



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

Condensation von Staubkernen.

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

reichende Abkühlung ganz leicht die Condensation einleiten und das Entstehen von Wasserkügelchen (oder Eisnadeln) um die einzelnen Staubkerne hervorrufen.

Eine gewisse Uebersättigung ist aber hierzu nothwendig, wie die Versuche von R. v. Helmholtz (59) zeigten. Nimmt man, wie üblich, an, dass der Druck des Dampfes den Stößen der gegen die Begrenzungsfläche fliegenden Molecüle {zuzuschreiben ist, und dass bei einer über Wasser befindlichen gesättigten Dampfmenge in gleicher Zeit gleich viele Molecüle aus dem Wasser heraus und in dasselbe hinein sich bewegen, so kann die Menge der in der Zeiteinheit aus der Flüssigkeit tretenden Theilchen als Maass für den Druck des Dampfes angesehen werden. Je leichter (oder schwerer) dies Austreten geschieht, um so grösser (oder kleiner) muss zur Erhaltung des Gleichgewichtes der Sättigungsdruck des Dampfes sein. Die Kraft aber, mit welcher {die Molecüle in der Flüssigkeitsoberfläche zurückgehalten werden, ändert sich nach Sir W. Thomson (61) mit der Gestalt der Oberfläche, denn in einer convexen Fläche ist jedes Theilchen von viel weniger anderen Theilchen umgeben und zurückgehalten als in einer ebenen oder gar concaven Fläche. Es ist also, damit auf einer convexen Fläche sich Dampf condensirt, d. h. damit mehr Dampftheilchen zu dieser Fläche hin als von ihr] weg sich bewegen, ein um so grösserer Dampfdruck erforderlich, je stärker die convexe Krümmung, je kleiner der Krümmungsradius ist. Bei einem Krümmungsradius von 0,001 mm würde der Sättigungsdruck etwa um ein Tausendstel seines normalen Werthes vergrössert sein.

Wenn nun in staubfreier feuchter Luft eine Condensation eintritt, so müssen die aus Dampf entstehenden Wassertropfchen zuerst so winzig klein und darum so ungeheuer stark convex gekrümmt sein, dass eine sehr grosse Uebersättigung des Dampfes zu ihrem Bestehen erforderlich wäre.

Sind dagegen Staubkerne vorhanden, an deren Oberfläche die Condensation beginnen kann, so ist um so weniger Uebersättigung nöthig, je grösser die Ansatzkerne sind, d. h. je kleiner die Krümmung ihrer Oberfläche ist. Aus Messungen über die zur Nebelbildung erforderliche Uebersättigung berechnete R. v. Helmholtz (59) für den Radius der zuerst gebildeten Nebelkugeln den Werth von etwa 0,0002 mm. Damit stehen nicht in Widerspruch die Beobachtungen von Assmann (62), welcher auf dem Brocken die Beschaffenheit der Nebeltröpfchen durch mikroskopische Betrachtung studirte und beim Verdampfen der Tröpfchen keinerlei Rückstand wahrnehmen konnte. Die angewandte Vergrösserung reichte nur aus, um Körperchen von 0,0005 mm Grösse noch zu sehen.

Da nun überall in der Atmosphäre Wolken sich bilden können, müssen wir auf das Vorhandensein von Staub in allen Luftregionen schliessen. Auch ist es begreiflich, dass die Anwesenheit reichlicher Staubmengen eine besonders starke Condensation erzeugt, und dass auf dem Meere die in der Luft schwebenden Salztheilchen, in grossen Städten der Rauch der Feuerstätten viel zur Nebelbildung beitragen.

Die einzelnen Wassertheilchen, aus welchen die Nebel- oder Wolkenmassen zusammengesetzt sind, pflegte man sich früher als kleine, hohle Bläschen vorzustellen. Diese von Halley und seinen Zeitgenossen (Anfang des 18. Jahrhunderts) herrührende, noch von Clausius (63) zur Erklärung optischer Erscheinungen benutzte Auffassung sollte vornehmlich das „Schweben“ der Wolken erklären. Indessen bedarf es, wie wir weiter unten sehen werden, einer solchen Erklärung keineswegs, da das Schweben der Wolken nur ein scheinbares ist. Assmann (62) konnte bei Gelegenheit der vorgenannten Beobachtungen auf dem Brocken eine Anzahl von Nebeltröpfchen untersuchen, die auf den Objectträger des Mikroskops fielen und dort allmählich verdampften. Während eine Hohlkugel aus Wasser, etwa eine Seifenblase, beim Auftreffen auf einen ebenen Gegenstand zerplatzend einen benetzten Ring mit trockener Mitte zurücklässt, konnten dort ausnahmslos nur solche Tropfen wahrgenommen werden, welche auf dem Objectträger ruhend eine vom Rande concentrisch nach der Mitte zunehmende Höhe hatten, und deren Volumen einer Kugel von 0,0059 bis 0,0169 mm Durchmesser entsprach. Und in gleichem Sinne spricht die von Kiessling (64) geltend gemachte Erwägung, dass Bläschen bei Vermehrung oder Verminderung des äusseren Luftdruckes an Volumen ab- oder zunehmen müssten, während erfahrungsmässig die Lichterscheinungen in künstlichem Nebel vom Luftdruck nicht abhängig und daher auf das Vorhandensein massiver Wassertröpfchen zurückzuführen seien. Bei genügend tiefer Temperatur der Condensation geht natürlich der Dampf nicht in Wasser, sondern in Eis über.

Man pflegt die Bewölkung als Nebel oder als Wolken zu bezeichnen, je nachdem sie am Boden oder in grösserer Höhe auftritt, und beide Gebilde entstehen auf verschiedene Weise. Der Nebel hat als Ursache stets einen Temperaturunterschied zwischen Boden und unterer Luft. Ist der Boden kälter, so wird die Temperatur der untersten Luftschicht durch Wärmeleitung gleichfalls sinken und kann bis unter den Thaupunkt herabgehen, worauf die Condensation beginnt. Dies findet oft in ruhigen, klaren Nächten statt, indem der Boden durch Ausstrahlung erkaltet und sich mit einer allmählich dicker werdenden Nebelschicht bedeckt. Das sogenannte „Steigen des Nebels“ ist dabei nur ein scheinbares, denn die Nebeltröpfchen sind schwerer als Luft und befinden sich vielmehr in langsamem Sinken. Aber die Abkühlung der Luft und die daraus folgende Condensation erstrecken sich immer weiter hinauf, und wenn die zur Condensation führende Kälte rascher emporsteigt als die Nebeltröpfchen herabfallen, so hebt sich in der That die obere Nebelgrenze. Aehnlich kann auch Nebel entstehen, wenn der Wind feuchte und warme Luft über kälteren Boden hinführt.

Ist dagegen die Luft kälter, so kann dies über der Oberfläche wärmerer Gewässer oder wasserreichen Bodens zur Nebelbildung führen. Die Verdampfung an der Wasseroberfläche entspricht der Wassertemperatur und sendet also mehr Dämpfe herauf, als die kältere Luft aufnehmen