



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Leitfaden der Wetterkunde**

**Börnstein, Richard**

**Braunschweig, 1901**

Wolkenformen.

---

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

so müssten beide durch den gleichen Wind auch gleiche Bewegung erhalten und könnten einander nicht wesentlich näher kommen oder sich von einander entfernen, solange der Ballon nur durch Wind und nicht durch Ballastwerfen oder Ventilziehen bewegt wird. Da aber in der That die Wolken sich oftmals ganz anders zu bewegen scheinen als der Ballon, sehen wir auch hier, dass die Wolke nur der jeweilig sichtbare Theil einer in Bewegung und beständiger Aenderung befindlichen Masse ist. Das in der Luft vorhandene Wasser passt seinen Aggregatzustand den wechselnden Verhältnissen von Bewegung, Druck, Temperatur und Dampfgehalt an, und derjenige Raum, in welchem dies Wasser gerade flüssig oder fest ist, wird von uns als Wolke gesehen und bezeichnet.

Die verschiedenen Wolkenformen lassen die Entstehungsweise erkennen. Im oberen Theile eines aufsteigenden Luftstromes befindet sich gewöhnlich eine Wolke, deren untere Grenze die Höhe des beginnenden Regenstadiums bezeichnet. Darum pflegen solche Wolken unten eine nahezu ebene Begrenzung zu haben. Nach oben hin lässt entweder die kugelförmig gerundete Gestalt der Wolke erkennen, dass und wie weit der aufsteigende Strom nahezu gerade emporführt, oder die Wolke ist streifenförmig auseinandergezogen und zeigt durch ihre geschichtete Lagerung, dass sie in verschieden gerichtete (resp. verschieden rasch fließende) horizontale Luftströmungen eingedrungen ist. Im ersteren Falle wird sie als Haufen- oder Cumuluswolke bezeichnet, im letzteren als Schicht- oder Stratuswolke. Gelangt die Wolke in grössere Höhen und wird von den aufgestiegenen und hier abströmenden Luftmassen erfasst und mitgeführt, so erscheint sie in Form zarter Fäden oder Schleier auseinandergezogen und heisst dann Feder- oder Cirruswolke. Diese Form befindet sich in Höhen, deren Temperatur unter  $0^{\circ}$  liegt, die Cirruswolken bestehen darum aus Eisnadeln und geben durch Lichtbrechung die Veranlassung zu Sonnen- und Mondhöfen. Luke Howard (68), welcher bereits 1802 diese Grundformen beschrieb und benannte, fügt dazu noch die Regen- oder Nimbuswolke (die er zuerst auch Cumulocirrostratus nannte) und die Zwischenformen Cirrocumulus, Cirrostratus und Cumulostratus. Goethe (69) schlug zur Ergänzung vor, mit Paries oder Wand eine am Horizont gelegene dichte Wolkenbank zu bezeichnen. Man hat später vielfach die Benennung der Wolkenformen erweitert und einheitlich zu gestalten gesucht, insbesondere waren Cl. Ley, H. H. Hildebrandsson, R. Abercromby, W. Köppen, G. Neumayer, A. Riggenbach, L. Teisserenc de Bort u. A. in diesem Sinne thätig, und als ein wesentliches Ergebniss dieser Bestrebungen kann der auf Veranlassung des Internationalen Meteorologischen Comités (Sitzungen 1891 in München und August 1894 in Upsala) von Hildebrandsson, Riggenbach und Teisserenc de Bort (70) 1896 herausgegebene Internationale Wolkenatlas angesehen werden. Um nämlich durch Zusammenwirken der meteorologischen Beobachter und Anstalten aller Länder die Formen und Bewegungen

der Wolken studiren zu können und vergleichbares Beobachtungsmaterial zu erlangen, hielt man es für nothwendig, dass bei allen Beobachtungen die nämlichen Bezeichnungen und Methoden gebraucht würden, und schuf ein System der Wolkenformen, welches durch Zeichnung und Beschreibung in dem genannten Atlas dargestellt ist und ein einheitliches Verfahren des Wolkenstudiums allgemein herbeiführen soll. Die folgenden Einzelheiten sowie die Abbildungen unserer Wolkentafeln (Taf. IV bis XII) sind jenem Werke entnommen.

- a) Durchbrochene oder kugelförmige Wolkenbildungen (vorwiegend bei trockenem Wetter).
- b) Ausgebreitete oder schleierförmige Bildungen (Wetter regnerisch).

A. Obere Wolken in mittlerer Höhe von 9000 m.

a) 1. Cirrus (Ci.). Vereinzelte zarte Wolken von faserigem Gewebe, in Form von Federn, im Allgemeinen weiss, oft angeordnet in Banden, die einen Theil des Himmels in Bogen grösster Kreise durchsetzen und im perspectivischen Bilde gegen einen oder auch zwei gegenüberliegende Punkte des Horizonts convergiren.

b) 2. Cirrostratus (Ci.-S.). Feiner weisslicher Schleier, bald gleichförmig, bald mit mehr oder minder deutlicher Structur eines Filzes von Fäden; giebt häufig Anlass zu Halos (Ringeln) um Sonne und Mond.

B. Mittelhohe Wolken, zwischen 3000 und 7000 m.

a) 3. Cirrocumulus (Ci.-Cu.), Schäfchenwolken. Kleine, zusammengeballte oder flockenförmige Massen, schattenlos oder mit sehr schwachen Schatten, angeordnet in Gruppen und oft in Reihen.

a) 4. Altcumulus (A.-Cu.). Dickere Ballen, weiss oder blassgrau, mit schattigen Bestandtheilen, in Gruppen oder in Reihen geordnet und oft so zusammengedrängt, dass ihre Ränder sich berühren. Die einzelnen Ballen sind meist in der Mitte der Gruppe dicker und massiger, am Rande bilden sie feinere Flocken. Oft erscheinen sie nach einer oder zwei Richtungen reihenförmig geordnet.

b) 5. Altostratus (A.-S.). Dichter Schleier von grauer oder bläulicher Farbe, der in der Nähe der Sonne oder des Mondes stärker leuchtet und, ohne Halos zu verursachen, die Bildung von Höfen bewirken kann; zeigt in der Form alle Uebergänge zu Cirrostratus, schwebt aber nach Messungen von Upsala nur halb so hoch.

C. Untere Wolken, unterhalb 2000 m.

a) 6. Stratocumulus (S.-Cu.). Dicke Ballen oder dunkle Wolkenwülste, die häufig den ganzen Himmel bedecken, namentlich im Winter, und ihm zuweilen ein wogenförmiges Ansehen geben; von geringer Mächtigkeit, so dass häufig das Himmelsblau durchbricht. Es finden

sich alle möglichen Uebergänge von dieser Form zu *Alto cumulus*. Sie unterscheiden sich von *Nimbus* durch ihr hallen- oder walzenförmiges Aussehen und auch darin, dass sie keinen Regen herbeizuführen pflegen.

b) 7. *Nimbus* (N.), Regenwolke. Eine dichte Schicht dunkler, formloser Wolken mit zerfetzten Rändern, aus der im Allgemeinen andauernd Regen oder Schnee fällt. Darüber und durch die Lücken sichtbar befindet sich fast immer eine Schicht *Cirrostratus* oder *Altostratus*. Zerreisst die *Nimbus*-Schicht in kleine Fetzen oder eilen unter dem breit ausgedehnten *Nimbus* sehr niedrig lose, kleine Wolken dahin, so heissen diese *Fractonimbus* („*Scud*“ der Seeleute).

#### D. Wolken aus den untertags aufsteigenden Strömen.

a) 8. *Cumulus* (Cu.), Haufenwolke, Gipfel 1800 m, Grundfläche 1400 m. Dicke Wolken, deren Gipfel die Form einer Kuppel hat und mit Ansätzen umsäumt ist, während die Grundfläche wagerecht ist; sie scheinen am Tage durch aufsteigende Bewegung zu entstehen, die sich sehr regelmässig beobachten lässt. Der Sonne gegenüber leuchten die Flächen, welche sich dem Beobachter senkrecht darbieten, heller als der Rand. Bei seitlicher Belichtung sind diese Wolken von tiefen Schatten durchzogen, vor der Sonne erscheinen sie dunkel mit heller Umrahmung. Der eigentliche *Cumulus* ist oben und unten scharf begrenzt. Häufig ist er durch heftige Winde zerrissen, und die einzelnen Theile bieten dann ununterbrochen Veränderungen dar: *Fractocumulus*.

b) 9. *Cumulonimbus* (Cu.-N.), Gewitterwolken. Gipfel 3000 bis 8000 m, Grundfläche 1400 m. Gewaltige Wolkenmassen, die sich in Form von Bergen, Thürmen oder Ambossen erheben, im Allgemeinen oben begleitet von einem Schleier oder Schirm aus faserigem Gewebe (falscher *Cirrus*) und unten von *nimbus*-artigen Wolkenmassen. Aus der unteren Schicht gehen gewöhnlich locale Regen- oder Schneeschauer nieder (zuweilen auch Hagel- oder Graupelschauer). Die oberen Ränder haben bald compacte *Cumulus*-form und bilden mächtige Köpfe, um welche zarte falsche *Cirren* ziehen, bald fasn die Ränder selbst in *cirrus*-artigen Fäden aus, letzteres namentlich bei „Frühjahrsschauern“. Die Front weit ausgedehnter Gewitterwolken bildet zuweilen einen grossen Bogen über einem Theile des gleichmässig helleren Himmels.

#### E. Gehobene Nebel. Unter 1000 m.

10. *Stratus* (S.). Gehobener Nebel in wagerechter Schichtung. Ist derselbe durch Wind oder Berggipfel in unregelmässige Fetzen zerrissen, so kann man diese als *Fractostratus* bezeichnen.

Die Höhenangaben sind natürlich nur als Durchschnittswerthe anzusehen; für sämtliche Wolkenformen findet man in der warmen Jahreszeit merklich grössere Höhen als in der kalten [Vettin (71)], weil mit steigender Temperatur die *Condensation* der aufsteigenden Luft höher hinauf verlegt wird.

Den international vereinbarten Bezeichnungen seien noch einige weitere Einzelheiten über das Auftreten der Wolkenformen hinzugefügt. Cl. Ley (72) macht darauf aufmerksam, dass die Schichtwolken hauptsächlich Nachts und im Winter, die Haufenwolken häufiger am Tage und im Sommer auftreten, ferner erstere mehr über dem Meere, letztere über dem Lande. Inseln geben in der warmen Jahreszeit, wo das Meer kühler als das Land ist, Anlass zur Bildung aufsteigender Luftströmung und pflegen deshalb über sich eine Haufenwolke zu haben. Sogar die Lage eines mit seichtem Wasser bedeckten Rifles im Meere soll durch einzelne darüber stehende Haufenwolken bezeichnet werden.

Wie gross der Einfluss des Bodens auf die Wolkenbildung sein kann, ergiebt eine von Erk (73) mitgetheilte Beobachtung. Gelegentlich zweier Ballonfahrten am 31. October und 14. November 1896 schwebten die Luftfahrer über einer niedrigen und weit ausgespannten Wolken-  
decke und konnten deren obere Grenzfläche betrachten. Dabei sah man die unten befindlichen Flussläufe mit allen ihren Krümmungen als leichte Thäler in der oberen Wolkenfläche deutlich abgezeichnet. Bei späteren Fahrten im Winter wurde das Gleiche noch mehrmals gesehen, während die nämliche Beobachtung in der warmen Jahreszeit nicht sichergestellt ist. Die Wolkendecke lag dabei nicht am Boden, und es reichte die Wirkung des Flusslaufes mindestens bis zur Höhe von 600 bis 700 m hinauf. Den Temperaturunterschied zwischen Fluss und Ufer hält Herr Erk nicht für ausreichend zur Erklärung des Vorganges, sondern schreibt denselben der Bewegung des Flusswassers zu, welche bei der herrschenden Windstille ihre Wirkung in Form von Wirbelfäden bis zu jener Höhe erstreckt habe.

Bemerkenswerth ist ferner das häufige Auftreten von Wogenwolken. H. von Helmholtz (74) hat nachgewiesen, dass namentlich in den tieferen Schichten der Atmosphäre Zustände eintreten können, bei denen Luftmassen von verschiedener Temperatur und Bewegung unmittelbar über einander liegen können. Die Grenzfläche ist meistens gegen den Aequator hin nach abwärts geneigt, kann aber auch anders gerichtet sein, und indem die untere Schicht durch geringeren Wärmegehalt oder geringere Umlaufgeschwindigkeit (oder beides) eine grössere Schwere hat, entstehen in der Grenzfläche, ebenso wie auf einer freien Wasserfläche, regelmässig fortschreitende Wogen. Sehen kann man dieselben nur dann, wenn die Luft der unteren Schicht Wasserdampf genug enthält, um beim Emporsteigen in den Wellenbergen Nebel zu bilden, und es erscheinen in solchem Falle streifige, parallele Wolkenzüge, welche senkrecht zu ihrer Längsrichtung fortschreiten, entsprechend den Wellenrücken und aufgeschwellt durch die Steigkraft der bei der Condensation frei gewordenen latenten Wärme. Nicht nur kleine Wellen dieser Art können sich bilden, sondern auch solche von mehreren Kilometern Wellenlänge (d. h. Abstand zwischen den Rücken), die, wenn sie in Höhe von einem oder mehreren Kilometern über dem Erdboden hin-