



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

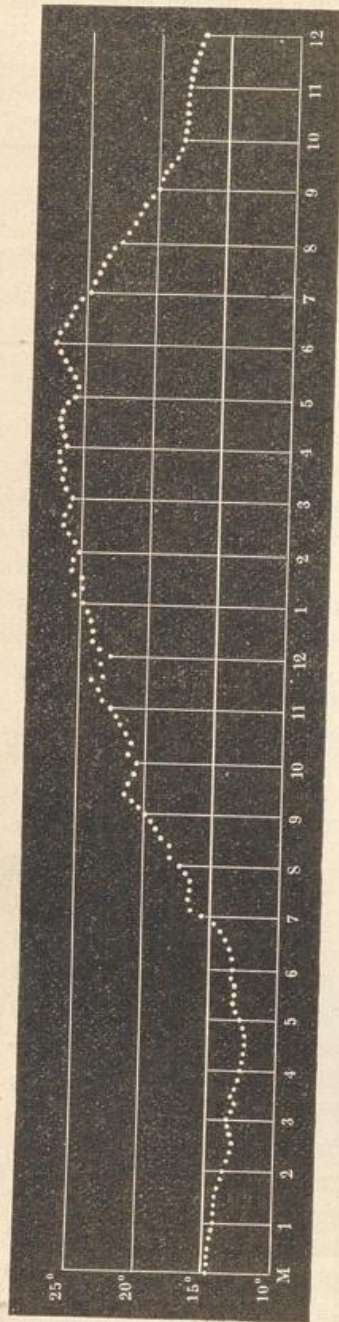
173. Die täglichen Variationen der Lufttemperatur

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

interpolirt. Durch Verstellung der Spirale kann man die Lage der Mittellinie gegen die Punktenreihe verrücken, also den Werth von  $\xi$

Fig. 286.



verändern. — Fig. 286 ist das Facsimile der Temperaturcurve, welche ein derartiger Apparat zu Bern am 25. Juli 1861 (bürgerliche Zeit) von Mitternacht bis Mitternacht geschrieben hat. Von den geraden Linien dieser Figur ist nur die Mittellinie, welche in diesem Falle fast ganz genau der Temperatur von  $15^{\circ}\text{C}$ . entsprach, durch den Apparat selbst gezogen, die übrigen geraden Linien sowie die Zahlen sind nachträglich eingezeichnet.

Nach ähnlichen Principien hat man nun auch selbstregistrirende Barometer, Regenmesser, Hygrometer und Apparate construirt, welche die Richtung und die Stärke des Windes notiren. Die Beschreibung der genannten Apparate, wie dieselben auf der Sternwarte zu Bern aufgestellt sind, hat Wild in dem zweiten Bande von Carl's Repertorium veröffentlicht. Wir werden theilweise noch auf diese Instrumente zurückkommen.

Von ganz besonderem Werthe für die Wissenschaft würden solche selbstregistrirende Instrumente sein, welche mehrere Monate lang fortgehen, ohne eines Nachsehens zu bedürfen, weil sie, an unbewohnten und unbewohnbaren Orten aufgestellt, Auskunft über meteorologische Fragen geben könnten, die auf keinem anderen Wege zu erhalten sind. Bis jetzt hat man sich darauf beschränkt, auf einigen während des Winters unzugänglichen Bergen Thermometrographen einfacherer Construction anzubringen, an denen die höchste und niedrigste Wintertemperatur nachträglich abgelesen werden konnte.

173 Die täglichen Variationen der Lufttemperatur. Nachdem wir nun die Hülfsmittel kennen gelernt haben, deren man bedarf,

um die Lufttemperatur an einem gegebenen Orte und zu bestimmten Zeiten zu ermitteln, wollen wir uns jetzt zur Betrachtung der Resultate wenden, welche man mit Hilfe dieser Instrumente erlangt hat. Wenden wir uns zunächst zur Betrachtung der täglichen Variationen.

Um zu erforschen, nach welchen Gesetzen die Temperatur der unteren Luftschichten im Laufe eines Tages sich ändert, muss das Thermometer in regelmässigen, möglichst kurzen Zeitintervallen abgelesen werden, und zwar sind zu diesem Zwecke mindestens stündliche Beobachtungen nöthig, d. h. das Thermometer muss bei Tag und bei Nacht von Stunde zu Stunde abgelesen werden. Die älteste derartige Beobachtungsreihe ist die, welche Chiminello zu Padua während eines Zeitraumes von 16 Monaten machte. Später wurde eine ähnliche Beobachtungsreihe auf Brewster's Veranlassung auf dem Forth Leith bei Edinburg angestellt, welcher dann bald noch weitere derartige Beobachtungsreihen folgten, unter denen wir die zu Halle, Göttingen, München, Kremsmünster, Prag, Brüssel, Greenwich, Apenrade, Rom, der karischen Pforte, Petersburg, Nertschinsk, Barnaul, Bombay, Madras, Rio-Janeiro, Frankfort-Arsenal bei Philadelphia, Insel Melville hervorheben.

Gegenwärtig ist die äusserst mühsame und zeitraubende Arbeit stündlicher Beobachtungen, welche ohne Zusammenwirken mehrerer Personen gar nicht ausführbar ist, an vielen Hauptstationen durch die Aufstellung registrierender Instrumente, welche den Gang der Temperatur noch weit besser darstellen, überflüssig geworden.

Wenn man die stündlichen Beobachtungen oder die Aufzeichnungen registrierender Instrumente einzelner Tage betrachtet, so findet man, dass der Gang der Temperatur keineswegs ein so regelmässiger ist, wie man nach §. 167 vermuthen könnte; er ist vielmehr ein ziemlich regelloser und von einem Tage zum anderen oft wechselnder.

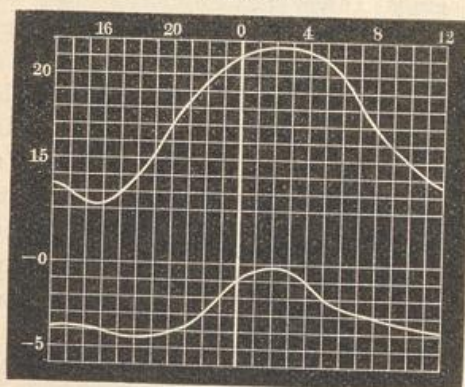
Solche Anomalien und Differenzen lassen sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dass der Gang der Temperatur allerdings von der Stellung der Sonne gegen den Horizont abhängt, dass aber die Wirkung der Sonnenstrahlen wesentlich durch die Windrichtung, den Bewölkungszustand des Himmels u. s. w. modificirt wird. Deshalb tritt denn auch der normale Gang der täglichen Temperaturschwankungen nicht immer unmittelbar in die Erscheinung, sondern er kann nur als Mittel aus grösseren Beobachtungsreihen dargestellt werden.

Nimmt man aus allen während der Jahre 1848 bis 1880 im Juli zu München morgens um 4 Uhr gemachten Beobachtungen das Mittel, so erhält man  $12,5^{\circ}$ . Ebenso ergiebt sich für 6 Uhr im Juli die mittlere Temperatur  $14,4^{\circ}$ , für 8 Uhr  $17,6^{\circ}$ , für Mittag  $21,2^{\circ}$  u. s. w. Die oberste Curve in Fig. 287 (a. f. S.) stellt den normalen Gang der täglichen Temperaturschwankungen zu München im Laufe des Monats Juli dar, wie er sich aus den auf die angegebene Weise erhaltenen Mittel-

zahlen ergibt; die unmittelbar darunter befindliche Curve hat die gleiche Bedeutung für den Monat Januar.

Im Durchschnitt steigt also zu München im Juli die Temperatur von 4 Uhr Morgens an (16<sup>h</sup> astronomische Zeit, kurz vor Sonnenaufgang) bis 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr Nachmittags, um dann bis zum nächsten Sonnenaufgang abzunehmen.

Fig. 287.



Das Minimum der Temperatur findet also ungefähr zur Zeit des Sonnenaufgangs, das Maximum ungefähr um 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr Nachmittags statt.

Die Differenz des täglichen Maximums und Minimums beträgt im Juli im Mittel 9,4°.

Im Januar ist der normale Gang der täglichen Wärmeschwankungen ein ganz anderer. Das Minimum der Wärme findet gleichfalls ungefähr zur Zeit des Sonnenaufganges statt, welcher aber jetzt auf eine weit spätere Stunde fällt, das Maximum ungefähr um 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr Nachmittags. Das tägliche Maximum ist aber im Durchschnitt nur um 4,1° höher als das tägliche Minimum.

	Südgeorgien	Rio-Janeiro	Bombay	Madrid	Bern	München	Oxford	Stettin	Kopenhagen	Moskau	Petersburg	Kingua-Fjord
Januar . . . .	5,0 <sup>0</sup>	3,2 <sup>0</sup>	4,4 <sup>0</sup>	7,2 <sup>0</sup>	4,2 <sup>0</sup>	4,1 <sup>0</sup>	2,1 <sup>0</sup>	1,8 <sup>0</sup>	1,0 <sup>0</sup>	1,7 <sup>0</sup>	1,3 <sup>0</sup>	6,5 <sup>0</sup>
Februar . . . .	6,0	3,5	4,0	9,6	6,7	5,4	2,9	2,9	2,2	3,4	2,7	6,5
März . . . . .	4,8	3,4	3,2	9,7	5,7	6,9	4,9	4,6	3,4	4,6	4,9	10,3
April . . . . .	4,6	3,1	2,9	11,7	8,6	8,6	7,0	7,0	4,7	5,2	5,7	9,1
Mai . . . . .	5,1	3,4	2,6	11,6	9,2	9,0	8,0	8,8	6,0	6,9	7,1	7,8
Juni . . . . .	4,7	3,5	2,5	13,1	8,8	9,2	7,8	7,6	6,0	7,3	6,5	5,8
Juli . . . . .	5,6	4,1	1,5	14,5	9,4	9,4	8,3	7,6	5,9	7,5	6,2	6,3
August . . . .	5,9	3,4	1,9	14,0	8,4	9,1	7,7	8,2	5,6	7,2	6,2	6,3
September . .	5,7	2,9	2,2	12,2	9,2	8,7	6,7	6,8	4,4	5,8	4,0	5,2
October . . . .	5,3	2,6	3,4	9,6	5,5	7,8	4,7	4,3	2,7	4,3	2,7	6,2
November . . .	5,2	3,1	4,0	8,6	4,3	4,0	3,0	2,1	1,4	2,0	1,3	9,0
December . . .	5,2	3,2	4,9	6,0	3,4	3,4	2,0	2,0	0,9	1,2	0,8	7,6

Die Grösse der mittleren täglichen Temperaturveränderung ist, wie wir bereits gesehen haben, nicht für alle Monate dieselbe; sie beträgt zu München im Januar  $4,1^{\circ}$ , im Juli  $9,4^{\circ}$ . Ebenso ist die Grösse dieser mittleren täglichen Veränderung an verschiedenen Orten nicht dieselbe, wie man aus vorstehender Tabelle ersieht, welche diese Grösse für verschiedene Orte und für die zwölf Monate des Jahres angiebt.

Es sind dies die mittleren Differenzen zwischen dem Maximum und Minimum desselben Tages. An einzelnen Tagen ist diese Differenz weit grösser, an anderen wieder bedeutend kleiner. Die folgende Tabelle enthält die grösste und die kleinste Differenz zwischen dem Maximum und Minimum desselben Tages, welche während einiger Jahre zu Frankfurt a. M. in den einzelnen Monaten beobachtet worden ist.

	Grösste Differenz			Kleinste Differenz		
	1844	1845	1846	1844	1845	1846
Januar . . . . .	7,9 <sup>0</sup>	7,0 <sup>0</sup>	9,0 <sup>0</sup>	1,2 <sup>0</sup>	0,2 <sup>0</sup>	0,9 <sup>0</sup>
Februar . . . . .	11,4	13,5	10,6	2,6	1,5	0,9
März . . . . .	11,0	12,1	15,8	2,6	2,1	1,9
April . . . . .	16,1	14,8	13,8	2,9	2,9	3,8
Mai . . . . .	15,1	14,6	17,4	3,2	4,0	3,8
Juni . . . . .	17,0	15,0	15,0	6,2	3,9	3,1
Juli . . . . .	13,6	16,1	17,8	3,6	2,0	1,0
August . . . . .	15,4	15,2	14,0	2,4	2,6	0,8
September . . . . .	15,2	14,8	16,6	3,4	3,2	2,4
October . . . . .	11,6	10,1	11,9	2,6	2,7	2,1
November . . . . .	7,1	9,5	8,5	0,6	2,5	4,8
December . . . . .	9,4	10,0	11,4	0,4	0,2	4,4

**Mittlere Temperatur der Tage, der Monate und des 174 Jahres.** Nimmt man aus den 24 im Laufe eines Tages gemachten Temperaturbeobachtungen das Mittel, so erhält man mit grosser Annäherung die mittlere Temperatur des Tages.

In vielen Fällen wird man aber nicht stündliche Beobachtungen zur Verfügung haben, und die Erfahrung hat gezeigt, dass man auch aus wenigen Beobachtungen, wenn sie in passender Weise combinirt werden einen sehr genäherten Werth für das Tagesmittel erhalten kann. Schon aus einer einmaligen Ablesung am Tage erhält man, wenn ein Maximum- und ein Minimumthermometer abgelesen wird, aus dem Mittel der Angaben dieser beiden Instrumente einen in der Regel nicht sehr unrichtigen Werth für das Tagesmittel. Einige andere Combinationen sind folgende, wobei die Zeit der Ablesung in Stunden mit der Bezeichnung *a* (Vormittags) oder *p* (Nachmittags) angegeben ist. Es bezeichnet also z. B.