer Federkraft ist, bemerkte, und von ihm hat dieses Gesetz den Namen.

Eigentlich ist Richard Towley, ein Engländer und Schüler von Boyle der Erfinder.

Die Zahl 26385 ist beständig.

Wäre die Luft mit 15 Zoll Quecksilber zusammengedrückt, so wäre sie um die Hälfte dünner und um die Hälfte leichter.

Eine Luftsäule die  $10554 \times 2 = 21108$  mal 15 Zoll leichter ist, oder von 26385 Engl. Fufs, ist also so schwer, als die Quecksilbersäule, die sie zusammendrückt. Sie ist eine Folge des Mariottischen Gesetzes, dafs sich die Dichtigkeit verhält wie der Druck, und man nennt sie die beständige Zahl.

Die Luft besitzt eine sehr grofse Federkraft. Sie nimmt daher einen größern Raum ein, wenn sie schwach gedrückt wird, läfst sich aber wegen ihrer Federkraft in einen sehr kleinen Raum zusammendrücken.

## 4.

## Ausdehnung der Luft und des Quecksilbers.

Das Verhältnifs zwischen der Schwere zweier Körper gilt nur für einen gewissen Wärmegrad, denn da alle Körper sich auf eine verschiedene Weise ausdehnen, so werden sie auf eine verschiedene Weise leichter.

Lambert und Gay Lussac haben gefunden, dafs die Luft sich bei jedem Grade R.  $\frac{1}{213,2}$  ausdehne. Das ist für  $1^\circ$  F.  $\frac{1}{479,5}$ .

Dulong und Petit haben 1818 gefunden, dafs das Quecksilber sich für jeden Grad R. um  $\frac{1}{4410}$  ausdehne, das ist für  $1^\circ$  F.  $\frac{1}{9990}$ .



Dehnten sich beide gleich stark aus, so bleibt das Verhältniß ihrer Schwere dasselbe. Da sie es aber nicht thun, so berechnet man sich eine Tafel, in der man sieht, wie dieses Verhältniß für jeden Grad ist.

Lavoisier und La Place hatten  $\frac{1}{4330}$  oder nach F.  $\frac{1}{5712}$  gefunden. Dieses war etwas zu klein. Beim Monte Gregorio der 5604 Engl. Fufs hoch ist, beträgt der Unterschied 2 Fufs.

## 5.

## Die Schicht - Tabelle.

Da eine Luftsäule von 26385 Engl. Fufs eben so viel wiegt, wie eine Quecksilbersäule von 30 Zoll, so wiegt eine von 879 Fufs so viel, wie eine Quecksilbersäule von einem Zoll Höhe.

Wäre die Luft statt mit 30 Zoll Quecksilber nur mit 29 Zoll zusammengedrückt, so würde sie um  $\frac{1}{29}$  leichter sein. Sie wäre dann nicht 10554 mal leichter, sondern 10918 mal. Eine Luftsäule von gleichförmiger Dichtigkeit muß demnach 10918 mal 29 Zoll lang sein, wenn sie einer Quecksilbersäule von 29 Zoll das Gleichgewicht halten soll.

10918 mal 29 ist 316622. Dieses sind 26385 Engl. Fufs. Wenn aber eine Quecksilbersäule von 29 Zoll so schwer ist, als eine Luftsäule von 26385 Engl. Fufs, so ist eine von 1 Zoll so schwer, als eine Luftsäule von 910 Engl. Fufs.

Ist man auf einen Berg gestiegen, wo die Quecksilberwaage auf 28 Engl. Zoll steht, so ist die Luft um  $\frac{1}{28}$  leichter, als unten, wo die Quecksilberwaage auf 29 Engl. Zoll stand. Wenn sie dort 10918 mal leichter war, so ist sie hier 11308 mal leichter.

Eine Luftsäule von gleichförmiger Dichtigkeit muß daher 11308 mal 28 Zoll oder 26385 Engl. Fufs lang sein, wenn sie einer Quecksilbersäule von 28 Zoll das Gleichgewicht halten soll.



Eine Luftsäule von 942 Engl. Fufs wird daher einem Engl. Zoll Quecksilber das Gleichgewicht halten.

Die Zahl 26385 Engl. Fufs ist beständig, welches auch der Druck sein mag, den sie ausübt.

Auf diese Weise kann man immer berechnen, um wie viel die Luft dünner wird, wenn die Quecksilberwaage um 1 Zoll fällt.

Hieraus findet man, wie viel man steigen mufs, wenn man die Quecksilberwaage um 1 Zoll will fallen machen. Denn es ist an sich klar, dafs, je höher man auf den Berg steigt, desto weniger Luft drückt auf die Quecksilberwaage, da blofs diejenige darauf drücken kann, die ober derselben ist, die welche unter derselben ist, drückt nicht mehr darauf.

Folgende Tabelle enthält in der ersten Spalte die Namen der Stationen.

In der zweiten den Stand der Quecksilberwaage.

In der dritten den Raum den sie einnimmt.

In der vierten die Schwere der Luft gegen Quecksilber.

In der fünften die Länge einer Luftsäule von gleichförmiger Dichtigkeit, die 1 Zoll Quecksilber das Gleichgewicht hält.

In der sechsten ist die Gesamthöhe angegeben, welche man auf jeder Station unter sich hat. Die Zahlen drücken die Höhen aus, bis zu welcher man gestiegen ist.



## T a f e l I.

(Für 1 Englischen Zoll Quecksilber - Höhe.)

	1	2	3	4	5	6
Namen der Stationen.	Stand d. Queck- silberwaage in Zoll.	Raum.	Die Luft ist leichter als Quecksilber.	Länge einer Luftsäule die 1 Zoll Queck- silber das Gleichgewicht hält, in Fuss.	Summe von der Höhe der Luftsäulen.  Fuss.	
1	30	$\frac{1}{30}$	10554 mal	879	000	
2	29	$\frac{1}{29}$	10918 "	910	879	
3	28	$\frac{1}{28}$	11308 "	942	1789	
4	27	$\frac{1}{27}$	11727 "	977	2731	
5	26	$\frac{1}{26}$	12178 "	1015	3708	
6	25	$\frac{1}{25}$	12665 "	1055	4723	
7	24	$\frac{1}{24}$	13192 "	1099	5778	
8	23	$\frac{1}{23}$	13765 "	1147	6877	
9	22	$\frac{1}{22}$	14391 "	1199	8024	
10	21	$\frac{1}{21}$	15076 "	1256	9223	
11	20	$\frac{1}{20}$	15830 "	1319	10479	
12	19	$\frac{1}{19}$	16663 "	1389	11798	
13	18	$\frac{1}{18}$	17589 "	1466	13187	
14	17	$\frac{1}{17}$	18624 "	1552	14653	
15	16	$\frac{1}{16}$	19788 "	1649	16205	
16	15	$\frac{1}{15}$	21107 "	1759	17854	
17	14	$\frac{1}{14}$	22615 "	1885	19613	
18	13	$\frac{1}{13}$	24355 "	2030	21498	
19	12	$\frac{1}{12}$	26385 "	2199	23528	
20	11	$\frac{1}{11}$	28784 "	2399	25727	
21	10	$\frac{1}{10}$	31662 "	2638	28126	
22	9	$\frac{1}{9}$	35180 "	2832	30764	
23	8	$\frac{1}{8}$	39577 "	3298	33396	
24	7	$\frac{1}{7}$	45231 "	3769	36694	
25	6	$\frac{1}{6}$	52766 "	4397	40463	
26	5	$\frac{1}{5}$	63319 "	5237	44860	
27	4	$\frac{1}{4}$	79148 "	6596	50187	
28	3	$\frac{1}{3}$	105530 "	8795	56783	
29	2	$\frac{1}{2}$	158295 "	13192	65578	
30	1	$\frac{1}{1}$	316590 "	26385	78770	



## 6.

Wenn man sich vorstellt, daß unsere Atmosphäre in 30 solcher Theile getheilt ist, welche alle das Gleichgewicht von einer Quecksilbersäule von 1 Zoll haben, so wird in der untersten die Quecksilberwaage auf 30 Zoll stehen.

Steigt man mit der Quecksilberwaage auf 879 Engl. Fufs, so wird sie bis auf 29 Zoll gesunken sein, weil jetzt die erste Schicht nicht mehr darauf drücken kann.

Steigt man mit der Quecksilberwaage noch 910 Fufs, so wird sie bis auf 28 Zoll gesunken sein, weil jetzt die erste und zweite Schicht nicht mehr darauf drücken können.

Man weiß also, wenn das Quecksilber 2 Engl. Zoll gesunken ist, daß man  $879 + 910 = 1789$  Fufs gestiegen ist.

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

## 7.

## Zeichnung derselben.

Man kann diese Tabelle zeichnen, indem man die Dichtigkeit der Säulen zu Apzissen und die Länge derselben zu Ordinaten nimmt.

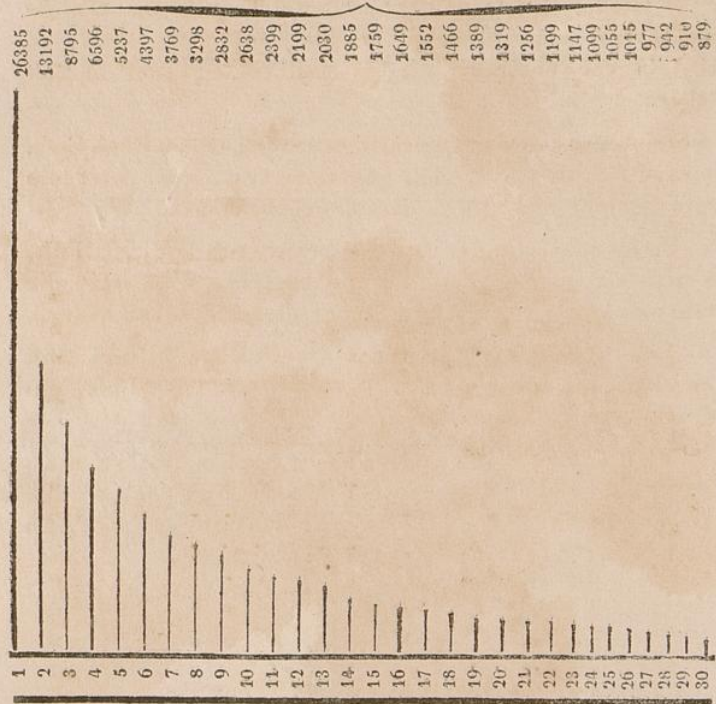
Die Apzissen sind die horizontalen Linien, die mit 30, 29, 28, 27 u. s. w. bezeichnet sind, und die Ordinaten sind die senkrechten, die um so länger werden, je mehr die Dichtigkeit der Luftsäule abnimmt.

Die krumme Linie welche durch die Ende der Ordinaten gelegt wird, ist eine Hyperbel.

Die Länge ist in Fufs angegeben. Es ist die fünfte Spalte der oben angeführten Schicht-Tabelle.



Länge der Luftsäulen, die gleiches Gewicht haben, nämlich von 1 Engl. Zoll.



## 8.

## Zeichnung des Montblanc in Engl. Fufs.

Wenn man die Schicht-Tabelle und den Montblanc zugleich zeichnet, so erhält man folgende Figur.

Außen steht die Quecksilberwaage in Engl. Zoll, z. B. 30 Zoll, 29 Zoll, 28 Zoll, 27 Zoll u. s. w.

Inwendig ist die erste Schicht, die Fufsmaafse von 5 z. B. 879 Fufs, 910 Fufs, 942 Fufs u. s. w.



In der zweiten Schicht inwendig sind die Engl. Fufsmaafse von unten an gerechnet, nämlich von 30 Zoll. Diese ist 6 der Schicht-Tabelle, und zeigt an, wie weit man gestiegen ist, und wie hoch die Quecksilberwaage steht.

Aufwendig steht wieder die Quecksilberwaage in Engl. Zoll z. B. 30 Zoll, 29 Zoll, 28 Zoll, 27 Zoll u. s. w.

Der Montblanc ist 15763 Engl. Fufs hoch.

Im Berge selber sind die Berge der niedern Höhe mit angegeben,

z. B. der Pic auf Teneriffa . . . . .	11941	Fufs,
der Aetna . . . . .	11171	"
Quito . . . . .	9529	"
der St. Gotthard . . . . .	9149	"
das Kloster auf dem St. Bernhard	8169	"
das Kloster auf dem St. Gotthard	6862	"
das höchste Kornfeld am Vorder-		
Rhein . . . . .	4901	"
der Puy de Dome . . . . .	4837	"
das Brockenhaus . . . . .	3871	"
der Löwenberg . . . . .	1515	"
Neufchatel . . . . .	1436	"
Genf . . . . .	1334	"
Düsseldorf . . . . .	106	"

Wenn man also durch 879 Engl. Fufs steigt, so ist die Quecksilberwaage von 30 Zoll auf 29 Zoll gesunken.

Steigt man noch durch 910 Engl. Fufs, so ist sie bis auf 28 Zoll gesunken.

Steigt man noch durch 942 Engl. Fufs, so ist sie bis auf 27 Zoll gesunken.

Und so kann man immeraus dem Fallen der Quecksilberwaage auf die Luftschicht schliessen, durch welche man gestiegen ist.



Quecksilber-  
waage.

Engl.  
Zoll.

Englische Fufs.

Quecksilber-  
waage.

Engl.  
Zoll.

	Fufs.		Fufs.	
14	1885		19613	14
15	1759		17854	15
16	1649	<b>Montblanc.</b>	16205	16
		15763 Fufs.		
17	1552		14653	17
18	1466		13187	18
19	1389	Pic auf Teneriffa. Aetna.	11789	19
20	1319		10479	20
21	1256	Quito. — St. Gotthard.	9223	21
22	1199	Kloster auf St. Bernhard.	8024	22
23	1147	Kloster auf St. Gotthard.	6877	23
24	1099		5778	24
25	1055	Höchstes Kornfeld am Vorder-Rhein.	4723	25
26	1015	Das Brockenhaus.	3708	26
27	977		2731	27
28	942		1789	28
29	910	Löwenberg. — Genf.	879	29
30	879	Düsseldorf.	000	30



## 9.

## Schicht-Tabelle für Englische Linien.

Indefs wird nun solche Tabelle, die blofs auf Zoll berechnet ist, wenig bequem und wenig genau sein. Ein engl. Zoll macht  $\frac{1}{28}$  Fehler. Bei der engl. Linie begeht man  $\frac{1}{574}$  Fehler.

So wie wir im Vorigen die Höhe von 30 Luftschichten berechneten, welche ein Zoll Quecksilber das Gleichgewicht halten, so können wir ebenfalls die Höhe von 360 solcher Schichten berechnen, wovon jede  $\frac{1}{12}$  Zoll Quecksilber das Gleichgewicht hält.

Da eine Luftsäule von 26385 Engl. Fufs eben so viel wiegt, als eine Quecksilbersäule von 30 Engl. Zoll, so wiegt eine Luftsäule von 73 Engl. Fufs so viel, wie eine Quecksilbersäule von ein zwölftel Zoll.

Die Tafel Nro. 2. enthält 36 Luftschichten, die alle ein gleiches Gewicht haben, nämlich das von einer Quecksilbersäule von ein zwölftel Engl. Zoll.

Sie ist so berechnet wie die vorige, und es bedarf daher keine Erklärung.

Wir haben in Spalte 4 die Zahl 10554 mit  $\frac{1}{360}$  dividirt, und 29 gefunden. Diese werden jetzt zu 10554 addirt, und man findet 10583. Dann hat man 10583 mit 359 dividirt, und 29 gefunden. Diese werden zu 10583 addirt, und man findet 10612 u. s. w.

Die Länge der Luftsäule in Spalte 5 findet man dadurch, daß man 26385 Engl. Fufs mit  $\frac{1}{280}$  dividirt, wo man dann 73 Fufs bekommt.



Tafel II. für Engl. Linien.  
(Für ein zwölftel Zoll Quecksilber-Höhe.)

1	2	3	4	5	6
Namen der Stationen.	Stand d. Queck- silber- waage, in Linien.	Raum.	Die Luft ist leichter als Quecksilber.	Länge einer Luftsäule, die $\frac{1}{12}$ Zoll Quecksilb. das Gleichgewicht hält, in Fuss.	Summe von der Höhe der Luftsäulen.  Fuss.
1	360	$\frac{1}{360}$	10554 mal	73	0
2	59	$\frac{1}{359}$	10583 "	74	73
3	58	$\frac{1}{358}$	10612 "	74	147
4	57	$\frac{1}{357}$	10641 "	74	221
5	56	$\frac{1}{356}$	10670 "	74	295
6	55	$\frac{1}{355}$	10700 "	74	369
7	54	$\frac{1}{354}$	10730 "	74	443
8	53	$\frac{1}{353}$	10760 "	75	518
9	52	$\frac{1}{352}$	10790 "	75	592
10	51	$\frac{1}{351}$	10820 "	75	667
11	50	$\frac{1}{350}$	10851 "	75	742
12	49	$\frac{1}{349}$	10882 "	75	817
13	348	$\frac{1}{348}$	10913 "	76	892
14	47	$\frac{1}{347}$	10944 "	76	968
15	46	$\frac{1}{346}$	10975 "	76	1044
16	45	$\frac{1}{345}$	11007 "	76	1120
17	44	$\frac{1}{344}$	11039 "	76	1196
18	43	$\frac{1}{343}$	11071 "	77	1272
19	42	$\frac{1}{342}$	11103 "	77	1349
20	41	$\frac{1}{341}$	11135 "	77	1426
21	40	$\frac{1}{340}$	11168 "	77	1503
22	39	$\frac{1}{339}$	11201 "	77	1580
23	38	$\frac{1}{338}$	11234 "	78	1657
24	37	$\frac{1}{337}$	11267 "	78	1735
25	336	$\frac{1}{336}$	11301 "	78	1813
26	35	$\frac{1}{335}$	11335 "	78	1891
27	34	$\frac{1}{334}$	11369 "	79	1969
28	33	$\frac{1}{333}$	11403 "	79	2048
29	32	$\frac{1}{332}$	11437 "	79	2127
30	31	$\frac{1}{331}$	11471 "	79	2206
31	30	$\frac{1}{330}$	11505 "	80	2285
32	29	$\frac{1}{329}$	11540 "	80	2365
33	28	$\frac{1}{328}$	11575 "	80	2445
34	27	$\frac{1}{327}$	11610 "	80	2525
35	26	$\frac{1}{326}$	11646 "	81	2605
36	25	$\frac{1}{325}$	11682 "	81	2686



Man kann schon die Berghöhen mit diesen Schichttafeln berechnen.

Unten zu Königswinter stände die Quecksilber-Waage auf . . . . . 357 Linien  
 und oben auf dem Löwenberg . . . . . 339 Linien  
 die Temperatur wäre auf dem Gefrierpunkt, so hat man folgendes:

oben 339 Linien . . . . . = 1580 Fufs.  
 unten 357 Linien . . . . . =  $\div$  221 Fufs.

Höhenunterschied zwischen Königswinter und der Spitze des Löwenbergs . . . . . = 1359 Fufs.

## 10.

## Zeichnung des Löwenbergs in Engl. Fufs.

Der Löwenberg ist 1515 Engl. Fufs über der Oberfläche der See. Er ist zehnmal kleiner wie der Montblanc. Gibt man ihm einen zwölfmal größern Maafsstab, so verwandeln sich die Zoll in Linien, und alles übrige bleibt ungeändert.

Wenn der Löwenberg 1515 Fufs über der See ist, so ist die Kirche im Odenspich . . . . . 1348 Fufs.  
 Die Agathen Kapelle . . . . . 1222 »  
 Die hohe Warthe . . . . . 1216 »  
 Der Drachenfels . . . . . 1090 »  
 Die Kirche zu Hückeswagen . . . . . 959 »  
 Der Lachersee . . . . . 921 »  
 Die Kirche in Solingen . . . . . 615 »  
 Die Kirche in Elberfeld . . . . . 452 »  
 Der Garten der Abtei Siegburg . . . . . 426 »  
 Königswinter . . . . . 180 »  
 Düsseldorf . . . . . 106 »  
 Die Kohlenzeche Saelzer ist 6 Fufs unter der See.  
 Die Kohlenzeche Wiesche 213 Fufs unter der See.



Quecksilber- waage. Engl. Lin.		Englische Fuss.	Quecksilber- waage. Engl. Lin.
Fuss.			Fuss.
336	78		1813
337	78		1735
38	78		1657
39	77	Löwenberg.	1580
	77	1515.	1503
40	77		1426
41	77	Kirche im Odenspich.	1349
42	77	Agathen - Capelle.	1272
43	76	Die hohe Warthe.	1196
44	76	Der Drachenfels.	1120
45	76	Der Lacher - See.	1044
46	76	Die Kirche zu Hückeswagen.	968
47	76		892
348	75		817
349	75		742
50	75	Die Kirche in Solingen.	667
51	75		592
52	75		517
53	74	Die Kirche in Elberfeld.	443
54	74	Die Abtei Siegburg.	369
55	74		295
56	74		221
57	74	Königswinter. Düsseldorf.	147
58	74		73
59	73	Die Kohlenzeche Saelzer.	00
360			
Die Kohlenzeche Wiesche 207 Fuss.			



## 11.

Die Messung mit der Quecksilberwaage kann bei Bergen, von 1000 Fufs um  $\frac{1}{100}$  genau sein. Der Fehler des Ablesens macht eine gröfsere Genauigkeit unsicher.

Bei den Bergen von 5000 Fufs kann die Genauigkeit auf  $\frac{1}{300}$  gehen, wie dieses beim Monte Gregorio der Fall war. Die Genauigkeit der Quecksilberwaage beträgt  $\frac{1}{58}$  auf Zoll. Auf zwölfstel Zoll beträgt sie  $\frac{1}{74}$ . Diese Genauigkeit der Tafeln kann genügen, wenn von einzelnen Beobachtungen die Rede ist.

Die Messungen für's Kataster sind ebenfalls bis auf 1 Procent genau.

Aber wenn von mehrern die Rede ist, wie z. B. beim Monte Gregorio, wo der Berg an 10 verschiedenen Tagen gemessen wurde, und wo die Genauigkeit auf  $\frac{1}{4400}$  Theile ging, da kann diese Genauigkeit nicht mehr genügen.

Statt dafs wir sonst auf Linien berechneten, berechnen wir jetzt auf zehntel Linien, und die Genauigkeit geht bis auf  $\frac{1}{6716}$ .

Unsere Schicht-Tafeln beruhen auf die Voraussetzung, dafs die Luft in jeder Schicht oben nicht merklich dünner sei, wie unten, eine Voraussetzung, die nur wenig von der Wahrheit abweicht, wenn man die Schichten sehr dünne annimmt.

Wir haben sie zu 7 Fufs angenommen, wo sie nur  $\frac{1}{120}$  Zoll das Gleichgewicht halten, und es ist an sich klar, dafs in einer so dünnen Luftschicht die Luft am untern Ende nicht merklich dichter und schwerer sei, als an ihrem obern. Auch ist der Fehler, der aus dieser Annahme entsteht, so geringe, dafs er bei einem Berge von 6740 Fufs nur 1 Fufs betragen kann.

Rechnet man aber bis auf zehntel Linien, so ist die Quecksilberwaage, wenn sie von 360 Linien auf 324 Linien fällt, 2749 Fufs gestiegen. Die natürlichen Logarithmen geben 2749 Fufs.

Man sieht aus diesen Zahlen, dafs man der Genauigkeit wegen, nie nöthig gehabt, die Schichttabellen zu verlassen.



Dann scheint die Natur des Quecksilbers eine kleine Verschiedenheit in ihrem Gewicht zu haben.

Fourcroy giebt das Gewicht zu 13,57 bis 13,60 an, das des Wassers gleich 1 gesetzt.

Biot und Arago geben das Gewicht des Quecksilbers zu 13,59 bis 13,60 an. Wenn man auch diese Angabe als die richtigere gebrauchen will, weil in Fourcroy seiner ein Fehler ist, so ist auf 1359 Pfund noch 1 Pfund Fehler, da man nicht weiß, ob es zu 1359 Pfund oder zu 1360 Pfund gehört, das des Wassers gleich 1 gesetzt.

## 12.

### Schicht-Tabelle von ein zehntel Linie.

So wie wir im Vorigen die Höhen von 360 Luftschichten berechnet, welche ein zöwlfstel Zoll Quecksilber das Gleichgewicht hielten, so können wir ebenfalls die Höhen von  $\frac{1}{10}$  Linien durch solche Luftschichten berechnen, wovon jede  $\frac{1}{10}$  Linie Quecksilber das Gleichgewicht hält. Da eine Luftsäule von 26385 Engl. Fufs eben so viel wiegt, wie eine Quecksilbersäule von 30 Zoll, so wiegt eine von 7 Fufs so viel, wie eine Quecksilbersäule von ein zehntel Linie.

Die Tafeln werden nun immer weitläufiger, und wenn Tafel 2 eine Länge von 36 Luftschichten enthält, die 3 Zoll Quecksilber tragen, so bekommt Tafel 3 nicht mehr als 3 Linien Quecksilber, die ihr das Gleichgewicht halten.

Uebrigens ist sie so berechnet wie die vorige, und es bedarf deshalb keine Erklärung.



## Tafel III. für ein zehntel Engl. Linie.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Namen der Stationen.	Stand der Quecksilberwaage in $\frac{1}{10}$ Lin.	Raum.	Die Luft ist leichter als Quecksilber.	Länge einer Luftsäule, die $\frac{1}{10}$ Linie Quecksilber das Gleichgewicht hält.	Summe von der Höhe der Luftsäulen.
1	3600	$\frac{1}{3600}$	10554,0 mal	7,329	0,000
2	3599	$\frac{1}{3599}$	10556,9	7,331	7,329
3	99	$\frac{1}{3598}$	10559,8	7,333	14,660
4	97	$\frac{1}{3597}$	10562,7	7,335	21,993
5	96	$\frac{1}{3596}$	10565,6	7,337	29,328
6	95	$\frac{1}{3595}$	10568,5	7,339	36,665
7	94	$\frac{1}{3594}$	10571,4	7,341	44,004
8	93	$\frac{1}{3593}$	10574,3	7,343	51,345
9	92	$\frac{1}{3592}$	10577,2	7,345	58,688
10	91	$\frac{1}{3591}$	10580,1	7,347	66,033
11	90	$\frac{1}{3590}$	10583,0	7,349	73,380
12	89	$\frac{1}{3589}$	10585,9	7,351	80,729
13	3588	$\frac{1}{3588}$	10588,8	7,354	88,080
14	87	$\frac{1}{3587}$	10591,7	7,356	95,434
15	86	$\frac{1}{3586}$	10594,6	7,358	102,790
16	85	$\frac{1}{3585}$	10597,5	7,360	110,148
17	84	$\frac{1}{3584}$	10600,4	7,362	117,508
18	83	$\frac{1}{3583}$	10603,3	7,364	124,870
19	82	$\frac{1}{3582}$	10606,2	7,366	132,234
20	81	$\frac{1}{3581}$	10609,1	7,368	139,600
21	80	$\frac{1}{3580}$	10612,0	7,370	146,968
22	79	$\frac{1}{3579}$	10614,9	7,372	154,338
23	78	$\frac{1}{3578}$	10617,8	7,374	161,708
24	77	$\frac{1}{3577}$	10620,7	7,376	169,080
25	3576	$\frac{1}{3576}$	10623,6	7,378	176,454
26	75	$\frac{1}{3575}$	10626,5	7,380	183,830
27	74	$\frac{1}{3574}$	10629,4	7,382	191,208
28	73	$\frac{1}{3573}$	10632,3	7,384	198,588
29	72	$\frac{1}{3572}$	10635,2	7,386	205,970
30	71	$\frac{1}{3571}$	10638,1	7,388	213,354
31	70	$\frac{1}{3570}$	10641,0	7,390	220,740
32	69	$\frac{1}{3569}$	10643,9	7,392	228,128
33	68	$\frac{1}{3568}$	10646,8	7,394	235,518
34	67	$\frac{1}{3567}$	10649,7	7,396	242,910
35	66	$\frac{1}{3566}$	10652,6	7,398	250,304
36	65	$\frac{1}{3565}$	10655,5	7,401	257,702



## 13.

Die Schicht-Tafeln bei der Quecksilberwaage geben zuletzt 7 Fufs Höhe der Quecksilberwaage, und man kann sie schon im Hause gebrauchen. Mein Haus ist z. B. 42 Fufs hoch von der Erde bis ans Dach. Wenn ich daher die Quecksilberwaage aufhänge, so zeigt mir diese von oben und unten einen Unterschied von 42 Fufs. Noch höher ist sie in Kirchthürmen. Ich habe in Hamburg den großen St. Michaelis-Thurm gemessen, der 428 Engl. Fufs hoch ist. Oben wo ich stand, hatte ich eine Höhe von 355 Engl. Fufs. Ich werde nachher dieses angeben, wo ich die Quecksilber-Höhe nach Englischem Maafse berechne.

Ich habe die Grundzahl 26091 Engl. Fufs angenommen. Dieses ist bei 29,833 Engl. Zoll, oder 28 Pariser Zoll, wo das Gewicht der Luft gegen Quecksilber 10495 mal leichter ist.

Ich habe 4 Dezimalstellen mitgenommen, da es wenig Mühe macht, ob man 3 oder 4 Dezimalstellen mitnimmt.

Jeder Zoll beruht auf 2 Divisionen.

$$\frac{26091 \text{ engl. Fufs}}{3720 \text{ zehntel Linien}} = 7,0134 \text{ engl. Fufs.}$$

$$\frac{26091 \text{ engl. Fufs}}{3660 \text{ zehntel Linien}} = 7,1287 \text{ engl. Fufs.}$$

$$\frac{26091 \text{ engl. Fufs}}{3600 \text{ zehntel Linien}} = 7,2475 \text{ engl. Fufs.}$$

$$\frac{26091 \text{ engl. Fufs}}{3540 \text{ zehntel Linien}} = 7,3701 \text{ engl. Fufs u. s. w.}$$

$$\begin{array}{r} 7,0134 \\ 7,1287 \\ \hline \end{array} \text{ Fufs.}$$

$$\frac{0,1153}{\text{Fufs.}}$$

$$\begin{array}{r} 7,1287 \\ 7,2475 \\ \hline \end{array} \text{ Fufs.}$$

$$\frac{0,1188}{\text{Fufs.}}$$

$$\begin{array}{r} 7,2475 \\ 7,3701 \\ \hline \end{array} \text{ Fufs.}$$

$$\frac{0,1226}{\text{Fufs.}}$$

$$\begin{array}{r} 7,3701 \\ 7,4973 \\ \hline \end{array} \text{ Fufs.}$$

$$\frac{0,1272}{\text{Fufs. u. s. w.}}$$



## Unterschiede.

$$0,1153 \times 2 : 12 = 0,0019 \text{ Fufs.}$$

$$0,1188 \times 2 : 12 = 0,0020 \text{ Fufs.}$$

$$0,1226 \times 2 : 12 = 0,0020 \text{ Fufs.}$$

$$0,1272 \times 2 : 12 = 0,0021 \text{ Fufs. u. s. w.}$$

In 3720 zehntel Linien wird 0,0019 engl. Fufs beschrieben.

In 3660 zehntel Linien wird 0,0020 engl. Fufs beschrieben, u. s. w.

Dieser Unterschied wird dann zu 7,0134 engl. Fufs addirt, und dann durch ein zweites Addiren in die Schicht-Tafel gesetzt.

Doch sieht man dieses lieber an einem Beispiele:

$$\frac{26091 \text{ engl. Fufs}}{3720 \text{ zehntel Linien}} = 7,0134 \text{ engl. Fufs.}$$

Quecksilber- Waage.	Fuss.	Unterschied	S u m m e
		in Fuss.	in Fuss.
3720	7,0134	0,0019	0,0
19	7,0153		7,0
18	7,0172		14,0
17	7,0191		21,0
16	7,0210		28,0
15	7,0229		35,0
14	7,0248		42,1
13	7,0267		49,1
12	7,0286		56,1
11	7,0305		63,1
3710	7,0324	0,0019	70,2195
9	7,0343		77,2
8	7,0362		84,2
7	7,0381		91,3
6	7,0400		98,3
5	7,0419		105,4
4	7,0438		112,4
3	7,0457		119,4
2	7,0476		126,5
1	7,0495		133,5 u. s. w.



Auf diese Weise ist die Spalte berechnet worden, die in den Tafeln die Aufschrift hat: »Höhe der einzelnen Luftschichten.«

Sie ist in der vorigen Tafel die zweite.

Die vierte, welche die Summe aller einzelnen Höhen enthält, ist durch Addiren der zweiten entstanden. Bei dieser sind ebenfalls 4 Dezimalstellen mit durchgeführt worden, da es wenig Mühe macht, ob man eine Dezimalstelle mehr oder weniger hat.

Sobald ein halber Zoll fertig war, wurde mit natürlichen Logarithmen die Endzahl untersucht, ob kein Fehler in ihr wäre, und erst, wenn diese Untersuchung vollendet, wurde er eingeschrieben. Die Rechnung geschah auf 3 Schiefer-Tafeln.

Was nun den Fleiß des Rechners betrifft, so muß ich bemerken, daß schon 3 bis 4 Zoll in einem Tage gerechnet wurden, und zu Zeiten sogar 5 Zoll, und einmal sogar 6 Zoll.

Diejenigen, welche deswegen die Logarithmen bei ihren Messungen mit der Quecksilberwaage vorzogen, weil diese bereits berechnet wären, die Schichttabelle aber noch berechnet werden mußte, diese haben offenbar nicht gewußt, wie klein die Arbeit sei, welche eine solche Tabelle verursacht. Höchstens 4 bis 6 Tage. Jede Schicht-Tafel nimmt höchstens 10 Bogen als Handschrift ein.

Endlich will ich als Beispiel die Berechnung von 6 Zoll mit Logarithmen anführen, die man nachrechnen muß, um sicher zu sein, daß kein Irrthum vorgefallen ist.

$$\begin{array}{r}
 \text{Log. von 372 Lin.} = 5,91889 \\
 \text{Log. von 300 Lin.} = 5,70378 \\
 \hline
 0,21511
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 26091 \text{ egl. Ffs.} \\
 \times 0,21511 \\
 \hline
 5612,43501 \\
 \text{Schichttaf. } 5611,8373 \\
 \hline
 0,58771 \text{ Fufs.}
 \end{array}$$

Der Unterschied ist nämlich 0,5 Fufs; und dieses ist der Unterschied zwischen den Logarithmen und der Schichtmethode.



## 14.

## Abkürzungen beim Druck.

Zuerst werden die Dezimal-Theile weggelassen, ob-  
schon sie in der Rechnung mit angeführt werden.

Dann zweitens besteht beim Druck eine bedeutende  
Abkürzung darin, daß man die zehntel Linie wegläßt,  
und bloß die Linien anführt. Auf diese Weise nehmen  
die Linien 3 Seiten ein, wo hingegen die zehntel Linien 30  
Seiten eingenommen hätten.

Bei 70 Fufs für eine Linie ist der Unterschied so klein,  
daß man ihn nicht bemerkt, wie man dieses an einem Bei-  
spiele siehet.

Ich will wissen wie hoch die Quecksilberwaage bei  
324,5 Engl. Linien stehe, so habe ich folgendes:

$$\text{Bei } 324 \text{ Linien} = 3604 \text{ Fufs.}$$

$$\text{Bei } 0,5 \text{ Linien} = \div 40 \text{ Fufs.}$$

$$\underline{324,5 \text{ Linien}} = \underline{3564 \text{ Fufs.}}$$

Die Tafel über die Quecksilberwaage gibt dasselbe,  
nämlich für 324,5 Linien = 3564 Fufs.

Drittens werden auch bei der Quecksilberwaage häufig  
noch hundert Theile der Linie angegeben, und obschon  
diese einzelnen nicht beobachtet werden können, so ist,  
wenn man zwei zusammennimmt, also  $\frac{1}{50}$  Linie, eine Gröfse,  
die man beobachten kann.

Wir nehmen wieder das vorige Beispiel.

Ich will wissen wie hoch die Quecksilberwaage bei  
324,53 Linien stehe, so habe ich folgendes:

$$\text{Bei } 324 \text{ Linien} = 3604 \text{ Fufs.}$$

$$\text{Bei } 0,53 \text{ Linien} = \div 42 \text{ Fufs.}$$

$$\underline{324,53 \text{ Linien}} = \underline{3562 \text{ Fufs.}}$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ 53 \\ \hline 243 \\ 405 \\ \hline 42,93 \end{array}$$

Die zehntel und hundert Theile der Linie werden mit  
der Höhe der Luftschichten multipliziert, hier z. B. mit  
81 Fufs, und dann werden zwei Zahlen abgeschnitten.



Das ist ein großer Vortheil, daß man die zehntel und hundert Theile der Linie gerade so nimmt, mit einer einfachen Multiplication.

Wollte man sie aus den Tafeln nehmen, so müßte man sie 150 Seiten groß machen, dann aber könnte man auch sie geradezu aus den Tafeln nehmen und ohne alle Multiplication.

150 Seiten ist schon ein artiges Buch. Und diese 150 Seiten müßte man dreimal haben, nämlich: für Pariser, für Rheinländer und für Englische Zoll.

## 15.

## Messung des Monte Gregorio in Engl. Linien.

Wir können jetzt das Höhenmessen an einem Beispiele zeigen, und wir nehmen dazu den Monte Gregorio, der im October 1809 von d'Aubuisson gemessen wurde, und zwar die Messung vom 1. October.

Dulong und Petit haben 1818 gefunden, daß das Quecksilber sich für jeden Grad Fahrenheit um  $\frac{1}{9990}$  ausdehne. Dieses wird in folgenden Rechnungen angenommen. Die Bestimmung von Dulong und Petit ist wohl äußerst genau und sie erhielten vom National-Institut den Preis.

## Stand der Quecksilberwaage.

		W ä r m e	
October	Druck der Luft.	des Quecksilbers.	der Luft.
1809.	349,05 Linien.	71° F.	65° F.
1.	283,93 Linien.	49° F.	45° F.
		Mittlere Wärme . . 55° F.	

Zuerst müssen nun die beide Quecksilbersäulen auf die mittlere Temperatur der Luft gebracht werden, auf 55° F. Nämlich:

$$71^{\circ} \text{ F.} \quad \div \quad 55^{\circ} \text{ F.} \quad = \quad 16^{\circ} \text{ F.}$$

$$\text{und } 49^{\circ} \text{ F.} \quad \div \quad 49^{\circ} \text{ F.} \quad = \quad 6^{\circ} \text{ F.}$$



$$\begin{array}{r} 349,05 \text{ Linien} \\ \text{Für } 16^\circ \text{ F. Untersch. nach Taf. 1.} = \frac{\quad}{\quad} 0,55 \text{ Linien} \\ 348,45 \text{ Linien bei } 55^\circ \text{ F.} \\ 283,93 \text{ Linien} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Für } 6^\circ \text{ F. Untersch. nach Taf. 1.} \quad \div \quad 0,17 \text{ Linien} \\ 284,10 \text{ Linien bei } 55^\circ \text{ F.} \\ \text{unten} \quad 348,45 \text{ Linien bei } 55^\circ \text{ F.} \\ \text{oben} \quad \div \quad 284,10 \text{ Linien bei } 55^\circ \text{ F.} \\ \text{Unterschied } 64,35 \text{ Linien bei } 55^\circ \text{ F.} \end{array}$$

Diese 64,35 Englische Linien Unterschied sind nun die Quecksilbersäule, welche bei 55° F. Wärme einer Luftsäule das Gleichgewicht gehalten hat, die ebenfalls eine mittlere Wärme von 55° F. hatte.

Der Nullpunkt von diesem Wärmemesser liegt immer der mittleren Wärme gegenüber, die der Luft-Wärmemesser zeigt, hier z. B. 55° F., sie wird von der Quecksilberwaage die oben ist hinzugefügt, und von der untern Quecksilberwaage hinweggelassen.

Der Wärmemesser bei der Quecksilberwaage macht die Tafel Nro. 1. aus, und hat die Ueberschrift: Berichtigung wegen der Wärme des Quecksilbers.

$\frac{1}{9990}$  thun 16° F., was thun 348 Linien?

Antwort: 0,55 Linien.

## 16.

### Die Schicht-Tabelle.

Biot und Arago haben gefunden, dafs das Quecksilber, wenn es mit 30 Engl. Zoll gedrückt wird 10554 mal schwerer ist, als die Luft beim Gefirrpunkte, am Ufer der See und unter dem 45° der Breite.

Hiernach ist die Schicht-Tabelle berechnet, und zwar von 31 Zoll bis 13 Engl. Zoll.

Sie hat die Ueberschrift: »Luftschichten durch welche man in die Höhe gestiegen ist.«



Wir nehmen wieder das vorige Beispiel.

Für 284 Lin. giebt Tafel 2 = 7042 Fufs	92
Für 0,10 » » » 2 ÷ 9	10
284,10 Linien . . . . . 7033 Fufs.	9,20
Für 348 Lin. giebt Tafel 2 = 1740 Ffs.	75
Für 0,45 » » » 2 ÷ 33	45
348,45 Linien . . . . . ÷ 1707 Fufs.	375 300
Unverbesserter Höhen-Unterschied = 5326 Fufs.	33,75

17.

Ausdehnung der Luft.

Lambert und Gay Lussac haben gefunden, daß die Luft bei jedem Grad Reaumur sich um  $\frac{1}{213,3}$  ausdehne. Dieses ist für 1° F. =  $\frac{1}{479,9}$ .

Hier ist z. B. 55° F. oder  $\frac{55^{\circ}}{479,9} + \frac{55^{\circ}}{9990} \div \frac{55^{\circ}}{9990}$ .

Und da sich + und ÷ gegeneinander aufhebt, so hat man  $\frac{55^{\circ}}{479,9}$  F.

Nach dieser ist dann die Wärme-Tafel für 30° berechnet, nämlich von 33° F. bis 82° F. und zwar für 1000, 2000, 3000 Fufs u. s. w.

Unverbesserter Höhen-Unterschied 5326 engl. Ffs.

Tafel 3. Verbesserung wegen der Wärme der Luft.

Für 5000 Fufs und 55° F. = 240 Fufs.	
Für 300 » und 55° F. = 14	
Für 26 » und 55° F. = 1	

255

Verbesserung mit der Wärme der Luft. . . 5581 engl. Ffs.

Diese drei Tafeln enthalten die Haupt-Berichtigungen, welche beim Höhenmessen mit der Quecksilberwaage vorkommen.



## 18.

## Berichtigung wegen der Feuchtigkeit der Luft.

Die vierte Berichtigung ist die wegen der Feuchtigkeit der Luft.

D'Aubuisson hat den Mefs-Apparat nicht mit einem Feuchtigkeitsmesser vermehrt. Dieses schien ihm überflüssig. Er gebrauchte die Berichtigung wegen der Feuchtigkeit der Luft, die sie in Genf hat, und berechnete sie für 10000 Fufs.

Im Januar . . .	+ 17 Fufs.		Im Juli . . .	+ 48 Fufs.
» Februar . . .	18 »		» August . . .	48 »
» März . . .	20 »		» September . . .	40 »
» April . . .	24 »		» October . . .	27 »
» Mai . . .	35 »		» November . . .	24 »
» Juni . . .	41 »		» Dezember . . .	18 »

Das ganze Jahr hindurch beträgt diese = 30 Fufs.

Also Verbesserung wegen der Wärme der Luft 5581 Fufs.  
Tafel 4. Wegen der Feuchtigkeit der Luft . . + 15 Fufs.  
Verbesserung wegen der Wärme der Luft  
und der Feuchtigkeit . . . . . 5596 Fufs.

Das Gewicht der Wasserdämpfe ist nur 0,62 von dem Gewichte der trocknen Luft, und daher kömmt es, daß feuchte Luft immer leichter ist, als trockne.

Der Einfluß, den die Feuchtigkeit hat, ist gering, wenn man ihn mit der Höhe des Berges vergleicht, hier z. B. 4 Engl. Fufs bei einer Höhe von 5596 Engl. Fufs.

## 19.

## Berichtigung der Schwere in Hinsicht der geographischen Breite.

Wir haben oben gesehen, daß die Luft am Ufer der See, und unter dem 45° der Breite zu 24488 Paris.-Fufs abgewogen ist.



Am Aequator ist natürlich die Schwere geringer, als auf dem  $45^\circ$  der Breite, theils wegen des größeren Schwunges, theils wegen der größeren Entfernung vom Erd-Mittelpunkte.

Für einen Berg von 10000 Fufs beträgt diese:

Grade der Breite.	Berichtigung. Fuss.	Grade der Breite.	Berichtigung. Fuss.
$0^\circ$	+ 28 Ffs.	$45^\circ$	- 0 Ffs.
5	27	50	5
10	26	55	10
15	24	60	14
20	21	65	18
25	18	70	21
30	14	75	24
35	10	80	26
40	5	85	27
45	0	90	28

Der Monte Gregorio liegt auf dem  $45^\circ$  der Breite, und der Einfluß einer Verminderung der Schwere ist gleich Null.

## 20.

### Berichtigung wegen Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung.

Die Schwere nimmt ebenfalls in senkrechter Richtung ab, und wenn man das Gewicht der Luft zu  $\frac{1}{10495}$  setzt, so wird hierunter trockne Luft verstanden, welche unter dem  $45^\circ$  der Breite, am Ufer der See abgewogen ist, als die Quecksilberwaage auf 28 paris. Zoll stand, und der Wärmemesser auf 0 Grad.



Folgende Tafel zeigt die Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung.

H ö h e für 1000 Fufs	Schwere-Abnahme 0,00010 Fufs.
2000	20
3000	30
4000	41
5000	51
6000	0,00061
7000	71
8000	82
9000	92
10000	102
11000	0,00112
12000	122
13000	132
14000	142
15000	152
16000	0,00163
17000	173
18000	184
19000	194
20000	205

Die Abnahme der Schwere hat in senkrechter Richtung einen doppelten Einfluss aufs Höhenmessen mit der Quecksilberwaage.

1.) Sind die obern Luftschichten dünner, als sie sein würden, wenn keine Schwere-Abnahme da wäre. Bei einer Luftsäule von 12000 Fufs ist die Anziehungskraft oben um 0,00122 kleiner als unten, also die Luft wegen dieses Umstandes um so viel dünner. Die mittlere Anziehungskraft der ganzen Luftsäule ist nur 0,00061 kleiner als unten. Dieses auf 12000 Fufs multipliziert giebt 7,3 Fufs Verbesserung.



2.) Zugleich ist bei der Messung auf der Spitze des Berges das Quecksilber in der Quecksilberwaage leichter, als es am Fusse desselben war, eben weil die Schwere abnimmt.

Da aber die Quecksilberwaage eine Waage ist, auf der der Druck der Luft gegen Quecksilber abgewogen wird, bei gleicher Wärme und bei gleicher Schwere, so muß man die Beobachtung auf der Spitze des Berges auf die Schwere an der See zurückführen. Bei einem Berge von 12000 Fufs ist die Schwere oben 0,00122 geringer. Das Quecksilber steht noch auf 17 Zoll, ist also um 0,00122 Zoll oder um 0,02 Zoll leichter als an der See, d. h. eine Quecksilbersäule von 17 Zoll auf dem Berge drückt nicht schwerer, als eine von 16,98 Zoll an der See. Man muß daher den obern Stand der Quecksilberwaage auf die Schwere am Ufer der See zurückführen, ehe man sie von einander abzieht. Ist dieses geschehen, so ist der Unterschied zwischen ihnen die Quecksilbersäule, welche der Luftsäule das Gleichgewicht gehalten hat, bei gleichem Wärmegrad und bei gleicher Schwere.

Statt dafs man die 0,02 Zoll abzieht, um sie auf die Länge von 16,98 Zoll zu bringen, so kann man auch berechnen, wie viel diese 0,02 Zoll in Fufs betragen.

Bei 12,000 Fufs Höhe betragen 0,02 Zoll Fallen des Quecksilbers 30 Fufs Steigung.

Man hat also:

Erste Verbesserung, wegen des Dünnewerdens der Luft bei der Abnahme der Schwere	7,3 Fufs.
Zweite Verbesserung, wegen des Leichterwerdens des Quecksilbers . . . . .	30 Fufs.
Berichtigung für 12000 Fufs Höhe . . .	= 37,3 Fufs.

In folgender Tafel findet man diese Berichtigung für alle Berghöhen bis 20,000 engl. Fufs.



Verbesserung wegen der Abnahme der Schwere  
in senkrechter Richtung in engl. Fufs.

Berghöhe.	Verbesserung		Summe beider Verbesserun- gen.
	wegen der Luftschichten.	wegen des Quecksilbers.	
1000 Ffs.	+ 0,1 Ffs.	+ 2,4 Ffs.	+ 2,5 Ffs.
2000	0,2	4,7	4,9
3000	0,5	7,5	8,0
4000	0,8	8,8	10,6
5000	1,3	12,9	14,2
6000	1,8	16,0	17,8
7000	2,5	18,0	20,5
8000	3,3	21,0	24,3
9000	4,1	23,2	27,3
10000	5,1	25,0	30,1
11000	6,2	27,3	33,5
12000	7,3	30,0	37,3
13000	8,6	32,4	41,0
14000	9,9	34,6	44,5
15000	11,4	37,1	48,5
16000	13,1	39,9	53,0
17000	14,8	42,4	57,2
18000	16,6	44,9	61,5
19000	18,4	47,3	65,6
20000	20,4	50,0	70,4

Wir haben also Höhen-Unterschied 5596 Fufs.

Tafel 6. Wegen Veränderung der Schwere  
in senkrechter Richtung . . . . + 16 Fufs.

Also beide zusammen = 5612 Fufs.



## Einfluss der Dalton'schen Theorie.

Die Dalton'sche Theorie hat einen Einfluss, der so groß ist, wie der der Schwere, allein mit dem entgegengesetzten Zeichen. Auf 10000 Fufs beträgt er 18 Fufs.

Ich werde von ihm umständlich im fünften Abschnitte reden.

## Die Dalton'sche Theorie.

Höhe über der See in Fufs.	Unterschied in Fufs.	Höhe über der See in Fufs.	Unterschied in Fufs.
1000	÷ 2,8 Ffs.	11000	÷ 19,0 Ffs.
2000	5,1	12000	19,5
3000	7,7	13000	19,6
4000	10,1	14000	20,0
5000	11,6	15000	20,0
6000	÷ 13,7 Ffs.	16000	÷ 19,7 Ffs.
7000	15,1	17000	19,1
8000	16,1	18000	18,6
9000	17,5	19000	17,5
10000	18,2	20000	16,9

Die Höhe des Monte Gregorio ist demnach . . . 5612 Fufs.

Die Dalton'sche Theorie giebt . . . . . ÷ 13 Fufs.

5599 Fufs.

Die geometrische Messung . . . . . 5604 Fufs.

Unterschied 5 Fufs.



## Messung des Monte Gregorio am 1. Oct. 1809.

Polhöhe 45°

## W ä r m e

October	Druck der Luft.	des Quecksilbers.	der Luft.
1809.	349,05 Linien.	71° F.	65° F.
1.	283,93 Linien.	49° F.	45° F.
		Mittlere Wärme	55° F.

Zuerst müssen nun die beide Quecksilbersäulen auf die mittlere Temperatur der Luft gebracht werden, auf 55° F.

Nämlich:

$$71^{\circ} \text{ F.} \div 55^{\circ} \text{ F.} = 16^{\circ} \text{ F.} \text{ und } 55^{\circ} \text{ F.} \div 49^{\circ} \text{ F.} = 6^{\circ} \text{ F.}$$

$$\begin{array}{r} 349,05 \text{ Linien} \\ \text{Für } 16^{\circ} \text{ F. Untersch. nach Taf. 1.} \div 0,55 \text{ Linien} \\ \hline 348,45 \text{ Linien bei } 55^{\circ} \text{ F.} \\ 283,93 \text{ Linien} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Für } 6^{\circ} \text{ F. Untersch. nach Tafel 1.} + 0,17 \text{ Linien} \\ \hline 284,10 \text{ Linien bei } 55^{\circ} \text{ F.} \\ \text{unten } 348,45 \text{ Linien bei } 55^{\circ} \text{ F.} \\ \text{oben } \div 284,10 \text{ Linien bei } 55^{\circ} \text{ F.} \\ \hline \text{Unterschied } 64,35 \text{ Linien bei } 55^{\circ} \text{ F.} \end{array}$$

Diese 64,35 Linien Unterschied sind nun die Quecksilbersäule, welche bei 55° F. einer Luftsäule das Gleichgewicht gehalten hat, welche ebenfalls 55° F. warm war.

$$\text{Für } 284 \text{ Lin. giebt Tafel 2} = 7042 \text{ Ffs.}$$

$$\text{Für } 0,10 \text{ » » » } 2 \div 9 \text{ Ffs.}$$

$$284,10 \text{ Linien} \dots \dots \dots = 7033 \text{ Ffs.}$$

$$\text{Für } 384 \text{ Lin. giebt Taf. 2} = 1740 \text{ Ffs.}$$

$$\text{Für } 0,45 \text{ » » » } 2 \div 33 \text{ Ffs.}$$

$$384,45 \text{ Linien} \dots \dots \dots = \div 1707 \text{ Ffs.}$$

$$\text{Unverbesserter Höhen-Unterschied} = 5326 \text{ Ffs.}$$



Unverbesserter Höhen-Unterschied = 5326 engl. Ffs.  
Tafel 3. Verbesserung wegen der Wärme  
der Luft.

Für 5000 Fufs und 55° F. = 240

300 Fufs und 55° F. = 14

26 Fufs und 55° F. = 1

255 Linien,

Tafel 4. Wegen der Feuchtigkeit der Luft . . 15 Fufs.

Tafel 5. Wegen der Schwere unterm 45° der Br. 0 Fufs.

Tafel 6. Wegen der Schwere in senkrechter

Richtung . . . . . 16 Fufs.

Tafel 7. Wegen der Dalton'schen Theorie ÷ 13 Fufs.

Die Messung mit der Quecksilberwaage . . . 5599 engl. Ffs.

Die geometr. Messung giebt 5259 pariser oder 5604 engl. Ffs.

Unterschied = 5 engl. Ffs.

5000 pariser Fufs sind = 5328 engl. Fufs.

200 » » » = 213 » »

59 » » » = 63 » »

5259 pariser Fufs sind = 5604 engl. Fufs.

## 23.

Messung des Pic du Midi, den 12. Sept. 1803.

Polhöhe 43°

W ä r m e

September 1803.	Druck der Luft.	des		Mittlere Wärme.
		des Quecks.	der Luft.	
12.	349,11 Lin.	74°,4 F.	78°,2 F.	64°,4 F.
	256,83 Lin.	59°,8 F.	50°,6 F.	

Zuerst müssen nun die beide Quecksilbersäulen auf die mittlere Temperatur der Luft gebracht werden, auf 64°,4 F.

Nämlich:

74°,4 F. ÷ 64°,4 F. = 10° F.

und 64°,4 F. ÷ 59°,8 F. = 4°,6 F.



349,11 Linien

Für 10° F. Untersch. nach Taf. 1.  $\div$  0,34 Linien.

348,77 Linien bei 64°,4 F.

256,83 Linien

Für 4°,6 F. Untersch. nach Taf. 1.  $+$  0,12 Linien

256,95 Linien bei 64°,4 F.

unten 348,77 Linien bei 64°,4 F.

oben  $\div$  256,95 Linien bei 64°,4 F.

Unterschied = 91,82 Linien bei 64°,4 F.

Diese 91,82 Linien Unterschied sind nun die Quecksilbersäule, welche bei 64°,4 F. einer Luftsäule das Gleichgewicht gehalten hat, welche ebenfalls 64°,4 F. warm war.

Für 256 Lin. giebt Tafel 2 =	9751 Ffs.	102
		95
Für 0,95 » » » 2 $\div$	96 Ffs.	510
		918
256,95 Linien . . . . . =	9655 Ffs.	96,90
Für 348 Lin. giebt Tafel 2 =	1740 Ffs.	75
Für 0,77 » » » 2 $\div$	57 Ffs.	77
		525
348,77 Linien . . . . . =	$\div$ 1683 Ffs.	525
Unverbesserter Höhen-Unterschied =	7972 Ffs.	57,75

Tafel 3. Verbesserung wegen der Wärme der Luft.

Für 7000 Fufs und 64°4 F. = 470

Für 900 Fufs und 64°4 F. = 61

Für 72 Fufs und 64°4 F. = 5

Für 7972 . . . . . = 536 egl. Ffs.

Tafel 4. Wegen der Feuchtigkeit der Luft . . . 32 egl. Ffs.

Tafel 5. Die Schwere unterm 43° der Breite . . . 2 egl. Ffs.

Tafel 6. Die Veränderung der Schwere in senkrechter Richtung . . . . . 24 egl. Ffs.

Tafel 7. Wegen der Dalton'schen Theorie  $\div$  16 egl. Ffs.

Die Messung mit der Quecksilberwaage 8550 egl. Ffs.

Die geometrische Messung giebt . . . . . 8571 egl. Ffs.

Unterschied = 21 egl. Fufs.



Die geometrische Messung giebt 8044 pariser Fufs.  
 8000 pariser Fufs sind = 8525 englische Fufs.  
 40 » » » = 42 » »  
 4 » » » = 4 » »  


---

 8044 pariser Fufs sind = 8571 englische Fufs.

## 24.

Messung des St. Michaelis-Thurm in Hamburg,  
den 21. October 1802.

Polhöhe 53°,33 Min.

Als ich im Jahr 1802 in Hamburg war, maß ich den  
 St. Michaelis - Thurm. Die Höhe des Thurms ist 429 engl.  
 Fufs und bis ins Cabinet 352 engl. Fufs.

Octob.	Stand der Quecksilber-Waage.		
1802.	Unten 361,88 engl. Lin.	51° F.	Mittl. Wärme.
21.	Oben 357,44 engl. Lin.	55° F.	53° F.

Zuerst müssen nun die beide Quecksilbersäulen auf die  
 mittlere Temperatur der Luft gebracht werden, nämlich  
 auf 53° F.

Bei der untern Station müssen zu 51° F. 2° F. addirt  
 werden, und von 55° F. müssen 2° F. abgezogen werden.

	361,88 engl. Linien.
Für 2° F. Untersch. nach Tafel 1.	+ 0,07 engl. Linien.
	<hr/> 361,95 egl. Lin. bei 53° F.
	357,44 engl. Linien.
Für 2° F. Untersch. nach Tafel 1.	÷ 0,07 engl. Linien.
	<hr/> 357,37 egl. Lin. bei 53° F.
	unten 361,95 egl. Lin. bei 53° F.
	oben ÷ 357,37 egl. Lin. bei 53° F.
Unterschied	<hr/> 4,58 egl. Lin. bei 53° F.



Diese 4,58 engl. Linien Unterschied sind nun die Quecksilbersäule, welche bei 53° F. Wärme einer Luftsäule das Gleichgewicht gehalten hat, welche ebenfalls 53° F. warm war.

Für 357	Lin. giebt Tafel 2 = 1074		73
Für 0,37	» » » 2 ÷ 27		37
			511
	357,51 Linien . . . . . = 1047 Fufs.		219
			27,01
Für 361	Lin. giebt Tafel 2. = 783		
Für 0,95	» » » 2. ÷ 68		72
			95
	361,95 Linien . . . . . ÷ 715 Fufs.		360
	Unverbesserter Höhen - Unterschied = 332 Fufs.		618
			68,40

Tafel 3. Verbesserung wegen der Wärme der Luft.

Für 300 Fufs und 53° F. = 13	
Für 32 Fufs und 53° F. = 1	
	14 egl. Ffs.

- Tafel 4. Wegen der Feuchtigkeit der Luft . + 0,9 egl. Ffs.
- Tafel 5. Bericht. wegen der anziehenden Kraft ÷ 0,3 egl. Ffs.
- Tafel 6. Bericht. wegen Abnahme der Schwere  
in senkrechter Richtung . . . . . + 0,9 egl. Ffs.
- Tafel 7. Wegen der Dalton'schen Theorie . . ÷ 1,0 egl. Ffs.
- Messung mit der Quecksilberwaage . . = 346,3 egl. Ffs.
- Die Berichtigung des Gefäßes . . . . . + 5,9 egl. Ffs.
- Messung mit der Quecksilberwaage . . = 352,2 egl. Ffs.
- Die Messung gab . . . . . = 352,0 egl. Ffs.
- Unterschied 0,2 egl. Ffs.



## Rechnungs - Beispiel.

Den 4. October 1809 beobachteten Herr d'Aubuisson und Herr Mallet unten und oben auf dem Monte Gregorio folgende Stände der Quecksilberwaage:

Unten stand die Quecksilberwaage . . . . . 353,04 Linien.  
Die Wärme des Quecksilbers war . . . . . 61° F.  
Die Wärme der Luft war . . . . . 60° F.  
Oben stand die Quecksilberwaage . . . . . 268,33 Linien.  
Die Wärme des Quecksilbers war . . . . . 40° F.  
Die Wärme der Luft war . . . . . 36° F.  
Die mittlere Wärme der Luftsäule war . . 48° F.

Wie groß ist die Quecksilbersäule?

Wie groß ist die Luftsäule?

---



## ENGLISCHE LINIEN.

---

### *Inhalt der Tafeln.*

- Nro. 1. Enthält die Berichtigungen der Wärme des Quecksilbers.
- Nro. 2. Enthält die Luftschichten, durch welche man in die Höhe gestiegen ist.
- Nro. 3. Enthält die Ausdehnung der Luftschichten durch die Wärme.
- Nro. 4. Enthält die Berichtigung wegen der Feuchtigkeit der Luftschichten.
- Nro. 5. Enthält die Veränderung der Schwere, in Hinsicht der Breite.
- Nro. 6. Enthält die Abnahme der Schwere, in Hinsicht der Höhe.
- Nro. 7. Enthält die Dalton'sche Theorie.
- Nro. 8. Enthält die Verwandlung der Fahrenheit'schen Grade in Reaumur'sche.
- Nro. 9. Enthält die Verwandlung der Pariser Fuss in Londoner.

Nachgesehen  
von Valentin Ochsen  
den 31. August 1830.



## T a f e l I.

Berichtigung wegen der Wärme des Quecksilbers.

(Für 1 Grad Fahrenheit dehnt sich das Quecksilber  $\frac{1}{9990}$  aus.)

Wärme. F.	31 Zoll oder 372 Lin.	30 Zoll oder 360 Lin.	29 Zoll oder 348 Lin.	28 Zoll oder 336 Lin.	27 Zoll oder 324 Lin.	26 Zoll oder 312 Lin.
1°	0,04 L.	0,04 L.	0,03 L.	0,03 L.	0,03 L.	0,03 L.
2	7	7	7	7	7	6
3	11	11	10	10	10	9
4	15	14	14	13	13	13
5	19	18	17	17	16	16
6	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19
7	26	25	24	23	23	22
8	30	29	27	26	26	25
9	33	32	31	30	29	28
10	37	36	34	33	33	31
11	0,41	0,40	0,38	0,36	0,36	0,34
12	45	43	41	40	39	38
13	48	49	45	43	42	41
14	52	50	49	46	46	44
15	56	54	52	50	49	47
16	0,60	0,58	0,55	0,53	0,52	0,50
17	63	61	59	57	55	53
18	67	65	62	60	59	56
19	71	69	65	63	62	60
20	74	72	69	67	65	63
21	0,78	0,76	0,72	0,70	0,68	0,66
22	82	79	76	73	72	69
23	86	83	79	77	75	72
24	89	87	83	81	78	75
25	93	90	86	84	82	78
26	0,97	0,94	0,90	0,88	0,85	0,82
27	1,00	97	93	91	88	85
28	1,04	1,01	97	94	92	88
29	1,08	1,05	1,01	98	95	91
30	1,12	1,08	1,04	1,01	98	95



## T a f e l I.

Berichtigung wegen der Wärme des Quecksilbers.

(Für 1 Grad Fahrenheit dehnt sich das Quecksilber  $\frac{1}{9990}$  aus.)

Wärme. F.	25 Zoll oder 300 Lin.	24 Zoll oder 288 Lin.	23 Zoll oder 276 Lin.	22 Zoll oder 264 Lin.	21 Zoll oder 252 Lin.	20 Zoll oder 240 Lin.
1°	0,03 L.	0,03 L.	0,03 L.	0,03 L.	0,03 L.	0,02 L.
2	6	6	6	5	5	5
3	9	9	8	8	8	7
4	12	12	11	11	10	10
5	15	15	14	13	13	12
6	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15
7	21	20	19	18	18	17
8	24	23	22	21	20	19
9	27	26	25	24	23	22
10	30	29	28	26	25	24
11	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27
12	36	35	33	32	30	29
13	39	38	36	34	33	32
14	42	41	39	37	35	34
15	45	44	41	40	38	36
16	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39
17	51	49	47	45	43	0,41
18	54	52	50	48	45	44
19	57	55	53	50	48	46
20	60	58	55	53	51	48
21	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
22	66	64	61	58	57	53
23	69	67	64	61	58	56
24	72	70	66	63	61	58
25	75	73	69	66	63	61
26	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63
27	81	78	75	71	68	66
28	84	81	77	74	71	68
29	87	84	80	77	73	70
30	90	87	83	79	76	73

67



## T a f e l I.

Berichtigung wegen der Wärme des Quecksilbers.  
(Für 1 Grad Fahrenheit dehnt sich das Quecksilber  $\frac{1}{9990}$  aus.)

Wärme. F.	19 Zoll oder 228 Lin.	18 Zoll oder 216 Lin.	17 Zoll oder 204 Lin.	16 Zoll oder 192 Lin.	15 Zoll oder 180 Lin.	14 Zoll oder 168 Lin.
1°	0,02 L.	0,02 L.	0,02 L.	0,02 L.	0,02 L.	0,02 L.
2	5	4	4	4	4	3
3	7	6	6	6	5	5
4	9	9	8	8	7	7
5	11	11	10	10	9	8
6	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
7	16	15	14	14	13	12
8	18	17	16	16	15	13
9	21	19	18	17	16	15
10	23	22	21	19	18	17
11	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19
12	27	26	25	23	22	20
13	30	28	27	25	23	22
14	32	30	29	27	25	23
15	34	32	31	29	27	25
16	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,27
17	39	37	35	33	31	29
18	41	39	37	35	32	30
19	43	41	39	37	34	32
20	45	43	41	39	36	34
21	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,35
22	50	48	45	43	40	37
23	52	50	47	44	41	39
24	55	52	49	46	43	40
25	57	54	51	48	45	42
26	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
27	61	58	55	52	49	45
28	63	60	57	54	50	47
29	66	63	59	56	52	49
30	68	65	62	58	54	50



## T a f e l H.

Luftschichten, durch welche man in die Höhe gestiegen ist.

Von 372 bis 300 Linien.

Fallen des Quecksilbers.	Höhe der einzelnen Luftschicht.	Steigen des Beobachters.	Fallen des Quecksilbers.	Höhe der einzelnen Luftschicht.	Steigen des Beobachters.
372	70 F.	0F.	336 L.	78 F.	2655 F.
71	70	70	35	78	2733
70	70	141	34	78	2811
69	71	211	33	79	2889
68	71	282	32	79	2968
67	71	353	31	79	3047
66	71	424	30	79	3125
65	71	496	29	79	3205
64	72	567	28	80	3284
63	72	639	27	80	3364
62	72	711	26	80	3444
61	72	783	25	80	3524
360	73	855	324	81	3604
59	73	928	23	81	3685
58	73	1001	22	81	3766
57	73	1074	21	81	3847
56	73	1147	20	82	3928
55	74	1220	19	82	4010
54	74	1294	18	82	4092
53	74	1368	17	82	4174
52	74	1442	16	83	4256
51	74	1516	15	83	4339
50	75	1590	14	83	4422
49	75	1665	13	84	4505
348	75	1740	312	84	4589
47	75	1815	11	84	4672
46	76	1890	10	84	4757
45	76	1966	9	84	4841
44	76	2041	8	85	4925
43	76	2117	7	85	5010
42	77	2193	6	85	5095
41	77	2270	5	85	5181
40	77	2347	4	86	5266
39	77	2424	3	86	5352
38	77	2501	2	86	5439
37	77	2578	1	87	5525



## T a f e l II.

Luftschichten, durch welche man in die Höhe gestiegen ist.

Von 300 bis 228 Linien.

Fallen des Quecksilbers.	Höhe der einzelnen Luftschicht.	Steigen des Beobachters.	Fallen des Quecksilbers.	Höhe der einzelnen Luftschicht.	Steigen des Beobachters.
300 L.	87 F.	5612 F.	264 L.	99 F.	8948 F.
299	87	5699	63	99	9047
98	88	5786	62	100	9146
97	88	5874	61	100	9246
96	88	5962	60	101	9346
95	89	6050	59	101	9447
94	89	6139	58	101	9548
93	89	6228	57	102	9649
92	89	6317	56	102	9751
91	90	6406	55	102	9853
90	90	6496	54	103	9955
89	90	6586	53	103	10058
288	90	6677	252	104	10161
87	91	6767	51	104	10265
86	92	6858	50	105	10369
85	92	6950	49	105	10474
84	92	7042	48	105	10579
83	92	7134	47	106	10684
82	93	7226	46	106	10790
81	93	7319	45	107	10896
80	93	7412	44	107	11003
79	94	7505	43	108	11109
78	94	7599	42	108	11217
77	94	7693	41	108	11325
	95	7787	240	109	11433
75	95	7882	39	109	11542
74	95	7977	38	110	11651
73	96	8072	37	111	11761
72	96	8168	36	111	11872
71	97	8264	35	112	11982
70	97	8361	34	113	12094
69	97	8459	33	113	12205
68	97	8556	32	113	12318
67	98	8653	31	113	12430
66	98	8751	30	114	12543
65	99	8849	29	114	12657



## T a f e l I I.

Luftschichten, durch welche man in die Höhe gestiegen ist.

Von 228 bis 156 Linien.

Fallen des Quecksilbers.	Höhe der einzelnen Luftschicht.	Steigen des Beobachters.	Fallen des Quecksilbers.	Höhe der einzelnen Luftschicht.	Steigen des Beobachters.
228 L.	115 F.	12771 F.	192 L.	136 F.	17254 F.
27	115	12886	91	137	17391
26	116	13001	90	137	17528
25	116	13117	89	138	17665
24	117	13233	88	139	17804
23	117	13350	87	140	17943
22	118	13467	86	140	18083
21	118	13585	85	141	18223
20	119	13703	84	142	18364
19	119	13822	83	143	18507
18	120	13941	82	143	18650
17	121	14061	81	144	18793
216	121	14182	180	145	18938
15	121	14303	79	146	19083
14	122	14424	78	147	19229
13	122	14547	77	148	19376
12	123	14669	76	149	19524
11	124	14793	75	149	19673
10	124	14917	74	151	19822
9	125	15041	73	151	19973
8	126	15166	72	152	20124
7	127	15292	71	153	20276
6	127	15419	70	154	20429
5	128	15545	69	155	20583
204	128	15673	168	156	20738
3	129	16801	67	157	20893
2	130	15930	66	158	21050
1	130	16060	65	158	21208
200	130	16190	64	160	21366
199	131	16320	63	160	21526
98	132	16452	62	162	21686
97	133	16584	61	163	21848
96	133	16717	60	163	22011
95	134	16850	59	165	22174
94	135	16984	58	165	22339
93	135	17119	57	167	22504



## T a f e l III.

Berichtigung wegen der Ausdehnung der Luftschichten.

(Die Luft dehnt sich  $\frac{1}{479,9}$  für jeden Grad Fahrh. aus.)

Grad nach Fahrheit.	Für	Für	Für	Für	Für	Für	Für	Für	Für
	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.
33°F.	2	4	6	8	10	13	15	17	19
34	4	8	13	17	21	25	29	33	38
35	6	13	19	25	31	38	44	50	57
36	8	17	25	33	42	50	58	69	75
37	10	21	31	42	52	63	73	83	94
38	13	25	38	50	63	75	88	100	113
49	15	29	44	58	73	88	102	117	131
40	17	33	50	67	83	100	117	133	150
31	19	38	56	75	94	113	133	150	169
42	21	42	63	83	104	125	146	167	188
43	23	46	69	92	115	138	161	183	207
44	25	50	75	100	125	150	175	200	225
45	27	54	81	108	135	163	190	217	244
46	29	58	88	117	146	175	204	233	263
47	31	63	94	125	156	188	219	250	281
48	33	67	100	133	167	200	234	266	300
49	35	71	106	142	177	213	248	283	319
50	38	75	113	150	188	225	262	300	338
51	40	79	119	158	198	238	277	317	356
52	42	83	125	167	208	250	292	337	375
53	44	88	131	175	219	263	307	350	394
54	46	92	137	183	229	275	321	366	412
55	48	96	144	192	240	288	336	383	432
56	50	100	150	200	250	300	350	400	450
57	52	104	156	208	260	313	365	417	469



## T a f e l III.

Berichtigung wegen der Ausdehnung der Luftschichten.

(Die Luft dehnt sich  $\frac{1}{479,7}$  für jeden Grad Fahrh. aus.)

Grad nach Fahrenheit.	Für	Für	Für	Für	Für	Für	Für	Für	Für
	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.	Fufs.
58° F.	54	108	163	217	271	325	379	434	488
59	56	112	169	225	281	337	394	450	506
60	58	117	175	233	292	350	408	466	525
61	60	121	181	242	302	362	423	483	544
62	63	125	187	250	313	375	438	500	563
63	65	129	194	258	323	388	452	517	581
64	67	133	200	266	333	400	466	533	599
65	69	137	206	275	344	412	481	550	618
66	71	142	212	283	354	425	496	566	637
67	73	146	219	292	365	437	510	583	656
68	75	150	225	300	375	450	525	600	675
69	77	154	231	308	386	463	540	616	694
70	79	158	238	317	396	475	554	634	713
71	81	162	244	325	406	487	568	650	731
72	83	167	250	333	417	500	583	666	750
73	85	171	256	342	427	512	598	683	769
74	88	175	263	350	438	525	613	700	788
75	90	179	269	358	448	538	627	717	806
76	92	183	275	366	458	550	641	737	824
77	94	187	281	375	469	562	656	750	843
78	96	192	287	383	479	575	671	766	862
79	98	196	294	392	490	588	685	783	880
80	100	200	300	400	500	600	700	800	900
81	102	204	306	408	511	613	715	817	919
82	104	208	313	417	521	625	729	834	938



## T a f e l IV.

Berichtigung wegen der Feuchtigkeit  
der Luft.

Für eine Berghöhe von 10000 Fufs beträgt diese:

Im Januar . . .	+ 17 Fufs.	Im Juli . . .	+ 48 Fufs.
Februar . . .	18 »	August . . .	48 »
März . . .	20 »	September . . .	40 »
April . . .	24 »	October . . .	27 »
Mai . . .	35 »	November . . .	24 »
Juny . . .	41 »	December . . .	18 »

Das ganze Jahr hindurch ist es auf 10000 Fufs, 30 Fufs.

## T a f e l V.

Tafel zur Berichtigung wegen der Verände-  
rung der anziehenden Kraft in Hinsicht der  
geographischen Breite.

Für einen Berg von 10000 Fufs beträgt diese:

Grade der Breite.	Berichti- gung. Fuss.	Grade der Breite.	Berichti- gung. Fuss.
0°	+ 28 Ffs.	45°	0 Ffs.
5	27	50	5
10	26	55	10
15	24	60	14
20	21	65	18
25	18	70	21
30	14	75	24
35	10	80	26
40	5	85	27
45	0	90	28



## T a f e l VI.

Verbess. wegen Abnahme der Schwere in senkr. Richtung.

Berghöhe über der See.	Verbesserung		Summe beider Ver- besserungen.
	wegen der Luftschichten.	wegen des Quecksilbers.	
1000	+ 0,1 Fufs.	+ 2,4 Fufs.	+ 2,5 Fufs.
2000	0,2	4,7	4,9
3000	0,5	7,5	8,0
4000	0,8	9,8	10,6
5000	1,3	12,9	14,2
6000	1,8	16,0	17,8
7000	2,5	18,0	20,5
8000	3,3	21,0	24,3
9000	4,1	23,2	27,3
10000	5,1	25,0	30,1
11000	6,2	27,3	33,5
12000	7,3	31,0	38,3
13000	8,6	32,4	41,0
14000	9,9	34,6	44,5
15000	11,4	37,1	48,5
16000	13,1	39,9	53,0
17000	14,8	42,4	57,2
18000	16,6	44,9	61,5
19000	18,4	47,3	65,7
20000	20,4	50,0	70,4

## T a f e l VII.

Die Dalton'sche Theorie.

Höhe über der See in Fuss.	Unter- schied in Fuss.	Höhe über der See in Fuss.	Unter- schied in Fuss.	Höhe über der See in Fuss.	Unter- schied in Fuss.	Höhe über der See in Fuss.	Unter- schied in Fuss.
1000	÷ 2,8	6000	÷ 13,7	11000	÷ 19,0	16000	÷ 19,7
2000	5,1	7000	15,1	12000	19,5	17000	19,1
3000	7,7	8000	16,1	13000	19,6	18000	18,6
4000	10,1	9000	17,5	14000	20,0	19000	17,5
5000	11,6	10000	18,2	15000	20,0	20000	16,9



## Tafel VIII.

Verwandlung der Fahrenheit'schen Grade in  
Reaumur'sche.

Fahr.	Reaumur.	Fahr.	Reaumur.
32	0°0	62	13°32
33	0,44	63	13,76
34	0,89	64	14,21
35	1,33	65	14,65
36	1,78	66	15,10
37	2,22	67	15,54
38	2,66	68	15,98
39	3,11	69	16,43
40	3,55	70	16,87
41	4,00	71	17,32
42	4,44	72	17,76
43	4,88	73	18,20
44	5,33	74	18,65
45	5,77	75	19,09
46	6,22	76	19,54
47	6,66	77	19,98
48	7,10	78	20,42
49	7,55	79	20,87
50	7,99	80	21,31
51	8,44	81	21,76
52	8,88	82	22,20
53	9,32	83	22,64
54	9,77	84	23,09
55	10,21	85	23,53
56	10,66	86	23,98
57	11,10	87	24,42
58	11,54	88	24,86
59	11,99	89	25,31
60	12,43	90	25,75
61	12,88	91	26,20

## Tafel IX.

Verwandlung der Pariser  
in Londoner Fufs.  
(Ein Londoner Fufs hat 135,15  
par. Linien.)

Paris. Fufs.	London. Fufs.
1000	1066
2000	2131
3000	3197
4000	4262
5000	5328
6000	6394
7000	7459
8000	8525
9000	9590
10000	10656
11000	11722
12000	11787
13000	13853
14000	14918
15000	15984
16000	17050
17000	18115
18000	19181
19000	20246
20000	21312