

Schimmelpilze in Innenräumen



Schimmelbefall von Putz - Quelle: JatiProducts

GESUNDHEITSSCHUTZ
KONKRET



stadt
oberhausen

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Was sind Schimmelpilze und was macht sie so gefährlich?	4
Die Lebensgrundlagen von Schimmelpilzen	5
Ursachen für Schimmelpilzbildung	6
Mangelhafte Bausubstanz	6
Mangelhafte Wärmeisolation	6
Mängel bei Neubauten und Sanierungen	7
Tauwasserbildung durch falsches Lüften und Heizen..	7
Krank durch Schimmelpilze?	10
Reizungen	10
Allergien.....	11
Infektionen.....	11
Mykotoxikosen	11
Geruchsbelästigungen	12
Wie können sich gesundheitliche Beeinträchtigungen äussern?	13
Mögliche Beschwerden.....	13
Mögliche Symptome	13
Einschätzung des Umweltbundesamtes	14
Was ist zu tun?	14
Grundsätzliches zur Schimmelpilzsanierung	15
Empfehlungen für die Sanierung	17
Schimmelpilzbefall auf kleinen Flächen (<0,5m²) kann selbst beseitigt werden	17
Schimmelpilzbefall auf großen Flächen (>0,5m²) von einer Fachfirma beseitigen lassen	19
Untersuchungen auf Schimmelpilze	20
Grenzwerte für Schimmelpilze	22
Vorbeugen ist besser als Sanieren	23
Links	25
Ansprechpartner	26
Haftungsausschuß	26

Vorwort / Was sind Schimmelpilze und was macht sie so gefährlich?

Schimmelpilze haben ein hohes gesundheitsschädliches Potential und sollten daher in höheren Konzentrationen nicht hingenommen werden.

Die vorliegende Broschüre beschäftigt sich vorwiegend mit Schimmelpilzbelastungen in Innenräumen, deren Quellen grundsätzlich aus der Außenluft stammen oder ihre Ursache im Raum selbst haben können.

Die Gründe für das Wachstum von Schimmelpilzen in Gebäuden sind vielfältig. Sie können durch bauliche Mängel und / oder durch falsches Nutzerverhalten auftreten.

In jedem Fall müssen Ursachen ermittelt und dauerhaft behoben werden.

In der vorliegenden Broschüre finden Sie wertvolle Hinweise zur Herangehensweise bei Schimmelpilzbefall Ihrer Innenräume.

Was sind Schimmelpilze und was macht sie so gefährlich?

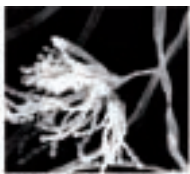


Bild 2: Penicillium
Quelle: www.enius.de

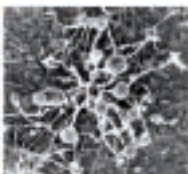


Bild 3: Stachybotrys

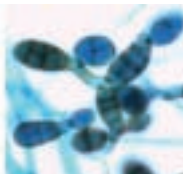


Bild 4: alternaria-alternata

„Schimmelpilze“ ist ein Sammelbegriff für Pilze, die typische Pilzfäden und Sporen ausbilden können und dadurch oft als Schimmelbelag sichtbar sind. Systematisch gesehen handelt es sich um Fadenpilze aus mehreren Pilzgruppen (Zygomycetes, Ascomycetes, Fungi imperfecti), die in der Wachstumsphase Zellfäden (Hyphen) bilden, deren Gesamtheit als Myzel bezeichnet wird. In dieser Phase sind sie mit dem bloßen Auge noch nicht sichtbar. Sichtbar werden sie erst, wenn sie ihre asexuellen und sexuellen Verbreitungsorgane (Sporen) ausbilden, da insbesondere die asexuellen Sporen in großer Zahl ausgebildet werden und oft gefärbt sind. Schimmelpilzsporen sind 3-20 µm klein und können dadurch über weite Strecken luftgetragen aber auch eingeatmet werden.

Die Lebensgrundlagen von Schimmelpilzen

Schimmelpilze sind Bestandteile unserer natürlichen Umgebung. Im natürlichen Stoffkreislauf haben sie die wichtige Funktion, organische Substanzen zu zersetzen. Treten sie jedoch in Wohnräumen auf, können sie Allergien und andere gesundheitliche Beeinträchtigungen auslösen. Problematisch wird es dann, wenn die Pilzzahlen im Innenraum zunehmen, krankheitserregende (pathogene) Arten vorkommen und das Immunsystem der Raumnutzer schwach ist.

Es gibt insgesamt viele Tausend unterschiedliche Arten und in Innenräumen über hundert Arten, die sich bezüglich ihrer Lebensräume, ihrer Eigenschaften und ihrer gesundheitlichen Wirkung sehr stark voneinander unterscheiden. Die Konzentration der Schimmelpilzsporen ist abhängig von der Jahreszeit (im Winter <100 , im Sommer >1000 Sporen) und schwankt im Aussenbereich stärker als in Innenräumen.

Die Lebensgrundlagen von Schimmelpilzen

Schimmelpilze benötigen für ihr Wachstum hauptsächlich Feuchtigkeit, Nährstoffangebot und bestimmte Temperaturbereiche.

- Schimmelpilze können auch auf Materialien wachsen, die nicht sichtbar nass sind. Es genügt eine relative Luftfeuchtigkeit von 80% an der Oberfläche des Materials. Besonders gute Wachstumsbedingungen finden sie bei Tauwasserbildung auf oder im Material.
- Da Schimmelpilze die meisten organischen Stoffe zersetzen können, finden sie in der Regel immer die nötigen Nährstoffe (Tapeten, Tapetenkleister, Möbel, Auslegeware, Nahrungsmittel etc.). Häufig dient auch abgelagerter Staub als Nährstoff.
- Schimmelpilze können in einem weiten Temperaturbereich wachsen.

Weitere Einflussfaktoren können sein:

- pH-Wert des Substrats
- Licht
- Sauerstoffgehalt und chemische Inhaltsstoffe des Substrats.

Ursachen für Schimmelpilzbildung

Ursachen für Schimmelpilzbildung

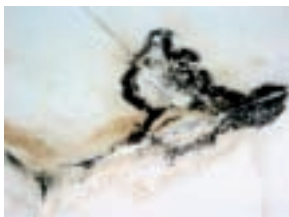


Bild 5: Wasserschaden/
Stachybotrys,
Quelle: www.enius.de

Feuchtigkeit spielt beim Wachstum von Schimmelpilzen eine entscheidende Rolle. Dies wird deutlich, wenn man sich die nachfolgenden Ursachen für Schimmelpilzbildung betrachtet.

• **Mangelhafte Bausubstanz**

Bei älteren, oft schlecht instandgehaltenen Gebäuden, kann es vorkommen, dass die Feuchtigkeit von außen durch das Mauerwerk in die Wohnung eindringt und das Entstehen von Schimmelpilz begünstigt. Einige der möglichen Ursachen sind:

- defekte Dächer, insbesondere Flachdächer
- defekte Regenrinnen
- Rohrbruch von Wasserleitungen
- Risse im Außenputz
- schadhafte Fugen im Vormauerwerk
- defekte Dichtung an einer Dusche oder Badewanne

• **Mangelhafte Wärmeisolation**

Bei Außenwänden oder einzelnen Bauteilen mit einer hohen Wärmedurchlässigkeit (Betonstürzen über Fenstern, Stahlträger in der Außenwand) können sogenannte Wärmebrücken entstehen. Dies sind Bereiche, in denen die Wandtemperatur niedriger ist als die Raumlufttemperatur. Da jedoch die Feuchtigkeitsmenge in der Luft immer von der Lufttemperatur abhängt (je höher die Temperatur, um so mehr Feuchtigkeit kann die Luft aufnehmen) schlägt sich an kälteren Stellen die nun überschüssige Feuchtigkeit als Tauwasser nieder. Dieser Vorgang, der Kondensation genannt wird, ist vergleichbar mit dem Beschlagen von Brillengläsern, wenn man im Winter warme Innenräume betritt oder dem Beschlagen einer Getränkeflasche, die man aus dem Kühlschrank nimmt.

Ursachen für Schimmelpilzbildung

• Mängel bei Neubauten und Sanierungen

Schimmelbefall ist kein reines Altbauproblem, wie die folgende Aufzählung von Ursachen zeigt:

- Baufeuchte im Neubau oder nach Sanierung durch ungenügendes Austrocknen und/oder ungenügende Lüftung vor Erst- bzw. Neubezug.
- Ungenügende Abdichtungen, z.B. fehlende Horizontalsperre
- Unangepasstes Lüftungsverhalten nach Sanierungen im Altbestand, z.B. Einbau hochwertiger Isolierfenster in älteren Gebäuden mit unzureichender Wärmedämmung. Wenn hier der ehemals natürliche Luftwechsel durch die alten, undichten Holzfenster nicht durch ein angepasstes Lüftungsverhalten ausgeglichen wird, steigt der Feuchtigkeitsgehalt in der Wohnung an und kondensiert dann an schlecht isolierten kalten Außenwänden oder Wärmebrücken.

• Tauwasserbildung durch falsches Lüften und Heizen

Die Hauptfeuchtigkeitsquellen in einer Wohnung sind die Koch-, Back- und Bratvorgänge in der Küche, alle Feuchtigkeitsprozesse im Bad (Duschen, Baden und Waschen), Geschirr spülen, Wäsche waschen sowie freie Wasserflächen (z.B. Aquarien), Luftbefeuchter, Tiere, Zimmerpflanzen und der Mensch selbst.

Tabelle1: Quelle Feuchtigkeitsabgabe pro Tag

Mensch	1,0 - 1,5 Liter
Kochen	0,5 - 1,0 Liter
Duschen (pro Person)	0,5 - 1,0 Liter
Wäschetrocknen	
- geschleudert (4,5 kg)	1,0 - 1,5 Liter
- tropfnass (4,5 kg)	2,0 - 3,5 Liter
Zimmerblumen und Topfpflanzen	0,5 - 1,5 Liter

Summe 5,5 - 10 Liter pro Tag!

Allein aus diesem Grund wäre es also mindestens 3-5 mal am Tag notwendig, die Wohnung zu lüften, um einen kompletten Luftaustausch durchzuführen. (Broschüre: „Richtig Lüften und Heizen“)

Ursachen für Schimmelpilzbildung

Die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasser hängt von der Temperatur ab, warme Luft kann mehr Wasser aufnehmen als kalte. Dies verdeutlicht die folgende Tabelle:

Tabelle 2: Feuchtigkeits-Sättigungsmenge in Abhängigkeit von der Temperatur der Luft

Temperaturen in °C	Sättigungsmenge in g/m ³
- 20	0,88
- 15	1,38
- 10	2,14
- 5	3,24
0	4,84
+ 5	6,80
+10	9,40
+15	12,80
+20	17,30
+25	23,00
+30	30,40
+40	51,20

Die Tabelle 2 gibt an, bei welcher Temperatur der betreffenden Oberfläche es zu Tauwasserbildung kommt. Tauwasserbildung bedeutet physikalisch gesehen Kondensation, daher spricht man auch von Kondenswasser. Zur **Tauwasser- oder Kondenswasserbildung** kommt es, wenn Luft mit einem durch Klima und Nutzung vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt abkühlt. Bei der Abkühlung bleibt der Feuchtigkeitsgehalt der Luft zunächst konstant; das maximale Wasseraufnahmevermögen reduziert sich allerdings. Infolgedessen erhöht sich die relative Luftfeuchtigkeit. Wenn die Abkühlung so groß wird, dass die vorhandene Luftfeuchtigkeit den Sättigungswert erreicht hat kommt es zur Tauwasserbildung. Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt dann 100 % (das Optimum der relativen Luftfeuchtigkeit liegt bei 40-60 %). Die Temperatur bei der dieser Zustand eintritt, wird als Taupunkttemperatur bezeichnet. Sie hängt sowohl vom Feuchtigkeitsgehalt, als auch von der Temperatur der Luft ab.

Ursachen für Schimmelpilzbildung

Tabelle 3: Taupunkttemperatur

Behaglichkeit Raumzustand	rF (% rF)	Taupunkttemperatur (0C) bei einer Lufttemperatur von				
		16 °C	18°C	20°C	22°C	24°C
Unbehaglich	30	-3,4	-2,0	-0,5	1,1	2,9
Zu trocken	25	-1,4	0,2	1,9	3,6	5,4
Noch behaglich	35	0,5	2,3	4,1	5,9	7,6
Trocken	40	2,4	4,2	6,0	7,8	9,6
Besonders						
behaglich	45	4,1	5,9	7,7	9,5	11,3
Normal feucht	50	5,6	7,4	9,3	11,1	12,9
	55	7,0	8,8	10,7	12,5	14,4
Noch behaglich	60	8,2	10,1	12,0	13,9	15,8
Feucht	65	9,4	11,3	13,2	15,1	17,0
	70	10,5	12,5	14,4	16,3	18,2
Unbehaglich	75	11,6	13,5	15,4	17,4	19,3
Zu feucht	80	12,6	14,5	16,4	18,4	20,3
Ungenügend	85	13,5	15,4	17,4	19,4	21,3
Zu nass	90	14,4	16,3	18,3	20,3	22,3
	95	15,2	17,2	19,2	21,2	23,1
	100	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0

Wenn die Temperaturen auf Wände, Decken, Fußböden, Fensterflächen unter den Werten der obenstehenden Tabelle liegen, kann es zu einer Kondensatbildung auf der Bauteiloberfläche oder sogar innerhalb der Bauteile kommen. In verschiedenen Fällen sind auch Tauwasser (Kondenswasserbildungen) innerhalb der Konstruktionen möglich, z.B. bei einer Dämmung einer Außenwand von innen ohne das Anbringen von entsprechenden Dampfsperren.



Schimmel-Wasserschaden
Quelle: www.enius.de

Krank durch Schimmelpilze?

Schimmelpilze können

- Reizungen (vorwiegend der Schleimhäute) verursachen
- Allergien auslösen
- in seltenen Fällen (bei abwehrgeschwächten Personen wie Krebspatienten nach Chemotherapie, Transplantationspatienten, HIV-Patienten) zu Infektionen z.B. der Lunge (z. B. Aspergillome) führen
- toxische Stoffe (Mykotoxine) bilden, die Vergiftungen (Mykotoxikosen) mit - je nach Art des Toxins - unterschiedlichen Symptomen bewirken können aber: Mykotoxikosen sind bisher nur bei sehr starker, meist beruflicher Belastung mit Schimmelpilzgiften beobachtet worden und setzen sehr hohe Sporenkonzentrationen voraus (1.000.000.000 Koloniebildende Einheiten pro Kubikmeter Luft (KBE/m³))
- zu Geruchsbelästigungen führen, die zu Befindlichkeitsstörungen (siehe Broschüre: „Befindlichkeitsstörungen“) führen und die Lebensqualität erheblich beeinflussen können.
aber Vorsicht: Gerüche können neben Schimmelpilzen z.B. auch von Bakterien oder Wohnungseinrichtungsgegenständen verursacht werden.

Reizungen

Sind Räume durch Schimmelpilze befallen, so weist die Luft in diesen Räumen eine erhöhte Belastung mit Schimmelpilzsporen auf. Da diese mit einem durchschnittlichen Durchmesser von etwa 10 µm in der Luft schweben, nehmen Menschen sie hauptsächlich über die Atemwege auf. Zahlreiche epidemiologische Studien der vergangenen Jahre zeigen, dass in Wohnungen mit Feuchtigkeitsschäden und Schimmelpilzbefall deutlich häufiger gesundheitliche Probleme auftreten als in Wohnungen mit „gesundem“ Raumklima. Am Häufigsten treten Irritationen der oberen und unteren Atemwege und Allergien auf. Als weitere typische körperlichen Reaktionen sind zu nennen: Reizerscheinungen der Augen, Reizungen der Haut (Neurodermitis), erhöhte Infektanfälligkeit, Konzentrationsstörungen, chronische Erschöpfungszustände und Muskelschmerzen. Treten Haut- und Schleimhautreizungen sowie

Krank durch Schimmelpilze?

Bindehautentzündungen gemeinsam auf, wird dies unter dem Oberbegriff „Mucous Membrane Irritation Syndrome“ (MMI) zusammengefasst.

Allergien

Die Experten gehen davon aus, dass grundsätzlich alle Schimmelpilzsporen nach dem Einatmen bei sensiblen Personen allergische Reaktionen auslösen können. Dazu zählen heuschnupfenähnliche Symptome, Asthma und bei extrem hohen Sporenkonzentrationen im Bereich von 106 bis 1010 Sporen/m³, die jedoch nur an speziellen Arbeitsplätzen (Landwirten, Mälzern etc.) auftreten, die sogenannte „exogen-allergische Alveolitis“, eine allergisch-bedingte Entzündung der Lungenbläschen.

In Deutschland weisen etwa fünf Prozent der Bevölkerung eine Sensibilisierung gegenüber Schimmelpilzen auf. Das Risiko, eine Allergie zu entwickeln hängt von der individuellen Prädisposition (Empfänglichkeit), der Allergenkonzentration und dem allergenen Potential der Sporen ab.

Infektionen

Infektionen durch Schimmelpilze sind zwar selten, können aber lebensbedrohlich werden. Als gefährdet gelten immungeschwächte Menschen, z. B. Personen, die Infolge von Krankheiten oder nach Organtransplantation Medikamente einnehmen müssen (die Immunabwehr herabsetzend) Krebspatienten nach einer Chemotherapie oder HIV-Infizierte.

Mykotoxikosen

Vergiftungen durch Schimmelpilzgifte (Mykotoxine) werden als Mykotoxikosen bezeichnet. Je nachdem welches Schimmelpilzgift aufgenommen wurde, können sehr unterschiedliche Symptome oder Erkrankungen auftreten.

Krank durch Schimmelpilze?

So können die Aflatoxine von *Aspergillus flavus* zum Auftreten einer Leberkrebserkrankung führen, während es durch das Mykotoxin Citrinin über eine Nierzellschädigung zum Nierenversagen kommen kann. Andere Mykotoxine beeinflussen das Nervensystem und können ein unkontrolliertes Zittern (Tremor) auslösen oder führen über eine Beeinträchtigung des Magen-Darm-Systems zum Erbrechen.

Geruchsbelästigungen

Die Gruppe der MVOC (microbial volatile organic compounds) bezeichnet diejenigen flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), welche beim Wachstum von Schimmelpilzen und teilweise auch von Bakterien gebildet werden können. Bei diesen riechbaren flüchtigen organischen Verbindungen handelt es sich um ein Gemisch von verschiedenen Stoffen wie Alkohole, Terpene, Ketone, Ester und Aldehyde. Bisher wurden etwa 30 solcher Verbindungen identifiziert.

MVOC sind gasförmige Stoffe mit einem typischen schimmeligen Geruch, der sehr gut wahrnehmbar ist. Sie sind in der Regel für diesen charakteristischen Geruch von Schimmel verantwortlich. Neben den von den Schimmelpilzen freigegebenen messbaren Sporen in der Innenraumluft, können auch durch die MVOC erhebliche gesundheitliche Schäden auftreten. Das Vorkommen von MVOC in der Innenraumluft liefert einen Hinweis auf Schimmelpilze und Bakterien. Daher kann der belästigende Geruch von MVOC in der Raumluft helfen, einen im Gebäude versteckten Schimmelpilzbefall ausfindig zu machen.



Schimmelpilze auf einer Petrischale nach 14 Tagen Anzucht im Brutschrank
Quelle: www.enius.de

Wie können sich gesundheitliche Beeinträchtigungen äussern?

Menschen, die im Zusammenhang mit allergischen oder anderen oben genannten Effekten vermuten, dass diese auf eine Schimmelpilzbelastung zurückzuführen sind, wird dringend geraten entsprechende Fachärzte (Allergologen, Pulmologen, Dermatologen) zu konsultieren.

Fachärzte wie Allergologen oder Umweltmediziner können Sie online über die Arztsuchefunktion finden: <http://www.kvno.de/buerger/arztsuche/index.html> (Kassenärztliche Vereinigung Nordrhein / Ärzte in Oberhausen und Duisburg) bzw.

<http://www.kvwl.de/earzt/>

(Kassenärztliche Vereinigung Westfalen / Ärzte in Essen und Bottrop)

oder Sie erfragen sie telefonisch

(KV Nordrhein: Tel.: 02 11- 59 70-0,

KV Westfalen: Tel.: 02 31 / 94 32-0).

Mögliche Beschwerden (subjektiv erlebt)

- Kopfschmerzen
- Müdigkeit
- Konzentrationsschwäche
- Gedächtnisstörungen
- Allgemeines Unwohlsein
- Infektanfälligkeit

Mögliche Symptome (objektiv feststellbar)

- Brennende Augen
- Verstopfte/laufende Nase
- Rezidivierende Sinusitis
- Heiserkeit, Kratzen in der Kehle
- Husten
- Kurzatmigkeit
- Bronchitis
- Verschlechterung von Asthma

Merke: Die Sporen der Schimmelpilze gehören zu den wichtigsten Innenraumallergenen. Es ist zu beachten, dass reizende und allergische Wirkungen auch von abgestorbenen Schimmelpilzen ausgehen können!

Einschätzung des Umweltbundesamtes

Einschätzung des Umweltbundesamtes

- Schimmelpilzwachstum im Innenraum ist als hygienisches Problem anzusehen und sollte nicht hingenommen werden.
- Es sollte das Vorsorgeprinzip Anwendung finden, nach dem Belastungen zu minimieren sind (Minimierungsgebot), bevor es zu Erkrankungen kommt.
- Die Ursache muss unbedingt ermittelt und behoben werden.
- Ist die Konzentration einer typischen luftgetragenen Schimmelpilzgattung (z. B. Cladosporium sp.) im Innenraum mehr als doppelt so hoch wie in der Außenluft, ist eine Innenraumquelle wahrscheinlich.



Digitales Thermo-
und Hygrometer
Quelle:
Internet (unbekannt)

Was ist zu tun?

1. Versuchen Sie möglichst die Ursachen für den Schimmelpilzbefall ausfindig zu machen, denn hiervon hängt im Wesentlichen die Herangehensweise an eine Sanierung ab:
 - Überdenken Sie Ihr eigenes Wohnverhalten: haben Sie z.B. richtig geheizt und gelüftet?
 - Fallen Ihnen Schäden bzw. Mängel an der Bausubstanz auf?
 - Sind aktuelle oder ehemalige Wasserschäden innerhalb des Gebäudes bekannt?
2. Wenden Sie sich schriftlich an die

Stadt Oberhausen
Bereich Wohnungswesen
Fachbereich 5-4-10
Bahnhofstr. 66
46145 Oberhausen
schimmelpilzschaden@oberhausen.de

Grundsätzliches zur Schimmelpilzsanierung

und machen Sie dort Angaben zum Schadensbild und zu eventuell vorliegenden gesundheitlichen Beschwerden. Geben Sie die notwendigen Daten zur Wohnung an (Anschrift des Objektes inklusive Angabe der Telefonnummer, Anschrift des Gebäudeeigentümers).

Der Bereich Wohnungswesen wird (erforderlichenfalls in Begleitung des Bereiches Gesundheitswesen) eine Ortsbegehung vornehmen, zu der er unter anderem Bausubstanz und Raumklimamessungen zur Ursachenermittlung durchführt. Die Begehung hat ein Protokoll zur Folge, das Gebäudeeigentümer und Mieter zur Verfügung gestellt wird und Grundlage einer Schimmelpilzsanierung ist.



Entnahme einer
Kontaktprobe von
Schimmelpilzen
Quelle: www.enius.de

Grundsätzliches zur Schimmelpilzsanierung

Ein massiver Befall mit Schimmelpilzen ist häufig offensichtlich und äußert sich durch sichtbare und charakteristische schwarze bis braun-gelbe Verfärbungen an Tapeten, Fugen oder unter Teppichen beziehungsweise durch einen typischen muffigen Geruch. Ein solcher Mangel ist zu beseitigen und bedarf in der Regel keiner weiteren Untersuchung auf Schimmelpilzkonzentrationen und Artenzusammensetzung.

Merke: Ziel einer Schimmelpilzsanierung ist die Herstellung eines „hygienischen Normalzustandes“. Bisher gibt es keine allgemein verbindlichen Festlegungen, weil das Problem bezüglich der Ursachen, Art und Größe des Schadens und auch der unterschiedlichen technischen Sanierungsverfahren sehr vielschichtig ist!

Grundsätzliches zur Schimmelpilzsanierung

Doch sollte eine Schimmelpilzsanierung aus mindestens folgenden Verfahrensschritten bestehen:

- Ursachenermittlung des Schimmelpilzbefalls
- Gefährdungsbeurteilung durch Sachverständige
- Sanierung
- Abnahme des Bauwerks durch entsprechende Fachfirmen (wobei der Sachverstand plausibel belegt werden sollte).

Liegt ein aktueller massiver Wasserschaden vor, sollte möglichst sofort mit der Schadensbehebung und der Trocknung begonnen werden.

Kann nicht sofort nach bekannt werden des Schadens mit der Trocknung und Sanierung begonnen werden, muss sichergestellt werden, dass es nicht zu einer Gefährdung der Raumnutzer oder zu einer Ausbreitung der Schimmelpilze kommt. Dies können je nach Art und Schwere des Schadens u. a. folgende Maßnahmen sein:

- Wenn möglich Ablüften der Feuchte nach außen, wobei darauf zu achten ist, dass die übrigen Räume der Wohnung durch das Lüften nicht mit Schimmelpilzsporen belastet werden.
- Betroffene Räume möglichst vollständig ausräumen. Dies gilt insbesondere für Gegenstände aus Holz, Papier, Textilien wie Polstermöbel, Teppiche, Tapeten usw.
- Bei einem überfluteten Keller ist es sinnvoll, vor der Durchführung der Sanierung zuerst sämtliches, nicht fest eingebautes Material, das verschimmeln könnte, aus den entsprechenden Räumen zu entfernen.
- Stark mit Schimmelpilzen befallene Räume nicht mehr benutzen.
- Den Bereich des Befalls räumlich abtrennen (staub- und luftdicht verschließen). Ist dies nicht möglich, befallene Flächen mit Folie staub- und luftdicht abdecken.

Grundsätzliches zur Schimmelpilzsanierung

Bei sämtlichen Abbruch-, Reinigungs- und Transportmaßnahmen ist die Aufwirbelung von Schimmelpilzsporen und sonstigen Schimmelpilzbestandteilen zu vermeiden.

Aus gesundheitlichen Gründen wird die Verwendung von Anti-Schimmelmitteln mit Langzeit- bzw. Depotwirkung in Innenräumen grundsätzlich nicht empfohlen!

Merke: Eine oberflächliche Behandlung von mit Schimmelpilzen befallenen Stellen kann meistens nur als vorübergehende Lösung akzeptiert und angesehen werden, wobei keine giftigen Schimmelbekämpfungsmittel (Fungizide) verwendet werden sollten. Diese eingesetzten Gifte sind für den Menschen, als auch für Tiere gesundheitsschädlich!

Empfehlungen für die Sanierung:
Schimmelpilzbefall auf kleinen Flächen (< 0,5 m²) kann selbst beseitigt werden (Ausnahme: Allergiker, immungeschwächte Menschen!)



Befall einer Silikonfuge,
Quelle:
Stadt Oberhausen

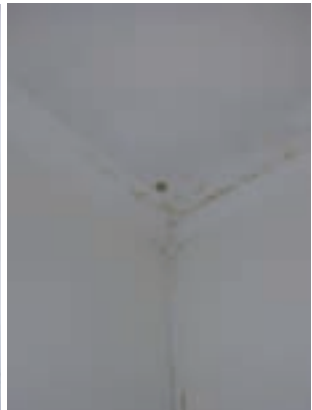


Befall einer
Schrankrückseite,
Quelle: JatiProducts

- Die Ursache des Feuchteschadens, der zum Schimmelpilzbefall geführt hat, ist zu beheben.
- Glatte Flächen sollten möglichst staubarm gereinigt werden. Eine anschließende desinfizierende Reinigung mit 80 % Isopropanol (medizinischer Alkohol) oder Ethanol aus der Apotheke wird als sinnvoll angesehen. Brand- und Explosionsgefahr beachten
- Ein Überstreichen des Schimmelpilzes mit sogenannten Anti-Schimmelfarben reicht nicht aus!!

Grundsätzliches zur Schimmelpilzsanierung

- Poröse Materialien wie Tapeten, Gipskartonplatten oder poröse Deckenverschalungen aber auch Textilien und Leder, die mit Schimmel befallen sind, sollten in der Regel entfernt werden. Dies betrifft auch stark befallenen Einrichtungsgegenstände mit Polsterung sowie Teppiche, die nur selten mit vertretbarem Aufwand zu sanieren sind.
- Nicht befallene Polstermöbel und Matratzen während der Sanierung aus dem Raum entfernen oder mit Folie abdecken.
- Kleinstückige Textilien und Kleidung sollten bei mindestens 60 °C in der Waschmaschine gewaschen werden.
- Befallene Silikonfugen entfernen, Fugen mit Alkohol reinigen und neu verfugen.
- Während der Sanierung Fenster weit öffnen.
- Türen zu den anderen Wohnungsteilen geschlossen halten.
- Schutzkleidung (flüssigkeitsdichte Handschuhe, P3-Atmenschutzmaske, Schutzbrille) tragen. Sie sind in der Apotheke bzw. in Baumärkten zu bekommen.
- Nach der Sanierung alle Möbel bzw. Gegenstände mit glatten Oberflächen und den Raum selbst gründlich feucht reinigen.



Beide Bilder zeigen Schimmelpilzbefall kleiner Oberflächen
Quelle: Stadt Oberhausen

Grundsätzliches zur Schimmelpilzsanierung

Schimmelpilzbefall auf großen Flächen (> 0,5 m²) von einer Fachfirma beheben lassen.



**Befall auf Putz,
Quelle:
Stadt Oberhausen**



**Befall auf Holz,
Quelle: JatiProducts**

Dabei sind folgende allgemeine Regeln zu beachten:

- Ermittlung der Ursache des Schimmelpilzbefalls
- Gefährdungsbeurteilung und Festlegung der Schutzmaßnahmen bei der Sanierung
- Ggf. Festlegung von Übergangsmaßnahmen zur Überbrückung unvermeidbarer zeitlicher Verzögerungen
- Planung der Sanierung
- Praktische Durchführung der Sanierung:
In der Regel Entfernung des mit Schimmelpilz befallenen Materials - Beseitigung der Ursache des Befalls - im Bedarfsfall desinfizierende Reinigung der Bauteile, die vom Schimmelpilz befreit wurden - ggf. Trocknung feuchter Bausubstanz, ggf. Einsatz eines Raumluftentfeuchters
- Wiederaufbau
- Feinreinigung des Objektes
- Abnahme des Bauwerks, einschließlich der Kontrolle des Sanierungserfolges und ggf. Information der Nutzer über die Notwendigkeit das Nutzungsverhalten aufgrund der Sanierung ändern zu müssen, z. B. bei Einbau neuer Fenster in Altbauten ohne weitere Wärmeschutzmaßnahmen.



**Schimmelpilzbefall
einer Aussenwand
Quelle: Stadt Oberhausen**



**Schimmel-Wasserschaden
Quelle: www.enius.de**

Untersuchungen auf Schimmelpilze

Untersuchungen auf Schimmelpilze

Häufig sind Schimmelpilzbelastungen oder mikrobielle Zersetzungsprozesse nicht sichtbar (z.B. hinter Wand- und Deckenverkleidungen), machen aber meist durch schlechten Geruch auf einen mikrobiellen Befall aufmerksam. Zudem kann vermehrtes Auftreten von Insekten, insbesondere Silberfischchen oder Staubläusen, ein Hinweis sein. Auch bei plötzlich auftretenden Gesundheitsproblemen, insbesondere der Atemwege oder der Haut oder bei rheumatischen Beschwerden, ist schnelles Handeln erforderlich. Das bedeutet: Experten heranzuziehen, die den potenziellen Schimmelschaden genau analysieren und seine Ursachen ermitteln können. Um verdeckten Schimmelpilzbefall aufzuspüren, werden eine Reihe von mikrobiologischen und chemisch-analytischen Methoden angeboten.

Sporen können aus der Luft gesammelt und angezchtet werden (Keimzahlbestimmung, KBE – Kolonie bildende Einheiten).

Die auf dem Nährmedium gewachsenen Pilze (Kolonien) werden gezählt und sollten zusätzlich bezüglich der Pilzart identifiziert werden. Ergänzend können die gesammelten Sporen ohne Anzucht unter dem Mikroskop ausgezählt werden, so dass auch solche Sporen erfasst werden, die im Labor nicht wachsen. Die Messergebnisse (Kolonie bildende Einheiten pro Kubikmeter) werden anhand von Orientierungswerten beurteilt. Sie sollten aber nur im Zusammenhang mit einer Gebäudebesichtigung zur wohnhygienischen Bewertung herangezogen werden. Aufgrund methodischer Unsicherheiten können die Untersuchungsergebnisse nur einen orientierenden Charakter haben.



**Nährmedium DG18 in
Petrischale mit
Schimmelpilzen bewachsen
Quelle: www.enius.de**

Untersuchungen auf Schimmelpilze

Die Messung der **Stoffwechselprodukte** von Schimmelpilzen **MVOC** (microbial volatile organic compounds) in der Raumluft erlaubt keine Rückschlüsse auf das Ausmaß des Befalls. Dazu ist die wissenschaftliche Datenlage zu gering, außerdem sind die Ergebnisse von vielen weiteren Faktoren abhängig (Pilzspezies, Material, Wachstumsphase, Lebensbedingungen).

Das gilt auch für **Schimmelpürhunde**, deren ausgeprägter Geruchssinn darauf trainiert wird, typische Schimmelpilzgerüche wahrzunehmen und die Quelle besonders im bodennahen Bereich aufzuspüren. Es ist nicht geregelt, wie ein solcher Hund und der Hundeführer auszubilden sind. Die Ergebnisse eines Schimmelpürhund-Einsatzes sind deshalb schwierig zu bewerten.

Bei sichtbarem Befall sind solche Messungen unnötig. Sie sollten nur in begründeten Einzelfällen als Indikator für einen verdeckten Befall herangezogen werden.



Raumluftmessung auf Schimmelpilze mit dem Luftkeimsammler
Quelle: www.enius.de

Grenzwerte für Schimmelpilze

Grenzwerte für Schimmelpilze

Zur Zeit existieren weder in Deutschland noch international gültige Grenzwerte für Schimmelpilze in der Raumluft, welche gesetzlich festgelegt wären. Die meisten Autoren geben als grundsätzliche Richtgröße an, dass die Konzentration in der Innenraumluft nicht über der Außenluft liegen sollte, oder besser noch darunter. Außerdem sollen im Innenraum nur die typischen Außenluft-Pilze in ihren natürlichen Mengenverhältnissen zueinander vorkommen. Diese Einschätzung berücksichtigt, dass alle Menschen, wenn sie sich in der Außenluft bewegen, einer natürlichen Konzentration an Schimmelpilzen ausgesetzt sind. Sofern das Immunsystem intakt ist, wird dabei die Gefahr einer Infektion oder gesundheitlichen Beeinträchtigung als sehr gering eingestuft.

Eine Ausnahme bilden allergische Reaktionen. Immungeschwächten Menschen wird geraten, sich z.B. von Kompostierungsanlagen und landwirtschaftlichen Betrieben fernzuhalten, da hier mit erhöhten Konzentrationen von pathogenen *Aspergillus*-Spezies, wie *Aspergillus fumigatus*, zu rechnen ist.

Verschiedene Autoren oder Institutionen schlagen jedoch Richtwerte vor, die sie auf der Basis von Erfahrungswerten bestimmt haben. Diese sind jedoch sehr allgemein gehalten und berücksichtigen keine speziellen Innenraumsituationen oder Patientenbedürfnisse.

Vorbeugen ist besser als Sanieren

Vorbeugen ist besser als Sanieren

Der beste Schutz vor möglichen mikrobiellen Belastungen beginnt schon durch präventive Maßnahmen!

Wie die nachstehende Tabelle zeigt, stellen die Schimmelpilze sehr geringe Ansprüche an ihre Lebensbedingungen, wobei die Feuchtigkeit die entscheidende Rolle für das Wachstum spielt.

Tabelle 4: Wachstumsbedingungen von Schimmelpilzen

Einfluß	Optimale Wachstumsbedingungen	extreme Wachstumsbedingungen
Luftfeuchte	ab 90%	ab 60 %
Temperatur	20-30°C	0-45°C
ph-Wert	4,5-6,5 (leicht sauer)	2-8
Licht	nicht erforderlich	
Atmosphäregeringste Mengen an Sauerstoff reichen; ein steigender Kohlendioxidgehalt hemmt die Wachstumsgeschwindigkeit		
Nährsubstrat	Alles organische Material	Hausstaub

Aus den Lebensbedingungen der Schimmelpilze lassen sich die Forderungen für einen vorbeugenden Bestandsschutz ableiten wie

- Sauberkeit
- relative Luftfeuchtigkeit unter 55%
- Temperatur unter 20°C (aber Vorsicht: nicht völlig auskühlen lassen! Die Zimmertemperatur sollte mindestens 16 °C betragen! Auch wenig genutzte Zimmer müssen geheizt werden!)
- konstantes Raumklima (und damit weniger Kondensation)
- Verwendung von alkalischen Produkten (pH-Wert > 7)
- ausreichende Belüftung / Stoßlüftung (Broschüre „Richtig Lüften und Heizen“)
- ausreichende Oberflächentemperaturen von Möbeln, Wänden, Decken.

Diese Bedingungen verhindern zwar nicht eine Kontamination mit Schimmelpilzsporen, aber das Auskeimen und damit die Schädigung durch Schimmelpilze wird deutlich verringert.

Vorbeugen ist besser als Sanieren

Merke:

- Zugluft ist schädlich für Schimmelpilze!
- Mobiliar und Stores brauchen mindestens 5 bis 10 cm Abstand von Aussenwänden!
- Verzichten Sie möglichst auf Grünpflanzen im Schlafzimmer!
- Lagern Sie Biomüll nicht zu lange in der Küche!
- Entfernen Sie Luftbefeuchter und Wasserverdunster und reinigen Sie Klimaanlage in regelmässigen Abständen!
- Halten Sie Türen zu weniger beheizten Räumen (z.B. Schlafzimmer oder Keller) geschlossen.
- Verwenden sie atmungsaktive Baumaterialien wie z.B. Papiertapeten und wasserdampfdurchlässige Dispersionsfarbe.
- Vermeiden Sie geschlossene Bettkästen.
- Verringern Sie die Luftfeuchtigkeit indem Sie mehrfach täglich eine kurze (ca. 5-10 Minuten lange) Stoßlüftung vornehmen.
- Lüften Sie vor allem dann, wenn gerade Wasserdampf entstanden ist, z.B. nach dem Duschen, Baden, Kochen, Bügeln usw.
- Lüften Sie im Winter nicht dauerhaft mit gekipptem Fenster - das Lüften dauert zu lange und die Fensterbank kühlt zu stark ab. Besser ist, die Fenster für kurze Zeit vollständig zu öffnen (Stoßlüften) und einen leichten Durchzug herzustellen.
- Je kälter und windiger es draussen ist, desto kürzer muß gelüftet werden.
- Lüften ist auch sinnvoll, wenn es draussen regnet.
- Je mehr Personen sich in einem Haushalt befinden d.h. je mehr gekocht, gewaschen etc. wird, desto öfter muß gelüftet werden.

Links

Links

Ratgeber des Umweltbundesamtes zu Schimmelpilzen und „Schwarzem Staub“
www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2227.pdf

<http://www.apug.de/leben/wohnen/nachweis-schimmelpilze-innenraum.htm>

<http://www.apug.de/leben/wohnen/index.htm>

Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen:

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2199.pdf>

Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen:

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2951.pdf>

Deutscher Allergie- und Asthmabund e.V.
<http://www.daab.de>

Ansprechpartner

Ansprechpartner

Bereich Gesundheitswesen
Fachbereich 3-4-20
Hygienische / gesundheitliche Fragestellungen
Frau Zirngibl, Tel.: 825-2697
Herr Buchardt, Tel.: 825-2186

Bereich Wohnungswesen
Fachbereich 5-4-50
Technische Prüfung
Herr Hogefeld, Tel.: 825-2398

Haftungsausschluß

Die zusammengestellten Informationen geben den aktuellen Stand des Wissens wieder. Bei evtl. auftretenden Gesundheitsschäden sowie Sachschäden, die auf Grund dieser Hinweise entstanden sind, können keinerlei Rechtsansprüche abgeleitet werden.

Stadt Oberhausen
Bereich Gesundheitswesen
Fachbereich Hygiene und Umweltmedizin

Stand Oktober 2008