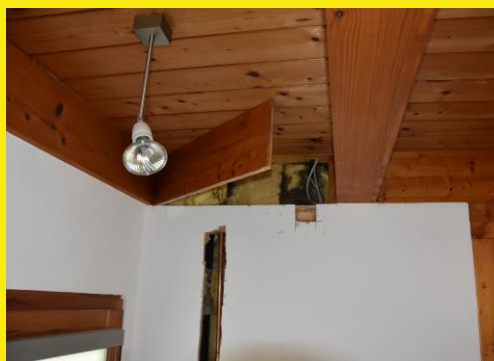




Netzwerk
Schimmelpilzberatung
Baden - Württemberg

Schimmelbefall in Gebäuden

Ursache • Sanierung • Vermeidung



Vom Umweltbundesamt wurde 2017 der umfangreiche Leitfaden zur „Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden“ veröffentlicht. Um dem Interessenten zu ermöglichen, schnell an notwendige Informationen zu kommen, wurde diese Broschüre erstellt. Nachfolgend werden die erforderlichen Sanierungsschritte der Schimmelsanierung in Kurzform beschrieben.

Inhaltsverzeichnis:

1. Was ist Schimmel?	2
2. Feststellung von Schadensursache und -ausmaß.....	3
3. Vereinbarung des Sanierungsziels	4
4. Schadensursache.....	7
5. Wer darf Schimmel beseitigen/sanieren?	8
6. Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisung	9
7. Sofort- und Überbrückungsmaßnahmen	11
8. Technische Trocknung	12
9. Dekontamination oder Desinfektion	13
10. Nutzungsklassen	14
11. Feinreinigung.....	16
12. Sanierungserfolgskontrolle	17
13. Wiederaufbau/Wiederherstellung	18
14. Wohnverhalten	19

Autor:

Sachverständigenbüro

Robert Kussauer

Pommernstraße 7

88299 Leutkirch

info@robertkussauer.de

www.gutachten-kussauer.de

11.2021

1. Was ist Schimmel?

Als Schimmelpilze werden Pilze bezeichnet, die typische Pilzfäden (Hyphen/Myzel) und Sporen bilden. Diese Fäden sind oft weißlich und werden daher optisch nicht wahrgenommen. Erst bei der Bildung der Verbreitungsorgane (u.a. Sporen) wird der Schimmelpilzbefall in der Regel durch Verfärbungen an Oberflächen erkennbar. Der Farbton des Schimmelpilzes lässt jedoch keine Rückschlüsse auf die Gattung oder Art zu, sondern wird von den Wachstumsbedingungen verursacht. Die Schimmelpilzarten werden mit einem lateinischen Doppelnamen bezeichnet z.B. *Aspergillus versicolor*, wobei der erste Teil die übergeordnete Pilzgattung angibt und der zweite Teil die einzelne Pilzart.

Da bei Feuchteschäden nicht nur Schimmelpilze, sondern häufig auch Bakterien u.a. Aktinomyzeten auftreten, wird bei einem mikrobiellen Befall, der durch Schimmelpilze, Hefen und Bakterien verursacht wird, der Überbegriff „Schimmel“ verwendet. Schimmelpilze gelten hierbei als Leitorganismen oder Indikatoren, da sie als natürlicher Bestandteil der Umwelt in der Regel immer vorhanden sind. Sporen der Schimmelpilze sind somit in Innenräumen allgegenwärtig. Die meisten organischen Materialien bzw. Materialien mit organischen Verschmutzungen können von Schimmelpilzen und Bakterien bewachsen werden. Für das Schimmelpilzwachstum ist in der Regel eine Feuchtigkeit von 70 bis 80 Prozent an der Materialoberfläche ausreichend. Ein Schimmelbefall liegt vor, wenn sich Mikroorganismen auf oder in einem Material vermehren oder vermehrt haben. Schimmelpilze sowie Aktinobakterien tragen zur Innenraumbelastung bei. Das Wachstum von Schimmelpilzen in Innenräumen ist als Gesundheitsrisiko zu betrachten. Deshalb ist es wichtig, die Schadensursache sowie das Schadensausmaß zu ermitteln.



Abb. Mikroskopie Schimmelpilze

Quelle: Robert Kussauer

2. Feststellung von Schadensursache und -ausmaß

Die Ursache mikrobieller Schäden ist immer Feuchtigkeit. Unter günstigen Wachstumsbedingungen beginnt bereits nach wenigen Tagen ein mikrobieller Befall. Vor Beginn der Sanierung ist es daher zwingend erforderlich die Ursache zu ermitteln und die Art und den Umfang des Schadens zu erfassen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Schimmel nicht immer optisch erkennbar ist, sondern ebenso nicht sichtbar oder verdeckt vorhanden sein kann. Nicht alle Ursachen lassen sich sofort beseitigen (z.B. Kondensationsschäden) und können ggf. erst nach der Schimmelsanierung behoben werden. Ohne Ursachenbeseitigung ist eine nachhaltige fachgerechte Sanierung jedoch nicht möglich.

Wichtige Erkenntnisse zur Klärung der Schadensursache erhält man meist durch die Inspektion des Gebäudes, durch die Befragung der Betroffenen und der Sichtung von Baudokumenten sowie ggf. vorhandenen Gutachten.

Es ist zwingend erforderlich die Schadensursache vor der Sanierung zu klären und das Schadensausmaß in der räumlichen Ausdehnung zu erfassen.

Dies wird durch die Vielzahl der zur Anwendung kommenden Baustoffe zunehmend schwieriger und erfordert eine für den Anwendungsfall geeignete Messtechnik und setzt Erfahrung in der Anwendung der Messgeräte sowie einen hohen Sachverstand voraus.

Vor der eigentlichen Sanierung ist zu prüfen, welche Bereiche eine erhöhte Feuchtigkeit aufweisen und wo bereits mikrobielles Wachstum, auch in tieferen Bauteilschichten, stattgefunden hat.

Erst nach Feststellung des Schadensausmaßes in der räumlichen Ausdehnung und der Intensität kann die Sanierung geplant und ein Sanierungskonzept erstellt werden.

Quantitative Feuchtigkeitsmessungen sind mit der elektrischen Widerstandsmethode bei Vollholz möglich, ebenso orientierende Feuchtigkeitsmessungen bei Putz und Mauerwerk sowie im Bereich von Estrichrandfugen (Messung mit Sonde). Auch mit der dielektrischen Methode lassen sich schnell orientierende Werte ermitteln. Die

angezeigten Feuchtigkeitswerte können jedoch z.B. durch Salze, Alukaschierungen, gut elektrisch leitfähige Materialien u.a. im Untergrund stark verfälscht werden. Es ist daher unabdingbar, den Einsatzbereich der einzelnen Geräte zu kennen und den angezeigten Wert bewerten zu können.

Wenn genauere Messergebnisse erforderlich sind, kann abhängig vom Anwendungsfall eine Messung z.B. mit dem Mikrowellenverfahren, der Calciumcarbidmethode oder der Darrprobe erfolgen.



Abb. Schimmelschaden an einer Innendämmung
Quelle: Robert Kussauer



Feuchtigkeitsmessung mit
Mikrowellenmesstechnik
Quelle: Robert Kussauer



Feuchtigkeitsmessgeräte
Quelle: Robert Kussauer

3. Vereinbarung des Sanierungsziels

Vor Beginn der Arbeiten ist mit dem Auftraggeber das Sanierungsziel festzulegen.

Es sollte vorab geklärt werden, welche Erwartungen der Auftraggeber an das Sanierungsziel hat, bzw. sind vom Auftragnehmer Bedenken anzumelden oder gar der Auftrag abzulehnen, wenn das vom Auftraggeber vorgegebene Sanierungsziel oder der Sanierungsvorgang

nicht den Regeln der Technik entspricht oder später sogar negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Nutzer nicht ausgeschlossen werden können. Ebenso ist Vorsicht geboten bei überzogenen Anforderungen (keimfrei/steril) des Auftraggebers an den Sanierungserfolg, der ggf. nicht herstellbar ist.

Das Sanierungsziel sollte in der Regel darauf ausgelegt sein, den mikrobiellen Befall zu entfernen (dekontaminieren), die kontaminierten Oberflächen zu reinigen und die Räume in einen Normalzustand (normale Hintergrundkonzentration) zurückzusetzen und selbstverständlich die Ursache zu beheben.

Sanierungsziel Normalzustand:

Der Normalzustand ist der Zustand, in dem Material nicht mit Schimmelpilzen bewachsen ist und keine mikrobielle Kontamination über dem üblichen Maß vorhanden ist.

Der Normalzustand wird definiert durch Hintergrundwerte von Baumaterialien und Oberflächen (siehe aktuelle Richtlinien, Normen, wissenschaftliche Veröffentlichungen) oder Referenzmaterialien von bekanntermaßen nicht befallenen Oberflächen aus dem Objekt.

Grundsätzlich entspricht eine Besiedelung von Materialien sowie eine daraus resultierende geruchliche Auffälligkeit nicht einem Normalzustand.

Sanierungsziel Abschottung:

In Fällen, bei denen schimmelbefallene Untergründe nur mit sachverständig begründetem unverhältnismäßig hohem Aufwand entfernt werden können, kann ggf. eine Abschottung (dauerhaft partikel- und sporendicht) als Sanierungsziel vereinbart werden. Voraussetzung ist die messtechnische Bestätigung, dass die betroffenen Bauteile innerhalb der Abschottung nachhaltig und ausreichend trocken sind.

Die Entscheidung zur Abschottung sollte sorgfältig überlegt und nur im Ausnahmefall angewendet werden. Die Abschottung sollte entsprechend gekennzeichnet und zu einem späteren Zeitpunkt, nicht ohne zuvor die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu treffen, geöffnet werden.

Sanierungsziel Gewährleistungsschaden:

Im Neubaubereich kommt es in der Bauphase durch hohe Luftfeuchtigkeit gelegentlich zu einem Schimmelbefall insbesondere von Unterdeckplatten (Holzfaser) oder von verbauten Gipskartonplatten. Grundsätzlich liegt dann zumindest ein Mangel vor. Der Auftraggeber hat keine Gebäude mit Schimmelbefall bestellt, daher sind mikrobiell belastete Untergründe in der Regel zurückzubauen. Häufig gelingt dies nicht ohne großen und kostspieligen Aufwand.

Eine geplante Lüftung während der Bau- oder Renovierungstätigkeit, ggf. mit Unterstützung einer technischen Trocknung, ist daher bei erhöhter Baufeuchte, wie sie z.B. durch den Einbau von Putz und Estrich entstehen kann, unabdingbar.

Schimmelproblematiken spielen sich in den seltensten Fällen in einem rechtsfreien Raum ab.

Neben den hygienischen Aspekten sind daher beispielhaft folgende Rechtsgebiete zu berücksichtigen:

- *Im Werkvertragsrecht ist die jeweilige vertragliche Vereinbarung anhand der gesetzlichen Gewährleistungsvorschriften heranzuziehen.*
- *Im Arbeitsrecht ist Maßstab der Beurteilung die dort genannte Arbeitsstättenverordnung.*
- *Im Mietrecht sind Grundlage der Beurteilung der jeweilige Mietvertrag und die gesetzlichen Mietrechtsvorschriften.*
- *Im Sachversicherungsrecht sind die Beurteilungsgrundlagen der jeweils zugrundeliegende Versicherungsvertrag und die gesetzlichen Vorschriften des Versicherungsvertragsgesetzes.*
- *Im Kaufrecht sind der jeweils geschlossene Vertrag und die gesetzlichen Bestimmungen zum Kaufrecht ausschlaggebend.*

Die rechtliche Beurteilung einer Schimmelproblematik setzt die genaue Kenntnis der jeweiligen vertraglichen oder gesetzlichen Beziehungen und deren Wechselbeziehungen mit den jeweils einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen zwingend voraus.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Netzwerk Schimmelpilzberatung Deutschland



Abbildung: Mit Schimmelpilzen befallene Dach-Unterdeckplatten
Quelle: Robert Kussauer

4. Schadensursache

Die Schadensursache bei einem Schimmelbefall kann vielseitig sein. Zu unterscheiden sind Schäden, die

- baulich bedingt (Wärmebrücken, Wärmedämmung, Undichtigkeiten in der Gebäudehülle, Neubaufeuchte, Abdichtungen)
- nutzungsbedingt (nicht angepasstes Heiz-, Lüftungs- und Wohnverhalten)
- durch andere Einflüsse (Wassereintritt durch Havarien, Hochwasser)

eingetreten sind.

Bei erhöhter Luftfeuchtigkeit in Innenräumen und kalten Oberflächen kann es zu einem Kondensationsschaden kommen. Dieser kann durch unangepasstes Heiz-, Lüftungs- und Wohnverhalten, durch Wärmebrücken oder einer Kombination dieser beiden Ursachen ausgelöst worden sein. Zur Vermeidung sollte ggf. das Wohnverhalten entsprechend angepasst, oder aber bei Wärmebrücken der Wärmeschutz verbessert werden.

Bei Feuchtigkeit durch Schäden in der Baukonstruktion (z.B. Risse in der Fassade, schadhafter Abdichtung, aufsteigende Feuchtigkeit) sollte die Ursache umgehend beseitigt werden.

In Neubauten, aber auch bei größeren Umbaumaßnahmen, werden große Mengen an Wasser mit den Baumaterialien (z.B. Putz, Estrich, Beton) eingebracht. Die Feuchtigkeit der Baustoffe wird über einen

längeren Zeitraum (auch über mehrere Jahre) an die Raumluft abgegeben. In dieser Zeit ist auf eine intensive Lüftung zu achten.

Bei Hochwasserschäden werden oftmals verschiedene Substanzen (Sediment, mikrobielle und chemische Substanzen) mit dem Wasser eingetragen. Bei einem Hochwasserschaden sollte umgehend ein Fachmann (Trocknungsfachkraft) zu Rate gezogen werden.



Abbildung: Kondensationsschaden durch Wärmebrücke
Quelle: Robert Kussauer



Abbildung: Estrichdämmschicht, mikrobieller Befall durch länger einwirkende Feuchtigkeit.
Eine Trocknung der Fußbodenkonstruktion ist nicht sinnvoll. Es ist ein Rückbau erforderlich
Quelle: Robert Kussauer

5. Wer darf Schimmel beseitigen/sanieren?

Wer einen mikrobiellen Schaden beseitigen und sanieren darf, wird von den Vorgaben der Berufsgenossenschaft (DGUV 201-028) und vom Umweltbundesamt Berlin (Leitfaden) geregelt.

Diese Regelung orientiert sich am erforderlichen Zeitaufwand der benötigt wird einen mikrobiellen Befall zu beseitigen, und der Sporen-, Staubfreisetzung (Exposition), die bei dieser Tätigkeit entstehen kann.

Gemäß Umweltbundesamt (Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden) kann oberflächiger Schimmelbefall bis zu einer Größe von $< 0,5 \text{ m}^2$ von den Betroffenen selbst beseitigt werden, wenn der Betroffene keine allergischen Reaktionen aufweist oder an Erkrankungen des Immunsystems leidet. Ein mikrobieller Befall $> 0,5 \text{ m}^2$ sollte von einer Fachfirma behoben werden. Dies gilt auch für einen Befall dessen Ursache vom Betroffenen nicht nachvollzogen oder behoben werden kann, oder wenn die Bausubstanz in tieferen Schichten betroffen ist.

Die TRBA 200 (Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe) fordert u.a. eine Fachkunde über die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung sowie bei hohen Schutzstufen auch die Fachkunde bei Beschäftigten und die Benennung einer fachkundigen Person.

Die erforderliche Fachkunde kann bei verschiedenen Verbänden und Institutionen in Form von Lehrgängen, Fortbildungskursen usw. erworben werden. Diese Lehrgänge vermitteln die gemäß der Berufsgenossenschaft erforderliche Fachkunde u.a. in den Grundlagen der Mikrobiologie, Bauphysik, Hygiene, Planung, Koordination und Kontrolle des Sanierungserfolgs.



Abb. 1 Großer mikrobieller Schaden
Quelle: Robert Kussauer



Abb. 2 Kleiner mikrobieller Schaden
Quelle: Robert Kussauer

6. Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisung

Bei der Schimmelsanierung entsteht je nach gewähltem Arbeitsverfahren mehr oder weniger Staubbelastung. Bei länger andauernder oder häufiger Exposition der Beschäftigten kann dies zu gesundheitlichen Beschwerden führen.

Die Beseitigung von Schimmelbefall (Sanierungs- und Reinigungsarbeiten) sind nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der Biostoffverordnung. Vor Beginn der Sanierungsarbeiten ist daher immer eine Gefährdungsbeurteilung vom Auftragnehmer zu erstellen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen. Hierzu kann die DGUV 021-028 der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft zu Hilfe genommen werden. Mit der Gefährdungsbeurteilung wird festgelegt, welche Arbeits- und Umgebungsschutzmaßnahmen (Schutz der Beschäftigten und der Umgebung) zu ergreifen sind. Es ist praxisnah festzulegen, welche Staubbelastung durch die zu verrichtende Tätigkeit

der Schimmelsanierung entsteht und welcher Zeitbedarf für die Schimmelsanierung benötigt wird. Die DGUV 021-028 unterscheidet zwischen drei Gefährdungsklassen in Abhängigkeit der zu erwartenden Exposition und der Dauer der Tätigkeit.

- Gefährdungsklasse 1 = erhöhte Staubbelastung
- Gefährdungsklasse 2a = hohe Staubbelastung,
Dauer der Arbeiten < 2 Stunden
- Gefährdungsklasse 2b = hohe Staubbelastung,
Dauer der Arbeiten > 2 Stunden
- Gefährdungsklasse 3 = sehr hohe Staubbelastung

Ziel bei der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung bzw. bei der Wahl der Arbeitstechnik ist, die Staub- und Sporenfreisetzung gering zu halten, um ggf. von einer höheren in eine niedrigere Gefährdungsklasse zu gelangen, was sich positiv auf die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen (geringerer Aufwand) auswirkt.

Aus der Betriebsanweisung kann u.a. entnommen werden, welche Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln einzuhalten sind und wie die Vorgehensweise bei Störungen und im Gefahrfall zu erfolgen hat.

Die Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisung sind jeweils auf das zu sanierende Objekt abzustimmen und bei neuen Erkenntnissen (Schadensausmaß, Sanierungsumfang, Sanierungsdurchführung) während der Sanierung anzupassen.



PSA= Persönliche Schutzausrüstung abgestimmt auf die Dauer, Tätigkeit und Exposition
(Quelle: Robert Kussauer)

7. Sofort- und Überbrückungsmaßnahmen

Sofort- und Überbrückungsmaßnahmen im normalen Wohnbereich (Nutzungsklasse II) dienen dem Schutz der Nutzer/Betroffenen durch eine Reduzierung der mikrobiellen Belastung.

Das Ziel von Sofort- oder Überbrückungsmaßnahmen ist die Reduzierung der Exposition der Betroffenen vom Bekanntwerden des Schadens bis zum Beginn der Sanierung. Insbesondere dann, wenn die Bewohner bereits über gesundheitliche Beschwerden berichten.

Der erforderliche Aufwand der Sofortmaßnahmen ist abhängig vom Beginn der Sanierungsmaßnahmen und dem Gesundheitszustand der Betroffenen.

Sofortmaßnahmen können sein z.B.:

- Information der Betroffenen
- Hinweis auf die Hinzuziehung einer arbeits- oder umweltmedizinischen Beratung
- Die Empfehlung der Umquartierung besonders empfindlicher Personen (Allergiker, Asthmatiker usw.)
- Räume häufiger lüften und (feucht) reinigen
- Befall abschotten oder binden
- Räume/Gebäudeteile abschotten
- Luftreiniger einsetzen
- Technische Entlüftung (Unterdruck)

Bei einem mikrobiellen Schaden sind zur Reduzierung der Exposition und/oder der weiteren Ausbreitung (in Abhängigkeit der Schadensgröße und -ursache), als kurzfristige Maßnahme bis zur fachgerechten Sanierung folgende Maßnahmen möglich:

- Mikrobiellen Schaden mit Folie luftdicht abkleben. Feuchte Bereiche zur Vermeidung einer weiteren Ausbreitung mit Wasserstoffperoxid/Alkohol behandeln (Biozidbehandlung). Die Wahl des Biozids erfolgt auf Grund des zu behandelnden Materials und der Größe der Fläche (Alkohol nur auf kleinen Flächen anwenden - Gefahr der Entzündung).
- Vorübergehendes binden der Sporen durch Überstreichen (Empfehlung: möglichst farblos).

- Aufstellen von Luftreinigern, ausgestattet mit HEPA- (HR 13/HR 14, Filtration kleinster Partikel) und Aktivkohlefilter (Reduzierung der Geruchsstoffe).
- Bei einem Schimmelbefall im Keller kann die Exposition durch den Einbau eines Ventilators in ein Fenster und somit der Erzeugung eines (leichten) Unterdruckes reduziert werden. (Schimmelbestandteile werden dann durch Thermik nicht in höhergelegene Stockwerke getragen)
- Empfehlung zur Beschränkung der Aufenthaltsdauer in den betroffenen Räumen
- Räume nicht nutzen, kontaminierte Räume abschotten.

Möglich ist auch, in Abhängigkeit der Lage vor Ort, eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen.

8. Technische Trocknung

Zur Vermeidung eines mikrobiellen Befalls ist es erforderlich, nach einem Wasserschaden unverzüglich technische Trocknungsmaßnahmen einzuleiten. Ursache für solche Schäden können z.B. ein Wasserrohrbruch, Überlaufen der Badewanne oder auch ein geplatzter Waschmaschinenschlauch sein.

Bei der Trocknung von Bauteilen dürfen keine mikrobiellen Bestandteile freigesetzt werden. Das Trocknungsverfahren ist darauf abzustimmen. Ist dies nicht möglich, sind die betroffenen Räume abzuschotten. In bewohnten Räumen dürfen nur Trocknungsverfahren eingesetzt werden, die eine Freisetzung von Staub, Fasern und Schimmelbestandteilen verhindern. Die Trocknung von Fußbodenkonstruktionen erfolgt daher in der Regel im Unterdruckverfahren unter der Verwendung von HEPA-Filtern.

Um die Trocknung zu beschleunigen ist es z.B. bei stark durchfeuchtetem Mauerwerk hilfreich, stark diffusionshemmende Oberbeläge (Fliesen, Kunststoffe, PVC-Beläge usw.) zu entfernen. Tapeten und "schimmelanfällige" Materialien sollten ebenfalls umgehend entfernt werden.

Ist bereits ein Schimmelbefall eingetreten, dies ist insbesondere der Fall bei länger andauerndem Wasseraustritt, z.B. durch feine Haarrisse oder

Korrosion in wasserführenden Leitungen, dann sind Bauteile mit mikrobiellem Befall vor Beginn der Trocknungsmaßnahmen auszubauen. Der Erfolg der Trocknung ist messtechnisch zu überprüfen. Eine technische Trocknung gilt als erfolgreich abgeschlossen, wenn das ehemals feuchte Bauteil soweit getrocknet ist, dass es nicht mehr zu einem mikrobiellen Befall oder einer Bauteilschädigung kommen kann und das gesamte Bauteil wieder eine normale Ausgleichsfeuchte aufweist.

Eine Trocknung von Konstruktionsaufbauten (Hohlräume, Fußböden), die durch fäkalhaltiges Abwasser verunreinigt sind, ist nicht zielführend. Solche Konstruktionen müssen ausgebaut werden.

9. Dekontamination oder Desinfektion

Bei der Schimmelsanierung wird grundsätzlich von einer fachgerechten Dekontamination (dem Entfernen des mikrobiell belasteten Materials) ausgegangen. Eine Desinfektion tötet Keime bestenfalls ab. Von nicht keimfähigen (abgetöteten) mikrobiellen Bestandteilen kann jedoch ebenso eine gesundheitliche Beeinträchtigung ausgehen wie von keimfähigen Bestandteilen. Es sollte daher unterlassen werden, mit sogenannten „Antischimmelsprays“, leider kommt dies in der Praxis noch immer vor, zu versuchen den Schimmel abzutöten und dann zu überstreichen. Auch von der Verwendung „alter Hausmittel“ wie Essiglösungen ist abzuraten. Hierbei kann es zu einer Reaktion mit alkalischen Baustoffen kommen und ein zusätzliches Nährsubstrat für Schimmelpilze entstehen. Die Desinfektion stellt keine fachgerechte Sanierung dar.

Eine Desinfektion wird unter ganz anderen Voraussetzungen z.B. im Krankenhaus (Nutzungsklasse I) zur Vermeidung von Infektionen und zum Schutz immunsupprimierten Patienten angewendet und ist nicht anwendbar im normalen Wohnbereich.

Wenn bei der Schimmelsanierung in Wohnräumen, Büros usw. Biozide eingesetzt werden, handelt es sich daher auch nicht um eine Desinfektion. Mit einer Desinfektion wird unter den Bedingungen, die in Wohnbereichen anzutreffen sind, keine oder keine nachhaltige Wirkung erreicht.

Da die Biozidbehandlung zur Beseitigung der Biomasse ungeeignet ist, ist sie bei der Sanierung mikrobieller Schäden auch nicht notwendig. Eine Desinfektion ist keinesfalls der Ersatz für eine Dekontamination. Erst durch das Entfernen des befallenen Materials und der vom Schaden stammenden Partikel wird der hygienische Normalzustand wiederhergestellt.

Die Wirksamkeit des anzuwendenden Produkts (Biozids) muss belegt sein. Biozide die bei der Schimmelsanierung angewendet werden, benötigen für einen legalen Einsatz eine Zulassung. Derzeit ist jedoch kein Biozid für die Anwendung bei Schimmelbefall auf Baumaterialien im Innenraum zugelassen.

In wenigen Ausnahmefällen kann eine Biozidbehandlung (Wasserstoffperoxid) bei der Schimmelsanierung dennoch sinnvoll sein z.B.:

- wenn das Baumaterial aus Denkmalschutz-Gründen nicht entfernt werden soll,
- zur Wachstumshemmung vor der Sanierung, wenn eine schnelle Trocknung nicht möglich ist,
- zur Verzögerung oder Verlangsamung des Wachstums an schwer zugänglichen Oberflächen.

Bei dieser Anwendung wird jedoch lediglich das Wachstum gehemmt. Die Biomasse und somit die gesundheitliche Beeinträchtigung bleiben vorhanden. Diese Maßnahme entspricht somit nicht der einer fachgerechten Schimmelsanierung (Dekontamination).

10. Nutzungsklassen

Mit dem Schimmelleitfaden wurden vier Nutzungsklassen definiert. Diese Nutzungsklassen regeln die Anforderungen für die Schimmelsanierung in Abhängigkeit von der Raumnutzung. Zur Nutzungsklasse I gehören Räume mit besonders hohen hygienischen Anforderungen wie medizinisch genutzte Räume oder Räume im Lebensmittelbereich.

Zur Nutzungsklasse II, normale Anforderungen, zählen Innenräume und deren Nebenräume in Wohngebäuden, Büros oder öffentlichen Gebäuden, die regelmäßig oder nicht nur vorübergehend genutzt werden. Als Nebenräume gelten alle Räume innerhalb der Wohnung oder des Büros, die im Luftverbund stehen wie z.B. Speise- und

Abstellkammern sowie Dachgeschosse, die von der Wohnebene über eine Treppe erreichbar sind.

Die Nutzungsklasse III, reduzierte Anforderungen, gilt für Räume außerhalb normal genutzter Räume wie Garagen oder Keller mit separatem Eingang ohne Verbindung zu Räumen der Nutzungsklasse II. Der Nutzungsklasse IV, deutlich reduzierte Anforderungen, werden luftdicht oder diffusionsdicht abgeschottete Bauteile und Hohlräume zugeordnet, die nach Anforderung der DIN 4108-7 mit geeigneten Stoffen gegenüber Innenräumen abgeschottet sind.

Innerhalb von Gebäuden liegende Wände oder Fußböden können jedoch mittels Abschottung nicht der Nutzungsklasse IV zugeordnet werden. Ein abgeschottetes Bauteil ist nach wie vor ein Bauteil in einem Raum der Nutzungsklasse II oder III. Eine solche Abschottung wäre keine fachgerechte Sanierungsmaßnahme.

Bei der Sanierung in jeder Nutzungsklasse sollte der Sanierer das Sanierungsziel im Vorfeld mit dem Auftraggeber vereinbaren.

Eine Differenzierung der Nutzungsklassen und reduzierte Anforderungen an die Sanierung in der Nutzungsklasse III und IV wirken sich auf den Sanierungsumfang aus. Es macht wenig Sinn, einen Keller der Nutzungsklasse III nach den hygienischen Anforderungen der Nutzungsklasse II zu sanieren, wenn bereits vor der Sanierung feststeht, dass bedingt durch die Bauweise oder den bestimmungsgemäßen Gebrauch die Hygieneanforderungen nicht zu erfüllen sind und der Keller innerhalb kurzer Zeit wieder in seinen Ursprungszustand fällt.

Die reduzierten Anforderungen an die Sanierung in den Nutzungsklassen III und IV wirken sich jedoch nicht auf die erforderlichen Schutzmaßnahmen (PSA/Umgebungsschutz) aus. Hier sind die erforderlichen Maßnahmen nach der Gefährdungsklasse einzuhalten.



Nutzungsklasse II, Wohnraum
Quelle: Robert Kussauer



Nutzungsklasse III, Keller
Quelle: Robert Kussauer

11. Feinreinigung

Nach der Entfernung des kontaminierten (mit Schimmel befallenen) Material erfolgt vor dem Wiederaufbau die sogenannte Feinreinigung. Ziel der Feinreinigung ist das Entfernen der Stäube und der mikrobiellen Partikel, die sich vor bzw. während der Sanierung auf Oberflächen abgelegt haben. Nach einer Schimmelsanierung ist es erforderlich, die Feinreinigung in allen sanierten Räumen und den Zugangswegen durchzuführen. Sollte es ggf. durch eine Undichtigkeit in der Abschottung des Sanierungsbereiches zu einer Kontamination angrenzender Räume gekommen sein, sind auch diese Räume in die Feinreinigung mit einzubeziehen. Umso wichtiger ist es daher, bereits während der Sanierung auf eine wirkungsvolle und funktionierende Abschottung zu achten und möglichst im zu sanierenden Bereich für einen leichten Unterdruck zu sorgen. Durch diese Maßnahmen lässt sich eine Kontamination angrenzender Räume weitgehend vermeiden.

Bei der Feinreinigung können glatte, nicht saugfähige Oberflächen in der Regel feucht gewischt werden. Hierzu sind spezielle Faltechniken der Wischlappen wie sie Gebäudereiniger anwenden sehr hilfreich. Durch diese Faltechnik wird das bloße Verteilen der zu entfernenden Partikel weitgehend vermieden.

Rauhe Oberflächen (Decke, Wand, Rohboden) werden in der Regel durch ein Absaugen mit Sicherheitssaugern, die mit HEPA-Filtern ausgerüstet sind, gereinigt.

Vorteilhaft ist das Aufstellen der Sauger im Außenbereich (nur der Saugerschlauch wird in den Innenraum geführt), so können Verunreinigungen der Innenräume beim Austausch der Filter und Staubfangbeutel ausgeschlossen werden.

Eine effektive Feinreinigung erfolgt mit dem Absaugen der Bodenfläche (Vermeidung einer Aufwirbelung von Stäuben während der Feinreinigung), daran anschließend der Decken und Wände. Zum Abschluss werden die Bodenflächen noch einmal gereinigt.

Direkt nach der Feinreinigung erfolgt die Sanierungserfolgskontrolle. Im Zeitraum zwischen Feinreinigung und Sanierungserfolgskontrolle sollten die sanierten Räume nicht von dritten Personen betreten werden, da hierdurch eine negative Beeinflussung der Ergebnisse (ggf. Eintrag von verunreinigten Gegenständen) erfolgen könnte.



Abb. Rückbau der kontaminierten Bereiche
Quelle: Robert Kussauer

12. Sanierungserfolgskontrolle

Bei der Sanierungserfolgskontrolle wird überprüft, ob das vereinbarte Sanierungsziel erreicht wurde. Dies bedeutet in der Regel „Wiederherstellung des Normalzustands“, also das Entfernen von mikrobiell belastetem Material. Der Normalzustand wird entweder definiert durch veröffentlichte Hintergrundkonzentrationen, die üblicherweise an Baumaterialien und Oberflächen vorkommen, oder durch Ergebnisse aus Referenzproben von nicht befallenen Oberflächen/Materialien aus dem gleichen Objekt.

Der Umfang der Sanierungserfolgskontrolle ist abhängig von Umfang, Ursache und Ausmaß des Schadens. Zumindest ab der Schadenskategorie 3 sollte die Erfolgskontrolle von unabhängigen Sachverständigen durchgeführt werden und nicht von der Sanierungs- und/oder Trocknungsfirma, die den Schaden behoben hat. Eine Hilfestellung zum Untersuchungsumfang bietet die Broschüre „Maßnahmen zur Erfolgskontrolle einer fachgerechten Schimmelpilzsanierung“ vom Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg.

Die Sanierungserfolgskontrolle besteht aus der Begehung des Objekts und einer visuellen Inspizierung des Sanierungsbereichs sowie ggf. der angrenzenden Räume. Bei der Kontrolle wird geprüft, ob z. B. verschimmelter Material zurückgebaut und Staubablagerungen im gereinigten Bereich entfernt wurden. Ebenso wird der Sanierungsbereich auf geruchliche Auffälligkeiten geprüft und einer olfaktorischen Inspizierung unterzogen.

Wenn eine technische Trocknung erforderlich war, sollte bei der Sanierungskontrolle auch der Feuchtigkeitsgehalt der Materialien gemessen und dokumentiert werden (WTA-Merkblatt 4-11-16/D).

In Abhängigkeit vom vereinbarten Sanierungsziel können zur Überprüfung der Sanierungsarbeiten mikrobiologische Untersuchungen der Raumluft, von Oberflächen und Materialien erforderlich sein.

Bis zum Vorliegen der Ergebnisse der Sanierungserfolgskontrolle muss die Abschottung des Sanierungsbereiches aufrechterhalten werden, um ggf. bei einer unzureichenden Sanierung/Reinigung eine Kontamination von anderen Bereichen zu verhindern und ein Nacharbeiten zu ermöglichen.

Mit der Abnahme der Sanierungsarbeiten durch die Sanierungserfolgskontrolle beginnt für die Sanierungsfirma die Gewährleistung.

13. Wiederaufbau/Wiederherstellung

Nach erfolgreicher Bestätigung des Sanierungserfolges (mit Schimmel befallenes Material wurde zurückgebaut, Staubablagerungen entfernt, olfaktorische Inspizierung ohne Auffälligkeiten), kann die Abschottung zurückgebaut und mit dem Wiederaufbau begonnen werden. Nach Bestätigung der erfolgreichen Sanierung ist es nicht mehr erforderlich die persönliche Schutzausrüstung zu tragen, die zur Schimmelsanierung erforderlich war. Es beginnt für jedes beteiligte Gewerk die gewerketypische Arbeit. Somit sind ab diesem Zeitpunkt nur die üblichen, auf die jeweilige Tätigkeit abgestimmten persönlichen Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten.

In Abhängigkeit von der Schadensursache und dem vereinbarten Sanierungsziel ist es erforderlich, die Wiederaufbaumöglichkeiten mit dem Auftraggeber zu besprechen. Bei einem Wasserschaden durch eine Leckage wird in der Regel das defekte Rohr ausgetauscht und beim Wiederaufbau gleichartige Produkte verwendet, wie sie vor dem Wasserschaden verbaut waren.

Anders verhält es sich jedoch z.B. bei einem Kondensationsschaden. Hier ist es in der Regel nicht ausreichend mit den gleichartigen Materialien zu arbeiten. Je nach Ursache des Kondensationsschadens, Konstruktion und Nutzung des Gebäudes sowie Möblierungsmöglichkeiten der einzelnen Räume stehen eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Auswahl.

Bei einem Kondensationsschaden durch massive Wärmebrücken oder bei älteren Gebäuden mit nicht ausreichendem Wärmeschutz kann es ratsam sein, vom Fachmann ein Wärmedämmverbundsystem an der Fassade anbringen zu lassen. Auch die Kellerdecke und/oder die oberste Geschossdecke erfordern einen entsprechenden Wärmeschutz.

Bei partiellen Kondensationsschäden in einzelnen Räumen kann eine Innendämmung ausreichend sein. Es ist zwingend erforderlich, die Innendämmung in Bezug auf ihre Materialeigenschaften und den Wärmeschutz auf die zu dämmende Wand abzustimmen.

In Wohnungen mit unzureichendem Wärmeschutz und kleinen Wohnräumen lässt es sich nicht immer vermeiden Möbel an den Außenwänden zu platzieren, hinter denen es zu einer Kondensat- und Schimmelbildung kommen kann. Hier kann eine Wandheizung (z.B. Elektrogewebe, Bypass der Zentralheizung) in kritischen Bereichen der Außenwände Abhilfe schaffen und im Bedarfsfall zu einer Erwärmung der Oberfläche und zur Vermeidung von Kondensat beitragen.

In manchen Fällen ist es ausreichend, dass die Bewohner das Heiz-, Lüftungs-, und Wohnverhalten anpassen, um Kondensationsschäden zu vermeiden (siehe hierzu auch die Informationen vom Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg).

14. Wohnverhalten

Einen maßgebenden Einfluss auf die Schimmelbildung hat das Heiz-, Lüftungs- und Wohnverhalten der Nutzer.

Das Nutzerverhalten, insbesondere das Lüftungsverhalten, muss den baukonstruktiven und nutzungsbedingten Gegebenheiten angepasst sein.

Im Sinne der DIN 4108-2 ist die Voraussetzung zur Verringerung des Schimmelpilzwachstumsrisikos

- eine gleichmäßige Beheizung
- eine ungehinderte Luftzirkulation und
- eine ausreichende Belüftung.

Bei einem Raumklima (Normklima) von 20° C und 50 % rel. Luftfeuchtigkeit sowie einer Außenlufttemperatur von -5° C sollte die

Mindestoberflächentemperatur an der kältesten Stelle des Bauteils deshalb 12,6 °C betragen.

Grundsätzlich sollte die relative Raumlufftfeuchtigkeit 50 % nicht übersteigen. Eine Ausnahme bildet kurzzeitig erhöhte Luftfeuchtigkeit wie sie z. B. beim Duschen oder Kochen anfallen kann.

Die Oberflächen der Wände und Decken sollten nicht auskühlen (z.B. durch eine ständige Kippstellung der Fenster im Winterhalbjahr), sondern sind entsprechend zu temperieren.

Auf kühlen Oberflächen kann es zum Tauwasserausfall (Kondensation) von Feuchtigkeit kommen. Beim Vorgang der Kondensation sinkt die Temperatur der Luftschicht, die an ein kaltes Bauteil angrenzt. Das Feuchtehaltevermögen der Raumlufft nimmt ab. Die in der Raumlufft enthaltene Feuchtigkeit kondensiert an der kalten Oberfläche, Tauwasser wird freigegeben.

Vorsicht ist bei Nachtabsenkungen der Heizung zur Energieeinsparung geboten. Durch die Reduzierung der Raumluffttemperatur kann Energie eingespart werden. Bedingt durch das Abkühlen der Raumlufft steigt jedoch gleichzeitig die relative Luftfeuchtigkeit.

Bei erhöhter Raumlufftfeuchte kann Kondensat an kühleren Oberflächen entstehen.

Auf keinen Fall darf über offene Wohnungstüren einströmende, wärmere Luft zur Erhöhung der Raumluffttemperatur kälterer Räume genutzt werden, wie es zum Teil zur Temperierung von Schlafräumen geschieht. Die warme Luft kühlt sich hierbei an den kälteren Wandoberflächen ab, es entsteht Kondensat, welches zur Schimmelbildung führen kann. Türen zu weniger beheizten Räumen sollten geschlossen gehalten werden.

Für eine ausreichende Lüftung ist zu sorgen. Zur Kontrolle der Luftfeuchtigkeit kann das Aufstellen eines Hygrometers hilfreich sein. In der Regel sind Temperaturen von 16 °C bis 18 °C ausreichend, um Feuchte- und Schimmelprobleme zu vermeiden. Die Möblierung sollte bei schlecht gedämmten Gebäuden, insbesondere in Räumen mit geringeren Raumluffttemperaturen, bevorzugt an den Innenwänden erfolgen. Bei der Möblierung an den Außenwänden besteht oft ein Schimmelrisiko, auch wenn Möbel mit einem Abstand von einigen Zentimetern zur Außenwand aufgestellt werden.

Auch Wohnräume, die über längere Zeiträume wenig oder nicht genutzt werden, erfordern zumindest eine geringfügige, aber gleichmäßige Beheizung, um ein Auskühlen der Außenwandoberflächen zu vermeiden. Die Wärmeabgabe der Heizkörper sollte nicht durch Vorhänge, Gardinen oder Möbel behindert werden. Auch tiefe Fensterbänke behindern eine Zirkulation der warmen Raumluft zumindest im unteren Bereich der Fenster.

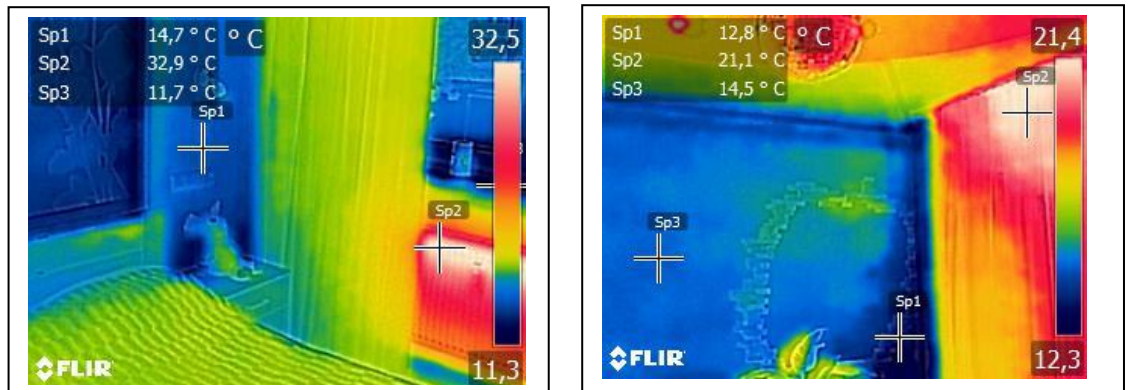


Abb. Behinderung der Wärmeabgabe der Heizkörper und der Luftzirkulation durch Gardinen. Aufnahmen mit der Wärmebildkamera

Quelle: Robert Kussauer

Die Raumnutzer sollen grundsätzlich beim Bezug von Bestandswohnungen, insbesondere aber beim Erstbezug von Wohnungen und nach energetischen Sanierungsmaßnahmen über die jeweiligen Besonderheiten der Gebäudesituation aufgeklärt werden. Eine an die Situation abgestimmte Handlungsempfehlung ist ratsam.

In Häusern oder Wohnungen mit kontrollierten Wohnraumlüftungssystemen wird in der Regel über die raumluftechnische Anlage ausreichend Feuchte abtransportiert.