

# Technische Erläuterung zur Feuchtigkeitsmessung

# Technical Notes moisture and humidity measurements

## Allgemeine Informationen zur Feuchtigkeitsmessung General Informations of humidity measurements

### 1. Vorwort Foreword

In der Feuchtigkeitsmessung wird man mit vielen Begriffen konfrontiert, ohne genau die Definition der Begriffe zu kennen bzw. unterscheiden zu können. In den letzten Jahren hat die Feuchtigkeitsmessung für die Industrie eine sehr wichtige Bedeutung erhalten. Um dem Anwender die Feuchtigkeitsmessung zu erleichtern, hat B+B Thermo-Technik GmbH für Sie einige wichtige Begriffe leichtverständlich aufgeführt: *When dealing with moisture measurements, one is confronted with many terms and concepts without knowing their exact definitions or being able to distinguish between them. In the last years the measurement of moisture and humidity becomes more and more important for a wide range of industry domains. In order to make such measurements easier for the user, B+B Thermo-Technik GmbH gives you in this article a better understanding of the fundamental concepts of humidity measurements:*

### 2. Luftfeuchte, relative Feuchte Air moisture and relative humidity

Die Luftfeuchtigkeit, oder kurz Luftfeuchte, ist ein Maß für den Anteil des Wasserdampfs am Gasgemisch der Erdatmosphäre oder in Räumen. Wenn allgemein von Luftfeuchtigkeit geredet wird, bezieht man sich meist auf die relative Luftfeuchtigkeit, angegeben in Prozent. Sie bezeichnet das Verhältnis vom momentanen Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre zum maximal möglichen Wasserdampfgehalt multipliziert mit 100. Bei der Angabe der relativen Feuchte wird häufig nach der Prozentangabe die Abkürzung r.F. für relative Feuchte beigefügt (im englischen: RH% für Relative Humidity, im französischen: HR% für Humidité relative). Zum Beispiel: 46 % r.F. Eine 100% r.F. Luftfeuchte bedeutet nicht, dass die Luft ausschließlich aus Wasserdampf besteht, sondern nur, dass die Luft nicht mehr Wasserdampf aufnehmen kann. *The air moisture, also called humidity, is an admeasurement of the amount of water vapour in the earth's atmosphere or generally in gas mixtures. Mostly when speaking about humidity one means the relative humidity given in percent (%). It characterizes the ratio of the actual amount of water vapour in the ambient atmosphere and its maximally possible amount multiplied with 100. Usually one gives the relative humidity followed by the abbreviation RH% for relative humidity (in German % r.F. for relative Feuchte, in French HR% for humidité relative). For example 46 RH%. A 100% RH does not mean that the air is composed exclusively of water steam, but rather can no more absorb watersteam.*

### 3. Absolute Luftfeuchtigkeit Absolute air moisture

Die absolute Luftfeuchtigkeit, auch Wasserdampfdichte oder kurz Dampfdichte, ist die Masse des Wasserdampfs in einem bestimmten Luftvolumen, also dessen Dichte beziehungsweise Konzentration. Sie wird üblicherweise in Gramm Wasser pro Kubikmeter Luft angegeben. Zum Beispiel: 6,62 g/m<sup>3</sup>. Sie wird durch die maximale Feuchte, die während einer Sättigung herrscht, begrenzt. Die absolute Luftfeuchtigkeit ist aufgrund der Änderung des Volumens stark temperatur- und luftdruckabhängig und ohne dessen Angabe nicht mit Werten in anderen Bereichen vergleichbar. *The absolute air moisture or humidity, also called water steam (or vapour) density, designates the mass of the water steam in a defined air volume. This means, we are dealing with the concentration of water vapour in the air. The absolute humidity is usually given in gram per cubic meter, for example 6,62 g/m<sup>3</sup>. It is limited by the maximal humidity that reigns in a saturated environment. It depends also so hardly on the ambient temperature and pressure, that without mentioning this two parameters a comparison with other values makes no sense.*

### 4. Sättigungsdampfdruck Saturation vapour pressure

Nimmt die relative Feuchte den Wert 100 % an, so kann die Luft nicht mehr Wasserdampf aufnehmen. Es herrscht der Zustand des Sättigungsdampfdruckes oder auch kurz Dampfdruckes. 100%ige Sättigung der Luft besteht in der Natur zum Beispiel bei Nebel und Tau. Sinkt die Temperatur in diesem Zustand, bildet sich Kondensat, das sich als Niederschlag äußert. *The value 100 RH% means that the air is no more able to incorporate water vapour. One says the state of saturation vapour pressure is reigning. In the nature this state of completely saturated air occurs, for example, when having fog and mist. If the temperature falls while this state, water will condensate and then appears as rain.*

### 5. Drucktaupunkt, Taupunkt Dew point

Der Drucktaupunkt von Wasser auch kurz Taupunkt genannt, gibt den Kondensationspunkt des Wassers an, das heißt die Grenze zwischen dem Übergang von Wasserdampf zu Kondensat. Der Taupunkt ist eine abhängige Größe aus Druck und Temperatur. In diesem Zustand würde die relative Luftfeuchte 100 Prozent betragen und es herrschte der Sättigungsdampfdruck. Der Taupunkt als Maß für die Luftfeuchtigkeit ist eine abgeleitete, keine real vorliegende Temperatur und als solche normalerweise niedriger oder gleich der tatsächlichen Lufttemperatur. Sind beide gleich, so ist die Luft mit Wasserdampf gesättigt. Der Taupunkt ist ein Feuchtemaß, weil er abhängig vom Wasserdampfgehalt der Luft ist. Wird mit Wasserdampf gesättigte Luft unter den Taupunkt abgekühlt, so tritt Kondensation ein, welche sich in Beschlägen, Nebel, Tau bzw. allgemein in Niederschlag äußert. *The dew point designates the condensation point of water. This means it is given by the conditions that reign during the transformation from vapour (gas) to water (liquid). In this state the relative humidity amounts to 100 RH% and saturation vapour pressure is reigning. The dew point is a quantity that depends on pressure and temperature. The dew point, given as a measure for the humidity, is a derivative, not really regnant temperature. It is usually smaller or equal the ambient temperature. In the case of equality we have the saturation vapour pressure state. The dew point is a measure of humidity because of its hard dependence on the amount of water vapour in ambient air. If a water vapour saturated air is cooled down the dew point, condensation occurs and appears as fog, dew or generally as precipitation.*

### 6. Tabelle über Vergleichswerte Reference values table

Lufttemperatur Ambient temperature	Relative Feuchte Relative humidity	Absolute Feuchte Absolute humidity	Taupunkt Dew point
20,0 °C (68 °F)	60,00%	10,42 g / m <sup>3</sup>	12,0 °C (+54 °F)
20,0 °C (68 °F)	40,00%	6,95 g / m <sup>3</sup>	6,0 °C (+43 °F)
20,0 °C (68 °F)	20,00%	3,47 g / m <sup>3</sup>	-3,6 °C (+25 °F)
20,0 °C (68 °F)	10,00%	1,73 g / m <sup>3</sup>	-12,5 °C (+10 °F)
20,0 °C (68 °F)	5,00%	0,87 g / m <sup>3</sup>	-20,8 °C (-5,4 °F)
20,0 °C (68 °F)	1,00%	0,17 g / m <sup>3</sup>	-38,0 °C (-36,4 °F)
0 °C (32 °F)	60,00%	2,92 g / m <sup>3</sup>	-6,8 °C (+19,8 °F)
0 °C (32 °F)	40,00%	1,94 g / m <sup>3</sup>	-12,0 °C (+10,4 °F)
0 °C (32 °F)	20,00%	0,97 g / m <sup>3</sup>	-20,3 °C (-4,5 °F)
0 °C (32 °F)	10,00%	0,48 g / m <sup>3</sup>	-28,1 °C (-18,6 °F)
0 °C (32 °F)	5,00%	0,24 g / m <sup>3</sup>	-35,3 °C (-31,5 °F)
0 °C (32 °F)	1,00%	0,05 g / m <sup>3</sup>	-50,5 °C (-58,9 °F)

Werte gelten bei einem Luftdruck von 1013,25 hPa. Values apply at an air pressure of 1013,25 hPa.