



R. FUESS
FABRIK FÜR WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE
PRÄZISIONS-MESSINSTRUMENTE
BERLIN - STEGLITZ
FERNSPR.: STEGLITZ 7100-7102 TEL.-ADR.: FUESS BERLINSTEGLITZ

Feuchtigkeitsmessung mit Haarhygrometern, Haarhygro- graphen und Meteorographen.

Absolute und relative Feuchtigkeit:

Den Feuchtigkeitsgehalt der Luft kann man direkt in Gramm Wasserdampf pro Kubikmeter Luft angeben: Man nennt diese Zahl „absolute“ Feuchtigkeit. Bei sehr vielen Vorgängen ist indessen der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft keineswegs maßgebend. Das ist z. B. der Fall bei der Austrocknung sowie bei der Feuchtigkeitsaufnahme von Stoffen unter Lufteinfluß. Je nach der herrschenden Temperatur kann derselbe absolute Feuchtigkeitsgehalt die Luft im gewöhnlichen Sinne „trocken“ oder auch „feucht“ erscheinen lassen. Bekanntlich kann die Luft bei jeder Temperatur nur eine ganz bestimmte Höchstmenge von Wasserdampf aufnehmen. Diese maximal mögliche Menge ist desto größer, je höher die Lufttemperatur ist. **Maßgebend** für die Trocknungseigenschaften wie auch für die hygienischen Eigenschaften der Luft, soweit sie vom Feuchtigkeitsgehalt bestimmt werden, ist nun **das Verhältnis der wirklich in einem m^3 Luft enthaltenen Wasserdampfmenge zu der bei der herrschenden Temperatur möglichen Höchstmenge.** Dieses Verhältnis, gewöhnlich in Prozenten ausgedrückt, heißt „relative Feuchtigkeit“. Das Haarhygrometer hat den großen Vorzug, die relative Luftfeuchtigkeit unmittelbar anzuzeigen.

Dunstdruck:

Der Anteil, den die Wasserdampfbeimengung am Gesamtdruck der Luft (dem Barometerstande) hat, heißt **Dunstdruck** und wird ebenso wie der Barometerstand gewöhnlich in mm Quecksilbersäule angegeben. Der Dunstdruck ist der absoluten

Feuchtigkeit sehr nahe proportional. Man kann daher die relative Feuchtigkeit zutreffend auch als das Verhältnis des Dampfdruckes zum möglichen Maximaldruck, dem sogenannten Sättigungsdruck, bei der herrschenden Temperatur bezeichnen.

Diese Definition wird am meisten gebraucht. Die folgende Tabelle gibt nach den Tafeln des Preuß. Meteorologischen Institutes und den Wärmetabellen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt die Sättigungsdrucke „p“ des Wasserdampfes im Temperaturintervall von -35 bis $+40^{\circ}\text{C}$ von Grad zu Grad fortschreitend, in einer weiteren Spalte daneben die entsprechenden absoluten Feuchtigkeiten „f“, die sich zahlenmäßig nur wenig von den Dampfdrücken unterscheiden. **Diese Tabelle ermöglicht auch den Dampfdruck und die absolute Feuchtigkeit aus der Angabe des Haarhygrometers zu bestimmen.**

Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel:

Angenommen, das Haarhygrometer zeige 60 % relative Feuchtigkeit bei einer Lufttemperatur von 20°C , so beträgt der Dampfdruck 60 % des aus der Tabelle zu ersiehenden Sättigungsdruckes von 17,5 mm bei 20°C , also nach der Regelde tri:

$$\frac{60}{100} \cdot 17,5 = 10,5 \text{ mm.}$$

Die entsprechende absolute Feuchtigkeit ist aus der Nachbarspalte zu $10,7 \text{ g/m}^3$ zu entnehmen.

Taupunkt:

Würde man im vorigen Beispiel die Luft ohne Zu- oder Ableitung von Wasserdampf — mit konstant gehaltenen Dampfdruck — langsam abkühlen, so würde bei 14°C der Dampfdruck bereits 87,5 % des zugehörigen Sättigungsdruckes betragen. Bei 12°C würde der herrschende Dampfdruck mit dem Sättigungsdruck übereinstimmen, d. h. die relative Feuchtigkeit würde nach der vorhin gegebenen Erklärung 100 % betragen. Eine weitere nur geringe Temperaturenniedrigung müßte einen Teil des Wasserdampfes als Nebel oder Tau zum Niederschlag bringen. **Daher heißt die Temperatur, auf die man die Luft abkühlen muß, um sie ohne Zu- oder Ableitung von Wasserdampf auf 100 % Feuchtigkeit zu bringen, der Taupunkt.** Nach dem Gesagten entspricht jedem Dampfdruck ein bestimmter Taupunkt, der aus der Tabelle entnommen wird. Mit dem Dampfdruck zusammen erhält man also aus der Anzeige des Hygrometers mit Hilfe der Tabelle auch den Taupunkt. Die Kenntnis des Taupunktes spielt für die Wettervorhersage eine gewisse Rolle.

Behandlung³ und Aufstellung:

Die Feuchtigkeitsmesser müssen vor Sonne und Regen geschützt so aufgestellt werden, daß die Luft allseitig frei zu den Haaren Zutritt hat. Abweichend temperierte oder feuchte Gegenstände (Heizkörper, feuchte Wände) dürfen sich nicht in unmittelbarer Nähe des Instrumentes befinden. Zur Messung in Temperaturen über 50—60° C sind mit Haaren ausgestattete Feuchtigkeitsmesser ungeeignet. Ebenso macht stark staubhaltige oder mit Säuredämpfen gemischte Luft die Instrumente in kurzer Zeit unbrauchbar. Die Haare sind vor Dehnungen und Zerrungen sorgfältig zu bewahren.

Nachjustierung:

Haarhygrometer müssen von Zeit zu Zeit, etwa im Abstände von einigen Monaten, nachgeprüft werden, wenn ihre Angabe verläßlich bleiben soll. Diese Nachprüfung geschieht dadurch, daß man etwa 1/2 Stunde lang nahezu gesättigte Luft auf die Haare einwirken läßt, wonach der Zeiger des Hygrometers auf 96 % rel. Feuchtigkeit einspielen soll. Tut er das nicht, so muß er nachgestellt werden. Die einzelnen Typen der Feuchtigkeitsmesser sind zur Vornahme der Prüfung in besonderer Weise eingerichtet. Ein wesentlicher Fortschritt ist in letzter Zeit durch ein neues Verfahren erzielt worden, das der ehemalige Leiter der Deutschen Textilverwertungsanstalt in München-Gladbach, Dr. Julius Obermiller, ausgearbeitet hat, und das gestattet,

die Hygrometer auch auf niedrigeren Skalenerwerten mit großer Zuverlässigkeit

zu prüfen. Die durch Deutsches Reichspatent geschützte Vorrichtung¹⁾ zeichnet sich vor anderen dadurch aus, daß sie den Haarstrang nicht in Berührung mit Säuredämpfen bringt, die das Haar angreifen könnten. Ferner kann das Haarhygrometer durch Vergleich mit dem in der Meteorologie als Standardinstrument eingeführten Assmannschen Aspirations-Psychrometer¹⁾ geeicht werden.

¹⁾ Sonderdruckschriften stehen auf Wunsch zur Verfügung.

Sättigungsdrucke p des Wasserdampfes über Wasser und maximale Werte f der absoluten Feuchtigkeit nach den Tafeln des Preußischen Meteorologischen Institutes und den Wärmetabellen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

t° C	p	f	t° C	p	f	t° C	p	f
-35	0,24	0,29	-10	2,2	2,4	15	12,8	12,8
-34	0,27	0,32	-9	2,3	2,6	16	13,6	13,6
-33	0,29	0,35	-8	2,5	2,7	17	14,5	14,5
-32	0,32	0,38	-7	2,7	3,0	18	15,5	15,4
-31	0,36	0,42	-6	2,9	3,2	19	16,5	16,3
-30	0,39	0,46	-5	3,2	3,4	20	17,5	17,3
-29	0,43	0,50	-4	3,4	3,7	21	18,7	18,3
-28	0,47	0,55	-3	3,7	3,9	22	19,8	19,4
-27	0,51	0,60	-2	4,0	4,2	23	21,1	20,6
-26	0,56	0,65	-1	4,3	4,5	24	22,4	21,8
-25	0,61	0,71	0	4,6	4,8	25	23,8	23,0
-24	0,67	0,77	+1	4,9	5,2	26	25,2	24,4
-23	0,73	0,84	2	5,3	5,6	27	26,7	25,8
-22	0,80	0,92	3	5,7	6,0	28	28,3	27,2
-21	0,88	1,01	4	6,1	6,4	29	30,0	28,7
-20	0,96	1,1	5	6,5	6,8	30	31,8	30,3
-19	1,0	1,2	6	7,0	7,3	31	33,7	32,1
-18	1,1	1,3	7	7,5	7,8	32	35,7	33,9
-17	1,2	1,4	8	8,0	8,3	33	37,7	35,7
-16	1,3	1,5	9	8,6	8,8	34	39,9	37,6
-15	1,4	1,6	10	9,2	9,4	35	42,2	39,6
-14	1,6	1,7	11	9,8	10,0	36	44,6	41,8
-13	1,7	1,9	12	10,5	10,7	37	47,1	44,0
-12	1,8	2,0	13	11,2	11,4	38	49,7	46,2
-11	2,0	2,2	14	12,0	12,1	39	52,4	48,6
						40	55,3	51,1