

Schimmelpilze in Wohnungen

Allgemeines:

Von den ca. 60 000 erforschten Schimmelpilzarten können über 30 Arten als Hausschimmel vorkommen. Schimmelpilze bilden in ihrer Wachstumsphase Sporen (Samen) aus, die über die Luft transportiert werden und so in die Atemwege des Bewohners gelangen. Schimmelpilze gehören zu den am häufigsten verbreiteten Innenraumallergenen die Krankheitssymptome wie Niesreiz, Fließschnupfen, Husten, Asthma und bronchiale sowie Magen-Darm-Störungen hervorrufen können. Des Weiteren können sogenannte Mykotoxine (Schimmelpilzgifte) verschiedene Vergiftungskrankheiten (Mykotoxikosen) wie Krebs verursachen.

Die **Grundlage zur Bildung** von Schimmelpilzen auf Bauteiloberflächen wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- eine ausreichend große Bauteiloberfläche,
- Feuchtigkeitsgehalt von ca. 70-80 % relativer Luftfeuchte,
- Temperaturen von 0°C bis 50°C (Optimaltemperatur 10-35°C)
- leicht saures Milieu (ph-Wert von 4 – 7)
- geringe Luftbewegung,
- organische Nährstoffe (Raufaser, Dispersionsfarben, Kunstharzputze)

Ursachen:

Die Ursachen der Schimmelpilzbildung können in zwei Kategorien eingeteilt werden:

- 1) die technische Beschaffenheit des Bauwerks
- 2) das Verhalten der Nutzer

zu 1) Bei der technischen Beschaffenheit des Bauwerks tragen folgende bautechnische Gegebenheiten zur vermehrten Schimmelbildung bei:

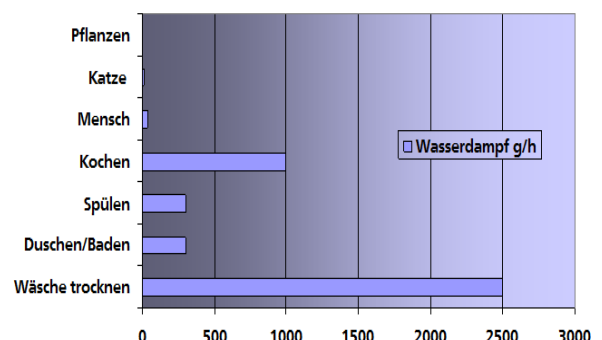
- eindringende Feuchtigkeit von außen durch evtl. Bauschäden
- Tauwasser im Bauteil oder Neubaufeuchte
- Wärmebrücken (geometrisch-, konstruktiv- oder materialbedingt)

- zu geringer Wärmeschutz eines Bauteils
- Baustoffe die ein Schimmelpilzwachstum begünstigen (Raufasertapete, Dispersionsfarben, Kunststoffputze und Materialien mit geringer Feuchtigkeitspufferung wie Laminatböden und Vinyltapeten)
- Einbau von Bauteilen die eine Luftzirkulation unterbinden (z. B. neue Fenster)

Zu 2) Das Nutzerverhalten der Hausbewohner trägt zur Schimmelbildung bei wenn folgende Punkte nicht beachtet werden:

- ausreichende Lüftung (nach BGH bis zu 4-mal pro Tag für 3-8 min. Stoßlüften, kein kippen der Fenster)
- Temperaturen in der Heizperiode in den einzelnen Räumen zwischen 18°C und 20°C halten (max. absenken der Temperatur um 3°C)
- Die Innentemperatur von Außenwänden sollte 16 °C nicht unterschreiten,
- ausreichende Luftzirkulation hinter Möbeln (10-15 cm Wandabstand), vor allem im Außenwandbereich, gewährleisten
- starken Eintrag von Luftfeuchtigkeit in das Gebäude vermeiden (große Aquarien, viele Grünpflanzen, Verdunstungsgefäße, Wäsche trocknen, Übernutzung durch zu viele Bewohner)

Grafik: Wasserdampfabgabe von Lebewesen und bei Tätigkeiten im Haushalt in Gramm pro Stunde



Bauphysikalische Zusammenhänge:

Die Voraussetzungen für ein Schimmelwachstum ist die Bildung von Tauwasser auf Bauteiloberflächen. Die bauphysikalischen Zusammenhänge können wie folgt beschrieben werden:

Die Raumluft kann je nach Temperatur eine max. Menge an Feuchtigkeit aufnehmen, man spricht hier von der max. Luftfeuchte / Sättigungsfeuchte.

Beispiele

0°C =	4,8 g/m ³ Luft
10°C =	9,4 g/m ³ Luft
20°C =	17,3 g/m ³ Luft
30°C =	30,3 g/m ³ Luft

Fazit: Je niedriger die Temperatur ist desto weniger Wasserdampf kann die Luft aufnehmen.

Die relative Luftfeuchte gibt an, wieviel Prozent der Sättigungsfeuchte die Luft im Augenblick enthält. Die rel. Luftfeuchte steigt aufgrund von Feuchteintrag (d. h. die absolute Luftfeuchte steigt) und/oder aufgrund eines Abkühlens der Raumtemperatur (d. h. die Lufttemperatur fällt).

Die Temperatur bei der die Luft mit der max. Menge (100 %) an Wasserdampf gesättigt ist nennt man

Taupunkttemperatur Θ_s (in °C).**Beispiele:**

Raumtemperatur	relative Luftfeuchte	Taupunkttemperatur Θ_s (in °C)
20°C	100%	20,0°C
20°C	80%	16,5°C
20°C	50%	9,3°C
20°C	40%	6,0°C

Fazit: Tritt bei einem Raum mit 20°C Lufttemperatur und 80 % rel. Luftfeuchte die Raumluft auf eine Bauteiloberfläche mit weniger als 16,5 °C Oberflächentemperatur wird Wasser in flüssiger Form (kleine Tröpfchen) ausfallen und auf dem Bauteil (Fenster oder Wärmebrücke) kondensieren.

Zur Vermeidung von Kondensat Ausfall an Bauteilflächen muss also die Innenoberflächentemperatur immer über der Taupunkttemperatur liegen.

Beurteilung:

Die Grundlage zur Beurteilung und Vermeidung von Schimmelpilzbildung in Wohnräumen ist in der DIN 4108-2: 2013-02 (hygienischer Wärmeschutz) geregelt. Nach dieser Norm soll sichergestellt werden, dass Aufenthaltsräume mit üblichen Innentemperaturen von mehr als 19°C bei ausreichender Beheizung und Belüftung frei von Schimmelpilz bleiben. Unter Berücksichtigung der Normrandbedingungen von

- Raumlufttemperatur = 20°C (Θ_{li})
- Außentemperatur = -5°C (Θ_{la})
- rel. Raumluftfeuchte = 50%
- Temperaturfaktor für Wärmebrücken (f_{Rsi}) = 0,7

muss die Mindestoberflächentemperatur eines Bauteils im ungestörten Flächenbereich mind. 9,3 °C und die einer Wärmebrücke mind. 12,6 °C betragen. (Eine Überprüfung der Oberflächentemperatur kann vom Sachverständigen vorgenommen werden).

Beseitigung des Schimmelpilzbefalls:

Je nach Intensität und Dauer des Schimmelbefalls ist zu beurteilen welche Maßnahmen zur Entfernung des Schimmelpilzes zu treffen sind. Diese reichen von einem entfernen und desinfizieren des Pilzbefalls bis zu einer kompletten Sanierung der Putzlagen. (Selbst bei einem geringen Schimmelbefall sollte der Schimmelpilz gründlich entfernt werden. Dazu gehört das Entfernen der alten Tapete und das Desinfizieren des Untergrundes mit mind. 70 %-igen Alkohollösung wie Spiritus, Wasserstoffperoxid oder einer Salmiakverdünnung.)

Bei bereits länger vorhandenem Befall sollte die Durchführung der Sanierungsmaßnahmen einem erfahrenen Fachbetrieb überlassen werden. Die Unfallverhütungsvorschriften der BGI 858 (Berufsgenossenschaftliche Informationen) bezüglich der Gefährdungsbeurteilung und der daraus resultierenden Schutzmaßnahmen, sind hierbei dringend zu beachten.

Sanierungsmaßnahmen:

Liegen die Oberflächentemperaturen raumseitig unterhalb der normativen Grenzwerte von < 12,6°C bzw. f_{Rsi} < 0,7 müssen konstruktive Maßnahmen oder Maßnahmen bzgl. des Nutzerverhaltens

umgesetzt werden, um eine dauerhafte Vermeidung eines Schimmelpilzbefalls zu gewährleisten.

Konstruktive Maßnahmen:

- Außendämmung durch Wärmedämmverbundsysteme, hinterlüftete Bekleidungen oder Dämmputze
- Innendämmung durch Calciumsilikatplatten oder Trockenbauplatten mit Dämmstoff
- Austausch von Baustoffen die das Schimmelwachstum begünstigen unter Verwendung alkalischer Baustoffe (Kalkputz, Kalk- und Mineralfarbenanstrich)
- mechanische Lüftung z. B. durch Motorantrieb gesteuerte Be- und Entlüftung

Nutzerverhalten:

- Reduzierung der rel. Luftfeuchte durch häufigeres Lüften (Überprüfung mittels Hygrometer)
- Reduzierung der Feuchtigkeitsquellen (Überprüfung mittels Hygrometer)
- Sicherstellen, dass hinter der Möblierung eine ausreichende Lufthinterspülung stattfinden kann (Mindestabstand zur Wand von 10-15 cm)
- Überprüfung der Raumtemperaturen und ggf. Anpassung (Überprüfung mittels Thermometer)

Die Sanierungsmaßnahmen sind nur prinzipielle Vorschläge die im Einzelfall überprüft werden müssen. (Der Sachverständige kann auf Wunsch ein Sanierungskonzept erarbeiten und dessen Kosten ermitteln).

Elmar Schäfer