



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

Täglicher Gang der Nebelhäufigkeit. Wolkenbildung.

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

kann. Demnach wird ein Theil des Dampfes in der Luft wieder zu Nebel condensirt. Hierbei kann ein wirkliches Steigen des Nebels stattfinden, wenn die dem Wasser benachbarte unterste Luftschicht erwärmt wird und über die kältere und schwerere Luft emporsteigt, wobei durch Vermischen beider neue Condensation erfolgt. Der Vorgang ist ganz ähnlich wie das „Dampfen“ eines mit warmem Wasser gefüllten und in kühlem Zimmer stehenden Gefässes.

Der tägliche Gang der Nebelhäufigkeit ist noch wenig untersucht. Die grösste Häufigkeit scheint auf die Nacht, die geringste auf Nachmittag und Abend zu fallen. Der jährliche Gang zeigt meistens ein Maximum im Winter oder Spätherbst, Minimum im Sommer. Doch wird durch besondere Windverhältnisse an manchen Orten auch eine andere Vertheilung herbeigeführt, so hat z. B. die norwegische Küste die grösste Nebelhäufigkeit im Sommer, die geringste im Winter.

Entsteht die Condensation höher als in den untersten Luftschichten, so bezeichnet man die entstehenden Gebilde als Wolken. Ihr Ursprung kann allenfalls durch Vermischung verschiedener Luftmassen gegeben sein, welche verschiedene Temperatur haben und mit Dampf nahezu gesättigt sind, indessen ist die hierbei zur Condensation kommende Wassermenge überaus gering. So berechnet v. Bezold (65), dass durch Vermischen zweier bei 700 mm Quecksilberdruck gesättigter Luftmassen von 0° und von 20° höchstens 0,75 g Wasser für jedes Kilogramm der Mischung entstehen kann, wobei die Endtemperatur des Gemisches 11° betragen würde. Aus gesättigter Luft von 20° kann man die gleiche Wassermenge zur Ausscheidung bringen, wenn man die Luft ohne Druckänderung auf $19,2^{\circ}$ abkühlt, oder wenn man sie durch Druckverminderung bis auf $18,4^{\circ}$ dynamisch abkühlt, was einem Emporsteigen um etwa 310 m entspräche. Die für die zu mischenden Luftmassen angenommene Temperaturdifferenz von 20° dürfte aber in Wirklichkeit bei benachbarten Luftströmen verschiedener Richtung kaum jemals zutreffen, ebenso wenig die Voraussetzung, dass beide völlig gesättigt sind. Ausserdem geschieht die Mischung nur in einer wenig mächtigen Grenzschicht, und es werden darum die durch Luftmischung entstehenden Wolken nicht eben häufig vorkommen.

Vielmehr ist es der aufsteigende Luftstrom, den man als gewöhnliche Veranlassung der Wolkenbildung ansehen muss. Wenn an einer Stelle der Druck am Boden geringer geworden ist als in der Umgebung (z. B. durch Erwärmung), so stellt das gestörte Gleichgewicht sich durch Bewegung wieder her, welche über der Stelle des geringsten Druckes emporführt und die aufgestiegene Luft durch am Boden heranströmende andere Luftmassen ersetzt, während in der Höhe ein Abfließen vom oberen Ende des aufsteigenden Stromes nach aussen stattfindet. Wie hierbei die emporgestiegene Luft unter geringeren Druck kommt, sich beim Ausdehnen dynamisch abkühlt und zur Condensation gelangen kann, ist bereits oben (S. 21, 22, 36) geschildert worden. Die

Zustände, welche nach einander in solcher Luft eintreten, hat H. Hertz (66) als Trocken-, Regen-, Hagel- und Schneestadium bezeichnet. Dieselben werden von Moh n (67) an dem folgenden Beispiel erläutert. Eine Luftmasse habe am Boden bei 760 mm Quecksilberdruck die Temperatur 20° , der Dampfdruck sei gleich 15,0 mm. Da bei 20° zur Sättigung ein Dampfdruck von 17,4 mm gehört, beträgt die relative Feuchtigkeit $15,0/17,4 = 86$ Proc. Wenn diese Luft emporsteigt, so erkaltet sie zunächst auf je 100 m Erhebung um $0,99^{\circ}$, bis der Thaupunkt erreicht ist. Dieser Theil des Vorganges, das Aufsteigen ohne Condensation, heisst Trockenstadium, ihm folgt die als Regenstadium bezeichnete Fortsetzung vom Beginn der Condensation bis zum Erreichen der Temperatur 0° . Mit Rücksicht darauf, dass unter vermindertem Druck der Wasserdampf einen grösseren Raum ausfüllen muss und die absolute Feuchtigkeit also einen geringeren Werth hat, liegt der Thaupunkt etwas tiefer, als dem anfänglichen Dampfdruck entspräche, nämlich bei $17,0^{\circ}$. Dieser sammt dem zugehörigen Sättigungsdruck von 14,4 mm wird, entsprechend dem Temperaturgefälle von $0,99^{\circ}$, in 306 m Höhe (733,3 mm Druck) erreicht, und von hier ab beginnt nun das Regenstadium, die Luft steigt gesättigt weiter empor unter beständiger Condensation des über die Sättigung hinaus vorhandenen Dampfes. In der Höhe von 3684 m ist die Temperatur auf 0° , der Druck auf 486,0 mm und der Dampfdruck auf 4,6 mm gesunken, das Temperaturgefälle in diesem Regenstadium beträgt wegen der frei werdenden Condensationswärme nur etwa $0,5^{\circ}$ auf 100 m. Die im Kilogramm Luft enthaltene Dampfmenge beläuft sich jetzt nur noch auf 6,0 g gegen 12,5 g am Boden; 6,5 g Dampf sind aus jedem Kilogramm Luft als Wasser ausgeschieden, und dies Wasser bleibt entweder als Wolke im aufsteigenden Strome schweben, oder es fällt herab und gelangt, soweit es nicht im Sinken verdampft, als Regen zu Boden. Wenn die Wassermasse als schwebende Wolke der aufsteigenden Bewegung der Luft folgt, so beginnt jetzt das Hagelstadium, in welchem die Luft, gemischt mit Wasser und Eis, die Temperatur von 0° unverändert beibehält. Denn der nunmehr stattfindende Wärmeverbrauch der sich ausdehnenden Luft wird durch die frei werdende Erstarrungswärme des gefrierenden Wassers so lange ausgeglichen, bis alles schwebende Wasser sich in Eis verwandelt hat. Da ein Kilogramm Eis bei 0° zum Schmelzen 80 Calorien braucht (Definition S. 9) und beim Gefrieren eines Kilogramm Wasser ebenso viel Wärme frei wird, so kann man berechnen, dass das Hagelstadium in unserem Beispiele bis zur Höhe von 3860 m reicht, während die Temperatur auf 0° , der Dampfdruck auf 4,6 mm verbleibt und der Luftdruck auf 475,4 mm sinkt. In diesem Stadium wird kein Dampf condensirt, vielmehr kommt, weil ohne Abkühlung der Luftdruck kleiner wird, ein gewisser Theil des Wassers wieder zur Verdampfung. Wenn aber die im Regenstadium entstandenen Tropfen nicht mit der Luft emporsteigen, sondern herabfallen, so fällt das ganze Hagelstadium weg, und es beginnt sogleich das Schnee-