SAAR · LOR · LUX

UmweltZentrum

SAARBRÜCKEN

Der HWK-Umweltberater

Fachgerechte Schimmelpilzsanierung

19

Impressum

Herausgeber: Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH
Hohenzollernstr. 47–49
66117 Saarbrücken
Telefon: (06 81) 58 09-2 06
Telefax: (06 81) 58 09-2 11
E-Mail: umweltzentrum@hwk-saarland.de
Internet: www.saar-lor-lux-umweltzentrum.de

Verantwortlich: Hans-Ulrich Thalhofer

Redaktion: Stefanie May

Die vorliegende Broschüre wurde mit großer Sorgfalt erarbeitet. Eine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben kann jedoch nicht übernommen werden. Für Anregungen und Hinweise, die sich aus der Praxis ergeben, ist der Herausgeber dankbar (Stand 10/2007).

Diese Broschüre wurde gefördert durch das Saarländische Ministerium für Wirtschaft und Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung . . . 1
2 Allgemeine Grundlagen über Schimmelpilze . . . 1
3 Ursachenermittlung . . . 2
3.1 Bauliche Ursachen . . . 2
3.1.1 Konstruktionsbedingte Ursachen . . . 2
3.1.2 Mangelhafte Ausführung, Leckagen . . . 3
3.1.3 Auswirkungen von Baumaßnahmen . . . 3
3.2 Nutzerbedingte Ursachen . . . 3
3.3 Außergewöhnliche Ursachen . . . 4
4 Vor der Sanierung . . . 5
4.1 Gefährdungsbeurteilung für die Sanierungsdurchführung . . . 5
4.1.1 Gefährdung für Sanierer durch biologische Stoffe . . . 5
4.1.2 Gefährdung für Sanierer durch verwendete Chemikalien . . . 5
4.1.3 Gefährdung für die Raumnutzer . . . 6
4.2 Schutzmaßnahmen bei der Sanierung . . . 6
4.2.1 Arbeitsschutzmaßnahmen gegen die Belastung mit mikrobiologischen Schadstoffen . . . 6
4.2.2 Arbeitsschutzmaßnahmen durch die Belastung mit chemischen Schadstoffen . . . 7
4.2.3 Allgemeine Schutzmaßnahmen . . . 8
5 Durchführung der Sanierung . . . 8
5.1 Beseitigung der Befallsursachen 8
5.1.1 Beseitigung von Baumängeln – Oberflächenfeuchte 8
5.1.2 Beseitigung von Baumängeln – Feuchtigkeit im Bauteil . . . 8
5.2 Reinigung und Entfernung der mit Schimmelpilzen befallenen Materialien . . . 9
5.2.1 Glatte Materialien . . . 9
5.2.2 Poröse Materialien . . . 9
5.3 Technische Trocknungsmaßnahmen . . . 10
5.4 Bauliche Maßnahmen . . . 10
5.5 Gebäudereinigung . . . 10
6 Kontrolle des Sanierungserfolges . . . 10

1 Einleitung

Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer Umwelt. In Wohnräumen sind sie jedoch immer ein ernstzunehmendes Problem. Sie können die Bausubstanz, Einrichtungsgegenstände und die Gesundheit der Bewohner nachhaltig schädigen. Schimmelpilzwachstum im Innenraum sollte daher immer beseitigt werden.

Diese Broschüre richtet sich an die Handwerksunternehmen, die sich mit der Durchführung der Schimmelpilzsanierung befassen. Sie soll Sie über den grundsätzlichen Ablauf einer fachgerechten Schimmelpilzsanierung informieren. Dieser besteht, neben der Ursachenermittlung, aus den Maßnahmen (Gefährdungsbeurteilungen und Schutzmaßnahmen) die vor der Sanierung durchzuführen sind und aus der eigentlichen Sanierungsdurchführung mit abschließender Kontrolle.

Die Sanierung bei größerem Schimmelpilzbefall sollte unbedingt von qualifizierten Fachfirmen durchgeführt werden.

2 Allgemeine Grundlagen über Schimmelpilze

Schimmelpilze bestehen aus einem Geflecht (Mycel) von fadenartigen Ausläufern (Hyphen) und gedeihen am besten in einem feuchten, warmen Klima auf organischen Materialien (Lebensmittel, Holz, Tapeten, Teppichböden, Gipsplatten, Farben, Kleidung, Leder etc).

Bei ihrem Wachstum können die Schimmelpilze flüchtige organische Verbindungen, die sogenannten MVOC (Microbial Volatile Organic Compounds) und Pilzgifte (Mykotoxine) bilden. Diese sind auch für den muffigen Geruch verantwortlich, der häufig bei einem Schimmelpilzbefall wahrzunehmen ist.

Zur Vermehrung bilden Schimmelpilze in großer Zahl Sporen. In diesem Stadium sind die Schimmelpilze mit bloßem Auge sichtbar und bilden schwarze, braune, grüne, rote oder gelbliche Flecken und Rasen (Fruchtkörper) an der Wand und anderen Oberflächen. Die Schimmelpilze sind teilweise auch an Staubpartikel gebunden und können Stoffwechselprodukte an diese abgeben.
Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen sind sehr klein und können, wenn sie über die Luft eingeatmet werden, zu allergischen und reizenden Reaktionen der Atemwege führen, die sich z.B. in Fließschnupfen, chronischem Husten oder Atemnot äußern. In vereinzelten Fällen kann es zu schweren Erkrankungen der Atemwege kommen.

Schimmelpilze benötigen zum Wachstum Nährstoffe und Feuchtigkeit. Da in Gebäuden immer Nährstoffe vorhanden sind, kommt der Feuchtigkeit eine ausschlaggebende Bedeutung zu. Je nach Nährstoffangebot, pH-Wert und Temperatur wird das Schimmelwachstum schneller oder langsamer ablaufen.
Schimmelpilzbefall auf und in Bauteilen hat eine wesentliche Ursache in einer hohen Oberflächenfeuchte der betroffenen Bauteile. Bei der Ursachenermittlung sind die Gründe dieses zu hohen Feuchtegehalts im befallenen Bereich festzuhalten. Ein Schimmelpilzbefall kann mehrere wechselseitige oder sich verstärkende Ursachen haben. Die Suche nach Feuchteschäden gehört in die Hand eines mit Bauphysik vertrauten Fachmannes.

3 Ursachenermittlung

Eine Sanierung ist nur sinnvoll, wenn vor der Sanierung die Gründe für einen Schimmelbefall in jedem Einzelfall genau abgeklärt werden. Diese können unterteilt werden in bauliche, nutzerbedingte und außergewöhnliche Ursachen.

3.1 Bauliche Ursachen

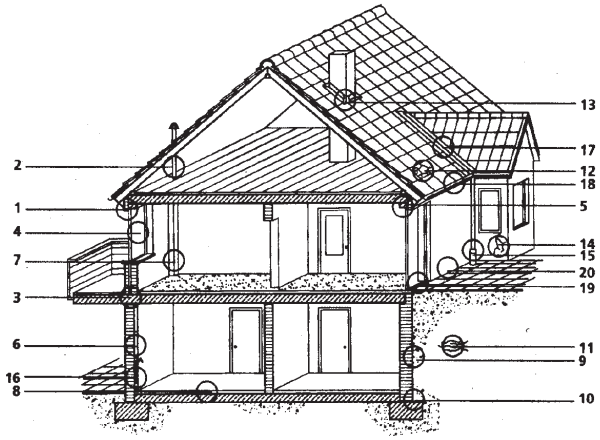


Abb. 1/Tab. 1:
Überblick über mögliche bauliche Ursachen

Kondensat an kalten Oberflächen oder in Bauteilen	Wasser aus dem Erdreich und dem Abwassernetz	Regen und Wasserinstallationen
1. Betonsturz 2. Gussrohr 3. Betondecke 4. Kondensat am Fensterglasrand 5. Lücke in der Wärmedämmung 6. defekte Dampfbremse oder andere Luftundichtigkeiten 7. ungedämmte Leitung	8. defekte horizontale Abdichtung 9. defekte vertikale Abdichtung 10. defekte Hohlkehle 11. Grundwasser, drückendes Wasser	12. undichtes Dach 13. defekte Anschlüsse 14. Risse in der Fassade 15. defektes Regenfallrohr 16. undichte Wasserleitung 17. undichte Kehle 18. defekte Regenrinne 19. undichter Fensteranschluss 20. defekter Spritzwasserschutz

Abb. 1/Tab. 1: Mögliche bauliche Ursachen von Schimmelpilzschäden (Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen, LGA, S. 8)

3.1.1 Konstruktionsbedingte Ursachen

- Unzureichender Wärmeschutz

Dämmung
Für das Auftreten von Schimmelpilzen an der Innenseite von Außenwänden und -decken sind Oberflächentemperatur und -feuchte die entscheidendenden Faktoren. Durch fehlende oder schlechte Außendämmung entstehen niedrige Oberflächentemperaturen an der Wandinnenseite. Die Kombination von hohen Raumluftfeuchten und kalten Außenwänden führt zu einem erhöhten Risiko von Tauwasser und Schimmelbefall. Entscheidend für die Vermeidung von Schimmelpilzbefall ist eine ausreichende Dämmung sowie ein sachgerechtes Lüften und Heizen.

- Material- bzw. konstruktionsbedingte Wärmebrücken wie durchbetonierte Decken bei Balkonplatten, betonierte Aussteifungen in Außenwänden, Unter- und Überzüge, Tragkonstruktionen rund um das Fenster
- geometrische Wärmebrücken wie Außenwandecken

Wärmebrücken
Wärmebrücken sind lokal begrenzte Stellen in Wänden, Decken oder Fußböden eines Gebäudes durch die ein erhöhter Wärmeabfluss nach außen stattfindet. Die Folgen von Wärmebrücken im Winter sind, neben hohen Energieverlusten, ein Absinken der raumseitigen Oberflächentemperaturen der betroffenen Bauteile, eine Erhöhung der Oberflächenfeuchte und die Gefahr einer Schimmelpilzbildung.

- Einbau feuchter Baumaterialien (z.B. Holz) vor allem bei diffusionsdichten Konstruktionen
- Fehlende Luftdichtung (innenseitig), Raumluftfeuchtigkeit dringt in das Innere von Konstruktionen ein, wo bei entsprechenden Temperaturen Tauwasser ausfällt (beispielsweise durchfeuchtete Dämmmaterialien bei Ständeraufbauten oder bei Dachkonstruktionen)
- Fehlende Abdichtungen (z.B. bei aufsteigender oder seitlich eindringender Feuchte im erdberührten Mauerwerk)
- Fehlender Schlagregenschutz der Fassade (z.B. geringe Dachüberstände, ungeeigneter Putz)

Feuchtigkeit in der Baukonstruktion
Bei nicht ausreichend gegen Regenwassereintritt geschützten Außenwänden kann Feuchtigkeit über Schlagregen in das Bauwerk gelangen. Weitere Bauschadensfälle entstehen durch undichte Fensterlaibungen und -rahmen, Undichtigkeiten im Dachbereich, aufsteigende Feuchtigkeit über undichte Fundamente und Kellerwände.
Bei allen Feuchteschadensfällen in der Baukonstruktion ist es erforderlich, die Ursache des Feuchteeintritts umgehend zu beseitigen und die betroffenen Gebäudebereiche intensiv zu trocknen, um das Entstehen von sichtbaren und verdeckten Schimmelpilzschäden zu vermeiden.

- Fehlende Lüftungsmöglichkeiten

Alternative Lüftungsanlagen nutzen!
Außenluftdurchlässe in Außenwand oder Fensterrahmen installiert, bieten in Verbindung mit einer mechanischen Abluftanlage eine gute Möglichkeit zur zielgerichteten Lüftung.
Bei allen Lüftungsanlagen auf regelmäßige Wartung und Filterwechsel achten!

3.1.2 Mangelhafte Ausführung, Leckagen

- Mangelhafte Abdichtungen (z. B. bei aufsteigender oder seitlich eindringender Feuchte im erdberührten Mauerwerk)
- Mangelhafte Dampfdichtung – innenseitig (z. B. mangelhaft verklebte Dampfbremsen an Kanten und Durchdringungen)
- Massive Leckage mit mikrobiologisch unbelastetem Wasser (Trinkwasser) oder mikrobiologisch belastetem Wasser (Abwasser)
- Langfristig geringe Leckage mit mikrobiologisch unbelastetem bzw. belastetem Wasser
- Undichtigkeiten bei Niederschlag (z. B. im Dachbereich)

3.1.3 Auswirkungen von Baumaßnahmen

- Fensteraustausch im Altbau (z. B. wegen Schall- oder Wärmeschutz) ohne Änderung der Lüftungsgewohnheiten (meist fehlende Aufklärung)

Schimmelpilzbefall taucht häufig auf, wenn Fenster erneuert worden sind, aber keine wärmetechnische Fassadensanierung erfolgte. Eine Reduktion des Luftwechsels aufgrund höherer Dichtigkeit der Fenster führt zu erhöhten Raumluftfeuchten, verstärkt durch nicht verändertes Lüftungsverhalten der Nutzer.

3.2 Nutzerbedingte Ursachen

- Erhöhte Feuchteproduktion im Innenraum (z. B. durch Überbelegung, Pflanzen, Wäschetrocknen)

Besonderes in Räumen mit hoher Luftfeuchte, zusätzliche Feuchtequellen wie Wäschetrockner, viele Zimmerpflanzen oder einen Zimmerspringbrunnen vermeiden. Bei erhöhter Feuchteproduktion im Innenraum muss die Feuchtigkeit durch Lüftungsmaßnahmen entfernt werden. Für einen durchschnittlichen 3-Personen Haushalt summiert sich die von den Raumnutzern produzierte Feuchtemenge auf etwa 6–12 Liter am Tag. Also: Weniger Feuchtigkeit produzieren!

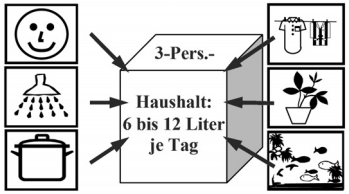


Abb. 2:
Feuchtquellen in Wohnungen

Abb. 2: Feuchtequellen in Wohnungen (Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen, UBA, S. 12)

- Nicht ausreichende oder falsche Lüftung

Die Lüftung ist das wirksamste Mittel, um die vom Raumnutzer selbst produzierte Feuchtigkeit aus der Wohnung zu entfernen und somit dem Schimmelpilzbefall vorzubeugen. Ein Luftaustausch vom Innenraum nach außen über baulich intakte Wände gibt es nicht.

Entscheidend für die Wirksamkeit der freien Lüftung (Fensterlüftung und Lüftung über Undichtigkeiten in der Gebäudehülle) ist das Wetter. Bei großen Temperaturunterschieden zwischen innen und außen und bei starkem Wind findet verstärkt ein Luftaustausch statt.

Im Winter kann bei niedrigen Außentemperaturen die Raumluft besonders gut getrocknet werden. Kalte Außenluft nimmt in der Wohnung, wenn sie sich dort erwärmt, zusätzlich Feuchtigkeit auf und kann über Lüften nach außen transportiert werden.

Räume abhängig von deren Funktion und Nutzung lüften!
Als Grundregel gilt, dass Feuchtigkeit und Schadstoffe möglichst am Entstehungsort und während oder unmittelbar nach ihrer Entstehung durch Lüften entfernt werden sollten.

Schlafräume:
Abgabe von 1/4 l Wasser pro Nacht durch den Mensch an die Raumluft. Vor dem zu Bett gehen und nach dem Aufstehen intensive Stoßlüftung mit weit geöffnetem Fenster durchführen.

Wohnräume:
Regelmäßiges Stoßlüften, besonders wenn sehr viele Pflanzen oder andere Feuchtequellen wie Wäsche, Zimmerbrunnen oder Aquarien im Raum sind.

Küche / Bad:
Feuchtespitzen nach Duschen, Baden, Essenkochen direkt durch intensive Fensterlüftung entfernen. Wenn möglich bei eingeschränkten Lüftungsmöglichkeiten nach dem Duschen das Wasser von den Wänden und Boden entfernen.

Kellerräume:
Achtung, Außenwände weisen oftmals nur niedrige Oberflächentemperaturen zur Raumseite hin auf! Im Sommer, wenn warme feuchte Luft in den Keller gelangt, kann es zu Niederschlag von Luftfeuchtigkeit an der kalten Kellerwand und somit zu Schimmelwachstum kommen. In den Sommermonaten Kellerräume nur nachts oder in den frühen Morgenstunden lüften. Im Winter kann eine Lüftung zu jeder Tageszeit erfolgen.

Beim Stoßlüften auf die Innentüren achten!
1. Beim Stoßlüften auch die Innentüren offen halten so ist der Luftwechsel wesentlich größer, vor allem wenn die geöffneten Fenster an gegenüberliegenden Fassaden liegen (Durchzugslüftung).
2. Zur Entfernung der Feuchtespitzen ist es sinnvoll die Tür zu schließen, da sich sonst die Feuchtigkeit in der gesamten Wohnung verteilt.
3. Türen zu wenig beheizten Räumen geschlossen halten.

Ständig angekippte Fenster vermeiden!
Sonst entsteht ein erhöhter Energieverbrauch, darum besser nach Bedarf mit Stoßlüftung lüften. Nachts kann ein Fenster bei gedrosselter Heizung ständig gekippt sein, tagsüber ist das Fenster jedoch selbstverständlich zu schließen.

Wenn Wäschetrocknen, dann mehr lüften!
Wäsche nach Möglichkeit nicht in der Wohnung trocknen. Wenn, dann zusätzlich lüften. Ein Fenster ankippen, die Zimmertür zu anderen Räumen geschlossen halten und die Heizung nicht abschalten.

- Nicht ausreichende oder ungleichmäßige Beheizung

Durch Heizen wird einerseits die Oberflächentemperatur der Innenwände erhöht. Andererseits findet eine Erhöhung der Raumlufttemperatur statt, die dazu führt, dass bei gleichem absolutem Wassergehalt der Luft eine Verringerung der relativen Raumluftfeuchte erfolgt.

Tipp: Richtig Heizen!
– Alle Räume ausreichend heizen. Denn kalte Raumluft kann weniger Feuchtigkeit aufnehmen als wärmere!
– Bei offenem Fenster sollte die Temperatur nicht unter 16°C sinken.
– Ungenutzte Räume: geringfügig heizen!
– Türen zu weniger beheizten Räumen geschlossen halten!
– Kühle Räume nicht mit Luft aus wärmeren Räumen heizen, sonst wird die Feuchte durch die wärme Luft in den kühlen Raum getragen und wenn die Luft abkühlt, steigt die relative Feuchte und diese kann ausfallen – Schimmelgefahr!
– Heizung kann nachts oder bei längerer Abwesenheit gedrosselt werden.
– Wenn hohe Raumluftfeuchten vorliegen, sollte die Raumlufttemperatur nur abgesenkt werden, wenn ausreichend gelüftet wird.
– Wärmeabgabe der Heizkörper nicht behindern, sonst kann eventuell. die gewünschte Raumlufttemperatur nicht mehr erreicht werden.

- Mangelnde Luftzirkulation durch falsche Möblierung an Außenwänden

Erhöhter Wärmeübergangswiderstand
Für die Raumluftfeuchte stellen Gardinen, Möbel etc. keinen Widerstand dar, d.h. Raumluftfeuchte dringt bis hinter die Möbel an die Wände. Die Wärme im Raum gelangt jedoch nur unzureichend hinter Möbel und Gardinen. Dadurch erhöht sich die relative Raumluftfeuchte und es kann zu Schimmelpilzwachstum kommen.
Tipp: Richtig Einrichten!
An wenig gedämmte Außenwände und Außenwandecken möglichst keine großen Möbel (Schrankwände) stellen, damit es dahinter nicht zu erhöhter Luftfeuchtigkeit kommt. Wenn, dann sollten Möbel mit einem Abstand von 5-10 cm zu den Wänden aufgestellt werden. Vorhänge und Gardinen sollten nicht ganz bis zum Fußboden reichen und auch oben einen Luftspalt besitzen.

- Unzureichende Lüftungstätigkeit während der Austrocknungsphase von Neubauten (Baufeuchte im Rohbau und durch Feuchtgewerke, z.B. Estrich- und Putzarbeiten)

Bei Baufeuchte verstärkt Lüften!
Baufeuchte kann im Neubau oder nach Sanierungen für gewisse Zeit auftreten. Entscheidend ist, wie viel Feuchtigkeit bei beispielsweise Putz- und Estricharbeiten in das Gebäude gelangt. Durch die Bauweise fällt in massiv errichteten Gebäuden mehr Baufeuchte an als in Leichtbauhäusern. Die Baufeuchte muss durch verstärktes Lüften aller Räume aus dem Gebäude entfernt werden. Im Neubau (Massivbauweise) ist das nach 1–2 Jahren erreicht, in dieser Zeit muss man mit höheren Heizkosten rechnen.

- Unzureichende Lüftungstätigkeit nach Sanierungsarbeiten

Lüftungsverhalten nach der Sanierung der Wohnung überprüfen!
Nach einer Sanierung kann eine kritische Feuchtesituation in der Wohnung entstehen. Dies ist dann der Fall, wenn Fenster erneuert werden und die Außenwand nicht wärmegedämmt wird (Oberflächentemperatur zur Rauminnenseite bleibt niedrig). Lüftungsverhalten an die neue Bedingungen anpassen, d.h. häufiger und länger lüften als gewohnt. Überprüfung der Luftfeuchte mit einem Hygrometer[1]!

3.3 Außergewöhnliche Ursachen

Schimmelpilzbefall aufgrund von Überschwemmungen, Hochwasserkatastrophen, Löschwasser

[1] Messinstrument zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit

4 Vor der Sanierung

Schimmelpilze und deren Sporen können bei Aufräum-, Abbruch- und Sanierungsarbeiten freigesetzt werden und in die Atemluft gelangen. Auch bei scheinbar geringfügigem Schimmelpilzbefall und kleinen Sanierungsschritten kann eine starke Sporenbelastung entstehen. Deswegen ist es wichtig durch staubarme Verfahren und entsprechende Schutzmaßnahmen das Einatmen von Schimmelpilzsporen möglichst gering zu halten.

Grundsätzlich sollte vor Beginn der Sanierungsarbeiten eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden, um die erforderlichen Schutzmaßnahmen und gegebenenfalls Übergangsmaßnahmen bis zur Sanierung festlegen zu können.

4.1 Gefährdungsbeurteilung für die Sanierungsdurchführung

Bei der Gefährdungsbeurteilung müssen sowohl die Sanierer (Arbeitsschutz), als auch die Raumnutzer mit einbezogen werden. Außerdem muss neben der Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich der biologischen Belastungen (Schimmelpilze oder Krankheitserreger aus Abwasser) auch eine Beurteilung hinsichtlich der eingesetzten Gefahrstoffe erfolgen.

4.1.1 Gefährdung für Sanierer durch biologische Stoffe

Das Arbeitsschutzgesetz verpflichtet den Arbeitgeber zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung für die Tätigkeiten bei der Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Objekten. Die Gefährdungsbeurteilung muss arbeitsverfahren- und baustellenbezogen erfolgen.

Bei schimmelpilzhaltigen Stäuben besteht die Gefahr des Auftretens von Allergien[2] oder toxischen Wirkungen. Die Gefahr für den Sanierer ist von der Menge und der Art der vorhandenen Schimmelpilze sowie dem Sanierungsverfahren abhängig (siehe Abb. 3). Das Auftreten von Infektionen ist äußerst selten.

Prinzipiell können biologische Arbeitsstoffe oral, dermal (über verletzte Haut) oder inhalativ aufgenommen (eingeatmet) werden.

Anhand folgender Kriterien kann die Höhe der Belastung durch Schimmelpilze für das Sanierungspersonal geschätzt werden:
– Größe und Tiefe des Schimmelpilzbefalls;
– voraussichtliche Staubentwicklung bei den Sanierungsarbeiten;
– Art des Arbeitsverfahrens (mehr oder weniger Staubentwicklung);
– Art des Staubes (z. B. Feinstaub, Grobstaub);
– Raumgröße (Belastung wird bei Abschottungsmaßnahmen verhältnismäßig größer);

[2] gemäß TRGS (Technische Regel für Gefahrstoffe) 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe“

– Möglichkeiten der technischen Staubreduzierung (Absaugung, mechanische Lüftung);
– voraussichtliche Dauer der Tätigkeit.

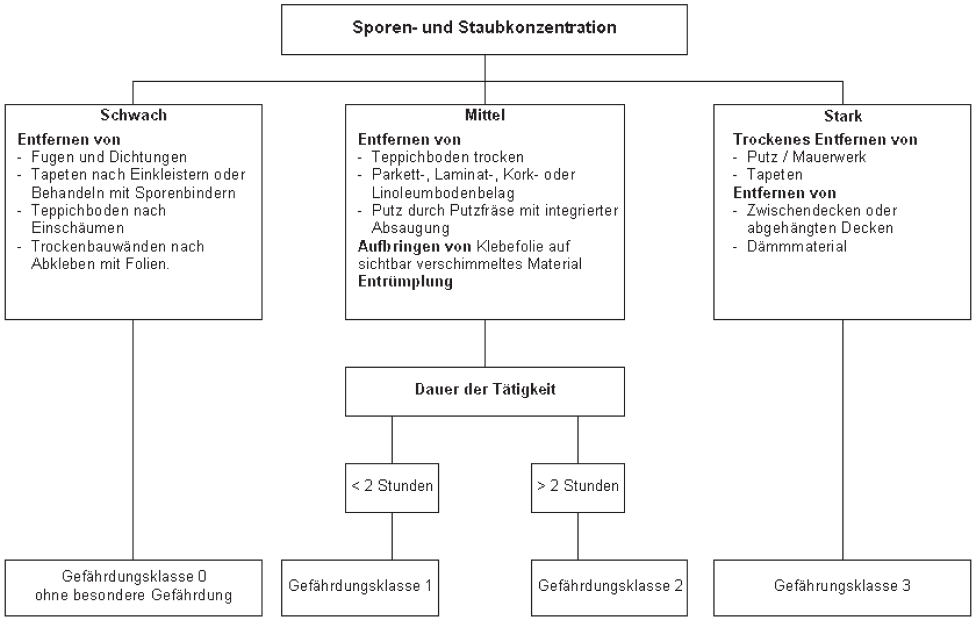


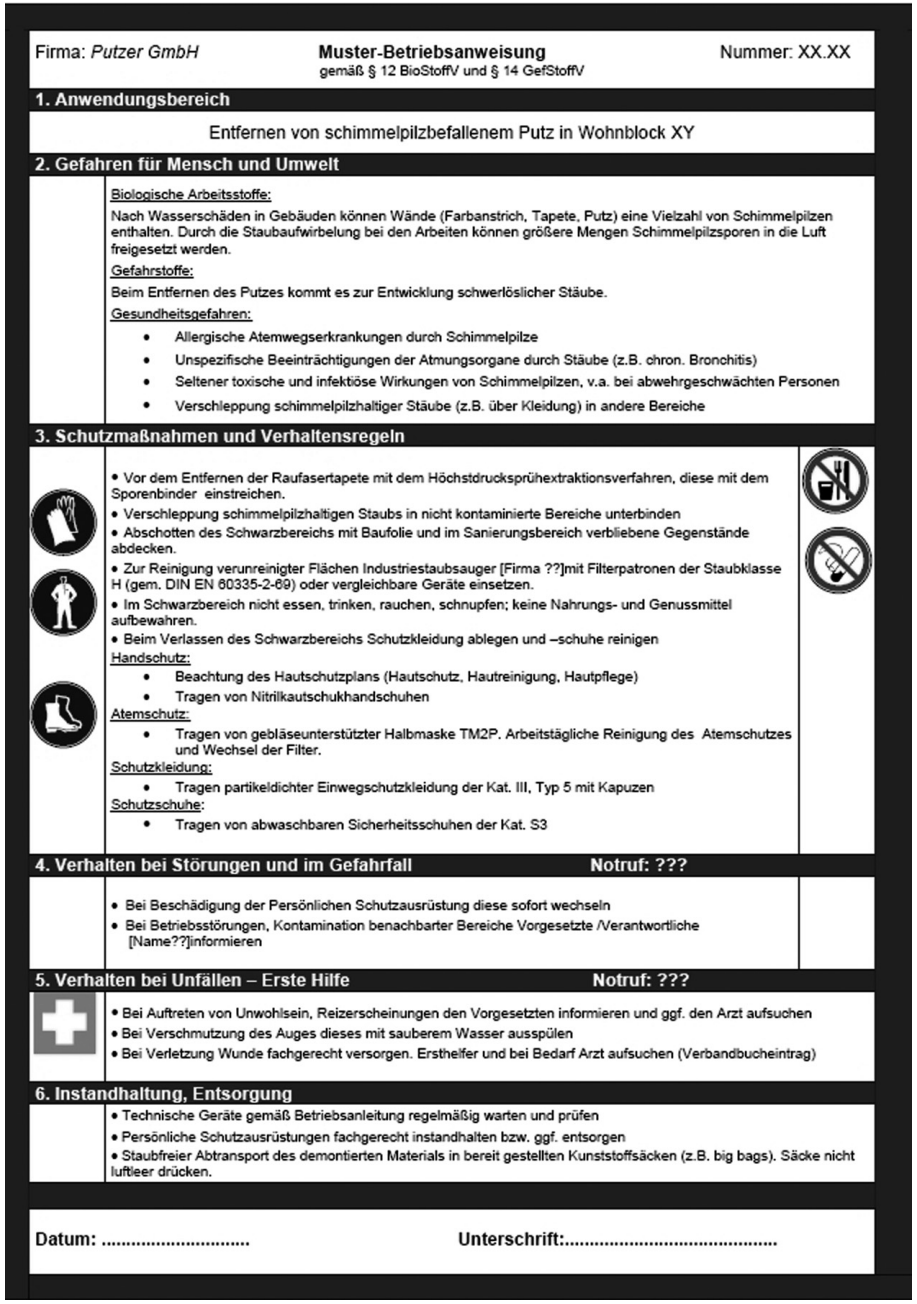
Abb. 3: Sporen- und Staubkonzentrationsmengen in Abhängigkeit von der Tätigkeit und die daraus resultierenden Gefährdungsklassen

Bei großen Schäden ist es ratsam, vor der Sanierung die den Befall verursachende Schimmelpilzart zu bestimmen, da einige Schimmelpilze aufgrund ihrer toxischen Wirkung als besonders problematisch eingeschätzt werden. Je nach Tätigkeit muss eine Betriebsanweisung (siehe Abb. 4) über die Gefahren und Schutzmaßnahmen erstellt werden.

4.1.2 Gefährdung für Sanierer durch verwendete Chemikalien

Bei der Anwendung von Desinfektions- und Bleichmitteln sind neben den Arbeitsschutzaspekten auch bauchemische und bautechnische Aspekte zu beachten. Diese Chemikalien sollten nur in beschränktem Umfang und bei geeigneten baulichen Voraussetzungen angewandt werden.

Vor der Anwendung bzw. Verdünnung von Desinfektionsmitteln sollte sich der Anwender über die Gefahren, die von diesen Mitteln ausgehen, informieren und eine entsprechende Betriebsanweisung erstellen.



Firma: *Putzer GmbH* — **Muster-Betriebsanweisung** gemäß § 12 BioStoffV und § 14 GefStoffV — Nummer: XX.XX

1. Anwendungsbereich

Entfernen von schimmelpilzbefallenem Putz in Wohnblock XY

2. Gefahren für Mensch und Umwelt

Biologische Arbeitsstoffe:
Nach Wasserschäden in Gebäuden können Wände (Farbanstrich, Tapete, Putz) eine Vielzahl von Schimmelpilzen enthalten. Durch die Staubaufwirbelung bei den Arbeiten können größere Mengen Schimmelpilzsporen in die Luft freigesetzt werden.

Gefahrstoffe:
Beim Entfernen des Putzes kommt es zur Entwicklung schwerlöslicher Stäube.

Gesundheitsgefahren:
- Allergische Atemwegserkrankungen durch Schimmelpilze
- Unspezifische Beeinträchtigungen der Atmungsorgane durch Stäube (z.B. chron. Bronchitis)
- Seltener toxische und infektiöse Wirkungen von Schimmelpilzen, v.a. bei abwehrgeschwächten Personen
- Verschleppung schimmelpilzhaltiger Stäube (z.B. über Kleidung) in andere Bereiche

3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Vor dem Entfernen der Raufasertapete mit dem Höchstdrucksprühextraktionsverfahren, diese mit dem Sporenbinder einstreichen.
- Verschleppung schimmelpilzhaltigen Staubs in nicht kontaminierte Bereiche unterbinden
- Abschotten des Schwarzbereichs mit Baufolie und im Sanierungsbereich verbliebene Gegenstände abdecken.
- Zur Reinigung verunreinigter Flächen Industriestaubsauger [Firma ??]mit Filterpatronen der Staubklasse H (gem. DIN EN 60335-2-69) oder vergleichbare Geräte einsetzen.
- Im Schwarzbereich nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen; keine Nahrungs- und Genussmittel aufbewahren.
- Beim Verlassen des Schwarzbereichs Schutzkleidung ablegen und –schuhe reinigen

Handschutz:
- Beachtung des Hautschutzplans (Hautschutz, Hautreinigung, Hautpflege)
- Tragen von Nitrilkautschukhandschuhen

Atemschutz:
- Tragen von gebläseunterstützter Halbmaske TM2P. Arbeitstägliche Reinigung des Atemschutzes und Wechsel der Filter.

Schutzkleidung:
- Tragen partikeldichter Einwegschutzkleidung der Kat. III, Typ 5 mit Kapuzen

Schutzschuhe:
- Tragen von abwaschbaren Sicherheitsschuhen der Kat. S3

4. Verhalten bei Störungen und im Gefahrfall — **Notruf: ???**

- Bei Beschädigung der Persönlichen Schutzausrüstung diese sofort wechseln
- Bei Betriebsstörungen, Kontamination benachbarter Bereiche Vorgesetzte /Verantwortliche [Name??]informieren

5. Verhalten bei Unfällen – Erste Hilfe — **Notruf: ???**

- Bei Auftreten von Unwohlsein, Reizerscheinungen den Vorgesetzten informieren und ggf. den Arzt aufsuchen
- Bei Verschmutzung des Auges dieses mit sauberem Wasser ausspülen
- Bei Verletzung Wunde fachgerecht versorgen. Ersthelfer und bei Bedarf Arzt aufsuchen (Verbandbucheintrag)

6. Instandhaltung, Entsorgung

- Technische Geräte gemäß Betriebsanleitung regelmäßig warten und prüfen
- Persönliche Schutzausrüstungen fachgerecht instandhalten bzw. ggf. entsorgen
- Staubfreier Abtransport des demontierten Materials in bereit gestellten Kunststoffsäcken (z.B. big bags). Säcke nicht luftleer drücken.

Datum: ..... **Unterschrift:.....**

Abb. 4: Musterbetriebsanweisung gemäß § 12 BioStoffV und § 14 GefStoffV

Abb. 4: Musterbetriebsanweisung (Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung, BG Bau, S.20)

4.1.3 Gefährdung für die Raumnutzer

Neben der Gefährdung des Sanierungspersonals ist die Gefährdung der Raumnutzer während und nach der Sanierung und die Vermeidung einer Kontamination des Objektes und der Umwelt zu beachten.

Das wichtigste Kriterium für die Gefährdungsabschätzung ist hierbei besonders der Gesundheitszustand der Nutzer (z. B. Bewohner eines Altenheims und Patienten im Krankenhaus, Mitarbeiter eines Büros, Asthmatiker, etc.). Auch das Ausmaß der Gefahr der Verbreitung von mikrobiologischen und gegebenenfalls chemischen Gefahrstoffen im Objekt (z. B. offener Treppenaufgang zwischen mehreren Etagen eines Einfamilienhauses, abgetrennte Wohnung) ist zu beachten.

4.2 Schutzmaßnahmen bei der Sanierung

Bei den Schutzmaßnahmen ist zwischen den Maßnahmen, die aus Sicht des Arbeitsschutzes und/oder aus der Sicht des Nutzerschutzes/Objektschutzes erfolgen, zu unterscheiden.

Die konkret anzuwendenden Schutzmaßnahmen sind entsprechend der Tätigkeiten und den damit verbundenen Gefährdungen festzulegen (siehe auch Tab. 1).

4.2.1 Arbeitsschutzmaßnahmen gegen die Belastung mit mikrobiologischen Schadstoffen

Arbeitsschutzmaßnahmen umfassen technische und organisatorische Maßnahmen sowie persönliche Schutzausrüstung und arbeitsmedizinische Vorsorge.

4.2.1.1 Technische und bauliche Maßnahmen

Durch technische und bauliche Maßnahmen soll unabhängig von der persönlichen Schutzausrüstung das Ausmaß der Exposition der Arbeitnehmer verringert werden.

Dazu zählen folgende Maßnahmen:
– Anwendung staubarmer Arbeitstechniken;
– Minimierung der Staubentwicklung durch Befeuchten oder durch Bindemittel z. B. zum Ablösen von Tapeten;
– Staubabsaugung bei Tätigkeiten mit erhöhter Staubentwicklung;
– Abdecken bzw. Abkleben schimmelpilzbefallener Materialien;
– evtl. mechanische Lüftung bei Arbeit mit hoher Staubbelastung.

4.2.1.2 Organisatorische Maßnahmen

Durch organisatorische Maßnahmen wird die Exposition weiter verringert und sichergestellt, dass Tätigkeiten in kontaminierten und nicht kontaminierten Bereichen getrennt werden. Zu diesen Maßnahmen zählen:

– Häufige, nicht staubende Reinigung (z. B. durch feuchtes Wischen);
– Verpflichtung zum Händewaschen vor Pausen und nach Beendigung der Tätigkeit;
– bei Exposition gegenüber Abwasser oder fäkal belastetem Oberflächenwasser Händedesinfektion mit Mitteln die gegen Viren wirksam sind;
– Verwendung von Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemitteln;
– Einnahme der Mahlzeiten in einem gesonderten Raum und nicht in verschmutzter Arbeitskleidung;
– Schaffung der Möglichkeit, Lebensmittel, Getränke und Genussmittel außerhalb des kontaminierten Bereiches aufzubewahren;
– Schaffung der Möglichkeit zur getrennten Aufbewahrung von Schutzkleidung und persönlicher Schutzausrüstung von der Straßenkleidung;
– Bereitstellung, regelmäßige Reinigung und ggf. Desinfektion der persönlichen Schutzausrüstung durch den Arbeitgeber;
– mindestens arbeitstäglicher Filterwechsel von Atemschutz;
– Sammeln und Entsorgen der mit Schimmelpilzen befallenen Materialien in geeigneten verschließbaren Behältnissen;
– Erstellung von Betriebsanweisungen (siehe Abb. 4);
– Unterweisung der Arbeitnehmer.

4.2.1.3 Persönliche Schutzausrüstung

Der Umfang der persönlichen Schutzausrüstung richtet sich nach der Gefährdungseinschätzung unter Berücksichtigung der technischen und organisatorischen Maßnahmen.

Je nach Aufnahmeweg sind folgende Schutzmaßnahmen zu treffen:
1. Aufnahme über die Haut (Hygiene, Hautschutz, Schutzhandschuhe)
2. Aufnahme über den Magen-Darm-Trakt (Hygiene, Schwarz-Weiß-Trennung)
3. Aufnahme über den Atemtrakt (Staubminimierung, Atemschutz)

Je höher die Belastung voraussichtlich sein wird, desto umfangreicher muss die Schutzausrüstung sein (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Persönliche Schutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Schutz vor der Verbreitung von Schimmelpilzen in Abhängigkeit von der Gefährdungsklasse:

Gefährdungsklasse				Empfohlene Schutzmaßnahmen
0	1	2	3	
x				Handschuhe
	x			Ggf. Schwarz/Weiß-Trennung Einwegschutzanzug Kat.III, Typ 5, Handschuhe, Schutzbrille, Atemschutz mit P2 Filter
		x		Schwarz/Weiß-Trennung Einwegschutzanzug Kat. III, Typ 5, Handschuhe, Atemschutzmaske der Schutzstufe TM2P, empfohlen werden gebläseunterstützte Atemschutzhauben mit Partikelfilter (TH2P)
			x	Schwarz/Weiß-Trennung Schleuse, ggf. mit Be- und Entlüftung Einwegschutzanzug Kat.III, Typ 5, Handschuhe, Atemschutzmaske der Klasse 3, TM3P

4.2.1.4 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Durch die arbeitsmedizinische Vorsorge sollen mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit der Arbeitnehmer erkannt werden. Dazu dienen Vorsorgeuntersuchungen nach Biostoffverordnung bei Vorkommen von Schimmelpilzen der Risikogruppe 2 bzw. Exposition gegen Abwasser oder Oberflächenwasser.

4.2.2 Arbeitsschutzmaßnahmen durch die Belastung mit chemischen Schadstoffen

Vor Beginn der Tätigkeit muss der Arbeitgeber die Sicherheitsdatenblätter der Chemikalien anfordern, die verwendet werden sollen. Eine Gefährdungsbeurteilung und eine Betriebsanweisung muss schriftlich erstellt werden. Der anzuwendende Arbeitsschutz muss gemäß TOP-Prinzip (zunächst technische und organisatorische dann erst persönliche Schutzmaßnahmen)

gewählt werden. Ist die Anwendung von persönlicher Schutzausrüstung unerlässlich, muss diese so gewählt werden, dass sie vor dem eingesetzten Gefahrstoff schützt. Mindestens jährlich müssen die Arbeitnehmer über Gefahren und Schutzmaßnahmen unterwiesen werden.

4.2.2 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Neben dem Arbeitsschutz kommt dem Schutz des Gebäudenutzers und der Vermeidung der Verschleppung von Schimmelpilzsporen während der Sanierung eine große Bedeutung zu.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:
- Anwendung von Arbeitstechniken, bei denen die Freisetzung von Staub oder Aerosolen und damit auch von Schimmelpilzsporen und gegebenenfalls von anderen Mikroorganismen möglichst gering ist.
- Vermeidung der Ausbreitung (Verschleppung) von Schimmelpilzsporen. Um eine Kontamination von unbelasteten Bereichen zu vermeiden, muss bei bestimmten Arbeiten der Sanierungsbereich von den übrigen Gebäudeteilen abgeschottet werden (Schwarz/Weiß-Trennung). Je nach Sanierungsumfang können dafür unterschiedliche Maßnahmen erforderlich sein. Bei einer technischen Be- und Entlüftung des „Schwarzbereiches" ist sicherzustellen, dass durch die Abluftführung keine Gefährdung Dritter entsteht. Dies kann z. B. durch den Einsatz von Abluftfiltern bzw. Luftführung in den Außenbereich gewährleistet werden.
- Vermeidung der Belastung von Menschen, die nicht direkt die Sanierung durchführen.
- Vermeidung der Übertragung von Schimmelpilzsporen auf Lebensmittel und schwer zu reinigenden Gegenständen.
- Überprüfung, ob bei Anwendung von Desinfektionsmitteln oder anderen Chemikalien eine Schädigung der Bausubstanz verursacht werden kann. Es ist zu vermeiden, dass sich die eingesetzten Chemikalien bzw. ihre Zersetzungsprodukte unkontrolliert im Gebäude verbreiten und gegebenenfalls zu einer Gefährdung in einiger Entfernung vom Ort der Sanierung werden.

Aufgrund der Komplexität der Ursachen, der Art und Schwere der Gefährdung und der technischen Möglichkeiten der Sanierung ist es nicht möglich, für jeden auftretenden Fall genaue Festlegungen, bezüglich des Arbeits-, Verbraucher- sowie Umweltschutzes, vorzugeben. Es ist daher für jeden einzelnen Schadensfall erforderlich, dass eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt wird und die einzuhaltenden und durchzuführenden Schutzmaßnahmen festgelegt werden.

5 Durchführung der Sanierung

Die Sanierung bei größerem Schimmelpilzbefall sollte unbedingt von qualifizierten Fachfirmen durchgeführt werden. Die Durchführung der Sanierung verläuft in verschiedenen Schritten:

5.1 Beseitigung der Befallsursachen

Eine Schimmelpilzsanierung sollte immer mit dem Erkennen und Beseitigen der Ursachen für die Entstehung des mikrobiellen Befalls beginnen. Durch geeignete Bauwerksdiagnostik kann mit Hilfe eines Fachmannes ermittelt werden, welche Feuchtigkeitszufuhr an dem zu untersuchenden Bauteil vorliegt, so dass ursachengerecht saniert werden kann.

Das Vermeiden von feuchten Bauteilen ist die wirkungsvollste Methode zur Verhinderung von Schimmelpilzwachstum.

Nach DIN 4108-2: 2003-07 ist als Maßnahme zur Vermeidung von Schimmelpilzbildung (Randbedingungen Raumlufttemperatur 20 °C. Außenlufttemperatur 5 °C, relative Raumluftfeuchte 50 %) eine raumseitige Oberflächentemperatur von 12,6 °C einzuhalten.
Die kritische Oberflächenfeuchte für Schimmelpilzbildung beträgt 80 %, bei der bereits die meisten innenraumrelevanten Schimmelpilze wachsen.

5.1.1 Beseitigung von Baumängeln – Oberflächenfeuchte

Liegt die Ursache einer zu hohen Oberflächenfeuchte in einem unzureichenden Wärmeschutz bzw. dem Vorliegen von Wärmebrücken, so muss der Wärmeschutz verbessert werden, um die Oberflächentemperatur zu erhöhen und dem Schimmelpilzwachstum vorzubeugen.
Eine Außendämmung ist aus bauphysikalischer Sicht optimal. Ist dies nicht möglich, kann auch eine Innendämmung an betroffenen Bauteilen durchgeführt werden, dabei ist darauf zu achten, dass es zu keiner Wasserdampfkondensation in und hinter der Dämmung kommt.

5.1.2 Beseitigung von Baumängeln – Feuchtigkeit im Bauteil

Je nach Ursache der Wanddurchfeuchtung müssen unterschiedliche Maßnahmen zur Schadensbehebung ergriffen werden. Planung und Ausführung dieser Maßnahmen gehören unbedingt in die Hand eines Fachmanns. Folgende Maßnahmen können notwendig sein:

Aufsteigende Feuchtigkeit

- Einbau einer nachträglichen Horizontalsperre (Bohrlochinjektions-Verfahren, mechanische Verfahren oder Austausch des Mauerwerkes). Die Verfahren sind in den WTA-Merkblättern 4-4-04/D „Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit“ und 4-7-02/D „Nachträgliche Mechanische Horizontalsperren“ (zu beziehen über www.wta.de) beschrieben.

Seitlich eindringende Feuchtigkeit

- Nachträgliche Außenabdichtung (flächig und im Bereich Wand-Sohlenanschluss) Dazu muss zuerst das Gebäude von außen freigelegt werden. Das sach- und fachgerecht vorbereitete Mauerwerk wird anschließend z. B. mit einer elastischen Bitumendickbeschichtung abgedichtet (siehe WTA-Merkblatt E-4-6-03/D „Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile“).
- Innenabdichtung
  Auf der Wandinnenseite wird ein mehrlagiges Innenabdichtungssystem mittels starrer und flexibler Dichtungsschlämme gemäß WTA-Merkblatt E-4-6-03/D „Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile" angebracht. Bei diesen Maßnahmen muss berücksichtigt werden, dass in der Wand vorhandene Feuchtigkeit weiter aufsteigen kann, wenn dies nicht durch eine horizontale Abdichtung verhindert wird.
- Verpressen von Arbeitsfugen und Rissen in Betonbauteilen. Bei der Rissinjektion werden Harze (z. B. dauerelastische Kunstharze auf Polyurethanbasis) eingesetzt, um Risse oder undichte Fugen mit einem hohen Druck schlüssig zu verpressen.

5.2 Reinigung und Entfernung der mit Schimmelpilzen befallenen Materialien

Entscheidender Faktor bei der Reinigung von mit Schimmelpilz befallenen Materialien ist die Art des Befalls. Man unterscheidet zwischen:

1. primärer Befall
Schimmelpilze die direkt auf dem Material wachsen und sich dort vermehren. Das Wachstum der Pilze muss zum Zeitpunkt der Sanierung nicht mehr zwingend aktiv sein.

2. sekundärer Befall
Schimmelpilze die nicht auf dem Material wachsen. Sie stammen aus einem aktiven Befall, werden über die Luft transportiert und setzen sich dann auf dem Material ab.

In der Regel lassen sich Materialien mit einem sekundären Schimmelpilzbefall gut durch nasses Abwischen von glatten Oberflächen, Absaugen von textilen Oberflächen mit einem Staubsauger mit HEPA-Filter oder das Waschen der Kleidung, reinigen. Bei Materialien mit primärem Befall ist eine Reinigung schwieriger und je nach Materialart und Tiefe des Befalls oft nicht möglich. Nicht mehr verwendbare befallene Gegenstände sollten sofort in reißfeste Foliensäcke luft- und staubdicht verpackt und mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Je nach Materialart werden folgende Vorgehensweisen empfohlen:

5.2.1 Glatte Materialien

Nicht saugfähiges, porenundurchlässiges, beschichtetes Material und keramische Beläge können nass abgewischt, gegebenenfalls desinfiziert und weiterverwendet werden.
Saugfähige Bauprodukte wie beispielsweise Holzwerkstoffplatten, Papier, Pappen oder Gipskartonplatten sollten vollständig entfernt und entsorgt werden.
Tapeten und sonstige Wandbekleidungen sind nass abzulösen und zu entsorgen. Ist das Annässen der Oberflächen nicht angebracht, kann der Pilzbewuchs vor Entfernung der Wandbekleidung auch mit Dispersionsgrundiermittel oder Klebefolie fixiert werden, um eine Staubfreisetzung zu vermeiden.

5.2.2 Poröse Materialien

Putz
Ob und in welchem Maß der Putz bei befallenen Putzoberflächen entfernt werden muss hängt von der Schadensursache ab. Ist der gesamte Putz längerfristig durchfeuchtet, so sollte die befallene Putzlage in der Fläche großzügig entfernt werden.

Ist die Ursache für das Schimmelpilzwachstum die Kondensation von Wasserdampf an der Oberfläche, so ist der Schimmel im Allgemeinen nicht in den trockenen (!) Putz eingedrungen. Demzufolge braucht er nicht entfernt zu werden. Die intakte Putzoberfläche sollte jedoch mit 70 %-igem Ethanol/Isopropanol (trockene Flächen) bzw. 80 %-igem Alkohol (feuchte Flächen) desinfizierend gereinigt werden.

Keine sauren Reinigungsmittel wie Essigsäure einsetzen, da diese durch alkalische Baustoffe neutralisiert werden und letztlich dem Baustoff nur Wasser zugeführt wird! Überdies können saure Reinigungsmittel zu Gefügeschäden an derartigen Baustoffen führen.

Textile Materialien
Stark befallene textile Materialien beispielsweise Einrichtungsgegenstände mit Polsterung, Teppiche oder Vorhänge können nur selten mit vertretbarem Aufwand gereinigt werden. Schimmelpilze dringen in das Gewebe ein und sind von dort nur schwer zu entfernen. Außerdem bleiben Schimmelpilzflecken und Gerüche oft auch nach mehrmaliger Reinigung erhalten. Im Normalfall sollten daher textile Materialien entsorgt werden.

Naturholz
Die Eindringtiefe des Schimmelpilzes in das Holz (Möbel, Treppen, Verkleidungen) entscheidet über den weiteren Sanierungsweg. Oberflächlicher Befall kann in vielen Fällen abhängig von der Schimmelpilzart abgewaschen und wenn erforderlich abgehobelt (Statik beachten!) werden, bis das befallene Holz entfernt ist.
Ist der Schimmelpilz schon tiefer ins Material eingedrungen, ist dieses häufig nur schwer zu sanieren und muss fast immer entsorgt werden.

Dämmmaterialien
Entscheidend über die Vorgehensweise bei Schimmelbefall von Dämmmaterialien ist der Befallsgrad, der durch mikrobiologische Messungen ermittelt werden kann. Liegt ein primärer massiver Schimmelpilzbefall vor, müssen die Dämmmaterialien ausgebaut werden. Bei weniger starkem Befall kann im Einzelfall eine Trocknung und Abschottung der Dämmschicht zur Raumseite hin ausreichend sein. Die Abschottung muss gekennzeichnet werden und langfristig gewährleisten, dass keine Schimmelpilze in die Raumluft gelangen. Sind bei den Raumnutzern gesundheitliche Probleme aufgetreten, ist in jedem Fall eine Entfernung des Dämmmaterials zu empfehlen.

5.3 Technische Trocknungsmaßnahmen

In allen Fällen, in denen Feuchteschäden in Gebäuden so groß sind, dass sie nicht mehr nur durch Lüften und Heizen allein behoben werden können, ist eine Trocknung mit technischen Hilfsmitteln durchzuführen, für die eine besondere Sachkunde erforderlich ist.
Nach dem Auftreten des Feuchteschadens soll so schnell wie möglich mit der Trocknung begonnen werden, denn dauern Wasserschäden mehrere Tage an, muss mit dem Auftreten von Schimmelpilzwachstum gerechnet werden. Sind die Bauteile jedoch schon von Schimmelpilzen befallen, muss darauf geachtet werden, dass bei der Trocknung die Sporen nicht im gesamten Gebäude verteilt werden.
Besitzt das gesamte Bauteil wieder eine normale Ausgleichsfeuchte, gilt die technische Trocknung als erfolgreich abgeschlossen. Mit dem Wiederaufbau sollte jedoch erst begonnen werden, wenn eine abschließende Überprüfung einen einwandfreien Zustand der verbleibenden Konstruktion belegt.

5.4 Bauliche Maßnahmen

Nach der Sanierung müssen die durch den Schimmelpilzbefall oder durch die Reinigungsmaßnahmen beschädigten Oberflächen wiederhergestellt werden. Der Wiederaufbau sollte so erfolgen, dass ein erneutes Schimmelpilzwachstum vermieden wird.
Eine Voraussetzung dafür sind fehlerfreie Baukonstruktionen und fachgerechte Bauausführung. Aber auch die Auswahl der verwendeten Baumaterialien spielt eine Rolle, da diese Schimmelpilzbildung hemmen können.

5.5 Gebäudereinigung

Die Feinreinigung ist der abschließende Teil der Sanierung, mittels derer die Staubbelastung und damit die Konzentration an Schimmelpilzsporen herabgesetzt werden soll. Bei dieser Arbeit ist es wichtig darauf zu achten, dass der Staub mit möglichst geringer Luftaufwirbelung entfernt wird.

Bei größeren Sanierungsarbeiten ist erst einmal innerhalb der Abschottung eine Feinreinigung der Oberflächen durchzuführen, bei der mit besonders hohen Luftwechselraten mittels Luftaustauschgeräten und mit zusätzlichen Raumluftfiltern gearbeitet werden sollte. Nach erfolgreicher erster Feinreinigung kann der Abbau der Abschottungen gegen die unbelasteten Bereiche erfolgen. Im Anschluss daran ist abschließend die Feinreinigung aller Ober?ächen in den betroffenen Räumen vorzunehmen.

6 Kontrolle des Sanierungserfolges

Der Erfolg der Sanierung muss nach Abschluss der Sanierungsarbeiten kontrolliert und dokumentiert werden. Dazu werden Sanierungskontrollmessungen durchgeführt, die belegen sollen, dass einerseits die Feinreinigung erfolgreich durchgeführt wurde und andererseits die Ursache für den entstandenen Schimmelpilzschaden behoben worden ist. Als Ergebnis sollten die gemessenen Schimmelpilzkonzentrationen im Bereich der allgemeinen Hintergrundkonzentrationen liegen.

Nach der Sanierung ist es wichtig, falls erforderlich, dem Raumnutzer Hinweise über notwendige Änderungen des Nutzungsverhaltens (Lüftungs- und Heizverhalten, Aufstellen von Möbeln – siehe Kapitel 3.2) an die Hand zu geben.

Quellenvereichnis und weiterführende Literatur

- Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen (2005), Umweltbundesamt, Dessau.
- Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen (2004), Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart.
- Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen (2002), Umweltbundesamt, Berlin.
- Aktuelle umweltmedizinische Probleme in Innenräumen, Teil 2, Band 15 (2007), Bayrisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Erlangen.
- Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung, BGI 858, Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (2005), BGBau, München.

Publikationsliste

Der HWK-Umweltberater 10	Sicherheit und Gesundheits-Schutz auf Baustellen	2000	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 11	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	2000	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 12	Abfallwirtschaft im SHK-Handwerk	2001	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 13	Die Betriebssicherheitsverordnung in der Praxis	2002	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 14	Betrieblicher Umweltschutz – Modelle zur Umsetzung	2004	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 15	Abfallwirtschaft im Elektro-Handwerk	2005	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 16	Der Gebäude-Energiepass	2006	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 17	Abfallwirtschaft im Baugewerbe	2006	Kostenlos
Der HWK-Umweltberater 18	Umgang mit festgebundenem Asbest und künstlichen Mineralfasern	2006	Kostenlos
Umwelterklärung 2006	Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH	2006	Kostenlos
CD Rom: ÖKonzept	Ökologische Optimierungskonzepte für Kfz-, Metall-, Bäcker- und Fleischerbetriebe	2001	EUR 25,05
CD Rom: Umweltschutz im Bauhandwerk	Leitfaden für die Bauwirtschaft	2001	EUR 14,85

Wünschen Sie weitere Informationen?

Rufen Sie uns an!

Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH
Hohenzollernstr. 47–49
66117 Saarbrücken
Telefon: (06 81) 58 09-2 06
Telefax: (06 81) 58 09-2 11
E-Mail: umweltzentrum@hwk-saarland.de