



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Leitfaden der Wetterkunde**

**Börnstein, Richard**

**Braunschweig, 1901**

Jährlicher und täglicher Gang.

---

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

| Geogr.<br>Breite | Nördliche Erdhälfte |        |       | Südliche Erdhälfte |        |       |
|------------------|---------------------|--------|-------|--------------------|--------|-------|
|                  | Jahr                | Januar | Juli  | Jahr               | Januar | Juli  |
| 80°              | 760,5               | 757,1  | 758,8 | —                  | —      | —     |
| 70               | 58,6                | 59,9   | 57,6  | 738,0              | —      | —     |
| 60               | 58,7                | 60,9   | 57,5  | 43,4               | —      | —     |
| 50               | 60,7                | 62,3   | 58,7  | 53,2               | 753,5  | 752,5 |
| 40               | 62,0                | 63,7   | 59,9  | 60,5               | 62,0   | 60,3  |
| 30               | 61,7                | 64,9   | 59,0  | 63,5               | 61,5   | 65,4  |
| 20               | 59,2                | 62,7   | 57,9  | 61,7               | 58,0   | 63,2  |
| 10               | 57,9                | 59,5   | 57,9  | 59,1               | 57,4   | 61,1  |
| 0                | 58,0                | 58,0   | 59,4  | 58,0               | 58,0   | 59,4  |

Sommer wärmer und im Winter kälter ist als die See (s. S. 16), so bilden sich über den Continenten im Sommer Gegenden geringen Luftdruckes, im Winter solche hohen Druckes, während umgekehrt die Meere im Sommer hohen, im Winter niederen Druck haben. Und weil der Januar auf der nördlichen Erdhälfte in den Winter, auf der südlichen in den Sommer fällt, so haben im Januar auf der Nordhemisphäre die Continente hohen, die Meere niederen Druck, auf der Südhemisphäre umgekehrt; im Juli dagegen auf der Nordhälfte der Erde die Meere hohen, die Continente niederen Druck, und auf der Südhälfte wiederum umgekehrt. Diese Vertheilung des (auf Meeresniveau reducirten) Luftdruckes tritt recht deutlich hervor, wenn man die in Tafel XIII wiedergegebenen Isobaren zeichnet, d. h. die Orte gleichen Luftdruckes durch Linien verbindet.

Der jährliche Gang des Luftdruckes entspricht diesen Verhältnissen wenigstens insoweit, als im Innern der Continente der Winter hohen, der Sommer niederen Luftdruck bringt. Auf dem Meere sind die jährlichen Druckschwankungen geringer und an vielen zwischen Küste

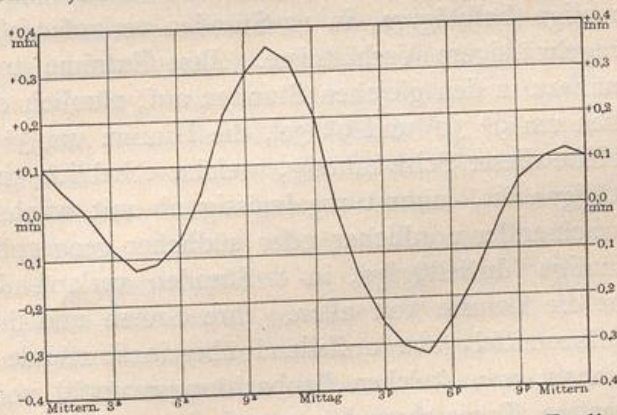


Fig. 17. Täglicher Gang des Luftdruckes in Berlin.

und Binnenland gelegenen Orten treten locale Einflüsse auf, welche Jahrescurven des Luftdruckes von keineswegs einfacher Form erzeugen.

Der tägliche Gang des Luftdruckes zeigt gleichmäßiges Verhalten, nämlich zwei an Grösse und Form etwas verschiedene Schwankungen. Als Beispiel diene der in Fig. 17 durch Abweichung vom Mittel dargestellte tägliche Gang des Luftdruckes in Berlin, bei welchem zwei Maxima (10<sup>a</sup> und 11<sup>p</sup>) und zwei Minima (4<sup>a</sup> und 5<sup>p</sup>) erkennbar sind und der Unterschied

der beiden Hauptextreme 0,68 mm beträgt. Nach Untersuchungen von Hann (131) findet sich diese Form der mittleren täglichen Barometercurve mit geringen Abweichungen in allen Theilen der Erde wieder. Man kann die Curve entstanden denken durch Uebereinanderlagerung mehrerer einfach gestalteter Einzelcurven, so dass jeder für irgend eine Stunde ermittelte Werth des Luftdruckes gleich der Summe der Einzelwerthe ist, die den verschiedenen Curven für dieselbe Stunde entsprechen würden. Hann (131) hat die Luftdruckverhältnisse von 117 verschiedenen Stationen in solcher Weise untersucht, dass für jede derselben die thatsächlich aus den Beobachtungen hergeleitete Tagescurve als Summe dreier verschiedener und regelmässig gestalteter Einzelcurven dargestellt wurde, welche einer einmaligen, zweimaligen, dreimaligen Druckschwankung entsprechen. Eintrittszeiten und Grösse dieser Schwankungen sind so berechnet, dass, wenn gleichzeitig diese in je 24 und je 12 und je 8 Stunden verlaufenden Druckwellen stattfinden, ihr gemeinsames Auftreten diejenigen Druckänderungen bewirken muss, welche thatsächlich beobachtet werden. Dass hierbei nicht etwa bloss Rechnungsgrössen hergeleitet wurden, ergibt sich aus den charakteristischen Einzelheiten der drei verschiedenen Wellensysteme. Die einmalige (ganztägige, in 24 Stunden verlaufende) Druckschwankung zeigt vielerlei örtliche Verschiedenheiten, jedoch von solcher Art, dass eine Beziehung zum täglichen Wärmegang hervortritt. Diese ganztägige Welle, deren Maximum der kältesten Tageszeit (frühmorgens) angehört und deren Amplitude mit der täglichen Wärmeschwankung zu- und abnimmt, scheint demnach mit dem Temperaturgange in ursächlichem Zusammenhange zu stehen. Die zweimalige (halbtägige, in 12 Stunden verlaufende) Schwankung bietet viel regelmässiger Verhältnisse. Ihre Extreme treten an allen Stationen nahezu in den gleichen Stunden auf, nämlich die Maxima durchschnittlich um 9<sup>u</sup> 50' und 9<sup>p</sup> 50', die Minima um 3<sup>a</sup> 50' und 3<sup>p</sup> 50', und die Höhe dieser Schwankung, welche erheblich grösser als die der ganztägigen ist, nimmt regelmässig ab mit wachsender Seehöhe und mit wachsender nördlicher oder südlicher geographischer Breite. Die dreimalige (dritteltägige, in 8 Stunden verlaufende) Schwankung endlich ist die kleinste von allen. Ihre Grösse und ihre Eintrittszeit zeigen im Jahresmittel ganz auffallend übereinstimmende Werthe an allen Stationen, von welchen Beobachtungsmaterial vorlag. Während die einmalige Tagesschwankung auf die gleichzeitig am Boden beobachtete Temperaturschwankung wahrscheinlich zurückgeführt werden kann, fehlt es an einer ähnlichen Erklärung für die anderen Wellen.

Vielleicht kann, wie Hann (131) hervorhebt, die Wirkung der Sonnenstrahlen in den oberen Luftschichten zum Verständniss der halbtägigen Schwankung dienen. Dass in der Höhe eine starke Absorption der Sonnenstrahlung stattfindet, sahen wir oben (S. 9) bereits, und am stärksten muss natürlich eine Absorption da eintreten, wo die Strahlen einen recht langen Weg durch die Atmosphäre zu durchlaufen haben. Dies findet über

denjenigen Orten statt, für welche die Sonne gerade im Auf- oder Untergange ist und wo die Strahlen die Erdoberfläche streifend berühren, so dass sie schräger als an allen anderen Stellen die Atmosphäre durchsetzen. Diese beiden Gegenden der Atmosphäre liegen auf entgegengesetzten Seiten der Erde, und wenn hier die gleichartige Durchstrahlung der Luft an beiden Stellen gleichartig wirkt, so muss diese Wirkung für den einzelnen Ort während der täglichen Erddrehung zweimal eintreten. Besteht dieselbe in einer Aenderung des Luftdruckes, so tritt sie als täglich zweimalige (halbtägige) Druckschwankung in die Erscheinung. Nun ist freilich die beobachtete halbtägige Schwankung beträchtlich grösser als die ganztägige, und man kann, wenn diese auf Temperaturverhältnisse der unteren Luftschichten zurückgeführt wird, jene durch entsprechende Vorgänge der höheren Schichten nur unter der Voraussetzung erklären, dass der grössere Betrag der Doppelschwankung noch eine besondere Begründung findet. Eine solche ist vielleicht aus Berechnungen zu entnehmen, welche Margules (132) angestellt hat. Derselbe untersuchte rechnerisch die Schwingungen, welche unter dem Einflusse äusserer Kräfte in der Atmosphäre entstehen, insbesondere diejenigen, welche als Folge von Temperaturschwankungen gedacht werden können. Dabei fand sich, dass mit Berücksichtigung der Erddrehung, der Reibung und der sonst in Betracht kommenden Factoren unter den möglichen Schwingungen eine westwärts gerichteten Welle mit der Schwingungsdauer (Umlaufzeit) von 11,94 Stunden hergeleitet werden kann. Diese Schwingung ist mit der Bewegung eines Pendels oder eines tönenden Körpers (Stimmgabel, Saite) zu vergleichen, deren Eigenschwingungen gleichfalls eine bestimmte Dauer haben. Regelmässig auf einander folgende kleine Erschütterungen setzen ein Pendel nur dann in erhebliche Bewegung, wenn sie ebenso rasch auf einander folgen, wie die Schwingungen, deren das Pendel fähig ist. Stimmgabel oder Saite beginnen zu tönen, wenn sie durch Schallwellen getroffen werden, deren Zahl in der Secunde ebenso gross ist, wie bei dem Eigenton der Stimmgabel oder Saite. Wirken dagegen auf das Pendel Erschütterungen, welche rascher oder langsamer als die Eigenschwingungen des Pendels erfolgen, so geräth dies nur in geringes Schwanken. Ebenso bleibt die Stimmgabel und die Saite ruhig, wenn ein anderer Ton als der ihnen eigene erklingt. Und demgemäss können wir uns auch vorstellen, dass die in der Atmosphäre mit 12 stündigem Abstände von der Sonnenstrahlung erregten Erschütterungen eine starke Schwingungsbewegung erzeugen, weil ihr Zeitunterschied sehr nahe mit der Dauer 11,94 Stunden einer möglichen Eigenschwingung der Atmosphäre zusammenfällt, während die in anderer Zeitfolge geschehenden Erschütterungen, welche nicht mit dem Rhythmus einer möglichen Eigenschwingung zusammenfallen, von geringerer Wirkung sind.

Auf diese Art kann man das Entstehen und die Grösse der halbtägigen Luftdruckschwankung vielleicht erklären. Nicht vorstellen