



*Dieses Dokument finden Sie unter:*

## **Raumklima - Schimmel - Feuchteabgabe**

Um das Thema Lüften – Heizen – Feuchte etwas zu beleuchten, wird ein fiktiver

*3- Personenhaushalt als Beispiel* herangezogen.

Dieser Haushalt existiert in einer Dreiraumwohnung mit 75 m<sup>2</sup> wie folgt unterteilt:

- Wohnzimmer (Fenster)
- Küche (Fenster)
- Schlafzimmer (Fenster)
- Bad (Fenster)
- Kinderzimmer (Fenster)
- Flur (Fenster)

Unser Musterhaushalt hat eine Raumtemperatur von 22,5 °C bei 45 % Luftfeuchte

(Dass es sich dabei um einen Musterhaushalt handelt vergleichen Sie bitte in Ihrem eigenen Wohnbereich.)

### **Abgabe von Feuchte in 3 Personenhaushalten**

Die folgende Tabelle 1 zeigt, wie viel Wasser bei normalen Vorgängen an die Raumluft abgegeben wird. Diese Werte wurden in 3- Personenhaushalten messtechnisch erfasst.

Raum	Feuchtequellen	Wassermenge g/d
<b>Küche</b>	Kochen + Reinigung feucht	800 - 3000
<b>Bad /WC</b>	Waschmaschine /Trockner	0 - 150
	Duschen	650 - 800
	Wäschetrocknen	bis 1250
<b>sonstige Räume</b>	Schweiß während Ruhe	960 - 2550
	Während Aktivphase	bis 2340
	Topfpflanzen	720 - 3600
	sonstige Abgabe z.B. Kleidung	200 - 700
	Freie Wasserflächen (Zimmerbrunnen - Aquarien)	bis 480
		<b>bis zu 14960</b>

Tabelle 1 – Feuchte - Abgabe unter Nutzungsbedingungen

Es werden also bis zu 15 l Wasser an die Raumluft täglich abgegeben.



**Dieses Dokument finden Sie unter:**

[www.bauschaden-rostock.de](http://www.bauschaden-rostock.de)

Wir werden für die weitere Untersuchung von einer durchschnittlichen Wasserabgabe an die Raumluft von rd. 7,5 l ausgehen, das ist die Hälfte des Spitzensatzes.

## **Feuchte und Raumluftvolumen**

Bei einer Raumhöhe von rd. 2,5 m hat unserer Haushalt 75 m<sup>2</sup> \* 2,5 m (187,5 m<sup>3</sup>) rd. 188 m<sup>3</sup> Luftvolumen zur Verfügung. (Möblierung vernachlässigt)

Die folgende Tabelle 2 zeigt, wie viel Gramm Wasser / kg Trockene Luft in Abhängigkeit der Raumluftfeuchte vorhanden sind. (1m<sup>3</sup> trockene Luft wiegt rd. 1,2 kg. )

Temperatur in [°C]	relative Luftfeuchte in %					
	30	40	45	50	60	100
10	2,3	3,1	3,4	3,8	4,6	7,7
15	3,2	4,3	4,8	5,3	6,4	10,8
20	4,4	5,9	6,6	7,3	8,7	14,9
22,5	5,2	6,9	7,7	8,6	10,3	17,6
25	5,9	7,9	8,8	9,8	11,8	20,3
30	7,9	10,6	11,9	13,2	15,8	27,6

Tabelle 2 : Massenanteile Wasser /Luft in Beziehung auf Raumklima

Unsere Musterwohnung hat also bei 22,5 °C und 45 % Luftfeuchte ca.: 7,7 g Wasser /Kilo trockene Luft. Wir entsinnen uns, es stehen 188 m<sup>3</sup> Luftvolumen zur Verfügung.

Bei 1,2 Kg /m<sup>3</sup> - Luft sind also rd. 225,6 Kg Luft in der Wohnung in denen rd. 1,74 Kg Wasser gebunden sind.

Bei konstanter Temperatur (22,5 °C ) können bis zur Sättigung der Luft mit Wasser (bei 100% Luftfeuchtigkeit) rd. 3,971 Kg Wasser durch unser Luftvolumen der Wohnung aufgenommen werden.

D.h. 3,971 Kg (maximal 100%) – 1,740 Kg (normal 45 %) – es können rd. 2,231 Kg Wasser zusätzlich aufgenommen werden.

Dabei steigt die relative Luftfeuchte der Wohnung bis auf 100 % an .

**Sachverständigenbüro Dipl. Ing. Frank Rostock**  
Briesener Str. 1  
03226 Vetschau /OT Laasow

Tel : +49 (0) 35436 45029  
Fax : +49 (0) 35436 45031  
Mobil: +49 (0) 172 9244480  
Mail: [sv@frank-rostock.de](mailto:sv@frank-rostock.de)



***Dieses Dokument finden Sie unter:***

[www.bauschaden-rostock.de](http://www.bauschaden-rostock.de)

In Tabelle 1 erkennen wir, bei welchen Vorgängen Feuchte abgegeben wird...

beim Duschen, beim Kochen, beim Wäsche aufhängen etc.

***Was muss also getan werden, um die überschüssige Feuchte abzutransportieren ?***

Klar, wir müssen Lüften. Theoretisch müssten wir also die Luft in unserem Musterhaushalt mindestens 4 mal pro Tag austauschen, um einigermaßen das durch die Nutzung abgegebene Wasser abzulüften.

Eher sollten wir noch mehr lüften, um unsere Muster – Raumluftfeuchte von 45 % zu halten.

## ***Das Lüften***

Tabelle 3 zeigt, wie schnell das Lüften in verschiedenen Fensterstellungen die Raumluft auswechselt

<b>Fensterstellung</b>	<b>Luftwechsel /Stunde</b>
nur Raum gelüftet –kein Zug Fenster Kippstellung	0,3 - 0,4
Fenster halb geöffnet	4 – 10
Fenster ganz geöffnet	4 – 20
Querlüftung - mehrere Fenster gegenüber ganz geöffnet	10 – 50

Tabelle 3 Luftwechsel in Abhängigkeit der Fensterstellungen

Ein Angekipptes Fenster muss also rd. 10 h angekippt sein, um den notwendigen kompletten Luftwechsel von rd. 4 mal / Tag zu erreichen.

***Kippen Sie alle Fenster Ihrer Wohnung täglich 4 h an (vor allem auch im Winter) ????***

Ein ganz geöffnetes Fenster schafft den notwendigen Luftwechsel schon in einer Stunde.

Bei Querlüftung brauchen wir sogar nur eine halbe Stunde am Tag zu Lüften.

Jetzt schauen Sie bitte auf Ihre Fensterbänke und überlegen Sie, wie schnell Sie Ihre Fenster ganz öffnen könnten um vernünftig zu lüften? - Oder stören da diverse Blumentöpfe, Vasen usw. ***Soweit zum Thema Lüften.....***



*Dieses Dokument finden Sie unter:*

**Das Heizen**

Bisher wurde völlig außer Acht gelassen, dass die Fähigkeit unserer Raumluft Wasser aufzunehmen in starkem Zusammenhang mit der Temperatur steht.

Schauen Sie bitte nochmals auf Tabelle 1.

Sie werden erkennen, dass bei gleicher Raumluftfeuchte eine 20°C warme Raumluft nur etwa die Hälfte des Wasser (in g) aufnehmen kann, wie eine 30°C warme Raumluft.

Wenn warme Raumluft sich abkühlt, kann Sie also nicht mehr soviel Wasser aufnehmen....

Dieses Wasser fällt als Kondensat auf den kalten Oberflächen aus.

Die folgende Tabelle 4 zeigt Ihnen die Temperaturen, bei denen in Abhängigkeit der Lufttemperatur und der relativen Raumluftfeuchte - Kondenswasser ausfällt.

Lufttemperatur [°C]	relative Luftfeuchtigkeit [%]												
	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0
30,0	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2
29,0	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2
28,0	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2
27,0	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2
26,0	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2
25,0	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2
24,0	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3
23,0	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3
22,0	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3
21,0	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3
20,0	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3
19,0	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3
18,0	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3
17,0	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,6	12,5	13,5	14,5	15,3
16,0	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,6	11,6	12,6	13,5	14,4
15,0	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4
14,0	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,7	9,6	10,6	11,5	12,4
13,0	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4

Tabelle 4: Taupunkttemperaturen in Abhängigkeit von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchte

**Sachverständigenbüro Dipl. Ing. Frank Rostock**  
Briesener Str. 1  
03226 Vetschau /OT Laasow

Tel : +49 (0) 35436 45029  
Fax : +49 (0) 35436 45031  
Mobil: +49 (0) 172 9244480  
Mail: [sv@frank-rostock.de](mailto:sv@frank-rostock.de)



***Dieses Dokument finden Sie unter:***

[www.bauschaden-rostock.de](http://www.bauschaden-rostock.de)

Der farblich gekennzeichnete Bereich zeigt normale raumklimatische Verhältnisse.

In Unserer Musterwohnung mit 22,5 °C und 45 % relativer Luftfeuchte würde also auf Oberflächen mit 9,5 – 10°C bereits Tauwasser ausfallen. Bei gleicher Temperatur und 75 % Luftfeuchte bereits bei Oberflächentemperaturen von 17,4 – 18°C.

## **Haben Sie in Ihrer Wohnung derart kühle Wandoberflächen ???**

Betrachten wir uns ganz kurz die Heizung unserer Musterwohnung.

Es handelt sich um Stählerne Plattenheizkörper geregelt mit Thermostatventil.

Haben Sie schon bemerkt, dass diese Heizkörper im Gegensatz zu Kachelöfen oder Kaminen kaum direkte Wärme abstrahlen ? (einfach mal flache Hand davor halten)

Wie heizen die Plattenkörper aber dann ? Es wird in einer sogenannten Konvektion die Raumluft erwärmt. Die warme Raumluft gibt die Wärmeenergie dann an alle luftumspülten Flächen – also auch die Wände und Decken ab.

### ***Jetzt geben wir Unserer Musterwohnung 2 verschiedene Bewohnergruppen***

- A) sind Menschen, die Heizkosten sparen wollen, und deshalb die Heizung am Thermostatventil nur aufdrehen, wenn sie einen warmen Raum benötigen
- B) sind Menschen, die die Thermostatventile so einstellen, wie sie das Raumklima in etwa haben möchten, und dann auf weiteres Regeln verzichten, weil die Ventile ja selbstregelnd sind.

Familie A)

Hier wird Früh die Heizung abgedreht. Tagsüber kühlen Räume, Wände und Decken aus.

Beim nach Haus kommen wird das Thermostat voll aufgedreht.

Innerhalb kurzer Zeit erwärmt die jetzt auf Volllast laufende Heizung die Raumluft. Es wird angenehm war im Raum ca.: 22,5 °C. – Die Wände und Decken sind jedoch stark abgekühlt.

Gleichzeitig trifft die warme Luft ohne dass Familie A es bemerkt, auf diese ausgekühlten Wände und versucht diese auch zu erwärmen.



***Dieses Dokument finden Sie unter:***

Familie B)

Die Thermostatventile bleiben unberührt. Im Raum sind die Luft, aber auch die umgebenden Wände und Decken der Raum gleichmäßig warm. Die Heizung läuft auf geringer Kraft, und gleicht die Wärmedifferenzen aus.

***Ergebnis :***

Familie A)

Hier wird es erhöhte Heizkosten geben, da in der kurzen Zeit, in der die Heizung läuft, diese auf Volllast läuft. Jeden Tag erneut werden ausgekühlte Bauteile mit hochgeheizt.

Dass heißt auch, dass die Messeinrichtungen eine sehr hohe Wärmemengenabgabe registrieren (Hohe Heizkosten). Die warme dampfdruckgesättigte Luft trifft auf kalte Wände und Decken, Kondenswasser fällt aus - Schimmel wird begünstigt.

Nach einem Lüften braucht die Wohnung lange, um wieder warm zu werden.

Familie B)

Die Heizung läuft in geregelterem Mittelmaß. Die Heizkosten entsprechen dem baulichen Standard. Bei gedämmten Wänden und Fenstern ist nur geringer Wärmeverlust nachgeheizt. Die Messeinrichtungen messen Normalbetrieb. Die Wandoberflächen liegen nicht unter der Taupunkttemperatur – (Tabelle 4), da die Oberflächentemperaturen der Wände durch ständiges Heizen nahe an der Raumtemperatur sind.

Bei kurzem Stoßlüften wird die warme Luft gegen Kalte Außenluft ausgetauscht. Da jedoch alle Bauteile warm sind, erwärmt sich diese Luft nicht nur durch Heizen, sondern auch an den warmen Oberflächen.

***Heizen - Lüften oft gehört und jetzt verstanden ?***

- 1.) Sie sollten das Luftvolumen Ihrer Wohnung 4-5 mal täglich durch Lüften auswechseln, um abgegebene Feuchte abzuführen.
- 2.) Angekippte Fenster bringen einen relativ geringen Anteil am Lüften
- 3.) Ständiges Regeln der Heizungen bringt erhöhte Heizkosten bei kalten Wänden
- 4.) An kalten Wänden fällt Tauwasser aus, der wiederum Schimmel begünstigt