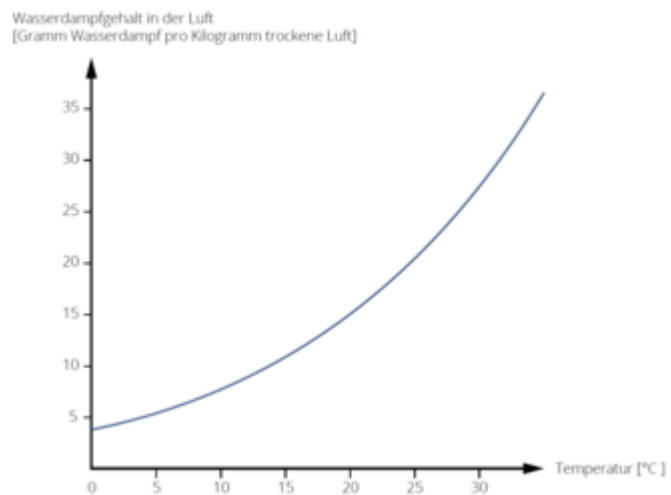


Was beschreibt der Taupunkt?

[Sven Titz](#) 15.02.2021

Die Luftfeuchtigkeit ist nicht die einzige Größe, um den Wasserdampfgehalt der Luft zu charakterisieren. Ein alternatives Maß dafür ist der Taupunkt – er gibt an, bei welcher Temperatur der Wasserdampf in der Luft kondensieren würde. Verwendet wird der Taupunkt beispielsweise gerne von Piloten und Architekten.

Je wärmer die Luft, desto mehr Wasserdampf kann sie aufnehmen. Denn die Wärme eines Gases entspricht der Bewegung seiner Atome oder Moleküle. Je schneller sich die kleinsten Bestandteile der Luft bewegen, desto mehr H₂O-Moleküle können sich von einer Wasseroberfläche lösen und in die Luft übergehen. Außerdem schließen sich bereits umherschwirrende Wassermoleküle nicht so einfach zu Tröpfchen zusammen, wenn sie schnell unterwegs sind. In warmer Luft können daher mehr freie Wassermoleküle – beziehungsweise Wasserdampf – enthalten sein.



Wasserdampfgehalt in der Luft
Britta von Heintze/Welt der Physik

Wie feucht die Luft ist, lässt sich unterschiedlich ausdrücken. Das geläufigste Maß ist die relative Luftfeuchtigkeit. Sie setzt die in der Luft enthaltene Wasserdampfmenge bei einer bestimmten Temperatur und einem bestimmten Luftdruck mit dem bei diesen Bedingungen maximal möglichen Wasserdampfgehalt ins Verhältnis. Ein oftmals praktischeres Maß für die Luftfeuchte ist der sogenannte Taupunkt. Er gibt eine hypothetische Temperatur an – nämlich diejenige Temperatur, bei der die Kondensation des Wasserdampfs eintreten würde.

Warum kann man Feuchte überhaupt anhand einer Temperatur beschreiben? Die Antwort ist einfach: Lässt man ein beliebiges Luftpaket langsam abkühlen, setzt irgendwann die Kondensation ein. Es bilden sich also Wassertröpfchen – Gras und andere Oberflächen werden mit Tautropfen benetzt, und [es entsteht Nebel](#). Die Temperatur, die zu dem Zeitpunkt der einsetzenden Kondensation herrscht, ist der Taupunkt. Er lässt sich für die Luft in allen Klimazonen angeben, selbst für staubtrockene Wüstenluft. Denn auch die enthält ein Quäntchen Wasser.

Je näher der Taupunkt der gemessenen Temperatur kommt, desto feuchter fühlt sich die Luft an. In Sommernächten bekommen wir das zu spüren: Bei einer gemessenen Lufttemperatur von 22 Grad Celsius und einem Taupunkt von 20 Grad zum Beispiel kommt uns die Luft sehr schwül vor. Viele Menschen empfinden das als unangenehm. Der Schweiß

auf der Haut verdunstet dann nur sehr langsam. Wenn die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, sind die tatsächliche Temperatur und der Taupunkt identisch. In allen anderen Fällen liegt der Taupunkt niedriger, im Winter oft sogar unter null Grad Celsius. Im Minusbereich wird der Taupunkt auch „Frostpunkt“ genannt. Auf Oberflächen bilden sich dann natürlich keine Tautropfen, sondern es lagert sich Reif ab.

Der Taupunkt hat vielerlei Anwendungen. Meteorologen nutzen ihn beispielsweise, um die Tiefsttemperatur der kommenden Nacht zu bestimmen: Liegt der Taupunkt abends deutlich unterhalb der aktuellen Temperatur, ist eine starke Abkühlung zu erwarten – allerdings nur, wenn Windstille herrscht. Denn sonst mischt sich die Luft am Boden mit der Luft in höheren Luftschichten, was meistens ein starkes Abkühlen verhindert.

Piloten nutzen den Taupunkt, um die Gefahr von Nebel und Vereisung abzuschätzen. Außerdem lässt sich mithilfe des Taupunkts die Wolkenuntergrenze von Haufenwolken bestimmen – eine wichtige Information in der Luftfahrt. Gemäß einer Faustformel nimmt man dazu die Differenz zwischen aktueller Temperatur und Taupunkt, multipliziert sie mit 125 und erhält so die Wolkenuntergrenze, ausgedrückt in Metern. Der Gedanke dahinter: Ein Luftpaket, das vom Erdboden aufsteigt, kühlt sich allmählich ab und der Taupunkt bestimmt, in welcher Höhe die Kondensation einsetzt.

Auch für den Hausbau ist der Taupunkt von Bedeutung. Im Dach oder an den Wänden eines schlecht konstruierten Hauses – manchmal auch im Mauerwerk selbst – kann die Temperatur so stark absinken, dass der Taupunkt unterschritten wird. An diesen Stellen kondensiert Wasser und es bildet sich möglicherweise Schimmel. Daher sollte ein Haus von Grund auf so konzipiert sein, dass der Taupunkt im Normalbetrieb nirgendwo erreicht wird. Dazu müssen Architekten nicht nur die klimatischen Verhältnisse des Standorts berücksichtigen, sondern beispielsweise auch die Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Baumaterialien.

Wie der Taupunkt bestimmt wird

Der Taupunkt kann direkt gemessen werden. Das geschieht mit einem sogenannten Taupunktspiegelhygrometer. Das wichtigste Bauteil des Instruments ist – wie der Name bereits sagt – ein Spiegel. Dessen Temperatur lässt sich präzise steuern. Sobald der Spiegel beim langsamen Abkühlen beschlägt, ist der Taupunkt erreicht. Mithilfe einer Leuchtdiode und einer Photodiode wird das Reflexionsvermögen der Spiegeloberfläche gemessen und so der Zeitpunkt beziehungsweise die Temperatur der Kondensation exakt erfasst.

Herrscht ein konstanter Luftdruck und sind die aktuelle Temperatur der Luft sowie die Luftfeuchtigkeit bekannt, lässt sich der Taupunkt mithilfe einer Formel auch indirekt bestimmen.