

Schimmelpilze in Gebäuden – Ursachen, Sanierung, Wertbeeinflussung

Gunter Hankammer,
Hamburg

Ein Schimmelpilzbefall in Gebäuden wird heutzutage im Allgemeinen – schon aus hygienischen Gründen – nicht mehr toleriert. Die Sensibilisierung der Bevölkerung für die Schimmelpilzproblematik hat in den vergangenen Jahren, nicht zuletzt aufgrund von Medieninformationen stetig zugenommen. Das sich verändernde Problembewusstsein von Immobiliennutzern führt letztlich auch zu der Frage, in welchem Umfang ein feststellbarer Schimmelpilzbefall Einfluss auf den Wert

einer Immobilie ausüben kann. Für eine erste Abschätzung des möglichen technischen Minderwerts ist die Kenntnis der erforderlichen Sanierungsschritte erforderlich, wenn man davon ausgeht, dass das Sanierungsziel in einer allgemein existierenden Hintergrundbelastung bestehen dürfte.

1 Einleitung

Einige Arten von Schimmelpilzen und anderen Mikroorganismen sind prinzipiell ein natürlicher Bestandteil unserer Umgebungsbedingungen und damit als Hintergrundbelastung immer vorhanden. Eine Ansiedlung von Schimmelpilzen in Gebäuden, bei der es zur Auskeimung auf Materialoberflächen und innerhalb poröser Strukturen kommt, wird als Befall bezeichnet und gilt allgemein aus hygienischen Gründen als nicht hinnehmbar. Hierbei kommt es nicht darauf an, um welche Schimmelpilzspezies es sich im Einzelnen handelt. Da neben den Schimmelpilzen auch andere Mikroorganismen, wie z.B. Bakterien bei Feuchteschäden assoziiert sein können, wird die gesamte Bandbreite der beteiligten Organismen als Schimmel bezeichnet.¹

Schimmelpilzbefall in Gebäuden gehört nach wie vor und in weiterhin zunehmendem Maße zu den Anlässen von Rechtsstreitigkeiten im Mietrecht, im Werkvertragsrecht und im Kaufrecht und kann sich insofern als ein nachteilig zu berücksichtigender Faktor bei der Wertermittlung von bebauten Grundstücken auswirken. Dabei ist zu unterscheiden zwischen dem technischen Minderwert, der bei einem Schimmelpilzbefall in der Regel in der Größenordnung der Kosten für eine fachgerechte Schimmelpilzbeseitigung liegen dürfte und dem ggf. zu berücksichtigenden merkantilen Minderwert, der trotz vollständiger und fachgerechter Beseitigung wegen eines verbleibenden Misstrauens der potentiellen Erwerber gegen die Ordnungsmäßigkeit des Objekts entstehen kann. Während die Ermittlung der Kosten für eine fachgerechte Schimmelpilzbeseitigung durch Sachverständige für Schimmelpilze erfolgt, bleibt die Ermittlung der Höhe eines merkantilen Minderwerts den Sachverständigen für die Wertermittlung von bebauten Grundstücken vorbehalten.

2 Wachstumsbedingungen für Schimmelpilze

Schimmelpilze sind in der Luft prinzipiell allgegenwärtig. Von einem Primärbefall, bei dem es bei ausreichendem Feuchtigkeits- und Nährstoffangebot zur Auskeimung von Schimmelpilzen an Materialoberflächen oder innerhalb des Materials gekommen ist, werden Sporen und keimfähige Partikel freigesetzt. Diese Sporulation findet diskontinuierlich statt und hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie den jeweiligen Lebensbedingungen, Stressfaktoren, der Luftfeuchte und der Art des Substrats, auf dem sie wachsen.²

Die Sporen von Schimmelpilzen, deren Durchmesser in der Mehrzahl bei 2 µm bis 40 µm liegen, weisen eine unterschied-

liche Flugfähigkeit auf, die neben ihrer Größe, von ihrem Gewicht und der Geometrie abhängt. Daneben kommt es auf die äußeren Randbedingungen an, wie z.B. die Luftbewegungen durch thermischen oder mechanischen Antrieb. In Gebäuden genügen bereits die üblichen Bewegungen der Nutzer als Antrieb für die Ausbreitung von Sporen und Partikeln.

Die Konzentration und die Artenzusammensetzung von Sporen und Partikeln in der Außenluft sind insoweit nicht konstant, sondern ändern sich fortwährend. Je nach Windrichtung können Sporen und Partikel einer Außenluftquelle bei Lüftungsvorgängen und durch Infiltration auch in die Innenräume gelangen. Daher werden Konzentrationsmessungen der Innenraumluft stets mit Referenzwerten der Außenluft verglichen, die zum selben Zeitpunkt erfasst werden. Aus dem Abgleich der erzielten Ergebnisse lassen sich Erkenntnisse über die Lage der Quelle gewinnen, wenn das mikrobiologische Labor neben der quantitativen Analyse auch eine differenzierte qualitative Bewertung vornimmt, bei der die einzelnen Schimmelpilzarten bestimmt werden.

Die in der Luft enthaltenen Sporen sedimentieren bei fehlendem Antrieb und lagern sich auf allen erreichbaren Oberflächen als Sekundärkontamination ab. Von dort lassen sie sich prinzipiell – je nach Materialbeschaffenheit – absaugen oder abwischen. Erst die Auskeimung führt zu dem Primärbefall, welcher in der Regel dann zum Erfordernis von aufwändigen Dekontaminierungen führt.

3 Auswirkungen eines Schimmelpilzbefalls auf Menschen

In der Raumluft enthaltene Sporen und Partikel von Schimmelpilzen können auf die im Raum anwesenden Personen verschiedene Wirkungen ausüben.³ Die Aufnahmepfade sind:

- Atemwege
- Mund
- Schleimhäute
- Haut

Die Gefährdungsarten lassen sich wie folgt beschreiben:

1 Vgl. *Umweltbundesamt*: UBA Schimmelleitfaden 2016, Entwurf zur Diskussion, S. 4.
 2 Vgl. DIN ISO 16000-19:2014-12 Innenraumluftverunreinigungen – Teil 19: Probenahmestrategie für Schimmelpilze (ISO 1600-19:2014-12).
 3 *Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau)*: Baustein A 211 Schimmelpilze bei der Gebäudesanierung, Stand 07/2012.

3.1 Sensibilisierende Wirkung mit der Folge allergischer Reaktionen.

Symptome einer Allergie sind:

- Augenjucken und -tränen
- Fließschnupfen
- trockener Husten
- Atemnot
- Entzündliche Rötung der Haut

3.2 Toxische Wirkung

Einige Schimmelpilze sind als potentielle Toxinbildner in der Lage toxische (giftige) Stoffe, sog. Mykotoxine zu produzieren. Toxine können sich auch in den Baustoffen anreichern und bei staubintensiver Bearbeitung (z.B. Schleifen, Fräsen) freigesetzt werden. Sie können z.B. Nieren, Leber, Blut, das Nerven- oder das Immunsystem schädigen.

3.3 Infektionen

Das Infektionsrisiko durch Schimmelpilze spielt bei gesunden Menschen eine untergeordnete Rolle. Infektionsgefährdet sind Personen mit einer Störung des Immunsystems. Dazu zählen insbesondere auch Transplantationspatienten in Krankenhäusern, weshalb die Anforderungen an die Hygiene in Krankenhäusern andere sind als diejenigen von herkömmlich genutzten Gebäuden.

3.4 Befindlichkeitsstörungen

Schimmelpilze sondern Stoffwechselprodukte ab. Hierzu gehören Gase, die als MVOC (= microbial volatile organic compounds = mikrobielle flüchtige organische Verbindungen) bezeichnet werden. Die Konzentration dieser als muffig wahrnehmbaren Verbindungen überschreitet oft die Geruchsschwelle der Menschen und kann dann zu Behaglichkeitsstörungen führen.

Speziell mit der Aufnahme von Abbruch- und Aufräumarbeiten im Zuge einer Schimmelpilzsanierung kommt es aufgrund der Staubfreisetzung zu einer oft erheblichen Erhöhung der Innenraumluftkonzentration. Schimmelpilze zählen im Hinblick auf die Anforderungen an den Arbeitsschutz entsprechend der Biostoffverordnung zu den Biologischen Arbeitsstoffen.

4 Ursachen für einen Schimmelpilzbefall in Gebäuden

Voraussetzung für die sichere rechtliche Bewertung der Verantwortung für einen Schimmelpilzbefall ist eine vorherige zuverlässige Beurteilung der technischen und bauphysikalischen Kausalkette. Hierfür ist die sorgfältige, aber auch kritische Untersuchung folgender Einflussfaktoren notwendig:

- Mängel an der Bausubstanz, Durchfeuchtungen
- Heiz- und Lüftungsverhalten der Bewohner
- Funktionsfähigkeit der Gebäudetechnik
- Wärmeschutz und Wärmebrücken innerhalb der Gebäudehülle
- Luftdichtheit der Gebäudehülle
- Erhöhtes Risikopotential bei »jungen Gebäuden«
- Raumklimatische Veränderungen in der Folge von Wohnungs-Sanierungen
- Ereignisbedingte Feuchtigkeitseinbrüche

Die Praxis zeigt, dass moderne, gut wärmegeämmte Gebäude insbesondere ab der einschneidenden Wärmeschutzverordnung III von 1995 sehr viel toleranter gegenüber einer überhöhten Luftfeuchte und einer zu geringen Raumlufttemperatur sind als Gebäude älterer Jahrgänge, die vor der Wärmeschutzverordnung I von 1978 errichtet wurden und die ohne zusätzliche Dämmmaßnahmen empfindlich auf Eingriffe wie den Einbau isolierverglaster Fenster oder die Möblierung vor Außenwänden und insbesondere vor Außenwandkanten reagieren. Die Erfahrung in der Erfassung von Messdaten zeigt, dass eine Möblierung vor den Außenwänden von Gebäuden aus dem Bestand vor 1978 nur dann nicht zur Schimmelpilzbildung an den raumseitigen Wandoberflächen hinter den Möbeln führt, wenn eine relative Luftfeuchte in der Raummitte von 40 % im Winter nicht überschritten wird. Um die relative Luftfeuchte unterhalb dieses Schwellenwerts zu halten, ist aber die konsequente Einhaltung bestimmter Lüftungsintervalle erforderlich. Je nach Fensteröffnungsart und in Abhängigkeit davon, ob eine raumweise Stoßlüftung bei geschlossenen Zimmertüren oder eine Querlüftung mit offenen Zimmertüren erfolgt, können 3 bis 4 Lüftungsvorgänge notwendig sein, deren Dauer zwischen 5 und 10 Minuten liegen kann. Dies hängt auch davon ab, in welchem Umfang Feuchtigkeit durch die Nutzer selbst produziert wird. Berufsbedingt abwesende Nutzer produzieren keine Feuchtigkeit durch die Abgabe von Atemluft oder durch Waschen, Duschen und Kochen. Sie müssen daher tagsüber nicht in die Wohnung zurückkehren, um zu lüften. Die Aufgabe von Sachverständigen für Schäden an Gebäuden besteht in solchen Fällen in der Regel in einer Bauwerksdiagnostik und der Feststellung des Nutzerverhaltens:⁴

- Einschätzung möglicher Ursachen
- Feststellung der Qualität der betroffenen und der benachbarten Bauteile
- Ortung von Leckagen
- Ortung von Luftundichtheiten
- Quantitative Erfassung des zu berücksichtigenden nutzerseitigen Feuchteintrags
- Quantitative Erfassung des Heizverhaltens
- Feststellung von Wärmebrücken
- Feststellung, ob die Qualität des Gebäudes hinsichtlich der Wärmedämmung den anerkannten Regeln der Technik im Errichtungszeitraum entspricht

4 Hankammer, Gunter/Resch, Michael: Bauwerksdiagnostik bei Feuchteschäden, Technik, Geräte, Praxis, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG, Köln 2012, S. 9.

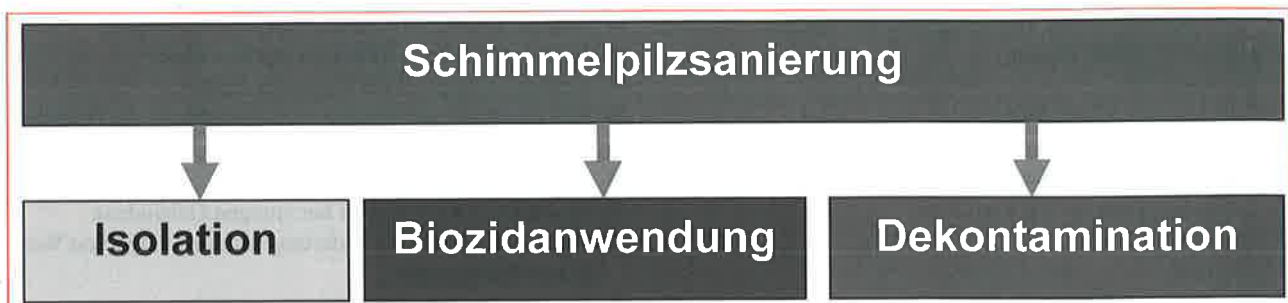


Abb. 1: Verfahren der Schimmelpilzsanierung

- Bestimmung der objektspezifischen Schwellenwerte wie z.B.: »geringste raumseitige Bauteiloberflächentemperatur vor dem Schimmelpilzrisiko« oder: Maximalwert der relativen Luftfeuchte in Raummitte vor Eintritt des Schimmelpilzbefalls«
- Bestimmung bauteilspezifischer Luftwechsellraten zur Vermeidung des Befallsrisikos und Ableitung der erforderlichen Lüftungsintervalle

Erfüllt der Sachverständige seine Aufgaben sorgfältig, ist es dem Gericht möglich, die Rechtsfrage zu klären, ob ein Nutzer aufgrund eines bestimmten Wohnverhaltens ein Verschulden oder Mitverschulden an einem Schimmelpilzbefall trägt. Auch die Zumutbarkeit eines bestimmten Wohnverhaltens zur Vermeidung eines Schimmelpilzbefalls muss als Rechtsfrage durch das Gericht geklärt werden und erschließt sich daher dem Sachverständigenbeweis nicht.

5 Unterschiedliche Verfahren in der Schimmelpilzsanierung

Bei der Schimmelpilzsanierung lassen sich grundsätzlich unterschiedliche Verfahren anwenden, die jedoch nicht gleichwertig miteinander sind:⁵

Ein nachhaltiger Sanierungserfolg liegt nicht in der Abtötung von Schimmelpilzen, sondern in deren Entfernung, da auch von abgetöteten Schimmelpilzen allergische und reizende Wirkungen ausgehen können.

5.1 Isolation

Bei der Isolation erfolgt eine Trennung des Menschen von der Gefahr. Eine Abschottung eines mikrobiellen Befall innerhalb der Estrichdämmschicht kann im Hinblick auf Sporen- oder Partikelbewegungen z. B. durch den luftdichten Verschluss der Estrichrandfuge erfolgen. Dabei verbleibt allerdings für den Zeitraum der jeweiligen Restnutzungsdauer des Gebäudes das Risiko, dass sich das Dichtmittel im Laufe der Zeit unbemerkt ab- oder auflöst und es dabei zu einer erneuten Belastung der Nutzer kommt. Zur Verhinderung des Durchgangs von MVOC ist nur eine gasdichte Abschottung geeignet. Wird ein mikrobieller Schaden unterhalb einer Abschottungsebene belassen, ist die hierdurch eintretende Wertveränderung des Gebäudes als merkantiler Minderwert zu berücksichtigen, da der Eigen-

tümer einen derartigen Schaden im Falle eines Gebäudeverkaufs gegenüber dem Erwerber nicht verschweigen darf und die Offenbarung eines verdeckt liegenden mikrobiellen Schadens als Makel in der Regel unter marktüblichen Bedingungen zu einem technischen Minderwert führt.

5.2 Biozidanwendung

Die Desinfektion ist die Abtötung oder Inaktivierung von Mikroorganismen, so dass keine Infektionsgefährdung mehr von ihnen ausgeht. Das behandelte Material wird im Gegensatz zur Dekontamination nicht entfernt. Da sich die nicht kultivierbaren Schimmelpilze in ihrer allergenen und toxischen Wirkung nicht von den kultivierbaren unterscheiden, ist die Gleichwertigkeit einer Desinfektion mit einer Dekontamination nicht zu unterstellen.

5.3 Dekontamination

Bei der Dekontamination handelt es sich um die Entfernung einer Verunreinigung, dabei erfolgt eine restlose körperliche Beseitigung des Befalls mit dem Ziel, dass die Gefährdung von Menschen durch eine toxische oder allergene Wirkung anschließend sicher auszuschließen ist. Für die Dekontamination in Gebäuden kommt sowohl die vollständige Entfernung von Bauteilen als z.B. auch das Abflämmen von Mauerwerk in Betracht. Zur Beseitigung eines Befalls auf dekontaminationsfähigen Flächen (Glas, Metall, Keramik, Lackflächen) können spezielle Mittel mit chemischen Wirkstoffen eingesetzt werden.

5.4 Regeln für die Beseitigung von Schimmelfall

Von öffentlicher Seite sind verschiedene Leitfäden und Handlungsanweisungen herausgegeben worden, von denen sich ein Teil schwerpunktmäßig mit der Beurteilung von Schimmelschäden befassen und ein anderer Teil im Wesentlichen mit der fachgerechten Beseitigung mikrobiellen Befalls. Diese Leitfäden haben zwar keine normativen oder gesetzlichen Charakter, gelten jedoch als Stand der Technik und der Wissenschaft. Sie werden zumindest dann vergleichend herangezogen, wenn um die Beurteilung der Fachgerechtigkeit einer durchgeführten Schimmelpilzsanierungsmaßnahme geht.

⁵ Hankammer, Gunter: »Schimmel in Gebäuden«, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 3. Aufl. 2016, 2003

Vom Umweltbundesamt (UBA) wurde im Jahr 2005 der »Schimmelpilzsanierungsleitfaden« herausgegeben, der neben neueren Kriterien der Beurteilung auch konkrete Vorgaben zur fachgerechten Beseitigung von Schimmelpilzbefall enthält. Danach lässt sich bereits anhand der Art und Intensität einer zu erwartenden Staubkonzentration und im Hinblick auf die Dauer der Beanspruchung beurteilen, welche Schutzmaßnahmen durch das Fachunternehmen aus Gründen des Arbeits- und Umgebungsschutzes einzuleiten sind. Der Leitfaden wurde inzwischen grundlegend überarbeitet und liegt als Entwurf des UBA-Schimmelleitfadens 2016 zur Diskussion vor. Neu in diesem Zusammenhang ist die vorgesehene Bildung von 4 Nutzungsklassen zur Einstufung der Dringlichkeit einer Sanierung.

Nutzungsklassen gemäß UBA-Schimmelleitfaden 2016			
Nutzungs-klasse	Anforderungen an die Innenraumhygiene	Beispiel	Anmerkungen
I	Spezielle, sehr hohe Anforderungen wegen individueller Disposition	Räume für Patienten mit Immunsuppression	Nicht im Leitfaden behandelt; die Anforderungen bedürfen gesonderter Vereinbarung
II	Normale Anforderungen	Innenräume zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen: Wohn- oder Büroräume, Schulen etc. einschließlich dazugehöriger Nebenräume	Es gelten die gleichen Anforderungen für alle genutzten Räume (bei Wohnungen alle Räume einschließlich in der Wohnung liegende Nebenräume)
III	Reduzierte Anforderungen	Nicht dauerhaft genutzte Nebenräume <u>außerhalb</u> von Wohnungen, Büros, Schulen etc., z.B. Keller- und Abstellräume (ohne direkten Zugang zur Wohnung), nicht ausgebaute Dachböden sowie Garagen oder Treppenhäuser	Verringertes Anforderungsniveau für Sanierung und Instandsetzung; geringere Dringlichkeit
IV	Abgestufte Maßnahmen möglich	Luftdicht abgeschottete Bauteile und Hohlräume in Bauteilen oder Räumen, die nach Anforderung der DIN 4108-7 mit geeigneten Stoffen gegenüber Innenräumen abgeschottet sind.	Bestimmungsgemäß getrocknete Bauteile hinter der Abschottung sollen trocken bzw. dürfen nicht regelmäßig oder dauerhaft feucht sein

Abb. 2: Nutzungsklassen



Abb. 3: Luftdichter Abschluss des Zugangs zum Sanierungsbereich auf der »schwarzen« Seite.

5.5 Ablauf der fachgerechten Beseitigung eines Schimmelbefalls

Eine erhebliche Bedeutung kommt der fachgerechten Beseitigung des Schimmelbefalls zu, die sich nicht als Symptombeseitigung auf die Oberfläche beschränken darf, sondern immer zunächst als Ursachenbeseitigung angegangen werden muss. Art und Umfang einzuleitender Maßnahmen richten sich stets nach den Umständen des Einzelfalls und lassen sich daher nicht allgemeingültig vereinheitlichen. In der Regel erfolgt die Festlegung eines Sanierungskonzepts durch Sachverständige des Sachgebiets »Schimmelpilze« auf der Grundlage eines bestimmten Sanierungsziels. Das Sanierungsziel richtet sich unter anderem nach der Nutzungsklasse des Gebäudes oder des Bauteils. Für die Entscheidung, ob Baumaterialien aufgrund eines Schimmelbefalls auszubauen und zu entsorgen sind, stehen Orientierungswerte für die Hintergrundbelastung der gängigen Baustoffe als Konzentration in KBE/g (Koloniebildende Einheiten pro Gramm der Einwaage des Probenmaterials) für Schimmelpilze zur Verfügung. Bei einem Schimmelbefall in Neubauten vor der Abnahme sind diese allgemeinen Konzentrationen nicht zwangsläufig einschlägig, da bei einem ordnungsgemäß errichteten Gebäude von einer geringen Hintergrundbelastung auszugehen sein dürfte. Der typische Ablauf einer fachgerechten und regelkonformen Schimmelbeseitigung entsprechend der aktuellen Regelwerke kann sich nach folgender Tabelle (Abb. 4) darstellen lassen

Typischer Sanierungsablauf				
Nr.	Obligatorische Maßnahmen	Fakultative Maßnahmen	Kurzbeschreibung	Verantwortlich (entsprechend Beauftragung)
1.	Schadensfeststellung		Aufgabenstellung definieren. Versicherer hinzuziehen. Erfassung des Schadens in Ausmaß und Wirkung. Orientierende Ursachenprognose und Erstbewertung des Befunds	Sachverständiger Ggf. Versicherer
2.		Umgebungsschutz, Sofortmaßnahmen	Trennung des Systems von den Bewohnern, Abdecken, Abschotten, Evakuieren	Sanierungsplaner Sanierungsunternehmen
3.	Sanierungsziel-festlegung		Definition des Sanierungsziels in Abhängigkeit der Anspruchsgrundlage	Auftraggeber Rechtsanwalt Sachverständiger
4.	Gefährdungsermittlung Gefährdungsbeurteilung	Information der Betroffenen	Beurteilung der Gefährdung für die Bewohner, Anwohner und Sanierer aus hygienischer Sicht. Festlegung der Gefährdungsklasse	Auftraggeber, Sachverständiger
5.	Ursachenfeststellung		Bauphysikalische Untersuchungen, Klima- und Feuchtemessungen	Sachverständiger
6.	Sanierungsplanung		Planung der Sanierungsmethodik, der Schutzmaßnahmen und des Geräteeinsatzes, Festlegung der Logistik. Feststellung der Höhe des Schadens	Sanierungsplaner
7.	Arbeits- und Betriebsanweisung		Erarbeitung einer Anweisung für die Beteiligten mit dem Ziel, Freisetzung, Exposition, Verschleppung zu verhindern/vermeiden	Sanierungsunternehmen
8.	Allgemeine Schutzmaßnahmen	Umgebungsschutz Hygiene-maßnahmen	Allgemeine Hygienemaßnahmen	Sanierungsplaner Sanierungsunternehmen
9.	Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen		Einleitung technischer, organisatorischer und persönlicher Arbeitsschutzmaßnahmen	Sanierungsplaner Sanierungsunternehmen
10.	Ursachenbeseitigung		Erneuerung defekter Bauteile, Ändern der klimatischen Verhältnisse	Sanierungsunternehmen
11.	Schimmelsanierung	Dekontamination Abschottung Desinfektion	Entsprechend Sanierungsziel: – Physische Entfernung des primär befallenen Materials. Reinigung. – Ggf. Abschottung des Befallsbereichs – Ggf. Abtötung des Schimmels	Sanierungsunternehmen
12.		Bauteiltrocknung	Technische Trocknung der durchfeuchteten Bauteile	Sanierungsunternehmen
13.	Desinfektion und Feinreinigung	Geruchsbeseitigung	Desinfektion und Feinreinigung der Kontaminationen im sanierten Bereich und entlang der Transportwege	Sanierungsunternehmen
14.	Erfolgskontrolle		Qualitätskontrolle im Hinblick auf das Sanierungsziel durch Probenahme und Analyse. Freimessung	Sachverständiger
15.	Wiederaufbau		Erneuerung zerstörter Bauteile und dekorativer Oberflächen	Sanierungsunternehmen
16.	Schlussreinigung		Desinfektion und Feinreinigung des Gesamtbereichs und der Peripherie	Sanierungsunternehmen
17.	Abnahme durch AG		Gemeinsame Abnahme AG/AN. Ausfertigung einer Dokumentation durch den AN	Auftraggeber Sachverständiger

Abb. 4: Sanierungsablauf⁶

Lässt man die Bagatellschäden außer Acht, erfordert die Entfernung des mit Schimmel befallenen Materials wegen der damit verbundenen Staubeentwicklung bei Abbrucharbeiten in der Regel eine strikte Trennung zwischen dem »Schwarzbereich« (Sanierungszone) und den angrenzenden Räumlichkeiten (Weißbereich). Die Grenzfläche zwischen beiden Bereichen wird luftdicht abgeschottet und im Schwarzbereich wird ein konstanter Unterdruck erzeugt, damit es nicht zum

Übertritt von Staub und damit von Sporen und Partikeln aus dem Schwarzbereich heraus in den Weißbereich hinein kommen kann. Die abgesaugte kontaminierte Raumluft wird über einen HEPA-Filter geführt, bevor sie in das Freie ausgeleitet wird, damit keine Gefährdung der Umgebung eintritt. Nach

⁶ Hankammer; Gunter: Schimmel in Gebäuden, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 3. Aufl. 2016, 2003.

Beendigung der Arbeiten im Schwarzbereich sollte durch die dort tätig gewordenen Personen eine gründliche Körperreinigung sowie eine Reinigung der Arbeitskleidung folgen.

Dieses sehr aufwändige Verfahren erfordert spezialisierte Fachkenntnisse nicht nur bei den Führungskräften der Betriebe sondern auch in besonderer Weise bei den vor Ort eingesetzten Fachkräften. Andernfalls droht eine Verschleppung des Primärbefalls durch Ausweitung der Kontamination auf zuvor nicht betroffene Bereiche des Gebäudes. Auf die strengste Einhaltung des Arbeits- und Umgebungsschutzes ist dabei zu achten. Es ist daher naheliegend, dass die einzuleitenden Maßnahmen zuvor sorgfältig und detailliert geplant werden müssen und in der Regel mit einem spürbaren Kostenaufwand verbunden sind.



Abb. 6: Unterdruckanlage und 1-Personenschleuse



Abb. 5: Absaugung der Luft aus dem Schwarz-Bereich über einen HEPA-Filter

Die Einrichtung dieses »Schwarz-Weiß-Bereichs« bleibt solange aufrecht erhalten, bis die Schimmelbeseitigung abgeschlossen sind, eine Feinreinigung durch das Sanierungsunternehmen durchgeführt wurde und eine anschließende Freimesung zu einem negativen Ergebnis führt. Erst anschließend kann der Sanierungsbereich ohne die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) betreten werden.

Bei der Vorbereitung der Entsorgung des mit Schimmel befallenen Materials ist zu beachten, dass das befallene und das kontaminierte Material im Schwarzbereich luftdicht verpackt wird und dass sich die Transportbehältnisse in der Material-



Abb. 7: 1-4-36: 2-Personenschleuse mit Sichtfenster



Abb. 8: Abbruch der mit Schimmel befallenen Gipsplatten einer durchlässigen Außenwand



Abb. 9: Bereitstellung der getrennt zu entsorgenden Baumaterialien für die Verpackung

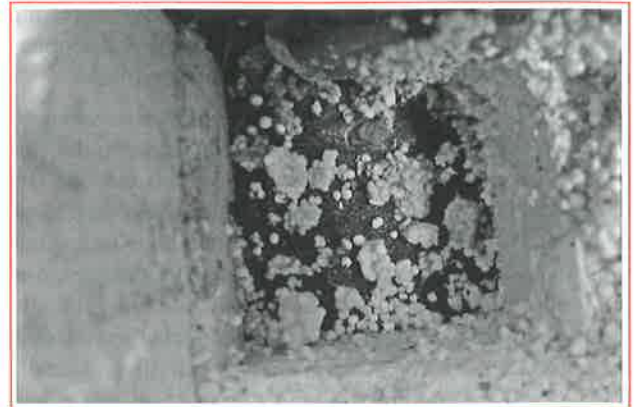


Abb. 11: Flüssigwasserfilm auf der Schweißbahnabdichtung unterhalb der Estrichdämmschicht in einer Restaurantküche

schleuse so gründlich absaugen und reinigen lassen, dass es bei dem anschließenden Transport durch die Weißbereiche nicht zu einer unbeabsichtigten Verschleppung von Sporen und Partikeln des Schimmels kommen kann. Sofern die Möglichkeit besteht, werden die verpackten Abbruchmaterialien z.B. über Fenster direkt in das Freie entsorgt.



Abb. 10: Entfernung der mit Schimmel befallenen Gipsplatten von Innenwänden nach einem Wasserschaden. Verpackung des Abbruchmaterials für den Abtransport



Abb. 12: Stehendes Wasser auf der Schweißbahnabdichtung unterhalb der Estrichdämmschicht in einer Restaurantküche aufgrund eines Abdichtungsfehlers

5.5.1 Verdeckter Schimmelbefall am Beispiel Estrichdämmung

Bei Estrichwasserschäden kommt es hinsichtlich der Gefahr eines Schimmelbefalls darauf an, ob Trinkwasser, Wasser aus dem Baugrund oder Schmutzwasser unter die Estrichdämmschicht gelangt ist. Ferner kommt es darauf an, ob das in den Estrich eingedrungene Wasser auf Verunreinigungen aus der Bauphase trifft, die keimfähige Sporen und und/oder für Schimmel verwertbare Nährstoffe enthalten können. Auch das eingedrungene Wasser kann beides enthalten. Bei Schmutzwasserschäden bietet sich wegen der damit verbundenen Belastung des Fußbodenaufbaus mit Fäkalkeimen (coliforme Bakterien) häufig der Ausbau des



Abb. 13: Estrichabbruch oberhalb der mit Schimmel befallenen Estrichdämmschicht in einem Schul-Neubau nach einem Wasserschaden vor der Abnahme.

Estrichs an. Ist eine Fußbodenheizung vorhanden, kommt regelmäßig nur der raumweise Austausch des Estrichs in Betracht, da sich die Heizschlangen möglichst durchgängig und ohne eine Vielzahl von Verbindungsstücken verlegt werden sollten.

6 Zusammenfassung

Ein Schimmelbefall in Gebäuden, die für den Aufenthalt von Menschen gedacht sind, wird – unabhängig davon, ob eine konkrete Gesundheitsgefährdungslage vorliegt – allgemein aus hygienischen Gründen nicht toleriert. Für die Wahl der im Einzelfall optimalen Sanierungsmethode werden in der Regel Sachverständige des Sachgebiets Schimmelpilze hinzugezogen. Bei gravierenden Schäden in unzugänglichen Bauteilbereichen, wie z.B. bei einem Schimmelbefall in der Estrichdämmschicht kann die Beseitigung umfangreiche Maßnahmen erfordern, die mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden sind und den Wert der Immobilie daher erheblich beeinflussen können.

Dipl.-Ing. Gunter Hankammer

ö.b.u.v. SV für Schäden an Gebäuden sowie Schimmelpilze und andere Innenraumschadstoffe (Handelskammer Hamburg)

Hankammer GmbH
Ahrensburger Weg 2
22359 Hamburg

Tel.: 040 – 41 91 333 30

Fax: 040 – 41 91 333 31

E-Mail: hsp@hankammer.de