Die warmen Quellen in Aachen.

1.

Die mittlere Wärme von Aachen.

Aachen liegt auf dem 23° 46′ der Länge und dem 50° 46′ der Breite.

Die warmen Quellen sind 40 bis 45 Grade warm, aber auch die kalten Quellen haben 12 Grad R. und sind daher um die mittlere Wärme von Aachen zu bestimmen, unbrauchbar.

An allen Orten wo es warme Quellen gibt, sind die süssen Quellen auch sehr heiss. In Wisbaden fand ich vorigen Sommer die süssen Quellen im Adler 16,5 Grad R., und als ich nach Mainz kam, war die mittlere Wärme 11,5 Grad. Ein Zeichen, dass die warmen Quellen in Wisbaden unterm Rheine hergehen.

Blos in Frankfurt war der Brunnen im Schwanen 8,6 Grad R. Er ging bis auf den Main, und hatte eine Tiefe von 50 bis 60 Fuss.

Die mittlere Wärme wird oft von der Luft angegeben, und der Wärmemesser, der mehrere Jahre beobachtet wird, wird von der Luft berechnet.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Da, wo in Aachen die Wärme der Luft aufgeschrieben wird, beobachtet man des Morgens um 8 Uhr, des Mittags um 2 und des Abends wieder um 8 Uhr den Wärmemeeser der nach Norden hängt.

Dies ist fehlerhaft.

Wollte man den Wärmemesser, welcher die Wärme der Luft angibt, zu Rathe ziehen, so müsste man in 24 Stunden auch 24 mal beobachten, dann hätte man die wahre Wärme der Luft.

Die aus 3 mal des Tages aufgeschriebenen Grade geben die Wärme ein bischen zu grofs an. Es beträgt 0,7 Grad R., wie wir dies gleich in Düsseldorf und Elberfeld sehen werden.

Es blieb daher nichts anders übrig, als den mittleren Wärmegrad von Düsseldorf zu Grunde zu legen, und zwar des Wasserbrunnens, den ich in der Hohestrasse bei 25 Fuss Tiefe gefunden habe.

Zwar ist nach Herrn von Humbolt das Wasser in Rom 9,6 Grad R. wenn die Wärme der Luft 12,7 Grad ist, und in Upsala ist das Wasser 5,4 Grad R., wenn die Wärme der Luft nur 2,9 Grad R. ist. Rom liegt auf dem 42°, und Upsala auf dem 60° nördlicher Breite.

Dies thut die Schneedecke, die in Rom gar nicht, und in Upsala den gröfsten Theil des Jahrs ist. Nicht von der Sonne kommt es (denn in 33000 Fuss Höhe zeigt der Wärmemesser ÷ 26 Grad Kälte, im Sommer wie im Winter) sondern es kommt von der Hitze im Innern der Erde, welche die Schneedecke abzukühlen verhindert, und daher, wenn der Schnee fortgeht Pflanzen im üppigen Wachsthum hervortreibt.

In Deutschland ist es anders. Die Schneedecke bleibt da nur lange genug liegen um den Wasserbrunnen denselben Wärmegrad zu geben, den auch die Luft hat, und es ist

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

daher, wenn man die Wärme der Luft nicht 24 mal in 24 Stunden beobachtet, ein herrliches Mittel, die Wärme seines Wohn-Ortes mit Wasserbrunnen zu messen.

2.

Die mittlere Wärme von Düsseldorf.

Die Länge von Düsseldorf ist 24° 22′ und die Breite ist 51° 13′.

Mein Haus was ich bewohne liegt 1300 Fuss vom Rheine, und hat im Keller einen Brunnen, der 25 Fuſs unter der Strasse ist.

Dieser Brunnen enthält Rheinwasser, und er wird, wenn der Rhein hoch ist, ganz voll, bis 10 Fuss unter der Straſse, und wenn er blein ist, so wird auch der Brunnen klein, und er hat jetzt nur 2 bis 3 Fuſs Wasser.

Also steigt und sinkt das Wasser 15 Fuſs in ihm. Man hat, wie wir im folgenden sehen werden 146 Fuss für 1 Grad R. die 15 Fuss werden abgezogen, je nachdem das Wasser hoch oder tief ist.

Ich habe zwei bleierne Pumpen in meinem Brunnen. Die Eine ist die Hofpumpe welche vom März bis zum Dezember Wasser gibt. Sobald dasselbe gefriert, wird sie abgelassen, und das Wasser im Keller mit einer kleinen Pumpe geholt, welche 10 Fuss tiefer wie die Straſse ist.

Die Art der Beobachtung geschah auf folgende Weise:

Der Wärmemesser war von Mauch in Cöln, 2 Fuss lang und sehr genau; mit einem andern Wärmemesser, den ich von Etter in Bonn hatte, stimmte er bis auf 0,1 Grad R. überein.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Das Aeussere des Wärmemessers war eine Glasröhre von ½ Zoll Durchmesser. Inwendig war ein klein wenig Baumwolle drin, so dass der Kolben des Wärmemessers nicht aufs Glas stiefs. Eine Folge hiervon war, dafs er nur sehr langsam voran ging.

Wenn er 10 Minuten im Wasser hing, dann hatte er erst die Wärme desselben.

Es wurden 2 steinerne Wassertöpfe, welche 15 Mass enthielten, bis an den Rand voll gepumpt, und der Wärmemesser in den ersten Topf gehangen.

Nach 5 Minuten wurde der Wärmemesser in den zweiten Topf gehangen, der erste Topf wurde ausgeschüttet und frisches Wasser hineingepumpt, u. s. w.

Folgendes ist ein Beispiel:

Den 21. October 1831	um 2 Uhr 25 Minuten	=	10,5 Grad R.
	um 2 Uhr 20 Minuten	=	10,0 Grad R.
	um 2 Uhr 30 Minuten	=	9,5 Grad R.
	um 2 Uhr 35 Minuten	=	9,5 Grad R.
	um 2 Uhr 40 Minuten	=	9,5 Grad R.
	um 2 Uhr 45 Minuten	=	9,4 Grad R.
	um 2 Uhr 50 Minuten	=	9,5 Grad R.
	Mittel	=	9,48 Grad R.

Der Brunnen war am 21. October 1831 18,8 Fuss leer, und da kam erst das Wasser. Man nahm nun an, dafs er bis aufs Wasser denselben Wärmegrad hatte, und die 18,8 Fuss muss man auf die Oberfläche der Erde zurückführen. Man hat also: 146 Fuss thun 1 Grad, was thun 18,8 Fuss? Antwort 0,13 Grad.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Also Mittel 9,48 Grad R.
÷ 0,13 Grad R.

Wärme an der Oberfläche der Erde: = 9,35 Grad R.

Es wurde nun den 21. jeden Monats das Wasser untersucht, und in eine Tabelle gebracht.

Dafs es den 21. jeden Monats war, war gleichgültig, und es hätte eben so gut jeden andern Tag sein können. Denn die Sonnenpunkte haben auf das Wasser in der Erde nur einen sehr entfernten Einflufs.

3.

Um sicher zu sein über die richtige Lage des Nullpunkts wurden folgende Versuche den 7. Januar 1832 angestellt.

Es wurde Eis aus dem Graben geholt, wo der Wärmemesser + 2 Grad R. zeigte. Es war also im Thauen.

Das Eis wurde in einem losen Tuch geklopft, und dann kam es in ein irdenes Geschirr.

1. Zuerst wurde der grofse Wärmemesser von Mauch genommen, der 2 Fufs Länge hat. Er zeigte bis auf + 0,1 Grad R.

Der Wärmemesser wurde für genau gehalten, da der Wärmegrad der Luft 2 Grad R. war und hierdurch + 0,1 Grad R. gestiegen ist.

Um Mittag wurde der Wärmemesser ans Fenster meines Studierzimmers gebracht, wo es 12 bis 15 Grad warm war. Unten hing die Kugel in Eis, aber es stieg doch + 0,5 Grad R. Ein Zeichen, dafs die Wärme einen ganz geringen Einflufs auf das Eis hat.

2. Dann wurde der kleine Wärmemesser von Etter genommen, der ungefähr 1 Fufs lang ist, und ganz genau mit dem von Mauch stimmt. Dieser Wärmemesser zeigte auch ganz genau 0. Im Eis aber zeigte er + 0,1 Grad R.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Da er aber keine Röhre hat, die unten zu ist, sondern der Kolben in der freien Luft schwebt, so ging er gleich wieder in die Höhe, sobald er vom Eise entfernt war.

3. Der dritte Wärmemesser war auch von Etter, und ist für die Rappenauer Saline bestimmt.

Im Eise stand er auf + 0,1 Grad R.

4. Der vierte Wärmemesser war auch von Etter, und er ist auch für die Saline in Wympfen bestimmt. Als er ins Eis kam, stand er auf + 0,1 Grad R.

4.

Mittelgrad der Wärme in Düsseldorf durch alle 12 Monate des Jahres 1831.

Mittelgrad der Wärme durch die 6 Wintermonate.

Den 21. Dezember	1830	= 7,3 Gr.	÷	0,17 Gr.	=	7,13 Gr. R.
Den 21. Januar	1831	= 6,9 Gr.	÷	0,17 Gr.	=	6,73 Gr. R.
Den 28. Februar	1831	= 6,8 Gr.	÷	0,10 Gr.	=	6,70 Gr. R.
Den 28. März	1831	= 7,05 Gr.	÷	0,10 Gr.	=	6,95 Gr. R.
Den 22. April	1831	= 7,06 Gr.	÷	0,10 Gr.	=	6,96 Gr. R.
Den 21. Mai	1831	= 7,14 Gr.	÷	0,11 Gr.	=	7,03 Gr. R.
				Mittel	=	6,91 Gr. R.

Mittelgrad der Wärme durch die 6 Sommermonate.

Den 23. Juni	1831	= 7,89 Gr.	÷	0,11 Gr.	=	7,78 Gr. R.
Den 20. Juli	1831	= 8,28 Gr.	÷	0,11 Gr.	=	8,17 Gr. R.
Den 21. August	1831	= 8,63 Gr.	÷	0,11 Gr.	=	8,52 Gr. R.
Den 21. Septbr.	1831	= 9,26 Gr.	÷	0,11 Gr.	=	9,15 Gr. R.
Den 21. Octob.	1831	= 9,48 Gr.	÷	0,13 Gr.	=	9,35 Gr. R.
Den 21. Novbr.	1831	= 8,44 Gr.	÷	0,13 Gr.	=	8,31 Gr. R.
				Mittel	=	8,55 Gr. R.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Mittel aus den ersten 6 Monaten = 6,91 Grad R.
Mittel aus den letzten 6 Monaten = 8,55 Grad R.

Mittlere Wärme an der Erdoberfläche = 7,73 Grad R.

Unterschied zwischen Winter und Sommer 1,64 Grad R.

Unterschied zwischen den einzelnen Tagen des Winters und Sommers 2,65 Grad R.

5.

Die mittlere Wärme in Düsseldorf ist also 7,73 Grad R.

Herr Rösseler beobachtete auf dem Karlstädter Markt in der zweiten Etage 26 Fuſs vom Pflaster von 1810 bis 1818 während 9 Jahren 28,003 Zoll als den mittleren Stand der Quecksilberwaage bei einem Mittel, welches 8,410 Grad R. war.

Wenn es bis auf 10 Grad R. verlängert war, so war das Mittel 28,014 Zoll. Die Quecksilberwaage hängt bei 10 Grad an der See 28,182 Zoll.

Also die Quecksilberwaage in Düsseldorf hing höher wie die an der See, 0,168 Zoll Quecksilber. Nun ist aber, wenn 0,1 Zoll Quecksilber 87 Fuſs thun bei 0 Grad R., so ist bei 10 Grad R. 0,1 Zoll Quecksilber 91 Fuſs.

Wenn aber 0,1 Zoll 91 Fuſs thun, so thun 0,168 Zoll bei 10 Grad 153 Fuſs.

Die Rössler'sche Quecksilberwaage hing also 153 Fuſs über der See, und 26 Fuſs über dem Karlstädter-Markt, wo Herr Rössler wohnte.

Der Düsseldorfer Krahnen am Rhein wurde nach der Rechnung, die ich im Jahr 1809 anstellte, 100 Fuſs über der See angenommen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Diese Annahme ist nach den Rösslerschen Beobachtungen 117 Fuſs. Und der Karlstädter-Markt ist 127 Fuſs über der See.

Im Düsseldorfer Amtsblatt vom Jahr 1824 stehen alle Rösslerschen Beobachtungen von 1810 bis 1818.

Wenn man wie auf dem St. Gotthard 642 Fuſs für 1 Grad R. annimmt, so ist die mittlere Wärme auf dem Pflaster des Karlstädter Markts nach den Rösslerschen Beobachtungen für 9 Jahre 8,410 + 0,048 . = 8,450 Grad R.
Die Wärme d. Wassers in meinem Brunnen ist aber 7,730 Grad R.

Unterschied zwischen der Wärme der Luft und der Wärme des Wassers . . = 0,720 Grad R.

Dieser Unterschied rührt daher, weil an einem festen Punkte beobachtet wurde, nämlich des Morgens um 8 Uhr, des Mittags um 2 und des Abends auch um 8 Uhr, und nicht 24 mal in Zeit von 24 Stunden. Oder wie die Aachener Beobachtungen, des Morgens um 7, des Mittags um ½ 3 und des Abends um 9 Uhr.

In 24 Stunden bekommt man nicht das wahre Mittel der Luft, wenn man nur 3 Stunden beobachtet.

Beobachtungen von Elberfeld.

Daſs dieses so ist, beweisen die Beobachtungen von Elberfeld.

Doctor Pottgiesser beobachtete in Elberfeld im Jahr 1810 die Höhe der Isländer-Brücke über dem Karlsplatz in Düsseldorf, wo der Herr Rösseler die gleichzeitige mit der Quecksilberwaage anstellte zu 325 Fuſs.

Wenn man wie auf dem St. Gotthard 642 Fuſs für 1 Grad R. annimmt, so werden die 325 Fuſs 0,50 Grad R., und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der Düsseldorfer Brunnen zurück geführt auf Elberfeld, wird 7,73 Grad ⁝ 0,50 Grad = 7,23 Grad für Elberfeld.

Das Mittel zwischen der Luft in Elberfeld und dem Brunnen von Düsseldorf ist nun folgendes:

Das Mittel von der Luft war . . .	8,025 Grad R.
Die Wärme des Brunnens von Düsseldorf zurückgeführt auf Elberfeld . . .	7,230 Grad R.
Unterschied zwischen der Wärme der Luft und Wärme des Wassers . . .	0,795 Grad R.

Der Unterschied in Düsseldorf war = 0,720 Grad.

Der Unterschied in Elberfeld war = 0,795 Grad.

Also nur um 0,075 Grad R. weichen sie von einander ab, und dieses aus dem Mittel von 12 Jahren von Elberfeld, und aus dem Mittel von 9 Jahren in Düsseldorf.

Die Beobachtungen sind von Herrn Doctor Rauschenbusch in Elberfeld, der seit dem Jahre 1818 die Beobachtungen mit der Quecksilberwaage und dem Wärmemesser anstellte, und zwar des Morgens um 8 Uhr, des Mittags um 2 Uhr, und des Abends auch um 8 Uhr.

Elberfeld liegt 6 Stunden östlich von Düsseldorf, und beinahe auf derselbe Breite.

Beobachtungen von Manheim.

Eben so stimmt dieses mit der mittlern Wärme von Manheim.

Die Manheimer mittlere Wärme 8,34 Grad R., findet sich eben so gut als die Düsseldorfer mittlere Wärme 7,73 Grad R.

Manheim liegt um 49°, 29′, und Düsseldorf liegt unter 51°, 13′ nördl. Breite, also ist 1°, 44′ Unterschied.

Für 1° der Breite hat man eine Wärmeabnahme von 0,54 Grad R.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Also für 1°, 44′ hat man 0,92 Grad R., und Düsseldorf ist 7,73 Grad R., also 7,73 + 0,92 = 8,65 Grad R.

Nun liegt aber Düsseldorf 127 Fuſs über der See, und Manheim 350 Fuſs, folglich ist der Unterschied 223 Fuſs, oder 0,34 Grad R., welche noch müssen abgezogen werden.

Also 8,65 ÷ 0,34 = 8,31 Grad R.

In Manheim selber ist sie zu 8,34 Grad R. bestimmt.

Beobachtungen von Paris.

Eben so stimmt es mit Paris, wo die Polhöhe 48°, 50′ ist, und die mittlere Wärme 8,75 Grad R. war, bei einer Höhe von 220 Fuſs über dem Meere.

Ihr Unterschied mit Düsseldorf beträgt 2°, 23′, und da für 1 Grad = 0,54 Grad ist, so ist für 2°, 23′ in Paris 1,26 Grad R., folglich in Düsseldorf 7,73 + 1,26 = 8,99 Grad R.

Da aber die Pariser Sternwarte 220 Fuſs hoch liegt, und der Karlsplatz in Düsseldorf 127 Fuſs hoch liegt, so ist 93 Fuſs Unterschied, oder 0,14 Grad R. die noch müssen abgezogen werden. Also 8,99 ÷ 0,14 = 8,85 Grad R.

Dieses stimmt bis auf 0,1 Grad R. mit den Pariser Beobachtungen überein, welche für die Wärme schon verbessert sind.

Also von Düsseldorf ist die mittlere Wärme	7,73 Grad R.
Von Elberfeld ist sie	7,23 Grad R.
Von Manheim ist sie	8,31 Grad R.
Die unmittelbare Bestimmung von Manheim ist	8,34 Grad R.
Unterschied 0,03 Grad R.	
Von Paris ist sie	8,85 Grad R.
Die unmittelbare Bestimmung ist . . .	8,75 Grad R.
Unterschied 0,10 Grad R.	
Düsseldorf und Berlin	6,99 Grad R.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Herr v. Humbold gibt Berlin zu . . .	6,8 Grad R.
Unterschied 0,19 Grad R.	
Düsseldorf und Petersburg	3,02 Grad R
Aus den Beobachtungen in Petersburg selber	2,90 Grad R.
Unterschied 0,12 Grad R.	

6.

Ich habe bei der Breite in Deutschland für jeden Grad 0,54 Grad R. hinzu addirt oder abgezogen. Hier sind meine Gründe:

In Rom ist nach Professor Brandes die mittlere Wärme 12,71 Grad R. Der Beobachtungsort ist in Rom 184 Fuſs über dem Meere.

In Düsseldorf ist der Karlstädter Markt 127 Fuſs über dem Meere, und wahrscheinlich bis auf fünf Fuſs genau. Der Karlsplatz in Düsseldorf und der Beobachtungsort in Rom haben also 57 Fuſs Unterschied.

Da nun 642 Fuſs 1 Grad R. thun, so thun 57 Fuſs 0,09 Grad R., welche zu Rom addirt werden müssen, um eben so hoch zu kommen wie Düsseldorf liegt.

Also 12,71 + 0,09 = 12,80 Grad R., wenn sie in Düsseldorf 127 Fuſs über dem Meere ist.

Da man in Düsseldorf 7,73 Grad R., und in Rom 12,80 Grad R. hat, so ist 5,07 Grad R. Unterschied.

Die geographische Breite in Düsseldorf ist 51 Grad 13 Minuten, und in Rom 41 Grad 54 Minuten, folglich 9°, 19′ Unterschied in der Breite, welche auf 1 Grad = 0,54 Grad R. thun.

Rom liegt von Düsseldorf 9°, und Petersburg 8°, und es ist unmerklich, ob man die Rechnung so einfach führt oder nicht.

Wollte man hingegen bis zum Aequator gehen, so müſste man auf die Formel des groſsen Tobias Mayer schon

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Rücksicht nehmen, welcher annahm, dafs die Verminderung der Temperatur dem Quadrat des Sinus der Breite Proportional sei, und also die mittlere Temperatur eines Orts, dessen Breite L durch $E - m \sin^2 L$ dargestellt wäre, wo E den Wärmegrad am Aequator und m ein durch die Erfahrung zu bestimmende Coefizient sei.

Aber am Aequator haben wir noch gar keine Brunnen-Versuche, welche die Wärme des Orts bis auf 0,1 Grad R. angeben.

Alle die wir da haben, sind aus der Luft berechnet, und weichen 0,4 bis 0,5° R. voneinander ab.

7.

Die Düsseldorfer Wärme ist 7,73 Grad R. Die Aachener mufs nun hierauf zurück geführt werden.

Die Breite von Aachen ist 50°, 46′, und die Breite von Düsseldorf ist 51°, 13′, also 0°, 27′ Unterschied um die es mehr nach Süden liegt.

Wenn die Düsseldorfer mittlere Wärme 7,73 Grad R. ist, so ist sie in Aachen 7,97 Grad R., wenn die Aachener gleich hoch vom Mittelpunkt der Erde wären.

Dieses ist aber nicht der Fall, wie man dieses an der Wurm sieht, welches ein kleines Wasser ist, was 7 Stunden von da in die Maafs fällt, und ein sehr starkes Gefälle hat.

Diesen Sommer ging ich nach dem Siebengebirge, um dort 6 Tage den Drachenfelsen über Röhndorf zu messen, von des Morgens 8 bis des Nachmittags 4 Uhr, und zwar vom 25. August bis zum 30. August 1831.

Der Herr Oberpräsident von Vinke und der Präsident Delius in Cöln machten solches in den Zeitungen bekannt, damit diejenigen, welche genaue Quecksilberwagen haben, hiermit beobachten könnten.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Einen der Beobachter liefs ich in Düsseldorf um hier zu messen, nämlich in meinem Hause, Hohestrafse 5 Fufs vom Pflaster.

Von Aachen erhielt ich durch den Herrn Steuer-Controlleur Aldenhoven die Beobachtungen, die er im Regierungsgebäude angestellt hat. Ich liefs diese berechnen, und folgendes waren die Ergebnisse:

den 25. August 1831	Höhenunterschied	= 405 Fufs
den 26. August 1831	Höhenunterschied	= 382 Fufs
den 27. August 1831	Höhenunterschied	= 399 Fufs
den 28. August 1831	Höhenunserschied	= 374 Fufs
den 29. August 1831	Höhenunterschied	= 378 Fufs
	Mittel	= 387,6 Fufs.
Tab. IV.	Wegen der Feuchtigkeit der Luft	. 1,8 Fufs
Tab. V.	Wegen der Schwere unterm 50° d. Br.	÷ 0,2 Fufs
Tab. VI.	Wegen der Schwere in senkrechter Richtung	. . . . . 0,9 Fufs
Tab. VII.	Wegen der Dalton'schen Theorie	÷ 1,1 Fufs
Höhenunterschied zwischen Aachen und Düsseldorf		. . . . . = 389,0 Fufs.

Es ist wahrscheinlich, dafs die 389 Fufs die zwischen Aachen und Düsseldorf liegen, keine Ungewifsheit von 5 Fufs statt findet, vorausgesetzt, dafs das Quecksilber in Düsseldorf und das Quecksilber in Aachen gleich schwer drückt.*)

*) Das Gewicht zwischen Luft und Quecksilber ist nach Biot und Arago zu 10495 zu 1 angenommen, bei 28 Zoll Druck am Ufer der See beim Gefrierpunkte und unterm 45° der Breite.

Wenn man, wie Cavendisch und Brisson, das Gewicht des Quecksilbers zum Wasser wie 13,568 setzt, und das Wasser zur Luft nach Berzelius wie 770 setzt bei 0,76 Meter Druck, so hat man 10447 zu 1.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Von der Düsseldorfer Hohestrafse wo ich wohne bis auf das Werft am Krahnen sind 15 Fufs und vom Werft bis an die See 117 Fufs. So dafs also meine Quecksilberwaage 132 Fufs über der See hängt.

Das Regierungsgebäude in Aachen, wo die Quecksilberwaage hing, ist demnach 521 Fufs über der See.

Wenn man wie auf dem S. Gotthard 642 Fufs für 1 Gr. R. annimmt, so ist für 389 Fufs die zwischen Aachen und Düsseldorf sind, 0,60 Grad R.

Wenn die mittlere Wärme in Aachen auf der Höhe von Düsseldorf 7,97 Grad R. ist, so ist sie auf der Höhe von Aachen 7,97 $\div$ 0,60 = 7,37 Grad R.

Also ist 7,37 Grad R. die mittlere Wärme von Aachen.

8.

Die Wärme-Abnahme auf dem St. Gotthard.

Ich habe eben gesagt, dafs die Wärme auf dem St. Gotthard 642 Fufs für 1° R. sei.

In den Manheimer Metherologischen Denkschriften sind Beobachtungen eine lange Reihe von Jahren gesammelt und bekannt gemacht, die sich auf den St. Gotthard beziehen.

Verwandelt man durch hinzu Addirung von 28, die 0,76 Meter in 28 Zoll, so hat man 10447 + 28 = 10475 zu 1.

Also wird die Luft um 20 schwerer, oder statt $\frac{1}{10495}$ wird sie $\frac{1}{10475}$.

Dieses stimmt auch mit den Messungen des Monte Gregorio überein, und man kann dann die Dalton'sche Theorie weglassen, und es wird statt 7 Tafeln, die wir gegenwärtig haben, nur 6 Tafeln.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Der S. Gotthardsberg, der 6440 Fuſs hoch ist, scheint noch wenig gebraucht zu sein. Die Manheimer Gesellschaft lieſs vom Jahr 1782 bis 1786, und vom Jahr 1788 bis 1792 in dem Kloster der Kapuziner Beobachtungen anstellen, und lieſs diese nachher in ihren Ephemeriden drucken. Der Titel ist: Ephemerides societatis meteorologicae Palatinae. Sie sind in Quart und sehr selten. Es lag in der Natur dieser Denkschriften, daſs sie wohl nicht über 100 Exemplare abgesetzt sind.

Professor Brandes in seinen Beiträgen zur Witterungskunde, Leipzig bei Barth 1820 hat sie benutzt, und man findet in ihm den Wärmemesser vom S. Gotthard von 5 zu 5 Tagen das ganze Jahr hindurch, die aber 10 Jahre einnehmen, und auf ein einziges Jahr zurückgeführt sind.

Folgendes sind die Ergebnisse auf dem S. Gotthard.

	Grad R.		Grad R.
1. bis 5. Januar	÷ 5,96	2. bis 6. März	÷ 5,91
6. bis 10. Jan.	÷ 6,20	7. bis 11. März	÷ 6,20
11. bis 15. Jan.	÷ 4,52	12. bis 16. März	÷ 6,14
16. bis 20. Jan.	÷ 6,50	17. bis 21. März	÷ 5,16
21. bis 25. Jan.	÷ 5,85	22. bis 26. März	÷ 5,38
26. bis 30. Januar	÷ 5,84	27. bis 31. März	÷ 6,30
31. Jan. bis 4. Febr.	÷ 7,02	1. bis 5. April	÷ 5,72
5. bis 9. Febr.	÷ 6,18	6. bis 10. April	÷ 3,88
10. bis 14. Febr.	÷ 7,44	11. bis 15. April	÷ 1,18
15. bis 19. Febr.	÷ 8,22	16. bis 20. April	÷ 0,72
20. bis 25. Februar	÷ 6,49	21. bis 25. April	÷ 1,54
25. Febr. bis 1. März	÷ 5,69	26. bis 30. April	+ 0,05

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

	Grad R.		Grad R.
1. bis 5. Mai	÷ 0,09	29. Aug. bis 2. Sept.	+ 5,58
6. bis 10. Mai	+ 0,21	3. bis 7. Sept.	+ 5,23
11. bis 15. Mai	+ 1,81	8. bis 12. Sept.	+ 5,42
16. bis 20. Mai	+ 2,66	13. bis 17. Sept.	+ 4,95
21. bis 25. Mai	+ 3,16	18. bis 22. Sept.	+ 3,24
26. bis 30. Mai	+ 4,14	23. bis 27. Sept.	+ 2,25
31. bis 4. Juni	+ 3,03	28. Sept. bis 2. Oct.	+ 1,52
5. bis 9. Juni	+ 3,40	3. bis 7 Oct.	+ 1,55
10. bis 14. Juni	+ 4,48	8. bis 12. Octb.	+ 0,66
15. bis 19. Juni	+ 5,48	13. bis 17. Oct.	+ 1,04
20. bis 24. Juni	+ 5,35	18. bis 22. Oct.	+ 0,17
25. bis 29. Juni	+ 5,24	23. bis 27. Oct.	÷ 0,27
30. Juni bis 4. Juli	+ 5,92	28. Oct. bis 1. Novb.	÷ 2,29
5. bis 9. Juli	+ 5,77	2. bis 6. Novemb.	÷ 1,43
10. bis 14. Juli	+ 6,24	7. bis 11. Novemb.	÷ 3,56
15. bis 19. Juli	+ 6,62	12. bis 16. Novemb.	÷ 2,44
20. bis 24. Juli	+ 6,61	17. bis 21. Novemb.	÷ 4,06
25. bis 29. Juli	+ 6,93	22. bis 26. Novemb.	÷ 5,58
30. Juli bis 3. Aug.	+ 6,16	27. Nov. bis 1. Dez.	÷ 4,87
4. bis 8. August	+ 7,37	2. bis 6 Dezemb.	÷ 4,50
9. bis 13. August	+ 6,20	7. bis 11 Dezbr.	÷ 4,44
14. bis 18. August	+ 5,97	12. bis 16 Dez.	÷ 5,71
19. bis 23. August	+ 5,64	17. bis 21. Dez.	÷ 5,88
24. bis 28. August	+ 5,68	22. bis 26. Dez.	÷ 8,72
		27 bis 31. Dez.	÷ 7,33

Der mittlere Wärmegrad auf dem S. Gotthard ist also ÷ 0,53 Grad R.

Wir wollen es mit Genf zurückführen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Genf das liegt auf dem 46°, 12′ nördlicher Breite. Und der S. Gotthard auf 46°, 30′. Also Unterschied 0°, 18′ um die Genf südlicher liegt.

Da nun 1° der Breite 0,5 Grad R. thut, so thun 18 Minuten Breite 0,15 Grad R.

Genf das liegt 1252 par. Fuſs über dem Meere, und der S. Gotthard ist 6440 Fuſs hoch, also 5188 Fuſs höher als Genf.

Genf hat 7,68 Grad R. die mittlere Wärme. Wenn man nun 0,18′ Breite weiter geht, so hat man 7,68 ÷ 0,15 = 7,53 Grad R.

Also ist auf dem Hospitium und Genf 5188 Fuſs, und ein Wärmeunterschied von 7,53 + 0,53 = 8,06 Grad R. bis auf das Hospitium.

Wenn aber 5188 Fuſs 8,06 Grad R. thun, so thun 642 Fuſs 1 Grad R.

Diese 642 Fuſs ist nun die Wärme-Abnahme zwischen dem S. Gotthard und Genf für 1° R.

9.

1. Auf der berühmten Reise auf dem Montblanc, die Saussure am 3. August 1787 unternahm, unternahm er ebenfalls ein paar Jahre später eine Reise auf dem Col du Géant, 3 Stunden vom Gipfel des Montblanc, und in einer Höhe von 10578 Fuſs über dem Meere. Er blieb 14 Tage hier, und ging darauf nach Churmajeur herunter, wo der Montblanc fast völlig senkrecht ist.

Es war da nichts wie Schnee, aus dem die kahlen Felsen hervor ragten. Er und seine Begleiter hatten Zelten und Lebensmittel, von unten mitgenommen.

Die Stille der Nacht und das Mondlicht übertrafen alles, was die kühnste Phantasie sich davon vorstellt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Unter den verschiedenen Gegenständen der Naturkunde war unter andern auch die Höhe der Wärme-Abnahme in den verschiedenen Stunden des Tages, und zwar von 2 zu 2 Stunden, von Mitternacht bis wieder Mitternacht.

Der Col du Geant ist 10578 Fuſs über dem Meere, und Chamuny ist 3144 Fuſs über dem Meere, also hat er vom Col du Geant bis Chamuny 7434 Fuſs.

Genf ist 1252 Fuſs über dem Meere, und vom Col du Geant bis Genf ist 9326 Fuſs.

Vierzehntägige Beobachtungen vom Col du Geant.

Stunden des Tages.		
Mitternacht	—	662 Fuſs.
2 Uhr	—	732 „
4 „ —	—	813 „
6 „ —	—	755 „
8 „ —	—	697 „
10 „ —	—	620 „
Mittags —	—	573 „
2 Uhr	—	542 „
4 „ —	—	550 „
6 „ —	—	546 „
8 „ —	—	554 „
10 „ —	—	608 „
	Mittel =	637 Fuſs.

Herr von Saussure schloſs, daſs zwischen dem 44° und 46° der Breite im Sommer der Höhenunterschied gleich 600 Fuſs für 1 Grad R. sei, und im Winter auf 900 Fuſs 1 Grad R. Diese Angabe ist für den Winter zu groſs.

2. Herr v. Humbold, der sich mit diesem äuſserst wichtigen Gegenstande lange beschäftigt hat, wendete ihn auf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

seine Reise in den Tropen an. Sie stehen in Gilberts Annalen 1806 Band 24. Er zieht hieraus den Schluſs, daſs in den Tropen 726 Fuſs für 1 Grad R. sei.

Folgendes sind die Beobachtungen, so wie sie in Gilberts Annalen der Phisick im 24. Bande stehen. Nur ist Schade, daſs ihrer so wenige sind, und nicht von 10,000 wie dieses auf dem Hospitium des S. Gotthard der Fall war.

Namen der Orte.	Geographische Breite.	Höhe über dem Meere.	Thermometerstand. oben.	Thermometerstand. im Niv. des Meeres.	Wärme-Unterschied.	Wärme-Abnahme oder Höhenveränderung für 1° R. Wärme.	Beobachter.
		Fuss.				Fuss.	
Pic von Teneriffa . .	28°, 17′ nördl.	11406	2°,2 R.	18°,3 R.	16°,1 R.	710	Humbold Jun. 22. 1799.
			9,3	24,5°	15,2	752	Lamanan Aug. 24. 1785.
Cafre de Perote . .	19,29 n.	12369	1,7	19,4	17,7	689	Humbold Febr. 7. 1804.
Neoada de Toluéa . .	19, 6 n.	14184	3,5	22	18,5	767	Humbold Sept. 29. 1803.
Silla de Caracéas . .	10,37 n.	8016	1,1	22	11	728	Humbold Jan. 1. 1801.
Fiarta de la Cuchilla.	10,33 n.	4656	15,2	22	6,8	685	Humbold.
Quadaloupe	4,36 n.	9876	8,5	22	12	727*	Humbold Jul. 25. 1801.
Monferrate	4,36 n.	10152	10	22	13,5	748	Humbold Aug. 15. 1801.
Gipfel des Pschincha	0,14 s.	14490	3	22	19	785	Humbold Apr. 14. 1802.
			4,1	22	17,9	727*	Humbold Mai 28. 1802.
Chimboraço	1,28 s.	18072	÷1,3	23,3	23,3	776	Humbold Jun. 23. 1802.
Ueber Paris	48,50 n.	21480 ub. P.	÷7,6	32,1	32,1	669	Gay Lussac Sept. 16. 1804.
				22,2 b. P.	29,8	721	
Aetna	38, n.	10287	+3,5		15	649	Saussure Jun. 5. 1773.

Das Mittel mit Ausschluss der beiden * ist 726 Fuss.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

3. Herr Gay Lussac durchlief als er den 16. September 1804 sich mit einem Ariostaten 21600 Fuſs über dem Meere erhoben, da empfand er ÷ 7,6 Grad R. Kälte. In Paris hatten sie 24,5 Grad R., also betrug der Wärme-Unterschied 32,1 Grad R., womit die Luftsäule von 21480 Fuſs dividirt werden, welches 669 Fuſs giebt.

Man hat zwar gesagt: daſs die Langsamkeit des Wärmemessers beim Fallen und die Schnelligkeit des Steigens, der Wärmemesser weniger gefallen sei als die Wärme der Luft betrage, in welcher er sich gerade befände. Bei dem Niedersteigen des Ballons durchlief er die 21,600 Fuſs in 45 Minuten.

Wenn ich den zweifüſsigen Wärmemesser von Mauch gehabt hätte, so hat dieser 10 Minuten Zeit, ehe er die Wärme des Wassers angiebt, und er könnte also 4000 Fuſs in die Höhe gegangen sein, ohne daſs er sich noch änderte.

Aber der Wärmemesser von Gay Lussac hatte keine Hülse von Glas, die ihn vor dem Zerbrechen schützte, sondern er war, wie es mir scheint, ohne Hülse. Wenn er also eine Minute zurück blieb, so hat dieſs bei der Länge der Standlinie von 21,600 Fuſs wenig Einfluſs.

4. Herr d'Aubuisson hat sich seit der Zeit noch mit Wärme-Beobachtungen beschäftigt. Sie gehen bis zum Jahr 1818. Sie stehen in seiner Geognosie, Paris 1820. Es ist eine deutsche Uebersetzung davon erschienen, welche in Dresden in der Arnold'schen Buchhandlung im Jahr 1821 erschien.

Aus dem Hospitium auf dem S. Bernhard, welches 7668 Fuſs hoch ist, bis nach Genf, welches 1252 Fuſs hoch ist, also 6416 Fuſs, fand er den Unterschied für die 6 Wintermonate — — — 843 Fuſs.
und für die 6 Sommermonate 727 „
Unterschied = 116 Fuſs.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Nur ist dieses daran zu tadeln, daſs der Beobachtungen so wenige sind, und nicht 10,000 wie beim S. Gotthard.

Auf dem Hospitium vom S. Bernhard und zu Genf nahm er sie um 2 Uhr Nachmittags zusammen, und es scheint fast, daſs er nur ein Jahr gebraucht hat, nämlich 1818.

Auf dem S. Bernhard muſste der Wärmemesser, der im Zimmer aufgestellt war, immer geringere Kältegrade zeigen, als wenn er draufsen in der freien Luft gehangen hätte.

Für 2 Uhr auf dem St. Bernhard und Genf sind folgende Beobachtungen gemacht. Der Unterschied zwischen St. Bernhard und Genf ist 6416 Fuſs.

Monat		Höhe	
Januar	—	856	Fuſs
Februar	—	829	„
März	—	848	„
April	—	817	„
Mai	—	860	„
Juni	—	813	„
Juli	—	550	„
August	—	577	„
September		635	„
October	—	933	„
November		778	„
Dezember		953	„
Mittel	=	787	Fuſs.

5. Im Jahr 1809 maaſs Herr D'AUBUISSON den Monte Gregorio mit einer ausserordentlichen Genauigkeit.

Den ganzen Monat October beschäftigte er sich mit ihr, und laſs während den 10 Tagen die Quecksilberwaage oben 5mal und unten 5mal ab, nämlich von ½ zu ½ Stunde, von 11 bis 1 Uhr. Der, welcher unten ablaſs, war Herr MALLET' Ingenieur en chef des ponts et chaussée.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Folgendes sind die Beobachtungen über die Wärme der Luft.

Die Höhe des Berges ist 5259,5 Fuſs unten und oben.

October 1809	Wärme der Luft unten	Wärme der Luft oben.
1	14,8 Grad R.	10,3 Grad R.
4	12,4	7,1
7	14,9	9,0
8	14,7	8,6
17	16,0	11,9
18	15,6	11,8
20	13,0	9,8
25	14,4	12,2
30	10,9	5,8
31	10,6	6,0
	Mittel = 13,73 Grad R.	Mittel = 9,25 Grad R.

Unten war es also 13,73 Grad R., und oben war es 9,25 Grad R. Also Unterschied = 4,48 Grad R., und diese mit 5259,5 Fuſs dividirt, giebt 1174 Fuſs für die Ebene von Pymont im Monat October 1809.

Und diese Beobachtungen wurden mit einer solchen Sorgfalt gemacht, weil sie das Höhenmessen mit der Quecksilberwaage untersuchen sollten.

Jeder der Beobachtungen waren fünf, also das Ganze 50, und doch wichen sie so sehr von einander ab.

Dieses macht das äuſserst schöne Wetter im October, was wir im Jahr 1809 hatten. Ich maſs in demselben Jahr das Siebengebirge bei Bonn.

Wie genau die Beobachtungen des Monte Gregorio sind, das beweiſst folgendes:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

October 1809.	Druck der Luft.	Wärme des Quecksilbers.	Wärme der Luft.	Druck der Luft.	Wärme des Quecksilbers.	Wärme der Luft.	Mittlere Wärme der Luftsäule.
		R.	R.		R.	R.	R.
1	27,300	17°,4	14°,8	22,202	7°,5	5°,8	10°,3
4	612	12,9	12,4	395	3,3	1,8	7,1
7	497	15,0	14,9	348	7,0	3,0	9,0
8	494	15,0	14,7	326	4,7	2,6	8,6
17	418	15,9	16,0	351	8,4	7,9	11,9
18	27,532	15,6	15,6	22,425	8,9	7,9	11,8
20	625	15,3	13,0	473	8,5	6,5	9,8
25	842	14,7	14.3	719	10,0	10,0	12,2
30	512	10,9	10,9	279	3,1	0,6	5,8
31	388	10,9	10,6	188	1,9	1,4	6,0

Octob. 1809.	Berechnete Höhe in Fuſs. 1830.	Unterschied in Fuſs.	Unterschied in Theile des Ganzen.	Octob. 1809.	Berechnete Höhe in Fuſs. 1830.	Unterschied in Fuſs.	Unterschied in Theile des Ganzen.
1	5253,4	÷ 6,1	$\frac{1}{862}$	4	2556,4	÷ 3,1	$\frac{1}{1696}$
7	5258,4	÷ 1,1	$\frac{1}{4781}$	8	5259,4	÷ 0,1	$\frac{1}{52595}$
17	5252,4	÷ 7,1	$\frac{1}{741}$	18	5273,4	+ 13,9	$\frac{1}{386}$
20	5266,4	+ 3,1	$\frac{1}{1696}$	25	5249,4	÷ 10,1	$\frac{1}{521}$
30	5272,4	+ 12,9	$\frac{1}{408}$	31	5265,4	÷ 5,9	$\frac{1}{891}$
	5260,6 Fuſs.				5260,8 Fuſs.		

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die ersten fünf Beobachtungen gaben	5260,6	Fuſs
Die geometrische Messung giebt .	5259,5	„
Unterschied =	1,1	Fuſs.
Die fünf letzten Beobachtungen gaben	5260,8	Fuſs
Die geometrische Messung giebt .	5259,9	„
Unterschied =	1,3	Fuſs.

Der aus den 5 ersten Messungen erhaltene Unterschied ist 1,1 Fuſs, welches $\frac{1}{4784}$ des Ganzen ist.

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

10.

Folgendes sind also die Angaben von Saussure, Humbold, Gay Lussac, d'Aubuisson und mir:

1.	Saussure im Sommer	600 Fuſs
	im Winter	900 Fuſs
2.	Humbold in den Tropen	726 Fuſs
3.	Gay Lussac in Paris	669 Fuſs
4.	d'Aubuisson im Sommer	727 Fuſs
	im Winter	845 Fuſs
5.	Auf dem Monte Gregorio im October 1809 . .	1174 Fuſs
6.	Ich auf dem St. Gotthard	642 Fuſs
	im Sommer	600 Fuſs
	im Winter	684 Fuſs

11.

Ich habe eben gesagt, daſs die Beobachtungen von Saussure von 900 Fuſs für 1 Grad nicht genau wären. Folgendes sind die Gründe:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Beim St. Gotthard hat man 10 Jahre und 5000 Beobachtungen im Winter. Diese sind also genau.

Die Genfer Beobachtungen konnte ich nicht anführen, weil ich die Bibliothek-Britanik nicht habe, aus der sonst jedes Jahr der Stand der Quecksilberwaage, des Wärmemessers und des Feuchtigkeitsmessers angegeben ist.

Wir wollen daher auf Manheim zurück führen, obschon es 3 Grad nördlicher liegt wie der St. Gotthard. Von Manheim haben wir 10jährige Beobachtungen. Sie sind aus Professor Brandes seinen Beiträgen zur Witterungskunde genommen.

Wenn man Januar, Februar, März und April nimmt, und November und December, so erhält man für den St. Gotthart ÷ 5,07 Grad, und Mai, Juni, Juli, August, September und October, so erhält man + 3,86 Grad R. Und das Mittel ist ÷ 0,6 Grad R.

Manheim liegt unterm 49°, 29′ nördlicher Breite, und der St. Gotthard auf 46°, 30′, also zwischen beide 2°, 59′. Wenn man nun 0,54 Grad R. für 1° Breite rechnet, abgesehen von allem andern, so hat man 1,54 Grad R. für den Unterschied zwischen Manheim und dem St. Gotthard.

Also 8,34 + 1,59 = 9,93 Grad R., die Manheimer Breite auf dem St. Gotthard.

Manheim liegt 258 Fuſs über der See, und die Spitze des S. Gotthards über Manheim 6182 Fuſs.

Die 6 Wintermonate auf dem St. Gotthard ÷ 5,07 Grad R.
Die 6 Wintermonate von Manheim 3,18 + 0,79 = 3,97 Grad R.

Von Manheim bis auf den St. Gotthard . = 9,04 Grad R.

Diese mit 6182 Fuſs dividirt, giebt 684 Fuſs für 1 Grad. im Winter.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die 6 Sommermonate auf dem St. Gotthard betrugen . . . . . + 3,86 Grad R.
Die 6 Sommermonate in Manheim 13,36 + 0,79 = 14,15 Grad R.

Von Manheim bis auf den St. Gotthard . = 10,29 Grad R.

Dieses mit 6182 dividirt, giebt 600 Fuſs für 1 Grad im Sommer.

Diese 0,79 Grad R. sind 1,59 : 2 = 0,79 Grad R.
Also für 1 Grad im Winter = 684 Fuſs
Für 1 Grad R. im Sommer = 600 „

Unterschied zwisch. Winter u. Sommer = 84 Fuſs für 1 Grad R.

Nimmt man das ganze Jahr für Manheim 8,34 Grad R. und addirt hinzu 1,59 Grad R. bis zur Breite des St. Gotthards, so bekommt man 9,93 Grad R. Diese in 6182 Fuſs dividirt, giebt 623 Fuſs, welches mit Genf 642 Fuſs für 1 Gr. nahe übereinstimmt. Es ist nur 19 Fuſs Unterschied.

Man sieht also, daſs die mittlere Wärme im Winter von 6182 Fuſs Höhe nicht über 84 Fuſs betrage, wenn man sie mit denen im Sommer vergleicht. Herr v. Saussure seine Angaben, wo er 600 Fuſs für die Sommermonate, und 900 Fuſs für die Wintermonate haben wollte, waren daher fehlerhaft. Saussure hat wahrscheinlich die auf dem St. Gotthard nicht gekannt.

12.

Abnahme der Wärme der Sonnenstrahlen je höher man kommt.

1. In Manheim haben wir im höchsten Sommer 16,72 Grad R. und zwar vom 25. bis zum 29. Junius durch 120 Stunden. Und im Winter ÷ 0,51 Grad R. und zwar vom 11. bis 15 Januar durch 120 Stunden. Also beide zusammen 17,23 Grad R., giebt die mittlere Wärme in Manheim für 10 Tage.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Manheim ist 258 Fuſs über der See.

Der St. Gotthard giebt im Sommer 7,37 Grad R., und zwar vom 4. bis zum 8. August durch 120 Stunden. Und im Winter giebt er ÷ 6,50 Grad R., und zwar vom 16. bis 20 Januar durch 120 Stunden. Beide zusammen addirt 13,87 Grad R. für die Breite des St. Gotthards auf der Höhe von Manheim.

Der St. Gotthard ist im Hospitium gleich 6440 Fuſs hoch. Manheim ist 258 Fuſs hoch, also ist der St. Gotthard 6182 Fuſs höher als Manheim.

Bei Manheim beträgt sie 17,23 Grad R. für Winter u. Sommer.
Beim S. Gotthard beträgt sie 13,87 Grad R. für Winter u. Sommer.

Unterschied = 3,36 Grad R.

Also ist in Manheim zwischen Sommer und Winter 3,36 Grad R. mehr als auf dem S. Gotthard.

2. Der S. Gotthard ist wohl die höchste Wohnung, die in Europa von Menschen bewohnt wird, und worauf man 10 Jahre hindurch Winter-Beobachtungen hat. Das Kloster auf dem St. Bernhard ist zwar noch 1228 Fuſs höher, aber man hat noch keine Beobachtungen, die mit denen auf dem St Gotthard die Waage hielten.

Herr v. Saussure lebte 14 Tage auf dem Col du Geant in einer Höhe von 10578 Fuſs. Hier fand er, daſs der Wärmemesser 4 Grad R. abwich, indem er zu Genf 12 Grad verschieden war.

Die Wärme des Col du Geant ist nicht angegeben, und wir wissen nicht, wie es im Winter in einer Höhe von 10578 Fuſs beschaffen ist.*)

*) Genf liegt auf dem 46°, 12′ nördlicher Breite. Der Montblanc liegt 45°, 45′ nördlicher Breite. Unterschied 0°, 27′. Folglich da 1° in der Breite 0,54 Grad R. thun, so thun 0°, 27′ Breite = 0,23 Grad R. auf der Höhe von Genf.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

In Amerika ist nach Herrn von Humbold die Meyerei Antisana der höchste Punkt der bewohnten Erde. Sie liegt 12660 Fuſs über dem Meere, und noch 4000 Fuſs unter der ewigen Schneegrenze des Aequators. Es ist Schade, daſs daselbst keine Beobachter sind, und daſs es wohl ein halbes Jahrhundert dauern mag, ehe ein Beobachter einmal einige Jahre da zubringt, um die Winter- und Sommerkälte am Wärmemesser zu prüfen.

Wenn Manheim 3,36 Grad R. gegen den S. Gotthard ist, so ist die Meyerei in Antisana auf die Breite des S. Gotthards noch einmal 3,36 Grad R. kälter, und sie beträgt dann 10 Grad R. zwischen Winter und Sommer.*)

3. Wenn man wie Gay Lussac 21,000 Fuſs sich von der Erde entfernt, so hat man, wenn man 642 Fuſs für 1 Grad R. nimmt, wie solches auf dem S. Gotthard der Fall war, und auf der Erde den 16. September im Mittel 14 Grad warm war durch 120 Stunden, so hat man 32,5 Grad.

Genf hat 7,68 Grad R. die mittlere Wärme. Folglich ist 7,68 + 0,23 = 7,91 Grad R. die mittlere Wärme auf der Höhe von Genf.

Wenn man annimmt, dass der Col du Geant 9326 Fuss über Genf ist, so ist für 642 Fuss für 1 Grad = 14,5 Grad kälte wie in Genf.

Also + 7,91 ÷ 14,5 = ÷ 6,6 Grad R. die mittlere Wärme auf dem Col du Geant.

*) Die im Himalaya Gebirge in Asien sind aber noch höher. Dr. Gerrards erzählt, dass er im Suledsch-Thale ein Dorf gefunden habe, dass nach den Messungen mit der Quecksilberwaage 14700 par. Fuss über der Meeresfläche liegt. Das ist ja eben so hoch wie die Spitze des Montblanc?

Unter Mithülfe künstlicher Bewässerung war die jährliche Erwärmung durch die Sonne noch stark genug um gute Roggen-Ernten auf Feldern zu gewinnen, die 14,700 par. Fuss über der Meeresfläche lagen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Da aber in Paris den 16. September 1804 um 2 Uhr, 24,5 Grad warm war, so hat man 24,5 ÷ 32,5 = ÷8 Gr. R.

Die Beobachtung gab ÷ 7,6 Grad R.

Wenn also der Ballon auf 21,000 Fuſs über dem St. Gotthard war, so thut er auf 6440 Fuſs 3,36 Grad R., und auf 21,000 Fuſs that er 10,86 Grad R.

In Manheim hätte er gethan 17,23 Grad R., und in 21,000 Fuſs Höhe that er 10,86 Grad R. folglich wäre er zwischen Winter und Sommer 6,37 Grad R. Unterschied gewesen. In Manheim war es 17,23 Grad R.

Ich habe für Paris aus dem zehnjährigen Mittel vom 13. bis zum 17. September bestimmt, welche 14 Grad R. ist.

4. Wenn man die Höhe von 33,000 Fuſs setzt, eine Höhe, zu der Niemand mehr gelangen kann, und die noch 7000 Fuſs höher ist wie der höchste Berg in Asien, nämlich der D'hacadalagiri; der 26340 Fuſs ist; (am Himalaya-Gebirge in Asien 30° der Breite und 100° der Länge) so ist auf ihr Sommer und Winter eben kalt.

Denn die 21,000 Fuſs Höhe, wobei der Wärmemesser im Winter und Sommer 6,37 Grad verschieden ist, verschwinden, wenn man auf 2 mal die Höhe des Hospitiums des S. Gotthards von 6440 Fuſs hinzu fügt.

Es ist dann das ganze Jahr hindurch eben kalt, und die Kälte würde sein ÷ 26 Grad R. Aber die Quecksilberwaage hat noch 6 Zoll Druck.

Wenden wir dieses auf die Erde an, so bekommt man 33,000 Fuſs Entfernung, oder von Düsseldorf bis Mettmann. In Düsseldorf ist die gewöhnliche Wärme an der Erde 7,73 Grad R. und in Mettmann bei 33,000 Fuſs Entfernung ist sie ÷ 26 Grad R. und das ganze Jahr.

In 33,000 Fuſs wo ÷ 26 Grad R. sind schon die jährlichen Veränderungen nicht mehr merklich.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Quecksilberwaage wird in 33,000 Fuſs Höhe noch auf 6 Zoll stehen, und die Wärme des Quecksilbers ist ÷ 26 Grad R.

Das Quecksilber gefriert aber noch nicht, sondern ÷ 7 Grad später, nämlich ÷ 33 Grad R.

Um Mittag ist es nichts wärmer als um Mitternacht.

Es ist im Sommer Solstitio nichts wärmer als im Winter Solstitio, nämlich ÷ 26 Grad R.

Das ganze Jahr ist die Wärme der Luft gleich, nämlich ÷ 26 Grad R. auf 33,000 Fuſs, indeſs am untern Ende der Quecksilbersäule in den Wüsten von Afrika 40 Grad R. warm ist.

Saussure hat dieses schon in seinem Voyage dans les Alpes dargestellt. Er findet 36,000 Fuſs für diejenige Höhe, wo es um Mitternacht eben so warm ist wie um Mittag, und im Winter-Solstitio eben so warm wie im Sommer-Solstitio.

5. Wir haben auf dem Düsseldorfer Phisikalischen Kabinett eine Himmelskugel und eine Erdkugel, die noch aus den Zeiten des Churfürsten Johann Wilhelm stammen. Sie sind in Venedig gemacht, und haben 4 Fuſs Durchmesser. Wenden wir diese auf die Erde an, so ist $\frac{1}{3}$ Linie auf ihr eben so hoch wie der Chimboraço, nämlich 18,186 Fuſs, und der Dhawalaijiri in Asien ist 21340 Fuſs hoch, also noch 7000 Fuſs mehr. Also 0,5 Linie auf der Kugel.

Die Höhe von 33000 Fuſs nimmt also auch auf der vierfüſsigen Kugel nahe $\frac{2}{3}$ Linie ein, und hier ist es wo der Wärmemesser ÷ 26 Grad R. steht, und zwar das ganze Jahr, im Winter wie im Sommer.

Hier ist es also immer eben kalt, und diese Kälte geht durch den ganzen Raum der Sonne, und die Quecksilberwaage steht noch auf 6 Zoll, ein Beweis, daſs die Dünnigkeit der Luft keinen Einfluſs weiter übt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wenn die Erde 4 Fuſs Durchmesser hat, so hat die Sonne 448 Fuſs Durchmesser, sie ist demnach 1,448000 mal gröſser wie die Erde. Sie ist so groſs wie die Peterskirche in Rom.

Die Erdkugel ist nach diesem Verhältnisse 44800 Fuſs von der Sonne entfernt. Wenn also die Sonne in Düsseldorf ist, dann ist die Erdkugel auf der Schollershaide, und der Uranus ist bei Hamburg. Dieses sind die Verhältnisse im groſsen unseres Sonnensystems.

Wenn der vierfüſsige Erdglobus auf der Schollershaide wäre, so wäre der Mond noch 30 Durchmesser vom Globus entfernt, also 120 Fuſs. Wenn er also in der Mitte des Gartens stände, so stände der Mond am Ende des Gartens, und wäre alsdann 51,000 Meilen von ihr entfernt, und hätte 470 Meilen im Durchmesser. Wenn also die Erdkugel 4 Fuſs im Durchmesser hätte, so hätte die Kugel vom Mond nur 1 Fuſs im Durchmesser.

Wenn also der Aether oder das Leere ÷ 26 Grad R. Kälte hat, so würde der Wärmemesser auch in ÷26 Grad R. zeigen, wenn ein Beobachter von der Erde nach dem Mond gehen könnte, welches freilich unmöglich ist.

Die Sternschnuppen über die Brandes und ich vor 33 Jahren in Göttingen die ersten Beobachtungen angestellt, um ihre Bahn zu bestimmen, blieben 3 Meile bis 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Meilen von der Erde. Also alles im leeren Raum, wo der Wärmemesser ÷ 26 Grad R. steht. Bei 10 Meilen ist auch keine Luft mehr, und die Quecksilberwaage steht in beiden Schenkeln auf 0.

Doctor Olbers der vor 3 Jahren eine Sternschnuppe zwischen Bremen und Düsseldorf beobachtete, berechnete sie zu 13 Meilen. Also noch im Leeren.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Auf diese Weise verbinden wir endlich den leeren Raum mit dem Wärmemesser. Und der Wärmemesser ist unstreitig das erste Instrument der Naturkunde, welches wir besitzen.

Ueber uns in dem ewigen Leeren finden wir eine Kälte von $-\frac{\cdot}{\cdot}$ 26 Grad R. Wie viele Wärme finden wir dann unter uns?

13.

Wir wollen jetzt die mittlere Wärme verschiedener Orte anführen, und zwar zuerst die vom Professor Brandes in den Beiträgen zur Witterungskunde, aus den Manheimer Ephemeriden berechneten, und zwar von 5 zu 5 Tagen, von ungefähr 10,000 Beobachtungen für jeden Ort.

Dann werden wir die noch für Kopenhagen, Berlin und Göttingen und Genf mitnehmen, so wie auch die Pariser, welche ist 8,76 Grad R. nach meinen Verbesserungen.

Die Pariser hatten sonst 12,075 Hunderth. angegeben. Allein Herr Arago entdeckte einen Fehler in der Theilung der Scala, welcher 0,38 Grad Hunderth. war. Dieser mufs abgezogen werden.

Also 12,075 $\div$ 0,38 = 11,695 Grad, welches zu 11,695 Grad Hunderth. angenommen wird, und das sind 9,4 Grad R.

Allein aufser diesem Fehler ist wahrscheinlich noch ein zweiter vorhanden. Dieser kommt von der Wärme der Erde, vermöge der es auf 117 Fufs 1 Hunderth. Grad mehr ist.

Wenn 117 Fufs 1 Grad Hunderth. thun, so thun 87 Fufs, welches der Stand des Wärmemessers im Keller des Observatoriums ist, 0,74 Gr. R., welche noch hierfür müssen abgezogen werden.

Man hat also 11,695 $\div$ 0,740 = 10,955 Grad Hunderth. welche sind 8,76 Grad R.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Brandes giebt Wien zu 690 Fuſs an. Dieses ist ein Irrthum.

Wien ist 451 Fuſs hoch über dem Meere. Siehe Höhepunkte Gehlers Phisikalisch Wörterbuch Seite 396.

Brandes giebt ihn zu 6,37 Grad R. an. Diese ist zu klein, und ich habe 8,24 Grad R. nach Munke seinem Handbuche der Mathematisch- und Phisischen Geographie angenommen.

Daſs dieses so ist, sieht man aus Paris.

Wien liegt 39′ südlicher wie Paris, und Paris selber liegt 210 Fuſs über dem Meere, nämlich das Observatorium, und in diesem der Fuſsboden des Saals vom Mittags-Fernrohr. Also 451 Fuſs ÷ 210 Fuſs = 241 Fuſs liegt Wien höher wie Paris. Nun liegt aber Wien 39′ nach Süden, und da jeder Grad der Breite 0,54 Grad R. thut, so thun 39′ = 0,34 Gr. R., welche von Wien wieder abgezogen werden. Also 8,24 ÷ 0,34 = 7,90 Grad R.

Nun liegt aber Wien 241 Fuſs höher wie Paris, da nun 642 Fuſs 1 Grad thun, so thun 241 Fuſs 0,36 Grad R., welche hinzu gefügt werden. 7,90 + 0,36 = 8,26 Grad R. für Paris. Dieses ist nun freilich zu klein für Paris. Denn 8,76 ÷ 8,26 = 0,5 Gr. R. Oder man müſste annehmen, daſs der Beobachtungsort in Wien 321 Fuſs höher läge wie 451 Fuſs.

Wimpfen habe ich nach Manheim genommen. Es liegt 49° 15′ und hat 460 Fuſs Höhe. Die mittlere Wärme ist 8,03 Grad R. oder 10,03 Gr. Hunderth.

Alle diese beruhen auf der Luft, auſser Paris, und sind daher vielleicht um 0,5 Grad unsicher. Düsseldorf, Aachen und Elberfeld beruhen auf Versuchen mit Brunnen, welche ich in Düsseldorf gemacht habe, und diese sind genau bis auf 0,1 Grad R.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1. Die geographische Breite, 2. die Höhe über dem Meere und 3. die mittlere Wärme.

	Die geogr. Breite.	Fuſs Höhe	Grad R.	Hundth. Gr.
1. Rom	41°,54′ und	184 =	12,71 =	15,88
2. Rochelle	46°,0′ und	80 =	9,50 =	11,84
3. Genf	46°,12′ und	1252 =	7,68 =	9,60
4. Wien	48°,11′ und	451 =	8,24 =	10,30
5. Paris	48°,50′ und	210 =	8,75 =	10,93
6. Wimpfen	49°,15′ und	460 =	8,03 =	10,03
7. Manheim	49°,29′ und	350 =	8,34 =	10,42
8. Aachen	50°,46′ und	521 =	7,37 =	9,21
9. Düsseldorf	51°,13′ und	127 =	7,73 =	9,66
10. Elberfeld	51°,18′ und	452 =	7,23 =	9,03
11. London	51°,31′ und	162 =	7,99 =	9,98
12. Zellenfeld	51°,49′ und	1626 =	4,9 =	6,1
13. Zwanenburg . . .	52°,15′ und	100 =	8,29 =	10,36
14. Berlin	52°,32′ und	100 =	6,80 =	8,50
15. Cuxhaven	53°,45′ und	20 =	7,28 =	9,10
16. Koppenhagen . . .	55°,41′ und	100 =	6,08 =	7,60
17. Moskau	55°,46′ und	840 =	3,60 =	4,50
18. Stockholm	59°,20′ und	300 =	4,61 =	5,76
19. Petersburg	59°,56′ und	20 =	2,90 =	3,63
20. Unnea	63°,50′ und	20 =	1,44 =	1,80
21. Brocken	51°,48′ und	3636 =	2,00 =	2,50

Die mittlere Wärme ist sehr genau, besonders von den Orten wie Paris, Manheim, Düsseldorf, Elberfeld und Aachen. Ja sie ist viel genauer als D'Aubuisson sie berechnet hat.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

d'Aubuisson beging den Fehler, daſs er die Höhe über dem Meere ganz vernachläſsigte, und doch bildet diese ein wesentliches Element der Rechnung. 60 Fuſs sind schon 0,1 Grad R., und Manheim und Düsseldorf waren bis auf 10 Fuſs genau, also bis 0,02 Grad R.

Die unmittelbare Bestimmung mit Manheim gab 8,34 Grad R. und die Manheimer auf die Düsseldorfer hergeleitet, gab 8,31 Grad R., also nur 0,03 Grad R. verschieden.

Dann hat d'Aubuisson nicht das Wasser der Brunnen untersucht, die in der Nähe eines groſsen Flusses liegen, wie z. B. des Rheins, der Seine, der Rhone u. s. w. Allein damals gehörte die Wärme des Wasserbrunnens zu den unbekannten Dingen, und selbst in Deutschland. Daſs man die Wärme des Wasserbrunnens 12mal untersuchen muſs, und zwar durch die 12 Monate, dieses versteht sich von selbst.

Wenn man dieses untersucht, so ist die Rechnung ganz einfach. Zuerst 0,54 Grad R. für einen Breitegrad, und dann 642 Fuſs Steigung für 1 Grad R. Endlich in der Erde selber 146 Fuſs tiefer für 1 Grad R.

14.

Fünfzig Fuſs unter der Kruste ist die Wärme ganz gleich, und hängt nur von der Höhe über der See und von der geographischen Breite ab.

Aber tiefer wie 50 Fuſs, ob sie da wärmer wird oder kälter, dieses gehört zu den interessantesten Fragen der Erdkunde.

Wir kennen nur die Oberfläche der Erde durch unsere Bemühungen sie auf edeln Metallen zu suchen, welches hier und da in ihr zu finden ist, z. B. auf dem Harze gehen die Gruben 1800 Fuſs Tiefe, und zu Pestarena im obern Italien gehen sie auf 2176 Fuſs.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bei Valenciennes in den Kohlengruben gehen sie bis 900 Fuſs unter der See. Also mit den Harz-Beobachtungen haben wir 2700 Fuſs, und mit den im obern Italien haben wir 3000 Fuſs. Wir können also 2700 bis 3000 Fuſs auf dem Mittelpunkt der Erde zu gehen, welches freilich noch wenig sagen will. Der Halbmesser der Erde ist 860 deutsche Meilen, und wir haben erst, wenn wir in die gröſste Tiefe in Bergwerke gehen, nämlich auf 3000 Fuſs, wie 1 zu 5600.*)

Wir kennen von dem Zustande der Erde nur sehr wenig, und dieses wenige nur von der Erdoberfläche, und nicht vom Mittelpunkte.

Wie unsere Erde vor 10,000 Jahren beschaffen war, wissen wir gar nicht. Aber das wissen wir, daſs, wenn sie einen höhern Wärmegrad hatte, sie denselben behalten muſste, und zwar zu allen Zeiten.

Denn die Erde geht im ewigen Leeren herum, und 10 Meilen von ihr, da wo keine Luft mehr ist, ist es schon ÷ 26 Grad kalt, indeſs im Innern der Erde eine Wärme von 50 oder 60,000 Grad sein mag. Denn die Wärme pflanzt sich nur durch die Mittheilung fort, und da wo keine Mittheilung statt findet, wo alle Körper gleich warm sind, pflanzt sich auch die Wärme der Erde nicht fort, die mit ihr denselben Wärmegrad hat.

Daſs die Wärme aber im Innern der Erde sehr groſs ist, das beweisen die warmen Quellen und die feuerspeienden Berge.

*) Bei Erfurt soll man jetzt 1800 Fuss tief gebohrt haben auf Salzsoole. Man sehe Kastners Archiv für Chemie und Metherologie.

Erfurt liegt 585 Fuss über der See, zieht man hiervon 1800 Fuss ab, so hat man 1215 Fuss unter der See, also noch 300 Fuss weiter wie man zu Valenciennes ist, wo die Tiefe bei Kohlengruben unter der See 900 Fuss betragen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Sonne ist 21 Mill. Meilen von der Erde entfernt, und sie hat also wenig Einflufs auf die Wärme der Erde. 50 Gr. über 0 und 40 Grad unter 0, wird so ziemlich alles sein, was die Sonne vermag, an der Oberfläche der See.

Selbst in 33,000 Fufs Höhe wird, wie wir oben sahen, die Sonne gar keinen Einflufs mehr haben. Um Mittag ist es eben so kalt wie um Mitternacht, und im Sommer Solstitio ist es eben so kalt wie im Winter Solstitio.

Wir wollen also jetzt die Wärme im Innern der Gebirge untersuchen.

15.

Die Wärme im Innern der Gebirge.

In 100theilige Grade.

1., 2. und 3. Im Jahr 1749 liefs Gensanne in den Bergwerken von Ciromagny bei Befort in den Vogesen folgende Vermehrung der Wärme im Innern der Gebirge bekannt machen. Sie sind später auf Meter und 100theilige Grade übersetzt.

Bei 110 Meter Tiefe = 12,5 Grad. Unterschied = 3,5 Grad.
Bei 206 Meter Tiefe = 13,1 Grad. Unterschied = 4,1 Grad.
Bei 308 Meter Tiefe = 19,0 Grad. Unterschied = 10,0 Grad.
Bei 433 Meter Tiefe = 22,7 Grad. Unterschied = 13,7 Grad.

Der Unterschied von der Oberfläche ist nicht angegeben. Wir haben ihn zu 9 Grad angenommen.

Also ist bei 110 Meter Tiefe = 32 Meter oder 99 Fufs.
Also ist bei 206 Meter Tiefe = 50 Meter oder 155 Fufs.
Also ist bei 308 Meter Tiefe = 31 Meter oder 96 Fufs.
Also ist bei 433 Meter Tiefe = 32 Meter oder 100 Fufs.

Bei 206 Meter scheint ein Schreibfehler zu sein, und ich werde sie defshalb weglassen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

4. Herr DE LUC besuchte in den achtziger Jahren den Harz, und stellte dort Versuche mit der Quecksilberwaage an.

Er fand im Innern der Grube die Wärme aufserordentlich vermehrt. Bei einer Tiefe von 1037 Fufs fand er 13 bis 15 Grad Hunderth. die Zunahme der Wärme. Dieses sind 129 Fufs für 1 Grad Hunderth.

Dafs DE LUC auf dem Harze war, und dort Barometer-Messungen anstellte, erinnere ich mich in den Vorlesungen bei LICHTENBERG gehört zu haben. Ich habe seit der Zeit den verstorbenen Hofrath TOBIAS MAYER angefragt, ob er es nicht wüfste? Er antwortete mir: er habe den KÄSTNER über das Höhenmessen mit der Quecksilberwaage nachgesehen, und der habe es auch nicht gewufst.

Ich beziehe mich auf D'AUBUISSON, welcher Seite 424 Theil 1 in dem Werke Geognosie diese Thatsache anführt. Doch sagt er, dafs er keinen Gebrauch davon machen würde. Weil dieses aber das erste ist, dafs Naturforscher wie Herr DE LUC auf die Wärme im Innern der Berge aufmerksam gemacht hat, so will ich selbige mit anführen.

Uebrigens ist das merkwürdig, dafs weder DE LUC noch LICHTENBERG von diesen Zahlen Gebrauch gemacht haben. Die Idee schien ihnen ganz neu zu sein, und so viel ich weifs hat sie LICHTENBERG nicht erwähnt, wo er im Taschenbuch eine Vorstellung von 60 Geognosien gab, wovon freilich die eine noch toller ist wie die andere.

5. Im Jahr 1788 fand Herr v. SAUSSURE in der Saline von Bex in der Schweiz, dafs auf eine Tiefe von 332 Fufs 14°,4 des 100theiligen Wärmemessers statt fanden. Auf eine Tiefe von 564 Fufs fand er 15°,6. Auf einer Tiefe von 677 Fufs fand er 17°,4. Er schlofs hieraus, dafs die Wärme-Zunahme vermehrt werde, denn in 3 Monaten war Niemand

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

in diese Gruben gekommen. Das giebt also 3 Grad auf 345 oder 115 Fuſs für 1 Grad.

6., 7. und 8. Im Jahr 1802 machte d'Aubuisson Versuche in den Bergwerksgruben zu Freiberg in Sachsen, die unter dem 51°, 0′ nördlicher Breite liegen, und 1200 Fuſs über dem Spiegel des Meeres.

Sie stehen in d'Aubuisson seiner Geognosie, übersetzt von J. G. Wiemann, Dresden 1821.

Folgendes giebt die Uebersicht über seine Versuche, die er auf dem sächsischen Gebirge machte:

Tiefe.	Bescheert Glück.	Himmel-fahrt.	Küh-schacht.	Junghohe Birke.
Metres.				
0	8°	8°	8°	8°
100	—	10	—	10
120	9½	—	—	11
160	—	—	—	12½
180	—	12½	—	—
200	—	—	—	14
220	12½	—	12½	—
240	—	—	—	15
206	14 u. 15	14½	14	—
280	—	—	—	16
300	15½	—	16	—
320	—	—	—	17

Die welche bis 160 Meter Tiefe sind, haben noch den Einfluſs der äuſsern Luft, und sind daher in ihrer Wärme noch nicht beständig. Sie können im Winter weniger haben,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

und im Sommer mehr, je nachdem die äufsere Luft kalt oder warm ist. Aber mit 130 Meter im Gebirge oder 558 Fufs hört der Einflufs der äufsern Luft schon auf, und man bekommt immer dasselbe, man mag im Winter messen oder im Sommer.

Bei 220 Meter 12,5 Grad. Unterschied 4,5 Grad.
Bei 206 Meter 14,0 Grad. Unterschied 6,0 Grad.
Bei 300 Meter 15,5 Grad. Unterschied 7,5 Grad.
Also bei 220 Meter für 1 Grad 49 Meter oder 152 Fufs.
Also bei 260 Meter für 1 Grad 43 Meter oder 133 Fufs.
Also bei 300 Meter für 1 Grad 40 Meter oder 124 Fufs.

9. und 10. In der Grube bei Himmelfahrt fand er folgendes:

Auf 180 Meter 12,5 Grad. Unterschied 4,5 Grad.
Auf 260 Meter 14,5 Grad. Unterschied 6,5 Grad.
Also bei 180 Meter für 1 Grad 40 Meter oder 124 Fufs.
Also bei 260 Meter für 1 Grad 40 Meter oder 124 Fufs.

11., 12. und 13. Bei der Grube Kuhschacht fand er folgendes:

Bei 220 Meter 12,5 Grad. Unterschied 4,5 Grad.
Bei 260 Meter 14,0 Grad. Unterschied 6,0 Grad.
Bei 300 Meter 16,0 Grad. Unterschied 8,0 Grad.
Also bei 220 Meter für 1 Grad 48 Meter oder 149 Fufs.
Also bei 260 Meter für 1 Grad 42 Meter oder 133 Fufs.
Also bei 300 Meter für 1 Grad 37 Meter oder 115 Fufs.

14., 15., 16. und 17. In der Grube von Junghohe Birke fand er folgendes:

Bei 200 Meter fand er 14,5 Grad. Unterschied 6 Grad.
Bei 240 Meter fand er 15,0 Grad. Unterschied 7 Grad.
Bei 280 Meter fand er 16,0 Grad. Unterschied 8 Grad.
Bei 330 Meter fand er 17,0 Grad. Unterschied 9 Grad.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Also bei 200 Meter für 1 Grad 33 Meter oder 102 Fuſs.
Also bei 240 Meter für 1 Grad 34 Meter oder 105 Fuſs.
Also bei 280 Meter für 1 Grad 35 Meter oder 108 Fuſs.
Also bei 330 Meter für 1 Grad 36 Meter oder 112 Fuſs.

18. Herr v. Trebra lieſs in den Jahren 1805 bis 1807 zwei Wärmemesser in der Grube bescheert Glück in Nischen aufhangen, und zwar hinter einer Glasscheibe, wovon das eine 180 Meter, und das andere 260 Meter unter Tage hingen, und täglich dreimal beobachtet wurden. Sie zeigten immer einerlei Grad, ohne die mindeste Veränderung. Das erste zeigte bei 180 Meter 11,2 Grad, und das zweite zeigte bei 260 Meter 15 Grad.

Wenn die Erdwärme unter Tage 8 Grad ist, so zeigte das erste 3,2 Grad mehr, und das letzte 7 Grad mehr als unter Tage. Also das erste 56 Meter und das letzte 37 Meter für 1 Grad.

Das erste ist 174 Fuſs, und das letztere ist 115 Ffsu Die 11,2 Grad ist wahrscheinlich ein Druckfehler, und ich werde nur die letztere anführen, nämlich 115 Fuſs für 1 Grad.

19., 20. und 21. Herr v. Trebra lieſs in der alten Hoffnung Gottes 2 Meilen nördlich von Freiberg 4 Wärmemesser aufstellen, und diese haben folgendes Ergebniſs gegeben.

In 73 Meter Tiefe 9°. Unterschied = 1 Grad.
In 170 Meter Tiefe 12,8°. Unterschied = 4,8 Grad.
In 270 Meter Tiefe 15,0. Unterschied = 7,0 Grad.
In 380 Meter Tiefe 18,7. Unterschied = 8,7 Grad.

Wenn man das erste wegläſst, so hat man für 170 Meter für 1 Grad 35 Meter oder 108 Fuſs.

Für 270 Meter hat man 39 Meter oder 120 Fuſs.

Oder für 380 Meter hat man 44 Meter oder 136 Fuſs.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Im Jahr 1815 fand Herr v. Trebra an verschiedenen Orten, welche im Umfange 3 deutsche Meilen auseinander liegen, folgendes:

In 55 Fuſs Tiefe fand er 8,75 Gr. Hunderth. Unterschied = 0,75 Gr.

In 601 Fuſs Tiefe fand er 12,8 Gr. Hunderth. Unterschied = 4,80 Gr.

In 953 Fuſs Tiefe fand er 12,8 Gr. Hunderth. Unterschied = 7,00 Gr.

In 1348 Fuſs Tiefe fand er 18,75 Gr. Hunderth. Unterschied = 10,75 Gr.

Wenn man das erste wegläſst, der hereinströmenden Luft wegen, so hat man bei 601 Fuſs auf 1 Gr. 125 Fuſs.

Bei 953 Fuſs hat man auf 1 Gr. 136 Fuſs.

Bei 1348 Fuſs hat man auf 1 Gr. 125 Fuſs.

In Freiberg hat man jetzt neue Versuche angestellt um die Wärme der Gruben zu finden. Man will nicht, wie Hr. v. Trebra wollte, in das Gestein viereckige Löcher hauen, und die Wärmemesser da herein stellen, sondern man will durch Bohrlöcher in's Gestein niedergehen, und die Wärmemesser dann in die Bohrlöcher stellen, und sie dann täglich beobachten. So erzählte ein Reisender.

25., 26., 27., 28. und 29.

25. Herr v. Humbold fand in den Minen von Neuspanien in Amerika im Jahr 1802 bei 500 Fuſs 23,7 Gr. Hunderth. Der Wärmemesser zeigte in einer andern Grube oben 20,5 Gr. Hunderth. Nimmt man dieses auf die Grube von 500 Fuſs an, so ist dieses 172 Fuſs für 1 Grad der Hunderth. Scala.

Doch kann hierin ein Irrthum sein, weil die Wärme nicht auf derselben Grube bestimmt war.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

26. Ferner fand er für 770 Fuſs die Wärmezunahme auf 27,6 Grad.

Dieses giebt nach der vorigen Voraussetzung wo die Grube unter Tage 20,8 Gr. soll gehabt haben, 113 Fuſs für 1 Grad Hunderth.

27. Ferner fand er in einer Grube von 1540 Fuſs Tiefe 33,8 Gr. Dieses giebt ebenfalls nach der vorigen Voraussetzung, daſs die Grube unter Tage 20,8 Gr. Hundth. gehabt hat, 110 par. Fuſs für 1 Gr. Hundth.

28. In einer andern Grube zeigte der Wärmemesser oben 20,8 Gr, und in einer Tiefe von 582 Fuſs über 33,7 Gr., also 45 Fuſs für 1 Gr. Hundth.

Alle diese Angaben sind aus den Ann. de Ch. et Ph. XIII. 184. und in Gehlers Phisicalisch Wörterbuch III. Band. 2te Abtheilung. Art. Erde und Temperatur im Innern. Seite 919.

29., 30., 31., 32., 33 und 34.

Unter den Engländern hat sich Fox sehr bemüht um die Zunahme der Wärme im Innern der Erde zu beweisen.

Die neuesten Nachrichten stehen von ihm in Poggendorfs Annalen 1831 Stück 1. In ihnen steht ein Auszug eines Schreibens von Herr Robert William Fox in Falmouth an Herrn Alexander v. Humbold über die mit der Tiefe zunehmende Temperatur der Grubenwasser in Cornwall.

Er sagt darin folgendes:

„Die Beobachtungen, welche ich früher über die Wärme „des innern Erdkörpers angestellt, sind jetzt in Cornwall an„sehnlich erweitert worden. Die Kupfergrube Tingtang im „Kirchspiele Gwennap hatte im Jahr 1820 eine Tiefe von 105 „Fathams (oder 210 Yards), und das Wasser daselbst besaſs

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

„68° F. Wärme, jetzt (Juni 1830) zeigt das Wasser in 178 „Fathams Tiefe 82° F.

„In der Zinngrube Huell Vor, bei Helston besafs im Jahr „1819 das Wasser in 139 Fathams Tiefe die Temperatur 69°, „jetzt ist sie 209 Fathams tief, und die Temperatur der tief„sten Grubenwasser 79°.

„Das Wasser der Kupfer- und Zinngrube Paldice hatte „im Jahr 1820 in 144 Fathams Tiefe der Wärmegrad 80°, „jetzt da die Grube 186 Fathams tief ist, zeigen die Wässer „100° F.

„Von so warmem Grubenwasser werden dort alle 24 „Stunde 1,800,000 Gallonen gepumpt.

„Sie brechen auch übrigens Thonschiefer aus, und ent„halten eine beträchtliche Menge Kochsalz, obgleich die Grube „mehrere Meilen vom Meeres-Ufer entfernt ist."

Das Wort Fatham bedeutet eine Englische Toise von 6 Fufs Englisch, oder 810,6 par. Linien, welche 5,63 par. Fufs sind. Siehe Niemann über Münze, Maafse und Gewicht 1830.

29. Also im Jahr 1820 hatten sie 105 Fathams oder 591 par. Fufs, da besafs es 68 Grad F. Wärme. Dieses sind 16 Grad R.

Der mittlere Wärmegrad der Erde in Kornwallis war 52 Grad F. oder 8,9 Grad R. Sie hätten also 7 Grad gebraucht, um durch 591 par. Fufs zu gehen. Also für 1 Grad R. 84 par. Fufs.

30. Im Junius 1830 zeigte das Wasser in 178 Fathams-Tiefe 82 Grad F. Also in 1002 par. Fufs zeigte es 22,2° R.

Wenn man nun wieder 8,9 Grad R. nimmt als die mittlere Wärme der Frde, so hat man 22,2 ÷ 8,9 = 13,3 Grad. welches sie für 1002 par. Fufs geben. Also für 1 Grad R. 75 Fufs.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

31. In der Zinngrube Huel Var fanden sie im Jahr 1819 bei 139 Fathams Tiefe 69 Grad F., welches für 783 par. Fuſs 16,4 Grad R. giebt.

Wenn man nun 8,9 Grad R. für die mitlere Wärme der Erde in Cornwallis setzt, so hat man 16,4 ÷ 8,9 = 7,5 Grad R. für 783 par. Fuſs, welches für 1 Grad 104 Fuſs giebt.

32. Im Jahr 1830 hatten sie in Huel Var bei 209 Fathams Tiefe die Grubenwasser 79 Grad F. Dieses macht also in 1177 par. Fuſs = 20,9 Grad R., oder da man den Wärmegrad der Erde für Cornwallis auf 8,9 Grad fest setzt, so hat man 20,9 — 8,9 = 12 Grad R. auf einer Tiefe von 1177 par. Fuſs, oder für 1 Grad 98 par. Fuſs.

33. Das Wasser in der Kupfergrube Poldice hat im Jahr 1820 bei 144 Fuſs Fathams Tiefe der Wärmegrad von 80 Grad F.

Wenn man um 811 par. Fuſs zu 21,3 Grad R. setzt, und die mitlere Wärme in Cornwallis 8,9 Grad, so hat man 21,3 ÷ 8,9 = 12,4 Grad, welches für 811 Fuſs sind, oder für 1 Grad 66 Fuſs ist.

34. Jetzt hat die Kupfergrube 176 Fathams Tiefe und zeigt eine Wärme von 100 Grad F. Also für 911 par. Fuſs 29,7 Grad. Also 29,7 ÷ 8,9 = 20,8 Grad R. Also für eine Tiefe von 911 Fuſs betragen die Grubenwasser 20,8 Grad R. oder für 1 Grad 48 Fuſs.

Es scheint demnach, daſs in der Kupfergrube Poldice eine örtliche Erwärmung statt fand, obgleich dort, wie Herr Fox sagt, alle 24 Stunde 1,800,000 Gallonen gepumpt werden.

35, 36 und 37.

Herr Fantonetti hat in Bruchnatelli Gionarli 1821. p. 467 viele Versuche angestellt, um die innere Wärme der

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Erde zu beweisen. Er gebrauchte hierzu die Golthaltigen Minen von Pestarena di Macugnona im Thale Anzasca anstellte.

Die tiefen Schachte liegen in einem Berge, welcher aus Gneis besteht, und gleichsam der Fuſs des Monte Moro bildelt, woran der hohe Monte Rosa grenzt. Die Schachte haben 4 Abtheilungen, deren eine tiefer als die andere ist, weswegen ein Schacht 500 Metres tief herabgeht, und die Luft freien Zutritt hat. Die Messung der Wärme geschah im Winter und im Sommer, auch wurden die Wärmemesser so aufgehangen, daſs sie die Wärme der Felsen und auch des auf den Gallerien sich sammelnden Wassers angaben.

Die ersten Beobachtungen waren den 13. März, wo die Wärme im Freien = 3,8 Grad Hundth. war. Die Wärme an der Oberfläche der Erde ist nicht angegeben. Wir wollen annehmen, daſs sie = 9 Grad Hundth. war.

Bis zu 250 Meter Tiefe ist die Wärme noch verschieden. Sie hängt mit von der äuſsern Luft ab, welche im Winter kalt und im Sommer warm ist.

Bei 250 Meter Tiefe hat der Einfluſs der äuſsern Luft aufgehört, und man erhält denjenigen Wärmegrad der die Erde in dieser Tiefe hat. Ein Strich ist bei 250 Meter angegeben, und erst die tiefer stehen, sind bei der im Innern der Erde stattfindende Wärme benutzt.

Tiefe.	Wärme der Luft.	Wasser der Gallerie.
0		10°,3
50	5°,1	10,2
100	7,5	11,3
150	10,0	12,5
250	11,3	13,7
350	13,1	14,2
450	15,0	13,7
702	16,3	16,5

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Am 6. August erhielt er bei dem äufsern Wärmegrad von 20°,0 Hundth. folgende Gröfse in den Minen.

Tiefe.	Wärme der Felsen.	Wärme der Gallerie.
0		12,5
50 Met.	12,5	12,0
100	12,0	—
150	12,0	—
250	12,2	—
350	13,1	—
450	15,0	13,7
702	16,3	—

Die mittlere Wärme an der Oberfläche der Erde ist nicht angegeben. Wir wollen annehmen, dafs das Bergwerk auf dem 46 Grad nördlicher Breite liegt, und dafs es 3000 Fufs soll hoch sein.

Genf liegt auf dem 46°, 12′ nördlicher Breite, in einer Höhe von 1250 Fufs über der See. Es hat 9,60 Grad Hundth. die mittlere Wärme. Also wenn es 300 Fufs hoch wäre und 642 Fufs für 1 Grad Hunth. annimmt, wie es z. B. bei dem St. Gotthard der Fall war, so hat man 9,60 ÷ 3,40 = 6,20 Grad Hunth. für die Golthaltigen Minen im Thale Anzasca. Es kann aber eben so gut 1 Grad Hunth. mehr sein, wenn die Minen statt bei 3000 Fufs nur 2500 Fufs Höhe hätten.

Bis zu 250 Meter Tiefe ist noch der Einflufs der äufsern Luft merkbar, allein bei 350 Meter Tiefe ist er schon ganz verschwunden.

35. Auf 350 Meter Tiefe oder bei 1085 Fufs ist die mittlere Wärme an der Oberfläche 6,2 Grad Hunth. und in der Tiefe ist sie 13,1 Grad Hunth.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Also 13,1 ÷ 6,2 = 6,9 Grad Hunth., oder 156 Fuſs für 1 Grad.

36. Auf 450 Meter Tiefe oder bei 1395 Fuſs hat man 15 Grad Hundth. Wärme.

Wenn die mittlere Wärme an der Oberfläche der Erde 6,2 Grad Hundth. ist, so ist 15,0 ÷ 6,2 = 8,8 Grad Hundth. oder 158 Fuſs für 1 Grad.

37. Auf 702 Meter Tiefe oder 2176 Fuſs hat man 16,3 Grad Hundth.

Wenn die mittlere Wärme auf die Oberfläche der Erde 6,2 Grad Hundth. ist, so ist bei 16,3 ÷ 6,2 = 10,1 Grad Hundth. oder 215 Fuſs für 1 Grad.

Hier hat also die Wärme sehr langsam abgenommen.

Wir wollen jetzt die Goldhaltigen Minen im Thale Anzasca untersuchen, und zwar die Wärme der Grubenwasser.

38. Bei einer Tiefe von 1085 par. Fuſs war die mittlere Wärme 14,2 Grad Hundth. Die mittlere Wärme der Erde im Thale Anyaséa von 6,2 Grad, folglich 8 Grad Unterschied. Also auf 1 Grad 135 p. Fuſs.

39. Auf 1395 Fuſs war es 13,7 Grad Hundth., da man 6,2 Grad die mittlere Wärme an der Oberfläche der Erde ist, so hat man 13,7 ÷ 6,2 = 7,5 Grad Unterschied, also für 1 Grad 186 p. Fuſs.

40. Bei der Tiefe von 2176 Fuſs hatten sie 16,5 Grad. Da die mittlere Wärme der Erde 6,2 Grad Hundth. ist, so ist 16,5 ÷ 6,2 = 10,3 Grad Hundth. Also für 1 Grad 211 p. Fuſs.

41, 42 und 43.

Herr Magnus macht in Poggendorfs-Annalen 1831 folgende Versuche in dem Bohrloche in Rüdersdorf bekannt. Das Bohrloch hat 655 Fuſs Tiefe und liegt 4 Meilen von Berlin. Es geht durch den nördlichen Kalkstein in Gyps und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Thon mit rothem Sandstein. Das Bohrloch liegt 150 Fuſs über dem Meere, und der Boden des Bohrlochs daher 420 Fuſs unter dem Meere.

Nur wenige Bohrlöcher haben in Gruben bis zu dieser Tiefe hinab reichen können. Auch das Bohrloch in Wimpfen ging bis auf den Horizont der See, und da traf es das Salzlager. Nur bei Valanciennes liegen die Kohlenschachte noch 900 Fuſs unter der See, und im Regierungsbezirk Düsseldorf liegen sie noch 206 Fuſs unter der See.

Zuerst bedient er sich eines Wärmemessers der in der Abbildung Tab. II. von Poggendorfs-Annalen 1831 Nr. 5. abgebildet ist. Er beruht darauf: daſs der Wärmemesser ungefähr 10 oder 11 Grad hat, und daſs er dann gebogen ist, und abgeschnitten. Die Röhre am Wärmemesser ist offen, und so wie der Wärmemesser steigt; hier z. B. bei 10 Grad, dann läuft die Röhre aus und das Quecksilber geht verloren.

Wenn es nun eine Stunde gehangen, da wo es am tiefsten ist, nämlich 655 Fuſs, so wird es herauf gezogen, und neben einen andern Wärmemesser gehängt in kaltes Wasser. Sobald die beiden Wärmemesser in kaltes Wasser hangen z. B. von 9 Grad R., so stehen sie beide gleich hoch. Weil aber der Erdwärmemesser von 9 bis 16 Grad verloren hat, also 7 Grad, so steht er jetzt auf 2 Grad statt auf 9, und diese 2 Grad ist es nun die gefunden werden.

Die Wärme aus dem Bohrloche flieſsenden Wassers war 10,3 Grad R. Also 15,9 ÷ 10,3 = 5,6 Grad R., welche für 575 Fuſs Tiefe ist.

Die Wärme des Schachts war 9 Grad R.

Herr von Humbold giebt den mittlern Wärmegrad der Luft für Berlin zu 6,8 Grad R., und die des Bodens in Berlin zu 7,6 Grad R. Ich finde 7 Grad R. die mittlere Wärme.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

41. Berechnet man die Wärme Zunahme für 15,9 ÷ 7,0 = 8,9 für 655 Fuſs, so hat man für 1 Grad = 74 Fuſs.

42. Für 500 Fuſs Tiefe hat das Bohrloch 14,5 Grad. Also 14,5 ÷ 7,0 = 7,5 Grad, welches für 500 Fuſs gilt, oder auf 1 Grad 67 Fuſs gibt.

43. Für 380 Fuſs bekam er 13,3 Grad, welches für 380 Fuſs = 13,3 ÷ 7,0 = 6,3 Grad ist. Also für 1 Grad 60 Fuſs ist.

Der Wärmemesser ging an einer Leine ins Bohrloch, unten mit Gewichten versehen. Ueber dem Wärmemesser war eine Kapsel von Eisen mit Löcher, auf die der Kolben frei hing.

45, 46, 47, 48, 49, 50 und 51.

Folgende Zahlenangaben von Clausthal wurden mir von Herrn Professor Heis mitgetheilt:

„Wärmegraden der Luft und des Wassers an verschiedenen „Punkten der Doretheen-Grube bei Clausthal (51° 48′ 50″ „Br. und 28° 0′ 17″ Länge) von Herrn Heis 1. October 1830.

Tiefe.			Luft.	Wasser.
„130	Lachter	Oberort	+ 10 Grad R.	
„170	—	15. Strecke	+ 12,1 Grad R.	+ 11,6 Grad R.
„208	—	24. Strecke	+ 13,4 Grad R.	+ 12,5 Grad
„250	—	zwischen dem Gesenke und der 28. Strecke.	+ 14,3 Grad R.	+ 14,5 Grad

„Der Lachter wird zu $6\frac{2}{3}$ F. (Kahlenberger Maaſs) gerechnet.

„Die Beobachtungen wurden an Punkten angestellt, wo „weder augenblicklich gearbeitet wurde, noch kurz zuvor ge„arbeitet worden war, so viel als möglich entfernt von aller „Zugluft. Die Bestimmungen im Wasser wurden nicht im flie-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

„ſenden Wasser, sondern in dem aus dem Gesteine heraus „tröpfelden, oder in Höhlungen desselben befindlichen an-„gestellt.

„Wärmegrad des Wassers der Quelle auf der Spitze des „Brockens + 6,2 Grad R. am 3. October 1830."

Das Lachter in dem Oberharze wird in 80 Lachterzolle oder in 8000 Sekunden getheilt. Dieses ist noch das alte Bergmaaſs, wobei man der Gelehrsamkeit wegen die Bogen angewandt hat, um es dadurch unverständlich zu machen.

Das Lachter auf dem Oberharze hat 5 Fuſs 11 Zoll 0,$\frac{3}{4}$ Linie pariser Maaſs.

Wir wollen hierbei es zu 6 Fuſs pariser Maaſs annehmen, und wir haben dann folgende Zahlen. Die Graden nach Reaumur sind in Hundertheilig verwandelt.

			im Wasser:
1.	780 par. Fuſs. Oberort	12,5 Grad Hundth.	
2.	1020 par. » 15. Strecke	15,1 Grad Hundth.	14,5 Grad Hdth.
3.	1248 par. » 24. Strecke	17 Grad Hundth.	15,6 Grad Hdth.
4.	1500 par. Fuſs. zwischen dem Gesenke u. 28. Strecke.	18 Grad Hundth.	18,1 Grad Hdth.

Nach dem Herrn von Vielfoss seinem Nivellement des Harzes, liegt das Amthaus in Clausthal 1758 pariser Fuſs über der See.

Düsseldorf, liegt meine Wohnung 132 Fuſs über der See, folglich liegt das Amthaus 1626 pariser Fuſs über Düsseldorf.

Die mittlere Wärme in Düsseldorf ist 7,7 Grad und da Düsseldorf 51 Grad 13 Minuten nördliche Breite hat, und das Amthaus 51 Grad 48 Minuten, so ist der Unterschied 35 Minuten. Und da 1 Grad in der Breite 0,54 Grad in der Wärme macht, so ist für 35 Minuten Breite = 0,3 Grad weniger, und man muſs sie also abziehen, nämlich 7,7 ÷ 0,3 = 7,4

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Grad R. Dieses ist die Breite auf dem Amthause in Clausthal auf der Höhe von Düsseldorf.

Aber das Amthaus liegt 1626 par. Fuſs über Düsseldorf; folglich ist es da viel Kälter wie hier. Wenn man annimmt, daſs das Kloster auf dem St. Gotthard, welches 6440 Fuſs hoch ist, eine Wärme-Abnahme von 642 Fuſs hat, für 1 Grad R. so ist für 1626 par. Fuſs 2,5 Grad R. Also 7,4 ÷ 2,5 = 4,9 Grad R.

Diese sind auf 4,9 Grad R. gerechnet oder 6,1 Grad Hunderth. Also ist die mittlere Wärme auf dem Harze 6,1 Grad Hunderth. D'Aubuisson nimmt 8 Grad Hunderth. an, für die Höhe von Freiberg. Ich habe diese immer etwas zu hoch gehalten, und sie ist sicher keine 7 Grad Hunderth.

44. Bei 780 par. Fuſs war die mittlere Wärme 12,5 Grad Hunderth., die mittlere Wärme in Clausthal ist 6,1 Grad Hunderth. Folglich ist 6,4 Grad mehr als an der Oberfläche. Also auf 1 Grad 121 par. Fuſs.

45. Bei 1020 par. Fuſs war die mittlere Wärme 15,1 Grad Hunderth.

Die mittlere Wärme in Clausthal ist 6,1 Grad Hunderth., folglich ist 9 Grad Unterschied, also auf 1 Grad 113 par. Fuſs.

46. Für 1248 Fuſs ist die mittlere Wärme 17 Grad, die mittlere Wärme im Clausthal ist 6,1 Grad. Also der Wärmeunterschied ist 10,9 Grad, und auf 1 Grad 115 par. Fuſs.

47. Für 1500 par. Fuſs ist die mittlere Wärme 18 Grad Hunderth. Die mittlere Wärme im Clausthal ist 6,1 Grad. Also der Wärmeunterschied ist 11,9 Grad, und dieses mit 1500 par. Fuſs dividirt, giebt für 1 Grad 126 par. Fuſs.

Nunmehr müssen wir die Wärme des Wassers untersuchen, die er in der Dorotheen-Grube bei Clausthal fand,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

48. Das Wasser hatte 14,5 Grad Hunderth. Die Tiefe der Gruben war 1020 par. Fuſs. Die mittlere Wärme des Wassers zu Clausthal war 6,1 Grad Hunderth. Also Unterschied 8,4 Grad Hunderth., welche bei 1020 par. Fuſs statt fanden, also für 1 Grad Hunderth. 121 par. Fuſs.

49. Bei der Tiefe von 1248 par. Fuſs war das Wasser 15,6 Grad Hunderth. Da nun die mittlere Wärme zu Clausthal 6,1 Grad Hunderth war, so ist die Erwärmung des Wassers 9,5 Grad Hunderth., also für 1 Grad Hunderth. 131 par. Fuſs.

50. Für 1500 par. Fuſs war die Wärme des Wassers 18,1 Grad und die mittlere Wärme des Wassers war zu Clausthal 6,1 Grad, also war das Wasser um 12 Grad Hunderth. verschieden von der Wärme der Erde die eine Tiefe von 1500 Fuſs hat. Also auf 1 Grad war es 125 par. Fuſs.

Die Wärme des Wassers auf der Spitze des Brockens war den 3. October 1830 + 6,2 Grad.

Das Jahr 1830 haben wir nicht die Wärme im Spät-Herbste gehabt, wie die im Jahr 1831. Im Spät-Herbste des Jahrs 1831 hatten wir den 4. October 9,4 Grad R. bei dem Wasserbrunnen in meinem Hofe zu Düsseldorf. Dieses war die stärkste Wärme, die wir das Jahr hindurch gehabt haben.

Wenn die mittlere Wärme 7,7 Grad R. in Düsseldorf ist, so ist sie den 4. October 1831, 1,7 Grad R. wärmer, als das Mittel.

Die Spitze des Brockens besteht ganz aus Granit und das Wasser kann nicht in ihn dringen, weshalb auch Torfmooren beinahe bis auf die Spitze des Brockens gehen.

Die sogenannte Hexenquelle auf dem Brocken ist eigentlich ein Niederschlag von Thau, wobei es zu Zeiten ein bis-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

chen regnet, aber der Niederschlag vom Thau ist die Hauptsache.

Der Brocken liegt 51° 48′ nördlicher Breite, folglich da Düsseldorf 51° 13′ liegt, so ist der Brocken noch 0°35′ nördlicher wie Düsseldorf. Da nun 1° Breite 0,54 Grad R. in der mittlere Wärme thun, so ist diese 0°35′ nördlicher Breite = 0,31 Grad R. Also 7,7 ÷ 0,3 = 7,4 Grad R. wenn der Brocken auf der Höhe von Düsseldorf läge.

Der Brocken ist 3600 Fuſs höher wie die See und Düsseldorf 127 Fuſs, folglich 3473 Fuſs.

Da nun 642 Fuſs für 1 Grad Wärme-Abnahme kommen, so ist für 3473 Fuſs 5,4 Grad R. Kälte, also 7,4 ÷ 5,4 = 2,0 Grad R., welches die mittlere Wärme auf dem Brocken ist.

Herr Heis fand den 3. October 1830, 6,2 Grad R. Da nun die mittlere Wärme 2 Grad R. ist, so ist es 4,2 Grad R. Unterschied. Wenn nun die Wärme im Monat März 4,2 Grad niedriger ist, so ist 4,2 + 4,2 = 8,4 Grad R.

Dies beweiſst, daſs die Quellen sehr flach laufen, vielleicht keine 1 oder 2 Fuſs, welches sehr natürlich ist, da die Spitze des Brockens aus Granit besteht.

Die Wärme der Quelle bei Düsseldorf beträgt zwischen Sommer und Winter höchstens 3 Grad. Ein Beweiſs, daſs sie viel tiefer in die Erde dringen. Vielleicht eine Tiefe von 50 Fuſs.

Die Beobachtungen waren mit einer musterhaften Genauigkeit angestellt, und als ich den Professor Heis sagte: ich sei auch oft in Bergwerken gewesen, und habe unter andern zu Schleebusch aus dem dortigen Kohlenschaft die Versuche über die Umdrehung der Erde angestellt, aber das sei für mich unbegreiflich wie in Zeit von 10 Stunden so viele Beobachtungen gemacht werden konnten, so erzählte er mir folgendes:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Der Steiger in Clausthal sei ein sehr gebildeter Mann gewesen, habe ihn aber doch gefragt: ob er nicht 6 bis 700 Fuſs herunterfahren wolle, weil dort schon alles zu sehen sei? Worauf ihm dann Professor Heis geantwortet habe: daſs er bis 1500 Fuſs Tiefe in die Grube einfahren wolle, denn sein eigentlicher Zweck sei: die Wärme in der Tiefe der Grube zu untersuchen.

Darauf wären sie denn hereingefahren und er hätte nach der Angabe des Obersteigers den Wärmemesser da aufgehangen, wo es ganz luftstille gewesen wäre und wo man lange nicht gearbeitet hätte. Hätte der Wärmemesser nun da gehangen, so wären sie in die Grubengebäude gegangen, um die Gruben zu sehen.

Nach einer halben Stunde wären sie wieder hingegangen und hätten den Wärmegrad aufgeschrieben, den der Wärmemesser gezeigt habe, und wären dann wieder tiefer in die Grube eingefahren.

Auf diese Weise hätten sie von des Morgens 6 Uhr, wo sie in die Grube eingefahren seien, den ganzen Tag bis zu einer Tiefe von 1500 Fuſs zugebracht, bis sie des Nachmittags um 4 Uhr wieder herausgekommen wären.

Der Herr Professor Heis hatte nichts von Lebensmitteln mitgenommen. Er hätte gegen Mittag, wo ihn zu hungern angefangen, der Obersteiger einen Schlüssel genommen und in der Grube eine Thür geöffnet, wo sie dann Brod und Bier gefunden.

Als sie wieder zu Tage gekommen, so gab er dem Obersteiger einen Thaler für seine Bemühungen, und er habe davor 4 Beobachtungen des Wärmemessers an der freien Luft gehabt und 3 im Wasser.

Diese Wohlfeilheit macht Epoche im Bergwesen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Der Wärmemesser von Herrn Professor Heis war ganz von Glas und 50° R. waren darauf getheilt. Er war von Mauch 7 Zoll lang, und die Grade ungefähr 1,1 Linien grofs. Mit einer blechernen Büchse wurde der Wärmemesser verschlossen.

Als ich ihn mit dem zweifüfsigen Wärmesser von Mauch verglich, so fand ich, dafs mein Wärmemesser von Mauch 10,8° R. zeigte und der Wärmemesser von Heis 11,3° R., wo also 0,5° Unterschied war.

51, 52, 53 und 54.

Ich war im Jahr 1831 in Wimpfen am Neckar, um die mittlere Wärme der Salzsoole zu bestimmen, die aus einer Tiefe von 462 par. Fufs kam.

51. Ich fand die Salzsoole zu 11,6 Grad R. oder 14,5 Grad Hunderth.

Die Wärme in Manheim fand ich zu 8,3 Grad R. oder 10,4 Grad der Hunderth. Scala.

Manheim liegt unter Wimpfen 202 Fufs und da 514 Fufs 1° Hunderttheiligen thun, so ist die mittlere Wärme in Wimpfen 10,3 Grad Hundth.

Also 14,5 ÷ 10,3 = 4,2 Grad Hundth. Dividirt man diese mit 462 Fufs, so hat man 110 Fufs für 1 Grad.

52. In Rappenau, was eine Stunde von Wimpfen liegt, untersuchte ich ebenfalls die Bohrlöcher. Rappenau liegt 150 Fufs höher wie Wimpfen, also 9,7 Grad Hundth.

Hier fand ich das Bohrloch Nr. 3 zu 14,3 Grad Hundth.

Dieses Bohrloch hat 574 Fufs Tiefe, also 14,3 ÷ 9,7 = 4,6 Grad Hundth. oder für 1 Grad 124 Fufs.

53. Nr. 4 geht 88 Fufs im Steinsalz, und seine Tiefe ist 625 Fufs. Die 88 Fufs müssen abgezogen werden, und es bleiben dann nur 537 Fufs übrig. Ich fand 14,1 Grad Hundth. Also 14,1 ÷ 9,7 = 4,4 Grad Hundth. oder für 1 Grad 122 Fufs.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

54. Das süfse Wasser bei Rappenau kömmt aus dem Bohrloche von 365 Fufs Tiefe. Ich maafs den Wärmegrad und er ward 11 Grad R. oder 13,7 Grad Hundth. Wenn die mittlere Wärme bei Rappenau 9,7 Grad Hundth. ist, so ist der Unterschied 4 Grad. Also für 1 Grad 91 Fufs.*)

*) Ich habe mir in Paris folgende Schrift bestellt:

„Cordier Essay sur la temperature de l' Interieur de la Terre. Paris 1827," welches aber noch nicht angekommen ist.

Seit der Zeit wurde mir die Herta geschickt, eine Schrift für Erd-, Völker- und Staatenkunde, herausgegeben von Berghaus. In dieser Schrift steht im Jahrgang 1828 eine sehr ausführliche Recension von Cordier über die Wärme im Innern der Erde.

Er hat diese Versuche angestellt, 1. in Littry 60 Meter über dem Meere; 2. in Decise 150 Meter über dem Meere, und 3 in Carmeaux nördlich von Alby 250 Meter über dem Meere, und zwar im August 1832 in Littry, dann im September 1825 in Dicese und im November 1822 und im September 1825 im Carmeaux.

Was aber sonderbar ist, er hat nicht angegeben, welches die eigentliche Wärme in den Kohlenbergwerken sei, und hierdurch werden die Beobachtungen unnütz. Man kann kaum glauben, dass sie nicht in Cordier Abhandlungen stehen werden.

Besonders würden die in Littry sehr bemerkenswerth sein, da sie nur 60 Meter über dem Meere sind, und da sie nur 8 bis 900 Fuss unter der See weglaufen. Aber wie gesagt, in in der Recension von Cordier in der Herta steht sie nicht.

Die Hitze des kochenden Wassers giebt Cordier zu 2503 Meter an, oder zu 7500 Fuss. Dieses ist zu klein. Die des kochenden Wassers finden wir erst zu 12000 Fuss oder 1 Stunde tief.

Eigentlich kocht in einer Tiefe von einer Stunde das Wasser nicht mehr bei 80 Grad, sondern bei 90 Grad, wo es also noch 1450 Fuss mehr beträgt, als man annehmen muss. So kocht es auf dem Montblanc bei 68 Grad, weil es 14793 Fuss weniger zu tragen hat, wie an der Oberfläche der See.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

55. In Poggendorfs-Annalen der Phisick 1831 im 22. Bande steht eine Abhandlung von Herrn Oberberghauptmann Gerhard, welche den Titel hat: „Beobachtungen über den Wärmegrad im Innern der Erde, angestellt auf verschiedenen Bergwerken im Preussischen Staate, im Jahr 1828 bis 1830."

Die Veranlassung zu dieser Abhandlung war Alexander von Humbold, der gern wissen wollte, ob bei Bergwerken der Wärmegrad immer höher steige je tiefer man kommt, und die Veränderung bemerken, die es das ganze Jahr hindurch in der Wärme statt finden. Es wurden deswegen in dem Preufsischen Staate Bohrlöcher in festes Gestein niedergeschlagen, und in diesen Wärmemesser gesetzt, welche mit schlechten Wärmeleitern umgeben waren. Da wo die Eintheilung des Wärmemessers war, dieses ragte hervor.

In Bergwerken auf 3, 4 bis 500 Fufs Tiefe ist die Wärme verschieden, je nachdem die Luft im Sommer warm und im Winter kalt einfällt, und hierdurch die Wärme des Gesteins erhöhet oder erniedriget wird.

Aber von 500, 600 und 700 Fufs wird der Luftwechsel beständig, und es ist gleich, ob man diese Wärmegrade im Sommer mifst oder im Winter. Seite 520 ist eine Zusammenstellung der Bergwerke im Preufsischen Staate mitgetheilt, welche diese Bohrversuche mit dem Wärmemesser enthalten.

In der ersten Spalte stehen die Tiefe des obern Wärmemessers, welche von 26 Fufs bis 54 Fufs gehen.

In der zweiten Spalte stehen die Tiefe des untern Wärmemessers, welche von 146 par. Fufs bis zu 500 par. Fufs gehen. Es ist nur einer dabei, welcher 738 Fufs einbringt, und diese ist zu 156 Fufs für 1 Grad R. berechnet, welche 125 Fufs Hunderth. sind.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Diese Angaben sind für die Bergwerke im Preufsischen Staate zu geringe, indem nur eins dabei ist, welches 738 Fufs thut. Die auf dem Harze thut 1500 Fufs.

16.

Ich stellte nun diese 55 Versuche in Bergwerke und in Bohrlöcher zusammen, und zwar von 9 zu 9 Versuchen.

Ich schrieb sie auf einen halben Bogen, und da das Papier zu grofs war, so habe ich 2 und 2 genommen, und daraus das Mittel hergeleitet.

Die 6 Mittel habe ich nun zum zweitenmal genommen, und daraus das Mittel hergeleitet, welches nicht bis auf 5 Fufs fehlerhaft ist, und zwar auf eine Tiefe von 2000 Fufs.

Uebersicht.

1.	Gensanne	99 Fufs.	2.	Gensanne	96 Fufs.
7.	d'Aubuisson	133 „	8.	D'Abuisson	124 „
13.	D'Aubuisson	115 „	14.	D'Aubuisson	102 „
19.	Trebra	108 „	20.	Trebra	120 „
25.	v. Humbold	172 „	26.	v. Humbold	113 „
31.	Fox	104 „	32.	Fox	98 „
37.	Fantinetti	215 „	38.	Fantinetti	135 „
43.	Magnus	60 „	44.	Heis	121 „
49.	Heis	131 „	50.	Heis	125 „
55.	Gerhard	125 „			
	Mittel =	126 Fufs.		Mittel =	114 Fufs.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

3.	Gensanne	100 Fuſs.	4.	De Luc	129 Fuſs.
9.	D'Aubuisson	124 „	10.	D'Aubuisson	124 „
15.	D'Aubuisson	105 „	16.	D'Aubuisson	108 „
21.	Trebra	136 „	22.	Trebra	125 „
27.	v. Humbold	119 „	28.	v. Humbold	45 „
33.	Fox	66 „	34.	Fox	48 „
39.	Fantinetti	186 „	40.	Fantinetti	211 „
45.	Heis	113 „	46.	Heis	115 „
51.	Benzenberg	110 „	52.	Benzenberg	124 „
	Mittel =	116 Fuſs.		Mittel =	114 Fuſs.

5.	Saussure	145 Fuſs.	6.	D'Aubuisson	152 Fuſs.
11.	D'Aubuisson	149 „	12.	D'Aubuisson	133 „
17.	D'Aubuisson	112 „	18.	Trebra	115 „
23.	Trebra	136 „	24.	Trebra	125 „
29.	Fox	84 „	30.	Fox	75 „
35.	Fantinetti	156 „	36.	Fantinetti	158 „
41.	Magnus	74 „	42.	Magnus	67 „
47.	Heis	126 „	48.	Heis	121 „
53.	Benzenberg	128 „	54.	Benzenberg	91 „
	Mittel =	119 Fuſs.		Mittel =	115 Fuſs.

Das erste	Mittel =	126 Fuſs.
Das zweite	Mittel =	114 „
Das dritte	Mittel =	116 „
Das vierte	Mittel =	114 „
Das fünfte	Mittel =	119 „
Das sechste	Mittel =	115 „
Das Mittel aus allen	=	117 Fuſs für 1° Hundth.

oder 146 Fuſs für 1 Grad R.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

17.

Das Mittel aus dem End-Resultat halte ich bis auf 5 Fuſs für genau.

Die Schrift „über die warmen Quellen in Aachen" welche ich voriges Jahr schrieb, und woraus ich nur die Mittel aus vier Reihen Beobachtungen nahm, waren nach meiner Angabe bis auf 10 Fuſs genau. Ich fand damals 112 Fuſs für 1 Hundth. Grad, und jetzt 117 Fuſs für 1 Hundth. Grad, nachdem ich bis auf 55 Bestimmungen gekommen bin. Also zwischen damals und jetzt habe ich nur ein Unterschied von 5 par. Fuſs.

Es ist natürlich, daſs die einzelne Angaben sich von einander entfernen. Bei Humbold und Fox gehen sie bis auf 79 bis 92 Fuſs für 1 Grad Hundth., und bei Fantinetti gehen sie bis auf 176 Fuſs für 1 Grad Hundth., und wenn man sie ansieht, so sieht man, daſs kein Fehler vorhanden ist, der Einfluſs haben könnte.

Aber wir haben gar keinen Begriff von der ungeheuren Wärme der Erde. In einer Tiefe von 430 Meilen ist der Wärmegrad schon 60,000 Grad R. Und dieses Mittel ist aus 55 Versuchen, die in Europa und Amerika angestellt sind.

Wir finden demnach, daſs es im Innern der Erde wärmer wird, und wir finden es in Europa wie in Amerika.

Dieses ist Thatsache.

Bei Vallanciennes geht die See 900 Fuſs über die Kohlengruben. Wahrscheinlich sind sie die tiefsten, und gehen am weitesten auf dem Erdmittelpunkte zu. Man hat, nach Herrn D'Aubuisson zu urtheilen, noch keine Erfahrungen über die Zunahme der Wärme in dieser Tiefe.

Im Regierungs-Bezirk Düsseldorf gehen sie nur bis 200 Fuſs unter der See.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

In Clausthal am Harze gehen die Schächte bis 1800 Fuſs über der See, so daſs sie im Ganzen nur 100 Fuſs über dem Weltmeere sind.

Die am Harze und zu Vallanciennes dringen also 2700 par. Fuſs auf dem Erdmittelpunkte zu, welches bei 860 deutschen Meilen nur wenig sagen will. Es ist wie 1 zu 6370.

Unter den goldhaltigen Minen zu Pestarena in Ober-Italien gehen die Schächte bis zu einer Tiefe von 2176 Fuſs. Wenn man die zu Vallanciennes hiermit verbindet, so bekommt man 2176 Fuſs + 900 Fuſs = 3076 Fuſs, dieses gebe wie 1 zu 5591.

In Erfurt da soll ein Bohr-Versuch auf Steinsalz bis zu 1800 Fuſs niedergebracht sein. Erfurt selber liegt 585 Fuſs über der See, welches also noch 1200 Fuſs unter der See ist. Zu Vallanciennes haben sie nur 900 Fuſs unter der See. Also gehen sie zu Erfurt noch 300 Fuſs tiefer.

Diese 1200 Fuſs in Erfurt, und diese 2176 Fuſs zu Pestarena machen 3376 Fuſs aus. Wir können also 3376 Fuſs in die Erde kommen, bei einem Halbmesser von 860 deutsche Meilen. 3376 Fuſs ist grade $\frac{1}{4}$ Stunde. *)

*) Der Montblanc bildet eine Kette, die auf ihrem Gipfel 14793 Fuss über dem Meere erhaben ist.

Wird ein Stollen durch getrieben, so würde er, wenn er unterm Montblanc käme, 125 Grad Hundth. warm sein. Dieses sind 100 Grad nach Reaumur. Bei 80 Grad kocht schon das Wasser.

Die grosse Alpenkette bildet nach Italien zu, einen steilen Abhang. Die weite Ebene von Pymont sind von einer Gebirgskette begrenzt, die sich steil über sie erhebt.

Wenn man von Ivika nach dem Montblanc geht, so hat man ungefähr 15 Stunden. Und hier müsste das Mundloch des Stollen sein. Denn Ivicka, bekannt durch die berühmte Messung des Monte Gregorio von D'Aubuisson liegt nur 600 Fuss über der See.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wenn der Vesuv Feuer auswirft, oder wenn er bloſs Raucht, wie viel heiſser ist es dann in einem Bergwerke, welches 3 Meilen davon liegt auf einer Tiefe von 1000 Fuſs?

In jeder Grube ist der Wärmegrad verschieden, und er kann 176 Fuſs sein für 1 Grad Hundth., wie Fantinetti auf den Goldhaltigen Minen zu Pestarena in Ober-Italien es fand, oder es kann 79 bis 92 Fuſs sein, wie solches Fox und Humbold in England und Amerika fanden.

Alles dieses hängt von der Erdwärme ab, oder eigentlich von den Vulkanen, die in England und Amerika schon bei einer Tiefe von 1000 bis 2000 Fuſs fühlbar sind, und die aber auf den Goldhaltigen Minen bei Pestarena bei derselbigen Tiefe weiter weg sind.

Denn die Erde ist ein Vulkan, und 5 Meilen in der Erde ist es schon 950 Grad Hundth. warm, und diese Wärme ist vom Pool bis zum Aequator.

Wenn die Grubenwärme gut beobachtet ist, so werden die Gruben auf 1000 bis 2000 Fuſs auf derselben Stelle, immer einerlei Wärme haben, wie z. B. in Clausthal wo Herr Heis im Mittel fand 121 Fuſs, welches nur 16 Fuſs aus sieben Gruben-Messungen verschieden sind. Ein oder zwei Meilen davon können sie wieder verschieden sein, je nachdem sie entfernter oder näher bei den Vulkanen sind.

Oder wollte man noch 3000 Fuss höher als die See gehen, so käme man nach Churmajeur an der Südseite des Montblanc und hier hätte man nur 2 Stunden, um unter die Spitze zu kommen, auf der einst Saussure stand.

Dann wäre die Spitze des Montblanc bis zu ihrem Stollen, der 3000 Fuss über der See liegt, noch 11792 Fuss und thäte 81 Grad R. oder 102 Grad des Hundth. Wärmemessers.

Ein Stollen von 2 Stunden liesse sich wohl noch machen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Das einzige, was ein vorsichtiger Beobachter bei der Wärme im Gebirge zu thun hat, ist, daſs er die äuſsere Luft vermeidet, welche im Sommer warm in die Gruben fällt, und im Winter kalt.

5, 6 bis 700 Fuſs nimmt die Luft schon die Wärme der Gruben an, und dann kann sie, wenn man die ersten wegläſst, diese dann berechnen.

Alle diejenigen, die tiefer sind als 5, 6 bis 700 Fuſs, die haben immer denselbigen Wärmegrad, sie mögen nun im Winter oder im Sommer beobachtet werden. Und dieses ist allerdings eine vortreffliche Einrichtung beim Messen im Gebirge.

Beim Messen im Innern der Gebirge fallen, wenn sie in verschiedenen Jahreszeiten gemacht werden, kleine Verschiedenheiten beim Wärmemessen vor. Man sieht beim Licht, und dieses ist ein Wärmegebender Körper. Aber wenn man 6 oder 8 Messungen hat, und diese in einer Tiefe von 600 Fuſs und darunter macht, so wird dieses hinlänglich sein, um die Wärme der Gruben zu bestimmen.

18.

Die Wärme im Innern der Erde.

Wenn man annimmt, daſs die Wärme sich nicht nach dem Innern der Erde vermehrt, welches sie wahrscheinlich doch thut, worüber uns aber die Angaben fehlen, so haben wir folgendes:

1. 1 Grad Hundth. ist 117 Fuſs.
2. 10 Grad Hundth. ist 1170 Fuſs.
3. 100 Grad Hundth. ist 11700 Fuſs, oder kochendes Wasser.
4. 109 Grad Hundth. schmilzt nach Gay Lussac schon der Schwefel. Es ist 12753 Fuſs unter der Erdrinde.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

5. Nach Biot schmilzt schon 212 Grad der Wissmouth, also bei 25000 Fuſs.
6. Das Blei schmilzt nach Biot bei 260 Grad, also bei 30420 Fuſs, welches ungefähr $2\frac{1}{2}$ Stunde sind.
7. Das Quecksilber kocht bei 355 Grad Hundth. Wenn man es nun ÷ 39 Grad ein fester Körper bildet, so ist es 394 Grad Hundth. flüssig.

Es ist Schade, daſs hierbei die Quecksilber-Wärmemesser so bald es verdampft, nämlich bei 355 Grad nach Dülong und Petit. Alle höhere Grade sind gröſstentheils mit Eisenwärmemessern angestellt.

8. Silberdraht schmelzt bei 550 Grad, welches 64350 Fuſs sind.
9. Nach Torbern Bergmann schmilzt Kupfer schon bei 800 Grad Hundth., also bei 93600 par. Fuſs, oder bei vier deutsche Meilen.
10. 1000 Grad Hundth. ist 117000 par. Fuſs oder 5 deutsche Meilen.
11. 2000 Grad Hundth. ist 234,000 Fuſs oder 10 deutsche Meilen. Dieses ist die Hitze des schmelzenden Eisens.
12. 11,900 Grad Hundth. ist wie man sagt, die Hitze des Porzellains.
13. 20,000 Grad Hundth ist 2,340,000 par. Fuſs oder 100 deutsche Meilen.
14. 75,000 Grad Hunth. hat die Erde bei 430 Meilen Tiefe. Dieses ist die mittlere Wärme der Erde.
15. 201,240 Grad Hundth. ist die Wärme bis zum Erdmittelpunkte.

Wenn man für die Wärme auf 1 Grad Hundth. 117 Fuſs setzt, so hat man bis zu 1800 Grad der Hundth. Scala folgendes:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.
10° =	1170	310° =	36270	610° =	71370
20° =	2340	320° =	37440	620° =	72540
30° =	3510	330° =	38610	630° =	73710
40° =	4680	340° =	39780	640° =	74880
50° =	5850	350° =	40950	650° =	76050
60° =	7020	360° =	42120	660° =	77220
70° =	8190	370° =	43290	670° =	78390
80° =	9360	380° =	44460	680° =	79560
90° =	10530	390° =	45630	690° =	80730
100° =	11700	400° =	46800	700° =	81900
110° =	12870	410° =	47970	710° =	83070
120° =	14040	420° =	49140	720° =	84240
130° =	15210	430° =	50310	730° =	85410
140° =	16380	440° =	51480	740° =	86580
150° =	17550	450° =	52650	750° =	87750
160° =	18720	460° =	53820	760° =	88920
170° =	19890	470° =	54990	770° =	90090
180° =	21060	480° =	56160	780° =	91260
190° =	22230	490° =	57330	790° =	92430
200° =	23400	500° =	58500	800° =	93600
210° =	24570	510° =	59670	810° =	94770
220° =	25740	520° =	60840	820° =	95940
230° =	26910	530° =	62010	830° =	97110
240° =	28080	540° =	63180	840° =	98280
250° =	29250	550° =	64350	750° =	99450
260° =	30420	560° =	65520	860° =	100620
270° =	31590	570° =	66690	870° =	101790
280° =	32760	580° =	67860	880° =	102960
290° =	33930	590° =	69030	890° =	104130
300° =	35100	600° =	70200	900° =	105300

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.	Hundth.	Tiefe in F.
910°	= 106470	1210°	= 141570	1510°	= 176670
920°	= 107640	1220°	= 142740	1520°	= 177840
930°	= 108810	1230°	= 143910	1530°	= 179010
940°	= 109880	1240°	= 145080	1540°	= 180180
950°	= 111150	1250°	= 146250	1550°	= 181350
960°	= 112320	1260°	= 147420	1560°	= 182520
970°	= 113490	1270°	= 148590	1570°	= 183690
980°	= 114660	1280°	= 149760	1580°	= 184860
990°	= 115830	1290°	= 150930	1590°	= 186030
1000°	= 117000	1300°	= 152100	1600°	= 187200
1010°	= 118170	1310°	= 153270	1610°	= 188370
1020°	= 119340	1320°	= 154440	1620°	= 189540
1030°	= 120510	1330°	= 155610	1630°	= 190710
1040°	= 121680	1340°	= 156780	1640°	= 191880
1050°	= 122850	1350°	= 157950	1650°	= 193050
1060°	= 124020	1360°	= 159120	1660°	= 194220
1070°	= 125190	1370°	= 160290	1670°	= 195390
1080°	= 126360	1380°	= 161460	1680°	= 196560
1090°	= 127530	1390°	= 162630	1690°	= 197730
1100°	= 128700	1400°	= 163800	1700°	= 198900
1110°	= 129870	1410°	= 164970	1710°	= 200070
1120°	= 131040	1420°	= 166140	1720°	= 201240
1130°	= 132210	1430°	= 167310	1730°	= 202410
1140°	= 133380	1440°	= 168480	1740°	= 203580
1150°	= 134550	1450°	= 169650	1750°	= 204750
1160°	= 135720	1460°	= 170820	1760°	= 205920
1170°	= 136890	1470°	= 171990	1770°	= 207090
1180°	= 138060	1480°	= 173160	1780°	= 208260
1190°	= 139230	1490°	= 174330	1790°	= 209430
1200°	= 140400	1500°	= 175500	1800°	= 210600

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

19.

Die Wärme im Innern der Erde nach Graden von Reaumur.

Wenden wir dieses auf Reaumur'sche Grade an, so haben wir folgendes:

1. 1 Grad R. ist 146 par. Fuſs.
2. 10 Grad R. ist 1460 par. Fuſs.
3. 80 Grad R. ist 11980 par. Fuſs oder kochendes Wasser.
4. 87 Grad R. schmilzt der Schwefel nach Gay-Lussac. Also bei 12700 Fuſs.
5. Nach Biot schmilzt der Wismouth bei 180 Grad R., also bei 24820 par. Fuſs.
6. Das Blei schmilzt nach Biot bei 208 Grad R., also bei 30400 Fuſs ungefähr $2\frac{1}{2}$ Stunde ist.
7. Das Quecksilber kocht bei 284 Grad R. nach Dülong und Petit. Wenn man es nun ÷ 31 Grad ein fester Körper bildet, so ist 315 Gradflüssig.

Es ist Schade, daſs hierbei die Quecksilberwärmemesser sobald verdampfen, nämlich bei 284 Grad R. Alle höhere Grade sind gröſstentheils mit Eisen-Wärmemessern angestellt.

8. Silberdraht schmilzt bei 440 Grad R., welches 64240 Fuſs ist.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

9. Nach Torbern Bergmann schmilzt schon das Kupfer bei 940 Grad R., also bei 93440 Fuſs, oder bei 4 deutsche Meilen.

10. 800 Grad R. sind 17000 Fuſs oder 5 deutsche Meilen.

11. 1600 Grad R. ist 234,000 Fuſs oder 10 deutsche Meilen; dieses ist die Hitze des schmelzenden Eisens.

12. 9525 Grad R. ist wie man sagt, die Hitze des Porzellains.

13. 16000 Grad R. ist 2,340,000 par. Fuſs oder 100 deutsche Meilen.

14. 60,000 Grad R. ist die Wärme bei 430 deutsche Meilen. Dieses ist die mittlere Wärme der Erde.

15. 160992 Grad R. ist die Wärme bis auf den Erdmittelpunkt.

Wenn man für die Wärme 1 Grad R. 146 Fuſs setzt, so hat man bis zu 1920 Grad R. folgende Zahlen:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.
10 =	1460	330 =	48180	650 =	94900
20 =	2920	340 =	49640	660 =	96360
30 =	4380	350 =	51100	670 =	97820
40 =	5840	360 =	52560	680 =	99280
50 =	7300	370 =	54020	690 =	100740
60 =	8760	380 =	55480	700 =	102200
70 =	10220	390 =	56940	710 =	103660
80 =	11680	400 =	58400	720 =	105120
90 =	13140	410 =	59860	730 =	106580
100 =	14600	420 =	61320	740 =	108040
110 =	16060	430 =	62780	750 =	109500
120 =	17520	440 =	64240	760 =	110960
130 =	18980	450 =	65700	770 =	112420
140 =	20440	460 =	67160	780 =	113880
150 =	21900	470 =	68620	790 =	115340
160 =	23360	480 =	70080	800 =	116800
170 =	24820	490 =	71540	810 =	118260
180 =	26280	500 =	73000	820 =	119720
190 =	27740	510 =	74460	830 =	121180
200 =	29200	520 =	75920	840 =	122640
210 =	30660	530 =	77380	850 =	124100
220 =	32120	540 =	78840	860 =	125560
230 =	33580	550 =	80300	870 =	127020
240 =	35040	560 =	81760	880 =	128480
250 =	36500	570 =	83220	890 =	129940
260 =	37960	580 =	84680	900 =	131400
270 =	39420	590 =	86140	910 =	132860
280 =	40880	600 =	87600	920 =	134320
290 =	42340	610 =	89060	930 =	135780
300 =	43800	620 =	90520	940 =	137240
310 =	45260	630 =	91980	950 =	138700
320 =	46720	640 =	93440	960 =	140160

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.	Grad R.	Tiefe in F.
970	= 141620	1290	= 188340	1610	= 235060
980	= 143080	1300	= 189800	1620	= 236520
990	= 144540	1310	= 191260	1630	= 237980
1000	= 146000	1320	= 192720	1640	= 239440
1010	= 147460	1330	= 194180	1650	= 240900
1020	= 148920	1340	= 195640	1660	= 242360
1030	= 150380	1350	= 197100	1670	= 243820
1040	= 151840	1360	= 198560	1680	= 245280
1050	= 153300	1370	= 200020	1690	= 246740
1060	= 154760	1380	= 201480	1700	= 248200
1070	= 156220	1390	= 292940	1710	= 249660
1080	= 157680	1400	= 204400	1720	= 251120
1090	= 159140	1410	= 205860	1730	= 252580
1100	= 160600	1420	= 207320	1740	= 254040
1110	= 162060	1430	= 208780	1750	= 255500
1120	= 263520	1440	= 210240	1760	= 256960
1130	= 164980	1450	= 211700	1770	= 258420
1140	= 166440	1460	= 213160	1780	= 259880
1150	= 167900	1470	= 214620	1790	= 261340
1160	= 169360	1480	= 216080	1800	= 262800
1170	= 170820	1490	= 217540	1810	= 264260
1180	= 172280	1500	= 219000	1820	= 265720
1190	= 173740	1510	= 220460	1830	= 267180
1200	= 175200	1520	= 221920	1840	= 268640
1210	= 176660	1530	= 223380	1850	= 270100
1220	= 178120	1540	= 224840	1860	= 271560
1230	= 179580	1550	= 226300	1870	= 273020
1240	= 181040	1560	= 227760	1880	= 274480
1250	= 182500	1570	= 229220	1890	= 275940
1260	= 183960	1580	= 230680	1900	= 277400
1270	= 185420	1590	= 232140	1910	= 278860
1280	= 186880	1600	= 233600	1920	= 280320

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

20.

Die heissen Quellen in den Alpen und Pyrenäen.

In den Alpen und Pyrenäen giebt es eine ungemeine Menge heifser Quellen. Woher kommen diese?

In Pfeffers, in Graubünden, kommt eine heifse Quelle von 29 Grad R. unmittelbar aus dem Taminaschlund. Sie ist ganz rein, und dient zu den Bädern in Pfeffers.

Bei Baden an der Linath 2 Stunden von Zürich giebt es ebenfalls heifse Quellen. Sie haben über 33 bis 42 Grad, und wurden schon zu den Zeiten der Römer benutzt.

Zu Churmajeur giebt es Quellen die 34 Grad Wärme haben, und zum Baden und zum Trinken gebraucht werden.

Zu Leuk im Canton Wallis hat man Bäder, die 37 bis 41 Grad Wärme haben. Sie ist 4337 Fufs über der See. Der Gemmi, eine Stunde davon, ist 6985 Fufs über der See.

Im Jahr 1810 war ich in Chamuni, und besah die Quelle des Herrn Gonthards, welche vor 4 Jahren war entdeckt worden. Es war auch eine warme Schwefelquelle, welche 30 Grad Wärme hat, und bis dahin unbekannt. Im Jahr 1806 entdeckte erst Gonthard sie im Winter auf der Jagd.

Es sind seit der Zeit von Saussurs-Reise eine aufserordentliche Menge entdeckt worden, wovon man zu den Zeiten von Saussure nichts wufste. Saussure starb im Jahr 1799.

Herr Rob. Bakewell giebt folgende Mittheilung über die heifsen Quellen in den Alpen und Pyrenäen, Philosophical-Magazine (Jounary 1828 p. 1459) an, worauf sie in Poggendorfs-Annalen, Band 12 mit abgedruckt ist.

Zu Naders im obern Wallis mit 24 Grad R. Wärmegrad.

Zu Leuk mit 37,7 bis 42 Grad.

Im Thal von Bagnes (verschüttet im Jahr 1545) im Chamuni 1821 entdeckt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

St. Gervaise am Montblanc mit 27,5 bis 29,3 Grad R. 1806 entdeckt.

Aix les Bains in Savoyen 35,5 bis 37,7 Grad R. mit zahlreichen heifsen Quellen in der Umgegend.

Montiers in der Tarentaise, Bride in der Tarantaise (früher verschüttet und 1819 wieder hervorgetreten) 27 bis 29 Grad R.

Saute de Pucelle zwischen Montiers und St. Maurice.

Churmajeur und St. Didier am südlichen Absturze des Montblanc mit 27 Grad R. Einige bei Grenable im Jahr 1820 entdeckt.

Die Austrittsorte aller dieser Quellen liegen nach Bakewelle's Beobachtungen theils im Urgebirge der Centralkette selbst, theils am Rande derselben. Dieses sind die mehrsten.

In den Pyrenäen zeigen die Quellen von Rousillion 70 Grad R.

Die Bäder vom Dax im Ländchen Foix 66 Grad R.

Die wärmsten von Rayréres de Luchon 50 Grad R.

Die von Barréges 40 Grad R.

Die eaux bonnes und eaux chades im Thale von Ossau 30 Grad R.

Und endlich die von Cambo nicht fern von Bayonne und am fernsten von der Haupt-Granitmasse liegend nur 17° R.

Man findet im Himalaija-Gebirge in Asien, unter den Fufstrümmern der Wohnung des Schneees, dessen höchste Spitze der D'hawalagiri ist, der eine Höhe hat von 26340 Fufs, noch warme Quellen. Er liegt unterm 29° 45′ nördlicher Breite, und 83° 45′ östlicher Länge. Hier entsprudeln auch heifse Quellen, die von Zedern, Fichten und Tannen überschattet sind.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

In den Untersuchungen über die Mineralquellen des Kaukasus von Herrmann ist eine warme Quelle, die 72¼ Grad R. hat. Siehe Poggendorfs Annalen 1831, 22. Band, Seite 380.

21.

Die warmen Quellen in Aachen und die warmen Quellen in Burscheit.

Die kalten Quellen in Aachen sind 7,37 Grad R. warm, wie wir dieses oben gesehen haben.

Die warmen Quellen in Aachen sind aber fast ganz mit Badehäuser überbaut, aufser beim Luisenbrunnen, wo die Quelle völlig frei ist. Aber sie kommt aus der langen Röhre aus dem Kaiserbade.

Hingegen sind die warmen Quellen in Burscheit nur zum Theil mit Badehäuser überbaut, denn es giebt noch zwei warmen Quellen in ihrem natürlichen Zustande.

Die Eine ist der Burscheiter Kochbrunnen, der 45 Grad R. hat, und noch so ist, wie er zur Zeit Karls des Grofsen war, das heifst: vor 1000 Jahren.

Er quillt unter der Erde hervor, und macht Blasen, so wie dieses gewöhnliche kalte Quellen thun. Wenn eine viertel Stunde lang Eier hinein gelegt werden, so werden sie auswendig ein wenig hart. Dies ist der gewöhnliche Versuch von geringen Leuten.

Im Winter, wenn es kalt ist, so schickt er Dämpfe in die Höhe. Sonst soll er 53 Grad gehabt haben. Aber man glaubt, dafs kaltes Wasser mit herein dränge, wodurch denn der Wärmegrad von 53 Grad auf 45 gesunken ist.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Sonst bietet der Brunnen nichts Merkwürdiges dar, und ob man einen kalten Brunnen oder einen warmen sieht, dafs ist dasselbe.

Ungefähr 50 Schritte davon ist ein zweiter kleiner Brunnen, der durch ein Rohr von 1 Zoll Weite fliefst, und 51 Grad warm ist. Er läuft unter dem Hause des Herrn Fehlen her, wo er sich in mehrere Arme vertheilt, und in die Badehäuser geht. Hier soll er 60 Grad haben.

Der Burscheiter Trinkbrunnen, der unten bei dem Rosenbade steht, ist 45 Grad warm, und hat einen angenehmen Geschmack.

Bei Untersuchung des Aachener Trinkbrunnens, oder der Fontaine-Elise, fand ich, dafs er 39 Grad warm war. Aber oft soll er 41 bis 42 Grad warm sein. Diese Veränderung seiner Wärme hängt auch mit der Entstehungsart dieser Quellen zusammen.

Uebrigens soll er 4 bis 5 Grad verlieren, weil er aus einer langen Röhre aus dem Kaiserbade kommt.

Die Aachener Kaisers-Quelle, die Quirinus-Quelle, die Rosenbads-Quelle und die Cornelius-Quelle enthalten immer dieselben Wärmegrade, nämlich 40 bis 45 Grad.

Ich hatte ein kleiner Badewärmemesser bei mir, welcher 3 Zoll lang war. Die Grade sind in 80theiligen nach Reaumur getheilt.

22.

Wie erklärt man die warmen Quellen?

Der mittlere Wärmegrad der kalten Quellen ist nur 7,4 Grad R., und der warmen Quellen am Kaisersbade ist 45 Grad warm. Also kommen 37 Grad auf die mittlere Erhöhung des Wärmegrades.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Herr von Hövel der im Jahr 1803 über die Aachener Quelle geschrieben hat, nimmt an, dafs es ein Lager Braunkohlen wäre, das sich entzündet hätte, und dafs hierdurch die Quellen den hohen Wärmegrad erhielten.

Andere hingegen sind der Meinung, dafs es ein Lager von Steinkohlen wäre, und den Quelleu diesen hohen Wärmegrad gebe.

Allein, wenn wir auch annehmen, dafs die Stein- oder Braunkohlen sich entzünden, so entzünden sich diese nur langsam. Nach den Erfahrungen, die man darüber in Schweden hat, entzünden sich diese so langsam wegen des Mangels an Luft, dafs sie wohl nicht 1 oder 2 Grad Wärme in Quellen vermehren können, und keine 37 Grad R. Und diese 37 Grad sind schon seit Karls des Grofsen Zeit.

23.

Die Quellen, die auf unserer Erde entstehen, sind Regengüsse, und sie haben denjenigen Wärmegrad, welche die mittlere Wärme der Luft hat. Doch sind sie zu Zeiten etwas heifser, wie z. B. beim Gewitter.

Daher sind sie auf dem Aequator 22 Grad R. warm, und zu Düsseldorf sind sie 7,7 Grad R. warm.

Alle Quellen laufen in die Bäche, die Bäche werden zu Ströme und diese gehen endlich ins Meer.

Unter 1000 Quellen giebt es vielleicht nur eine, die wärmer ist, als den Wärmegrad der Luft, wo hingegen die übrigen kalt sind. Sie haben z. B. bei Düsseldorf 7,7 Grad R. unter dem 51° 13′ nördlicher Breite.

Alle diese Quellen scheinen aus einer grofsen Tiefe zu kommen, wo sie dann natürlich denjenigen Wärmegrad haben, der in dieser Tiefe herrscht. Wenn sie z. B. aus einer Tiefe

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

von 58 Grad R. kommen, so haben sie 7400 Fuſs. Kommen sie aus einer Tiefe von 68 Grad R., so haben sie 8880 Fuſs.

Diese Quellen sind in der Ebene selten, und setzen eine eigene Struktur des Gebirges voraus.

Sie fallen kalt ein, das heiſst: sie haben in Aachen eine Wärme von 7,4 Grad R. Und kommen dann bis zu einer Tiefe von 7400 Fuſs, wenn sie 58 Grad Wärme haben sollen.

Dann gehen sie nach Hydrostatischen Gesetzen in die Höhe, weil sie keinen Ausweg haben, der dem Drucke auf der Oberfläche die Waage hält, und sie müssen dann 7400 Fuſs warm sein, wenn sie aus der Tiefe von 58 Grad R. kommen sollen.

Auf diese Weise habe ich es mir immer erklärt, warum verschiedene Quellen so warm sind.

Sie kommen aus der Tiefe der Erde, wo es so warm ist.

24.

Die warmen Quellen in den Alpen und Pyrenäen.

Auf diese Weise erklären sich die warmen Quellen in den Alpen und Pyrenäen sehr leicht, eben der Berge wegen.

Der Montblanc ist 14793 Fuſs hoch, und der Monte-Rosa ist 14222 Fuſs hoch. Auf diese Weise bilden die Alpen und Pyrenäen den Haupt-Gebirge-Stock für Europa.

Diese Gebirge sind voll warme Quellen, in einer Höhe von 1500 bis 3000 Fuſs, wie wir solches eben an der Aufzählung gesehen haben. Blos die von Leuk in Wallis hat 4337 Fuſs über der See.

Sobald diese Quellen tief sind, das heiſst, sobald sie im Innern des Gebirges durch die Felsenwände entspringen, so haben sie natürlich den Wärmegrad der ihnen zukommt, ohne

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

dafs sie übrigens sich vom Mittelpunkt der Erde entfernen.

Sie sind daher heisser, und haben zum Beispiel bei Pfeffers 29 Grad und gehen durch den Kalkstein, und ohne dafs sie sich von dem Mittelpunkt der Erde zu entfernen brauchen.

Wenn Genf 7,7 Grad hat bei 1252 Fufs so hat Pfeffers ungefähr bei 2110 Fufs 6 Grad. Es müfste also noch die Quelle, die 29 Grad hätte, noch 23 Grad vermehren, welches bei Pfeffers 3358 Fufs ist.

Wenn man 2100 Fufs für die Höhe von Pfeffers nimmt, und 3358 Fufs für die Tiefe der Quelle, aus der das warme Wasser zu Pfeffers entspringt, so hat man 5468 Fufs. Der Galanda ist 8254 Fufs hoch, also ist er noch 2786 Fufs höher als er der warmen Quellen nach sein müfste.

Es ist daher natürlich, dafs selbst die heifsen Quellen ins Meer fliefsen, ohne dafs sie sich vom Mittelpunkt der Erde entfernen. Blofs die von Leuk, die 4337 Fufs hoch ist, und ihre mittlere Wärme ist 2,6 Grad R. Wenn man auch nun an der Lorenzquelle, die 41,5 Grad ist, 2,6 Grad abzög, so hat man noch 39 Grad R., und der Gemmi der 6985 Fufs hoch ist, ist zu niedrig, um durch eine Spalte dieses zu erklären. Er müfste 39 mal 146 Fufs über Leuk. hoch sein oder 5694 Fufs über Leuk. Da nun Leuk 4337 Fufs hoch ist, so ist die ganze Höhe 10031 Fufs, welches freilich eine Kleinigkeit ist für den Montblanc, der 14793 Fufs, und der Monte-Rosa der 14222 Fufs über das Meer erhaben sind.

Hat doch selbst Saussure auf dem Col du Geant 3 Stunden vom Gipfel des Montblanc in einer Höhe von 10578 Fufs 14 Tage gelebt, aber freilich unter Schnee und Eis. Der Montblanc selber war 4215 Fufs höher wie der Col du Geant.

Wenn man annimmt, dafs hier eine Spalte gewesen wäre, so hätte auf 10578 Fufs eine Quelle eindringen können, die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

in Leuk 39 Grad Wärme gehabt hätte. Denn Leuk ist 4337 Fuſs über dem Meere. *)

Eben so flieſsen die kalten Quellen ins Meer, ohne daſs sie sich vom Mittelpunkt der Erde entfernen, und die Ursache ist die, daſs sie in Gebirgen weniger tief sind.

In die Erde kann Niemand sehen, und für 146 Fuſs in der Erde wird es schon um 1 Grad R. wärmer.

*) Die Quellen von Leuk liegen 4337 Fuss über dem Meere. Es ist keine Fahrstrasse hin, eben so wenig wie auf dem Grinsel. Entweder von Siders reitet man zu Pferd hin, oder die Kranken werden auch von 8 Mann in Sesseln hin getragen.

Leuk gegenüber liegt der Gemmi, welcher 6985 Fuss hoch ist, was fast völlig senkrecht steht. Von 1736 bis 1741 wurde ein Weg auf dem Gemmi eröffnet, der von unten bis oben im Zickzack geht; Tyroler machten ihn. Ist man herab gekommen, so entdeckt man keine Strasse. Abgründe gehen längst der Seite des Weges, deren Grausen und Gefahr durch aufgerichtete Mauren von losen Steine vermindert wird.

Indessen ist es dann doch für den Ausländer, der mit Schwindel behaftet ist, diesen Weg nicht anzurathen. Sonst kommt man gerade zu von Cantersteg im Canton Bern nach Leuk im Canton Wallis. Viele Kranken aus der nördlichen Schweiz, welche die Bäder von Leuk besuchen, lassen sich über den Gemmi in Sesseln tragen, wozu auch 8 Männer erfordert werden, welche sich ablösen.

Die Beschaffenheit der Bäder in Leuk ist schlecht, wozu freilich die Höhe von 4337 Fuss das Ihrige beiträgt. Aber zu Andermat im Urselen-Thale wächst zwar auch kein Strauch mehr, aber die Leute bleiben Sommer und Winter da, ungeachtet sie auch eine Höhe von 4100 Fuss haben über der See. Eben so die Häuser von Disentis im Tawetschen-Thale am Vorderrhein, wo sie eine Höhe von 4600 Fuss haben.

Im Jahr 1719 kam eine Lauwine auf Leuk und stürzte die Häuser ein, und begrub 60 Personen. Im Jahr 1758 riss eine andere Lauwine noch mehrere Häuser ein, und dieses ist die Ursache, warum die Bäder so schlecht sind. Doch ereignen sich diese Lauwinenstürze bloss im Frühjahr, und niemals im Sommer während der Kurzeit.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

25.

Die warmen Quellen als Heilmittel.

Diese warme Quellen sind sehr gesucht als Heilmittel gegen Lähmungen, Scropfeln, Gicht u. s. w.

Dieses ist wahrscheinlich ein Irrthum, wenigstens zum Theil. Denn von 100 Kranken, die sich an einem Badeorte befinden, und die alle die Hoffnung haben gesund zu werden, wird kaum Einer genesen. Denn es hilft z. B. gegen die Gicht einige, und andere wieder gar nicht.

Man hat in neuern Zeiten angefangen, auf der Salinen schwache Salzsoolen zu benutzen, und die als Bäder zu gebrauchen. So ist z. B. eine solche Bade-Anstalt zu Rappenau am Neckar.

Auch die Aachener und Burscheider Wasser bilden eine schwache Soole. Nach Doktor Monheim sind in 100 Theilen Wasser, welche die Aachener Kaiserquelle liefert:

An Kochsalz	0,270
An Schwefel	0,008
An Kohlensaurem Natrum .	0,086.

Die übrigen 8 oder 9 Bestandtheilen werde ich hier nicht erwähnen, weil sie nur Kleinigkeiten betragen.

Die schwächste Soole in Wimpfen hatte früherhin $1\frac{1}{2}$ bis 2 ℔ Salz auf 100 ℔ Wasser. So war es vor dem Jahr 1816. Späterhin als sie bis 500 Fuſs Tiefe bohrten, so kriegten sie freilich in 100 ℔ Wasser 26 ℔ Salz, oder eine bis zum Uebermaaſs gesättigte Soole.

Die Soole zu Theodors-Hall bei Kreutznach hat auch nur $2\frac{1}{2}$ ℔ auf 100 ℔ Soole.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Zu Büdingen, welches 9 Stunden von Frankfurt liegt, hat auch ein schwaches Salzlager von $1\frac{1}{2}$ ℔ auf 100 ℔ Soole und die bei Naumheim eine halbe Stunde von Friedberg, welche dem Churfürsten von Hessen gehört, hat auch nur 2 bis $2\frac{1}{2}$ ℔ Salz in 100 ℔ Salzwasser.

Die Aachener Salzquelle hätte daher nur $\frac{1}{9}$ von dem Salz-Gehalt, welches in Wimpfen, in Kreutznach in Büdingen und zu Nauenheim sich wirklich befinden. Nur die Westphälischen sind stärker. Der Königsborn hat 5 Prozent, und zu Sassendorf 7 Prozent in 100 ℔ Soole.

Herr Doctor Monheim hat schon im Jahr 1814 hierauf aufmerksam gemacht, und hat der Regierung vorgeschlagen, in einer Tiefe von 600 bis 1000 Fuſs abzubohren, um zu sehen, ob man keinen Salzstock fände. Die Gewinnung des Salzes würde dann sehr wohlfeil sein, denn die Kohlen liegen nur 2 Stunden von da entfernt.

Ich bin auch der Meinung, daſs man einmal einen Bohr-Versuch von 600 Fuſs machen müsse, um zu sehen, ob man kein Salzlager anträfe. Man hat ja in Wimpfen, Friedrichshall und Rappenau über 20 Bohrlocher gebohrt, und ein Bohrloch von 5 oder 600 Fuſs Tiefe wird ungefähr 4000 Gulden kosten, wenn 8 Monate darauf gebohrt werden.

Wo das Bohrloch gebohrt wird, dieses ist einerlei. Denn ins Innere der Erde kann kein Mensch sehen. Am Besten wäre es in der Gegend von Aachen und Burscheit, da wo die Burscheiter Heerstraſse ist, grade hinter dem Aachener Schauspielhause.

Wir beziehen das Salz für diesen Theil der Monarchie aus Braband, und wir verbrauchen jährlich für 3 bis 400,000 Thaler brabändisches Salz.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Brabänder hingegen beziehen es aus England, wo in Lieverpool sehr viel Steinsalz sich zu Tage fördert, welches als rohes Material den Brabändern und Holländern verkauft wird.

Die Brabänder und Holländer verkaufen es an ihre Regierung, vielleicht zu 4 oder 5 Pfenningen das Pfund, denn die Regierung hat eine starke Auflage aufs Salz gelegt.

Eben so verkaufen die Brabänder einen Theil ihres Salzes an die Preufs. Regierung, auch vielleicht zu 4 oder 5 Pfen. Die Preufs. Regierung verkauft das Salz für 1 Silbgr. 3 Pf. und die ganze Abgabe bringt bei den 13 Mill. Einwohner 5 Millionen Thaler ein.

Doch haben die Wimpfener einen starken Absatz nach Preufsen, nämlich 15,000 Säcke, welches sie, den Sack für 5½ Guld. verkaufen, und also von der Regierung 82500 Guld. bekommen. Es geht zum Theil nach Coblenz und zum Theil nach Cöln.

Es wäre allerdings merkwürdig, wenn man in Aachen ein Steinsalzlager entdeckte.

Aber ob die Aachener Quellen ihren Grund im zerbröckelten Steinsalz haben, oder aber; ob sie ihren Grund im massiven Steinsalz haben, das eben wissen wir noch nicht.

Wifsbaden hat unter den warmen Quellen viel mehr Salz wie Aachen.

In Aachen giebt es unter 1000 Theilen warmen Wasser 4,16 feste Bestandtheile. Also wie 240 zu 1.

Unter diesen 1000 Theilen ist 2,7 Salz. Also ist das Salz wie 370 zu 1.

In Wifsbaden waren unter 16 Unzen warmem Wasser 58,46 Gran, oder da die Unze 480 Gran hat, so ist dieses wie 131 zu 1.

Unter diesen hat Wifsbaden 46,46 Salz, welches sind 165 zu 1.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wifsbaden hat also die Hälfte mehr Salz als Aachen.

Wenn zu Aachen $\frac{1}{9}$ von dem Salz-Gehalte ist, welcher zu Wimpfen, zu Kreutznach oder zu Büdingen war, so ist zu Wifsbaden $\frac{1}{4}$ von diesem Salz-Gehalt, und es könnte allerdings der Mühe lohnen, dafs man einmal zu Wifsbaden nach Salz bohrte.

Vielleicht fände man welches, aber auch vielleicht nicht.

Zu Unna hat man 495 Fufs niedergebracht, und hat daselbst keinen Salzstock gefunden.

Zu Büdingen hat die Wimpfener Gesellschaft 600 Fufs nieder gebohrt, und hat keinen Salzstock gefunden.

In der Saline zu Theodors-Hall bei Kreutznach hat man ein Bohrloch von 300 Fufs abgetäuft, aber keine Quelle gefunden, und man hat noch $2\frac{1}{2}$ ℔ für 100 ℔ Soole. Was aber sonderbar ist, war, Regenwasser, das 21 Grad R. hielt, was also aus 3000 Fufs Tiefe kam.

26.

Die Verschiedenheit des Gesteins.

Die warmen Quellen können durch allerhand Gestein gehen, und mehr oder weniger in sich aufnehmen, je nachdem dieses weich oder hart ist.

Dieses Gestein ist nun eigentlich dasjenige, was den Badegästen hilft.

Der heifse Sprudel in Karlsbad ist 64 Grad warm, und kommt unter Granit hervor. Der Wärmegrad des kalten Wassers wird 7 Grad sein, er hat also 57 Grad Wärme, die zu 146 Fufs jeden Grad gerechnet, welche 8151 Fufs, die Tiefe des Karlsbader Sprudels angeben. Er enthält sehr viel

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Kalkniederschlag, der zu Zeiten gegen Leverbeschwerden gute Dienste thut.

In Wifsbaden ist der Kochbrunnen 55,5 Grad warm, und da die mittlere Wärme in Wifsbaden = 8 Grad R. ist, so ist er 47 Grad warm, welches aus einer Tiefe von ungefähr 7000 Fufs kommt.

Der Sprudel in Burscheit, oder die sogenannte Kochquelle, diese ist 45 Grad R. warm. Da das kalte Wasser in Aachen 7,4 Grad warm ist, so ist dieses 37 Grad R. warm, oder 5291 Fufs.

Der Aachener Trinkbrunnen hat 39 Grad R. Wärme, da die mittlere Wärme 7,4 Grad R. ist, so ist er 5577 Fufs.

Im Achener Kaiserbade ist die Wärme 46 Grad R., und da die Wärme 7,4 Grad ist, so ist sie 38 Grad oder 5434 Fufs.

Der Geyser in Island der unter dem 64° nördlicher Breite liegt, hat, wenn er auswirft, welches einmal in 24 Stunde geschieht, die Hitze des kochenden Wassers, also 11840 Fufs. Dieser Auswurf dauert $\frac{1}{4}$ Stunde, und geht dann 100 bis 150 Fufs in die Höhe. Das Becken ist 3 Fufs. Die übrige Zeit ist er ruhig. Man sehe hierüber Gilbert's-Annalen, Band 43.

27.

Untersuchung derselben mit langem Wärmemesser.

Es wäre zu wünschen, dafs man einmal mit Wärmemessern von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs, die Quellen von Aachen und Burscheit vergleichend untersuchte. Ein Wärmemesser von 2 Fufs Länge, kann den 100theiligen Grad noch in 10 Theilen angeben, und dann könnte man Aufschlufs über die Natur der Wärme haben.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Das ist gar nichts seltenes, dafs die Wärme um 2 oder 3 Grad in Aachen und Burscheit entweder fällt oder steigt, und der Grund davon läfst sich durch vergleichende Wärmemesser finden.

Im Winter, wenn sie beim Schneewasser fällt, so ist der Grund davon eben im Schneewasser zu finden; denn ich glaube nicht, dafs die warmen Quellen von Aachen oder Burscheit ihren Grund in solchem Regenwasser haben, dafs entfernter als drei Stunden von hier nieder fällt, und dafs ihr ganzer Betrieb in dem Umkreise von Aachen liegt.

Würde es im Sommer wieder heisser, und ihr Quellwasser um 2 oder 3 Grad wärmer, so würde dieses ebenfalls auf Vermehrung der Hitze am ursprünglichen Quellwasser schliefsen lassen. Denn die Quellen, ehe sie in die Erde gehen, und wenn sie noch kalt sind, d. h 7,4 Grad haben, müssen diese Grade durch die Wärme der Sonne vermehren, und ihr Quellwasser im Burscheiter Kochsprudel ist heisser.

28.

Die feuerspeienden Berge.

Die feuerspeienden Berge erklären sich nach diesem Systeme sehr leicht. Denn 5 Meilen unter der Erde vom Poole bis zum Aequator steht alles in Flammen, wenn der Sauerstoff da ist. Ist der Sauerstoff nicht da, ist es festes Gestein, dann kann auch keine Flamme statt finden, obschon die Hitze gröfser ist, als man zur Flamme gebraucht. Nach De Luc ist der Wärmegrad der Flamme 300 Grad R., und sie mufs daher bei 40,000 Fufs Tiefe entstehen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Im Jahr 1820 war Humphrey Davy in Neapel, derselbe der 1828 in Genf starb. Er besuchte den Vesuv, [der damals Lava auswarf.

Silberdraht der $\frac{1}{30}$ Zoll im Durchmesser hatte, und der in der Nähe der Ausflüsse der Lava eingetaucht wurde, schmolz auf der Stelle. Nach Gehler schmilzt Silber bei 550 Grad Hundth.

Kupferdraht, der $\frac{1}{20}$ Zoll im Durchmesser dick war, und der ebenfalls in die Lava eingetaucht wurde, schmolz ebenfalls. In Gehlers phisikalischem Wörterbuch wird das Schmelzen des Kupfers nach Torbern Bergmann zu 800 Grad Hunderth. angegeben. Aus diesem Allem geht hervor, dafs die Lava auf einem Heerde schmolz, der tiefer war als 89600 Fufs.

Allein Eisen schmolz nicht, denn ein Eisenstab von $\frac{1}{4}$ Zoll an dem ein Eisendraht von $\frac{1}{30}$ Zoll im Durchmesser war, und der 5 Minuten lang in dem Wirbel des Stroms gehalten wurde, schmolz nicht.

Das Schmelzen des Eisens fordert 1600 Grad R. Wärme, und es ist nach dieser Theorie bei 10 Meilen Tiefe, wo es sie hat.

Aus allem dem geht hervor, dafs die Lava zwischen 4 bis 10 Meilen Tiefe flüssig sein mufs, und der Lava-Strom kommt sicher aus einer Tiefe, die gröfser ist als von 4 Meilen.

29.

Schwierigkeiten den Wärmegrad der Lava zu bestimmen.

Der Wärmegrad der Lava ist sehr schwierig zu bestimmen, indem der Quecksilberwärmemesser, wenn es auf 350 Grad geht, anfängt zu kochen, und dann hört natürlich der

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Quecksilberwärmemesser auf, obschon es von Null bis auf 350 Grad sehr sorgfältig untersucht ist, besonders von Dulong und Petit.

Ein zweiter Umstand macht, dafs, so wie der Wärmegrad höher wird, von 1000 bis 2000 Grad umfast, er sehr schwierig zu beobachten ist, wenn auch der Wärmemesser wirklich genau wäre.

Man hat Wärmemesser von Wedywood, die aber nicht genau sind. Herr Geheimrath Rosenstiel, Director unserer Porzellan-Fabrick in Berlin, schreibt mir, dafs das weifse Porzellan 156 Grad nach Wedywood oder 21,357 Grad Fahrenheid gebrannt würde. Er sagt aber dabei, mit dieser Angabe sei er gar nicht zufrieden, und auch mit keinem Wedywooder Pyrometer. Hierin mufs gewifs ein Irrthum liegen, denn dies wäre ja 9525 Grad R.

Das Schmelzen des Eisens wird auf 1600 Grad R. angegeben. Hingegen giebt Morveau es zu 5076 Grad R. an.

Herr Uhlhorn, bekannt durch seine Prägmaschiene, hat für die Gewerbkunde in Berlin, eine Reihe Versuche eingesandt, wornach er den höhern Wärmegrad geprüft hat. Das Blei schmolz beiläufig bei 250 Grad. Das Kupfer schmolz bei 800 Grad und das Eisen schmolz bei 1000 Grad. Dann hat er Versuche über die Schmelzhitze des Porzellans angestellt. Englisch und Französich Porzellan hat sehr leicht geschmolzen. Hingegen Berliner Porzellan schmolz sehr schwer. Wir müssen nun diese Versuche abwarten.

30.

Schlüsse auf das Innere der Erde.

Um bestimmte Schlüsse über das Innere der Erde zu ziehen, mufs man entweder:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1. Die anziehende Kraft bestimmen, welche die Erde hat, und die nach Coulomb $5\frac{1}{4}$ ist, oder,

2. Die Wärme der Erde zu bestimmen suchen, die wir im vorigen für 1 Grad R. 146 Fuſs fanden.

Ein Drittes giebt es nicht.

Aber wenn man auch die magnetische Kraft bestimmen wollte, welche die Erde hat, so ist diese Kraft so klein, daſs man sie nur an der Magnetnadel spürt, die sehr leicht aufzuhangen ist.

Mir scheint es, als wenn die Wärme der Erde, die beständig ist, am meisten hier Aufschluſs geben könnte.

In Ober-Italien gehen die Bergwerke bis 2200 Fuſs unter der Erde.

Auf dem Harz gehen die Gruben bis 1800 Fuſs unter der Erde.

Bei Valanciennes gehen die Gruben bis 900 Fuſs unter der See.

Also 2700 bis 3100 Fuſs ist alles womit wir uns begnügen müssen, in Hinsicht der Wärme der Erde.

Wenn wir also auf dem Harz 12 Grad haben bis in das Innerste der Gruben, so wird dieses alles sein. Denn bei Valanciennes wird der Wärmegrad nur 8 Grad haben, und diese 900 Fuſs die bis unter der See sind, 6 Grad R. betragen.

Also über 12 Grad R. kann man keine Schlüsse ziehen, das heiſst, solche, die sich unmittelbar mit dem Wärmemesmesser angeben und beobachten lassen.

Bei einem Wärmemesser, den ich an der Quecksilberwaage habe, und an dem die Röhre 2 Fuſs ist, betragen diese 12 Grad ungefähr 6 Zoll.

Dieses ist also die Gröſse, die wir bestimmen müssen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

31.

Langsames Abkühlen der Lava.

Man könnte vielleicht sagen, dafs die Lava sich sehr schnell abkühle, und dafs sie deswegen einen geringern Grad der Schmelzhitze annehme.

Allein dieses ist nicht der Fall, und man hat Lava-Ströme die nach 1 oder 2 Jahre noch denselben Wärmegrad hatten, den sie gleich Anfangs haben. Auf der Oberfläche kühlt sich allerdings die Lava ab, aber nicht so im Innern des Lava-Stroms: da bleibt sie Jahrelang flüssig.

Biot fand nach seinem Versuche, die er mit einer Eisenstange von 7 Fufs Länge anstellte, dafs er, wenn er an dem einen Ende des Wärmemessers um 1 Grad wollte steigend machen, an dem andern Ende eine Hitze von 23984 Grad R. anwenden müsse. Denn so langsam pflanzt sich erst die Wärme durch festes Metall fort.

Wenn man daher auch annehmen will, dafs die Wärme sich nicht durch festes Schmiedeeisen, sondern durch festes Gestein fortpflanze, so wird dieses doch immer nur sehr wenig sein.

Die Burscheiter Kochquelle hat 45 Grad des 80theilig. Wärmemessers. Diese wird die Wärme wohl keine 10 Fufs verbreiten, und vielleicht keine 5 Fufs.

32.

Erdbeben.

Im Jahr 1783 war das Erdbeben in Messina in Sizilien. Ueber 100,000 Menschen kamen dabei ums Leben, und 400 Städte und Dörfer wurden von Grund aus zerstört.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Das Erdbeben hatte seinen Mittelpunkt in dem Städtchen Oppido in Calabrien, eben über die Meerenge in der Nähe des Aspramonte einer mit ewigem Schnee bedeckten Bergspitze der Appenninen. Die furchbarsten Wirkungen des Erdbebens erstreckten sich von da nach allen Seiten fünf deutsche Meilen weit, aber man fand noch geringere Spuren die 18 deutsche Meilen von Oppido entfernt waren.

Dieses war also eigentlich der Heerd, und jenseits dieses Heerdes war alles ruhig.

Das Erdbeben dauerte vom 5. Februar bis zum 28. März, aber Stofsweise.

Mehr als Hundert Berge waren umgestürzt und zertrümmert, und grofse Schlünde hatten sich geöffnet. Das Auge kannte sich gar nicht mehr in dieser Gegend, und von den vielen Familien, war oft noch kaum ein entfernter Anverwandte übrig, der als Erbe den Besitz der Güter übernehmen konnte.

Alles dieses hängt mit dem Sauerstoff zusammen, der in unserm Luftkreise ist. Zum Theil auch mit dem Wasser, dafs aus Sauerstoffluft und Wasserstoffluft besteht.

Sobald also irgend eine Bewegung der Erde statt findet, und Sauerstoffluft tritt herein, so müssen, da inwendig in der Erde alles glüht, solche Erdbeben statt finden, wie hier angeführt ist.

33.

Wasser-Vulkane.

Nicht alle Vulkane werfen Feuer aus, sondern auch viele Wasser.

Der Wasser-Vulkan bei Alt-Quatimala in Amerika begrub 1775 diese Stadt, und nöthigte die Einwohner sich in Neu-Quatimala anzubauen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wahrscheinlich hat dieser Vulkan keine gröſsere Tiefe gehabt, als von 100 oder 150 Grad R., also 11200 Fuſs bis 16800 Fuſs.

Daſs viele Vulkane nicht tief sind, daſs beweisen die kleinen eſsbaren Fische, die nach Herrn von Humbold aus dem Krater herausgeworfen werden und von den Spaniern Prennadillas genannt werden. Diese können natürlich nicht tief hervor gekommen sein, und vielleicht sind sie nur 5 bis 6000 Fuſs unter Tage.

34.

Uebersicht.

Die warmen Quellen in Aachen und Burscheit haben also denselben Ursprung, wie die feuerspeienden Berge.

Der Chimborazo ist freilich jetzt erloschen, aber die Antisana steht noch in Flammen, und unter dem Aequator in der Grenze des ewigen Schnee's.

In Düsseldorf ist das Wasser 7,7 Grad warm.

In Burgfriedberg bei Hanau ist es 10 Gr. R. warm.

In Wympfen ist das Salzwasser 11,6 Grad R. warm.

In Wissbaden ist das süſse Wasser 16 Gr. R. warm.

In Theodorshall bei Kreutznach ist die Saline 21 Gr. R. warm.

Zu Pfeffers in der Schweiz ist das Wasser 29 Gr. R. warm.

In Aachen ist es 45 Gr. R. warm.

In Wiſsbaden ist es 55 Gr. R. warm.

In Carlsbad ist es 64 Grad warm.

In den Mineral-Quellen auf dem Caucasus giebt es eine Quelle, die 72 Gr. R. warm ist.

Beim Geyser in Island, kocht das Wasser schon, und liegt dieser bei 64 Grad nördlicher Breite.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Ich war im Jahr 1810 in Chamuny in Savoyen, und kam durch die Kalkfelsen des Jura auf die Trümmer von Granitlagen, und dafs in einer Höhe von 2 bis 3000 Fufs über dem Meere.

Ich sah wie in Chamuny alle Schichten auf den Köpfen standen, und dafs in einer Länge von 20 Stunden.

Haben doch selbst die Dampf-Maschienen einen Druck von 120 Grad R. und selbst die hohen Dampf-Maschienen haben höchstens einen Druck von 200 Grad R. Und da müssen sie einen Druck von 1000 bis 2000 Grad R. gehabt haben.

Beinahe halte ich es für unmöglich, dafs wir je dahinter kommen, wie es auf unserer Erde früher ausgesehen hat.

Die ganze Erde war damals ein Vulkan.

Wir sehen es noch an der senkrechten Schichtung von Chamuny und zu Churmajeur.

Und hier giebt es noch warme Quellen von 34 Grad R. Diese entspringen also 3000 Fufs unter Tage, vielleicht in der Kette des Montblanc.

35.

Zwischen dem festen Lande und England wird das Meer höchstens eine Tiefe von 3000 bis 4000 Fufs haben, aber auch da, wo es am tiefsten ist, wird seine Tiefe höchstens die Höhe des Chimborazo haben. Also 2 Meilen.

Wenn man also eine Erdkugel von 4 Fufs im Durchmesser hat, so ist das Höchste 0,6 Linien für 2 Meilen.

Bei den Revolutionen, die unsere Erde erlitten hat, wollen diese wenig sagen.

Sie sind immer noch auf der Oberfläche der Erdkugel.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wie die Erdkugel im Innern ist, wissen wir nicht.

Und doch besteht die Oberfläche unserer Erde aus Trümmern einer untergegangenen Urwelt.

50 Grad über Null und 40 Grad unter Null, können wir noch leben.

Aber 100 Grad über Null und 100 Grad unter Null des Reaumur'schen Wärmemessers können wir nicht mehr leben, und alles ist zu Ende und alles ist todt.

36.

Es wird daher wahrscheinlich, dafs unsere Erde langsam erkaltet ist, und dafs erst vor 6000 Jahren die Bewohner auf ihr sind geschaffen worden.

Nach und nach mufs sie noch mehr erkalten, aber vielleicht erst zwischen 40 und 50,000 Jahren.

Sie braucht nur so viel zu erkalten, dafs der Reaumur'sche Wärmemesser unter dem Aequator 40 Grad unter Null steht, also noch 62 Grad unter dem gegenwärtigen Standpunkte.

Die Erde würde dann sein, wie auf dem 80sten Grad und 90sten Grad nördlicher und südlicher Breite, wo keine Menschen mehr sein können.

Die Erde kann 5 Meilen in ihr glühen, und doch auf der Oberfläche so kalt sein, gerade wie dieses unter dem 80sten Grad nördlicher Breite jetzt ist.

Auf dem 80sten Grad nördlicher Breite, wo der Wärmegrad ÷ 30 Grad ist, kann die Erde in 5 Meilen Tiefe glühen, aber auf ihrer Oberfläche ist sie ÷ 30 Grad R. kalt.

Anderthalb Meile über der Erde ist es kalt. Ja so kalt, dafs wenn wir uns nur eine Meile von ihr entfernen, so finden wir unter dem Aequator schon jetzt 10 Grad Kälte, und 33000 Fufs höher finden wir ÷ 26 Grad R. Dieses ist die Kälte des leeren Raums.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

37.

Wie unsere Erde früher gewesen ist, das wissen wir nur durch Sagen.

Sie kann eben so gut einen hohen Wärmegrad gehabt haben, wie einen Kleinen, denn beides ist eben wahrscheinlich.

Nachdem was im vorigen da gewesen ist, hat sie einen sehr hohen Wärmegrad gehabt, der so grofs war, dafs kein lebendes Geschöpf auf ihr ausdauren konnte.

An der Oberfläche erkaltete sie nach und nach, und da erst entstanden Menschen, die nach der Aussagung der Sage und nach Aussagung der Biebel ungefähr 6,000 Jahre alt sind.

Ihr Lungen-System hat nur 30 bis 40 Grad Wärme R. Sollen sie mehr ertragen, so müssen sie sterben, und dieses ist ein besonderer Umstand, der dem Menschengeschlecht ganz eigen ist.

Es geht an einem zu hohen oder zu tiefen Wärmegrad zu Grunde.

38.

Wenn die Erde am erkalten bleibt, und sie im Jahrhundert nur 0,1 Grad erkaltet, so wird dieses in 1000 Jahren 1 Grad, und in 40 Jahrtausenden 40 Grad. Dann hört das Menschengeschlecht auf zu leben, und die Erde geht nach wie vor in ihrem Kreise fort.

Innerlich glühend und auswärts ohne Menschen, die bei 40 Grad unter Null nicht mehr leben können.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf