



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

der Luft.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77440](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77440)

millionstel ihrer Grösse verringert ist, und dass hieraus eine Fluth entstehen muss, bei welcher die Wasseroberfläche etwa 60 cm höher als zur Ebbezeit steht. Wo der Mond nicht bis zum Zenit steigt, ist auch die Fluthhöhe entsprechend geringer. Da nun der Mond in etwa 24 Stunden 50 Minuten seinen scheinbaren täglichen Umlauf um die Erde vollendet, muss in der gleichen Zeit an jedem einzelnen Orte die ganze Reihe der Erscheinungen, nämlich zweimalige Fluth und Ebbe vorübergehen. Wie der Mond, so hat auch die Sonne eine Einwirkung auf das Meer, welche auf die nämliche Art berechnet werden kann. Der Abstand der Sonne von der Erde ist aber im Vergleich zum Erddurchmesser so viel grösser als der Mondabstand, dass trotz der so viel bedeutenderen Masse der Sonne diese nur eine Fluth erzeugen kann, welche etwa zwei Fünftel der Mondfluth beträgt. Beide Weltkörper wirken zur Zeit des Vollmondes und des Neumondes gleichsinnig auf das Meer und erregen die Springfluthen, während bei Halbmond die Mondfluth mit der Sonnenebbe (und umgekehrt) zusammentrifft, so dass alsdann nur Nippfluthen entstehen.

Von der Wirklichkeit weichen unsere Annahmen nun aber insofern ab, als thatsächlich nicht, wie wir voraussetzten, die Erde völlig mit Wasser bedeckt ist. Wo die mit dem Mond von Osten heranziehende Fluthwelle die Küste eines Erdtheiles erreicht und gegen dieselbe brandet, muss durch Anstauen des nachdrängenden Wassers eine viel grössere Fluthhöhe entstehen als im offenen Meere. Aus diesem Grunde sehen wir, wie auf einsamen Inseln die Fluthhöhe 60 bis 70 cm, an ausge dehnten Küsten aber mehrere (stellenweise bis 20) Meter beträgt. Geht man nun von diesen Erscheinungen des Meeres zu denjenigen der Atmosphäre über, so ist eine entsprechende Einwirkung des Mondes auch da zu erwarten, und man kann für die Berechnung diesmal die vorher vorübergehend gemachte Annahme, dass der Erdball überall von Flüssigkeit bedeckt sei, aufrecht erhalten, denn das Luftmeer umgiebt in der That die ganze Erde und wird in seinen Bewegungen nicht merklich gehemmt durch die an seinem Grunde stehenden Gebirge. Darum dürfen wir auch ohne Weiteres die vorher erwähnte Fluthhöhe von etwa 60 cm (für Mondculmination im Zenit) als Höhe der atmosphärischen Fluth annehmen. Denn ein Unterschied zwischen Wasser und Luft besteht für diese Betrachtung nicht. Um dies zu verstehen, denken wir uns die an der Erdoberfläche wirkenden Kräfte durch Niveauflächen dargestellt, d. h. durch solche Flächen, welche in jedem ihrer Punkte senkrecht zu der daselbst wirkenden Gesamtkraft gerichtet sind. Die Bezeichnung dieser Flächen rührt daher, dass eine Flüssigkeit, welche sich im Gleichgewicht befindet, stets durch eine solche Niveaufläche begrenzt wird. Denn wenn auf irgend eine Stelle der Oberfläche eine anders als senkrecht gerichtete Kraft wirkte, würde die Flüssigkeit dadurch bewegt werden, und es würden die Flüssigkeitstheilchen so lange gegen einander verschoben werden, bis die Oberfläche in allen Theilen

zu den wirkenden Kräften senkrecht steht und die Kräfte nun überall gleich stark auf die Flüssigkeit wirken, sich also gegenseitig im Gleichgewicht halten. Ohne Mondwirkung und ohne Erddrehung würden die Niveaulächen, welche die Erdanziehung darstellen, concentrische Kugelschalen sein, deren eine die Meeresoberfläche wäre. Die tägliche Erddrehung erzeugt durch Centrifugalkraft eine Verringerung der Schwere gegen den Aequator hin; die bei ruhender Erde überall radial nach dem Erdmittelpunkte hin gerichtete Anziehung erleidet eine Richtungsänderung im Sinne einer Neigung von der Erdachse weg, weil die hinzugekommene Centrifugalkraft von der Erdachse fort gerichtet ist. Die Niveaulächen, welche senkrecht auf der Richtung der Kraft stehen, werden in der Richtung der Centrifugalkraft aus einander getrieben, auch die Meeresfläche nimmt an dieser Formänderung theil, und die Erde erscheint demnach abgeplattet. Kommt hierzu noch die Mondwirkung, so verstärkt sie die Anziehungskraft in der Richtung der Verbindungslinie Erde—Mond und erzeugt eine Dehnung der Niveaulächen in derselben Richtung; an den Stellen *a* und *b* der Fig. 18 (S. 78), wo die Fluthberge auftreten, liegt jetzt eine jede Niveauläche um etwa 60 cm höher als ohne Mondwirkung, darunter auch diejenige Niveauläche, mit welcher die Oberfläche der Flüssigkeit zusammenfällt.

Aus der Definition der Niveaulächen folgt ferner, dass sie auch als Flächen gleichen Druckes bezeichnet werden können; die freie Flüssigkeitsoberfläche hat in allen ihren Punkten den Flüssigkeitsdruck Null, darunter liegen weitere Flächen, welche je einen constanten Druck enthalten, dessen Werth nach abwärts immer grösser wird. Ebenso darf man auch in der Luft die Niveaulächen als Flächen gleichen Druckes ansehen, und indem dieselben zur Fluthzeit um 60 cm gehoben werden, herrscht an jeder einzelnen Stelle jetzt derjenige Druck, welcher bei Ebbe um 60 cm tiefer stattfindet. Die hierbei entstehende Aenderung des Druckes kann daher nicht mehr betragen, als dem Gewichte einer Luftschicht von 60 cm Mächtigkeit entspricht. Da nun bei mittlerer Temperatur am Boden einem Millimeter Quecksilberdruck nach S. 73 das Gewicht einer Luftschicht von etwa 11 m Dicke gleichkommt, so üben 60 cm Luftdicke nicht mehr Druck aus als etwa 0,05 mm, d. i. ein zwanzigstel Millimeter Quecksilberhöhe. Und dies ist also die Aenderung des Luftdruckes, welche durch den Wechsel atmosphärischer Fluth und Ebbe höchstens entstehen kann.

Dass eine so geringfügige Druckänderung von merklicher Einwirkung auf das Wetter sein sollte, ist recht unwahrscheinlich; noch viel unwahrscheinlicher aber ist die Möglichkeit, dergleichen Vorgänge bei der Voraussagung des Wetters zu benutzen. Beschränkt man sich auf die Form der Curve, welche den täglichen Gang des Luftdruckes darstellt (z. B. Fig. 17, S. 75), so könnte dabei wohl an die atmosphärische Fluth und Ebbe als Ursache dieser Druckschwankungen gedacht werden, wobei freilich nicht sowohl dem Monde, als vielmehr der Sonne die beobach-

teten Aenderungen zugeschrieben werden müssten, da diese während des Sonnentages verlaufen. Wird aber ausser der Form auch die Grösse der Druckschwankungen beachtet, so kommt einerseits in Betracht, dass die Sonne, wie oben erwähnt, nur etwa zwei Fünftel der vom Monde erzeugten Fluthöhe hervorbringen, also den Barometerstand höchstens um ungefähr 0,02mm ändern kann, während andererseits die in Wirklichkeit beobachteten täglichen Schwankungen des Luftdruckes, z. B. in Berlin, Beträge erreichen, deren mehrjähriger Durchschnitt 0,68 mm ist. Zerlegt man, wie oben beschrieben, diese Schwankungen in ganztägige, halbtägige u. s. w. Wellen, so beträgt die Höhe der halbtägigen (deren Form freilich an atmosphärische Gezeiten erinnert) nach Hann (131) für Wien 0,306 mm, für Batavia sogar 0,950 mm, und nach meiner Berechnung (133) für Berlin 0,231 mm und für Hamburg 0,507 mm, zeigt also überall viel höhere Werthe als sie atmosphärischen Flutherscheinungen zugeschrieben werden können.

Solche Gegenden, in welchen der Luftdruck grösser, und solche, in welchen er kleiner ist als in der Umgebung, nennt man barometrische Maxima und Minima. Von ihnen soll weiter unten die Rede sein.

Als Abschluss dieses Capitels seien einige auf die Messung des Luftdruckes bezüglichen Einzelheiten zusammengestellt. Man bedient sich dazu des Barometers, dessen älteste und zugleich zuverlässigste Form das Quecksilberbarometer ist. Es besteht aus einer oben geschlossenen und zum grösseren Theil mit Quecksilber gefüllten Glasröhre, welche in aufrechter Stellung so befestigt ist, dass ihr unteres offenes Ende in einem gleichfalls mit Quecksilber gefüllten Gefässe steht, während der vom Quecksilber freie oberste Theil luftleer (Torricelli's Vacuum) ist; oder das Rohr ist unten derartig gebogen, dass der offene Theil als kürzerer Schenkel nach aufwärts gerichtet ist. Im ersteren Falle heisst es Gefäss-, im letzteren Heberbarometer. Auf beide Formen kann das Gesetz der communicirenden Röhren angewendet werden, denn der gesammte Druck, welcher im Gefässe oder im offenen Schenkel des Barometers durch das Quecksilber und durch den auf dessen Oberfläche lastenden Atmosphärendruck ausgeübt wird, muss im Gleichgewichte gehalten werden durch den im geschlossenen Schenkel allein wirksamen Quecksilberdruck. Diejenige Länge, um welche das Quecksilber im geschlossenen Schenkel höher steht als im offenen, ist ein Maass für den Luftdruck; eine am Instrumente angebrachte Millimetertheilung gestattet, diese Länge zu messen. Um aber die zu verschiedenen Zeiten abgelesenen Werthe mit einander vergleichen zu können, muss für jede Ablesung des Quecksilberbarometers die Reduction auf 0° stattfinden, d. h. es muss ausgerechnet werden, welches der Barometerstand sein würde, wenn das ganze Instrument die Temperatur von 0° hätte. Da sowohl das Quecksilber wie die Millimeterscala sich bei steigender Temperatur ausdehnen, so erscheint bei mehr als 0° die einem gewissen Luftdrucke gleichwerthige Quecksilbersäule zu lang in