



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Leitfaden der Wetterkunde

Börnstein, Richard

Braunschweig, 1901

Uebersättigung.

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

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-

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.