



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

Hygrometer und Psychrometer.

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

zu der nämlichen Wirkung führen, und in der That konnte man bereits in zahlreichen Gebirgsgegenden warme und trockene Fallwinde von der Art des Alpenföhn nachweisen. Nicht bloss auf der Südseite der Alpen als Nordwind, sondern auch in den Vogesen, im Riesengebirge, in Sicilien und Algier (als Scirocco)¹⁾, in Spanien, in Grönland, in Neuseeland, in Südgeorgien, in Japan, in Nordamerika (als Chinookwind auf der Ostseite des Felsengebirges) hat man die gleichen Erscheinungen gefunden.

Von diesen warmen und trockenen Winden verschieden sind die kalten Fallwinde, welche als Bora (am Karst und am Schwarzen Meere) und als Mistral (in der Provence) vorkommen. Im Gegensatze zum Föhn kommen hier die Luftmassen aus kaltem und hochgelegenen Hinterland zur wärmeren Küste herab. Durch langsamere Bewegung im Hochland werden sie auf dessen Temperatur abgekühlt und verlieren die Condensationswärme aus dem vorhergegangenen Aufsteigen. Beim Herabfließen beträgt die dynamische Erwärmung zwar auch $0,99^\circ$ auf 100 m, die Bodentemperatur aber wächst nach unten hin noch schneller (z. B. in Noworossisk am Schwarzen Meer nach Baron Wrangel (55) fast 2° auf 100 m), und so kommt die Luft in der That unten kälter an, als der dortige Boden ist.

Man misst die Luftfeuchtigkeit mittels der Hygrometer oder Psychrometer. Die vorzugsweise als Hygrometer bezeichneten Apparate beruhen auf der Eigenschaft vieler organischen Körper, hygroskopisch zu sein, d. h. aus der Luft Wasserdampf aufzunehmen unter gleichzeitiger Verlängerung oder sonstiger Gestaltsänderung. Von derartigen Gegenständen (Holzstäbchen, Getreidegrannen, Federspulen, Membranen, Darmsaiten u. s. w.) erwiesen sich besonders brauchbar menschliche Haare. Ein von Fett befreites Haar wird in einem geeigneten Rahmen um eine leicht drehbare Achse geführt und mittels eines kleinen Gewichtes derartig gespannt, dass jede Verlängerung oder Verkürzung des Haares die Achse sammt einem daran befestigten Zeiger dreht; an einer hinter dem Zeiger befindlichen Scala kann die relative Feuchtigkeit, welche der augenblicklichen Zeigerstellung entspricht, abgelesen werden, und zugleich an einem dem Apparate beigegebenen Thermometer die Lufttemperatur. Man braucht dann nur in einer geeigneten Tabelle (S. 30 oder Tab. 1 S. 157) zu der abgelesenen Temperatur den Sättigungsdruck zu suchen, um hieraus und aus der relativen die absolute Feuchtigkeit, und als deren Sättigungstemperatur den Thaupunkt zu bestimmen. Ein solches Haarhygrometer (Fig. 8) kann wenigstens für höhere Beträge der relativen Feuchtigkeit geprüft und nach Bedarf berichtigt werden, indem man einen mit Musselin bezogenen Rahmen, der dem Instrument beigegeben ist, nass in das Gehäuse desselben einsetzt und dies dann verschliesst. Alsdann ist die darin befindliche Luft bald mit Dampf gesättigt und der Zeiger muss nun auf 100 Proc. stehen oder nöthigenfalls dahin gedreht werden.

¹⁾ In Italien heisst „Scirocco“ auch ein im Winter auftretender warmer und feuchter Wind, der vom Föhn verschieden ist.

Weniger bequem in der Handhabung und Ablesung, aber wesentlich genauer als das Haarhygrometer, ist das August'sche Psychrometer (Fig. 5, S. 26). Dasselbe besteht aus zwei gleichen und neben einander angebrachten Thermometern, deren eines, das „trockene“, die Lufttemperatur angiebt, während das zweite, welches als das „feuchte“ bezeichnet wird, an seiner Kugel eine Hülle von Musselin trägt, die durch eine geeignete Vorrichtung dauernd mit Wasser versehen und feucht erhalten wird. Von dieser Hülle verdampft beständig Wasser, und zwar um so mehr, je mehr Dampf die umgebende Luft aufzunehmen vermag, also je geringer ihre relative Feuchtigkeit ist. In Folge des Wärmeverbrauches beim Verdampfen hat das feuchte Thermometer einen tieferen Stand als das trockene, und der Unterschied beider, die psychrometrische Differenz, ist ein Maass für die Feuchtigkeit. Aus dieser Differenz und der Lufttemperatur kann mit Hülfe entsprechender Tabellen (siehe Tab. 1 am Schluss des Buches) die absolute und relative Feuchtigkeit, der Thaupunkt u. s. w.

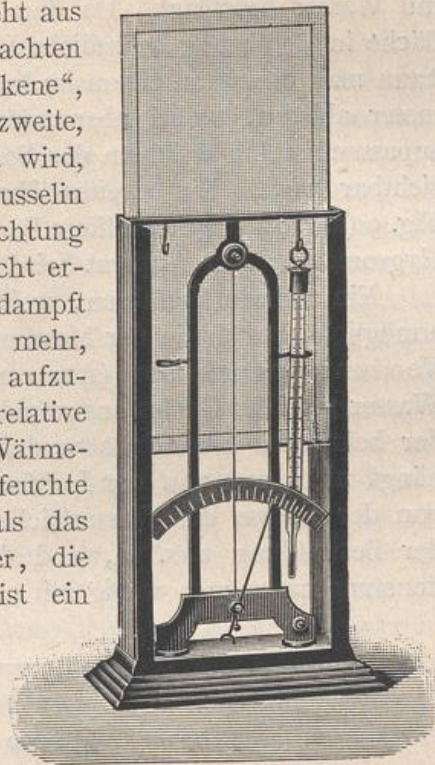


Fig. 8. Haarhygrometer.

hergeleitet werden. Liegt die Temperatur unter 0° , so muss die Kugel des feuchten Thermometers mit einer dünnen Eisschicht umkleidet sein, welche man nöthigenfalls (mindestens eine Stunde vor der Ablesung) durch Auftragen von Wasser mit einem Pinsel ergänzt. Dennoch zeigt das feuchte Thermometer alsdann etwas höhere Temperaturen, als der aus älteren Tabellen ermittelten Feuchtigkeit entspricht. Daher empfiehlt Ekholm (56) auf Grund von Versuchen, die am feuchten Thermometer abgelesene Zahl um $0,45^{\circ}$ zu vermindern, ehe man sie zur Berechnung der Feuchtigkeit benutzt. Für unsere Tab. 1 gilt diese Vorschrift indessen nicht.

Die verbesserte Form, welche Assmann (34) dem Psychrometer durch Hinzufügung der Aspiration gab, ist oben (S. 28) bereits erwähnt und in Fig. 6 (S. 27) abgebildet.

Ein gleichfalls zur Feuchtigkeitsmessung dienendes Instrument ist das Condensationshygrometer. In einem



Fig. 9. Daniell'sches Hygrometer.

mit blanker, metallischer Oberfläche versehenen Gefässe wird Aether durch theilweises Verdampfen so lange abgekühlt, bis das Gefäss aussen mit Wasser beschlägt. Da dies stattfindet, sobald die mit der Gefässfläche in Berührung befindliche Luft auf ihren Thaupunkt abgekühlt ist, kann man diesen an einem im Innern des Gefässes befindlichen Thermometer ablesen, wobei aber natürlich genau derjenige Augenblick abzapassen ist, in welchem der Beschlag auf der blanken Fläche zuerst sichtbar wird. Ein zweites Thermometer ergiebt die Lufttemperatur. Fig. 9 (a. v. S.) zeigt eine ältere Form dieses Instruments, das Daniell'sche Hygrometer. Der Apparat wird in unseren Gegenden selten benutzt.

Ein anderes Verfahren, welches die Luftfeuchtigkeit zu beurtheilen ermöglicht, besteht in der Messung des zu verdunstenden Wassers. Als Verdunstungsmesser (Atmometer) pflegt man ein flaches, mit Wasser gefülltes Gefäss anzuwenden, dessen Gewichtsänderung die von der bekannten Oberfläche verdampfte Wassermenge ergiebt. Dieselbe hängt nicht nur von der Luftfeuchtigkeit ab, sondern ausserdem auch von der Grösse der Wasserfläche, der Temperatur, der Luftbewegung, der Bestrahlung u. s. w., und darum pflegen die verschiedenen Verdunstungsmessungen wenig mit einander vergleichbar zu sein.

Bewölkung.

Wird Luft, welche mit Wasserdampf gesättigt ist, ohne Druckänderung abgekühlt oder ohne Temperaturänderung unter höheren Druck gebracht, so gelangt sie in den Zustand der Uebersättigung. Denn, wie im vorigen Capitel (S. 29) gezeigt wurde, entspricht der bei Sättigung verringerten Temperatur ein kleinerer Dampfdruck als der vorhandene, und ebenso entspricht der erhöhte Druck, bei welchem die gleiche Dampfmenge in einen kleineren Raum gepresst ist, einer höheren Temperatur als vorhanden. In beiden Fällen ist also mehr Dampf in der Luft enthalten, als zur Sättigung gehört. Wenn der Aggregatzustand des Wassers sich immer den herrschenden Temperatur- und Druckverhältnissen anpassen würde, könnte freilich keine Uebersättigung zu Stande kommen. Die Erfahrung zeigt aber, dass dieser Zustand häufig eintritt, und dass zum Entstehen flüssiger Condensationsproducte das Vorhandensein flüssiger oder fester Ansatzkerne eine nothwendige Vorbedingung ist. Arbeiten von Coulier (57), Aitken (58), Rob. v. Helmholtz (59), Melander (60) u. A. haben gezeigt, dass man Luft mittels langsamen Hindurchsaugens durch Watte reinigen oder auch in verschlossenem Gefässe stehen lassen kann, bis aller Staub zu Boden gefallen ist (was aber viele Tage dauern kann), und dass solche staubfreie Luft mit Wasserdampf gemischt zur Condensation, d. h. zur Nebelbildung völlig unfähig ist. Wenn aber die Luft Staub enthält, so kann man durch aus-