



Fig. 1 Schimmel im Schlafzimmer eines Altbaues

## Inhaltsverzeichnis

1 Wie entsteht Schimmel?.....	1
2 Was bedeutet „relative Luftfeuchtigkeit“, wie viel Feuchte enthält Luft?.....	2
3 Massnahmen gegen Schimmelbildung.....	4
4 Luftqualität.....	4
5 Was tun, wenn Schimmel festgestellt wird?.....	4

Besonders ab Herbst und über den Winter bis zum Frühling taucht in vielen Wohnungen Schimmel auf. Damit stellt sich die Frage, wie gefährlich das ist, wie man Schimmel vermeiden kann und was zu tun ist, wenn er erst einmal aufgetaucht ist.

## 1 Wie entsteht Schimmel?

Schimmel entsteht auf Oberflächen dann, wenn diese Oberflächen längere Zeit nass sind bzw. wenn sie von einer Luftfeuchtigkeit von >80% umgeben sind: Schimmel gedeiht am besten bei warmen und feuchten Klima und sauren Oberflächen.

Wenn bei der Diagnose Ursachen wie Durchnässung wegen Rohrbruch, undichte Regenwasserleitung, aufsteigende Feuchtigkeit, aus dem Erdreich eindringende Feuchtigkeit, schlechte Abführung des Regen-Oberflächenwassers usw. auszuschließen sind, muss Kondensat als Ursache in Betracht gezogen werden.

Kondensat bildet sich dann auf den Oberflächen, wenn die angrenzende Luft so weit abgekühlt ist, dass sie die enthaltene Feuchtigkeit nicht mehr halten kann. Dies kann bei einer Mineralwasserflasche beobachtet werden, die vom Kühlschrank in den warmen Raum gestellt wird.



Lufttemperatur	Max. Feuchte
°C	g/m <sup>3</sup>
-20	0,90
-15	1,40
-10	2,14
-8	2,54
-6	2,99
-4	3,51
-2	4,13
0	4,80
2	5,60
4	6,40
6	7,30
8	8,30
10	9,40
12	10,70
14	12,10
16	13,90
18	15,40
20	17,30
22	19,40
24	21,80
26	24,40
28	27,20
30	30,30
35	39,40
40	50,70
45	64,50
50	82,30



Fig. 2 Schimmel in der Küche eines Altbaues

## 2 Was bedeutet „relative Luftfeuchtigkeit“, wie viel Feuchte enthält Luft?

Oben stehende Tabelle zeigt, dass warme Luft viel mehr Feuchte aufnehmen kann- absolut gesehen. 50% relative Luftfeuchtigkeit bedeutet, dass 50% der maximalen Feuchte enthalten sind, das sind bei 0° 2,4g/m<sup>3</sup> und bei 20° 8,65g/m<sup>3</sup>.

Nun ein Beispiel, wo ich in einem konkreten Fall in einem Raum eine Lufttemperatur von 19,9° und eine relative Luftfeuchte von 61,1% rH gemessen. Dies bedeutet einen Gehalt absoluter Feuchte von 10,5g/m<sup>3</sup> aH, und eine Mindest-Oberflächentemperatur von  $\theta_{si, min}=15,7^{\circ}\text{C}$ .

Temperatur T [°C]	relative Feuchte rF [%]	absolute Feuchte aH (bei rH 100%) [g/m <sup>3</sup> ]	Taupunkt °C	Sättigungsfeuchte	80%	
T	RH	g/m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O	Td [°C]	max g/m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O	$\theta_{si, min}$	
Wohn&Schlafzimmer	19,9	61,1	10,5	12,28	17,3	15,7°C
Raum mit normaler Feuchte	20	50	8,7	9,38	17,4	12,7°C
Raum mit erhöhter Feuchte	20	55	9,5	10,79	17,4	14,2°C
Raum mit sehr niedriger Feuchte	20	30	5,2	2,03	17,4	5,1°C

Fig. 3: Mindesttemperaturen bei gegebenem Raumklima, um Schimmelbildung zu vermeiden

Das heißt, dass an allen Oberflächen, auch in den Zimmerecken- den normalerweise schwächsten Punkten- die Oberflächentemperaturen höher als 15,7°C sein müssen, um Schimmel zu vermeiden. In vielen Situationen habe ich sehr viel niedrigere Temperaturen gemessen, und wenn gleichzeitig die Luftfeuchtigkeit zu hoch war, habe ich auch Schimmel festgestellt.

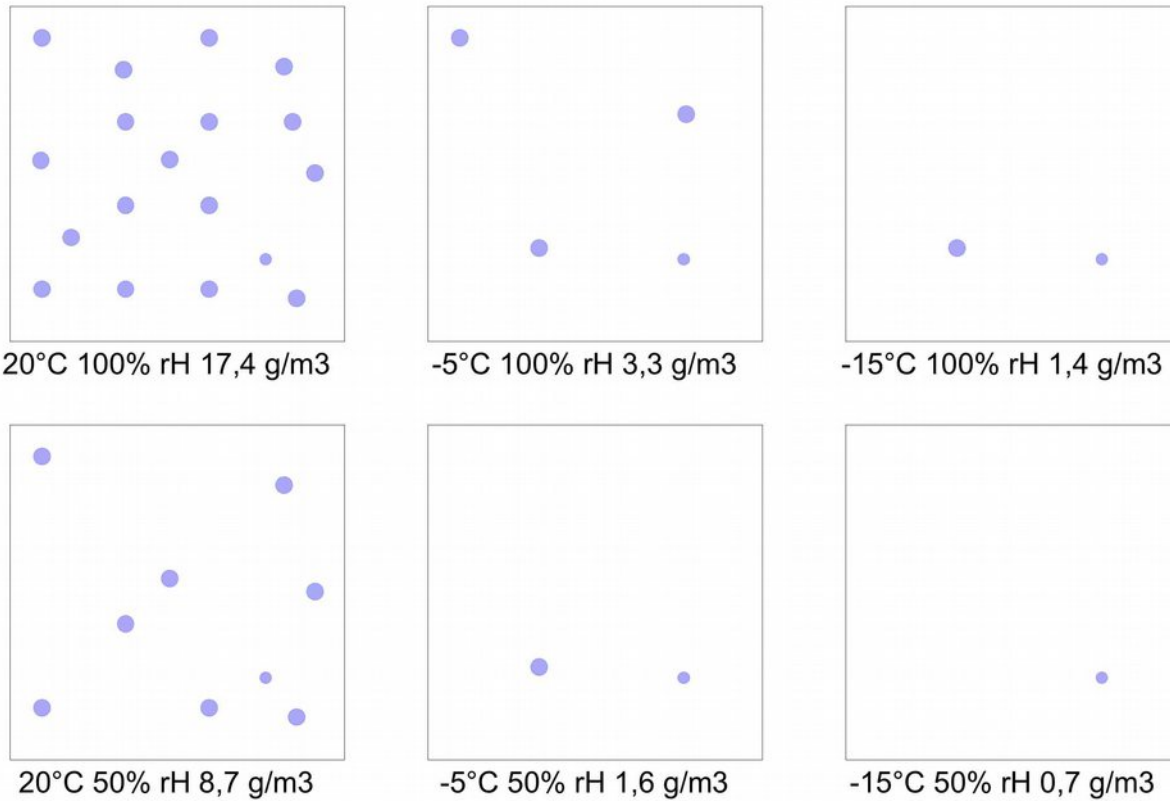


Fig. 4: Sättigungsfeuchte (100%) und relative Feuchte von 50% für einige ausgewählte Temperaturen

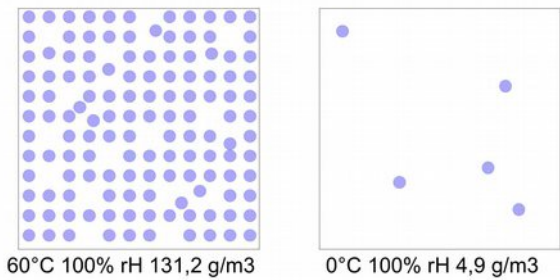


Fig. 5: Sättigungsfeuchte (100%) bei 60° (wie in der Sauna) und 0° (wie bei Schneefall)

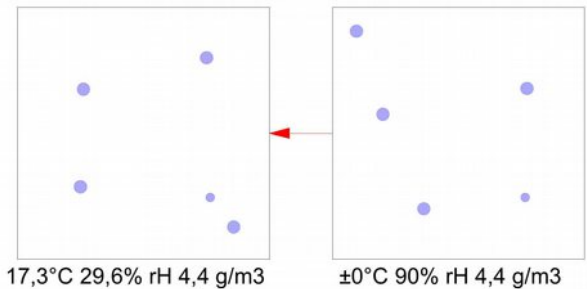


Fig. 6: Die Außenluft kommt nach innen und wird auf Innentemperatur aufgewärmt; die absolute Feuchtigkeit bleibt gleich, die relative Feuchtigkeit sinkt.

Dieses Oberflächenkondensat wird bei einer porösen Oberfläche aufgesogen, bei einer nicht porösen Oberfläche bleibt das Kondensat angelagert. Auf allen Oberflächen kann Schimmel entstehen, da die normalerweise überall vorkommenden Schimmelsporen gute Lebensbedingungen vorfinden (Wärme, Nässe, Staub) und sich dann gut vermehren. Poröse Oberflächen haben den Vorteil, dass sie die Feuchte puffern, d.h. ausgleichen können. Sie können also Feuchtespitzen ausgleichen. Sie können aber nicht Feuchte schlucken. Die Verwendung der wunderbaren Materialien wie Lehm, Kalk oder unbehandeltes Holz ersetzt regelmäßiges Lüften nicht.



Fig. 7: Küche Fenster: niedere Oberflächentemperaturen und Schimmelbefall



Fig. 8: Schimmel an der Außenwand-Ecke in einem Schlafzimmer

### **3 Massnahmen gegen Schimmelbildung**

a- durch richtiges und ausreichendes Lüften die Raumluftfeuchte ausreichend niedrig halten

b- geeignete Materialien für die Raum-Oberflächen verwenden

c- die Oberflächentemperatur durch geeignete Außenwand-Konstruktionen heben (gute Wärmedämmung) und Wärmebrücken sanieren

Diese Maßnahmen sind in einem Bericht detailliert beschreiben, den Sie hier herunter laden können: [www.a-bo.net/de/Feuchte.php](http://www.a-bo.net/de/Feuchte.php)

### **4 Luftqualität**

Zur Luftqualität möchte ich noch anmerken, dass es bei der heutigen Dichtigkeit der Fenster unumgänglich ist, oft zu lüften. Wenn die kontrollierte Lüftung eingesetzt wird (wie beim Klimahaus-Standard A und bei den Passivhäusern), wird ein guter Luftwechsel erreicht und zudem der Energieverbrauch gesenkt, da die Wärme rückgewonnen wird. Auf eine gute Auswahl der Anlage und Wartung ist zu achten, damit die Gesundheit der Menschen gewährleistet bleibt.

Eine kontrollierte Lüftung ist für eine Vermeidung von Schimmel zwar hilfreich, aber nicht unbedingt notwendig, wenn stattdessen manuell ausreichend gelüftet wird.

Natürliche Materialien, die uns umgeben, halten die Raumluft frei von schädigenden Stoffen. Baubiologisch versierte Planer und Berater helfen bei der Auswahl.

### **5 Was tun, wenn Schimmel festgestellt wird?**

1. Die Ursache der Schimmelbildung muss gelöst werden

2. Mit geeigneten Werkzeugen (Spachtel, Fräse, ...) die befallenen Materialien. entfernen. Dabei soll durch Absaugen des Staubes eine weitere Kontamination des Raumes vermieden werden. Aufsprühen von schimmelabtötender Flüssigkeit ist in der Regel überflüssig und nur für besondere Zwecke sinnvoll. Gesundheitsschädliche schimmelabtötende Mittel sind zu vermeiden! Tote Schimmelsporen sind auch allergisch wirksam, deshalb muss unbedingt das verschimmelte Material mechanisch entfernt werden. Ein Vernebeln von „schimmelabtötenden“ Flüssigkeiten ist ebenso überflüssig weil unwirksam. Auf der Webseite [www.habitvital.net/de/Schimmel.php](http://www.habitvital.net/de/Schimmel.php) finden sich weitere Hinweise und Dokumentationen.

3. Eine Feinreinigung durchführen.

4. Mit geeigneten Materialien sanieren.

Der Autor:

Arch.Dr. Bernhard Oberrauch ist freischaffender Architekt in Bozen, baubiologischer Berater und im Verein „baubiologie südtirol“ zuständig für Weiterbildung.

[www.a-bo.net](http://www.a-bo.net)

[www.baubiologie.bz.it](http://www.baubiologie.bz.it)