

Schimmelpilze im Wohn- und Arbeitsbereich

Dr. Paul Raschle, Empa, Mikrobiologie im Bauwesen und Kulturgütererhaltung, Lerchenfeldstrasse 5, CH-9014 St. Gallen

Schimmelpilze wachsen sichtbar oder im Verborgenen. Sichtbare Pilzkolonien wachsen in den oberen Stockwerken der Wohnhäuser besonders in Aussenwandecken resp. im Parterre über Tiefgaragen oder in Zimmern, die nicht unterkellert und zum Teil in einen Hang gebaut sind.

Auch Lager, Depots von Museen befinden sich gelegentlich in kritischen Objekten. Schon ohne Wassereinträge und offensichtliche Wasserschäden besteht fallweise ein gutes Klima zum Wachstum von Schimmelpilzen.

Der Grund für das Pilzwachstum ist der gleiche, das Wachstum jedoch ist jahreszeitlich verschieden. Pilzwachstum ist immer die Folge von zu hoher Feuchtigkeit¹. Wenn in einer nach Nordosten gerichteten Aussenwandecke Pilze wachsen, bedeutet das, dass dort im Winter die Wandtemperatur kälter ist, als sie sein dürfte, um die im Raum vorhandene Feuchtigkeit nicht am kalten Bauteil kondensieren zu lassen. Dieses Pilzwachstum findet darum im Winterhalbjahr statt, wenn die Aussenwände infolge fehlender Isolation kälter sind als die Raumluft. Auch wenn grossflächige Möbel an einer Aussenwand den Wärmeausgleich zwischen Raumluft und Wand behindern, besteht dort Pilzgefahr. Und spätestens dann, wenn die Feuchtigkeit am Fenster ausfällt (wenn das Fenster „schwitzt“), dann ist die Feuchtigkeit im Wohnbereich zu hoch.

Wenn in einem Keller oder einem nicht unterkellerten Parterreräum Pilze wachsen, dann wachsen sie oft in der heizfreien Zeit, also dann, wenn die Wände kalt sind, aber durch Lüften feuchtwarme Luft in den Raum gelangt.

Pilzsporen sind nicht nur Keime für neues Wachstum, sie sind auch gesundheitsgefährlich. Es ist davon auszugehen, dass Allergiker bei Kontakt mit Pilzsporen auch gegen Pilze reagieren können. Massnahmen gegen pilzbewachsene Wände und Gegenstände sind darum nicht nur eine Massnahme gegen ästhetische Mängel, sie müssen heute aus Gründen der Gesundheitsvorsorge verlangt werden.

Das Umweltbundesamt in Berlin verlangt Massnahmen, sobald der sichtbare Bewuchs in einer Wohnung eine Fläche von mehr als 100 cm² bedeckt. Andere Grenzwerte liegen etwas höher. **Es ist jedoch nötig, den Bewuchs zu entfernen, sobald dieser eine Fläche von etwa einem A4 Format bedeckt. Diese Arbeit muss von ausgebildetem Personal gemacht werden, von Personen, die sich gegen diesen Kontakt mit Schimmelpilzen schützen (Atemwegsschutz, Hautschutz).**

Man muss heute annehmen, dass alle Schimmelpilzsporen als Allergene in Frage kommen. Es gibt jedoch einige Pilze, die als besonders kritisch zu betrachten sind, die auch Mykosen und Vergiftungen verursachen können. Es handelt sich v.a. um zwei Schimmelpilze, die in einer höheren Risikostufe eingeteilt sind: *Stachybotrys chartarum* und *Aspergillus fumigatus*. Diese beiden Arten dürfen im Wohn- und Arbeitsumfeld nicht vorkommen.

Im Raum unsichtbare Pilzkolonien wachsen vielleicht hinter der Sockelleiste, hinter Einbauschränken in der Küche, in Zwischenböden usw.. Unsichtbares Wachstum kann entweder Modergerüche verursachen oder Sporen freisetzen, die dann beide die Raumluft kontaminieren und so zu möglichen Gesundheitsproblemen führen können.

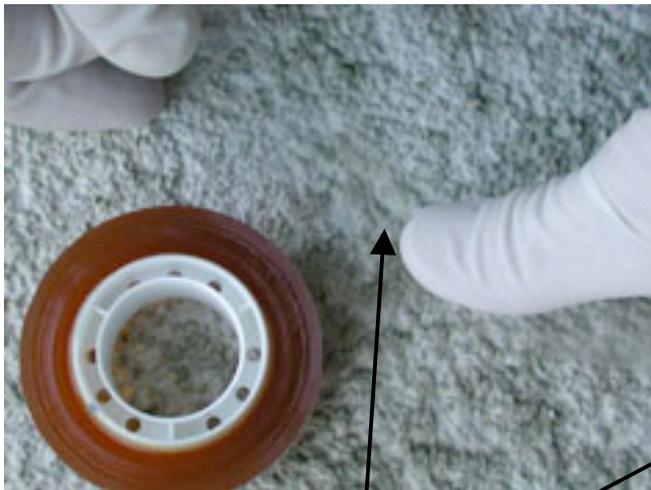
¹ Pilze wachsen oberhalb einer Mindest-Gleichgewichts-Feuchtigkeit von etwa 70 % rel. Luftfeuchtigkeit.

Schimmelpilze im Wohn- und Arbeitsbereich sind als Gesundheitsrisiko zu betrachten. Die individuellen Reaktionen auf verschimmelte Wohn- und Arbeitssituationen können aber ganz verschieden sein: z.B. Augenreizung, Nasenlaufen, Hautausschlag, Hals- und Rachenbeschwerden. Aber auch Konzentrationsstörungen und Kopfweh bis hin zu Kreislaufproblemen sind möglich.

Schimmelpilzmessungen

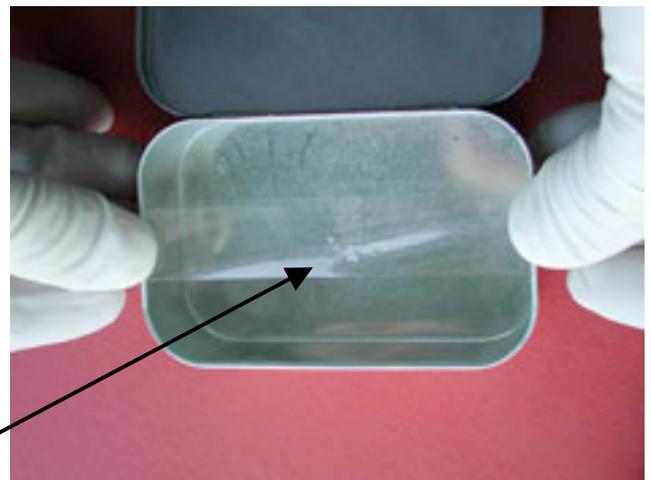
Sichtbare Pilzrasen, verschimmelte Objekte sind klare Zeichen für ein Verschimmelungsklima. Hier muss sofort die Ursache für das Wachstum ermittelt und beseitigt werden. Um den Bewuchs zu charakterisieren und speziell gefährliche Pilze ausschliessen zu können, kann eine Probe mit dem Klebband genommen werden.

Probenahme für sichtbare Schimmelpilze oder unbekannte Flecken im Wohn- und Arbeitsbereich



andrücken

Klebstreifen andrücken



Versandbereit machen, bezeichnen

Deckel zu, einlagern oder verschicken

Mit aktiven Messungen kann bestimmt werden, wie viele und welche Pilzsporen pro Luftvolumen vorhanden sind. Dies ist im Zusammenhang mit der Abklärung von Gesundheitsschädigungen sinnvoll. Die Interpretation solcher Messungen braucht jedoch einiges Fachwissen.

Schimmelpilzwachstum ist feuchtigkeitsabhängig

Luft kann Feuchtigkeit aufnehmen, bis sie mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Wenn Luft von 20 °C und 60 % rel. Luftfeuchtigkeit erwärmt wird, so sinkt die rel. Luftfeuchtigkeit dieser Luft. Oder wenn Luft bei gleich bleibendem Wassergehalt abgekühlt wird, so steigt ihre rel. Feuchtigkeit. Dies ist möglich bis zu einer Temperatur von etwa 11-12 °C, der Taupunkttemperatur für diese klimatischen Werte. Bei dieser Temperatur erreicht die rel. Feuchte den Wert von 100 % Sättigung und Wasser fällt als Tau aus. Während in einem Raum mit 20 °C und 60 % rel. Luftfeuchtigkeit keine Pilze wachsen können, ist bei diesem Klima Wachstum an einem kalten Fenster oder einer kalten Außenwand möglich, weil dort die rel. Feuchte höher ist und irgendwann als Tauwasser ausfällt.

Durch richtiges Lüften ist Trocknen der Raumluft möglich. Durch leichtes Anheben der Wandtemperatur ist es möglich, dass dort die Verschimmelungsgefahr sinkt. Oder durch Platzen eines Luftentfeuchters ist es möglich, die Luft zu trocknen.

Beispiel

Luft von 20 °C und 60 % rel. Luftfeuchtigkeit hat einen absoluten Wassergehalt von etwa 10.3 g Wasser pro m³ Luft. Dieser absolute Wassergehalt entspricht 60 % der Sättigung bei 20 °C, jedoch 100 % bei 11.3 °C oder 80 % bei 15 °C. *Wenn sich am kalten Bauteil eine Feuchte entsprechend etwa 80% entwickelt, besteht Pilzwachstumsklima*

Bei der Platzierung eines Luftentfeuchters mit feuchtigkeitsabhängigem Betrieb, sollte die Einschaltfeuchtigkeit bei etwa 55-60 % rel. Luftfeuchtigkeit gewählt werden. Bei einem Raumklima von etwa 20 °C und dieser rel. Luftfeuchtigkeit ist das Klima als angenehm empfunden, und bei diesem Wassergehalt der Luft ergibt das an einem kalten Bauteil von 14 °C zwar eine rel. Luftfeuchte von 80 %, also Wachstumsklima, aber bei 14 °C noch keine Kondensation.

Im Handel sind auch sog. „Schimmelwächter“ zu kaufen, die mit Leuchtdioden anzeigen, wenn die Pilzgefahr steigt und durch Lüften oder Trocknen Feuchte entfernt werden muss.

Die folgende Tabelle enthält die Taupunkttemperaturen verschiedener Klimadaten. Beispiel: Bei 30 °C und 30 % rel. Luftfeuchtigkeit liegt die Taupunkttemperatur bei 10.5 °C.

Taupunkttemperatur für Raumtemperaturen von 4-30 °C und 20 – 95 % rel. Luftfeuchtigkeit

%/°C	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
20	-16.9	-15.2	-13.6	-12.1	-10.2	-8.6	-6.9	-5.3	-3.6	-2.0	-0.3	1.3	3.0	4.6
25	-14.2	-12.5	-10.8	-9.1	-7.4	-5.7	-4.0	-2.3	-0.6	1.1	2.7	4.4	6.1	7.8
30	-12.0	-10.2	-8.5	-6.8	-5.0	-3.3	-1.6	0.1	1.9	3.6	5.3	7.1	8.8	10.5
35	-10.0	-8.3	-6.5	-4.8	-3.0	-1.1	0.5	2.3	4.1	5.8	7.6	9.3	11.1	12.8
40	-8.4	-6.6	-4.8	-3.0	-1.2	0.6	2.4	4.2	6.0	7.8	9.5	11.3	13.1	14.9
45	-6.9	-5.0	-3.2	-1.4	0.4	2.2	4.1	5.9	7.7	9.5	11.3	13.1	15.0	16.7
50	-5.5	-3.6	-1.7	0.1	1.9	3.7	5.6	7.4	9.2	11.1	12.9	14.7	16.6	18.4
55	-4.2	-2.3	-0.5	2.9	3.2	5.1	6.9	8.9	10.7	12.5	14.4	16.3	18.1	19.4
60	-3.0	-1.2	0.7	2.6	4.5	6.3	8.2	10.1	12.0	13.8	15.8	17.6	19.5	21.3
65	-2.0	-0.1	1.8	3.7	5.6	7.5	9.4	11.3	13.2	15.1	17.0	18.9	20.8	22.7
70	-1.0	0.9	2.8	4.8	6.7	8.6	10.5	12.4	14.3	16.3	18.1	20.1	22.0	23.9
75	0	1.9	3.9	5.7	7.7	9.6	11.5	13.5	15.4	17.3	19.2	21.2	23.1	25.1
80	0.8	2.8	4.7	6.7	8.5	10.6	12.5	14.5	16.5	18.4	20.3	22.3	24.2	26.1
85	1.6	3.6	5.6	7.6	9.5	11.6	13.5	15.4	17.4	19.2	21.3	23.3	25.2	27.2
90	2.5	4.5	6.4	8.4	10.4	12.4	14.4	16.3	18.3	20.3	22.3	24.2	26.2	28.2
95	3.3	5.2	7.2	9.2	11.2	13.2	15.2	17.2	19.2	21.2	23.1	25.1	27.1	29.1
%/°C	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30

St. Gallen, 19.6.2006

Ab Herbst 2006

DR. PAUL RASCHLE ein spin-off der Empa

Mikrobiologische Expertise

Dr. Paul Raschle, Beatusstrasse 14, 9008 St. Gallen
www.paul-raschle.ch, Tel. +41-(0)71 244 73 76