III.

*Ueber die Vergleichung der Barometerstände zu
Genf und auf dem St. Bernhardsberge,*

von

D'AUBUISSON, Ingen. en chef des mines, zu Toulouſe.

Frei überſetzt von Gilbert *).

Als ich das Maſtück der Bibliothéque univerſelle erhielt, worin ſich Ihre intereſſante Vergleichung der mittleren Reſultate aus den Barometer- und Thermometer-Beobachtungen findet, die auf Ihrem Betrieb ſeit einigen Jahren gleichzeitig zu Genf und auf dem Bernhardsberge angeſtellt werden, hatte ich eben in unſerer Akademie der Wiſſenſchaften einige Folgerungen vorgeleſen, welche ich aus denſelben Beobachtungen ziehe. Folgendes veranlaſſete mich zu dieſer Arbeit.

Es wird von den Phyſikern als eine ziemlich allgemein geltende Thatſache angenommen, daß die Art, wie man die Höhen mit dem Barometer mißt, die Höhen zur Zeit der Kälte zu klein giebt, beſonders wenn die Temperatur plötzlich abnimmt. Die außerordentliche Kälte, welche wir im vergangenen Januar ge-

*) Aus einem in der *Bibl. univerſ.* [in den Formeln indeß ſehr fehlerhaft] abgedruckten Briefe, welchen Hr. D'Aubuiſſon zu Toulouſe am 7 Juli 1820 Hrn Prof. Pictet in Genf ſchrieb, und der für die, welche aus Barometerſtänden Folgerungen ziehen wollen, von vieler Wichtigkeit iſt. Gilb.

habt haben, und die mit einem Male eintrat, verschaffe uns, dachte ich, die beste Gelegenheit diese Thatfache zu prüfen, und ich glaube in den von Ihnen bekannt gemachten Beobachtungen zu Genf und auf dem St. Bernhard, die schicklichsten Materialien zu einer solchen Prüfung zu finden. Aus diesen Beobachtungen habe ich für die mehrsten Tage des Jänners, die Höhe des St. Bernhards-Hospizes über Genf berechnet; und zur Vergleichung damit habe ich die nämliche Höhe auch aus den Beobachtungen an den heißesten Tagen des vorhergehenden Sommers hergeleitet. Die Resultate sind bedeutend verschieden: um aber die wahre Ursach dieser Verschiedenheit aufzufinden, mußte ich den Gang des Barometers, wie er während der heißesten und während der kältesten Zeit des Jahres zu Genf und auf dem St. Bernhard gewesen war, genau erwägen und unter einander vergleichen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen und Vergleichungen habe ich der Akademie der Wissenschaften zu Toulouse in einer Abhandlung vorgelegt, welche überschrieben ist: *Von dem Einflusse der Temperatur der Luft auf den Gang des Barometers, und auf das Höhenmessen mit dem Barometer*. Da ich mich Ihrer Materialien bedient habe, so ist es billig, daß ich Ihnen auch mittheile, welchen Gebrauch ich von denselben gemacht habe, und Ihrer Prüfung und Kritik die vornehmsten Resultate meiner Arbeit unterwerfe.

1.

Ein Barometer, welches sich in bedeutender Höhe über der Erdofläche befindet, muß steigen, wenn bei übrigens ganz gleich bleibenden Umständen die Temperatur der Atmosphäre zunimmt. Denn durch diese

Wärme- Zunahme wird die unter dem Niveau des Barometers befindliche Luftmasse ausgedehnt; sie macht also, daß ein Theil derselben über dieses Niveau herauftritt, und daß folglich mehr Luft als zuvor auf dem Barometer lastet. Ein in den untern Regionen der Atmosphäre befindliches Barometer würde unter diesen Bedingungen, während derselben Zeit immer unter einem gleichen Drucke geblieben seyn, und also seinen Stand unverändert beibehalten haben. Aus dieser schon von Andern gemachten Bemerkung schien mir zu folgen, daß wenn der Gang zweier Barometer, die sich in sehr verschiedenen Höhen befinden, verglichen werden soll, nothwendig von dieser wie von jeder andern Ursache abzusehen sey, welche auf eins derselben allein oder doch viel stärker als auf das andere wirkt; und daß zu dem Ende der Stand des obern Barometers auf denjenigen Stand reducirt werden müsse, welchen es gezeigt haben würde, wenn die zwischen den beiden Barometern befindliche Luftmasse immerfort dieselbe geblieben wäre: aus demselben Grunde, warum man die oberen Barometerstände auf die nämliche Temperatur des Quecksilbers reducirt, bei der die unteren Barometerstände Statt fanden. Es lassen sich überdem die Wirkungen der auf beide Barometer zugleich einwirkenden störenden Ursachen nur dann ergründen, wenn man zuvor die Stände beider Barometer auf einerlei Temperatur der Luft reducirt hat.

Eine Formel, nach der diese Reductionen des Standes eines in einer gegebenen Höhe beobachteten Barometers auf eine gegebene beständige Temperatur zu bewerkstelligen ist, läßt sich ohne Schwierigkeit ableiten aus der Formel, nach der man den Höhen-Unter-

schied zweier Standpunkte aus den an ihnen beobachteten Barometerständen berechnet. Man denke sich zu dem Ende ein Barometer, das auf einer zugänglichen Höhe hänge, und ziehe blos die lothrechte Luftsäule in Betracht, welche sich zwischen dem Niveau dieses Ortes und dem des Meeres befindet. Diese Luftsäule verlängert und verkürzt sich, je nachdem die Temperatur zu- und ab-nimmt. Gesetzt es befände sich an ihrem oberen Ende ein Barometer, das zugleich mit demselben seine Stelle heraufwärts und herabwärts veränderte, so müßte ein solches Barometer immerfort einerlei Stand behalten, so sehr sich auch die Temperatur der Luft veränderte: denn immer behielte es dieselbe Luftmasse unter sich, und also auch über sich, wie sich auch die Luft ausdehne oder zusammenziehe. Auf den Stand eines solchen seine Stelle mit der Temperatur verändernden Barometers muß man also den Stand reduciren, welchen ein auf irgend einer Höhe in einerlei Stelle bleibendes Barometer zeigt. Es sey nun

- a die Höhe, in welcher das fest stehende Barometer über dem Niveau des Meeres hängt [in Meter];
- h der Stand dieses festen Barometers;
- h' der Stand des beweglich gedachten Barometers, also das was gesucht wird;
- t die Temperatur der Luftsäule an ihrem unteren Ende *);
- t' die Temperatur der Luft in der Höhe a ;
- T die mittlere Temperatur der Luftsäule unter der Voraussetzung einer constanten Temperatur;
- T' die mittlere Temperatur der Luftsäule nachdem die Wärme zugenommen (oder abgenommen) hat.

*) Statt dieser Erklärung steht im Originale die von T , welche sich also zweimal bei t und T findet. Gibb.

page missing 281 & 282

Oder, da $T' = \frac{t+t'}{2}$, und $\frac{0,004 \cdot \frac{1}{2}}{10467 \cdot 0,76} = \frac{1}{3977460}$ ist,

$$h' = h - \frac{a (t + t' - 2T) h}{3977460 (1 + 0,004 t')} *).$$

Will man nur den Gang zweier Barometer, die in verschiedenen Höhen hängen oder an zwei verschiedenen Stationen beobachtet werden, mit einander vergleichen, so kann man annehmen, die Atmosphäre endige sich in der untern Station, und dann ist t die Temperatur in dieser Station.

Beim Vergleichen des Ganges des Barometers auf dem St. Bernhard und in Genf haben wir dem gemäß $a = 2102$ Meter. Für T läßt sich das Mittel aus den mittleren Temperaturen zu Genf ($+10^\circ$) und auf dem St. Bernhards-Berge (-1°), also $4\frac{1}{2}^\circ$ R. nehmen. Endlich läßt sich im Zähler des Bruchs, für h der mittlere Barometerstand auf dem St. Bernhard $= 0,5626$ Meter setzen. Dieses giebt

$$h' = h - \frac{0,0003 (t + t' - 9^\circ)}{1 + 0,004 t'} **)$$

eine Formel, die von mir bei diesen Rechnungen in der Regel gebraucht worden ist.

*) Im Original steht im Nenner 994365 statt 3977460.

**) Da $\frac{2102 \times 0,5626}{3977460} = 0,0003$ sehr nahe ist. Im Original fehlt das — Zeichen. Folgende Ableitung dieser und der vorhergehenden Formeln, aus der Formel für das barometrische Höhenmessen rührt von meinem Collegen Hrn Prof. Mollweide her. „Bezeichnet M den Modulus des Briggschen Logarithmen-Systems, so ist sehr nahe

$$\log (h - x) = \log h - \frac{2 M x}{2 h - x}.$$

Nach dieser letztern Methode habe ich nun den Gang des Barometers auf dem St. Bernhard während der 34 Tage, über welche sich meine Rechnung erstreckt, reducirt auf den Gang, welchen es gezeigt haben würde, wenn die Temperatur dort unverändert $4\frac{1}{2}^{\circ}$ R. gewesen wäre. Auf der beiliegenden Zeichnung *) stellt die punktirte Linie diesen Gang dar. Zugleich sieht man auf dieser Zeichnung den wirklichen Gang, welchen die Barometer zu Genf und auf dem St. Bernhard nach den Beobachtungen hielten. Die vollen Linien zeigen den Gang von einem Sonnen-

Es sey nun $h' = h - x$, so wird, wenn man für $\log h - \log h'$ seinen Werth (S. 282 oben) setzt,

$$\frac{2 M x}{2 h - x} = \frac{2 a (t + t' - 2 T)}{18375000 (1 + 0,004 t')}$$

Und da hier x eine kleine Gröfse gegen h wird, so ist ohne merklichen Fehler

$$x = \frac{a h (t + t' - 2 T)}{M \cdot 9187500 (1 + 0,004 t')}$$

Es ist aber $M \cdot 9187500 = 3990081$, also

$$h' = h - \frac{a h (t + t' - 2 T)}{3990081 (1 + 0,004 t')}$$

vermöge unserer logarithmischen Formel, womit die Formel S. 183 oben nahe genug übereinkommt.

Setzt man mit Hrn D'Aubuisson in der vorigen Formel

$a = 2102$, $h = 0,5626$, $2 T = 9^{\circ}$, so wird

$$h' = h - \frac{0,000296 (t + t' - 9^{\circ})}{1 + 0,004 t'}$$

Hr. D'Aubuisson hat also richtig gerechnet; wenigstens ist der Unterschied zwischen dieser Formel und der letzten auf der vorigen Seite, welche er gebraucht hat, ganz unmerklich.“ G.

*) Sie findet sich in der *Bibl. universelle* nicht. Dieser Mangel ist aber ohne nachtheiligen Einfluss für das Verstehen des Folgenden.
G.

Aufgang bis zum nächsten, abgesehen von den stündlichen Variationen; die punktirten Linien aber den Gang von Sonnen-Aufgang bis 2 Uhr Nachmittags und von 2 Uhr bis zum nächsten Sonnen-Aufgange.

Betrachtet man den reducirten Gang, so fällt sogleich in die Augen, daß die Ungleichheiten desselben weit kleiner als die Ungleichheiten des wirklichen Ganges sind; die letzteren steigen bis auf 26 Millimeter, indess die ersteren nicht über 13 Millimeter betragen; (so groß war die Verschiedenheit zwischen den Barometerständen am 7 Juli und am 16 Januar). Hieraus schliesse ich, *daß ein Theil der Veränderungen in dem Stande eines Barometers, der in einer bedeutenden Höhe hängt, von Veränderungen in der Temperatur des Theils der Atmosphäre herrührt, der sich unter dem Niveau des Barometers befindet*; und es ist dieser Theil um so bedeutender, je größer die Höhe des Standorts ist.

Finden sich in dem reducirten Gange auch im Ganzen weniger Ungleichheiten, so zeigt er doch in seinen Details ihrer immer noch viele. So z. B. sinkt das reducirte Barometer fast täglich während Tags bedeutend, (am 26 Juni sank es um 7, am 30 September um 8 Millimeter), und steigt dann wieder bis zum nächsten Sonnen-Aufgange; und doch können die wahren Barometer-Veränderungen während diesen Zeiten nur sehr gering gewesen seyn. Daraus ergibt sich, daß meine Art die Reduction vorzunehmen, *nicht auf Beobachtungen anwendbar ist, die an demselben Tage zu verschiedenen Zeiten bei bedeutend von einander abweichenden Temperaturen gemacht worden sind*. Bei ei-

nigem Nachdenken über die Ursache dieses Fehlers in der Art die Reduction zu machen, sieht man bald, daß er nur daher rühren kann, daß wir $T' = \frac{t + t'}{2}$ gesetzt und also angenommen haben, die mittlere Temperatur der zwischen den beiden Standpunkten befindlichen Luftmasse sey in jedem Augenblicke dem arithmetischen Mittel aus den Thermometerständen an beiden Standpunkten gleich. *Diese Voraussetzung ist die vorzüglichste Quelle von Irrthum im Messen mit dem Barometer*, wie ich schon anderwärts bewiesen habe *); und da sich meine Reductions-Formel auf die nämliche Voraussetzung und dieselben Hypothesen gründet, so muß sie Fehler von derselben Art und von gleicher Gröfse geben.

2.

Ich wende mich nun zu dem Haupt-Gegenstande meiner Arbeit, nämlich zu der *Höhe des St. Bernhards-Hospizes*, wie sie sich aus den Beobachtungen im Monate *Januar* 1820 ergibt. Ich habe sie für 18 verschiedene Tage dieses Monats berechnet, und zwar für beide Beobachtungen, die täglich zu Genf und auf dem St. Bernhard angestellt werden, bei Sonnen-Aufgang und um 2 Uhr Nachmittags. Gleichfalls habe

*) *Journ. de phys.* t. 71 p. 24. {wozu man meine Bemerkungen über die Formel für das Höhenmessen mit dem Barometer in diesen Annal. J. 1807, B. 26. S. 194 f. und Hrn Prof. Soldner's in München scharfsinnige Erörterungen über diesen Gegenstand in B. 17 S. 64 f. vergleiche. *Gibb.*}

ich diese Höhe für 16 *Sommertage* des nächst vorhergehenden Jahres aus den beiden täglichen Beobachtungen berechnet. Dieses giebt zusammen 68 Bestimmungen, welche ich in der folgenden Tafel zusammenstelle, in der man zugleich den Unterschied des Ergebnisses jeder einzelnen Berechnung von der wahren Höhe des St. Bernhard-Hospizes über Genf, 2102 Meter betragend, angegeben findet *).

**) Sie setzen diesen Höhen-Unterschied zwar nur auf 2096 Meter, da das Mittel aus den Beobachtungen bei Sonnen-Aufgang ihn 2076, und das Mittel aus den um 2 Uhr Nachmittags angestellten Beobachtungen ihn 2117 Meter giebt. Ich muß aber bemerken, daß unsere Formeln für die Barometer-Messungen bei Beobachtungen, welche um 2 Uhr angestellt werden, der Wahrheit näher kommen, als bei den Beobachtungen bei Sonnen-Aufgang. Und da überhaupt hier immer eine kleine Ungewissheit bleibt, so nehme ich die Höhe des St. Bernhards-Hospizes über Genf in *runden* Zahlen zu 2100 Meter [oder 1077 Toisen] und also über dem Meere [über welches Genf nach Hrn Pictet's Annahme 395,6 Meter oder 203 Toisen liegt, 2495,6 Meter oder 1280 Toisen, welches nur 2 Toisen mehr ist, als nach Ihrer Bestimmung. Die Beobachtungen, welche ich selbst dort 51 Tage lang im Jahr 1810 gemacht habe, gaben mir die Höhe des St. Bernhards zu 2217 Meter über Turin, und also 1286 Toisen über dem Meere (*Journ. de phys.* t. 71 p. 7 u. 10). *D'Aubuisson*.

[Die von Herrn Prof. Pictet den Geistlichen auf dem St. Bernhardsberge übergebenen meteorologischen Instrumente, wurden in dem Hospize am 14 September 1817 aufgestellt. Es waren zwar früher dort schon Barometer und Thermometer beobachtet, die Beobachtungen aber nicht lange regelmässig fortgesetzt worden. Vergl. Ann. 1820 B. 4 S. 202. *Gilb.*]

Höhen des St. Bernhards über Genf

berechnet aus den an beiden Orten gleichzeitig angestellten Barometer-Beobachtungen, und Unterschiede derselben von der wahren Höhen - Verschiedenheit,

(diese zu 2102 Meter angenommen.)

Beobachtungs- Tage:	Bei Sonnen - Aufgang			Um 2 Uhr Nach. Mitt.		
	mittlere Temper. zwischen beiden	Höhen in Meter	Diff. Meter	mittlere Temper. zwischen beiden	Höhen in Meter	Diff. Meter
1819						
Mai 17	+ 3,1° R.	2048	- 54	+ 18,0° R.	2152	+ 50
18	6,6	70	32	19,6	45	43
Juni 7	7,8	47	53	19,1	12	1
8	10,0	99	3	12,0	10	
9	5,4	93	- 9	4,4	25	2
10	4,0	2121	+ 19	12,6	33	31
11	6,2					
26	8,6	2054	- 48	19,1	2121	19
Juli 7	3,9	53	49	23,8	2118	16
8	16,0	61	41	24,6	46	44
9	10,4	95	7	16,2	31	29
19	7,6	57	45	20,8	28	26
Sept. 10	6,0	50	52	18,8	46	+ 44
Oct. 9	1,2	30	72	11,0	2089	- 13
Oct. 10	+ 5,8	2055	- 47	+ 10,2	80	- 22
1820						
Januar 6	- 1,1° R.	2074	- 28	+ 0,1°	2126	+ 24
7	2,7	89	- 13	- 2,2	01	- 1
8	12,6	2118	+ 16	12,6	27	+ 25
9	15,2	2096	- 6	15,4	2100	2
10	20,0	64	- 38	16,8	2090	- 12
11	16,0	2113	+ 14	14,0	2128	+ 26
12	17,0	2078	- 24	12,1	2095	- 7
13	14,0	59	43	11,0	75	27
14	12,2	69	33	8,6	77	25
15	9,8	40	62	6,5	53	- 49
16	6,1	2100	2	5,2	2109	+ 7
17	7,2	2069	33	4,3	2081	- 21
18	- 0,3	88	14	+ 4,5	2101	- 1
19	+ 4,4	2105	+ 3			
20	+ 5,0	101	11	+ 8,9	28	+ 26
21	+ 3,4	102		+ 3,4	18	16
22	2,5	2083	19	- 1,6	03	1
Jan. 23	- 6,2	2076	- 26	- 3,5	2094	- 8

Damit man diese Resultate und die Abweichungen derselben von dem wahren Höhen-Unterschiede noch leichter übersehen könne, habe ich sie auf der vorhin erwähnten graphischen Darstellung des Ganges des Barometers mit aufgezeichnet, und zu dem Ende bei jeder Beobachtungs-Zeit mit + den Barometerstand bemerkt, wie er auf dem St. Bernhardsberge hätte seyn müssen, wenn sich aus den Beobachtungen ein Höhen-Unterschied von 2102 Meter ergeben sollte. Und folglich zeigt der Abstand des + Zeichens von dem entsprechenden Punkte der Barometer - Curve den *Fehler der Barometer-Messung*. Die Größe desselben findet sich, wenn man die Zahl von Millimetern dieses Abstandes mit $12\frac{1}{2}$ oder $15\frac{1}{2}$ Meter multiplicirt, der mittleren Temperatur der Luftmasse gemäß, welche mittlere Temperatur ich auch noch auf der Zeichnung angegeben habe.

Bei Untersuchung dieser Darstellung durch Zeichnung bemerken wir Folgendes:

Erstens. Fast alle Tage findet bei Sonnen-Aufgang ein Fehler in *Minus*, und um 2 Uhr Nachmittags ein Fehler in *Plus* Statt; und ziemlich allgemein ist der ganze Fehler, oder der Unterschied zwischen den berechneten Höhen für diese beiden Tageszeiten, den Unterschieden der Thermometerstände in diesen Zeitpunkten proportional. So z. B. war der Unterschied der beiden berechneten Höhen: am 17 Mai 104 Meter, bei einem Unterschiede der mittleren Temperaturen in beiden Zeitpunkten von 15° R.; am 18 Mai 75 Meter bei 12° , am 7 Juni 65 Meter ebenfalls bei 12° , am 9 Juli 36 Meter bei 6° , und am 18 Januar von

15 Meter bei 4° Temperatur - Verschiedenheit in beiden Zeitpunkten. Wir sind hierdurch berechtigt zu schliessen, daß die tägliche Variation unserer Thermometer die Urfach der Verschiedenheiten in den Resultaten der Höhen - Unterschiede ist, welche unsere barometrischen Formeln für verschiedene Zeiten desselben Tages geben, indem der barometrische Factor keineswegs in demselben Verhältnisse zunimmt und abnimmt, als der thermometrische Factor kleiner und gröfser wird. Oder, wenn wir von der Wirkung zu der Urfach gehen wollen, müssen wir schliessen, daß die Zunahme der Temperatur, welche gewöhnlich von Sonnen - Aufgang bis 2 Uhr Nachmittags in der der Erde nahen Luftmasse Statt findet, in den höheren Luftschichten nur sehr schwach wahrzunehmen ist.

Zweitens. Vergleichen wir dagegen mit einander die während eines ganzen Tages, und noch besser, die während einer Jahreszeit bis zum Eintritt der nächsten angestellten Beobachtungen, so zeigt sich jene Proportionalität nicht mehr, welche wir beim Vergleichen der Beobachtungen an einzelnen Tagszeiten zwischen der Temperatur - Zunahme nach Anzeige der Thermometer, und der Vergrößerung der aus den Barometer- und Thermometer-Ständen berechneten Höhen - Unterschiede wahrnehmen. Die Anzeige der Barometer findet sich dann in Harmonie mit der der Thermometer; und obgleich auch dann noch im Ganzen die aus beiden berechneten Höhen - Unterschiede in der heißen Jahreszeit gröfser als in der kalten sind, (wie die Tafeln unwiderprechlich beweisen, welche Sie Ihrer letzten Abhandlung beigelegt haben), so findet keine *Propor-*

tionallität mehr zwischen ihnen Statt, und die Anomalien sind groß und zahlreich. So zum Beispiel geben die vier heißesten Tage im J. 1819, bei einer mittleren Temperatur von $+16\frac{1}{2}^{\circ}$ R. einen zu kleinen Höhen-Unterschied (von 2098 M.), und er ist kaum merklich größer als derjenige, der sich aus den Beobachtungen an den vier kältesten Tagen des folgenden Winters, bei einer mittleren Temperatur von -16° R. ergibt (von 2096 M.)

Drittens. Der Fehler in *Minus*, von dem man hätte vermuthen sollen, er werde an diesen letztern Tagen sehr groß seyn, betrug nur 6 Meter und war also unbedeutend. Der mittlere Höhen-Unterschied, wie er sich aus den 11 Tagen im Januar, während deren der Frost ununterbrochen anhielt, ergibt, war bei einer mittleren Temperatur von -11° R. nur um 19 Meter, das Ergebnis aus allen Januar-Beobachtungen dagegen bei -4° R. mittlerer Temperatur um 20 Meter zu klein.

Viertens. Die große Kälte fing am 8 Januar an, und das Mittel aus den Thermometerständen zu Genf und auf dem St. Bernhard sank plötzlich bis $-12\frac{1}{2}^{\circ}$ R., und also seit dem vorgehenden Abend um volle 10° R. herab. Es war also zu vermuthen, daß sich in dem Höhen-Unterschiede ein sehr bedeutender Fehler von zu klein finden würde; statt dessen ergab sich im Gegentheile bei Sonnen-Aufgang eben so wie um 2 Uhr Nachmittags ein Fehler in zu groß, jener von 16, dieser von 25 Meter, in. des die beiden Barometer während dieser Zeit in einem merkwürdigen Zustande von Stabilität waren. Diese Stabilität scheint anzuzeigen,

dafs das hydroftatische Gleichgewicht unter den verschiedenen Schichten der Atmosphäre in der Region der beiden Stationen völlig Statt fand; und nehmen wir dieses an, fo lehrt uns die barometrifche Formel, dafs die Temperatur diefer Portion der Atmosphäre — 15° R. war. Diefte Temperatur liefs fich aber erft den Tag darauf an der Oberfläche der Erde verfpüren. Es scheint daher, dafs die grofse Kälte höher in der Atmosphäre angefangen habe, wohin fie wahrſcheinlich durch den NO-Wind gebracht wurde, der ſeit einigen Tagen blies, und dafs ſie dann erft in die untere Luftſchicht übergegangen ſey *). Wenn daher auch die mehrften Reſultate unſerer Barometer-Formeln anzeigen, *dafs die Veränderungen der Temperatur ſich gewöhnlich von der Luftſchicht, welche der Oberfläche der Erde nahe iſt, zu den über ihr befindlichen verbreiten*, ſo kommen doch einige Reſultate vor, *welche einen entgegengeſetzten Gang beweifen*.

Dieſes ſind einige der Folgerungen, welche ich aus den Beobachtungen, die Sie uns verſchaffen, ziehen zu können geglaubt habe. Doch bin ich weit entfernt ſie ſchon jetzt für etwas Ausgemachtes und allgemein Geltendes auszugeben; ich begnüge mich

*) Wegen dieſer vielen Anomalien, ihres Mangels an allem Verhältniſſe, und der wohl bekannten Urfach, habe ich es bisher unterlaſſen den Coefficienten der Thermometer-Stände zu vermindern, obgleich durch eine ſolche Verminderung, wie Sie ſehr richtig bemerken, ein Theil der Unterſchiede zwischen den Reſultaten aus den in den Sommer-Monaten und den in den Winter-Monaten gemachten Beobachtungen verſchwinden würde.

vielmehr, sie fürs Erste Ihrer und der Physiker Aufmerksamkeit zu empfehlen. Durch die regelmäßigen meteorologischen Beobachtungen, welche Sie auf dem St. Bernhard in Gang gebracht haben, erwerben Sie sich um die Wissenschaft von den Modificationen der Atmosphäre das Verdienst, in ihr in Beziehung auf das, was in den höheren Regionen vor sich geht, eine neue Epoche zu begründen. Dürfen auch die Arbeiten, welche wir jetzt auf diese Beobachtungen gründen, nur noch als bloße Versuche betrachtet werden, um zur Einsicht zu gelangen, so bin ich doch überzeugt, daß wenige Jahre hinreichen werden, uns in den Stand zu setzen, den Gang und die Veränderungen des barometrischen Drucks in einer Höhe, wo man schon mehr als den vierten Theil der Masse der Atmosphäre unter sich hat, uns eben so genau kennen zu lernen, als er in den unteren Regionen uns jetzt schon bekannt ist. Dazu wird aber erfordert, daß die Beobachtungen auf dem St. Bernhard, wie in Genf, mit aller nur möglichen Genauigkeit und Umsicht gemacht werden. Zu wünschen wäre es, man stellte sie wenigstens ein Jahr lang von zwei zu zwei Stunden an. Auch wünschte ich sehr, daß man uns durch ein mit der äußersten Sorgfalt ausgeführtes und zwei oder drei Mal wiederholtes Nivellement den Höhen-Unterschied zwischen Genf und dem St. Bernhard, unabhängig von allen Messungen mit dem Barometer, kennen lehrte.

D. Aubuisson.