

Warum bilden sich in der Wohnung Schimmel-Flecken?

Die Luft enthält überall Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf. Wasserdampf ist farblos. Er wird erst sichtbar, wenn er in Form von Tröpfchen kondensiert. (Nebel, Wolken, Kochdämpfe)

Folgende Tabelle zeigt, wie viel g Wasserdampf bei bestimmten Temperaturen (in Celsius gemessen) maximal von 1 m³ Luft aufgenommen werden kann: sie stammt von der Seite: <http://www.uni-koblenz.de/~odsbcg/rhnebel/relative.htm>, die Werte unter 10° wurden berechnet mit Hilfe der Seite <http://www.wetterochs.de/wetter/feuchte.html>

Temperatur	minus 20°	minus 10°	minus 5°	0°	5°
Höchstmenge	1,1g/m ³	2,4g/m ³	3,4g/m ³	4,8g/m ³	6,8g/m ³

Temperatur	10°	12°	14°	16°	18°
Höchstmenge	9,4g/m ³	10,6g/m ³	12g/m ³	13,6g/m ³	15,3g/m ³
Temperatur	20°	22°	24°	26°	28°
Höchstmenge	17,2g/m ³	19,3g/m ³	21,7g/m ³	24,3g/m ³	27,1g/m ³

Gemessen wird die Luftfeuchtigkeit jedoch als **Relative Feuchtigkeit**. Eine relative Luftfeuchtigkeit von 50% bei 20° Raumtemperatur bedeutet: in 1 m³ Raumluft ist ca. 8,6 Gramm Wasser. In einer 80 m² Wohnung sind das 1650 Gramm, also 1,65 Liter Wasser.

Man misst die Luftfeuchtigkeit mit einem Hygrometer. Das gibt es in 2 Ausführungen: Als Haarhygrometer mit einer Zeigeranzeige und als Elektronisches mit Digitalanzeige. Die Haarhygrometer haben meistens eine Einstellschraube an der Rückseite. Man kann sie selbst eichen, in dem man sie ca. eine 1/2 Stunde in ein feuchtes Handtuch einwickelt und dann mit der Stellschraube auf 95% Feuchtigkeit einstellt.

In vielen (Wand) Uhren, (Funk) Wetterstationen ist ein Hygrometer mit eingebaut.

Mehr als 20 € braucht man dafür nicht auszugeben.

Diese **relative Feuchtigkeit** ist von größter Bedeutung. Zum Wohlbefinden des Menschen ist eine relative Feuchtigkeit von 40% bis 70% notwendig. Relative Luftfeuchtigkeiten ab 50% sind jedoch in den meisten Wohnungen in der kalten Jahreszeit problematisch, speziell dann, wenn Außenwände (das gilt auch für Wände in unbeheizte Nachbarräume) nicht vollständig belüftet werden, z.B. hinter Schränken, Vorhängen, Fensterbänken. Schränke an Außenwänden müssen unbedingt einen Abstand von wenigstens 8 cm haben.

Trifft die Raumluft auf kalte Wände oder Fenster, bildet sich ab einer gewissen Temperaturdifferenz Schweißwasser. Der Gegenstand beschlägt. Bei rauen Oberflächen (Wandfarbe, Tapeten) ist die Feuchtigkeit, weil in den Poren, jedoch nicht zu sehen.

Auf der folgenden Tabelle kann man ablesen, wann dies der Fall ist.

Luft-temp	Taupunkttemperaturen in °C bei einer relativen Luft feuchtigkeit von										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
2	-7.77	-6.56	-5.43	-4.40	-3.16	-2.48	-1.77	-0.98	-0.26	+0.47	+1.20
4	-6.11	-4.88	-3.69	-2.61	-1.79	-0.88	-0.09	+0.78	+1.62	+2.44	+3.20
6	-4.49	-3.07	-2.10	-1.05	-0.08	+0.85	+1.86	+2.72	+3.62	+4.48	+5.38
8	-2.69	-1.61	-0.44	+0.67	+1.80	+2.83	+3.82	+4.77	+5.66	+6.48	+7.32
10	-1.26	+0.02	+1.31	+2.53	+3.74	+4.79	+5.82	+6.79	+7.65	+8.45	+9.31
12	+0.35	+1.84	+3.19	+4.46	+5.63	+6.74	+7.75	+8.69	+9.60	+10.48	+11.33
14	+2.20	+3.76	+5.10	+6.40	+7.58	+8.67	+9.70	+10.71	+11.64	+12.55	+13.36
15	+3.12	+4.65	+6.07	+7.36	+8.52	+9.63	+10.70	+11.69	+12.62	+13.52	+14.42
16	4.07	5.59	6.98	8.29	9.47	10.61	11.68	12.66	13.63	14.58	15.54
17	5.00	6.48	7.92	9.18	10.39	11.48	12.54	13.57	14.50	15.36	16.19
18	5.90	7.43	8.83	10.12	11.33	12.44	13.48	14.56	15.41	16.31	17.25
19	6.80	8.33	9.75	11.09	12.26	13.37	14.49	15.47	16.40	17.37	18.22
20	7.73	9.30	10.72	12.00	13.22	14.40	15.48	16.46	17.44	18.36	19.18
21	8.60	10.22	11.59	12.92	14.21	15.36	16.40	17.44	18.41	19.27	20.19
22	9.54	11.16	12.52	13.89	15.19	16.27	17.41	18.42	19.39	20.28	21.22
23	10.44	12.02	13.47	14.87	16.04	17.29	18.37	19.37	20.37	21.34	22.23

Ein praktisches Beispiel zur Anwendung der Tabelle für Wohnräume.

Bei einer Raumtemperatur von 20° C zeigt das Hygrometer 60% relative Luftfeuchtigkeit an. Man misst mit einem geeigneten Thermometer (Infrarotthermometer z.B.) die Temperatur der Außenwand. Sie beträgt 13 °. Taupunkttemperatur wäre 12°. Es ist bei schlechter Luftzirkulation mit Schimmelbildung zu rechnen. Die Oberflächentemperatur sollte mindestens 3° über der Taupunkttemperatur sein. Bei einer Luftfeuchtigkeit von 50% beträgt die Taupunkttemperatur 9,3°. Es findet keine Schimmelbildung statt.

Die Tabelle auf Seite 1 (Absoluter Feuchtegehalt) sagt alles über die Wichtigkeit des Lüftens in der kalten Jahreszeit aus.

Bei einer Außentemperatur um 0° C ist bei **nebligen Wetter** (Luftfeuchtigkeit 95 %) in der Außenluft ca 4,5 g Wasser pro cbm Luft enthalten.

In der Innenluft bei 20° C und 60% relativer Feuchte jedoch 10,3 g Wasser pro cbm.

Das sind bei einer 80 m² Wohnung mit einem Luftvolumen von ca. 180 cbm rund 2 Liter Wasser.

Durch intensives Lüften halbiert man also den Wassergehalt in der Raumlufte. (4,5/10,3)

Bei schönen, trockenen Wetter verdoppelt sich dieser Effekt noch.

Auf der Seite: <http://www.glaserinnung-sigmaringen.de/Downloads/holzfenste1.pdf>, findet man eine Tabelle über die Feuchtigkeitsabgabe in Wohnungen.

Ein Mensch verdunstet demnach ca. 1L Wasser/Tag.

Beim Duschen gehen 2,5 L, beim Öffnen des Geschirrspülers 1 -1,5 L in die Luft.

Ein 4-Personenhaushalt belastet die Raumlufte mit ca. 14 Liter Wasser pro Tag.

Bei modernen dichten Fenstern und Türen findet fast kein Luftaustausch mehr über Spalten und Ritzen statt. Ein Teil der Feuchtigkeit wird über Dunstabzugshauben, sofern sie nach außen führen und Lüftungen im WC abgeführt, ein Teil wird über das Mauerwerk nach außen transportiert. **Der Rest kann nur durch intensives Lüften reduziert werden.**

Beim Luftaustausch über Wände ist zu beachten: Tapeten können bis zu 5 x soviel Feuchtigkeit speichern, wie Mauerwerk. Tapezierte Außenwände neigen deshalb eher zu Schimmelfleckenbildung.

Wie kann man Schimmelflecken vermeiden?

Ein Thermometer und ein Hygrometer aufstellen.

Raumtemperatur mindestens 20 ° C, Maximale rel. Feuchte 50%

Türen zu unbeheizten oder kühleren Räumen schließen.

Abgabe von Feuchtigkeit in die Raumlufte der Wohnung vermeiden.

Baden, Wäschewaschen und Wäschetrocknen bei geschlossener Tür.

Feuchte Handtücher und Putzlumpen im geschlossenen Badezimmer aufhängen, oder mit Wäschetrockner trocknen.

Kochen bei geschlossener Küchentür. Immer Dunstabzugshaube einschalten, sofern sie nach außen geht.

Fenster nicht dauerhaft aufstellen. Wände kühlen aus.

Mindestens 3 x am Tag intensiv Lüften (alle Fenster 5 Minuten auf)