

10376759

3

# Sitzungsberichte

der

## königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München.

---

Jahrgang 1862. Band I.

---

München.

Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.

1862.

---

In Commission bei G. Franz.

1862

6

Sitzungsberichte  
der  
königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

---

Mathematisch-physikalische Classe.  
Sitzung vom 8. Februar 1862.

---

Herr Lamont übergab seine Abhandlung  
„Ueber die tägliche Oscillation des Baro-  
meters.“

Die Erklärung der täglichen Oscillation des Barometers hat seit mehr als fünfzig Jahren den Meteorologen viel Mühe und Arbeit verursacht, und dabei ist wenigstens so viel klar geworden, dass es kaum einen auf die Constitution und Bewegung der Atmosphäre bezüglichen Lehrsatz gibt, der hier nicht in Betracht käme. Demnach kann man mit Recht sagen, dass die tägliche Oscillation des Barometers in der Meteorologie eine Fundamentalfrage bildet. Ich habe diese Frage unter Voraussetzung einer einfachen, allen Bedingungen mathematischer Deduction entsprechenden Hypothese zu lösen gesucht, und

verschiedene Erläuterungen später geliefert<sup>1</sup>, wogegen von Seite des Herrn Dove<sup>2</sup> und kurz darauf auch von Seite des Herrn Kreil<sup>3</sup> Widerspruch erhoben wurde. Diess veranlasst mich jetzt in mehr umfassender Weise die Untersuchung nochmals aufzunehmen.

Zuerst wird es zweckmässig sein über den erhobenen Widerspruch einige Worte vorauszuschicken. Was Hrn. Kreil betrifft, so hat er sich auf eine specielle Kritik nicht eingelassen, sondern zu zeigen sich bemüht, dass durch die Wirkung des Dunstdruckes in Verbindung mit dem von ihm präsumirten Vorhandensein eines auf- und absteigenden Luftstromes die beobachteten Aenderungen des Barometers einfacher und vollständiger erklärt werden können, worüber ich natürlich die Entscheidung dem Urtheile der Sachverständigen überlassen muss. Hr. Dove dagegen hat nicht bloss seine bekannte Theorie, die einen nach Bedürfniss angenommenen Einfluss des Wasserdampfes und des aufsteigenden Luftstromes voraussetzt, neuerdings erläutert, sondern auch verschiedene Resultate, zu denen ich gelangt war, zu widerlegen gesucht theils durch kurze Bemerkungen, die keine Entscheidung geben können, theils dadurch dass er die eigentliche Frage umgeht und dafür etwas Anderes substituirt, wovon gar nicht die Rede war<sup>4</sup>. So habe ich durch eigene und fremde

(1) Jahresbericht der Münchener Sternwarte für 1858 S. 61 — 73; Annalen der Münchener Sternwarte, III. Supplementband (Monatliche und jährliche Resultate der von 1825 bis 1856 angestellten meteorologischen Beobachtungen); ferner Bull. de Brux., Classe des sciences 1859 p. 641; Pogg. Ann., Decemberheft 1861.

(2) Ueber die periodischen Aenderungen des Druckes der Atmosphäre. Monatsbericht der k. preuss. Akademie der Wissensch. zu Berlin Nov. 1860. S. 644. — Zufälliger Weise ist mir dieses Heft der Monatsberichte nicht rechtzeitig zu Gesicht gekommen, und so habe ich von der Abhandlung des Hrn. Dove erst ein volles Jahr nach dem Erscheinen derselben Kenntniss erhalten.

(3) Ueber die täglichen Schwankungen des Luftdruckes (Sitzungsb. der k. k. Akademie d. Wissensch. zu Wien, Bd. XLIII.)

(4) Gelegenheitlich kann hier bemerkt werden, dass, wenn mir Hr.

Psychrometer-Beobachtungen, bei welchen die Unvollkommenheit des Instruments keinen wesentlichen Ausschlag geben konnte, nachgewiesen, dass der Wasserdampf an benachbarten Lokalitäten in verschiedener Menge vorhanden ist, so dass die Verschiedenheit nicht selten bis auf 1.,"3 des Dunstdruckes geht, und Hr. Dove hätte seinerseits unternehmen können durch Beobachtung nachzuweisen, dass keine solche Verschiedenheit existire. Anstatt aber dieses zu thun, bemerkt er dass die monatlichen Mittel ziemlich entfernter Stationen nahe übereinstimmen, und gibt sich noch die Mühe zum Beweise einige Beobachtungsreihen aufzuführen, obwohl Jedermann auch ohne solchen Beweis geglaubt hätte dass in den monatlichen Mitteln Zufälligkeiten, wie die hier in Frage stehenden, sich ausgleichen müssen. Ich habe Thatsachen angeführt welche beweisen, dass zugleich mit dem Wasser auch die in demselben aufgelösten Stoffe zum Theile in die Luft übergeführt werden können, was unter Anderm bei den im Meere enthaltenen Salzen der Fall sei. Diess erklärt Hr. Dove für unzulässig aus dem Grunde, weil es keinen **salzigen Regen** gibt: dieselbe Argumentation hätte eben so gut dazu gedient zu beweisen, dass kein Rauch aus den Kaminen in die Atmosphäre übergehe, da es auch keinen **russigen Regen** gibt. Ich habe gezeigt dass, da die atmosphärische Ebbe und Fluth, die durch Attraction des Mondes entsteht, nur 0.,"02 beträgt, die durch Beobachtung für die Sonne gefundene viel beträchtlichere Ebbe und Fluth einer Massen-Attraction der Sonne nicht zugeschrieben werden könne, desswegen habe ich **electrische Attraction** — vorläufig nur als Untersuchungshypothese — angenommen. Dasselbe Argument wendet nun

---

Dove in seiner Theorie der Stürme die Absicht zuschreibt „die Gründe der barometrischen Oscillation an die jeder Beobachtung unzugängliche obere Grenze der Atmosphäre zu verlegen“, diess auf einem Missverständnisse beruht, wozu von meiner Seite keine Veranlassung gegeben war, wie Jeder durch Vergleichung der betreffenden Stelle sich leicht überzeugen kann.

Hr. Dove auch auf die electrische Attraction an, indem er stillschweigend voraussetzt dass die Electricität eines Körpers seiner Masse proportional sein müsse, ohne uns übrigens zu belehren, durch welche Gründe eine so sonderbare Hypothese gerechtfertigt werden soll.

Meine Nachweisung, dass der Barometerstand bei grossem Dunstdrucke nicht höher steht als bei geringem, begleitet Hr. Dove einfach mit der Bemerkung: „dass die Verdunstung steigernde Wärme gleichzeitig die Luft auflockere“, ein Argument dessen Beweiskraft einzusehen mir völlig unmöglich ist.

Die ganz wesentliche Frage, ob durch die sehr bedeutende Masse Wasser, welche als Dunst, Nebel, Wolken in der Atmosphäre schwebt, das Gewicht derselben vermehrt und der Barometerstand erhöht wird, umgeht Hr. Dove gänzlich, was aber die Nichtexistenz einer selbstständigen Dampfatmosphäre betrifft, so bemerkt er ganz kurz dass meine „Behauptungen“ mit den bekanntesten Ergebnissen physikalischer Untersuchungen im Widerspruche stehen. Hiebei vergisst er dass ich nicht „Behauptungen“ sondern Thatsachen beigebracht habe, und da die Lehrsätze der Physik nur der Ausdruck der beobachteten Thatsachen sein sollen, so müssen die Lehrsätze vor den Thatsachen, nicht die Thatsachen vor den Lehrsätzen weichen, falls ein Widerspruch stattfindet. Hier übrigens würde erst dann von einem Widerspruche die Rede sein können, wenn nachgewiesen wäre dass bei der Atmosphäre im Grossen wie bei dem physikalischen Experiment im Kleinen dieselben Verhältnisse stattfinden.

Was am meisten dazu beigetragen hat Hrn. Dove hinsichtlich der täglichen Barometer - Oscillation auf eine unrichtige Bahn zu bringen, war ohne Zweifel die unglückliche Idee dass die täglichen und jährlichen Oscillationen eine genaue Analogie miteinander haben und auf gleiche Weise erklärt werden müssten. Wenn man die 24stündige Periode betrachtet, so ist der Uebergang von einer Stunde zur andern ein allmählicher, und selbst die extremen Zustände sind wenig von einander verschie-

den. Man hat während des Verlaufes der Periode mit derselben Bodenbeschaffenheit und derselben Luftmasse zu thun, und da der Einfluss der Winde und meteorischen Niederschläge eliminiert wird, so bleibt nur die Erwärmungs- und Anziehungs-kraft der Sonne übrig, Kräfte, die so regelmässig wirken dass ein mathematisches Verhältniss zwischen den beobachteten Aenderungen und den einwirkenden Kräften hergestellt werden kann. Ganz anders verhält es sich bei den jährlichen Oscillationen. In einem Halbjahr wird der Nordpol, im andern der Südpol der Erde von der Sonne beschienen: ein ganz anderer Zustand des Bodens und der Atmosphäre, ganz verschiedene Verhältnisse der Winde und meteorischen Niederschläge treten ein. Zwar ist noch immer die Wärme wie bei der täglichen Periode wirksam, aber nicht als einzige Kraft sondern begleitet von weit mächtigern Einflüssen die in hohem Grade von Zufälligkeiten bedingt sind, und keinem präcisen Gesetze unterliegen; desshalb kann von einer jährlichen Periode, die durch ein mathematisches Gesetz dargestellt würde, gar nicht die Rede sein. Diess beweisen auch die Beobachtungen. Man betrachte z. B. folgende Reihen:

	München 12 Jahre <sup>5</sup>	Hohenpeissenberg 13 Jahre <sup>6</sup>	54 Jahre <sup>7</sup>
Januar	317. 69	316. 99	299. 17
Februar	317. 85	315. 85	299. 35
März	316. 91	317. 10	299. 10
April	316. 46	316. 46	299. 10
Mai	316. 99	317. 44	299. 89
Juni	317. 65	317. 48	300. 63
Juli	317. 88	317. 72	300. 79
August	317. 45	317. 99	300. 96
September	317. 42	318. 00	300. 71
October	318. 24	317. 00	300. 09
November	317. 14	316. 85	299. 32
December	317. 45	318. 10	299. 25.

(5) Von 1825 — 1837. Siehe monatliche und jährliche Resultate der Münchener Beobachtungen S. XXV.

(6) Von 1841—1844 und 1848 — 1856; daselbst S. XXVI.

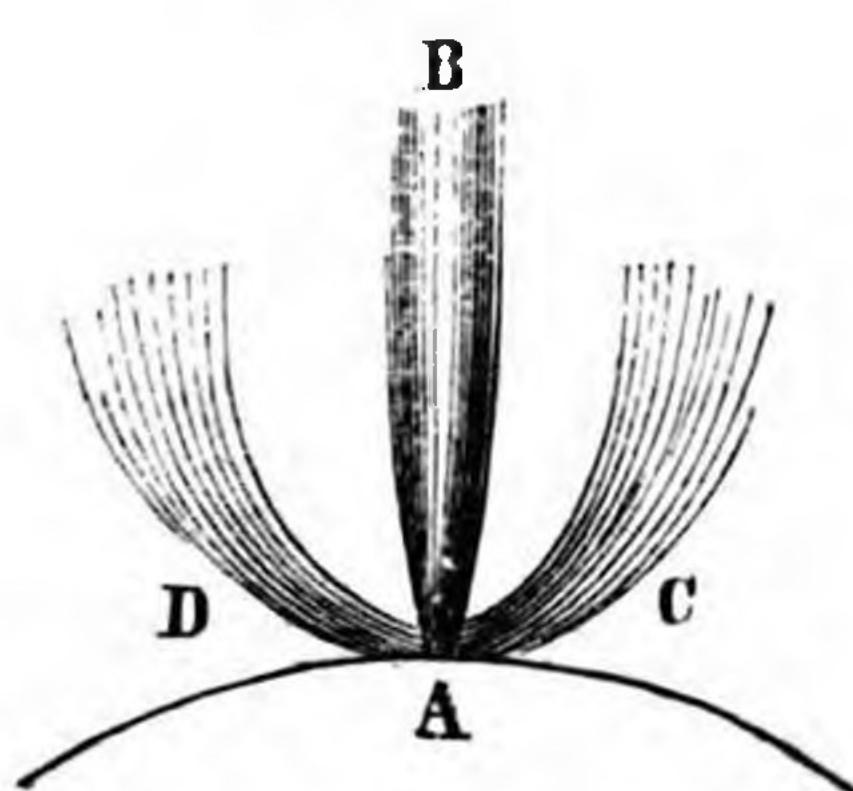
(7) Von 1792 — 1850 mit Lücken; siehe Beobachtungen des met. Observatoriums auf dem Hohenpeissenberg S. XXV.

Die grossen Abweichungen der beiden Münchener Reihen, die Verschiedenheit beider von den Hohenpeissenberger Beobachtungen, dann die Sprünge die in sämmtlichen Reihen von einem Monat zum andern sich zeigen, beweisen zur Genüge dass entweder gar keine durch regelmässige Zu- und Abnahme sich äussernde Periode vorhanden ist, oder wenn eine solche vorhanden ist, eine hundertjährige Beobachtungsreihe kaum ausreichen wird um die Zufälligkeiten zu eliminiren. Jedenfalls kann also jetzt noch von einer gründlichen Untersuchung in diesem Sinne nicht die Rede sein. Was jetzt aus den Beobachtungen abgenommen werden kann, besteht bloss darin dass im Sommer das Barometer höher, im Winter tiefer steht, und dass einzelne Monate gegen die übrigen hervortreten. Abgesehen von den Lehrsätzen selbst, welche Hr. Dove zu seiner Erklärung benutzt, kann gegen seine Methode, welche einfach darauf hinausgeht, Gründe anzuführen, warum der Luftdruck in dem einen Monate „grösser“ in dem andern „kleiner“ ist, nichts eingewendet werden, da präcise Bestimmungen hier nicht möglich sind: wenn er aber dieselbe Methode auf die täglichen Oscillationen überträgt und mit allgemeinen Angaben über „Zunahme“ und „Abnahme“ und „Einbiegung“ und „Ausbiegung“ der Curven sich begnügt, so wird dadurch die Untersuchung wenig gefördert. Die Wissenschaft fordert präcise Zahlenangaben, einen präcisen mathematischen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung. Diess ist das Ziel, welches ich bei folgenden Entwickelungen im Auge gehabt habe. Man wird sehen dass ohne den complicirten Mechanismus von See-klima und Continentalklima, von aufsteigendem Strom und Auflockerung, die Barometer-Oscillationen in allen Welttheilen, an hohen und tiefen Stationen, bei trübem und heiterm Himmel, auf gleiches Gesetz zurückgeführt werden können. Dass bei der allseitigen Mangelhaftigkeit der Beobachtungsdata nicht eine vollendete Theorie sondern bloss eine vorläufige Skizze geben werden kann, versteht sich wohl von selbst.

Wenn ein Lufttheilchen erwärmt wird, so vermindert sich

sein specifisches Gewicht und es steigt in die Höhe, und wenn viele Lufttheilchen neben einander in derselben Richtung sich bewegen, so bilden sie einen Luftstrom. Soll ein solcher Strom in die Höhe steigen, so muss die abgehende Luft ersetzt werden durch seitliches Herbeifliessen gegen den Ausgangspunkt des Stromes.

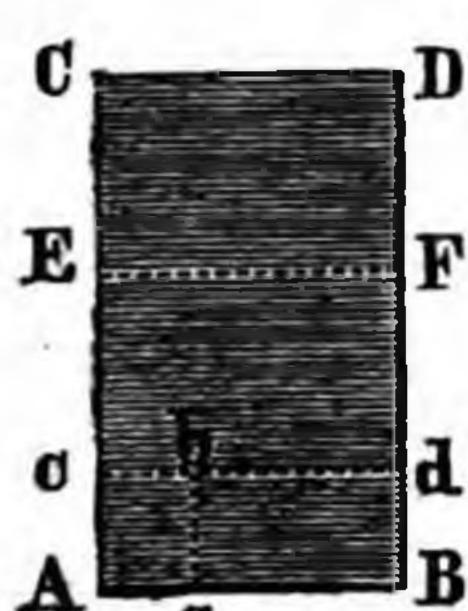
Fig. 1.



Den einfachsten Fall treffen wir da an, wo ein einzelner Punkt A der Erdoberfläche (Fig. 1) erwärmt wird, und zwar wird hier in dem schattirten Raume B die erwärmte Luft hinaufgehen, während die seitlichen Luftmassen C und D allmählich herabgehen und bei A einfließen, um nach ihrer Erwärmung in dem Strome B sich zu erheben.

Erscheinungen dieser Art sind insbesondere von Espy in Betracht gezogen worden: so z. B. führt er Fälle auf wo in Folge eines Brandes in einer Stadt, oder in Folge eines grossen Feuers an einer amerikanischen Prairie eine gewaltige Luftsäule mit Rauch vermischt bei ruhiger Atmosphäre zu einer Höhe von mehreren tausend Fuss emporstieg.

Hier ist der Vorgang selbst so einfach und der Zusammenhang von Ursache und Wirkung so klar, dass über den Erfolg kein Zweifel obwalten kann; wir gehen deshalb auf einen zweiten Fall über, welcher vom vorhergehenden darin vorzüglich sich unterscheidet, dass die Luft seitwärts nicht herbeiströmen kann.



Es sei A B C D (Fig. 2) eine Luftmasse, welche durch die Wände A C und B D und durch den Boden A B zusammengehalten wird, in C D aber eine freie Oberfläche hat. Wird hier die Temperatur des Bodens A B durch eine constante Wärmequelle langsam erhöht, so werden die am Boden anliegenden Lufttheilchen erwärmt und steigen in die Höhe, wogegen die zunächst darüber befindlichen Theilchen mit dem Boden in Berührung kommen, sich ebenfalls erwärmen und dann in die Höhe gehen, um in gleicher Weise durch andere ersetzt zu werden.

Dieser Vorgang ist vom vorhergehenden völlig verschieden: anstatt eines Stromes der sich aufwärts bewegt, findet hier nur ein andauernder Ortstausch statt, indem die am Boden liegenden Theilchen durch die zunächst darüber befindlichen Theilchen ersetzt werden. Betrachten wir den Weg, den ein ursprünglich am Boden befindliches Theilchen a zurücklegt, so haben wir zu berücksichtigen dass der Druck der Flüssigkeit und somit das specifische Gewicht der Theilchen nach Oben abnimmt: in Folge dessen steigt das Theilchen a nur so weit, bis es in eine Schichte cd von gleicher specifischer Schwere gelangt, und hier gleicht sich seine Wärme gegen die zunächst liegenden Theilchen ab; indem aber die darunter befindlichen Theile, sowie sie nach und nach mit dem Boden in Berührung treten, höher hinaufsteigen sinkt das Theilchen a weiter herab und kommt zum zweitenmale mit dem Boden A B in Berührung. Die immerwährende Wiederholung desselben Vorganges wird zur Folge haben

- 1) dass die Theilchen abwechselnd steigen und fallen, ohne je weit von ihrer ursprünglichen Lage sich zu entfernen,
- 2) dass die Wärme nach und nach in die höheren Schichten hinaufgetragen wird,
- 3) dass durch die Wärme die ganze Masse ausgedehnt wird und die Oberfläche C D steigt.

Von einem aufsteigenden Luftstrom kann unter solchen Voraussetzungen keine Rede sein: die einzige constant progressive Bewegung besteht in der allmählichen Ausdehnung der Flüssigkeit und der daraus hervorgehenden Erhebung der Oberfläche CD, die der Natur der Sache gemäss nur ganz langsam stattfinden kann. Diese Wirkungen werden noch insbesondere aufgehalten durch eine gewisse Cohäsion oder Zähigkeit der Luft, wovon der mächtige Einfluss durch verschiedene Experimente nachgewiesen werden kann.

Dauert die Erwärmung des Bodens bloss kurze Zeit, so langt die Wärme nur bis zu einer bestimmten Höhe, wir wollen

sagen bis EF; dabei dehnt sich die Masse AEFB aus und bewegt die darüber gelagerte Masse ECDF aufwärts. Würde die Expansion der untern Masse augenblicklich stattfinden, so müsste eine Vermehrung des Druckes eintreten, weil die obere Masse wegen ihres Trägheitsmoments erst allmählich in Bewegung gebracht werden könnte. Es würde ferner später eine Verminderung des Druckes folgen, weil die obere Masse einmal in Bewegung gebracht, über die Gleichgewichtslage hinausgehen würde.

Ist die Wärme des Bodens AB eine periodische Grösse, die durch den Ausdruck

$$a \sin (bt + c)$$

dargestellt wird, so wird in einer beliebigen Höhe h die Temperatur später eintreffen um die Grösse

$$qh,$$

und die für den Boden geltende Grösse a der Periode in Folge der Ausstrahlung nach geometrischer Progression mit der Höhe vermindert werden, so dass man zur Zeit t die Wärme

$$ae^{-kh} \sin (bt + c - qh)$$

erhalten wird.

Setzt man den Ausdehnungs-Coefficienten der Luft =  $\alpha$ , so ergibt sich die Höhenausdehnung derselben

$$= \frac{\alpha a}{k^2 + q^2} [k \sin (bt + c) - q \cos (bt + c)]$$

oder

$$= m \sin (bt + c - f)$$

wenn

$$\sqrt{\frac{\alpha a}{k^2 + q^2}} = m \quad \frac{q}{k} = \tan f$$

gesetzt wird.

Hiernach besteht die Wirkung einer periodischen Erwärmung darin, dass die Luftmasse allmählich an Ausdehnung zunimmt, und mithin die darüber befindliche Luftmasse

CDEF in einer mit der Erwärmung übereinstimmenden Periode steigt und fällt.

Die Gleichung dieser Bewegung erhält man auf folgende Weise. Es sei die mittlere Höhe der Linie EF = h, die Höhe zur Zeit  $t = h + x$ , das Gewicht der Luftmasse CDEF = P, so ist die Expansivkraft der Luftmasse AB EF gleich dem Gewichte

$$P \frac{h + m \sin(bt + c - f)}{h + x} - P$$

wofür mit hinreichender Genauigkeit der Ausdruck

$$P \left( \frac{m}{h} \sin(bt + c - f) - \frac{x}{h} \right)$$

substituirt werden kann. Wird dann die der Zeiteinheit entsprechende Fallhöhe mit  $\frac{1}{2}g$  bezeichnet, so hat man die Bewegungsgleichung

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{m g}{h} \sin(bt + c - f) - g \frac{x}{h}$$

Das Integral ist

$$x = \frac{m g}{g - b^2 h} \sin(bt + c - f) + A \cos\left(\frac{t}{\sqrt{h}} + B\right)$$

Das letzte Glied drückt die Oscillation aus welche stattfinden würde, wenn die Masse CDEF durch einen verticalen Stoss aus der Gleichgewichtslage gebracht wäre und fällt hier weg. Der Druck auf den Boden beträgt

$$- \frac{m b^2 P}{g - b^2 h} \sin(bt + c - f).$$

Ist die Temperatur des Bodens nicht gleich, sondern allmählich zunehmend von A bis B, so wird die Oberfläche bei D schneller steigen als bei C; in Folge dessen muss ein Ueberfliessen der Luft von D gegen C, und weil dann der Druck der Luftsäule AC vermehrt wird, ein allmähliches Sinken derselben und eine Bewegung von A gegen B stattfinden. Es kommt hier also eine Circulation der Luft zu Stande, die sich an den

Seitenwänden BD und AC als ein Steigen und Fallen, in der Mitte aber als eine obere und untere horizontale Strömung von entgegengesetzter Richtung gestaltet und wobei die Grösse von dem Temperatur-Unterschiede zwischen A und B, von der Raum-Ausdehnung, von der Dauer der Erwärmung und von den Hindernissen der Bewegung, namentlich von der Reibung abhängt.

Die Grösse der Grundfläche AB und die Seitenflächen AC und BD sind bisher gar nicht in Betracht gekommen, und haben auch auf den Erfolg keinen wesentlichen Einfluss. Bei der Anwendung, welche wir von den erhaltenen Resultaten machen, handelt es sich immer um eine grosse Strecke der Erdoberfläche, und da die Temperatur-Aenderungen, die in 24 Stunden vorkommen, nach den Bestimmungen von Welsh nur auf eine Höhe von einigen tausend Fuss sich erstrecken, so kann die Grundfläche den sonst vorkommenden Dimensionen gegenüber nur als unendlich gross betrachtet werden. Sollen für irgend einen Punkt in der Mitte einer solchen Fläche die eintrtenden Aenderungen bestimmt werden, so kommt es auf die Beschaffenheit der Begrenzungswände AC und BD gar nicht an, wenn sie nur das Abfliessen der Luft verhindern. Was die Circulation betrifft, so reducirt sie sich für einen Punkt in der Mitte der Fläche auf eine entgegengesetzte Strömung in der Höhe und auf dem Boden.

Fasst man unter Berücksichtigung der jetzt erwähnten Umstände das Vorhergehende zusammen, so erhält man die Wirkungen der Erwärmung wie folgt:

- 1) die Erwärmung eines Punktes erzeugt einen warmen Luftstrom nach Oben und ein Sinken der kältern Luft daneben,
- 2) die gleichmässige Erwärmung einer Fläche von unendlicher Ausdehnung erzeugt keinen Luftstrom nach Oben, sondern nur einen allmählichen Uebergang der Wärme von den tiefern auf die höhern Lufttheilchen, und in Folge dessen eine Ausdehnung der Luftmasse nach Oben und eine Erhebung der Oberfläche,

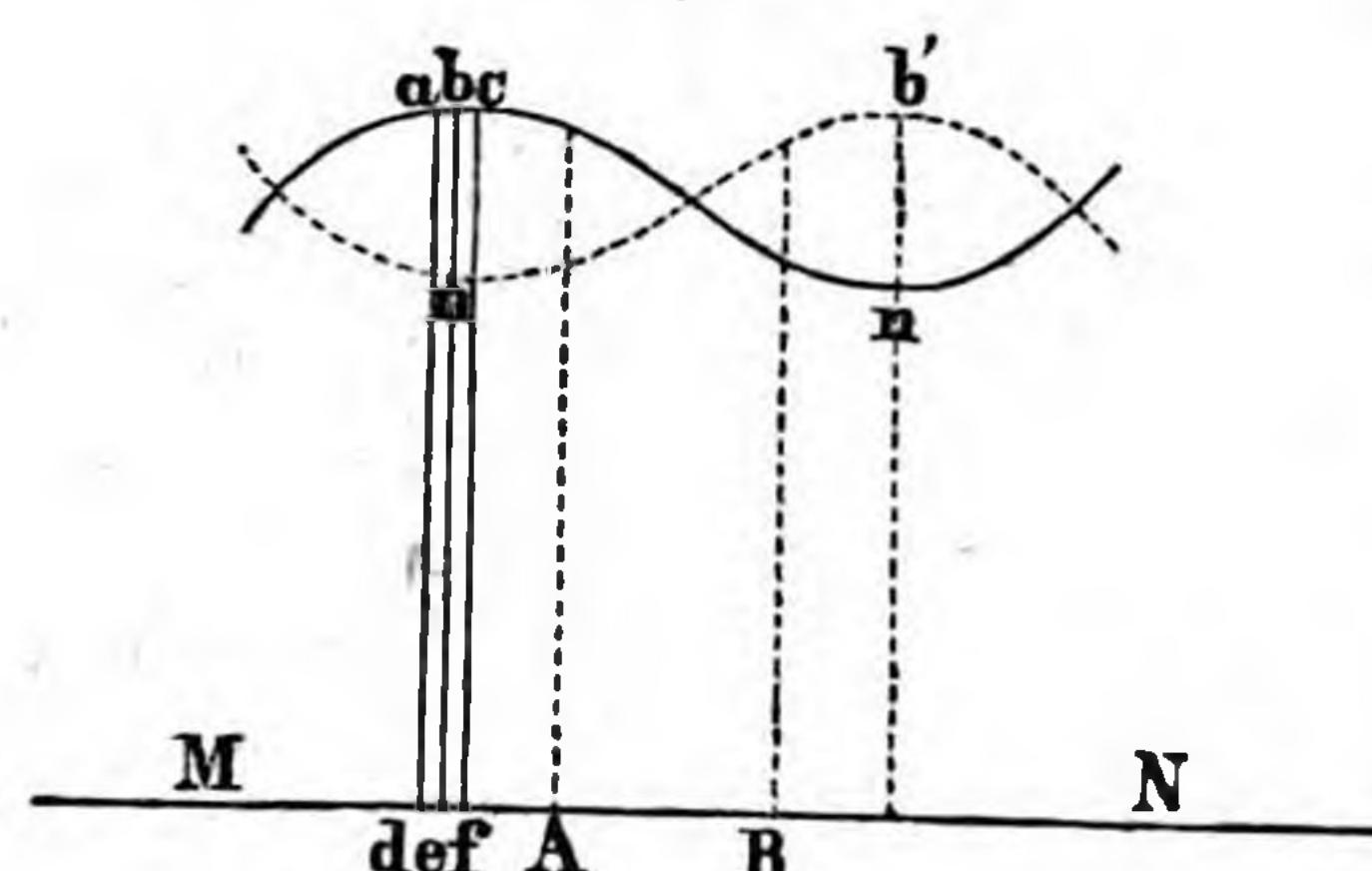
wobei eine Zunahme des Druckes auf den Boden wenigstens vom Anfange eintreten muss,

- 3) eine periodische Erwärmung einer unendlich ausgedehnten Fläche bringt ein periodisches Steigen und Fallen der Oberfläche zu Stande, wobei die Aenderung des Druckes auf den Boden um so grösser ist, je schneller die Zu- oder Abnahme der Wärme vor sich geht,
- 4) eine Erwärmung einer unendlichen Fläche nach einer Richtung hin zu- oder abnehmend unterscheidet sich von einer gleichmässigen Erwärmung nur dadurch, dass zwei entgegengesetzte Ströme und zwar ein oberer Strom von der wärmern zur kältern Gegend, und ein unterer Strom von der kältern zur wärmern Gegend eintritt, vorausgesetzt dass die Verhältnisse von Wärme-Intensität, Raum und Zeit die Entstehung einer Circulation zulassen.

Ehe unternommen werden kann diese Lehrsätze auf die tägliche Bewegung des Luftdruckes anzuwenden, müssen wir erst die Beweglichkeit der Atmosphäre näher untersuchen, denn nicht bloss von den wirkenden Kräften sondern zugleich von dem Widerstande und der Reibung hängt es ab in wie weit eine Bewegung realisiert wird. Dass die Luft, wenn sie durch engere Röhren bewegt wird, sehr grossen Widerstand findet, ist durch Versuche nachgewiesen worden; auch ist bekannt, dass bei Leuchtgas-Röhren, die über einen Fuss im Durchmesser haben, selbst der höchste Gasometer-Druck nicht mehr im Stande ist, ein hinreichend starkes Ausströmen zu bewirken, wenn die Länge eine gewisse Grenze überschreitet. Welchen Widerstand aber die Bewegung grosser Luftmassen erfährt, kann man aus den bisherigen Versuchen nicht ableiten, und es bleibt nichts anderes übrig als auf indirectem Wege eine approximative Bestimmung herzustellen.

Wenn auf der Oberfläche einer ruhigen Wassermasse eine Welle erregt wird, so besteht die Bewegung darin, dass

Fig. 3.



(Fig. 3) die einzelnen Wassersäulen  $abde$ ,  $bcef\dots$  abwechselnd an Höhe zu- und abnehmen, mit einer correspondirenden Ab- und Zunahme der Breite oder des Durchmessers. Die ganze Bewegung einer Wassersäule er-

streckt sich von  $b$  bis  $n$ , und die Zeit, welche diese Bewegung in Anspruch nimmt, wird grösser oder kleiner sein, je nachdem die Beweglichkeit der Masse grösser oder kleiner ist. Die eben erwähnte Zeit ist aber gleich der Zeit, welche die Welle in ihrer progressiven Bewegung von  $b$  nach  $b'$  braucht, und wird mithin der progressiven Geschwindigkeit der Welle umgekehrt proportional sein.

Daraus folgt dass man die progressive Geschwindigkeit der atmosphärischen Wellen als Maass der Beweglichkeit der Atmosphäre betrachten kann.

Schon die Beobachtung des Barometers an einer einzelnen Station beweist dass die Beweglichkeit der Atmosphäre sehr gering ist, da das Steigen und Fallen des Quecksilbers, ausserordentliche Fälle ausgenommen, immer in längern Intervallen aufeinander folgt. Directe Bestimmungen liefern die stündlichen Beobachtungen, welche von 1830 angefangen zur Zeit der Solstitionen und Aequinoctien gemacht und von Birt und Quetelet berechnet wurden. Nach Angabe des Letztern legen die atmosphärischen Wellen im Mittel 3 bis 6 Meilen in der Stunde zurück, so dass eine plötzliche Erhebung der Luft in Wien erst nach 8—16 Stunden in München sich äussern würde.

Einen weitern Anhaltspunkt geben die Zusammenstellungen von Buys - Ballot<sup>8</sup>, worin dargestellt wird wie weit der Barometerstand über oder unter dem Mittelwerthe steht. Hiebei

(8) *Afwijkingen van Temperatuur en Barometerstand op vele Plaatsen in Europa.*

wird eine Niveau - Linie MN angenommen und in Bezug darauf die Wellenhöhe angegeben. Gesetzt eine Welle bewege sich von b nach b', so wird, wenn der Wellengipfel in b ist, der Druck in A grösser, in B kleiner sein und bis der Wellengipfel nach b' gelangt, ist ein Umschlag eingetreten, indem der Druck jetzt in A kleiner und in B grösser ist; somit zeigt jeder Umschlag an dass ein Wellengipfel vorüber gezogen ist. Gleiche Bewandtniss hat es mit jedem Wellenthale, und da eine ganze Welle aus einem Wellenberge und einem Wellenthale zusammengesetzt ist, so hat man auf jede Welle zwei Umschläge zu rechnen. In den Zusammenstellungen von Buys-Ballot hat es nun gar keine Schwierigkeit die Umschläge zu zählen, und somit hätten wir ein bequemes Mittel um die Zahl und daraus die Geschwindigkeit der vorüberziehenden Wellen zu bestimmen. Vergleichen wir nun einen beliebigen Ort z. B. Dresden mit den herumliegenden Orten München, Wien, Krakau, Hamburg, so ergibt sich die Anzahl der Umschläge wie folgt:

	Juli 1855	Aug. 1855	Sept. 1855	Mai 1856	Entfernung in Meilen
von München	12	13	12	17	50
„ Wien	13	13	11	17	50
„ Krakau	4	6	13	9	60
„ Hamburg	16	15	12	19	52

Im Ganzen ersieht man hieraus dass im Mittel 6 Wellen im Monate vorüberziehen, mithin die Bewegung einer Luftsäule abde von der grössten Höhe eb bis zur geringsten Höhe en fünf Tage erfordert.

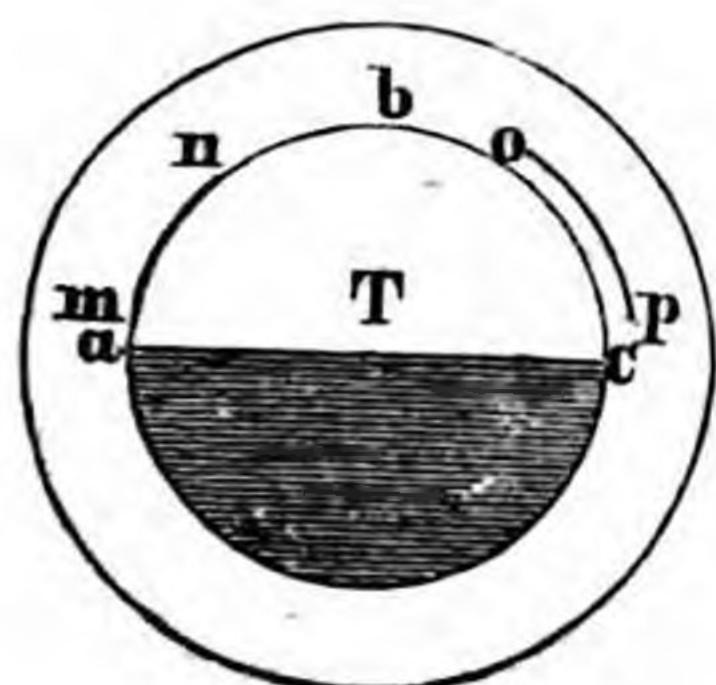
Damit stimmt der Umstand überein dass, wenn an zwei nicht weit voneinander entfernten Orten die Höhe der Atmosphäre verschieden ist, d. h. das Barometer an dem einen Orte mehr als am andern über oder unter dem Mittel steht, die Ausgleichung nur sehr langsam vor sich geht. So findet man z. B. bei Vergleichung des Luftdruckes in Hof und München (Entfernung 33 Meilen) dass im Juni 1841 der Barometerstand in

Hof<sup>9</sup> vom 1. bis 5. dann am 28. und 29. constant ungefähr  $\frac{1}{2}$  Linie zu hoch, am 8. und 9. dagegen constant zu tief war. Aehnliche Beispiele liesert jedes Monat.

Im Ganzen folgt hieraus dass bei den Bewegungen der Atmosphäre Reibung und Widerstand von sehr grossem Einflusse sind, d. h. die Atmosphäre als eine relativ zähe Masse betrachtet werden muss, und die Entstehung einer Circulation einen beträchtlichen Zeitraum erfordert.

Versuchen wir diese Lehrsätze auf unsere Atmosphäre an-

Fig. 4.



zuwenden. Von der Erde T (Fig. 4) sei die eine Hälfte von der Sonne beschienen, so dass in a der Sonnenuntergang, in c der Sonnenaufgang eintritt, so wird von a bis b eine Zunahme, von b bis c eine Abnahme der Temperatur stattfinden. Da die beiden Räume a b und b c eine Ausdehnung von mehr als 1000 ge-

graphischen Meilen haben, so dürfen wir mit allem Rechte sie als „unendlich ausgedehnt“ betrachten, und da ferner in dem Raume ab auf 100 Meilen nur eine Temperatur-Aenderung von höchstens  $\frac{1}{2}$  Grade, und im Raume bc eine Aenderung von  $\frac{3}{4}$  Grad trifft, so ist es nach den oben angeführten Angaben einleuchtend, dass innerhalb einer 24 stündigen Temperaturperiode eine wahrnehmbare Circulation der Luft, — d. h. ein oberer und unterer Strom — nicht zu Stande kommen kann, und diess um so weniger, da die Stromrichtung von Vormittag auf Nachmittag in die entgegengesetzte übergehen müsste.

Einen directen Beweis hiefür finden wir in dem Umstände, dass die Gesammtheit der vorliegenden Windbeobachtungen keine Spur davon liefert, dass Abends der Ostwind und Morgens der Westwind vorherrsche. Ueberhaupt kommt in Gegen- den, die ferne vom Meere und vollkommen frei liegen wie z. B. in München keine tägliche Periode der Windrichtung vor, mit

104 *Sitzung der math.-phys. Classe vom 8. Februar 1862.*

Ausnahme des einzigen Falles der bei constantem Ostwinde eintritt und dessen Verlauf darin besteht, dass der Ostwind Abends fast gänzlich nachlässt und Morgens wieder beginnt, ganz im Widerspruche mit dem Erfolge den eine Circulation hervorbringen würde.

Aus den obigen Bestimmungen folgt, dass ein aufsteigender oder absteigender Luftstrom gar nicht existirt<sup>10</sup>, und die einzige Wirkung der Wärme darin besteht eine periodische Ausdehnung und Zusammenziehung der Atmosphäre, d. h. eine periodische Zu- und Abnahme der Höhe derselben entsprechend der oben entwickelten Formel

$$x = \frac{\alpha a g}{(g - b^2 h) \sqrt{k^2 + q^2}} \sin(bt + c - f)$$

zu Stande zu bringen.

Sollen die Constanten dieser Formel näher bestimmt werden, so muss man unbedingt zugestehen dass die Mittel, welche sich zu diesem Zwecke darbieten, in hohem Grade mangelhaft und unvollkommen sind; ich begnüge mich desshalb damit bloss Näherungswerte zu suchen und die Grenzen zu bezeichnen, in welchen sie eingeschlossen sind.

Aus den weiter unten angeführten Beobachtungen folgt, dass die durch die Wärme entstehende Verminderung des Luftdruckes ihren stärksten Betrag im Allgemeinen drei Stunden nach dem Maximum der Temperatur erlangt, mithin

$$f = 45^\circ$$

gesetzt werden muss. In Folge der Gleichung

---

(10) Von localen Circulationsströmen ist hier nicht die Rede. Solche kommen in Gebirgsgegenden täglich vor und können auch über einer Ebene, worin die Erwärmung des Bodens ungleich ist, entstehen, haben jedoch nie eine grosse Ausdehnung und scheinen gar nicht bis zur Höhe, wo die Wolken schweben, zu gelangen, denn stets bemerkt man, dass die Wolken nach horizontaler, nicht nach verticaler Richtung geschichtet und gelagert sind. Die von Hrn. Hennessy beobachteten verticalen Luftbewegungen (Rep. of the Brit. Assoc. 1857 S. 30) sind zu den localen zu rechnen.

$$\frac{k}{q} = \tan f$$

erhält man für diesen Fall

$$q = k.$$

Um die Grösse  $k$  zu bestimmen, hat man die tägliche Periode der Temperatur an höher und tiefer gelegenen Punkten zu vergleichen; indessen gelangt man auf solchem Wege zu sehr verschiedenen Werthen. So ergibt sich, wenn man die Höhen in Pariser Fuss ausdrückt

aus Genf und St. Bernhard . .  $k = 0.000054$

aus Madras und Dodabetta . .  $k = 0.000110$ ;

zugleich erkennt man dass in den verschiedenen Monaten die Werthe sehr verschieden ausfallen.

Gegen diese Bestimmungsweise ist jedoch der sehr gegründete Einwand zu erheben, dass auf dem St. Bernhard und Dodabetta neue Wärme erzeugt, nicht die von der untern Station in der Luft fortgepflanzte Wärme beobachtet wird. Ich habe desshalb aus den Luftfahrten von Welsh<sup>11</sup> eine Bestimmung abzuleiten gesucht, indem ich die Abnahme der Temperatur vom 26. Aug. bis 21. Oct. 1852 in der Tiefe und in der Höhe miteinander verglich. Hieraus fand ich

$$k = 0.000026,$$

wobei allerdings wieder in Frage gestellt werden kann, ob die während eines Tages und während eines Monats eintretenden Änderungen in gleichem Verhältnisse zu einander stehen.

Die obige Formel enthält noch die Constanten  $b$ ,  $g$  und  $h$ , wovon die zwei ersten, wenn man als Zeiteinheit die Stunde annimmt, folgende Werthe haben

$$g = 391500000$$

$$b = 0,2618.$$

Was  $h$  betrifft, so können wir uns der Mühe überheben einen Werth dafür zu suchen, da wegen des grossen Betrages von  $g$  offenbar ist dass der Factor

---

(11) An account of four balloon ascents. Philos. Trans. 1853 p. 311.  
[1862. I.]

$$\frac{g}{g - b^2 h}$$

auch wenn für  $h$  der grösste zulässige Werth genommen wird, der Einheit gleich gesetzt werden kann.

Hiernach nimmt die oben für  $x$  gegebene Gleichung die Form

$$x = \frac{\alpha a}{\sqrt{k^2 + q}} \sin(bt + e - f)$$

an, und wenn man diesen Werth in den Gleichungen S. 98 substituirt, so findet man dass die Luftmasse  $P$  in Folge der Expansion der darunter befindlichen Luft stets langsam und ohne merkliche Beschleunigung sich bewegt, also auch der Druck auf den Boden keiner Aenderung unterliegt.

Eine Aenderung des Druckes auf den Boden kann nur dann zu Stande kommen, wenn ein Widerstand angenommen wird. Um die Wirkung eines der Geschwindigkeit proportionalen Widerstandes —  $rg \frac{dx}{dt}$  zu bestimmen, hat man nur dieses Glied der rechten Seite der dritten Gleichung S. 98 hinzuzufügen. Die Integration der Gleichung würde dann grössere Schwierigkeit haben, da aber der Widerstands-Coefficient  $r$  sehr klein sein wird, so darf man in dem damit multiplicirten Gliede für  $x$  den Werth setzen den man erhält, wenn  $r = 0$  ist. Hiernach ergibt sich, wenn man nach der Integration für

$$\frac{g}{g - b^2 h}$$

die Einheit substituirt

$$x = m \sin(bt + c - f) - mr bh \cos(bt + c - f),$$

oder wenn  $r bh = \operatorname{tg} \lambda$  gesetzt wird

$$x = \frac{m}{\cos \lambda} \sin(bt + c - f - \lambda)$$

$$= \frac{\alpha a \sqrt{1 + r^2 b^2 h^2}}{\sqrt{q^2 + k^2}} \sin(bt + c - f - \lambda).$$

Die Aenderung des Druckes beträgt

$$P \frac{\alpha a r b h}{\sqrt{q^2 + k^2}} \cos(bt + c - f).$$

Da  $\lambda$  sehr klein sein wird, so erleiden die oben für  $q$  und  $k$  gefundenen Bestimmungen keine merkliche Aenderung, und es ist nur noch nöthig für die Grösse  $h$  einen Werth zu ermitteln. In dieser Beziehung begnüge ich mich damit den Zusammenhang von  $h$  mit den übrigen Constanten durch eine Reihe von hypothetischen Fällen nachzuweisen, in der Voraussetzung dass  $a = 3^\circ$ ,  $ae^{-kh} = 0^\circ.1$  sei, und die in Folge der Erwärmung eintretende Aenderung des Luftdruckes  $0''',10$  betrage.

Höhe $h$ Par. Fuss	Werth von $k$	Steigen und Fallen der Luftoberfläche Pariser Fuss	Widerstands- Coefficient $r$
20.000 . .	0.000170	59 . . .	0.0000439
30.000 . .	0.000113	92 . . .	0.0000440
40.000 . .	0.000085	129 . . .	0.0000495
50.000 . .	0.000068	180 . . .	0.0000595.

Man sieht hieraus dass in keiner zulässigen Voraussetzung das Steigen und Fallen der Luftoberfläche viel mehr als 100 Fuss betragen wird, eine Bewegung, die, da sie erst in Zeit von 6 Stunden zu Stande kommt, viel zu langsam ist als dass man ihr die Benennung „aufsteigender und absteigender Luftstrom“ beilegen könnte.

Bei diesen Rechnungen war es nur beabsichtigt durch Substitution eines in der Wirklichkeit nicht bestehenden einfachen Verhältnisses den Zusammenhang zwischen Wirkung und Ursache deutlich zu machen, nicht ein strenges Resultat zu erzielen. Zu letzterm Zwecke würde es nöthig gewesen sein die Bedingungen des Problems viel vollständiger zu berücksichtigen.

Bisher haben wir die Erdoberfläche als vollkommen kugelförmig glatt und überall von gleicher Beschaffenheit, die Atmosphäre als vollkommen frei von Wolken betrachtet. In der

Wirklichkeit ist diess nicht der Fall, und somit müssen in dem oben beschriebenen Erfolge Modificationen eintreten. Handelt es sich um kleinere Local-Unterschiede, so gleicht sich die Verschiedenheit des Druckes durch seitliches Abfliessen aus; so z. B. erwärmt sich die Luft ganz anders über einer freien Ebene als über einem eingeschlossenen Thale, ganz anders über einer sandigen Fläche als über einem Binnensee, ohne dass in dem Gange des Luftdruckes irgend eine Einwirkung sich kundgäbe; eben so wenig wird eine Einwirkung bemerkt werden, wenn einzelne Wolken in der Luft schweben, oder einzelne Landstriche mit Nebel bedeckt sind. Stellt man sich dagegen vor, dass ein beträchtlicher Theil der Erdoberfläche  $mn$  (Fig. 4) mit Wasser bedeckt sei, so wird die Erwärmung durch die Sonne geringer ausfallen als über dem festen Lande  $am$  und  $nb$ , und an den Grenzen  $m$  und  $n$  muss eine horizontale Luftströmung erfolgen, die sich jedoch nicht weit erstreckt, wie durch die Beobachtung der Land- und See-Winde entschieden nachgewiesen wird. Im Ganzen wird also der Erfolg darin bestehen, dass die Expansion der Luft, mithin auch die Änderung des Luftdruckes über  $mn$  wie über  $am$  und  $nb$  nach gleichem Gesetze eintreten muss, die Constanten aber verschieden sein werden, und an den Grenzen ein allmählicher Uebergang stattfindet.

Ein ähnliches Verhältniss tritt ein wenn ein beträchtlicher Theil der Erdoberfläche mit einer Wolkendecke  $op$  überzogen ist. Da ein Theil der Wärme durch die Wolken aufgehalten und zur Verwandlung der Dunstbläschen in expansibeln Dampf verwendet wird, so gelangt weniger zur Erde und die Expansion der tieferen Luftschichten ist kleiner. Demnach wird unter einer sehr ausgedehnten Wolkendecke die tägliche Bewegung des Barometers, so weit sie von der Wärme abhängt, anders sein als in den Erdstrichen wo die Sonne scheint, und auch hier findet eine seitliche Ausdehnung der Luft und ein allmählicher Uebergang nur an den Grenzen statt.

Die bisherige Untersuchung über die Ausdehnung der Atmosphäre durch die Wärme hat den Zweck die Unzulässigkeit eines

aufsteigenden Luftstromes zu erweisen; sie dient aber auch zugleich zu näherer Begründung der von mir aufgestellten Erklärung der täglichen Barometer - Oscillation.

Zunächst erhellt daraus dass, wenn man der Luft einen gewissen Grad von Zähigkeit beilegt, die Temperatur eine tägliche Barometer - Oscillation hervorbringen muss. Will man die Temperatur genauer ausdrücken, so muss man eine periodische Interpolationsreihe von wenigstens zwei Gliedern<sup>12</sup> anwenden, welche wir durch

$$p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$$

darstellen wollen. Bezeichnet man die einer Temperatur-Aenderung von  $1^\circ$  entsprechende Aenderung des Barometers mit  $a'$  und die Verspätung mit  $f'$ , so erhält man die der Temperatur zugehörige tägliche Oscillation des Barometers

$$= -a' p \sin(x + P - f') - a' q \sin(2x + Q - 2f') \\ = a' p \sin(x + P - f' + 180^\circ) + a' q \sin(2x + Q - 2f' + 180^\circ).$$

Die Wärme hat noch einen weitern Erfolg von gleicher Art. Indem sie einen Theil des auf dem Boden befindlichen, dann einen Theil des als Bläschen in der Luft schwebenden Wassers in Dampf verwandelt, bewirkt sie ebenfalls eine Expansion, und da der Einfluss dieses Processes von den untern Regionen in die höhern sich erhebt, so tritt eine Verspätung ein, so dass die daraus hervorgehende Barometer - Oscillation durch die Formel

$$a'' p \sin(x + P - f'' + 180^\circ) + a'' q \sin(2x + Q - 2f'' + 180^\circ)$$

ausgedrückt werden kann.

---

(12) Da die Temperatur nur unvollkommen durch zwei Glieder ausgedrückt wird, so hat man die im Folgenden berechneten Resultate nur als eine erste Näherung zu betrachten. Das richtige Verfahren würde darin bestehen, die unmittelbar durch die Beobachtung für den täglichen Gang der Temperatur und des Luftdruckes gegebenen Zahlreihen zu nehmen, erstere mit dem Temperatur - Coefficienten zu multipliciren und mit Berücksichtigung der Verspätung von letzteren abzuziehen; der Rest würde die atmosphärische Ebbe und Fluth darstellen.

Vereinigt man beide Oscillationen, so erhält man einen Ausdruck von der Form

$$ap \sin(x + P - f + 180^\circ) + aq \sin(2x + Q - 2f + 180^\circ)$$

wo  $a$  als „Wärme-Coefficient“ und  $f$  als Verspätung des Wärme-Einflusses bezeichnet werden kann.

Kommt hiezu noch eine Ebbe und Fluth von der Form

$$c \sin(2x - 2C)$$

wo  $c$  die Grosse und  $C$  die Verspätung der Ebbe und Fluth bezeichnen, so ist die ganze Barometer-Oscillation

$$= ap \sin(x + P - f + 180^\circ) + aq \sin(2x + Q - 2f + 180^\circ) + c \sin(2x - 2C).$$

Wenn nun stündliche Barometer-Beobachtungen aufgezeichnet und durch eine periodische Interpolationsreihe von der Form

$$m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$$

dargestellt werden, so muss dieser Ausdruck mit dem zuletzt gefundenen identisch sein, so dass man durch Vergleichung der von  $x$  dann von  $2x$  abhängigen Glieder erhalten wird

$$m \sin(x + M) = ap \sin(x + P - f + 180^\circ)$$

$$c \sin(2x - 2C) = n \sin(2x + N) - aq \sin(2x + Q - 2f + 180^\circ)$$

$$= \frac{n - aq \cos(Q - 2f + 180^\circ - N)}{\cos B} \sin(2x + N - B)$$

wobei  $B$  erhalten wird durch die Formel

$$\operatorname{tg} B = \frac{aq \sin(Q - 2f + 180^\circ - N)}{n - aq \cos(Q - 2f + 180^\circ - N)}$$

und daraus folgt

$$\text{Wärme-Coefficient } a = \frac{m}{p}$$

$$\text{Verspätung } f = P + 180^\circ - M$$

$$\text{Grösse der Ebbe und Fluth } c = \frac{n - aq \cos(Q - 2f + 180^\circ - N)}{\cos B}$$

$$\text{Epoche der Fluth} = C + 45^\circ = 45^\circ - \frac{1}{2}N + \frac{1}{2}B.$$

Diese Formeln wollen wir nun auf die an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche gemachten Beobachtungen anwenden;

damit jedoch eine leichtere Uebersicht erhalten werde, habe ich die Tabellen und die daraus abgeleiteten Interpolationsreihen am Ende vereinigt, und stelle hier bloss die Resultate neben einander.

## I. Resultate aus den Beobachtungen des ganzen Jahres.

### a) barometrischer Wärme-Einfluss.

Ort	geograph. Breite	Betrag d. Wärme- Einflusses	Wärme- Coeffi- cient	Epoche des Maximums <sup>(13)</sup>		Wärme- Einfluss
				Par.	Lin.	
	° ,				h ,	h ,
Petersburg	59 57	0.012	0.008	1.	41	12. 20
Catherinenburg	56 50	0.047	0.018	2.	48	2. 22
Barnaul	53 20	0.065	0.020	2.	51	10. 31
Greenwich	51 28	0.012	0.006	2.	20	14. 11
Nertschinsk	51 18	0.142	0.043	2.	52	5. 28
Brüssel	50 51	0.011	0.010	2.	37	4. 37
Prag	50 5	0.106	0.051	2.	37	5. 51
Wien	48 12	0.061	0.029	2.	3	6. 50
München	48 8	0.052	0.020	2.	14	5. 15
Toronto	43 49	0.163	0.064	2.	24	7. 48
Tiflis	41 41	0.281	0.093	2.	46	4. 28
Madrid	40 25	0.186	0.051	3.	14	6. 7
Philadelphia	39 57	0.180	0.092	2.	57	6. 22
Pekin	39 54	0.324	0.101	3.	5	5. 59
Madras	13 4	0.265	0.142	2.	32	5. 51
St. Helena	-15 55	0.076	0.068	2.	2	8. 17
Melbourne	-37 48	0.142	0.050	2.	12	4. 59
Hobarton	-42 53	0.131	0.050	2.	16	2. 41

Da es für die Entwicklung des Wärme-Einflusses von grossem Belange ist ob die Sonnenstrahlen auf den Boden selbst oder auf eine den Boden bedeckende Wolkenschichte treffen, ausserdem der Erfolg von der Feuchtigkeit der Luft und der Bodenoberfläche abhängt, so war zu erwarten dass der Wärme-Einfluss in verschiedenen Localitäten verschieden sein werde. Diess wird auch durch die Tabelle bestätigt.

Aus der näheren Prüfung der einzelnen Zahlenwerthe ergeben sich folgende Resultate:

(13) Es ist hier nur das erste Glied der für Temperatur- und Barometer-Oscillation berechneten Interpolationsformeln berücksichtigt.

- 1) in Petersburg, Greenwich, Brüssel beträgt der barometrische Wärme-Einfluss nur  $0,001$ , und ist zu klein als dass man den darauf bezüglichen Bestimmungen irgend ein Gewicht beilegen könnte;
- 2) in Catherinenburg, Barnaul, München, St. Helena beträgt der barometrische Wärme-Einfluss  $0,06$ , und die Epoche ist im Mittel  $6^h 36'$  Abends (Verspätung  $4^h 7'$ );
- 3) in Nertschinsk, Toronto, Madrid, Philadelphia, Melbourne, Hobarton beträgt der barometrische Wärme-Einfluss  $0,16$ , und die Epoche ist  $5^h 34'$  (Verspätung  $2^h 55'$ );
- 4) den grössten barometrischen Wärme-Einfluss treffen wir in Tiflis, Pekin, Madras an; er beträgt im Mittel  $0,29$  und die Epoche ist  $5^h 26'$  (Verspätung  $2^h 38'$ ).

Es scheint dass je grösser der barometrische Einfluss ist, die Verspätung um so kleiner wird. Im Allgemeinen kann man eine Verspätung von drei Stunden annehmen. Als abnorm erscheint die Epoche in Barnaul (zu spät), und in Catherinenburg und Hobarton (zu früh).

#### b) Ebbe und Fluth.

Ort	Grösse der Ebbe und Fluth		Epoche der Fluth
	Par.	Lin.	
Petersburg	0.028	10. 18	
Catherinenburg	0.030	10. 24	
Barnaul	0.058	9. 40	
Greenwich	0.119	8. 50	
Nertschinsk	0.083	9. 37	
Brüssel	0.108	10. 2	
Prag	0.113	10. 14	
Wien	0.128	10. 12	
München	0.097	10. 2	
Toronto	0.148	8. 51	
Tiflis	0.102	9. 59	
Madrid	0.119	9. 43	
Philadelphia	0.181	9. 10	
Pekin	0.169	10. 13	
Madras	0.436	9. 40	
St. Helena	0.335	9. 43	
Melbourne	0.204	9. 49	
Hobarton	0.197	9. 21	

Während in der vorigen Tabelle ein überwiegender Einfluss der Localität sich herausstellte, finden wir hier eine merkwürdige Uebereinstimmung in den Epochen, und eine regelmässige Abnahme in der Grösse der Bewegung vom Aequator gegen die Pole, wornach es keinem Zweifel unterliegen kann, dass es hier um ein allgemeines, von der Localität nur in ganz geringem Maasse bedingtes Phänomen sich handelt.

Was die Modificationen betrifft, welche von der Localität abhängen, so bemerkt man vor Allem dass in der südlichen Halbkugel die Ebbe und Fluth grösser ist als in der nördlichen, ohne Zweifel eine Folge des Umstandes dass auf der nördlichen Halbkugel mehr Festland vorkommt, und die rauhere Oberfläche der Bewegung der Atmosphäre Hindernisse entgegenstellt.

Die Höhe über der Meeresfläche scheint ohne Einfluss zu sein. Zugleich muss man aber zugestehen, dass die Abnahme der Ebbe und Fluth vom Aequator aus gegen die Pole beträchtlich rascher ist, als sie bei einer homogenen Beschaffenheit der Atmosphäre sein sollte. Im Mittel kann die Epoche der Fluth auf 9<sup>h</sup> 38' festgesetzt werden.

Bei einigen Orten tritt die Fluth früher ein als es sonst im Allgemeinen die Regel ist, und gleichzeitig findet man dass in solchen Fällen die Höhe stets etwas grösser ist als sie nach der geographischen Breite sein sollte. Ob dieser Erfolg von ähnlichen Umständen, wie sie bei der Ebbe und Fluth des Meeres sich wirksam zeigen, bedingt wird, lässt sich erst entscheiden wenn eine grössere Anzahl von Beobachtungsstationen vorliegt.

## II. Resultate der einzelnen Monate.

## a) Grösse des barometrischen Wärme-Einflusses und Wärme-Coefficient.

Bei jedem Orte findet man in der oberen Zeile den Wärme-Einfluss in Pariser Linien, in der untern den Wärme-Coefficienten angegeben.

Ort	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Petersburg	0.011	0.081	0.027	0.081	0.098	0.058	0.060	0.129	0.054	0.075	0.089	0.047
	0.015	0.054	0.008	0.019	0.020	0.012	0.013	0.029	0.015	0.042	0.121	0.075
Greenwich	0.128	0.066	0.047	0.021	0.044	0.079	0.053	0.009	0.013	0.054	0.041	0.129
	0.172	0.058	0.023	0.008	0.015	0.023	0.018	0.003	0.005	0.033	0.043	0.195
Brüssel	0.118	0.217	0.064	0.128	0.125	0.199	0.024	0.117	0.075	0.036	0.130	0.041
	0.064	0.086	0.015	0.017	0.017	0.028	0.004	0.015	0.012	0.011	0.065	0.025
Prag	0.055	0.069	0.070	0.136	0.191	0.186	0.178	0.172	0.158	0.078	0.026	0.036
	0.076	0.053	0.036	0.047	0.064	0.064	0.063	0.060	0.059	0.042	0.029	0.055
München	0.038	0.012	0.027	0.091	0.111	0.121	0.104	0.069	0.067	0.037	0.010	0.013
	0.081	0.007	0.010	0.026	0.030	0.033	0.029	0.019	0.020	0.015	0.007	0.012
Toronto	0.083	0.111	0.112	0.213	0.192	0.209	0.182	0.175	0.190	0.117	0.119	0.101
	0.082	0.068	0.061	0.094	0.063	0.068	0.051	0.053	0.073	0.056	0.099	0.104
Madrid	0.277	0.288	0.528	0.402	0.554	0.477	0.760	0.801	0.572	0.372	0.099	0.049
	0.055	0.047	0.054	0.044	0.061	0.050	0.066	0.066	0.056	0.049	0.019	0.012
Philadelphia	0.183	0.138	0.133	0.193	0.153	0.183	0.235	0.150	0.165	0.153	0.199	0.239
	0.127	0.066	0.058	0.068	0.053	0.061	0.086	0.056	0.063	0.058	0.109	0.180
Madras	0.144	0.191	0.218	0.336	0.229	0.289	0.331	0.331	0.313	0.229	0.122	0.144
	0.101	0.101	0.129	0.195	0.127	0.152	0.175	0.182	0.195	0.165	0.086	0.106
St. Helena	0.102	0.105	0.096	0.104	0.093	0.056	0.029	0.027	0.011	0.042	0.093	0.102
	0.071	0.089	0.089	0.104	0.101	0.073	0.035	0.033	0.013	0.040	0.078	0.081
Melbourne	0.168	0.197	0.140	0.085	0.185	0.035	0.057	0.108	0.060	0.194	0.194	0.143
	0.058	0.053	0.043	0.030	0.086	0.015	0.033	0.048	0.028	0.058	0.053	0.040
Hobarton	0.082	0.171	0.186	0.168	0.033	0.016	0.037	0.145	0.154	0.127	0.222	0.140
	0.025	0.063	0.071	0.081	0.020	0.013	0.025	0.076	0.066	0.046	0.073	0.046

b) Epoche des Maximums der Wärme und des barometrischen Wärme-Einflusses<sup>14</sup>.

Wahre Zeit.

Ort	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Petersburg	1. 25	2. 17	2. 21	1. 50	1. 21	1. 11	1. 11	1. 5	1. 53	1. 59	2. 42	2. 34
	-5. 36	-5. 21	15. 37	9. 24	8. 52	10. 1	7. 18	6. 51	15. 17	16. 36	17. 20	-4. 14
Greenwich	0. 26	-0. 3	-0. 9	-0. 18	-0. 31	-0. 32	-0. 31	-0. 31	-0. 16	-0. 12	-0. 8	0. 5
	13. 52	13. 4	10. 43	1. 39	4. 4	3. 38	4. 26	1. 9	2. 56	14. 26	17. 0	16. 38
Brüssel	2. 13	2. 31	2. 55	2. 44	2. 37	2. 30	2. 23	2. 37	2. 40	2. 39	2. 38	2. 42
	-4. 41	16. 43	14. 2	3. 20	7. 44	5. 47	10. 34	5. 19	8. 26	0. 51	1. 54	-1. 32
Prag	3. 29	3. 25	3. 30	3. 25	3. 19	3. 8	3. 10	3. 18	3. 32	3. 29	3. 57	3. 52
	6. 45	-0. 19	6. 37	6. 9	6. 14	6. 3	5. 37	5. 54	5. 41	5. 48	7. 49	4. 57
München	2. 10	2. 5	2. 17	2. 26	2. 11	1. 58	1. 47	2. 7	2. 30	2. 40	1. 49	2. 31
	6. 42	-5. 2	5. 19	6. 3	5. 10	4. 46	4. 40	5. 28	6. 17	3. 35	5. 30	15. 42
Toronto	2. 45	2. 59	2. 39	2. 34	2. 27	2. 26	2. 18	2. 19	2. 28	2. 31	2. 43	3. 20
	4. 28	8. 27	6. 57	9. 34	7. 21	8. 14	7. 44	8. 34	8. 11	6. 20	6. 55	7. 32
Madrid	3. 25	3. 1	3. 13	3. 11	3. 3	3. 3	3. 13	3. 21	3. 30	3. 34	3. 31	3. 8
	7. 36	5. 24	6. 14	5. 30	5. 37	5. 54	6. 2	6. 34	6. 34	6. 44	9. 40	-0. 11
Philadelphia	3. 32	3. 6	3. 3	3. 13	2. 58	2. 36	2. 46	2. 42	2. 42	2. 56	3. 16	3. 25
	5. 22	5. 26	3. 49	6. 48	6. 58	7. 1	5. 17	6. 49	7. 3	6. 42	5. 42	5. 53
Madras	2. 20	2. 44	2. 35	2. 7	2. 11	2. 31	2. 38	2. 31	2. 39	2. 54	2. 34	2. 29
	7. 22	6. 46	6. 18	5. 39	5. 34	5. 38	5. 35	5. 42	5. 14	5. 53	5. 47	6. 29
St. Helena	1. 55	2. 1	2. 2	1. 8	2. 17	2. 3	2. 1	2. 3	2. 2	2. 1	2. 6	2. 5
	8. 35	8. 5	7. 0	6. 55	7. 37	8. 46	9. 20	8. 33	6. 51	10. 49	9. 34	8. 59
Melbourne	2. 7	2. 10	2. 10	2. 32	2. 19	2. 31	2. 31	2. 14	2. 8	2. 7	2. 0	1. 57
	5. 42	5. 23	5. 29	5. 36	4. 59	7. 29	3. 4	3. 0	2. 11	5. 39	5. 27	3. 34
Hobarton	1. 51	1. 55	2. 14	2. 32	2. 42	2. 53	2. 56	2. 40	2. 25	2. 11	2. 1	1. 51
	1. 46	3. 59	4. 4	4. 18	0. 25	1. 25	2. 20	3. 12	2. 19	1. 30	2. 40	1. 42

(14) Nur das erste Glied der für die Temperatur- und Barometer-Oscillation berechneten Interpolationsreihen ist hier berücksichtigt.

## c) Grösse der Ebbe und Fluth.

Pariser Linien.

Ort	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Petersburg	0.033	0.022	0.044	0.049	0.044	0.036	0.032	0.049	0.040	0.038	0.026	0.021
Greenwich	0.161	0.115	0.136	0.152	0.096	0.084	0.089	0.118	0.130	0.102	0.111	0.099
Brüssel	0.096	0.080	0.130	0.123	0.108	0.102	0.107	0.109	0.120	0.101	0.111	0.090
Prag	0.060	0.125	0.092	0.108	0.099	0.070	0.085	0.081	0.085	0.118	0.089	0.080
München	0.072	0.094	0.111	0.118	0.120	0.111	0.108	0.110	0.100	0.113	0.087	0.092
Toronto	0.158	0.171	0.155	0.154	0.155	0.124	0.118	0.128	0.157	0.158	0.132	0.165
Madrid	0.173	0.146	0.089	0.158	0.109	0.115	0.093	0.107	0.121	0.132	0.139	0.162
Philadelphia	0.138	0.175	0.210	0.218	0.224	0.182	0.151	0.178	0.210	0.223	0.135	0.096
Madras	0.457	0.440	0.439	0.368	0.397	0.339	0.324	0.344	0.360	0.376	0.440	0.427
St. Helena	0.363	0.351	0.339	0.345	0.309	0.270	0.299	0.316	0.334	0.332	0.378	0.369
Melbourne	0.224	0.201	0.229	0.252	0.107	0.207	0.192	0.155	0.237	0.193	0.219	0.267
Hobarton	0.241	0.171	0.172	0.147	0.209	0.219	0.208	0.189	0.223	0.260	0.182	0.206

## d) Epoche der Fluth.

Wahre Zeit.

Ort	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct	Nov.	Dec.
Petersburg	h 10. 36	h 10. 42	h 9. 59	h 9. 41	h 10. 23	h 11. 6	h 9. 43	h 9. 28	h 10. 19	h 10. 20	h 12. 2	h 10. 48
Greenwich	9. 23	8. 55	8. 42	8. 51	8. 50	9. 1	9. 2	8. 26	8. 49	9. 0	9. 15	9. 51
Brüssel	9. 5	10. 3	10. 12	10. 6	9. 40	10. 38	9. 57	10. 2	10. 3	10. 13	10. 25	10. 7
Prag	9. 23	10. 14	10. 3	10. 4	10. 14	10. 44	10. 54	9. 56	10. 35	10. 0	10. 3	10. 35
München	9. 23	9. 54	9. 52	10. 4	10. 9	10. 19	10. 19	10. 13	10. 15	9. 53	9. 49	9. 44
Toronto	8. 39	8. 25	8. 56	8. 53	9. 33	9. 29	9. 47	9. 25	8. 51	9. 21	8. 32	8. 14
Madrid	8. 30	9. 45	9. 54	10. 21	10. 5	10. 6	10. 15	10. 1	9. 49	9. 35	9. 9	9. 41
Philadelphia	8. 32	9. 26	9. 13	9. 13	9. 23	9. 36	10. 21	9. 39	9. 27	9. 5	9. 7	8. 22
Madras	9. 26	9. 32	9. 41	9. 48	9. 44	10. 5	9. 45	9. 37	9. 51	9. 44	9. 42	9. 45
St. Helena	8. 27	8. 34	8. 39	8. 44	8. 41	8. 51	8. 48	8. 48	8. 54	8. 58	8. 53	8. 40
Melbourne	9. 38	9. 57	9. 44	9. 38	10. 0	9. 36	10. 4	10. 9	10. 3	9. 49	9. 53	9. 51
Hobarton	9. 2	9. 2	9. 31	9. 28	9. 24	9. 36	9. 14	9. 41	9. 30	9. 10	9. 31	9. 13

Diese Tabellen liefern, wie ich glaube, den vollständigsten Beweis für die Richtigkeit der von mir aufgestellten Erklärung der täglichen Bewegung des Barometers, indem sie einerseits zeigen wie das erste Glied mit dem monatlichen Gange der Luft-Temperatur genau übereinstimmend zu- und abnimmt, also als Wirkung der Temperatur erscheint, während das zweite Glied, man mag die nördlicheren oder südlicheren, die tieferen oder höheren Stationen betrachten, immer in ähnlicher Weise sich gestaltet und sowohl wegen der Doppel-Periode in 24 Stunden als auch wegen der Unabhängigkeit von den Jahreszeiten weder einem directen noch einem indirecten Einflusse der Temperatur zugeschrieben werden kann. Die kleinen Modificationen, welche bei dem zweiten Gliede eintreten, hängen mit der Configuration der Erdoberfläche und der Declination der Sonne zusammen in einer Weise, die erst näher bestimmt werden kann wenn hiezu hinreichendes Material gesammelt ist.

Entschieden geht aus den Beobachtungen der nördlichen Stationen hervor, dass im Sommer die Fluth etwas später, im Winter etwas früher eintrifft, doch beträgt der Unterschied kaum eine halbe Stunde; in der Aequatorial - Zone und in Süden ist kaum ein Unterschied zu erkennen. Die Grösse der Fluth scheint beträchtlicher zu sein wenn die Sonne am Aequator sich befindet, wie folgende Relativ - Zahlen (aus 4 nördlichen und 3 südlichen Stationen abgeleitet) beweisen.

	relative Grösse der Fluth	
	südliche Stationen	nördliche Stationen
Januar . . . .	<b>1.11</b>	. . . . <b>1.09</b>
Februar . . . .	<b>1.01</b>	. . . . <b>1.16</b>
März . . . .	<b>1.06</b>	. . . . <b>1.10</b>
April . . . .	<b>1.06</b>	. . . . <b>1.12</b>
Mai . . . .	<b>0.87</b>	. . . . <b>1.08</b>
Juni . . . .	<b>0.99</b>	. . . . <b>0.95</b>
Juli . . . .	<b>0.96</b>	. . . . <b>0.86</b>
August . . . .	<b>0.93</b>	. . . . <b>0.95</b>
September . . . .	<b>1.14</b>	. . . . <b>1.08</b>

	relative Grösse der Fluth	
	südliche Stationen	nördliche Stationen
October	1.12	1.04
November	1.02	0.99
December	1.13	1.02

Um zu zeigen, wie wenig die atmosphärische Ebbe und Fluth von localen Luftsromungen abhängt, stelle ich hier die gleichzeitigen Beobachtungen von Madras und Bombay von April bis December 1845 nebeneinander, und hebe den Umstand hervor dass östlich von Madras und westlich von Bombay das Meer liegt, also die dadurch erzeugten localen Strömungen in entgegengesetztem Sinne sich bewegen müssen<sup>15</sup>.

#### a) Barometrischer Wärme - Einfluss.

Monate	Wärme- Einfluss		Wärme- Coefficient		Epoche des Maximums der Wärme		Epoche des Maxi- mums des Wärme- Einflusses	
	Madras	Bombay	Madras	Bombay	Madras	Bombay	Madras	Bombay
April	0.395	0.279	0.240	0.159	1. 46	2. 14	5. 29	7. 47
Mai	0.243	0.249	0.114	0.228	2. 4	2. 38	5. 31	8. 12
Juni	0.318	0.122	0.165	0.162	2. 19	2. 52	5. 17	8. 3
Juli	0.321	0.074	0.165	0.121	2. 10	2. 31	5. 14	11. 3
Aug.	0.381	0.086	0.195	0.116	2. 18	2. 31	5. 41	10. 18
Sept.	0.316	0.193	0.202	0.263	2. 33	2. 53	5. 9	9. 1
Oct.	0.246	0.258	0.162	0.223	2. 52	3. 16	5. 53	7. 44
Nov.	0.103	0.226	0.068	0.167	2. 32	3. 39	4. 42	7. 32
Dec.	0.133	0.210	0.111	0.159	2. 27	3. 35	6. 42	7. 32

(15) Von den Beobachtungen in Bombay ist mir nur der einzige noch dazu unvollständige Jahrgang 1845 (Orlebar, Bombay Magnetical and Meteorological Observations. 1845) zugekommen; dessenungeachtet glaube ich dieses Material benützen zu müssen um zu zeigen, wie einfach in der Wirklichkeit die Verhältnisse sind, zu deren Erklärung Hr. Dove ausser den complicirten Hypothesen, die er gewöhnlich anwendet, noch specielle Modificationen zu Hilfe zu nehmen genötigt war.

## b) Ebbe und Fluth.

Monate	Grösse der Ebbe und Fluth		Epoche der Fluth	
	Madras	Bombay	Madras	Bombay
April	0.337	0.389	9. 39	10. 23
Mai	0.359	0.389	9. 43	10. 18
Juni	0.317	0.340	10. 11	10. 25
Juli	0.279	0.331	9. 43	10. 13
Aug.	0.312	0.355	9. 32	10. 9
Sept.	0.339	0.438	9. 52	10. 12
Oct	0.395	0.435	9. 41	10. 10
Nov.	0.461	0.430	9. 45	10. 5
Dec.	0.436	0.431	9. 35	10. 4

Ungeachtet der völligen Divergenz der localen Verhältnisse und des enormen Unterschiedes in der Regenmenge geht die atmosphärische Ebbe und Fluth an beiden Orten mit der vollkommensten Regelmässigkeit und Gleichförmigkeit vor sich; und dass die kleinen Abweichungen nicht in dem Phänomen selbst liegen, sondern in dem Umstande dass die Zahl der Beobachtungen nicht hinreichend war, um die Zufälligkeiten zu eliminiren, wird sogleich erkannt werden wenn man diese einjährigen Bestimmungen von Madras mit den oben gegebenen mehrjährigen Resultaten vergleicht.

Einen weitern Beweis dass die atmosphärische Ebbe und Fluth durch Kräfte bedingt ist, auf welche locale Trübung, Feuchtigkeit und Wärme keinen Einfluss ausüben, habe ich durch Trennung der trüben und heitern Monate und Tage geliefert<sup>16</sup>. Aus den Münchener Registern wurden nämlich die

---

(16) Ueber die Frage ob die tägliche Schwankung des Barometers durch die Erwärmung der Erdoberfläche allein erklärt werden kann, oder ob sie theilweise einer kosmischen Kraft zugeschrieben werden muss. Pogg. Ann. CXIV p. 281.

trüben und heitern Monate der verschiedenen Jahre, dann die trüben und heitern Tage in gesonderte Verzeichnisse gebracht und zu vierteljährigen Resultaten vereinigt. woraus dann (wenn der Kürze wegen Nov., Dec., Jan. als Winter; Febr., März, April als Frühling; Mai, Juni, Juli als Sommer; Aug., Sept. Oct. als Herbst bezeichnet werden) folgende Interpolationsreihen hervorgingen:

erstes Glied: barometrischer Wärme-Einfluss

	heitere Monate	trübe Monate
Winter	0.036 sin ( $x + 170^\circ 39'$ )	0.013 sin ( $x + 123^\circ 44'$ )
Frühling	0.057 sin ( $x + 176^\circ 58'$ )	0.005 sin ( $x + 225^\circ 7'$ )
Sommer	0.148 sin ( $x + 183^\circ 32'$ )	0.100 sin ( $x + 203^\circ 3'$ )
Herbst	0.070 sin ( $x + 174^\circ 0'$ )	0.060 sin ( $x + 188^\circ 43'$ )

zweites Glied: atmosphärische Ebbe und Fluth

	heitere Monate	trübe Monate
Winter	0.072 sin ( $2x + 154^\circ 34'$ )	0.077 sin ( $2x + 157^\circ 45'$ )
Frühling	0.115 sin ( $2x + 151^\circ 6'$ )	0.112 sin ( $2x + 152^\circ 14'$ )
Sommer	0.107 sin ( $2x + 144^\circ 14'$ )	0.115 sin ( $2x + 146^\circ 9'$ )
Herbst	0.111 sin ( $2x + 146^\circ 3'$ )	0.096 sin ( $2x + 149^\circ 5'$ )

erstes Glied: barometrischer Wärme-Einfluss

	heitere Tage	trübe Tage
Winter	0.065 sin ( $x + 120^\circ 51'$ )	0.025 sin ( $x + 87^\circ 25'$ )
Frühling	0.102 sin ( $x + 148^\circ 48'$ )	0.048 sin ( $x + 13^\circ 24'$ )
Sommer	0.182 sin ( $x + 164^\circ 29'$ )	0.064 sin ( $x + 183^\circ 46'$ )
Herbst	0.112 sin ( $x + 158^\circ 20'$ )	0.020 sin ( $x + 30^\circ 9'$ )

zweites Glied: atmosphärische Ebbe und Fluth

	heitere Tage	trübe Tage
Winter	0.074 sin ( $2x + 153^\circ 17'$ )	0.080 sin ( $2x + 165^\circ 0'$ )
Frühling	0.119 sin ( $2x + 151^\circ 54'$ )	0.107 sin ( $2x + 147^\circ 51'$ )
Sommer	0.110 sin ( $2x + 142^\circ 38'$ )	0.106 sin ( $2x + 146^\circ 38'$ )
Herbst	0.118 sin ( $2x + 151^\circ 26'$ )	0.110 sin ( $2x + 150^\circ 53'$ )

Hieraus ist zu entnehmen dass, während Wolken, Nebel, Regen und Schnee den Temperatur-Einfluss bis auf den dritten und vierten Theil vermindern, die atmosphärische Ebbe und Fluth sich vollkommen gleich bleibt. Ich betrachte diess neben den oben schon aufgeführten Thatsachen als einen entscheidenden Beweis, dass die atmosphärische Ebbe und Fluth einer kosmischen Kraft zugeschrieben werden muss, deren Sitz in der Sonne zu suchen ist.

Bei der atmosphärischen Ebbe und Fluth wäre noch eine Wirkung zu berücksichtigen gewesen, zu deren näherer Untersuchung mir jedoch keine genügenden Beobachtungsdata zu Gebote standen, nämlich die Wirkung, welche durch die Ebbe und Fluth des Meeres erzeugt wird.

Stellt man sich eine Insel vor, welche mitten im Weltmeere sich befindet, und nimmt man an dass das Wasser um  $x$  Pariser Fuss sich erhebe, so wird die Atmosphäre um eben so viel gehoben und der Erfolg ist derselbe als wenn das Barometer um  $x$  Fuss tiefer gestellt würde, in welchem Falle das Quecksilber um  $0,008x$  (Par. Linien) steigen müsste. In St. Helena kann die Sonnenfluth etwa 1 Fuss, die Mondfluth  $2\frac{1}{2}$  Fuss betragen, und hieraus wird eine correspondirende Oscillation des Barometers von  $0,008$  und  $0,020$  entstehen. Es ist merkwürdig dass der letztere Betrag genau mit der von Hrn. Sabine aus den stündlichen Barometer-Beobachtungen auf St. Helena abgeleiteten atmosphärischen Mondfluth übereinstimmt. Es kann nicht in Zweifel gezogen werden, dass auch auf grössern Inseln und selbst an den Küsten des Continents der Einfluss der Ebbe und Fluth merklich sein wird, um aber den Einfluss zu erkennen reicht es nicht hin die Mittelwerthe zu berücksichtigen, sondern es müssen die Tage an welchen eine grosse, und die Tage an welchen eine geringe Erhebung des Wassers stattgefunden hat, von einander getrennt und mit den barometrischen Oscillationen verglichen werden.

Wenn man die Sicherheit der bisher gefundenen Resultate beurtheilen will, so muss berücksichtigt werden:

- 1) dass der tägliche Gang des Barometers für keine Station auf 0,“02 genau bestimmt ist;
- 2) dass der tägliche Gang der Temperatur durch die Localität, wo das Thermometer aufgehängt ist, mehr oder weniger modifizirt wird;
- 3) dass in Folge dieser Umstände die Grösse des Wärme-Einflusses und der Ebbe und Fluth bis auf den Betrag von 0,“02, die Epoche der Ebbe und Fluth bis auf den Betrag von 20 Minuten, die Verspätung des Wärme-Einflusses bis auf den Betrag von 40 Minuten unrichtig sein können.

Wie weit die Unsicherheit geht, wird am besten durch die Unterschiede beurkundet, welche sich ergeben wenn man zuerst 24 Stunden dann 12 Stunden zur Berechnung der Constanten benutzt. Nimmt man z. B. St. Helena, wo die Bewegungen regelmässiger sind als an den meisten übrigen Stationen, so erhält man für die Oscillation des Luftdruckes (Par. Lin.)

aus 12 Stunden:  $0.^{\circ}076 \sin(x + 145^{\circ} 38') + 0.^{\circ}317 \sin(2x + 153^{\circ} 16')$   
 aus 24 Stunden:  $0.^{\circ}084 \sin(x + 140^{\circ} 12') + 0.^{\circ}279 \sin(2x + 142^{\circ} 15')$

dann für die Oscillation der Temperatur (Réaum.)

aus 12 Stunden:  $1.^{\circ}133 \sin(x + 59^{\circ} 25') + 0.^{\circ}440 \sin(2x + 56^{\circ} 24')$   
 aus 24 Stunden:  $1.^{\circ}138 \sin(x + 59^{\circ} 1') + 0.^{\circ}446 \sin(2x + 73^{\circ} 14')$

Ich lasse nun hier die Tabellen und die daraus abgeleiteten Interpolationsreihen folgen und bemerke dazu im Allgemeinen:

- 1) dass nachdem an einigen Orten von Stunde zu Stunde, an anderen nur von zwei zu zwei Stunden beobachtet worden ist, es der Gleichförmigkeit und Vergleichbarkeit wegen für zweckmässig gehalten wurde, überall bloss die zweistündlichen Resultate herauszuheben, wobei alle Zeitangaben in mittlerer Ortszeit ausgedrückt sind;
- 2) dass eine Reduction der Thermometer- und Barometerstände auf gleiche Scalen unnöthig schien, und demnach die ursprünglichen Zahlen überall beibehalten worden sind,

Hinsichtlich der einzelnen Stationen ist folgendes zu erwähnen:

- 1) für Petersburg wurden die Zahlen aus dem von dem Director des physikalischen Central - Observatoriums in Petersburg Hrn. Staatsrath Kupffer herausgegebenen „Compte-Rendu Annuel, Année 1857“ entnommen, und sind die Mittel aus 15 jährigen Beobachtungen. Die Bestimmungen gelten für die geraden Stunden, mittlere Petersburger Zeit; da die Aufzeichnung nach Göttinger Zeit geschehen ist, so muss eine Reduction vorgenommen worden sein, worüber ich keine näheren Mittheilungen gefunden habe.
- 2) Für Catherinenburg sind die Zahlen aus dem „Compte-Rendu Annuel, Années 1852, 1853, 1854, 1856, 1857“ zusammengetragen worden, und umfassen die Jahre 1849—1855 mit Ausnahme des Jahres 1853.
- 3) Für Barnaul sind die Zahlen aus dem „Compte - Rendu Annuel, Années 1853, 1854, 1855, 1856, 1857“ entnommen, und beziehen sich auf die Jahre 1850—1855. Bei 1853, 19<sup>h</sup> 54' mittlere Ortszeit kommt eine auffallende Abweichung des Barometerstandes vor, und es wurde angenommen dass der angegebene Stand in Folge eines Druckfehlers um 0,1 zu tief ist.
- 4) Für Greenwich sind die Aufzeichnungen von 1841—1847 benutzt worden, und zwar die monatlichen Mittel wie sie von Hrn. Airy in „Magentical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, 1840—1847, mitgetheilt sind.
- 5) Für Nertschinsk wurden die Jahrgänge 1849—1855 aus dem „Compte-Rendu Annuel, Années 1852—1857“ entnommen.
- 6) Für Brüssel findet man alle Bestimmungen vollständig zusammengestellt in Hrn. Quetelet's „Climat de Belgique“; die Barometer - Oscillationen sind aus den Jahrgängen 1842 bis 1847 incl., die Temperatur - Oscillationen aus

den Jahrgängen 1841 — 1844 (beide unvollständig) abgeleitet. Dass bei dem Luftdrucke und der Temperatur verschiedene Jahrgänge benutzt wurden, bildet für den Zweck der gegenwärtigen Untersuchung einen sehr wesentlichen Uebelstand.

- 7) Für Prag habe ich die Ergebnisse der Beobachtung nicht beigefügt, weil sie vollständig schon zusammengestellt zu finden sind in Hrn. Jelineks Abhandlung „Ueber den täglichen Gang der vorzüglichsten Elemente aus den stündlichen Beobachtungen der Prager Sternwarte abgeleitet.“ (II. Bd. der Denkschr. der math.-naturw. Classe der kaiserl. Akad. der Wissensch.) Auch die Interpolationsreihen sind aus dieser Schrift unverändert abgedruckt; es muss übrigens bemerkt werden dass, da in Prag nicht an allen Tagen sämmtliche Stunden aufgezeichnet wurden, den Resultaten ein geringeres Gewicht beigelegt werden muss.
- 8) Für Wien wurden die von Hrn. Kreil in den „Jahrbüchern der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus“ 5., 6. und 7. Bd. mitgetheilten monatlichen Mittel der registrirenden Instrumente, die Jahrgänge 1853 bis 1855 incl. umfassend, benutzt. Was die Interpolationsreihen betrifft, so stimmen die auf das Jahresmittel bezüglichen mit den übrigen Stationen überein, wogegen bei den monatlichen Reihen zwar das zweite Glied eine genaue Uebereinstimmung, das erste Glied aber eine auffallende Abweichung zeigt, welche dahin zu erklären ist dass die Ablesungen des registrirenden Barometers einer Correction wegen der Temperatur bedarf. Aus diesem Grunde konnte die Grösse der Ebbe und Fluth und die Fluth-Epoche nicht berechnet werden.
- 9) Für München habe ich die beobachteten Zahlenwerthe nicht beigefügt, da sie vollständig im III. Supplementbande der Annalen der Münchner Sternwarte (Monatliche und jährliche Resultate der an der k. Sternwarte

bei München von 1825 bis 1856 angestellten meteorologischen Beobachtungen) gedruckt sind; daselbst S. XXI—XXIII ist angegeben, wie die Grösse der Ebbe und Fluth und die Fluth-Epoche berechnet sind. Das oben S. 110 erklärte Verfahren würde insbesondere für die Wintermonate etwas verschiedene Werthe gegeben haben.

- 10) Für Toronto sind die Beobachtungsdata aus den von Hrn. Sabine herausgegebenen „Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Toronto in Canada“ entnommen; sie umfassen die Jahre 1843—1848 incl.
- 11) Für Tiflis sind die von Hrn. Moritz mitgetheilten Bestimmungen in Kupffer's „Compte-Rendu Annuel, Années 1854—1857“ benutzt worden; sie beziehen sich auf die Jahre 1852—1855 incl. In dem Jahrgange 1855 bei 8<sup>h</sup> 20' Ortszeit kommt eine auffallende Anomalie in dem Barometerstande vor und ich habe angenommen dass durch einen Druckfehler der Stand um 0,2 zu gross angegeben ist.
- 12) Die Bestimmungen von Madrid, den Zeitraum von März 1859 bis Sept. 1861 umfassend, weichen von allen übrigen ab insoferne, als die Aufzeichnungen von 3 zu 3 Stunden gemacht wurden, und ausserdem die Stunde 3 Uhr Morgens fehlt. Für letztere Stunde wurden die Werthe durch eine graphische Interpolation bestimmt.
- 13) Für Philadelphia sind die in A. D. Bache's „Magnetic and Meteorological Observations, Girard College, Philadelphia“ mitgetheilten Bestimmungen benutzt worden; sie umfassen die Jahrgänge 1842, 1843 von April — Dec., 1844, 1845 Jan. bis März.
- 14) Die Beobachtungsdata für Pekin findet man in Kupffers „Compte-Rendu Annuel, Années 1852—1857“; sie umfassen die Jahre 1850 — 1855.
- 15) Die Zahlen für Madras sind aus den in „Meteorological Observations, Madras 1841 — 1848“ mitgetheilten Be-

obachtungen berechnet; sie umfassen die Jahre 1842, 1843, 1845. Das Jahr 1844 musste weggelassen werden, da in dem der hiesigen Sternwarte gehörigen Exemplare der Beobachtungen der Bogen S. 5—8 fehlt.

- 16) Für St. Helena findet man die Beobachtungsdata zusammengestellt in den von Hrn. Sabine herausgegebenen „Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at St. Helena“, Vol. I und II; sie umfassen die Jahre 1841—1845 incl.
- 17) Für Melbourne wurden die Beobachtungen von Hrn. Neumeyer (Results of the Magnetical, Nautical, and Meteorological Observations made at the Flagstaff Observatory, Melbourne) benutzt; sie umfassen nur einen Jahrgang (März 1858 bis Febr. 1859 incl.), geben übrigens (mit Ausnahme vom Mai) Resultate, welche sehr gut mit den andern Stationen übereinstimmen.
- 18) Die Bestimmungen für Hobarton findet man zusammengestellt in den von Hrn. Sabine herausgegebenen „Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Hobarton, in Van Diemen Island“; sie umfassen die Jahre 1841 bis 1848 incl.

## Tägliche Oscillation der Temperatur aus dem ganzen Jahre abgeleitet.

Ort.	Thermo Scala	A	h 0+A	h 2+A	h 4+A	h 6+A	h 8+A	h 10+A	h 12+A	h 14+A	h 16+A	h 18+A	h 20+A	h 22+A
Petersburg	Réaum.	0. 0	3. 14	3. 28	2. 88	1. 94	1. 20	0. 68	0. 30	0. 00	0. 04	0. 63	1. 55	2. 51
Catherinenburg	Réaum.	0. 22	5. 02	5. 23	4. 60	3. 65	2. 46	1. 52	0. 84	0. 33	0. 00	0. 42	1. 89	3. 71
Barnaul	Réaum.	1. 54	6. 54	6. 14	4. 94	3. 39	2. 15	1. 26	0. 55	0. 00	0. 36	1. 79	4. 06	5. 81
Greenwich	Fahr.	1. 20	10. 32	9. 78	7. 52	4. 73	2. 76	1. 51	0. 62	0. 06	0. 00	2. 09	5. 65	8. 84
Nertschinsk	Réaum.	1. 18	7. 05	7. 13	5. 77	3. 88	2. 46	1. 60	0. 90	0. 25	0. 00	1. 07	3. 51	5. 74
Brüssel	Cels.	0. 0	4. 83	5. 39	5. 10	4. 03	2. 38	1. 42	0. 79	0. 33	0. 00	0. 38	1. 67	3. 53
Wien	Réaum.	0. 0	3. 47	4. 25	4. 10	3. 27	2. 05	1. 19	0. 67	0. 23	0. 00	0. 02	1. 00	2. 41
Toronto	Fahr.	0. 0	10. 11	11. 21	10. 87	8. 46	4. 88	3. 01	1. 86	0. 78	0. 00	0. 70	4. 10	9. 13
Tiflis	Réaum.	0. 20	5. 69	6. 31	5. 56	3. 85	2. 46	1. 62	0. 99	0. 46	0. 00	0. 23	1. 87	4. 10
Philadelphia	Fahr.	0. 0	9. 82	11. 63	11. 62	9. 05	5. 68	3. 48	1. 83	0. 93	0. 00	0. 18	3. 32	7. 15
Pekin	Réaum.	0. 6	5. 83	6. 74	6. 37	4. 68	3. 13	2. 19	1. 35	0. 67	0. 05	0. 02	1. 58	4. 06
Madras	Fahr.	1. 41	9. 59	8. 38	5. 90	4. 28	3. 40	2. 52	1. 58	0. 72	0. 00	2. 07	6. 23	8. 91
St. Helena	Fahr.	1. 0	5. 47	5. 21	3. 39	1. 64	1. 05	0. 75	0. 44	0. 15	0. 00	0. 23	2. 22	4. 26
Melbourne	Fahr.	0. 0	13. 73	14. 71	12. 48	8. 58	5. 36	3. 50	1. 84	0. 81	0. 00	0. 45	4. 50	10. 45
Hobarton	Fahr.	0. 0	11. 19	12. 26	10. 75	6. 85	3. 98	2. 54	1. 50	0. 68	0. 00	0. 29	3. 29	7. 75
			h 0+A	h 3+A	h 6+A	h 9+A	h 12+A	h 15+A	h 18+A	h 21+A				
Madrid	Cels.	0. 0	7. 87	9. 48	7. 00	3. 95	1. 99	0. 33 <sup>17</sup>	0. 00	3. 62				

(17) Mittelst eines graphischen Verfahrens interpolirt.

Tägliche Oscillation des Luftdruckes aus dem ganzen Jahre abgeleitet.

Ort	Scala	A	h 0+A	h 2+A	h 4+A	h 6+A	h 8+A	h 10+A	h 12+A	h 14+A	h 16+A	h 18+A	h 20+A	h 22+A
Petersburg	1/2 engl. Lin.	0. 0	0. 14	0. 06	0. 03	0. 04	0. 10	0. 12	0. 10	0. 04	0. 00	0. 02	0. 11	0. 19
Catheninenburg	1/2 engl. Lin.	0. 22	0. 11	0. 01	0. 01	0. 09	0. 20	0. 27	0. 24	0. 20	0. 17	0. 14	0. 21	0. 19
Barnaul	1/2 engl. Lin.	1. 54	0. 12	0. 05	0. 05	0. 08	0. 07	0. 05	0. 01	0. 03	0. 10	0. 22	0. 37	0. 27
Greenwich	engl. Lin.	1. 20	0. 10	0. 02	0. 03	0. 12	0. 19	0. 19	0. 08	0. 00	0. 01	0. 11	0. 21	0. 20
Nertschinsk	1/2 engl. Lin.	1. 18	0. 20	0. 00	0. 03	0. 26	0. 46	0. 48	0. 47	0. 47	0. 51	0. 67	0. 74	0. 57
Brüssel	Millim.	0. 0	0. 35	0. 10	0. 00	0. 10	0. 36	0. 48	0. 38	0. 18	0. 03	0. 13	0. 39	0. 53
Wien	par. Lin.	0. 0	0. 25	0. 08	0. 00	0. 00	0. 14	0. 27	0. 23	0. 13	0. 09	0. 13	0. 09	0. 13
Toronto	engl. Lin.	0. 0	0. 26	0. 05	0. 00	0. 05	0. 13	0. 17	0. 13	0. 12	0. 13	0. 28	0. 43	0. 45
Tiflis	1/2 engl. Lin.	0. 20	0. 53	0. 07	0. 00	0. 30	0. 75	0. 96	1. 00	1. 01	0. 98	1. 12	1. 25	1. 10
Philadelphia	engl. Lin.	0. 0	0. 35	0. 06	0. 00	0. 10	0. 26	0. 37	0. 31	0. 24	0. 23	0. 40	0. 56	0. 57
Pekin	1/2 engl. Lin.	0. 6	1. 13	0. 35	0. 00	0. 13	0. 61	1. 06	1. 14	1. 06	1. 00	1. 20	1. 59	1. 68
Madras	engl. Lin.	1. 41	0. 30	0. 00	0. 17	0. 60	0. 94	0. 84	0. 52	0. 40	0. 63	1. 03	1. 20	0. 85
St. Helena	engl. Lin.	1. 0	0. 26	0. 00	0. 01	0. 21	0. 45	0. 48	0. 24	0. 02	0. 06	0. 36	0. 61	0. 57
Melbourne	engl. Lin.	0. 0	0. 38	0. 11	0. 00	0. 14	0. 38	0. 50	0. 44	0. 33	0. 23	0. 36	0. 56	0. 59
Hobarton	engl. Lin.	0. 0	0. 21	0. 00	0. 02	0. 21	0. 45	0. 49	0. 39	0. 28	0. 21	0. 34	0. 49	0. 45
		A	h 0+A	h 3+A	h 6+A	h 9+A	h 12+A	h 15+A	h 18+A	h 21+A				
Madrid	Millim.	0. 0	0. 82	0. 00	0. 07	0. 69	0. 70	0. 67 <sup>18</sup>	0. 87	1. 26				

(18) Mittelst eines graphischen Verfahrens interpolirt.

Lamont: Oscillation des Barometers.

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Petersburg, Réaum.	h ,	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0. 0	1. 01	1. 91	3. 66	4. 37	5. 29	4. 99	4. 74	4. 81	4. 06	2. 50	1. 10	0. 83
	2. 0	0. 91	1. 99	4. 00	4. 75	5. 68	5. 26	4. 99	4. 99	4. 14	2. 03	0. 92	0. 72
	4. 0	0. 63	1. 40	3. 55	4. 57	5. 31	5. 01	4. 80	4. 76	3. 58	1. 42	0. 62	0. 51
	6. 0	0. 56	1. 09	2. 56	2. 90	3. 63	3. 53	3. 33	3. 05	2. 25	0. 97	0. 53	0. 40
	8. 0	0. 45	0. 85	1. 90	1. 83	2. 12	2. 10	1. 97	1. 80	1. 52	0. 70	0. 42	0. 33
	10. 0	0. 29	0. 59	1. 37	1. 13	1. 16	1. 07	1. 06	1. 05	1. 00	0. 45	0. 33	0. 22
	12. 0	0. 15	0. 40	0. 92	0. 60	0. 52	0. 41	0. 41	0. 48	0. 58	0. 27	0. 27	0. 11
	14. 0	0. 10	0. 25	0. 53	0. 17	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 23	0. 15	0. 12	0. 01
	16. 0	0. 00	0. 06	0. 00	0. 00	0. 53	0. 75	0. 57	0. 06	0. 00	0. 00	0. 01	0. 00
	18. 0	0. 04	0. 00	0. 35	0. 91	1. 96	2. 14	1. 95	1. 25	0. 49	0. 01	0. 00	0. 00
	20. 0	0. 12	0. 40	1. 53	2. 33	3. 48	3. 46	3. 22	2. 79	1. 88	0. 63	0. 23	0. 12
	22. 0	0. 62	1. 31	2. 86	3. 68	4. 80	4. 52	4. 25	4. 01	3. 13	1. 49	0. 62	0. 43

## Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Petersburg $\frac{v}{2}$ engl. Linien	0. 0	0. 07	0. 20	0. 18	0. 22	0. 28	0. 25	0. 14	0. 22	0. 24	0. 19	0. 18	0. 11
	2. 0	0. 08	0. 14	0. 07	0. 09	0. 14	0. 13	0. 06	0. 09	0. 15	0. 14	0. 16	0. 11
	4. 0	0. 12	0. 19	0. 06	0. 00	0. 01	0. 02	0. 00	0. 00	0. 08	0. 17	0. 22	0. 18
	6. 0	0. 05	0. 20	0. 10	0. 02	0. 00	0. 00	0. 03	0. 03	0. 16	0. 22	0. 18	0. 15
	8. 0	0. 11	0. 24	0. 17	0. 10	0. 08	0. 06	0. 08	0. 13	0. 20	0. 25	0. 22	0. 17
	10. 0	0. 16	0. 27	0. 16	0. 09	0. 12	0. 10	0. 11	0. 17	0. 18	0. 25	0. 24	0. 24
	12. 0	0. 16	0. 24	0. 15	0. 07	0. 13	0. 10	0. 10	0. 19	0. 14	0. 17	0. 16	0. 22
	14. 0	0. 12	0. 16	0. 05	0. 05	0. 05	0. 05	0. 08	0. 17	0. 05	0. 07	0. 08	0. 16
	16. 0	0. 03	0. 05	0. 00	0. 04	0. 12	0. 05	0. 09	0. 20	0. 00	0. 00	0. 00	0. 05
	18. 0	0. 00	0. 00	0. 04	0. 12	0. 16	0. 09	0. 13	0. 26	0. 07	0. 03	0. 00	0. 00
	20. 0	0. 11	0. 08	0. 14	0. 22	0. 25	0. 13	0. 19	0. 34	0. 16	0. 17	0. 11	0. 10
	22. 0	0. 24	0. 22	0. 19	0. 27	0. 28	0. 17	0. 22	0. 42	0. 19	0. 32	0. 22	0. 18

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Greenwich, Fahr.	h .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1. 20	4. 76	6. 31	10. 20	13. 78	14. 41	16. 76	14. 13	14. 15	13. 20	8. 87	5. 56	3. 96
	3. 20	4. 40	6. 00	9. 77	13. 30	13. 63	16. 43	13. 95	13. 70	12. 50	8. 09	4. 70	3. 19
	5. 20	2. 74	3. 83	7. 31	10. 96	11. 47	13. 96	12. 05	11. 25	9. 23	5. 12	2. 67	1. 92
	7. 20	1. 87	2. 30	4. 11	6. 73	7. 51	9. 63	8. 13	6. 75	5. 74	3. 23	1. 64	1. 40
	9. 20	1. 70	1. 70	2. 72	4. 15	4. 16	5. 18	4. 46	3. 75	3. 80	2. 06	0. 90	0. 87
	11. 20	1. 41	1. 20	1. 82	2. 39	2. 21	2. 64	2. 33	2. 09	2. 20	1. 06	0. 64	0. 46
	13. 20	0. 93	0. 73	1. 07	1. 16	0. 74	1. 04	0. 85	0. 90	1. 20	0. 46	0. 40	0. 27
	15. 20	0. 53	0. 30	0. 57	0. 40	0. 00	0. 00	0. 00	0. 16	0. 41	0. 27	0. 23	0. 07
	17. 20	0. 25	0. 04	0. 00	0. 00	0. 47	1. 01	0. 46	0. 00	0. 00	0. 00	0. 03	0. 06
	19. 20	0. 00	0. 00	0. 72	3. 43	5. 19	6. 53	5. 03	3. 76	2. 09	0. 63	0. 00	0. 00
	21. 20	1. 00	1. 87	4. 80	8. 22	9. 77	11. 74	9. 56	8. 96	7. 53	4. 14	1. 76	0. 73
	23. 20	3. 60	4. 73	8. 58	11. 96	12. 71	14. 86	12. 95	12. 43	11. 60	7. 70	4. 32	2. 92

Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Greenwich engl. Lin.	1. 20	0. 22	0. 19	0. 17	0. 15	0. 13	0. 15	0. 16	0. 11	0. 10	0. 17	0. 03	0. 04
	3. 20	0. 24	0. 11	0. 08	0. 00	0. 02	0. 05	0. 08	0. 04	0. 00	0. 11	0. 00	0. 05
	5. 20	0. 28	0. 15	0. 09	0. 01	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 18	0. 08	0. 11
	7. 20	0. 32	0. 22	0. 20	0. 15	0. 07	0. 07	0. 07	0. 12	0. 13	0. 24	0. 18	0. 16
	9. 20	0. 32	0. 26	0. 23	0. 27	0. 19	0. 20	0. 19	0. 22	0. 21	0. 27	0. 25	0. 19
	11. 20	0. 29	0. 25	0. 19	0. 29	0. 19	0. 20	0. 21	0. 23	0. 20	0. 25	0. 22	0. 20
	13. 20	0. 06	0. 10	0. 10	0. 13	0. 11	0. 20	0. 15	0. 10	0. 12	0. 17	0. 14	0. 09
	15. 20	0. 04	0. 02	0. 00	0. 04	0. 05	0. 12	0. 08	0. 01	0. 02	0. 00	0. 05	0. 05
	17. 20	0. 00	0. 00	0. 04	0. 07	0. 10	0. 18	0. 13	0. 06	0. 03	0. 03	0. 00	0. 00
	19. 20	0. 09	0. 11	0. 17	0. 19	0. 20	0. 26	0. 22	0. 15	0. 14	0. 15	0. 06	0. 08
	21. 20	0. 27	0. 26	0. 28	0. 27	0. 23	0. 26	0. 24	0. 21	0. 24	0. 27	0. 19	0. 22
	23. 20	0. 34	0. 32	0. 30	0. 24	0. 18	0. 25	0. 23	0. 18	0. 20	0. 28	0. 16	0. 20

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Brüssel, Cels.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0. 0	2. 0	2. 7	4. 3	7. 5	7. 4	7. 0	6. 1	7. 7	6. 1	3. 8	2. 4	1. 8
	2. 0	2. 2	3. 2	5. 1	8. 2	8. 1	7. 9	6. 7	8. 7	6. 8	4. 1	2. 5	2. 0
	4. 0	1. 7	2. 7	4. 8	7. 9	8. 2	7. 9	6. 7	8. 5	6. 5	3. 5	1. 9	1. 7
	6. 0	0. 9	1. 5	3. 5	6. 8	7. 2	7. 1	6. 1	7. 1	4. 6	2. 1	1. 2	1. 0
	8. 0	0. 6	1. 0	2. 3	4. 0	4. 0	4. 2	3. 6	4. 1	2. 7	1. 4	0. 7	0. 7
	10. 0	0. 4	0. 7	1. 7	2. 6	2. 4	2. 3	1. 9	2. 5	1. 8	1. 0	0. 4	0. 1
	12. 0	0. 1	0. 4	0. 9	1. 5	1. 3	1. 1	0. 9	1. 4	1. 1	0. 8	0. 4	0. 4
	14. 0	0. 0	0. 3	0. 5	0. 8	0. 5	0. 3	0. 3	0. 6	0. 5	0. 4	0. 3	0. 2
	16. 0	0. 0	0. 1	0. 3	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 2	0. 1	0. 1
	18. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 4	1. 2	1. 9	1. 2	0. 6	0. 1	0. 0	0. 0	0. 0
	20. 0	0. 1	0. 2	0. 9	3. 0	3. 5	3. 6	3. 3	3. 2	2. 0	0. 8	0. 1	0. 1
	22. 0	1. 1	1. 4	2. 9	5. 8	5. 9	5. 7	5. 1	5. 9	4. 5	2. 6	1. 4	0. 9

100/100

Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Brüssel, Millim.	h												
	0. 0	0. 34	0. 67	0. 61	0. 41	0. 45	0. 52	0. 36	0. 40	0. 46	0. 29	0. 27	0. 42
	2. 0	0. 04	0. 33	0. 27	0. 20	0. 24	0. 30	0. 25	0. 25	0. 20	0. 02	0. 00	0. 27
	4. 0	0. 22	0. 31	0. 07	0. 00	0. 02	0. 06	0. 09	0. 03	0. 00	0. 00	0. 05	0. 13
	6. 0	0. 42	0. 57	0. 23	0. 08	0. 00	0. 00	0. 02	0. 00	0. 07	0. 23	0. 20	0. 08
	8. 0	0. 56	0. 70	0. 48	0. 56	0. 33	0. 24	0. 30	0. 41	0. 39	0. 35	0. 50	0. 31
	10. 0	0. 53	0. 77	0. 56	0. 71	0. 55	0. 53	0. 53	0. 62	0. 49	0. 39	0. 61	0. 63
	12. 0	0. 37	0. 73	0. 43	0. 59	0. 36	0. 68	0. 37	0. 53	0. 39	0. 41	0. 54	0. 32
	14. 0	0. 27	0. 15	0. 21	0. 40	0. 18	0. 43	0. 08	0. 29	0. 20	0. 22	0. 41	0. 00
	16. 0	0. 07	0. 00	0. 00	0. 21	0. 09	0. 32	0. 00	0. 17	0. 04	0. 05	0. 22	0. 15
	18. 0	0. 00	0. 04	0. 10	0. 39	0. 37	0. 46	0. 19	0. 37	0. 21	0. 04	0. 19	0. 28
	20. 0	0. 29	0. 32	0. 44	0. 59	0. 60	0. 68	0. 42	0. 60	0. 51	0. 38	0. 47	0. 44
	22. 0	0. 56	0. 69	0. 65	0. 65	0. 64	0. 66	0. 41	0. 65	0. 66	0. 50	0. 63	0. 44

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Toronto, Fahr.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0. 0	4. 83	7. 99	9. 00	10. 45	13. 80	13. 92	16. 18	14. 38	12. 14	9. 93	6. 20	4. 95
	2. 0	5. 60	9. 25	10. 22	11. 77	15. 07	15. 07	17. 95	15. 73	13. 14	10. 71	6. 68	5. 82
	4. 0	5. 05	8. 69	9. 54	11. 45	15. 08	15. 69	18. 16	15. 93	12. 95	9. 75	5. 61	4. 92
	6. 0	3. 23	6. 04	7. 12	8. 92	12. 95	13. 79	16. 26	13. 48	9. 32	5. 95	3. 58	3. 27
	8. 0	2. 38	4. 20	4. 68	4. 80	7. 53	7. 75	8. 58	6. 58	5. 34	4. 11	2. 70	2. 55
	10. 0	1. 80	3. 00	3. 03	2. 95	4. 65	4. 25	4. 98	3. 98	3. 24	2. 60	2. 06	2. 00
	12. 0	0. 80	2. 37	2. 33	2. 29	2. 88	2. 90	2. 78	2. 38	2. 25	1. 38	1. 05	1. 55
	14. 0	0. 25	1. 65	1. 47	1. 12	1. 18	1. 35	1. 35	1. 05	1. 05	0. 46	0. 48	0. 60
	16. 0	0. 00	0. 92	0. 80	0. 24	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 44
	18. 0	0. 55	0. 00	0. 00	0. 00	2. 50	2. 84	3. 16	0. 93	0. 05	0. 05	0. 38	0. 00
	20. 0	0. 68	0. 89	2. 85	4. 54	7. 70	7. 99	9. 43	7. 50	5. 35	3. 05	1. 43	0. 27
	22. 0	2. 88	5. 20	6. 75	8. 04	11. 72	11. 54	13. 83	11. 98	9. 74	7. 66	4. 40	2. 90

# Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

[1862. I]

10

*Lamont: Oscillation des Barometers.*

137

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Toronto engl. Lin.	0. 0	0. 17	0. 27	0. 30	0. 38	0. 33	0. 37	0. 35	0. 36	0. 34	0. 23	0. 18	0. 19
	2. 0	0. 00	0. 00	0. 04	0. 18	0. 15	0. 19	0. 17	0. 17	0. 11	0. 02	0. 00	0. 00
	4. 0	0. 11.	0. 00	0. 00	0. 04	0. 00	0. 05	0. 03	0. 02	0. 00	0. 00	0. 04	0. 11
	6. 0	0. 25	0. 11	0. 09	0. 06	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 01	0. 09	0. 13	0. 19
	8. 0	0. 30	0. 20	0. 22	0. 16	0. 13	0. 07	0. 07	0. 10	0. 16	0. 17	0. 14	0. 22
	10. 0	0. 28	0. 21	0. 26	0. 14	0. 25	0. 20	0. 21	0. 15	0. 18	0. 22	0. 13	0. 20
	12. 0	0. 25	0. 06	0. 19	0. 08	0. 22	0. 15	0. 19	0. 15	0. 12	0. 20	0. 18	0. 16
	14. 0	0. 32	0. 08	0. 18	0. 00	0. 18	0. 12	0. 16	0. 08	0. 11	0. 21	0. 21	0. 20
	16. 0	0. 24	0. 09	0. 13	0. 02	0. 22	0. 19	0. 20	0. 11	0. 15	0. 21	0. 20	0. 14
	18. 0	0. 24	0. 18	0. 26	0. 37	0. 42	0. 42	0. 36	0. 33	0. 40	0. 21	0. 22	0. 28
	20. 0	0. 41	0. 42	0. 43	0. 56	0. 52	0. 52	0. 47	0. 45	0. 49	0. 41	0. 39	0. 44
	22. 0	0. 50	0. 47	0. 44	0. 56	0. 50	0. 50	0. 46	0. 44	0. 51	0. 41	0. 43	0. 52

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Philadelphia, Fahr.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0. 0	6. 10	9. 03	10. 10	11. 50	12. 17	13. 44	11. 93	11. 43	11. 47	12. 50	8. 23	6. 10
	2. 0	7. 97	11. 03	11. 66	13. 73	14. 13	15. 24	13. 53	13. 00	13. 20	14. 40	9. 93	7. 36
	4. 0	7. 83	11. 10	12. 23	14. 00	14. 90	15. 30	13. 73	12. 86	13. 10	14. 13	9. 30	6. 90
	6. 0	5. 43	8. 13	9. 10	12. 03	12. 93	13. 40	12. 03	10. 73	9. 94	9. 63	6. 10	4. 67
	8. 0	3. 83	5. 53	5. 93	7. 30	7. 70	7. 57	7. 43	6. 13	5. 34	6. 23	4. 40	3. 33
	10. 0	2. 63	3. 96	3. 76	4. 73	4. 73	4. 64	4. 43	3. 70	2. 97	3. 83	3. 23	2. 63
	12. 0	1. 93	2. 20	2. 50	2. 47	2. 63	2. 34	2. 13	1. 80	1. 50	2. 80	1. 53	1. 83
	14. 0	1. 13	1. 30	1. 33	1. 03	1. 50	1. 07	0. 80	0. 73	0. 97	1. 77	1. 03	1. 03
	16. 0	0. 60	0. 43	0. 80	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 20	0. 83	0. 33	0. 36
	18. 0	0. 00	0. 00	0. 00	0. 36	1. 43	2. 17	1. 10	0. 23	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00
	20. 0	0. 23	1. 76	2. 66	3. 83	5. 80	7. 04	5. 63	4. 66	4. 20	4. 20	1. 53	0. 67
	22. 0	3. 33	5. 93	6. 53	7. 96	9. 57	10. 54	9. 10	8. 53	8. 40	9. 27	5. 50	3. 73

Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Philadelphia, engl. Lin.	h												
	0. 0	0. 30	0. 39	0. 32	0. 43	0. 37	0. 40	0. 46	0. 39	0. 43	0. 35	0. 30	0. 31
	2. 0	0. 00	0. 01	0. 00	0. 17	0. 14	0. 16	0. 21	0. 14	0. 11	0. 04	0. 00	0. 00
	4. 0	0. 07	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 03	0. 00	0. 00	0. 00	0. 02	0. 02
	6. 0	0. 24	0. 14	0. 21	0. 10	0. 03	0. 04	0. 00	0. 02	0. 07	0. 14	0. 18	0. 15
	8. 0	0. 37	0. 28	0. 42	0. 34	0. 27	0. 18	0. 14	0. 23	0. 25	0. 33	0. 31	0. 27
	10. 0	0. 37	0. 40	0. 53	0. 41	0. 48	0. 36	0. 31	0. 34	0. 40	0. 43	0. 35	0. 30
	12. 0	0. 37	0. 35	0. 39	0. 36	0. 24	0. 31	0. 47	0. 31	0. 31	0. 27	0. 39	0. 38
	14. 0	0. 43	0. 31	0. 33	0. 26	0. 15	0. 19	0. 34	0. 22	0. 20	0. 22	0. 38	0. 43
	16. 0	0. 38	0. 24	0. 23	0. 29	0. 21	0. 24	0. 33	0. 17	0. 24	0. 24	0. 36	0. 41
	18. 0	0. 42	0. 31	0. 42	0. 51	0. 45	0. 45	0. 51	0. 39	0. 41	0. 42	0. 45	0. 49
	20. 0	0. 66	0. 24	0. 55	0. 69	0. 57	0. 58	0. 62	0. 50	0. 56	0. 62	0. 63	0. 64
	22. 0	0. 73	0. 31	0. 53	0. 66	0. 54	0. 53	0. 59	0. 51	0. 60	0. 60	0. 65	0. 74

10\*

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Madras, Fahr.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1. 41	7. 97	10. 80	10. 14	9. 82	10. 41	10. 92	10. 87	10. 45	9. 41	8. 21	8. 34	7. 78
	3. 41	7. 32	10. 11	9. 05	8. 40	8. 78	9. 49	9. 59	9. 12	7. 84	7. 31	7. 00	6. 65
	5. 41	4. 75	7. 73	6. 57	5. 49	5. 66	6. 96	6. 85	6. 26	5. 68	5. 31	5. 01	4. 58
	7. 41	3. 52	5. 88	4. 89	3. 69	3. 84	4. 79	4. 59	4. 30	4. 16	4. 19	4. 01	3. 53
	9. 41	2. 76	4. 72	4. 14	2. 93	3. 07	3. 73	3. 25	3. 11	3. 28	3. 45	3. 49	2. 82
	11. 41	1. 91	3. 70	3. 25	2. 31	2. 32	2. 61	2. 28	2. 19	2. 27	2. 59	2. 74	2. 13
	13. 41	1. 20	2. 24	2. 26	1. 49	1. 43	1. 43	1. 47	1. 41	1. 46	1. 58	1. 62	1. 37
	15. 41	0. 52	0. 96	1. 03	0. 62	0. 65	0. 69	0. 71	0. 73	0. 66	0. 70	0. 73	0. 65
	17. 41	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00
	19. 41	1. 32	2. 10	2. 37	2. 61	2. 52	2. 54	1. 86	1. 69	1. 85	2. 24	2. 34	1. 36
	21. 41	5. 57	7. 34	6. 59	6. 58	6. 80	6. 94	5. 57	5. 77	5. 49	5. 69	6. 77	5. 70
	23. 41	7. 48	10. 12	9. 52	9. 50	10. 02	9. 78	9. 10	9. 09	8. 81	7. 63	8. 24	7. 61

Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Madras, engl. Lin.	1. 41	0. 24	0. 29	0. 35	0. 37	0. 35	0. 38	0. 41	0. 38	0. 26	0. 19	0. 14	0. 20
	3. 41	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00
	5. 41	0. 19	0. 15	0. 16	0. 12	0. 20	0. 06	0. 10	0. 14	0. 18	0. 21	0. 27	0. 22
	7. 41	0. 53	0. 52	0. 57	0. 61	0. 65	0. 52	0. 57	0. 56	0. 67	0. 64	0. 69	0. 63
	9. 41	0. 79	0. 86	0. 96	1. 05	1. 02	0. 90	0. 96	0. 99	1. 04	0. 94	0. 90	0. 86
	11. 41	0. 67	0. 75	0. 88	0. 99	0. 91	0. 88	0. 93	0. 93	0. 93	0. 77	0. 68	0. 67
	13. 41	0. 34	0. 42	0. 48	0. 70	0. 53	0. 61	0. 67	0. 64	0. 64	0. 45	0. 35	0. 41
	15. 41	0. 15	0. 23	0. 33	0. 56	0. 43	0. 50	0. 60	0. 58	0. 59	0. 38	0. 21	0. 20
	17. 41	0. 36	0. 45	0. 56	0. 82	0. 67	0. 68	0. 81	0. 81	0. 80	0. 65	0. 46	0. 44
	19. 41	0. 82	0. 92	1. 01	1. 22	1. 07	1. 04	1. 14	1. 18	1. 16	1. 04	0. 89	0. 89
	21. 41	1. 12	1. 20	1. 26	1. 33	1. 18	1. 13	1. 23	1. 28	1. 26	1. 20	1. 07	1. 11
	23. 41	0. 80	0. 87	0. 94	0. 99	0. 87	0. 85	0. 93	0. 93	0. 86	0. 75	0. 69	0. 77

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
St. Helena, Fahr.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1. 0	6. 66	6. 17	5. 54	5. 38	4. 95	4. 24	4. 47	4. 49	5. 05	5. 97	6. 45	6. 50
	3. 0	6. 40	6. 15	5. 68	5. 13	4. 78	3. 87	4. 15	4. 22	4. 56	5. 30	6. 09	6. 41
	5. 0	4. 65	4. 45	4. 07	3. 47	3. 05	2. 46	2. 62	2. 61	2. 82	3. 30	3. 89	4. 31
	7. 0	2. 00	1. 99	1. 81	1. 64	2. 26	1. 16	1. 34	1. 33	1. 35	1. 56	1. 68	1. 79
	9. 0	1. 23	1. 22	1. 12	1. 10	1. 07	0. 82	0. 89	0. 95	1. 00	1. 11	1. 14	1. 15
	11. 0	0. 88	0. 88	0. 80	0. 78	0. 82	0. 59	0. 55	0. 70	0. 70	0. 83	0. 81	0. 81
	13. 0	0. 49	0. 52	0. 47	0. 51	0. 51	0. 34	0. 36	0. 48	0. 46	0. 47	0. 47	0. 44
	15. 0	0. 21	0. 15	0. 14	0. 26	0. 18	0. 09	0. 15	0. 18	0. 16	0. 17	0. 19	0. 16
	17. 0	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 13	0. 01	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00
	19. 0	0. 45	0. 18	0. 26	0. 18	0. 00	0. 00	0. 02	0. 06	0. 23	0. 49	0. 60	0. 46
	21. 0	2. 70	2. 28	2. 36	2. 19	2. 16	1. 64	1. 73	1. 72	1. 97	2. 60	2. 77	2. 66
	23. 0	5. 16	4. 80	4. 35	4. 35	4. 16	3. 28	3. 33	3. 46	3. 93	4. 72	4. 92	4. 88

Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
St. Helena, engl. Lin.	1. 0	0. 37	0. 37	0. 31	0. 29	0. 26	0. 21	0. 22	0. 23	0. 25	0. 31	0. 33	0. 36
	3. 0	0. 06	0. 08	0. 02	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 07	0. 06	0. 07
	5. 0	0. 00	0. 00	0. 00	0. 03	0. 05	0. 04	0. 10	0. 07	0. 07	0. 09	0. 01	0. 00
	7. 0	0. 21	0. 19	0. 21	0. 21	0. 22	0. 22	0. 25	0. 25	0. 29	0. 32	0. 23	0. 23
	9. 0	0. 49	0. 47	0. 51	0. 49	0. 46	0. 49	0. 42	0. 45	0. 54	0. 57	0. 50	0. 49
	11. 0	0. 53	0. 56	0. 56	0. 53	0. 47	0. 40	0. 43	0. 48	0. 54	0. 56	0. 51	0. 53
	13. 0	0. 21	0. 29	0. 33	0. 38	0. 29	0. 25	0. 28	0. 27	0. 27	0. 25	0. 18	0. 20
	15. 0	0. 02	0. 06	0. 09	0. 11	0. 10	0. 03	0. 05	0. 05	0. 03	0. 00	0. 00	0. 01
	17. 0	0. 13	0. 13	0. 14	0. 13	0. 13	0. 04	0. 03	0. 02	0. 05	0. 09	0. 10	0. 13
	19. 0	0. 49	0. 45	0. 42	0. 44	0. 39	0. 27	0. 24	0. 27	0. 32	0. 41	0. 45	0. 50
	21. 0	0. 66	0. 69	0. 70	0. 71	0. 68	0. 59	0. 57	0. 58	0. 57	0. 65	0. 67	0. 66
	23. 0	0. 59	0. 64	0. 65	0. 66	0. 62	0. 54	0. 54	0. 55	0. 56	0. 61	0. 60	0. 60

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Melbourne, Fahr.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0. 0	14. 11	17. 37	15. 59	14. 02	11. 56	11. 44	9. 06	11. 52	11. 10	16. 81	17. 46	17. 14
	2. 0	14. 79	18. 70	17. 37	15. 53	11. 88	12. 47	10. 62	12. 17	11. 90	16. 81	17. 84	18. 92
	4. 0	13. 37	17. 24	14. 85	13. 30	8. 98	10. 54	7. 94	10. 17	9. 68	14. 04	16. 04	16. 07
	6. 0	11. 68	13. 44	10. 26	8. 75	5. 83	6. 30	4. 83	5. 72	6. 06	9. 95	10. 89	11. 70
	8. 0	6. 35	8. 53	6. 41	5. 67	4. 07	3. 85	3. 48	4. 19	4. 05	6. 80	6. 38	7. 13
	10. 0	4. 21	5. 54	4. 48	3. 55	2. 41	2. 32	2. 38	3. 06	2. 84	4. 35	4. 36	4. 90
	12. 0	2. 39	2. 75	2. 68	2. 39	1. 35	1. 62	1. 25	1. 80	2. 10	1. 99	2. 05	2. 11
	14. 0	1. 24	0. 97	1. 53	1. 26	0. 67	0. 95	0. 81	1. 03	1. 04	0. 81	0. 88	0. 94
	16. 0	0. 00	0. 00	0. 41	0. 16	0. 15	0. 18	0. 60	0. 69	0. 23	0. 00	0. 00	0. 00
	18. 0	1. 51	0. 52	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 10	1. 57	3. 10
	20. 0	6. 06	8. 11	5. 58	2. 39	1. 62	0. 72	0. 76	1. 77	3. 94	7. 65	9. 29	8. 52
	22. 0	12. 00	13. 78	11. 99	9. 98	7. 65	7. 18	5. 46	8. 48	8. 78	13. 44	14. 80	14. 35

Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	h												
Melbourne, engl. Lin.	0. 0	0. 41	0. 48	0. 44	0. 39	0. 31	0. 29	0. 28	0. 31	0. 30	0. 44	0. 48	0. 42
	2. 0	0. 20	0. 23	0. 14	0. 06	0. 01	0. 10	0. 01	0. 02	0. 05	0. 15	0. 12	0. 14
	4. 0	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00
	6. 0	0. 01	0. 05	0. 10	0. 15	0. 13	0. 15	0. 15	0. 21	0. 15	0. 18	0. 15	0. 15
	8. 0	0. 33	0. 32	0. 35	0. 39	0. 28	0. 33	0. 31	0. 40	0. 38	0. 46	0. 45	0. 52
	10. 0	0. 58	0. 53	0. 57	0. 54	0. 33	0. 40	0. 36	0. 49	0. 50	0. 48	0. 56	0. 68
	12. 0	0. 43	0. 53	0. 45	0. 34	0. 48	0. 17	0. 35	0. 45	0. 36	0. 53	0. 54	0. 58
	14. 0	0. 26	0. 41	0. 33	0. 27	0. 40	0. 24	0. 25	0. 35	0. 24	0. 42	0. 39	0. 32
	16. 0	0. 26	0. 35	0. 22	0. 15	0. 31	0. 06	0. 09	0. 15	0. 09	0. 38	0. 37	0. 27
	18. 0	0. 49	0. 48	0. 39	0. 24	0. 37	0. 14	0. 13	0. 28	0. 17	0. 52	0. 55	0. 49
	20. 0	0. 64	0. 65	0. 60	0. 56	0. 56	0. 36	0. 35	0. 47	0. 41	0. 73	0. 71	0. 62
	22. 0	0. 59	0. 66	0. 66	0. 62	0. 58	0. 51	0. 44	0. 53	0. 44	0. 71	0. 68	0. 54

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Hobarton, Fahr.	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0. 0	15. 09	13. 28	12. 77	10. 55	7. 98	6. 66	7. 12	9. 43	11. 34	13. 29	14. 70	15. 15
	2. 0	15. 98	14. 00	14. 12	11. 74	9. 19	7. 89	8. 73	10. 85	12. 62	14. 13	15. 25	15. 62
	4. 0	14. 39	12. 65	12. 53	9. 76	7. 29	6. 12	7. 26	9. 26	10. 97	13. 15	14. 02	14. 63
	6. 0	10. 30	8. 38	7. 85	6. 00	4. 29	3. 46	4. 44	5. 73	6. 74	8. 10	9. 26	10. 70
	8. 0	5. 35	4. 51	4. 94	4. 02	2. 88	2. 36	3. 06	3. 82	4. 24	5. 08	4. 96	5. 59
	10. 0	3. 34	2. 74	3. 28	2. 84	2. 09	2. 00	2. 24	2. 53	2. 84	3. 29	3. 06	3. 30
	12. 0	1. 92	1. 66	1. 95	1. 79	1. 51	1. 42	1. 74	1. 82	1. 87	1. 83	1. 50	2. 09
	14. 0	0. 69	0. 81	1. 92	1. 10	1. 00	0. 92	1. 09	1. 08	1. 02	0. 80	0. 75	0. 96
	16. 0	0. 00	0. 00	0. 35	0. 57	0. 54	0. 31	0. 50	0. 50	0. 33	0. 00	0. 00	0. 00
	18. 0	1. 30	0. 21	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 45	1. 95	2. 56
	20. 0	6. 59	4. 51	3. 52	1. 81	0. 63	0. 06	0. 42	1. 32	3. 17	5. 38	6. 96	8. 13
	22. 0	11. 52	9. 66	8. 84	6. 66	4. 52	3. 31	3. 85	5. 48	7. 99	10. 08	11. 72	12. 45

## Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Hobarton, engl. Lin.	0. 0	0. 20	0. 27	0. 32	0. 29	0. 18	0. 32	0. 24	0. 24	0. 21	0. 15	0. 16	0. 17
	2. 0	0. 06	0. 08	0. 05	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 03
	4. 0	0. 00	0. 00	0. 00	0. 01	0. 04	0. 11	0. 08	0. 03	0. 03	0. 03	0. 07	0. 00
	6. 0	0. 17	0. 14	0. 16	0. 19	0. 21	0. 30	0. 26	0. 22	0. 27	0. 27	0. 27	0. 19
	8. 0	0. 49	0. 44	0. 46	0. 41	0. 36	0. 40	0. 39	0. 42	0. 55	0. 61	0. 56	0. 50
	10. 0	0. 53	0. 48	0. 49	0. 45	0. 39	0. 44	0. 45	0. 51	0. 59	0. 56	0. 66	0. 51
	12. 0	0. 32	0. 47	0. 52	0. 43	0. 22	0. 29	0. 25	0. 50	0. 45	0. 38	0. 62	0. 44
	14. 0	0. 19	0. 36	0. 43	0. 36	0. 17	0. 16	0. 22	0. 34	0. 38	0. 24	0. 41	0. 24
	16. 0	0. 10	0. 29	0. 34	0. 30	0. 05	0. 16	0. 12	0. 25	0. 29	0. 22	0. 37	0. 21
	18. 0	0. 34	0. 48	0. 46	0. 37	0. 14	0. 20	0. 22	0. 39	0. 40	0. 40	0. 50	0. 40
	20. 0	0. 49	0. 64	0. 63	0. 58	0. 36	0. 38	0. 40	0. 54	0. 57	0. 51	0. 54	0. 45
	22. 0	10. 36	0. 51	0. 62	0. 54	0. 38	0. 50	0. 49	0. 55	0. 49	0. 40	0. 38	0. 30

## Tägliche Oscillation der Temperatur in den einzelnen Monaten.

Ort	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Oct.	Nov.	Dec.
Madrid, Cels.	0. 0	4. 8	6. 1	9. 5	8. 6	9. 0	8. 3	10. 5	11. 7	10. 2	7. 9	5. 1	4. 2
	3. 0	6. 3	7. 4	11. 5	10. 4	10. 1	10. 1	12. 7	13. 7	11. 9	9. 4	6. 2	5. 1
	6. 0	3. 9	4. 8	8. 4	8. 0	7. 9	8. 3	10. 8	11. 8	9. 1	6. 2	3. 6	2. 6
	9. 0	2. 3	2. 8	4. 9	4. 4	4. 1	4. 1	5. 8	6. 5	5. 4	4. 1	2. 6	1. 6
	12. 0	1. 4	1. 6	2. 7	2. 0	1. 9	1. 4	2. 6	3. 3	3. 2	2. 6	1. 0	1. 1
	15. <sup>19</sup> 0	0. 4	0. 3	0. 3	0. 0	0. 3	-0. 3	0. 2	0. 4	0. 6	0. 7	0. 0	0. 4
	18. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0
	21. 0	1. 0	2. 1	4. 1	4. 5	4. 9	4. 9	6. 1	5. 9	4. 4	3. 3	1. 5	1. 1

(19) Die Stunde 15<sup>h</sup> oder 3 Uhr Morg. ist mittelst eines graphischen Verfahrens interpolirt.

# Tägliche Oscillation des Luftdruckes in den einzelnen Monaten.

Ort.	Stunde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Madrid, Millim.	0. 0	0. 72	1. 00	1. 06	0. 88	0. 90	0. 95	1. 18	1. 37	1. 05	0. 90	0. 52	0. 44
	3. 0	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 08	0. 19	0. 29	0. 34	0. 11	0. 00	0. 00	0. 00
	6. 0	0. 23	0. 33	0. 16	0. 01	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 05	0. 26	0. 33	0. 39
	9. 0	0. 62	0. 88	0. 79	0. 80	0. 85	0. 79	0. 74	0. 78	0. 76	0. 77	0. 63	0. 68
	12. 0	0. 35	0. 90	0. 87	0. 89	0. 90	0. 90	1. 10	1. 04	0. 86	0. 70	0. 21	0. 61
	15. <sup>20</sup> 0	0. 29	0. 65	0. 82	0. 71	0. 95	0. 99	1. 29	1. 27	0. 86	0. 63	0. 14	0. 11
	18. 0	0. 63	0. 77	1. 08	0. 80	1. 22	1. 29	1. 62	1. 64	1. 16	0. 85	0. 38	0. 25
	21. 0	1. 14	1. 23	0. 64	1. 23	1. 37	1. 43	1. 75	2. 00	1. 65	1. 39	0. 77	0. 75

Lamont: Oscillation des Barometers.

(20) Die Stunde 15<sup>h</sup> oder 3 Uhr Morg. ist mittelst eines graphischen Verfahrens interpolirt.

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Jahresmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ , Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ,  
 Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .

Ort	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
	p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Petersburg, Réaum. und $\frac{1}{2}$ engl. Lin. .	1.633	64. 41	0.215	79. 57	0.023	85. 2	0.071	141. 54	0.074	141. 4
Catherinenburg, Réaum. u. $\frac{1}{2}$ engl. Lin.	2.563	48. 4	0.455	66. 55	0.084	234. 37	0.074	147. 55	0.080	137. 56
Barnaul, Réaum. und $\frac{1}{2}$ engl. Lin. . .	3.180	47. 13	0.531	63. 0	0.116	112. 19	0.088	153. 0	0.104	159. 47
Greenwich, Fahr. und engl. Lin. . .	5.115	55. 11	1.061	60. 58	0.011	57. 11	0.106	145. 52	0.106	184. 47
Nertschinsk, Réaum. und $\frac{1}{2}$ engl. Lin.	3.469	47. 6	0.748	52. 46	0.253	187. 55	0.206	158. 30	0.148	161. 38
Brüssel, Cels. und Millim. . . . .	2.680	50. 44	0.070	51. 17	0.026	200. 51	0.244	148. 59	0.243	148. 54
Prag, Réaum. und Par. Lin. . . . .	2.058	39. 19	0.387	46. 18	0.106	182. 10	0.133	144. 13	0.112	142. 51
Wien, Réaum. und Par. Lin. . . . .	2.118	44. 13	0.354	38. 12	0.061	167. 27	0.137	141. 13	0.128	144. 9
München, Réaum. und Par. Lin. . . .	2.644	56. 29	0.503	65. 48	0.052	191. 9	0.107	149. 46	0.097	149. 13
Toronto, Fahr. und engl. Lin. . . . .	5.685	54. 6	1.129	61. 26	0.145	152. 56	0.128	171. 47	0.132	184. 28
Tiflis, Réaum. und engl. Lin. . . . .	2.983	48. 34	0.718	53. 9	0.499	202. 59	0.290	163. 44	0.181	150. 34
Madrid, Cels. und Millim. . . . .	4.572	41. 29	0.908	51. 56	0.419	178. 20	0.351	155. 37	0.269	158. 41
Philadelphia, Fahr. und engl. Lin. . .	5.840	45. 43	0.906	43. 10	0.160	174. 30	0.182	166. 32	0.161	175. 0
Pekin, Réaum. und $\frac{1}{2}$ engl. Lin. . . .	3.220	43. 51	0.749	53. 25	0.576	180. 8	0.435	144. 9	0.301	143. 20
Madras, Fahr. und engl. Lin. . . . .	4.192	52. 7	1.501	75. 23	0.236	182. 20	0.432	157. 58	0.349	160. 7
St. Helena, Fahr. und engl. Lin. . . .	2.549	59. 25	0.989	56. 24	0.068	145. 38	0.291	153. 16	0.298	158. 26
Melbourne, Fahr. und engl. Lin. . . .	7.104	57. 4	1.789	70. 15	0.126	195. 11	0.213	157. 0	0.181	155. 20
Hobarton, Fahr. und engl. Lin. . . .	5.875	56. 7	1.622	56. 56	0.116	229. 50	0.198	176. 23	0.175	169. 22

# Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ;  
Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .

Ort	Monate	p	Temperatur			m	Barometer			Ebbe u. Fluth	
			P	q	Q		M	n	N	n'	N'
Petersburg, Réaum. und $\frac{1}{2}$ engl. Lin.	Januar	0.426	51. 27	0.155	81. 25	0.011	351. 38	0.063	128. 25	0.059	127. 31
	Februar	0.860	52. 22	0.332	76. 11	0.081	346. 51	0.071	123. 23	0.040	122. 1
	März	1.809	52. 36	0.431	81. 54	0.027	33. 29	0.080	150. 1	0.078	145. 48
	April	2.347	62. 23	0.287	74. 50	0.081	129. 3	0.081	153. 4	0.087	158. 27
	Mai	2.814	70. 27	0.053	96. 15	0.098	137. 45	0.079	138. 25	0.079	139. 52
	Juni	2.613	72. 9	0.086	204. 5	0.058	119. 50	0.066	17. 9	0.064	117. 6
	Juli	2.494	71. 3	0.047	245. 3	0.060	159. 16	0.057	157. 8	0.057	156. 8
	August	2.549	66. 48	0.219	83. 57	0.129	166. 22	0.094	158. 1	0.088	163. 51
	September	1.997	63. 1	0.447	82. 12	0.054	41. 58	0.074	151. 8	0.071	142. 47
	October	1.009	63. 50	0.415	83. 25	0.075	24. 34	0.094	158. 47	0.067	147. 6
	November	0.412	53. 19	0.199	87. 5	0.089	13. 50	0.062	140. 35	0.046	96. 43
	December	0.350	52. 37	0.127	80. 50	0.047	334. 37	0.053	120. 58	0.037	128. 15

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ;  
 Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Greenwich, Fahr. und engl. Lin.	Januar	1.896	81. 15	0.991	88. 15	0.128	59. 43	0.097	190. 53	0.143	167. 5
	Februar	2.811	87. 15	1.193	85. 21	0.066	70. 34	0.117	182. 3	0.102	170. 23
	März	4.854	91. 42	1.566	91. 26	0.047	106. 59	0.116	191. 10	0.121	184. 33
	April	6.846	94. 34	1.227	104. 2	0.021	245. 20	0.138	185. 54	0.135	184. 42
	Mai	7.289	98. 35	0.789	126. 51	0.044	209. 47	0.090	187. 26	0.085	186. 23
	Juni	8.570	97. 57	0.622	134. 31	0.079	215. 30	0.081	178. 49	0.075	179. 41
	Juli	7.357	96. 24	0.668	127. 48	0.053	202. 21	0.084	175. 27	0.079	176. 26
	August	7.210	96. 51	1.166	105. 13	0.009	251. 51	0.106	195. 29	0.105	195. 8
	September	6.392	95. 16	1.164	105. 2	0.013	227. 12	0.116	186. 35	0.116	188. 3
	October	4.205	96. 31	1.411	98. 42	0.054	57. 1	0.109	189. 11	0.091	187. 7
	November	2.03	95. 38	1.097	89. 55	0.041	18. 50	0.102	190. 53	0.099	180. 11
	December	1.667	89. 45	0.728	79. 2	0.129	21. 29	0.090	193. 0	8.088	156. 22

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x+P) + q \sin(2x+Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x+M) + n \sin(2x+N)$ ;  
 Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x+N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Brüssel, Cels. und Millim.	Januar	1.02	54.36	0.39	31.52	0.118	338.6	0.205	160.6	0.218	172.47
	Februar	1.40	48.46	0.59	2.43	0.217	15.39	0.273	153.20	0.181	141.44
	März	2.39	44.2	0.61	46.33	0.064	57.8	0.289	142.14	0.294	139.35
	April	4.11	48.58	0.56	66.55	0.128	220.6	0.281	150.35	0.278	147.9
	Mai	4.17	51.28	0.21	45.58	0.125	154.46	0.244	159.52	0.244	161.16
	Juni	4.01	52.28	0.12	291.48	0.199	183.21	0.227	129.31	0.230	130.54
	Juli	3.48	53.4	0.04	210.28	0.024	110.17	0.245	148.59	0.242	149.2
	August	4.38	49.44	0.66	52.15	0.117	189.22	0.264	147.11	0.246	146.55
	September	3.34	51.22	0.74	56.49	0.075	144.47	0.274	147.53	0.272	151.14
	October	1.85	53.51	0.70	59.59	0.036	260.43	0.217	152.19	0.228	150.24
	November	1.10	54.9	0.53	52.37	0.130	245.17	0.244	154.45	0.252	140.30
	December	0.89	50.35	0.41	38.9	0.041	294.3	0.203	154.4	0.204	148.43

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x+P) + q \sin(2x+Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x+M) + n \sin(2x+N)$ ;  
 Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x+N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Prag, Réaum. und par. Lin.	Januar	0 724	35. 33	0.285	32. 41	0.055	166. 38	0.075	154. 3	0.066	167. 0
	Februar	1.304	35. 14	0.454	23. 14	0.069	271. 9	0.101	136. 17	0.125	135. 58
	März	1.958	35. 21	0.480	36. 32	0.070	168. 36	0 108	140. 42	0.092	144. 2
	April	2 889	38. 51	0.459	53. 41	0.136	177. 46	0 129	145. 6	0 108	143. 49
	Mai	2.978	41. 3	0.315	63. 51	0.191	177. 45	0.119	142. 41	0.099	139. 45
	Juni	2.897	42. 53	0.242	62. 42	0.186	179. 16	0 084	132. 42	0.070	127. 45
	Juli	2 823	41. 21	0.230	58. 31	0.178	184. 36	0.098	136. 42	0.085	132. 4
	August	3 054	39. 34	0.467	53. 21	0.172	180. 38	0 109	151. 20	0.081	149. 53
	September	2.663	38. 14	0.725	44. 23	0.158	186. 5	0.125	143. 16	0 085	134. 50
	October	1.866	41. 21	0.493	36. 36	0.078	171. 35	0.134	151. 13	0.118	157. 3
	November	0.902	37. 39	0.410	41. 27	0.026	156. 31	0.096	149. 59	0.089	155. 52
	December	0.654	32. 55	0.264	33. 37	0.036	196. 43	0.102	144. 53	0 090	139. 25

# Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ;  
Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth		
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'	
Wien, Réaum. und par. Lin.	Januar	0.800	218. 32	0.214	44. 52	0.047	115. 22	0.127	142. 48	0.111	140. 30	
	Februar	0.942	219. 19	0.353	38. 42	0.071	67. 27	0.142	144. 11	0.130	142. 26	
	März	1.744	219. 51	0.441	34. 42	0.011	274. 9	0.152	145. 38	0.118	148. 09	
	April	2.664	222. 3	0.384	42. 35	0.120	3. 53	0.152	135. 57	0.114	126. 29	
	Mai	3.566	233. 20	0.227	25. 15	0.164	287. 25	0.140	134. 28	0.109	119. 39	
	Juni	2.834	229. 8	0.195	38. 48	0.178	11. 48	0.151	135. 3	0.083	101. 01	
	Juli	3.264	227. 0	0.097	354. 35	0.171	344. 41	0.134	136. 58	0.071	91. 21	
	August	2.916	218. 55	0.391	44. 18	0.092	328. 53	0.132	139. 55	0.069	82. 01	
	September	3.147	225. 33	0.664	59. 21	0.099	343. 57	0.141	139. 22	0.067	72. 81	
	October	2.167	224. 30	0.717	36. 1	0.096	292. 33	0.149	149. 27	0.065	62. 61	
	November	0.719	223. 48	0.308	42. 11	0.002	79. 42	0.131	145. 36	0.063	52. 41	
	December	0.685	221. 52	0.300	41. 22	0.063	206. 26	0.151	150. 0	0.061	42. 21	

11\*

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ;  
Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
München, Réaum. und par. Lin.	Januar	1.209	55. 10	0.574	58. 5	0.038	169. 44	0.075	165. 41	0.072	164. 2
	Februar	1.784	55. 22	0.698	63. 9	0.012	345. 28	0.100	151. 14	0.094	146. 4
	März	1.620	53. 31	0.714	54. 10	0.027	190. 18	0.121	151. 53	0.111	149. 35
	April	3.478	53. 37	0.521	70. 28	0.091	179. 11	0.130	148. 25	0.118	148. 6
	Mai	3.628	58. 2	0.306	102. 19	0.111	192. 22	0.126	148. 5	0.120	146. 51
	Juni	3.633	60. 34	0.212	128. 50	0.121	198. 37	0.112	144. 10	0.111	140. 29
	Juli	3.598	62. 3	0.200	117. 57	0.104	200. 3	0.111	143. 23	0.108	137. 57
	August	3.525	57. 13	0.412	72. 43	0.069	188. 8	0.119	144. 46	0.110	141. 25
	September	3.321	53. 50	0.776	61. 24	0.067	175. 44	0.111	145. 7	0.100	144. 56
	October	2.433	53. 32	0.821	48. 6	0.037	216. 22	0.122	150. 14	0.113	160. 27
	November	1.060	56. 7	0.620	51. 17	0.010	187. 39	0.091	152. 49	0.087	163. 2
	December	2.644	53. 17	0.569	55. 8	0.013	34. 33	0.095	155. 23	0.092	159. 46

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

**Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ ;** **Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ;**  
**Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .**

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Toronto, Fahr. und engl. Lin.	Januar	2.586	46. 36	0.684	48. 11	0.083	200. 43	0.118	184. 2	0.140	185. 14
	Februar	4.093	41. 42	1.506	46. 12	0.111	139. 41	0.163	176. 12	0.152	190. 29
	März	4.686	48. 5	1. 212	55. 47	0.112	165. 21	0.144	166. 56	0.138	176. 42
	April	5.800	51. 34	1.068	54. 56	0.213	126. 23	0.170	175. 31	0.137	183. 29
	Mai	7.571	53. 53	0.399	95. 36	0.192	160. 28	0.129	162. 18	0.137	164. 37
	Juni	7.719	53. 24	0.159	45. 13	0.209	146. 24	0.112	163. 29	0.110	165. 25
	Juli	9.161	54. 9	0.164	16. 48	0.182	152. 50	0.106	152. 21	0.105	153. 48
	August	8.233	54. 12	0.729	58. 6	0.175	140. 29	0.118	158. 26	0.114	165. 38
	September	6.657	54. 22	1.237	66. 7	0.190	148. 28	0.141	172. 53	0.140	187. 10
	October	5.278	55. 40	1.359	68. 11	0.117	178. 32	0.114	166. 6	0.140	172. 39
	November	3.071	53. 0	0.927	70. 9	0.119	170. 2	0.092	178. 58	0.117	193. 33
	December	2.491	40. 58	0.992	53. 47	0.101	158. 0	0.135	188. 8	0.147	203. 38

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x+P) + q \sin(2x+Q)$ : Barometer-Oscillation =  $m \sin(x+M) + n \sin(2x+N)$ ;  
 Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x+N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Madrid, Cels. und Millim.	Januar	2.79	36.30	1.02	34.4	0.277	151.17	0.370	171.52	0.387	190.20
	Februar	3.43	41.11	1.01	46.0	0.288	185.35	0.415	151.17	0.330	150.23
	März	5.47	39.28	1.18	53.37	0.528	174.18	0.315	146.41	0.200	148.38
	April	5.09	42.15	0.75	60.1	0.402	187.26	0.408	143.58	0.356	139.44
	Mai	5.03	44.54	0.83	64.59	0.554	186.24	0.330	154.1	0.247	148.55
	Juni	5.32	44.14	0.40	60.15	0.477	181.34	0.295	151.42	0.260	147.14
	Juli	6.34	40.26	0.63	66.30	0.760	178.22	0.280	144.3	0.209	137.30
	August	6.75	38.49	0.91	62.1	0.801	170.23	0.350	146.39	0.242	147.19
	September	5.64	38.40	1.29	57.53	0.572	172.45	0.400	154.5	0.272	157.50
	October	4.22	40.7	1.27	57.53	0.372	172.32	0.402	162.14	0.298	169.26
	November	2.90	40.58	0.83	51.4	0.099	128.40	0.315	179.5	0.336	182.44
	December	2.18	44.2	0.97	43.57	0.049	273.45	0.345	162.45	0.365	161.39

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ;  
Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Philadelphia, Fahr. und engl. Lin.	Januar	3.648	34. 52	1.279	31. 18	0.183	187. 20	0.180	178. 9	0.123	189. 19
	Februar	5.328	39. 55	1.253	39. 41	0.138	185. 5	0.188	158. 24	0.156	160. 7
	März	5.739	41. 57	1.258	35. 0	0.133	210. 35	0.214	172. 10	0.187	168. 58
	April	7.039	41. 42	0.847	32. 38	0.193	168. 6	0.204	167. 16	0.194	173. 16
	Mai	7.204	46. 9	0.442	27. 1	0.153	166. 20	0.201	167. 33	0.199	170. 6
	Juni	7.695	50. 58	0.412	32. 24	0.183	164. 42	0.163	159. 41	0.162	162. 7
	Juli	6.988	47. 20	0.323	49. 1	0.235	189. 24	0.145	138. 1	0.134	136. 47
	August	6.702	48. 32	0.769	47. 55	0.150	166. 39	0.168	153. 55	0.158	158. 39
	September	6.709	50. 41	1.196	37. 38	0.165	165. 25	0.193	160. 20	0.187	168. 52
	October	6.795	49. 28	1.677	49. 9	0.153	172. 53	0.215	175. 6	0.198	184. 36
	November	4.639	44. 38	1.282	48. 6	0.199	188. 8	0.171	174. 58	0.120	183. 54
	December	3.302	39. 40	1.125	47. 52	0.239	182. 50	0.158	173. 3	0.085	190. 57

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x+P) + q \sin(2x+Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x+M) + n \sin(2x+N)$ ;  
 Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x+N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Madras, Fahr. und engl. Lin.	Januar	3.621	52. 49	1.299	74. 15	0.144	157. 14	0.435	156. 30	0.406	162. 34
	Februar	4.809	45. 23	1.628	78. 21	0.191	165. 3	0.453	154. 7	0.391	156. 49
	März	4.288	49. 3	1.649	76. 21	0.218	173. 12	0.472	153. 21	0.390	155. 13
	April	4.339	58. 12	1.647	76. 10	0.336	185. 16	0.455	154. 24	0.327	156. 0
	Mai	4.595	58. 4	1.764	75. 8	0.229	187. 20	0.441	158. 11	0.353	159. 18
	Juni	4.850	52. 13	1.513	73. 54	0.289	185. 25	0.390	150. 33	0.301	147. 39
	Juli	4.772	49. 11	1.546	56. 2	0.331	184. 55	0.395	152. 52	0.288	154. 51
	August	4.586	51. 9	1.589	61. 5	0.331	183. 25	0.418	155. 44	0.306	159. 31
	September	4.072	51. 25	1.483	72. 59	0.313	192. 42	0.430	161. 47	0.320	156. 55
	October	3.532	50. 0	1.235	84. 24	0.229	185. 10	0.413	166. 55	0.334	165. 3
	November	3.559	55. 10	1.515	93. 36	0.122	187. 5	0.442	167. 57	0.391	166. 42
	December	3.410	53. 46	1.388	81. 4	0.144	173. 44	0.437	156. 58	0.380	159. 25

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x + P) + q \sin(2x + Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x + M) + n \sin(2x + N)$ ;  
Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x + N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
St. Helena, Fahr. und engl. Lin.	Januar	3.146	58. 58	1.267	50. 35	0.102	139. 6	0.298	155. 7	0.323	161. 9
	Februar	2.993	56. 12	1.112	48. 15	0.105	145. 20	0.302	148. 35	0.312	155. 36
	März	2.729	57. 14	0.959	49. 4	0.096	162. 49	0.313	150. 9	0.301	156. 5
	April	2.508	73. 1	0.994	56. 20	0.104	166. 11	0.306	150. 19	0.307	157. 59
	Mai	2.341	56. 26	0.827	60. 42	0.093	156. 30	0.282	154. 14	0.275	160. 50
	Juni	1.927	59. 22	0.812	58. 59	0.056	138. 26	0.263	152. 54	0.240	154. 27
	Juli	2.036	58. 29	0.825	55. 47	0.029	128. 44	0.257	151. 29	0.266	153. 18
	August	2.018	58. 11	0.870	58. 17	0.027	140. 47	0.277	151. 23	0.281	153. 33
	September	2.250	60. 49	0.952	40. 31	0.011	168. 35	0.298	154. 29	0.297	155. 26
	October	2.674	63. 17	1.068	63. 48	0.042	111. 9	0.312	157. 41	0.295	157. 47
	November	2.974	62. 16	1.127	56. 6	0.093	130. 11	0.306	157. 1	0.336	160. 26
	December	3.091	59. 52	1.144	49. 59	0.102	136. 18	0.301	156. 31	0.328	161. 12

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x+P) + q \sin(2x+Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x+M) + n \sin(2x+N)$ ;  
 Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x+N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Melbourne, Fahr. und engl. Lin.	Januar	7.395	55. 54	1.096	84. 7	0.168	182. 9	0.224	156. 18	0.199	156. 16
	Februar	9.367	54. 6	1.458	84. 36	0.197	185. 48	0.208	147. 57	0.179	144. 33
	März	8.095	55. 18	2.174	67. 45	0.140	185. 36	0.242	152. 44	0.204	153. 33
	April	7.289	52. 3	2.367	58. 7	0.085	185. 55	0.251	159. 15	0.224	160. 55
	Mai	5.552	56. 5	2.019	64. 56	0.185	195. 57	0.161	157. 12	0.095	151. 50
	Juni	5.814	52. 21	2.284	50. 29	0.035	157. 44	0.187	157. 59	0.184	162. 15
	Juli	4.525	51. 37	1.847	51. 56	0.057	222. 46	0.181	152. 17	0.171	145. 28
	August	5.572	55. 37	2.167	63. 50	0.108	224. 1	0.212	159. 1	0.138	143. 29
	September	5.473	59. 14	1.807	75. 0	0.060	238. 23	0.213	156. 13	0.211	150. 57
	October	8.330	61. 40	1.869	92. 34	0.194	188. 52	0.215	163. 34	0.171	162. 42
	November	9.032	63. 46	1.689	90. 21	0.194	191. 56	0.231	161. 54	0.195	161. 1
	December	8.994	61. 42	1.365	83. 45	0.143	217. 31	0.249	160. 41	0.237	156. 21

## Tägliche Temperatur- und Barometer-Oscillation, Monatmittel.

Temperatur-Oscillation =  $p \sin(x+P) + q \sin(2x+Q)$ ; Barometer-Oscillation =  $m \sin(x+M) + n \sin(2x+N)$ ;  
Ebbe und Fluth =  $n' \sin(2x+N')$ .

Ort	Monate	Temperatur				Barometer				Ebbe u. Fluth	
		p	P	q	Q	m	M	n	N	n'	N'
Hobarton, Fahr. und engl. Lin.	Januar	7.958	59. 55	1.470	65. 16	0.082	241. 8	0.219	178. 16	0.214	174. 31
	Februar	6.963	57. 49	1.752	60. 10	0.171	206. 41	0.195	172. 38	0.152	172. 1
	März	6.648	54. 10	1.959	56. 45	0.186	206. 44	0.205	165. 54	0.153	169. 13
	April	5.232	52. 6	1.937	54. 15	0.168	205. 25	0.192	170. 44	0.131	165. 58
	Mai	3.891	50. 8	1.746	49. 13	0.033	264. 36	0.178	173. 50	0.186	169. 53
	Juni	3.240	46. 46	1.624	48. 7	0.016	248. 38	0.193	164. 15	0.195	162. 1
	Juli	3.659	44. 44	1.614	44. 14	0.037	233. 41	0.190	175. 12	0.185	170. 38
	August	4.802	49. 2	1.821	47. 23	0.145	221. 4	0.205	170. 10	0.168	157. 41
	September	5.848	55. 3	1.834	58. 11	0.154	236. 35	0.216	180. 0	0.198	167. 42
	October	6.981	58. 14	1.607	67. 34	0.127	251. 1	0.232	189. 17	0.231	182. 6
	November	7.690	63. 26	1.325	68. 48	0.222	233. 51	0.186	181. 48	0.162	171. 49
	December	7.893	63. 11	1.026	75. 50	0.140	245. 27	0.185	181. 2	0.183	175. 29

(Fortsetzung des Berichtes im nächsten Hefte.)