



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

233. Messung der Richtung und Geschwindigkeit des Windes

---

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

Erdoberfläche bedingt. Auch er fand indessen, dass das Verhältniss am Ende des vorigen und Anfange des jetzigen Jahrhunderts ein umgekehrtes war.

Fritz berichtet in seinem Werke: „Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie“; Leipzig 1889, dass er unter Benutzung einer grossen Zahl von Beobachtungen gefunden habe, dass in mittleren Breiten niedrige Wintertemperaturen am häufigsten zur Zeit der Fleckenmaxima, am seltensten zur Zeit der Minima, die niedrigsten Sommertemperaturen dagegen etwas häufiger zur Zeit der Fleckenminima eintreten.

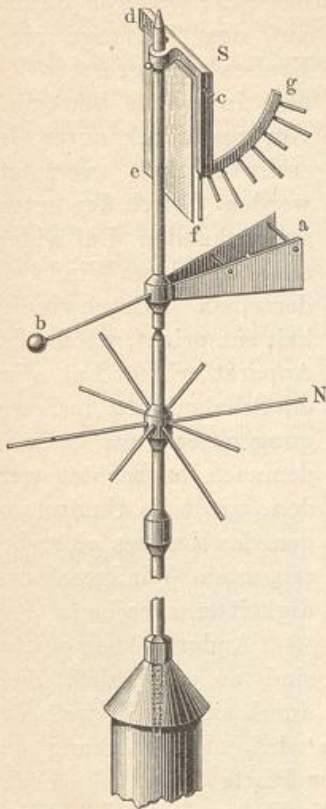
Bei so unsicheren und widersprechenden Resultaten, wie sie die directen Temperaturbeobachtungen ergeben, kann es nicht überraschen, wenn in Erscheinungen, welche nicht allein von der Temperatur, sondern auch von anderen Factoren abhängen, ein Zusammenhang mit der Periode der Sonnenflecken ebenfalls nicht nachweisbar ist. Dennoch hat man 11 jährige Perioden in der Qualität und Quantität der jährlichen Weinerträge, in guten und schlechten Ernten, der Ergiebigkeit der Fischerei, in Hungersnoth und Pestepidemien, ja selbst in politischen Umwälzungen und Cometenentdeckungen finden wollen. Wir werden auf diese phantasiereichen Speculationen hier nicht näher eingehen, sondern nur bemerken, dass man auch in der Höhe des Luftdruckes, in der Häufigkeit der Cyclonen, in den jährlichen Regenmengen, sowie Gewittern und Hagelfällen zuweilen einen Zusammenhang mit der Zahl der Sonnenflecken hat finden wollen, dass aber alle in dieser Richtung abgeleiteten Resultate höchst unsicher und von keiner praktischen Bedeutung sind.

233 **Messung der Richtung und Geschwindigkeit des Windes.** Zur Feststellung der Windrichtung bedient man sich allgemein der sogenannten Windfahnen, welche aus zwei Metallscheiben  $a$  (Fig. 350) bestehen, die einen nicht zu grossen Winkel mit einander bilden, sich leicht um eine verticale Axe drehen und durch ein Gegengewicht  $b$  vollständig balancirt sind. Diese Fahne muss natürlich möglichst hoch aufgestellt werden, damit der Wind von allen Seiten frei dagegen wehen kann, ohne dass durch Gebäude oder Bäume, welche sich in der Nähe befinden, seine Richtung abgelenkt wird. Unter der Fahne befindet sich häufig eine oder mehrere horizontale Eisenstangen, durch welche die hauptsächlichen Himmelsrichtungen bezeichnet werden.

Ueber der Fahne wird bisweilen noch eine Vorrichtung  $S$  angebracht, an welcher die Stärke des Windes abgelesen werden kann. Eine dünne Metalltafel  $cdef$  dreht sich leicht um eine Axe  $cd$ , und wird durch den Druck des Windes, welcher in der Richtung  $ba$  weht, um einen Winkel gehoben, dessen Grösse von der Stärke des Windes abhängt und an der Scala  $g$  abgelesen werden kann. Die Eintheilung der Scala ist gewöhnlich eine solche, dass eine einfache Relation zwischen ihr und der sogenannten

Beaufort-Scala der Windstärke stattfindet. Nach der letzteren wird die Windstärke in 12 Stufen, 1 bis 12 eingetheilt, während 0 der völligen Windstille entspricht. Es sind danach bezeichnet durch

Fig. 350.



	Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde
0. Windstille . . . . .	0
1. Leiser Zug . . . . .	2
2. Leichter Wind . . . . .	3 bis 4
3. Schwacher Wind . . . . .	5
4. Mässiger Wind . . . . .	7
5. Frischer Wind . . . . .	8 bis 9
6. Starker Wind . . . . .	10 „ 11
7. Harter Wind . . . . .	12
8. Stürmisch . . . . .	14
9. Sturm . . . . .	15 bis 16
10. Starker Sturm . . . . .	18
11. Heftiger Sturm . . . . .	25
12. Orkan . . . . .	40

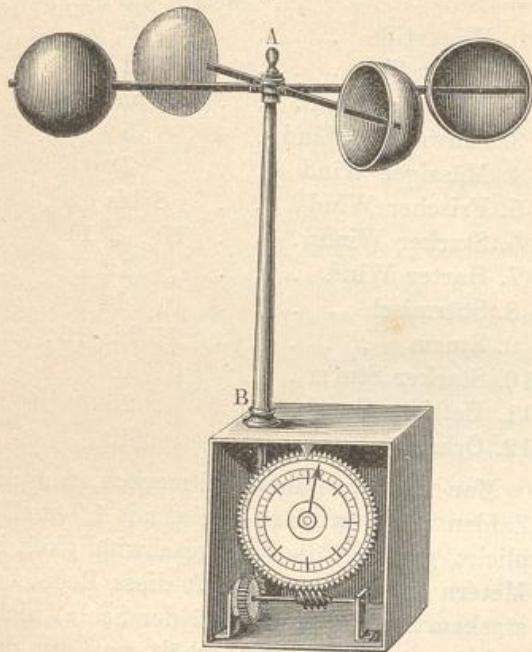
Man kann sich die Regel merken, dass die Zahlen der Beaufort-Scala, mit 1,7 multiplicirt, genähert die Windgeschwindigkeit in Metern angeben, doch trifft diese Regel bei starkem Sturme (10 bis 12 der Scala) nicht mehr zu. Umgekehrt erhält man aus der Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde durch Multiplication mit 0,6 die entsprechende Zahl der Beaufort-Scala,

während aus der Windgeschwindigkeit in Seemeilen pro Stunde die Zahlen der Beaufort-Scala durch Multiplication mit 0,3 erhalten werden.

Die beschriebene Windstärketafel kann nur ungenaue Resultate geben und versagt bei sehr starkem Winde, durch dessen Druck sie sich beinahe horizontal stellt, vollständig. Eine der einfachsten Registrirvorrichtungen für die Windstärke ist in Fig. 351 (a. f. S.) gezeichnet. Um eine verticale Axe *AB* dreht sich ein sogenanntes Schalenkreuz, d. h. ein Kreuz von vier eisernen Stäben, an deren Enden kupferne halbe Hohlkugeln derartig befestigt sind, wie die Figur zeigt. Von welcher Seite auch der Wind weht, so wird er immer das Schalenkreuz in derselben Richtung in Drehung versetzen, und zwar wird die Geschwindigkeit der Drehung von der Stärke des Windes abhängen. Die Axe *AB* ist durch ein Getriebe mit mehrfachen Uebersetzungen mit einer Welle in Verbindung, welche eine Schraube ohne Ende trägt, und mittelst derselben ein Zeigerwerk in Bewegung setzt, an welchem jederzeit die Zahl der seit der letzten Ablesung von dem Schalenkreuz ausgeführten Umdrehungen abgelesen werden kann. Um hieraus die Windgeschwindigkeit zu erhalten, ist

natürlich noch eine besondere Untersuchung des Apparates, oder wenigstens eine Vergleichung mit einem bereits untersuchten erforderlich. Auf der Seewarte in Hamburg wird die Untersuchung der Anemometer in der Weise ausgeführt, dass sie mittelst einer caroussel-artigen Vorrichtung

Fig. 351.



auf dem Umfange eines Kreises von grossem Radius in rasche Bewegung von genau bekannter Geschwindigkeit versetzt werden. Durch den entgegenwirkenden Luftwiderstand, der einem Winde von derselben Geschwindigkeit entspricht, welche der Apparat erlangt hat, wird das Schalenkreuz in Bewegung gesetzt und es kann demnach beobachtet werden, wie viele Umdrehungen des Kreuzes einer bestimmten Windgeschwindigkeit entsprechen.

Andere Anemometer sind so construiert, dass durch sie der Druck des

Windes gegen eine verticale Platte gemessen wird. Der Wirkung des Winddruckes wirkt eine an der Rückseite der Platte befindliche Feder entgegen, und aus der Grösse, um welche die Feder durch den Wind zusammengedrückt wird, schliesst man auf die Stärke des letzteren.

234 **Entstehung der Winde.** Wenn man im Winter die in einen kalten Raum führende Thür eines geheizten Zimmers etwas öffnet und eine brennende Kerze an das obere Ende des Spaltes hält, wie man Fig. 352 sieht, so zeigt die nach aussen gerichtete Flamme einen von dem warmen Zimmer nach dem kalten Raume gerichteten Luftstrom an. Rückt man nun mit der Kerze mehr und mehr herunter, so stellt sich die Flamme immer mehr aufrecht, ungefähr in der halben Höhe der Oeffnung steht sie ganz still, sie ist hier nicht durch Luftströmungen afficirt; bringt man sie aber noch weiter herunter, so wird die Flamme von aussen nach innen getrieben. Man sieht also, dass die erwärmte Luft oben aus- und dass dagegen unten die kalte Luft in das Zimmer einströmt.

Wie hier im Kleinen die ungleiche Erwärmung der beiden Räume Luftströmungen veranlasst, so ist auch die ungleiche stets wechselnde Erwärmung der Erdoberfläche und des über ihr schwebenden Luftmeeres die Ursache der Luftströmungen, die wir Winde nennen. Auch im