

43. Jahrgang
2.2020

www.bauenimbestand24.de

B+B Bauen im Bestand

Professionell modernisieren, umbauen und instand setzen

Gewinner RM Sanierungspreis: Mit Kreativität, Herz und Verstand
Campus der TU Dresden: Viel hilft viel beim Wärmeschutz?
Sanieren von Schimmelschäden: Abschotten reicht nicht

22.09.2020
Münchener
Schimmelpilzkonferenz



Titelthema

Sanieren von Feuchteschäden





Abb.: Robert Kussauer

Abb. 1: Erst nach dem Ausbau des Estrichs zeigte sich in der Dämmschichtebene eines Fußbodens massiver Schimmelbefall. Derart belastetes Material ist in Innenräumen auszubauen.

Abschotten reicht nicht

Sanierung von Schimmelschäden nach Nutzungsklassen: Mit der Überarbeitung des Schimmelleitfadens wurde das Nutzungsklassenkonzept eingeführt [1]. Dieses soll bei Empfehlungen zur Sanierung ermöglichen, zwischen Innenräumen mit und ohne regelmäßiger Nutzung zu differenzieren. Die damit verbundene Einstufung von Räumen, insbesondere der Nutzungsklasse IV, wird in der Praxis jedoch häufig falsch angewendet. Es entspricht nicht dem Grundgedanken des Nutzungsklassenkonzepts, Bauteile innerhalb von Räumen der Nutzungsklasse II der Nutzungsklasse IV zuzuordnen und ohne Schimmelbeseitigung abzuschotten. Dieses Vorgehen birgt beträchtliche gesundheitliche, bautechnische, wirtschaftliche und juristische Risiken.

Stefan Betz, Pia Haun, Dr. Charlotte Herrstadt, Jochen Kern, Robert Kussauer, Dr. Wolfgang Lorenz, Uwe Münzenberg und Dr. Christoph Trautmann

Das mit dem überarbeiteten und aktuell geltenden Schimmelleitfadens eingeführte Konzept mit vier Nutzungsklassen beinhaltet, dass sich Anforderungen für die Schimmelsanierung in Abhängigkeit von der Raumnutzung abstufen lassen. Der Nutzungsklasse I sind Räume mit besonders hohen hygienischen Anforderungen zuzuordnen. Hierzu gehören medizinisch genutzte Räume oder Räume im Lebensmittelbereich. Zur Nutzungsklasse II zählen Innenräume und deren Nebenräume in Wohngebäuden, Büros oder öffentlichen Gebäuden. Die Nutzungsklasse III gilt für Räume außerhalb normal genutzter Räume, wie Garagen oder Keller mit separatem Eingang ohne Verbindung zu Räumen der Nutzungsklasse II.

Der Leitfaden definiert in Tabelle 11 die Nutzungsklasse IV wie folgt: „Luftdicht abgeschottete Bauteile und Hohlräume in Bauteilen oder Räumen, die nach Anforderung der DIN 4108-7 mit geeigneten Stoffen gegenüber Innenräumen abgeschottet sind.“

Als Beispiele werden hierfür Dachkonstruktionen genannt, die außerhalb der mit einer Dampfsperre abgedichteten Wohn- und Ausbauebene liegen. Außerdem wird beschrieben: „Bei Schäden außerhalb der Diffusionsdichtheitsebene ist daher zunächst zu prüfen, ob diese fachgerecht ausgeführt ist und ein Eintrag von Mikroorganismen oder mikrobiell bedingten Gerüchen in den Innenraum sicher und auf Dauer auszuschließen ist.“



Abb. 2: Beispiel für die Komplexität moderner Bauweise: hier lassen sich luftdichte Abschottungsmaßnahmen nur schwerlich umsetzen.

Darüber hinaus wird gefordert, dass die Bauteile hinter der Absperung bestimmungsgemäß trocken bleiben müssen. Nur wenn diese Forderungen eingehalten sind, kann man ein Gebäudeteil der Nutzungsklasse IV zuordnen. Somit kann es sich nur um Bauteile handeln, die Bestandteil der äußeren Gebäudehülle sind, denn alle im Gebäude liegenden Wände und Geschossdecken liegen nicht außerhalb der Luftdichtheitsebene des Gebäudes.

Seit Erscheinen des Schimmelleitfadens häufen sich in der Praxis Fälle, bei denen die Nutzungsklassen völlig anders interpretiert werden. Innerhalb von Gebäuden liegende Wände oder Fußböden werden fälschlicherweise der Nutzungsklasse IV zugeordnet, da man der Auffassung ist, dass diese entweder zu den umgebenden Räumen hin luftdicht sind oder luftdicht hergestellt werden können. Ein als Sanierungsersatzmaßnahme abgeschottetes Bauteil ist nicht ein Raum der Nutzungsklasse IV, sondern immer noch ein Bauteil in einem Raum der Nutzungsklasse II oder III.

Dass es beim Versuch einer dauerhaft dichten Abschottung von im Gebäude liegenden Wänden oder Wandteilen zu technischen und wirtschaftlichen sowie juristischen Problemen kommen kann, ist vielen nicht bewusst. Auch wird schlichtweg ignoriert, dass bei feuchtegeschädigten Fußbodenkonstruktionen die als Anlage im UBA-Leitfaden integrierte „Handlungsempfehlung zur Beurteilung von Feuchte- und Schimmelschäden in Fußböden“ (Anlage 6 des Leitfadens) Anwendung finden muss (Abb. 1).

Die in der Praxis nicht selten angewandte Methode der „Nutzungsklassenumwandlung“ basiert aus Sicht des Bundesverbandes Schimmelpilzsanierung e.V. (BSS) auf einer Fehlinterpretation des Schimmelleitfadens und erfüllt nicht die dort formulierten Empfehlungen. Das Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik gGmbH (AIBau gGmbH) veröffentlichte unter dem Titel: „Instandsetzung von Schimmelpilzschäden durch Abschottung – Partikeldichtheit von Bauteilschichten“ Ergebnisse vereinfachter Modellversuche zur Sporenausbreitung und Fälle aus der Praxis [2]. Die dort gemachte Behauptung, dass durch die Abschottung ein Schimmelbefall instand gesetzt werden kann, ist fachlich falsch.

Der hier vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den Kriterien der Schimmelsanierung in Gebäuden und den Aufgaben sowie der Verantwortung von Sachverständigen, die Schimmelschäden begutachten, bewerten und ihre Auftraggeber beraten und begleiten.

Die wichtigsten Grundsätze der Schimmelsanierung sind unverändert geblieben

Der Schimmelleitfaden des Umweltbundesamts stellt ein Konsenspapier dar. Er wurde nicht von Mitarbeitern des Umweltbundesamts verfasst, sondern von den Mitgliedern der Innenraumlufthygienekommission sowie von hinzugezogenen Fachleuten aus Forschung und Praxis verschiedener Disziplinen. Beteiligt waren unter anderem Fachleute aus den Bereichen Bauphysik, Hygiene, Risikobewertung, Analytik, Arbeitsschutz, Verbraucherschutz, Schadensbegutachtung und Sanierung.

Der Entwurf des Leitfadens wurde einer öffentlichen Diskussion zugänglich gemacht, nach Prüfung aller Einsprüche und Wortmeldungen nochmals überarbeitet und 2017 in der heutigen Fassung veröffentlicht. Der Schimmelleitfaden stellt in der Einleitung klar: „Im Leitfaden werden nicht nur die anerkannten Regeln der Technik beschrieben, sondern es werden in manchen Bereichen der aktuelle Stand der Technik und der Stand von Wissenschaft und Technik dargestellt.“

Die wichtigsten Grundsätze bei der Schimmelsanierung sind mit der Überarbeitung unverändert geblieben. Diese sind

- Feststellung und Beseitigung der Ursache des Schimmelbefalls als Voraussetzung für einen nachhaltigen Sanierungserfolg,
- Feststellung von Ausmaß des Feuchteschadens und Schimmelbefalls,
- Schimmelbeseitigung durch Entfernung mikrobiell besiedelter Materialien,
- Beseitigung von mikrobiellen Verunreinigungen durch fachgerechte Feinreinigung.

Die gutachterliche Erfassung eines Schimmelschadens und die darauf aufbauende Planung der Sanierung ist eine anspruchsvolle Aufgabe, da nicht nur bauliche, sondern auch hygienische Aspekte zu berücksichtigen sind. Vielfältige Parameter sind einzubeziehen, angefangen von der Raumnutzung über das Nutzungsverhalten, die Bauweise, das Gebäudealter (Neubau- oder Altbau) bis hin zu möglichen Altlasten. Jeder Schaden ist somit individuell.

Ist die Beseitigung des Schimmelschadens aus technischen Gründen nicht oder nur teilweise möglich, muss der Gutachter Sonderlösungen erarbeiten, die auf Wirksamkeit und Folgen für die Betroffenen extrem sorgfältig zu prüfen sind. Richtlinien und Leitfäden können solche Sonderfälle nicht berücksichtigen.

Bei einer Abschottung werden die vorgenannten Grundsätze nicht umgesetzt. Verbleibt ein Schaden in einem Gebäude, mindert dies seinen Wert. Außerdem stellt sich die Frage, welche rechtliche Ausgangsposition ein Anspruchsteller gegenüber seiner Versicherung hat, wenn ein erneuter Wasserschaden auftritt und die betroffenen Bauteile bereits durch einen Schaden in der Vergangenheit vorgeschädigt waren.

Vor dem Herstellen einer Abschottung muss berücksichtigt werden, dass ursprünglich nicht luftdicht eingehauste Bauteile technisch entweder nicht oder nur mit extremen Aufwand dauerhaft abgeschottet werden können. Kosten und Zeitaufwand sind bei einer wirksamen luftdichten Abschottung meist höher als ein Rückbau nach dem Stand der Technik (Abb. 2).

Die Wirksamkeit einer luftdichten Abschottung muss kontrolliert werden können, zum Beispiel mithilfe von Tracergas oder Theaternebel.

Allerdings gibt es derzeit keine Methode, mit der man prüfen kann, ob die Abschottung eines Schimmelbefalls mit all seinen Bestandteilen funktioniert. Somit ist eine technische Abnahme nicht möglich.

Bauherr hat Anrecht auf vorschadensgleichen Zustand

Das Belassen eines Schadens in der Bausubstanz stellt weder eine Instandsetzung noch eine Sanierung dar. Beide Begriffe sind rechtlich eindeutig definiert.

Die Sanierung, also die restlose Beseitigung eines Schadens, ist Grundlage jedes Vertrags mit der Gebäudeversicherung. Denn versicherungsrechtlich kann die Erstattung der Kosten verlangt werden, um einen vorschadensgleichen Zustand herzustellen, und zwar unabhängig davon, ob von dem Schaden eine Gesundheitsgefahr ausgeht, dieser eine optische Beeinträchtigung darstellt oder zu einer Wertminderung führt.

Auch die Frage des „üblichen Zustands“ ist rechtlich geklärt. Nach Rechtsprechung des BGH ist ein Werk grundsätzlich „ohne Schimmelbefall“ herzustellen, selbst wenn darüber keine ausdrücklichen Vereinbarungen geschlossen wurden. Die Frage, ob die Raumluft betroffen ist, spielt in diesem Zusammenhang keinerlei Rolle, denn dem Eigentümer gehört auch jegliche nicht von der Raumluft betroffene Bausubstanz, deren Ist-Zustand aber vom Soll abweicht. Die Frage nach den „Auswirkungen auf die Raumnutzer“ ist in diesem Zusammenhang verfehlt. Das Nutzungsklassenkonzept im Leitfaden des UBA kann diese Rechtslage nicht beeinflussen. Die Kritik der Autoren von [2] an der Forderung nach der hygienischen Unbedenklichkeit der Bausubstanz geht an der Problematik vorbei. Diese Forderung ist dem Ziel einer uneingeschränkten Gebrauchstauglichkeit des Gebäudes gleichzusetzen. Dies entspricht den Vorgaben des Grundgesetzes, insbesondere des Grundrechts auf körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 GG) [3]. Eine Betrachtung der Partikeldichte ist demzufolge unzureichend, zumal es nicht nur um eine Belastung mit Partikeln, sondern auch mit flüchtigen Verbindungen geht. Die befürwortete Abschottung eines Befalls könnte daher nur dann in Betracht kommen, wenn der Gebäudeeigentümer eine solche Vorgehensweise – in Kenntnis aller relevanten Umstände – ausdrücklich wünscht.



Abb.: Robert Kusauer

Abb. 3: Fehlstellen in der Luftdichtheitsebene können zu Schimmelbefall in angrenzenden Räumen führen.

Und selbst wenn eine solche Vereinbarung getroffen würde, schuldete der Werkunternehmer ein fachgerechtes und mangelfreies Werk, das zudem dauerhaft funktionstauglich sein muss – so die ständige höchstrichterliche Rechtsprechung. Als Mindeststandard sind die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Damit stellt sich die Frage, wie die diversen, von den Autoren der Studie selbst stichwortartig erwähnten Vorgaben – trocken, dicht, keine Geruchsbelästigung, keine Materialschäden etc. – verlässlich und dauerhaft eingehalten werden können. Dies ist jedoch keine rechtliche, sondern eine bautechnische Frage.

Diese Situation schlägt insoweit wiederum auf den Sanierungsvertrag durch, in dessen Rahmen der Werkunternehmer den Auftraggeber über die mit seiner Tätigkeit verbundenen Umstände so aufzuklären hat, dass dieser imstande ist, eine sachgerechte Entscheidung zu fällen. Der Auftraggeber ist also über die Risiken aufzuklären, die mit dem Verbleib des mikrobiellen Schadens im Gebäude verbunden sind.

Die Rechtsprechung ist sich weitgehend einig, dass der Verkäufer eines Gebäudes den Kaufinteressenten ungefragt über alle Umstände aufzuklären hat, die für diesen für die Kaufentscheidung erkennbar von Interesse sind.

Infolge der gesundheitlichen Risiken muss jederzeit mit einer Bejahung des berechtigten Interesses gerechnet werden, sodass jeder Kaufinteressent aufzuklären ist.

Abschottung wirkt sich auf vertragliche Ansprüche in der Zukunft aus

Wie ist es nach einer Abschottung mit dem Versicherungsschutz bestellt? Versicherungsrechtlich ist die Wiederherstellung des vorschadensgleichen Zustands geschuldet. Kommt es also nach einer Abschottung zu einem weiteren Wasserschaden, erfasst der Versicherungsschutz nicht mehr die Beseitigung eines mikrobiellen Schadens, denn dieser war vorher schon da.

Die Autoren der Studie [2] erwähnen zwar am Ende ihres Artikels, dass sie keine „vertraglichen Ansprüche“ behandeln, dennoch ist klar, dass ihre Ausführungen auf rechtliche Fragen durchschlagen sollen. Tatsächlich bleiben jedoch die benannten Anforderungen der Rechtsprechung maßgeblich und wären von Anfang an zu berücksichtigen gewesen. Ob nutzungsklassenabhängig belastetes Material nutzungsklassenabhängig belassen werden kann, ist letztlich von Vertragsgegenstand und rechtlichen Aspekten abhängig. Neben den juristischen Aspekten sind auch hygienische Gründe und der vorbeugende Gesundheitsschutz zu berücksichtigen und besiedeltes Material sollte daher in dauerhaft genutzten Innenräumen immer entfernt werden.



Abb. 4: Um Schimmelschäden in Fußböden abzuschotten, muss in der Bestandsaufnahme ermittelt werden, ob und wo es beispielsweise Wand- oder Deckendurchbrüche gibt.

Auch Sachverständige sind in der Pflicht, den Auftraggeber, egal ob Eigentümer oder Mieter, Versicherungsnehmer oder Versicherung, kompetent und objektiv zu beraten, sodass dieser in der Lage ist, eine sachgerechte und durchdachte Entscheidung unter Berücksichtigung aller Gesichtspunkte zu treffen. Hierbei geht es nicht darum, „mehr als nötig“ zu machen, um „auf der sicheren Seite zu sein“, sondern ausschließlich darum, fachgerecht zu sanieren oder im Einzelfall durchdachte und geprüfte Einzelfall-Lösungen zu konzipieren.

Sachverständige führen keine Rechtsberatung durch, müssen aber Rechtsvorschriften und Regelwerke beachten. Insbesondere im Rahmen der Hinweis- und gegebenenfalls Schadensminderungspflicht hat der Sachverständige keinen Spielraum. Sogar bei Gefahren und Risiken, die nicht unmittelbar im Zusammenhang mit seinem Auftrag stehen, die er aber aufgrund seiner Kompetenz erkennen muss, hat er eine entsprechende Hinweispflicht. Dies gilt nicht nur bei hygienischen Fragen, sondern auch für bautechnische Gesichtspunkte, explizit für die dauerhafte Instandhaltung des jeweiligen Bauteils und Gebäudes.

Luftdichtheit fällt nicht vom Himmel

Damit Konstruktionen wirklich luft- und somit zumindest partikeldicht sind, müssen diese nach den anerkannten Regeln der Technik geplant und ausgeführt werden.

Luftdichte Konstruktionen stellen hohe Anforderungen an die Beteiligten, zum Beispiel Planer, Bauleiter und Ausführende. Erfahrungen mit Überprüfungen der Luftdichtheit mit dem Blower-Door-Verfahren zeigen, dass häufig bautechnische Mängel vorliegen.

Die Anforderungen an luftdichte Konstruktionen werden in der DIN 4108 Teil 7: „Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele“ [4] beschrieben und dargestellt. Die gesetzliche Vorgabe in Deutschland, die Energieeinsparverordnung (EnEV), nimmt mehrfach auf die Normenreihe DIN 4108 Bezug [5].

Der Planung der Luftdichtheitsebene liegt ein scheinbar einfaches Prinzip zugrunde: deren Verlauf muss lückenlos als durchgehende Linie in Grundrissen und Schnitten verlaufen. In der Ausführung bedeutet dies, dass die Luftdichtheitsebene keine Fehlstellen aufweisen darf (Abb. 3), damit sie den anerkannten Regeln der Technik entspricht. Neben der Grobplanung ist eine Planung von Details unabdingbar. Dies ist gerade in Bestandsgebäuden aufwendig und kompliziert. Wer ein Bauteil lückenlos luftdicht planen und ausführen möchte, muss eine belastbare Bestandsaufnahme vornehmen und möglichst alle Unsicherheitsfaktoren berücksichtigen. Bauteilöffnungen sind erforderlich, da im Bestand nicht alle Detailpunkte zerstörungsfrei einsehbar sind.

Es ist daher zwingend eine Bestandsaufnahme des Gebäudes erforderlich, um zu ermitteln

- welche Bauteile bereits luftdicht ausgebildet sind und welche nicht, zum Beispiel unverputztes Mauerwerk, innenraumseitige Vorsatzschalen, Unterdecken, Einbauten etc.,
- welche Materialien vorliegen und ob diese dauerhaft dicht sind,
- ob Oberflächen für das Anbringen einer Abschottung ungeeignet sind, zum Beispiel verschmutzte Oberflächen, loser Putz, feuchte Materialien etc.,
- wie Details ausgebildet sind, zum Beispiel Anschlüsse leichter Trennwände an massive Bauteile, Anschluss von Fenstern, Ausbildung des Innenputzes an Wandfuß und -kopf, Dachanschlüsse etc.,
- ob sicht- oder nicht sichtbare Durchdringungen von Rohren, Kabeln, Balken etc., Decken- und Wanddurchbrüche oder Schächte vorhanden sind, ob diese abgedichtet sind und wenn ja wie (Abb. 4).

Die Auflistung zeigt, dass die Planung und handwerkliche Ausführung im Bestand nach anerkannten Regeln der Technik komplizierter, aufwendiger und somit fehlerträchtiger sind als bei Neubauten. Nicht umsonst fordert der Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V. (FLiB) im „Leitfaden Luftdichtheitskonzept“, dass „bei umfangreichen Bauvorhaben oder komplexen Details ... die Umsetzung des Luftdichtheitskonzeptes sowie eine Baubegleitung durch einen Fachplaner, Architekten etc. erfolgen [muss]... Die Dauerhaftigkeit der Luftdichtheitsebene ist nur bei sorgfältiger Planung, Ausführung und Überprüfung gewährleistet“. [6].

In der DIN 4108 Teil 7 werden sowohl luftdichte und -undichte Materialien definiert als auch Prinzipienarstellungen für den Verlauf der luftdichten Ebene gezeigt. Der Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V. gab schon 2005 seine technischen Empfehlungen als Konkretisierung zur DIN 4108-7 heraus. Die Anforderungen an luftdichte Konstruktionen sind somit eindeutig beschrieben.

Abschottung beseitigt den Schaden nicht und birgt Risiken

Ein klassisches Beispiel sind Innenwände in Leichtbauweise aus Gipskartonplatten (GK). Diese werden üblicherweise nicht luftdicht errichtet.

Eine nachträgliche luftdichte Ausführung, insbesondere bezogen auf den Anschluss der GK-Platten an die Bodenplatte beziehungsweise Geschossdecke ist daher nur durch Rückbau möglich (Abb. 5). Das gilt auch für eine nachträgliche luftdichte Abdichtung der Randfugen mit dem Ziel, dass keine Sporen oder andere Partikel und flüchtige Stoffe aus einem Schimmelbefall der Estrichdämmung im Gebäude verteilt werden.

Eine Abschottung von Schimmelschäden ist daher mit erheblichen zusätzlichen Anforderungen an Planer und Auszuführende und mit Kosten verbunden. Ist ein Rückbau erforderlich, um eine lückenlose fachgerechte luftdichte Abschottung durchzuführen, ist gegenüber der Beseitigung des eigentlichen Schimmelbefalls nichts gewonnen.

Um Aussagen bezüglich der technischen Machbarkeit von Abschottungen in der Praxis zu treffen, wurden die in der Studie [2] vorgestellten Beispiele von den Autoren dieses Artikels untersucht. Ausgesuchte Beispiele werden nachfolgend bewertet.

Fußböden

Im Beispiel 5.1.1 der Studie haben Baustoffe wie Holzwerkstoffplatten im Fußbodenaufbau sowie die eingebaute Dämmung einer Schule ihre technischen Eigenschaften durch jahrelange Feuchteinwirkung verloren. Zudem lagen Geruchsbeeinträchtigungen vor. Dennoch wird hier entgegen der Handlungsempfehlung: „Beurteilung von Feuchteschäden in Fußböden“, Anlage A6 des Schimmelleitfadens, eine Abschottung als Sanierungskonzept realisiert. Mit viel Aufwand wird eine Konstruktion, die weder der DIN 68800-2 [7] (siehe dort Bild 12) noch den Anforderungen an Wärmeschutz und Energieeinsparung entspricht, mit erheblichem technischen und wirtschaftlichen Aufwand bearbeitet. Da der Sanierungserfolg nicht überprüft wurde, liegt kein Nachweis über die Funktionstauglichkeit der Abschottung vor.

In Beispiel 5.2.1 der Studie ist eine Fußbodenkonstruktion über Jahre durch Fäkalwasser geschädigt worden. Sie wird dennoch der Nutzungsklasse IV zugeordnet, statt sie rückzubauen. Es reicht hier nicht aus, ausschließlich Anschlussfugen Wand/Fußboden dauerhaft zu verschließen. Damit werden die Anforderungen an die Nutzungsklasse IV des Schimmelleitfadens und der DIN 4108-7 nicht erreicht.



Abb. 5: Beispiel für luftundichte Montagewände: Die GK-Platten wurden nicht bis zur Bodenplatte geführt. Die gesamte Konstruktion ist daher nicht luftdicht. Sporen und andere Schimmelbestandteile können sich so je nach Druckverhältnissen im gesamten Gebäude verteilen.

Dachhohlräume

Das Kapitel 5.3 der Studie befasst sich mit Dachhohlräumen. In der Einführung wird das Beispiel eines flach geneigten Dachs in Holzbauweise vorgestellt. Die Behauptung, dass eine Dampfbremse Schimmelschäden abschottet, da keine erhöhten Keimzahlen im Innenraum nachgewiesen wurden, ist grundsätzlich als Erfolgskontrolle nicht belastbar und entspricht nicht den anerkannten Regeln der Technik.

In Beispiel 5.3.2 lag ein erheblicher Feuchteschaden mit massivem Schimmelbefall vor, der durch eine mangelhafte Luftdichtigkeitsebene sowie von außen eindringende Feuchtigkeit verursacht worden war. Um einerseits den Schadensumfang vollständig zu ermitteln und andererseits zu kontrollieren, ob beispielsweise die Schalung, Sparren, Pfetten etc. zusätzliche Schäden durch holzerstörende Pilze aufweisen, müsste die Konstruktion allerdings geöffnet und das Dämmmaterial hierfür entfernt werden. Außerdem müsste die Luftdichtigkeitsebene in den Anschlussbereichen Dach/Drempel und Drempel/Boden auf Mängel überprüft werden. Es ist weder aus wirtschaftlichen noch aus technischen Aspekten nachvollziehbar, dass die bereits sichtbar verschimmelte Dämmung vor Ort verbleibt, zumal Baustoffe wie Dämmung und Kleber infolge Feuchteinwirkung oder mikrobiellen Befall ihre technischen Eigenschaften eingebüßt

oder sich ihre Gebrauchsdauer reduziert haben können. Es wird in dem Beispiel nicht klar, welche Erfolgskontrollen wann zum Einsatz kamen: Sichtkontrolle, Oberflächenproben, Luftmessungen oder andere. So fehlen wichtige Informationen, die den tatsächlichen Erfolg belastbar belegen. Grundsätzlich sollte seitens der Forschungsgruppe erläutert werden, mit welchen Methoden welche Analyse-Ergebnisse ermittelt wurden. Aus Sicht der Autoren dieses Artikels ist festzuhalten, dass alle ausgewählten Beispiele ungeeignet sind, die Wirksamkeit von Abschottungen zu belegen.

Schimmelschäden können zu gesundheitlichen Symptomen führen

Ein Schimmelschaden wird nicht durch den Nachweis von Schimmelpilzsporen definiert, sondern durch ein Wachstum von Schimmelpilzen und/oder Bakterien auf oder innerhalb von Materialien – unabhängig davon, ob aktives Wachstum stattfindet oder in der Vergangenheit stattfand. Diese Mikroorganismen erzeugen während ihres Wachstums Stoffwechselprodukte (Metaboliten) und geben diese an die Umgebung ab. Ein Teil der Metaboliten ist flüchtig und kann, je nach Zusammensetzung und Emissionsrate, zu einer wahrnehmbaren, unangenehmen Geruchsbelastung führen.



Abb.: Pa-Haut

Abb. 6: Eine nachträgliche Abschottung ist oft aufwendig und teuer, da Vorarbeiten unerlässlich sind: Reinigen von Oberflächen und Schließen von Rissen. Hier sind vor dem Einbau der Abschottung außerdem noch Nägel zu entfernen.

Ob dieser Geruch auftritt, ist nicht nur von den wachsenden Pilz- und Bakterienarten abhängig, sondern auch vom Nährboden. So riechen verschimmelte Spanplatten meist stark muffig, während mikrobiell bewachsenes Polystyrol entweder keinen oder einen nur schwachen chemischen Geruch freisetzt. Neben den flüchtigen Stoffen, die alle Pilz- und Bakterienarten in unterschiedlicher Zusammensetzung freisetzen, können sie auch toxische Metaboliten absondern. Einige Pilzarten sind in der Lage giftige bis hochgiftige Toxine zu produzieren. In diesem Zusammenhang wird meist exemplarisch der Pilz *Stachybotrys chartarum* genannt, der hochgiftige Trichothecene produzieren kann. Aber auch einige Bakterien produzieren Toxine. Wie eine Untersuchung von Actinomyceten-Kulturen ergab, setzten fünf von zwölf der untersuchten Stämme wirksame Toxine frei [8].

Beim mikrobiellen Wachstum werden nicht nur beim Freisetzen von Metaboliten neue Zellen gebildet, sondern es sterben auch Zellen ab. Zellen zerfallen und Zellbruchstücke bleiben zurück. Stammen diese von Gram-negativen Bakterien, enthalten die Zellbruchstücke Teile der ehemaligen Zellwand und somit toxische Lipopolysaccharide, auch Endotoxine genannt.

Neben der toxischen Wirkung sind Endotoxine „Marker-Moleküle“ für bestimmte Toll-like-Rezeptoren, die Bestandteil unserer weißen Blutkörperchen sind. Bei Kontakt dieser Marker-Moleküle, die auch PAMPs (Pathogen Associated Molecular Patterns) genannt werden, mit den entsprechenden Toll-like-Rezeptoren startet eine Immunreaktion, die über sogenannte Immunmediatoren zu Entzündungen führen kann. Aber nicht nur toxische Zellwandbestandteile der Gram-negativen Bakterien wirken als entzündungsauslösende PAMPs, sondern auch Moleküle in den Zellwänden Gram-positiver Bakterien, Hefen und Pilzen. Auf Grundlage der bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse muss man davon ausgehen, dass der Cocktail aus flüchtigen Stoffen, Toxinen und PAMPs zu Symptomen bei uns Menschen führt. Die Wissenschaft liefert hierzu noch nicht alle Antworten zu den offenen Fragen. Jedoch ergaben wissenschaftliche Studien, dass Schimmelschäden zu verschiedenen Symptomen führen können, insbesondere zu Atemwegserkrankungen. Laborversuche gaben bereits deutliche Indizien auf eine immunologische Wirkung der flüchtigen Stoffe (MVOC) [9] als Ursache von Infektanfälligkeit sowie auf eine toxische Wirkung von Endotoxinen auf den Gelenkknorpel mit Gelenkschmerzen als Folge [10].

Wirksamkeit einer Abschottung ist kaum zu kontrollieren

Sporen an sich sind nur bei einer Infektionsgefahr durch fakultativ infektiöse Keime von Bedeutung, oder in dem relativ seltenen Fall einer reinen allergischen Reaktion. Betrachtet man die am häufigsten auftretenden Symptome, sind diese zwar mit der Wirkung von PAMPs, Toxinen und MVOC erklärbar, aber nicht mit einer Sporenexposition. Häufig werden dennoch Luftmessungen auf Sporen durchgeführt, um die Exposition und die gesundheitliche Gefährdung abzuschätzen oder zu bewerten. Zu diesem Zweck sind Sporenmessungen ungeeignet, denn Sporen sind nicht die Verursacher (Noxe).

Außerdem ist die Messung von Sporen in der Luft keine zuverlässige Methode. Laut Leitfaden können Luftmessungen als Indikation auf versteckte Schäden angewendet werden. Aber wie Feldversuche ergaben, sind in jedem vierten Fall die Befunde von Luftmessungen auf Keime oder Sporen negativ, obwohl große mikrobielle Schäden vorliegen [11].

Als geeignet erwiesen sich in der Praxis Gesamtsporenmessungen entsprechend WTA-Merkblatt 4-12 [12] zur Kontrolle der Feinreinigung, die nach dem Rückbau der befallenen Materialien durchgeführt werden. Allerdings sind Luftmessungen auf KBE oder Gesamtsporen untauglich, um gesundheitlich relevante Emission noch vorhandener mikrobieller Schäden zu kontrollieren oder die Wirksamkeit von Abschottungen zu überprüfen. Hierzu müsste man statt der üblichen Sporenmessung und der verfügbaren MVOC-Messung die Freisetzung von Toxinen und PAMPs messtechnisch erfassen. Hierfür existiert aber noch keine etablierte Methode.

Zusammenfassend ist deshalb festzustellen, dass mit klassischen und validierten mikrobiologischen oder chemischen Analysen die technische Wirksamkeit einer Abschottung nicht kontrolliert werden kann.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Alle Folgen mitbedenken

Die Wirtschaftlichkeit ist bei jeglichen baulichen und auch vielen anderen Maßnahmen von zentraler Bedeutung, so auch bei der Sanierung von Schimmelschäden. Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ausschließlich auf die unmittelbaren Sanierungskosten zu blicken, ist zu kurz gedacht (Abb. 6).

Die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme hängt außer von den Sanierungskosten auch von der Nachhaltigkeit und dem Aufwand für die Sanierungskontrolle ab.

Vom Sachverständigen ist bei der Ortsbegehung unbedingt das Schadensausmaß abzuklären. Die Erfahrung zeigt, dass das tatsächliche Schadensausmaß und häufig auch die Ursache erst bei Rückbaumaßnahmen festgestellt werden. Wird aber von Anfang an die Abschottung von Bauteilen in Erwägung gezogen, unterbleibt in den meisten Fällen die sorgfältige Ermittlung des Schadensmaßes. Dies birgt ein erhebliches Risiko,

da hierdurch Schadensursachen unerkannt bleiben und mögliche Folgeschäden erst zu einem späteren Zeitpunkt auftreten. ■

Weitere Informationen

Wer sich einen weiteren Einblick in die hier kritisierte Untersuchung verschaffen möchte, dem seien die beiden Artikel „Schotten dicht – reicht das?“ in B+B Bauen im Bestand 3/18, S. 68–71, und „Schotten dicht – das reicht!“ in B+B 2/2019, S. 76–81, sowie die angegebene Literatur empfohlen.

Autoren

Stefan Betz

Sachverständigenbüro für Gebäude- und Innenraumanalytik, ö. b. u. v. Sachverständiger für Schimmelpilze in Innenräumen (IHK Koblenz), Beigeordneter des Vorstands und Leiter des Fachausschusses Sanierungsdurchführung im Bundesverband Schimmelpilzsanierung e.V. (BSS), Mitautor des UBA-Schimmelleitfadens
Hellertshausen

Dipl.-Ing. (FH) Pia Haun

Ingenieur- und Sachverständigenbüro, von der IHK Trier ö. b. u. v. Sachverständige für Holzschutz, von der HWK Trier ö. b. u. v. Sachverständige für das Holz- und Bautenschutzgewerbe Teilgebiet Bautenschutz (Schimmelpilzerkennung, -bewertung, -sanierung), Fachausschuss Sachkunde im BSS
Gusterath

Dr. rer. nat. Charlotte Herrstadt

Sachverständigenbüro Umwelt- und Innenraumanalytik, von der IHK Kassel Marburg ö. b. u. v. Sachverständige für Innenraum Schadstoffe, Mitglied des Fachausschusses Sachkunde im BSS, Mitglied der Kommission Innenraumlufthygiene des Umweltbundesamtes
Kassel

Jochen Kern

Rechtsanwalt, Fachanwalt für Miet- und Wohnungseigentumsrecht, Mitglied im Fachausschuss Recht im BSS, Mitglied im Bundesfachbereich Innenraumhygiene des Bundesverbands öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V. (BVS)
Nürnberg

Robert Kussauer

Sachverständigenbüro für Gebäudeschäden, ö. b. u. v. Sachverständiger für das Maler- und Lackiererhandwerk, Schwerpunkt: Schimmelpilzproblematik, Wärmedämmverbund- und Innendämmsysteme (HWK Ulm), Stellvertretender Vorsitzender und Mitglied der Fachausschüsse Sanierungsdurchführung und Sachkunde im BSS
Leutkirch im Allgäu

Dr. Wolfgang Lorenz

Institut für Innenraumdiagnostik, ö. b. u. v. Sachverständiger für Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden (IHK Düsseldorf), Vorsitzender und Leiter des Fachausschusses Sachkunde im BSS, Mitautor des UBA-Schimmelleitfadens
Düsseldorf und Coburg

Uwe Münzenberg

Sachverständigenbüro Uwe Münzenberg, zertifizierter Sachverständiger für Baubiologie, Vorstand im Berufsverband Deutscher Baubiologen e.V., Beigeordneter des Vorstands im BSS, Mitautor des UBA-Schimmelleitfadens
Fürth

Dr. rer. nat. Dipl.-Biol. Christoph Trautmann

Labor Umweltmykologie GmbH, Beigeordneter des Vorstands und Mitglied des Fachausschusses Sachkunde im BSS, Mitautor des UBA-Schimmelleitfadens
Berlin

Literatur

- [1] Umweltbundesamt (UBA): Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden (Schimmelleitfaden), 2017
- [2] AIBAU Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik gGmbH: Instandsetzung von Schimmelschäden durch Abschottung – Partikeldichtheit von Baustoffen, Aachen, 2019 (Download: www.aibau.de/uploads/forschung/60/langdeu/190708-Abschlussbericht_Abschottung%20von%20Schimmelschaden_AIBAU.pdf)
- [3] Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, zuletzt geändert 2019
- [4] DIN 4108-7:2011-01 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
- [5] Energieeinsparverordnung (EnEV), 2014, zuletzt geändert 2016
- [6] Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V. (FLiB): Gebäude-Luftdichtheit – Band 1, 2008
- [7] DIN 68800-2:2012-02 Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau
- [8] Mehrer, A.; Lorenz, W.; Gareis, M.; Trautmann, C.; Kroppenstedt, R. M.; Stackebrandt, E.: Cytotoxicity of different actinomycetes isolated from building materials. 5th International Conference on Bioaerosols, Fungi, Bacteria, Mycotoxins and Human Health. Saratoga Spring, N.Y. USA, 2003
- [9] Reiling, N.; Brandt, E.; Lorenz, W.: The Effect of Microbial Emissions on human Granulocytes. International Conference Healthy Buildings – HB 2006, Lisbon
- [10] Lorenz, W.; Buhrmann, C.; Mobasher, A.; Lueders, C.; Shakibaei, M.: Bacterial lipopolysaccharides form procollagen-endotoxin complexes that trigger cartilage inflammation and degeneration: implications for the development of rheumatoid arthritis, in: Arthritis Research & Therapy 09/2013
- [11] Lorenz, W: MVOC- und Luftkeimmessungen und deren praktischer Nutzen bei der Untersuchung mikrobieller Schäden. 1. Jahrestagung der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin, Nov. 2007, Bielefeld
- [12] WTA Merkblatt 4-12-16/D:2016-11 Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzschadensanierungen in Innenräumen