

# Schimmelpilze in Innenräumen erkennen und richtig sanieren

Gerhard Führer

**Bei sichtbarem Schimmelpilzbefall besteht im Sinne einer gesundheitlichen Vorsorge immer Handlungsbedarf. Gleiches sollte aber auch für versteckte „nicht-sichtbare“ Schimmelschäden gelten. Diese sind sowohl schwerer zu entdecken als auch aufwendiger zu sanieren.**

**Neben Vorschlägen zur Beseitigung von sichtbarem Schimmelpilzwachstum berichtet der Autor über ein aufgrund eigener Erfahrungen entwickeltes neues kostengünstiges Sanierungsverfahren bei nicht sichtbarem Schimmelpilzbefall im Unterboden.**

## Einleitung

Schimmelpilze beseitigen organische Rückstände und tragen zur Humusbildung und Mineralisierung bei. Sie haben damit einen festen Platz im biologischen Stoffkreislauf. Der Mensch ist normalerweise an ein Vorkommen von Schimmelpilzen in seiner Umgebung angepasst. Schimmelpilze können aber auch Menschen und Materialien schädigen.

Problematisch wird es dann, wenn die Pilzzahlen im Innenraum zunehmen, pathogene Arten vorkommen und das Immunsystem der Raumnutzer schwach ist. Auch abgetötete Schimmelpilze und deren Bestandteile können zu toxischen und reizenden Wirkungen führen. Das ist einer von mehreren Gründen, weswegen der Einsatz von Fungiziden in Innenräumen abgelehnt wird. Aktuell wird in der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRLK) des Umweltbundesamtes in Zusammenarbeit mit weiteren Spezialisten an einem Leitfaden für die Schimmelpilzsanierung gearbeitet.

In einer Studie von Brasche et al. (2003) an der Universität Jena konnte ein Zusammenhang zwischen den Schadensmerkmalen und der Häufigkeit selbstberichteter allergischer und respiratorischer Erkrankungen nachgewiesen werden. Von den 5.530 untersuchten Wohnungen wiesen 1.213 (21,9 %) sichtbare Feuchteschäden (inklusive Schimmelpilz) und 513 (9,3 %) Schimmelpilzschäden auf. Eine Objektivierung von Beschwerden durch Schimmelpilzeinwirkung findet sich u.a. bei Johanning et al. (1999).

## Schimmelpilzanalytik

Für die Einschätzung des gesundheitlichen Gefährdungspotentials und des Sanierungsaufwandes sind Innenraumanalysen auf Sporen, sterile Partikel, Mykotoxine und/ oder MVOC (microbial volatile organic compounds = Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen/ Bakterien) unentbehrlich (UBA 2002). Die Vorgehensweise hängt von der Fragestellung und von den Vor-Ort-Verhältnissen ab. Möglich sind Material-, Staub-, Raumluftproben und der Einsatz eines Schimmelsuchhundes. Bei bestimmten Problemstellungen ist eine abgestufte Vorgehensweise sinnvoll. Allerdings sollte bedacht werden, dass nicht jede Wandverfärbung durch Schimmel verursacht wird. Auch Schwarzstaubablagerungen können zu sichtbaren Wandbelägen führen (z. B. MORISKE et al. 2002, FÜHRER 2003). Nicht nur aus diesem Grund sind Verfärbungen der Raumumschließungsflächen auf Schimmelpilze zu untersuchen. Bei einer Beurteilung von sichtbarem Schimmelpilzbefall sollten neben Fläche und Tiefe des Befalls auch die Schimmelpilzarten bestimmt werden: Art und Umfang einer Sanierung sind u. a. davon abhängig, ob „Allerweltsschimmel“ oder toxische Arten vorliegen. Über die Artenkenntnis kann in der Regel auch beurteilt werden, ob es sich um einen feuchten, aktiven oder um einen getrockneten Schaden handelt (UBA 2002).

## Sichtbarer Schimmelbefall

Schimmelpilze benötigen drei Dinge zum Leben und Wachsen:

- Wärme
- energiereiches organisches Material und
- Feuchtigkeit.

In einem intakten Gebäude fehlt allein das Wasser. Kommt es zu einem gebäude- oder nutzungsbedingten Feuchteschaden, ist es

### Kontakt:

Dr. rer. nat. Gerhard Führer  
Institut peridomus  
ö.b.u.v. Sachverständiger für Schadstoffe in Innenräumen  
Mausbergstr. 9, 97267 Himmelstadt  
Tel.: 09364/89 60 01, Fax: 09364/89 60 02  
email: peridomus@t-online.de  
www.peridomus.de

folglich nur eine Frage der Zeit, wann der mikrobielle Schaden eintritt. Oftmals reichen wenige Tage Feuchtigkeit für das Entstehen eines problematischen Schimmelpilzwachstums aus.

Wesentlich für die Sanierung ist folgende Vorgehensweise:

- Suche und Beseitigung der Ursache der Feuchtigkeit als Grundlage für jede mikrobielle Aktivität.
- Schimmelpilzanalysen zur Festlegung von Art und Umfang der Sanierungsarbeiten und zur Gefährdungseinschätzung für Raumnutzer, Handwerker und Sanierer.
- Beseitigung der Feuchtigkeit.
- Eigentliche Schimmelpilzsanierung: Möglichst vollständige Entfernung der Schimmelpilzbelastung/ Biomasse, staubarmes Arbeiten, Arbeitsschutzmaßnahmen.
- Nach Durchführung einer abschließenden Feinreinigung durch Wischen und saugen mit Spezialstaubsauger: Sanierungskontrolle (siehe Tab. 1).

Bei sichtbarem Schimmelpilzbefall besteht unter innenraumhygienischen Gesichtspunkten und im Sinne einer gesundheit-

lichen Vorsorge immer Handlungsbedarf. Gleiches sollte für versteckte „nicht-sichtbare“ Schimmelschäden gelten. Sichtbarer Schimmelpilz ist nur die Spitze des Eisberges. Bis dahin müssen bereits viele Entwicklungszyklen von der Spore über das Mycel bis zum Fruchtkörper durchlaufen worden sein. Dabei werden je nach Untergrund, Wachstums- und Umgebungsbedingungen beispielsweise Sporen, Stoffwechselprodukte oder Zellwandbestandteile an die Raumluft abgegeben.

### Versteckter Schimmelpilzbefall

Es gibt verschiedene Faktoren, die einen Verdacht auf einen versteckten „nicht-sichtbaren“ Schimmelpilzschaden im Innenraum begründen:

- Geruchsauffälligkeiten
- Art der Bausubstanz (Wärmebrücken, alte Leichtbauweise/ Fertighäuser, Gipsplatten an Außenwänden, ...)
- Art und Alter eines Feuchteschadens
- Gesundheitliche Beschwerden der Gebäudenutzer

befallene Flächengröße	Beispiele für befallene Materialien	Beseitigung bei gesunden Raumnutzern	Gesundheitliche Vorsorge und Risikogruppen*
z.B. 4 cm x 5 cm bis 20 cm x 25 cm bis 0,05 m <sup>2</sup>	Silikonfugen Fensterleibungen Wandränder Kleine Flecken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwischen mit 70 %igem Ethylalkohol auf allen Untergründen</li> <li>• bei feuchtem Untergrund mit 80 %igem Ethylalkohol (max. 0,1 l einsetzen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwischen mit 70- bis 80 %igem Ethylalkohol (max. 0,1 l einsetzen)</li> <li>• Oberflächenmaterial austauschen (evtl. mit tieferen Schichten)</li> <li>• Feinreinigung: Saugen mit Spezialstaubsauger / Wischen</li> </ul>
bis 0,5 m <sup>2</sup> kurzfristig	Metall, Keramik Glas, Fliesen Putz, Holz  Gipsplatten, Holzplatten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glatte Flächen: Abwischen mit Wasser und Haushaltsreiniger</li> <li>• Poröse Flächen: Oberflächen austauschen, evtl. mit leicht entfernbaren Untergründen</li> <li>• befallene Fläche (+0,5m) vollkommen austauschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glatte Flächen: Abwischen mit Wasser und Haushaltsreiniger</li> <li>• Flächen sofort abkleben / abschottern</li> <li>• Oberflächen mit Untergrund austauschen</li> </ul>
bis 0,5 m <sup>2</sup> langfristig	Holzschalung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• möglichst Schimmelpilz untersuchen lassen, je nach Gegebenheit</li> <li>• sonst wie vorgenannte Anforderungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schimmelpilz untersuchen lassen</li> <li>• Untersuchungsergebnis weniger problematisch: Oberflächenmaterial mit Untergrund austauschen</li> </ul>
ab 0,5 m <sup>2</sup>	Wand-, Boden- und Deckenflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schimmelpilz untersuchen lassen</li> <li>• Untersuchungsergebnis weniger problematisch: Oberflächenmaterial mit Untergrund austauschen alle Möbel- und Raumbooberflächen absaugen und abwischen</li> <li>• Untersuchungsergebnis problematisch: spezielle Sanierungsmaßnahmen mit Arbeitsschutz</li> <li>• Kontrollmessung zum Abschluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle Möbel- und Raumbooberflächen absaugen und abwischen</li> <li>• Untersuchungsergebnis problematisch: spezielle Sanierungsmaßnahmen mit Arbeitsschutz</li> <li>• Abschlusskontrollmessung zur Überprüfung des Sanierungserfolges, evtl. „Raumluftwäsche“</li> </ul>
Einrichtungen			
Möbelstücke mit geschlossener Oberfläche		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberfläche feucht reinigen, trocknen lassen, desinfizieren mit 70 %igem Ethylalkohol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eventuell entsorgen</li> </ul>
Haushaltstextilien (Vorhänge, Teppiche)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• gründlich reinigen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• möglichst entsorgen</li> </ul>
Polstermöbel		<ul style="list-style-type: none"> <li>• entsorgen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entsorgen</li> </ul>
* Risikogruppen können sein: Kleinkinder, Schwangere, alte und kranke Menschen, Allergiker, Asthmatiker usw.			

Tab. 1: Vorschläge zur Beseitigung von sichtbarem Schimmelpilz (Quelle: LVS 2003, Stand 3/2004)

- Vorkommen bestimmter Tierarten (Kellerasseln, Silberfischchen, Staubläuse)

Wärmebrücken führen durch eine ungenügende Dämmung zur Bildung von Kondenswasser, das die Grundlage für Schimmelpilzbefall ist. Derartige Schäden treten häufig im Unterbodenbereich auf (siehe Abb. 1). Bei Fußboden-Estrichen können Schimmelpilzbestandteile über die Rand-/ Dehnfugen in die Raumluft gelangen. Bei einer Schimmelpilzsanierung soll möglichst die gesamte Schimmelpilzbiomasse entfernt werden. Dieser Grundsatz der Innenraumhygiene führt beispielsweise bei einem Schimmelpilzbefall im Unterboden durch den Ausbau des kompletten Fußbodens incl. Estrich und Dämmung zu hohen Sanierungskosten. Unter bestimmten Voraussetzungen kann der Kostenaufwand drastisch gesenkt werden.

### Neues Sanierungsverfahren

Aufgrund von versteckten, „nicht-sichtbaren“ Schimmelpilzproblemen im eigenen, etwa 10 Jahre alten Haus hat der Autor ein neues kostengünstiges Sanierungsverfahren bei Schimmelpilzbefall in der Dämmebene von Fußböden entwickelt und zum Patent angemeldet: Dabei handelt es sich um eine Fugenabdichtung als Barriere speziell gegen Schimmelpilze und Gerüche aus dem Unterboden. Zunächst werden die Fugen eines schwimmenden Estrichs (Zement-, Bitumen-, Fließestrich) im Übergangsbereich zwischen Fußboden und Wand freigelegt (siehe Abb. 2). Nachfolgend wird ein Adsorptionsmittel eingebracht, das flüssige und gasförmige Stoffe bindet. Die Wärmeleitfähigkeit des Adsorptionsmittels ist gering, wodurch die Abgabe von Wärme an die Außenwand minimiert wird. Überdeckt wird die Fuge mit einer Staub bindenden aber Wasserdampf durchlässigen Membran (siehe Abb. 3). Den Abschluss bildet eine angeschraubte Fußbodenleiste, die Öffnungen und rückseitige Rillen zum besseren Abtransport von Wasserdampf haben sollte. Aufgrund des flexiblen Aufbaus ist ein Austausch der einzelnen Komponenten möglich. So ist vorstellbar, dass bei Tauwasseranfall aufgrund einer Wärmebrücke zunächst ein Trocknungsmittel eingebracht wird, bevor nach dessen Entfernung das eigentliche Adsorptionsmittel zum Einsatz kommt.

Durch dieses Verfahren werden gasförmige Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen incl. Gerüchen und partikuläre Schimmelpilzbestandteile zurückgehalten, während erneut auftretende Feuchtigkeit gebunden wird bzw. entweichen oder abgeführt werden kann. Erste Sanierungen wurden bereits erfolgreich durchgeführt.

#### Nachweise

BRASCHE, S., HEINZ, E., HARTMANN, T., RICHTER, W. & W. BISCHOF (2003): Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchteschäden in Wohnungen – Ergebnisse einer repräsentativen Wohnungsstudie in Deutschland, Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 46/8: 683-693.

FÜHRER, G. (2003): Fogging: Chemie im Innenraum wird sichtbar, Der Sachverständige 7-8, 214-219

JOHANNING, E., LANDSBERGIS, B., GAREIS, M., YANG, C.S. & E. OLMSTED (1999): Clinical relevance as results of a sentinel health investigation related to indoor fungal exposure, Environ. Health Perspect. 107 (S3): 489-494.

LVS (2003): Fachgerechte Schimmelpilz-Beseitigung, Vorschlag zur „Ersten Hilfe“, erstellt vom Landesverband der öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen



Abb. 1: Versteckter Schimmelpilzbefall hinter einer Fußbodenleiste und im Unterboden



Abb. 2: Vorbereitung einer Randfuge für das Einbringen einer wasserdampfdurchlässigen Barriere, die gasförmige und partikuläre Schimmelpilzbestandteile aus dem Unterboden zurückhält



Abb. 3: Randfuge mit eingefülltem Adsorptionsmittel und Partikel bindender Membran

Bayerns (LVS) zusammen mit dem Arbeitskreis „Gesundes Wohnen“ der Deutschen Gesellschaft für Umwelt- und Humantoxikologie (DGUHT)

MORISKE, H.-J., KLAR, A., SALTHAMMER, T. & WENSING, M. (2002): Auftreten von plötzlichen Staubimmissionen in Wohnungen – das „Fogging“-Phänomen. In: Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene. Hrsg.: Moriske HJ und Turowski E, eco-med-Verlag Landsberg (1998). 8. Ergänzungslieferung Kap. III-4.4.1

UBA - UMWELTBUNDESAMT (2002): Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen, Eigenverlag Berlin