



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

230. Ursachen der Barometerschwankungen

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

M o n a t	Mittlere Lufttemperatur	
	Beobachtete	Wahre
	$\frac{T + t}{2}$	τ
Januar	— 3,6	— 1,8
Februar	— 4,1	— 3,0
März	— 1,6	— 1,5
April	+ 3,1	+ 3,5
Mai	+ 8,0	+ 7,7
Juni	+ 10,2	+ 9,1
Juli	+ 12,5	+ 11,3
August	+ 12,3	+ 11,6
September	+ 9,2	+ 9,5
October	+ 5,3	+ 6,7
November	— 0,3	+ 1,6
December	— 4,4	— 2,0
Mittel	+ 4,0	+ 4,39

Ursachen der Barometerschwankungen. Die letzte Ursache aller Barometerschwankungen ist in der ungleichen und sich stets ändernden Wärmevertheilung auf der Erde zu suchen. Da sich die Wärmevertheilung auf der Erde beständig ändert, so wird auch das Gleichgewicht in jedem Augenblicke gestört, es entstehen Luftströmungen, welche das gestörte Gleichgewicht herzustellen streben, und so ist denn die Luft in beständiger Bewegung; bald mehr erwärmt und deshalb leichter, bald wieder erkaltet und deshalb dichter, bald mehr, bald weniger Wasserdampf enthaltend, wird auch der Druck der Luftsäule fortwährenden Veränderungen unterworfen sein, welche uns das Barometer anzeigt.

Dass wirklich Temperaturveränderungen die Ursache der Barometerschwankungen sind, geht schon daraus hervor, dass sie in den Tropen, wo die Temperatur so wenig veränderlich ist, auch am unbedeutendsten sind; in höheren Breiten dagegen, wo die Variationen der Temperatur immer bedeutender werden, ist auch die Amplitude der zufälligen Barometerschwankungen sehr gross; ja selbst im Sommer, wo die Temperatur im Allgemeinen weniger veränderlich ist, sind die Oscillationen des Barometers kleiner als im Winter.

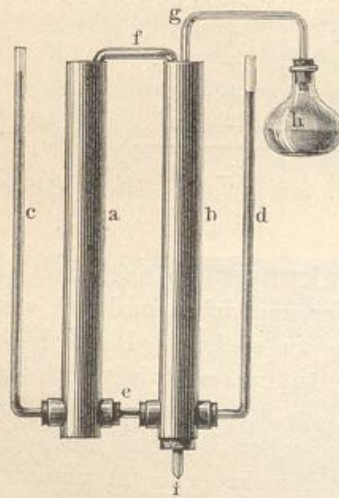
Im Allgemeinen kann man leicht darthun, dass die ungleiche stets sich ändernde Erwärmung der Luft beständige Veränderungen in der Grösse des Luftdrucks zur Folge haben muss.

Wenn an irgend einem Orte die Luft bedeutend erwärmt wird, so dehnt sie sich aus, die Luftsäule erhebt sich über die Luftmasse, welche

auf den kälteren Umgebungen ruht, die in die Höhe gestiegene Luft wird also oben nach den Seiten hin abfließen, der Druck der Luft muss also an den wärmeren Orten abnehmen, das Barometer wird daselbst sinken müssen; in den kälteren Umgebungen aber muss das Barometer steigen, weil sich die in den oberen Regionen der erwärmten Gegenden seitwärts abfließende Luft über die Atmosphäre der kälteren Gegenden verbreitet.

Es lässt sich dies durch den Apparat Fig. 349 anschaulich machen. *a* und *b* sind Blechröhren von etwa 60 cm Höhe, welche unten bei *e* durch ein Stück Thermometerrohr verbunden sind. Mit der Blechröhre *a* ist die Glasröhre *c*, mit der Röhre *b* ist die Glasröhre *d* in Verbindung. Wenn man in eine der Röhren *b* oder *a* Wasser giesst, so wird dasselbe

Fig. 349.



nur langsam durch die enge Röhre bei *e* in die andere Röhre fließen können. Wenn man beide Röhren *a* und *b* fast bis oben füllt und sie dann oben durch ein hinlänglich weites Heberrohr *f* in Verbindung setzt, so muss sich das Wasser in allen vier Röhren, *c*, *a*, *b* und *d*, gleich hoch stellen. Nun aber geht durch das Blechröhr *b* von oben bis unten ein unten offenes Glasrohr *gi* hindurch, durch welches die in dem Kolben *h* mittelst einer Weingeistlampe entwickelten Wasserdämpfe hindurchgeleitet werden. In unserer Figur ist der Kolben *h* neben die Röhre *d* gezeichnet worden; es ist aber besser, wenn er, was sich in der Figur nicht so gut hätte darstellen lassen, hinter *b* sich befindet.

Da das Rohr *gi* mit kaltem Wasser umgeben ist, so werden die durchstreifenden Dämpfe verdichtet, und das Wasser in *b* wird erwärmt. Wenn nun zwischen *a* und *b* gar keine Verbindung wäre, so würde die Wassersäule in *b* steigen, ohne dass das Wasser in *d* steigt, weil *b* erwärmt wird, *d* aber kalt bleibt; da aber die Röhren *b* und *a* oben durch die Heberöhre *f* verbunden sind, so kann das Wasser in *b* nicht höher stehen als in *a*, ein Theil des in *b* erwärmten Wassers fließt nach *a* über, und in Folge dessen sinkt das Wasser in *d*, in *c* aber steigt es, weil zu dem schon in *a* vorhandenen Wasser noch neues durch den Heber *f* hinzukommt.

Wäre *e* eine hinlänglich weite Röhre, so würde das Wasser in allen vier Röhren stets gleich hoch bleiben, weil in dem Maasse, als warmes Wasser durch *f* nach *a* fließt, unten umgekehrt kaltes Wasser durch *e* nach *b* fließen, weil sich also das gestörte Gleichgewicht in jedem Augenblicke wieder herstellen würde; dies ist aber nicht möglich, weil die Röhre *e* zu enge ist. Ebenso wird in erkalteten Gegenden der Luftdruck

zu-, in erwärmten abnehmen, weil die Luft in den unteren Regionen nicht schnell genug der erwärmten Gegend zuströmen kann, um das gestörte Gleichgewicht sogleich wieder herzustellen.

Eine anderweitige wesentliche Ursache für die Barometerschwankungen liegt in dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Die Atmosphäre enthält immer mehr oder weniger Wasserdämpfe, und da diese specifisch leichter sind als die trockene Luft, so ist auch die mit Wasserdampf erfüllte Luft specifisch leichter als die trockene. Es wird also bei gleicher Höhe der Atmosphäre der Luftdruck um so geringer sein, je mehr Wasserdämpfe sich in der Atmosphäre befinden. Daraus würde folgen, dass jedesmal, wenn die Wasserdämpfe sich durch Wolken- oder Regenbildung condensiren, das Barometer steigt. Indessen kommt es häufig vor, dass die Condensation der Wasserdämpfe so rasch vor sich geht, dass ein sofortiger Ersatz durch trockene Luft nicht eintreten kann; in diesem Falle wird auch während der Condensation der Wasserdämpfe zunächst ein Fallen des Barometers bewirkt, und noch dadurch beschleunigt werden, dass durch die Condensation der Wasserdämpfe Wärme entwickelt wird.

**Atmosphärische Ebbe und Fluth und Einfluss des 231
Mondes auf das Wetter.** Nachdem es Newton gelungen war, die Erscheinungen der Ebbe und Fluth der grossen Oceane auf die Massenanziehung der Sonne und des Mondes zurückzuführen, lag die Idee nahe, dass diese beiden Himmelskörper auch eine atmosphärische Ebbe und Fluth veranlassen müssen. Eine atmosphärische Fluth wird aber das Barometer steigen, eine atmosphärische Ebbe wird es sinken machen, das Barometer wird uns also Auskunft über das Vorhandensein der atmosphärischen Ebbe und Fluth und über den Einfluss geben, welchen dieselbe auf die Grösse des Luftdrucks ausübt.

Die durch die Sonnenmasse erzeugten Veränderungen des Barometerstandes fallen so vollständig mit den anderweitigen täglichen Variationen zusammen, dass sie nicht davon getrennt werden können. Die Mondfluth fällt aber zur Zeit der Syzygien mit der Sonnenfluth zusammen, während zur Zeit der Quadraturen die Mondebbe mit der Sonnenfluth zusammenfällt. Der Einfluss, welchen die Massenanziehung des Mondes auf den Barometerstand ausübt, wird also darin bestehen, dass derselbe zur Zeit der Syzygien etwas erhöht, zur Zeit der Quadraturen etwas erniedrigt erscheint.

Aus den von Bouvard auf der Pariser Sternwarte von 1815 bis 1823 dreimal täglich (9 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags und 3 Uhr Nachmittags) angestellten Beobachtungen berechnete La Place, dass der Betrag der atmosphärischen Mondfluth nur 0,0544 mm betrage, ein Werth, welcher sich noch auf 0,0176 mm reducirte, als Bouvard nach den La Place'schen Formeln diese Grösse aus den von 1815 und 1827 fortgesetzten Barometerbeobachtungen ableitete.