

Dieter Küsters

Seit 2000: Von der IHK Nordwestfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Sachgebiet **Innenraumschadstoffe**

Seit 2006: Von der IHK Nordwestfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Sachgebiet **Schimmelpilze**

Sachverständiger für die Bewertung von **Feuchtigkeitsschäden in Gebäuden**

Dipl.-Geogr., Baubiologe IBN

Zweigstelle Vreden:

Brinkstiege 14, 48341 Altenberge, Telefon: 02505-9485999, Telefax: 02505-939257

Gaxel 102, 48691 Vreden, Telefon: 02564-968718, Telefax: 02564-969671



Der NEUE Schimmelleitfaden des Umweltbundesamtes

Vortrag am 20.06.2016

von Dieter Küsters

öffentlich bestellter Sachverständiger für
Schimmelpilze und andere Innenraumschadstoffe

Zur Einstimmung....

- Bilder von Pilz(s)en:



Das ist nicht gewünscht:





Hinter Tapeten



Bereich in dem Wandschrank

Hinter Möbelstücken



Hinter Sockelleisten



Vorsatzschalen



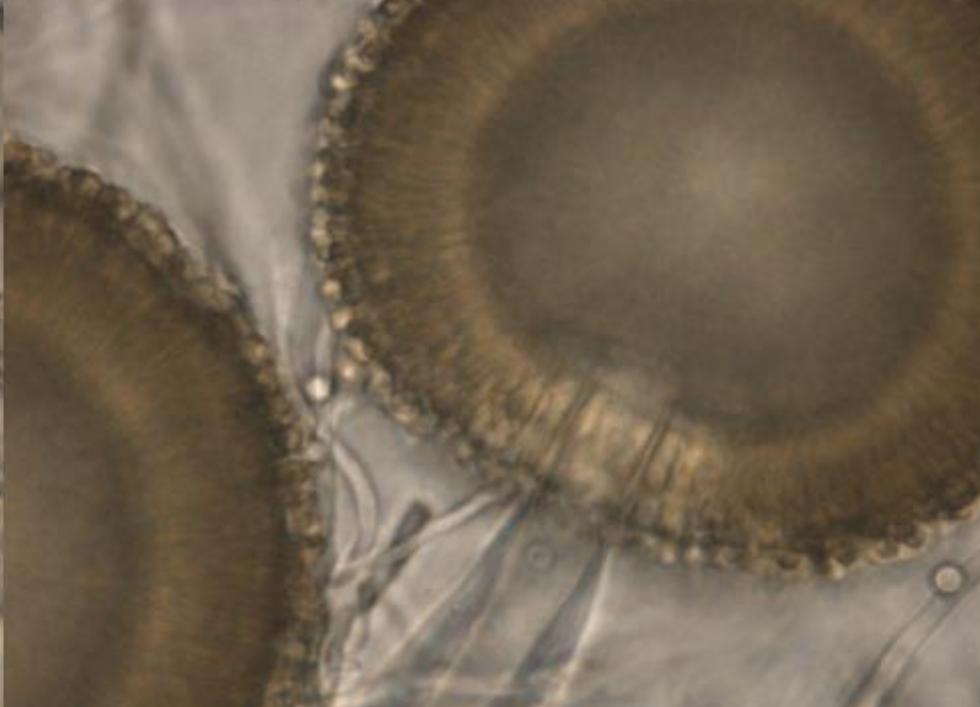
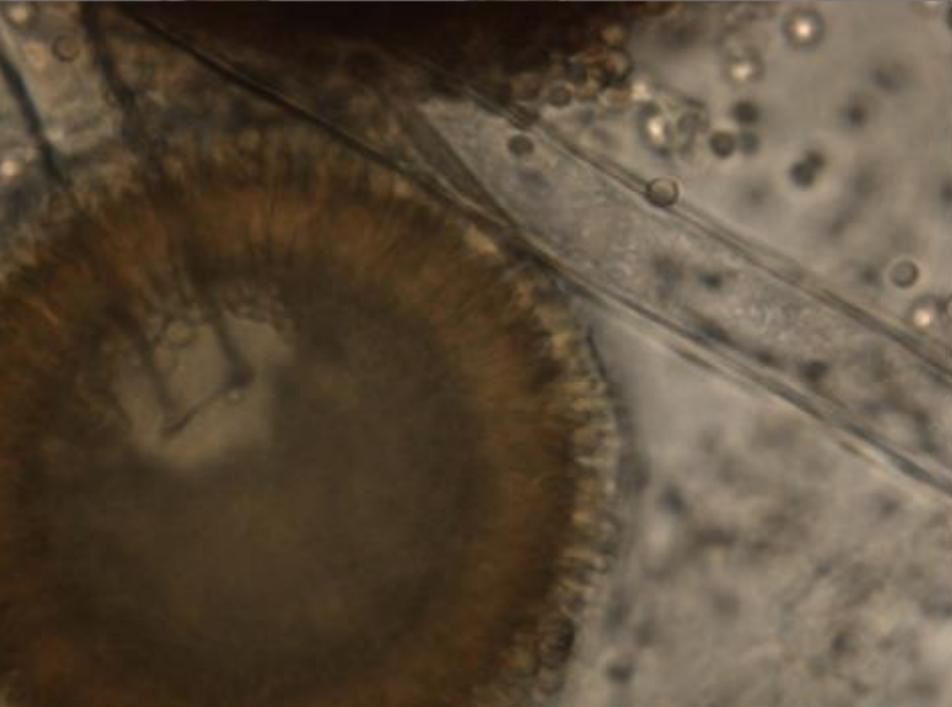


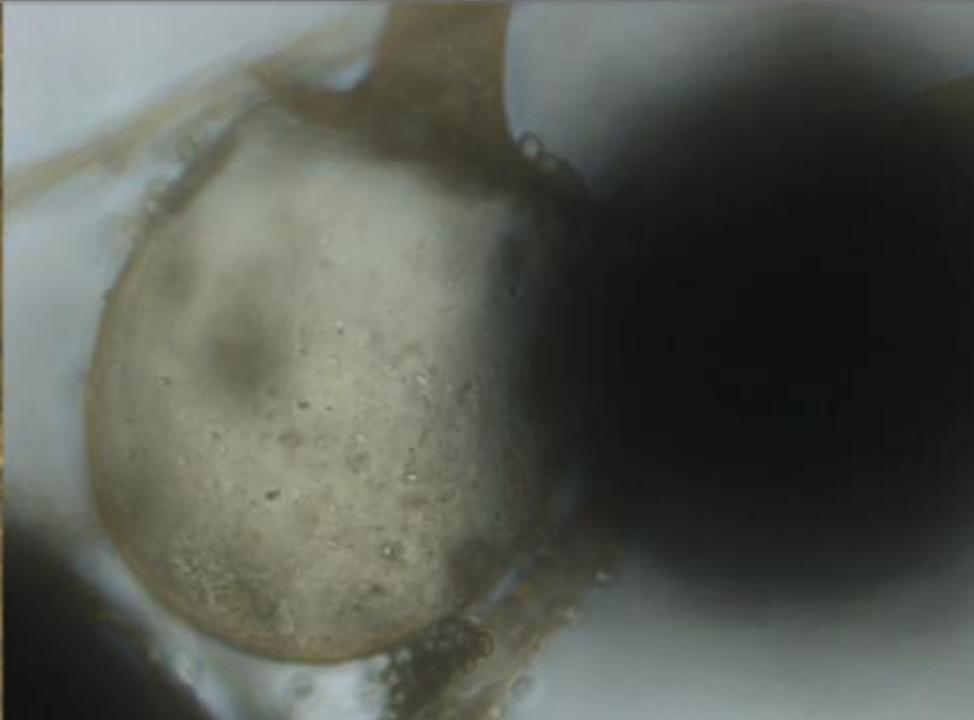
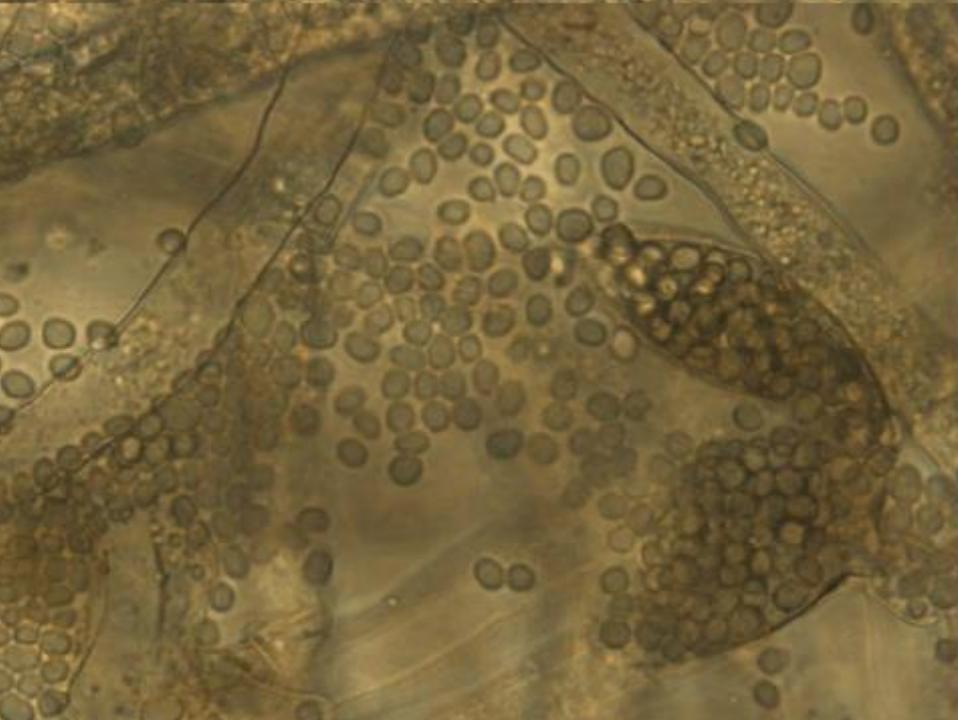


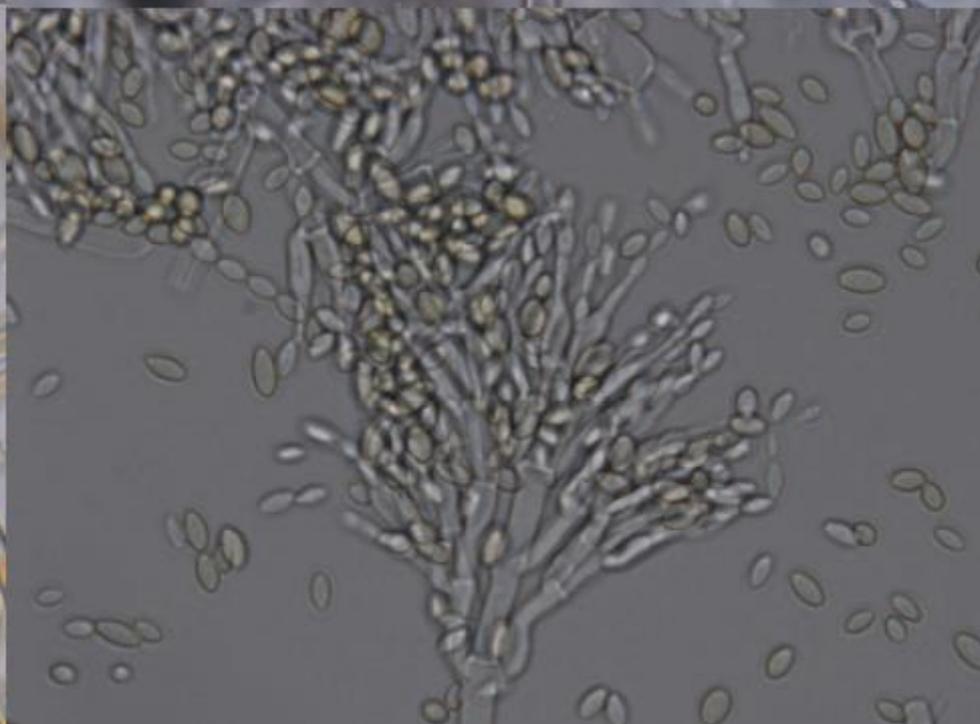
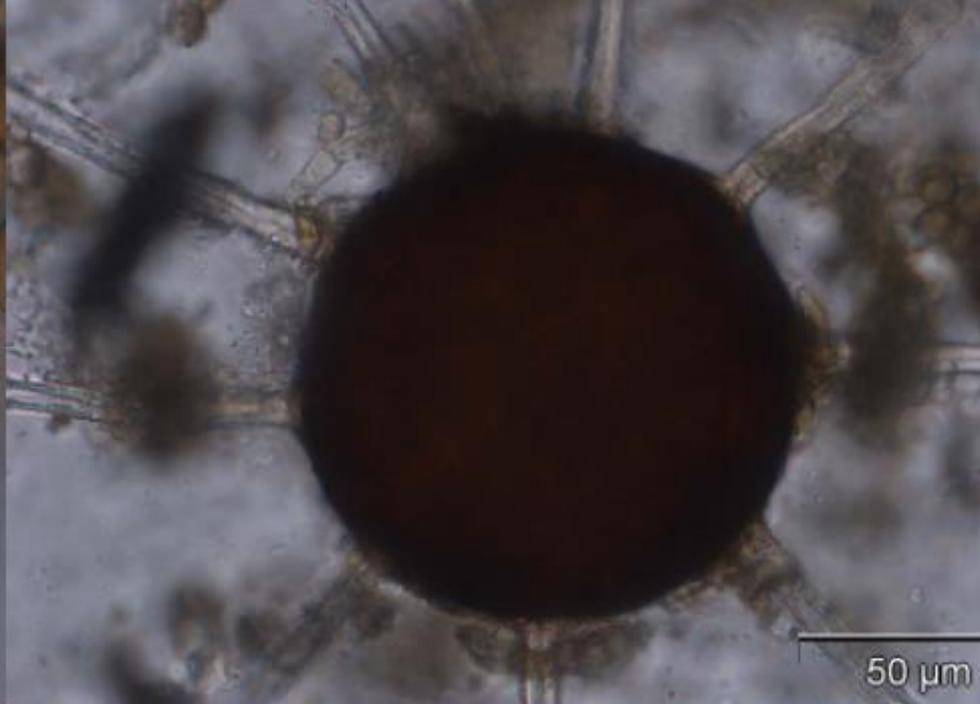


Flächen unterhalb einer Holzdeckenverkleidung

- Decke wurde zu spät entfernt







März 2016

Das Umweltbundesamt stellt den Entwurf eines neuen Schimmelleitfaden 2016 vor, der die bisherigen Schimmelpilzleitfäden des Umweltbundesamtes aus den Jahren 2002 und 2005 (Sanierungsleitfaden) ersetzt.

Leitfaden zur Vorbeugung,
Untersuchung, Bewertung
und Sanierung von
Schimmelpilzwachstum in
Innenräumen

Umwelt
Bundes
Amt 

Dieser Leitfaden richtet sich an Sachverständigenbüros, Handwerksunternehmen, mikrobiologische Labore und alle diejenigen, die Schimmel erkennen, bewerten und Sanierungskonzepte erarbeiten sollen. Sanierungsfirmen finden wichtige Hinweise, werden für Detailausführungen aber auf die Empfehlungen der Verbände verwiesen. Der Leitfaden bietet Hilfestellung auch für Wohnungsunternehmen und örtliche Behörden, die Schimmelsanierungen begleiten oder überwachen und den Sanierungserfolg kontrollieren wollen. Schließlich werden auch betroffene Gebäudenutzer wertvolle Hinweise finden.

Rückmeldungen und Öffentliche Diskussion sind erwünscht. Der Entwurf des Leitfadens ist unter www.umweltbundesamt.de/diskussion-schimmelleitfaden zur öffentlichen Diskussion online gestellt worden. Dort werden auch Kommentartabelle für allgemeine, redaktionelle und fachliche Kommentare angeboten, Rückmeldungen können bis zum 31.05.2016 an das Umweltbundesamt geschickt werden
(Anmerkung: Frist verlängert bis 30.06.2016)

Da Schimmelpilzwachstum nicht ohne Feuchtigkeit auftritt, ergaben sich zwangsläufig Überschneidungen zu bestehenden Sachgebieten im Sachverständigenwesen (z.B. „Schäden an Gebäuden“, „Feuchteschutz“ und „Bauphysik“).

Das heißt:

Erhöhte Feuchtigkeit und seine Folgen ist der größte Schadensfaktor im Bauwerk. Schimmelpilze in Gebäuden geht also alle Beteiligten im Rahmen der Nutzungsdauer eines Gebäudes etwas an.

Und deshalb ist dieser Leitfaden nicht nur was für die Mikrobiologen.....

Welche Leitfäden gibt es sonst noch?

VDS 3151: Richtlinie zur
Schimmelpilzsanierung nach
Leitungswasserschäden (2014)

Netzwerk Schimmel und B.V.S.:
Richtlinie zum sachgerechten Umgang mit
Schimmelpilzschäden in Gebäuden - Erkennen, Bewerten
und Instandsetzen (2014)

Der Schimmelpilzleitfaden des Umweltbundesamtes als
Veröffentlichung einer übergeordneten Institution sollte
daher quasi Normen-Charakter haben.

Aber: Schafft er das auch?

Was ist neu?

In der Vorbemerkung des neuen Schimmelleitfadens werden das Thema, der Anwendungsbereich und die Zielgruppe neu abgesteckt.

Der neue Leitfaden erhebt – wie die früheren – den Anspruch, den Rahmen für einheitliche Vorgehensweisen bundesweit in Deutschland und – neu – in Absprache mit den dortigen staatlichen Institutionen und angepasst an die österreichischen Gegebenheiten auch in Österreich zu setzen. Er soll nicht jeden möglichen Einzelfall beschreiben und dafür detaillierte Empfehlungen geben. Das kann ein übergeordneter „Leitfaden“ nicht leisten. .“(S. 5 des Schimmelleitfadens)

Im Leitfaden werden gesundheitliche, bauphysikalische, messtechnische und allgemeine raumlufthygienische Fragestellungen berücksichtigt. Auf werkvertragliche und andere rechtliche Aspekte, aus denen sich abweichende Einschätzungen ergeben können, wird nicht eingegangen. Zu Schimmelbefall und dessen rechtlicher Bedeutung gibt es zahlreiche Hinweise und Urteile aus Mieterschutzprozessen, der Bau- und Wohnungswirtschaft etc. Hinweise dazu geben entsprechende Stellen wie Mieterschutzverein, Bundesverband Verbraucherzentrale und örtliche Verbraucherzentralen. .“(S. 5 des Schimmelleitfadens)

- Neuerungen vorstellen
- Kritikpunkte ansprechen
- Zur Diskussion anregen

Kritik unter anderem vom:

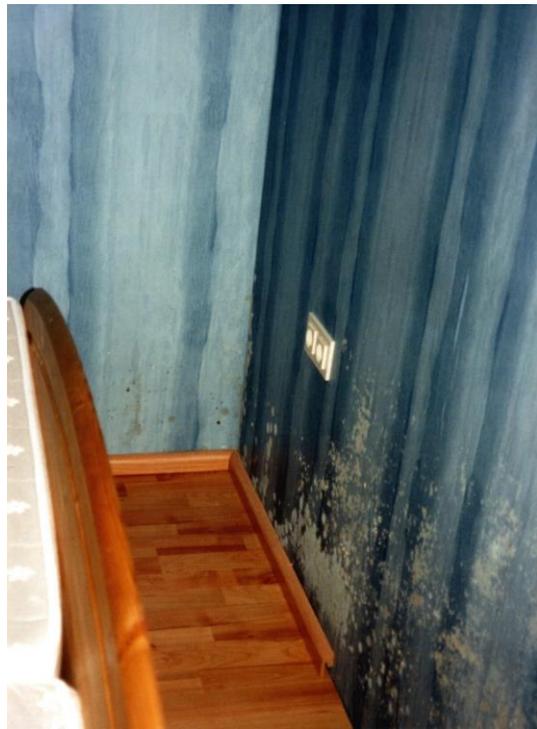
Netzwerk Schimmel e.V.

B.V.S.

AGÖF

Lothar Grün

(öbS in „Der Sachverständige 6/2016



Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“)

Erstellt durch die Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes

Mitglieder

Dr. Klaus Breuer, Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Valley

Dr. Katrien de Brouwere, Unit Environmental Risk and Health VITO NV, Mol (Belgien) (korrespondierendes Mitglied)

Dr. Rolf Buschmann, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.

Dipl. Chem. Reto Coutilides, Coutilides Consulting, Zürich (Schweiz)

Dr. Kertin Effenbach-Effers, Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen, Bereich Ernährung und Umwelt, Düsseldorf

Prof. Dr. Thomas Eikmann, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen

Prof. Dr. Steffen Engelhart, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Universität Bonn

Prof. Dr. David Groneberg, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Frankfurt/Main

Prof. Dr. Barbara Hoffmann, Leibniz-Institut für Umweltmedizinische Forschung, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Prof. Dr. Caroline Herr, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

Dr. Wolfgang Lorenz, Institut für Innenraumdiagnostik, Düsseldorf

Prof. Dr. Volker Mersch-Sundermann, Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Freiburg/Breisgau

Dipl.-Chem. Wolfgang Misch, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBT), Berlin

Prof. Dr. Birgit Müller, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Vizepräsidentin für Lehre, Berlin

Prof. Dr. Tunga Salthammer, Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut für Holzforschung (WKI), Braunschweig (IRK-Vorsitz)

Dr. Helmut Sagunski, Behörde für Soziales und Gesundheit der Freien Hansestadt Hamburg

Dr. Hans Schleibinger, Indoor Environment Research Programm, Ottawa (Kanada)

DI Peter Tappler, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Wien (Österreich)

Als weitere Sachverständige haben mitgewirkt:

Stefan Betz, Sachverständigenbüro für Gebäude- und Innenraumanalytik,
Hellertshausen

Andrea Bonner, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) Prävention
DGUV, Karlsruhe

Dr. Andrea Groß, Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene,
Universitätsklinikum Freiburg/Breisgau

Dr. Oliver Jann, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin

Uwe Münzenberg, Berufsverband Deutscher Baubiologen, Jesteburg

Dr. Frederike Neisel, Bundesinstitut für Risikoforschung (BfR), Berlin

Dr. Wolfgang Plehn, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Dr. Regine Szewzyk, Umweltbundesamt, Berlin

Dipl.-Ing. Heidemarie Schütz, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
(BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Berlin

Dipl.-Ing. Silke Sous, Aachener Institut für Bauschadensforschung gGmbH, Aachen

Dr. Christoph Trautmann, Umweltmykologie Dr. Dill und Dr. Trautmann GbR, Berlin

Dr. Kerttu Valtanen, Umweltbundesamt, Berlin

Dr. Birgit Wolz, Bundesministerium für Umwelt, , Naturschutz, Bau und
Reaktorsicherheit (BMUB), Bonn

Prof. Dipl.-Ing. Matthias Zöller, Aachener Institut für Bauschadensforschung
gGmbH, Aachen

Gliederung des Leitfadens

- Kapitel 1: Grundsätzliches
- Kapitel 2: Wirkungen auf die Gesundheit
- Kapitel 3: Ursachen
- Kapitel 4: Vorbeugung
- Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten
- Kapitel 6: Maßnahmen im Schadensfalls
(ersetzt also auch den Sanierungsleitfaden)

Kritik

Struktur des Leitfadens:

Für den Anwender ist im gesamten Leitfaden nur schwerlich die in der Einleitung vorgegebene Struktur erkennbar. Die Aussagen enthalten viele unnötige Allgemeinplätze und sind in Ihren Formulierungen grammatikalisch häufig missverständlich. Durch Mehrfach-Nennungen und wiederholte Widersprüche wird eine konkrete Anwendung des Leitfadens erschwert.

Kapitel 1: Grundsätzliches

Nutzungsklassen

Nutzungs- klasse	Anforderungen an die Innenraumhygiene	Beispiel	Anmerkungen
I	Spezielle, sehr hohe Anforderungen wegen individueller Disposition	Räume für Patienten mit Immunsuppression	Nicht in diesem Leitfaden behandelt; die Anforderungen bedürfen gesonderter Vereinbarung.

Kapitel 1: Grundsätzliches

Nutzungsklassen

II

Normale
Anforderungen

Innenräume zum nicht nur
vorübergehenden
Aufenthalt von Menschen:
Wohn- oder Büroräume,
Schulen etc. einschließlich
dazu gehörender
Nebenträume

Es gelten die gleichen
Anforderungen für
alle genutzten Räume
(bei Wohnungen alle
Räume einschließlich
in der Wohnung
liegender
Nebenträume)

Kapitel 1: Grundsätzliches

Nutzungsklassen

III

Reduzierte
Anforderungen

nicht dauerhaft genutzte
Nebenträume außerhalb von
Wohnungen, Büros,
Schulen etc., z.B.
Kellerräume und
Abstellräume (ohne direkten
Zugang zur Wohnung),
nicht ausgebaute
Dachböden sowie Garagen
oder Treppenhäuser

Verringertes
Anforderungsniveau
für Sanierung und
Instandsetzung;
geringere
Dringlichkeit (vgl.
Kap. 6)

Kapitel 1: Grundsätzliches

Nutzungsklassen

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
trockene Bauteile
hinter der
Abschottung sollen
trocken bzw. dürfen
nicht regelmäßig oder
dauerhaft feucht sein
(vgl. Kap. 6)

Kapitel 1: Grundsätzliches

Was ist Schimmel?

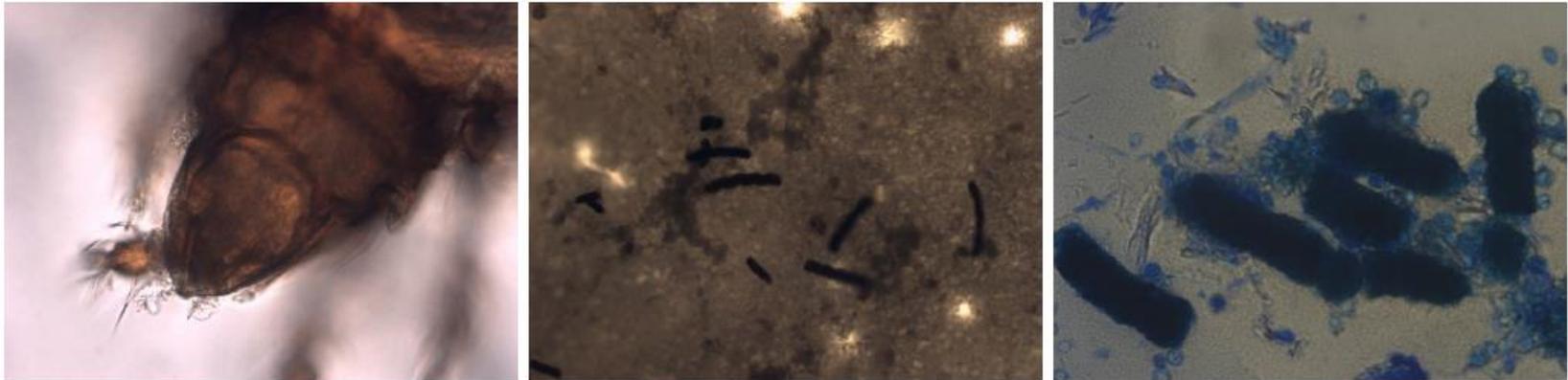
Das mit bloßem Auge sichtbare Wachstum von Mikroorganismen an Inventar, Wänden oder anderen Bauteilen wird üblicherweise **Schimmel** (englisch: **mould**) genannt.

Der Begriff Schimmel bezeichnet nicht nur Schimmelpilze!

Bei Schimmelbefall treten in dem feuchten Material in den meisten Fällen auch Bakterien, Milben und Protozoen auf.

Dies muss bei der Bewertung von Feuchteschäden und Schimmelbefall berücksichtigt werden.

Kapitel 1: Grundsätzliches



Milben weiden „Pilzrasen“ ab

- Milbenkot (Fecal Pellets) wirkt ebenfalls allergen
- Sporen werden nicht verdaut, sondern zu neuen Substraten verschleppt
- oftmals auf alten Befällen, makroskopisch nicht gut erkennbar, leicht gräulich
- eher auf toxischen Pilzen zu finden

Kapitel 1: Grundsätzliches

Tabelle 1: Häufigkeit verschiedener Mikroorganismen bei Schimmelbefall

Häufigkeit von Mikroorganismen in Schadensbereichen (massive Schäden)				
	Schimmelpilze 1)	Bakterien ¹⁾	Milben ²⁾	Protozoen ³⁾
Probenzahl [n]	561	561	50	124
Pos. [n]	537	467	36	27
Befund [%]	96%	83%	72%	22%

1) Lorenz, 2012 2) Sander et al 2009 3) Yli-Pirilä et al 2003

Kapitel 1: Grundsätzliches

Trotz des Wissens, dass ein **Schimmelschaden nicht mit dem ausschließlichen Auftreten von Schimmelpilzen gleichzusetzen** ist, führt die Bezeichnung Schimmel oder Schimmelschaden immer wieder zu einer unvollständigen Betrachtung. Gutachter analysieren nicht selten ausschließlich Schimmelpilze und stufen bei negativem Laborbefund deutlich muffig riechende Materialien als nicht befallen ein, obwohl sich dort sehr hohe Konzentrationen an Bakterien nachweisen lassen (zum Nachweis von Bakterien siehe Kap. 5).



Styropor unter dem Mikroskop

Kritik

In den nachfolgenden Kapiteln werden Milben und Protozoen nicht weiter bewertet.

Zu Bakterien gibt es keine endgültig gesicherten Bewertungsgrundlagen.

Kapitel 1: Grundsätzliches

Unterscheidung Schimmelbefall – Kontamination

Mit Schimmel befallene Materialien sind Baumaterialien oder Inventar, die mit Schimmelpilzen, Bakterien oder anderen Mikroorganismen besiedelt sind – unabhängig davon, ob die Organismen vital/aktiv darin wachsen oder gewachsen und bereits abgestorben sind. Man spricht begrifflich hin und wieder auch von **Schimmelschäden**.

Kontamination ist eine über die allgemeine Grundbelastung hinausgehende Verunreinigung von Oberflächen oder Materialien durch Mikroorganismen oder biogene Partikel und Stoffe (Biostoffe), meist über den Luftweg

Kapitel 1: Grundsätzliches

Schimmelschäden sind nicht immer sichtbar

Mikrobielle Schäden können nur zum Teil mit bloßem Auge als Schimmelflecken wahrgenommen werden; daneben gibt es Schäden an verdeckten Stellen oder unter der Materialoberfläche, die nicht sichtbar sind. Sichtbare und nicht sichtbare Schimmelschäden können, müssen aber nicht gemeinsam auftreten.

Sichtbare Flecken mögen zu großer Besorgnis führen, selbst wenn es sich nur um kleine Flächen handelt, jedoch enthalten die nicht sichtbaren Schäden häufig sehr viel mehr Biomasse. So ist z. B. ein Befall von Wandputz in einem Keller mit Wanddurchfeuchtung meist visuell nicht erkennbar, verursacht allerdings in vielen Fällen massiven muffigen Geruch.

Kapitel 1: Grundsätzliches

Folgen für die Innenraumhygiene

Das folgenschwerste Problem von Schimmelschäden sind die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen auf die Raumnutzer (siehe Kap. 2). Insbesondere wachsende Mikroorganismen führen bei Schimmelbefall zur Emission von Bioaerosolen bestehend aus Sporen, Zellen, Zellbruchstücken, flüchtigen organischen Verbindungen (MVOC) und toxischen Stoffen, die Einfluss auf die Gesundheit der Raumnutzer haben können. Welche Stoffe oder Partikel ursächlich für die gesundheitlichen Beschwerden verantwortlich sind, ist für die meisten Erkrankungen nicht geklärt. Jedoch ist die Mischbelastung durch die Bioaerosole ein ernst zu nehmendes hygienisches Problem (siehe Kap. 2).

Kritik

Gesundheit:

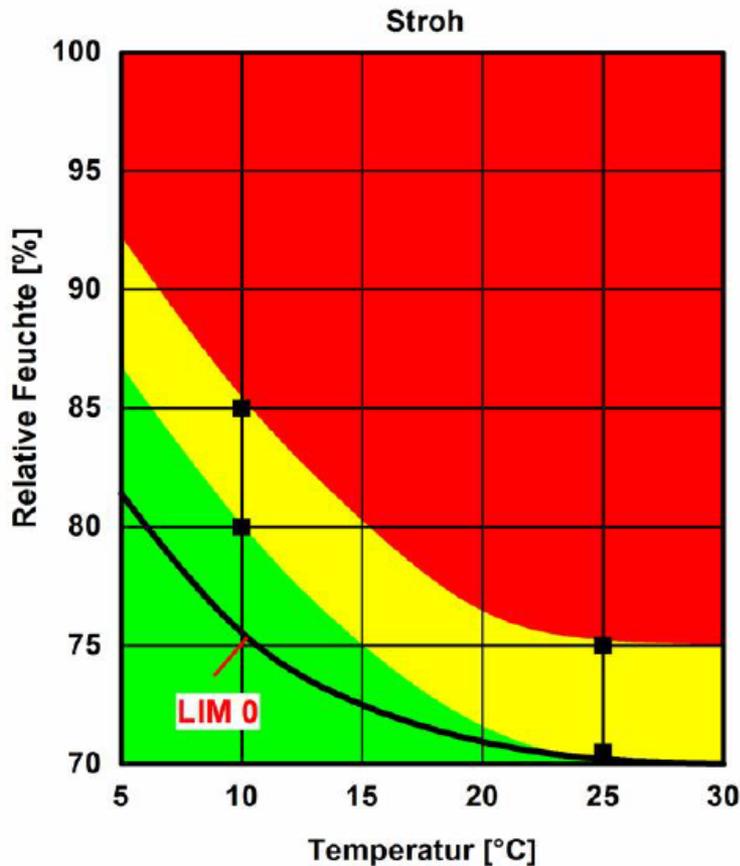
Wird eingangs auf eine fehlende Dosis-Wirkungs-Beziehung verwiesen, so wird nachfolgend an über 70 Stellen eine vermeintliche gesundheitliche Relevanz beschrieben. Dieser Widerspruch wird nicht ausreichend aufgeklärt und bleibt so unkommentiert und nicht wissenschaftlich belegt im Raum stehen. Das schafft unnötige Verunsicherung und kann keine Hilfe für den Anwender sein.

Kapitel 1: Grundsätzliches

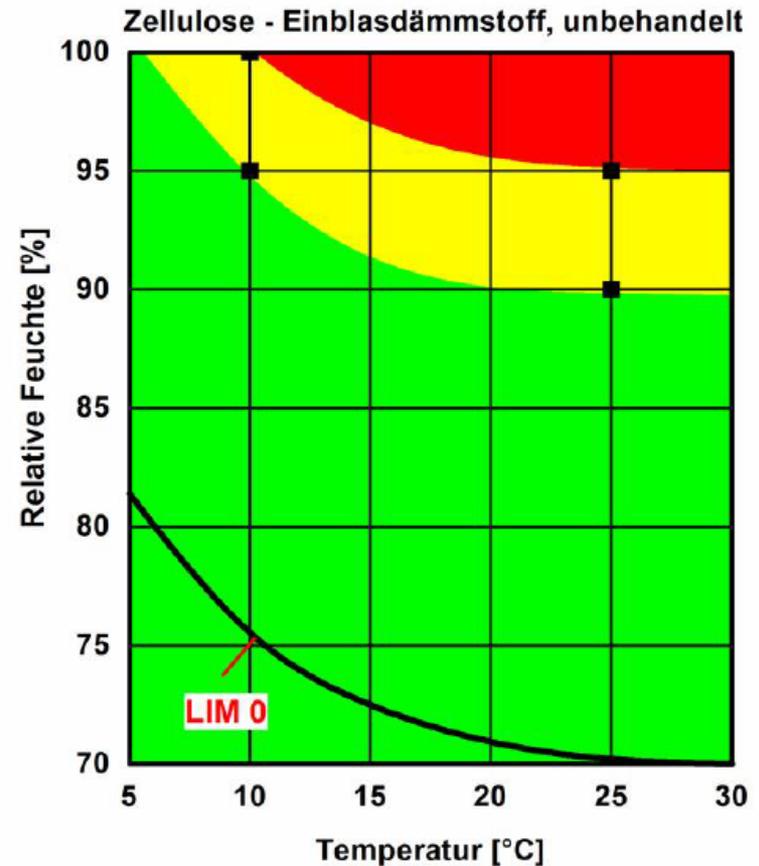
Die **Wachstumsvoraussetzungen, Feuchtigkeit und Temperatur, können im Praxisfall nicht getrennt voneinander betrachtet** werden, da sich bei gleicher absoluter Feuchte der Wert der relativen Feuchtigkeit mit der Temperatur verändert.

Daher verschieben sich die zur Keimung oder zum Wachstum benötigten minimalen und optimalen Feuchtigkeiten bei unterschiedlichen Temperaturen.

Kapitel 1: Grundsätzliches



Geringe Schadenstoleranz



Deutlich höhere Schadenstoleranz

Kritik



Bauphysik:

Mit der Vorstellung von theoretischen Isoplethen-Modellen wird suggeriert, dass Schimmelpilze und deren Wachstumsbedingungen berechenbar seien, was in der vielfältigen Baupraxis aber nicht möglich ist. Da neben dem Nutzerverhalten und den Raumklimadaten auch die Bauwerkskonstruktion sehr unbestimmt in die Rechenprogramme einfließt, ist eine Heranziehung solcher Berechnungen wenig zielführend. Bauteilfeuchte und Raumtemperatur lassen sich ohne großen Aufwand bestimmen und sind zur Kontrolle der Ursachenbeseitigung alleine häufig vollkommen ausreichend.

Kapitel 2: Gesundheit

Feuchte und Schimmelbefall in Innenräumen erhöhen das Risiko für Atemwegserkrankungen sowie für eine Entwicklung und Verschlimmerung von Asthmasymptomen bei den Raumnutzern.

Im Einzelfall (Patient) ist es nicht möglich, gesundheitliche Wirkungen ursächlich auf den Schimmelbefall in einem bestimmten Innenraum zurückzuführen, da prinzipiell eine Vielzahl von Ursachen für die Erkrankung und die Sensibilisierung verantwortlich sein können.

Schimmelpilze können sensibilisierend wirken und in der Folge allergische Reaktionen auslösen.

Ein Nachweis spezifischer Antikörper im Blut lässt weder Rückschlüsse auf den Ort der Exposition gegenüber Schimmel (Innenraum oder Außenluft) noch auf den Schweregrad der allergischen Reaktion zu.

Kapitel 2: Gesundheit

Reizende und toxische Wirkungen von Schimmelpilzen wurden bisher fast ausschließlich an Arbeitsplätzen mit sehr hohen Schimmelpilzkonzentrationen nachgewiesen.

Das Ausmaß und die Bedeutung reizender oder geruchlicher Wirkungen bei Schimmelbefall in Innenräumen sind nicht hinreichend bekannt.

Kapitel 2: Gesundheit

Symptome einer Reizwirkung wurden aber auch in bevölkerungsbezogenen Studien im Zusammenhang mit erhöhten Konzentrationen von Schimmelpilzen in Innenräumen beschrieben. Es wird vermutet, dass sowohl Bakterienbestandteile (z. B. Endotoxine) als auch Schimmelpilzbestandteile (z. B. 1,3- β -D-Glucan) sowie unterschiedliche, von Schimmelpilzen produzierte Stoffe (MVOC) Schleimhautreizungen auslösen können.

INFOBOX 2

Reaktionen des angeborenen Immunsystems – PAMPs

Pathogen-assoziierte molekulare Muster (PAMPs = Pathogen Associated Molecular Pattern) sind Strukturmerkmale oder Moleküle, die charakteristisch für ein breites Spektrum an Mikroorganismen sind und es dem Immunsystem ermöglichen, das Eindringen von Bakterien, Viren, Pilzen oder Parasiten zu erkennen.

Wenn das angeborene Immunsystem auf Fremdstoffe zur Abwehr von Krankheitserregern reagiert, werden PAMPs von speziellen Rezeptoren (PRRs, Pattern Recognition Receptors) auf körpereigenen Fresszellen (Phagozyten) erkannt, wodurch weitere Abwehrreaktionen ausgelöst werden, die zur Elimination der Krankheitserreger beitragen.

Bei Schimmelpilzen werden insbesondere bestimmte komplexe Kohlenhydrate in der Zellwand (z. B. β -Glukane, Phospholipomannane) als PAMPs erkannt. Sie lösen nicht adaptive Immunantworten aus, die zu reizenden oder entzündlichen Reaktionen führen können. Es wird vermutet, dass solche Reaktionen zu den unspezifischen Krankheitssymptomen bei Exposition gegenüber Schimmelpilzen beitragen können.

Kritik

Mikrobiologie:

Die Erweiterung des Begriffs “Schimmel” auf Hefen, Bakterien, Aktinomyzeten, Protozoen und Milben (und PAMPs) ist fachlich unhaltbar und führt zu sprachlichen Irritationen und Missverständnissen in der Praxis. Schimmelpilzspezies werden im Leitfaden fehlerhaft und in ihrer Wirkung sowie erforderlichen Lebensbedingungen unangemessen dargestellt. Die Systematik in der Darstellung entspricht auch aufgrund der lückenhaften und darüber hinaus überholten Literaturzitate nicht dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Eine der Baupraxis ferne, umfassende mikrobiologische Analytik wird zum unverzichtbaren Kern der Erfassung von Schimmelpilzschäden erklärt. Die Notwendigkeit einer angemessenen und fundierten Sanierungsbegleitung, sowie klaren Erfolgskontrollen werden nicht festgelegt.

Kapitel 3: Ursachen

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen baulichen Einflussgrößen (z.B. unzureichende oder unsachgemäße Wärmedämmung, Wärmebrücken, schlechte Feuchtepufferung von Materialien, Leckagen, Neubaufeuchte, aufsteigende Feuchte durch unzureichende Abdichtung gegenüber dem Erdreich), nutzungsbedingten Einflussgrößen (unzureichendes oder unsachgemäßes Heizen und Lüften) und sonstigen Einflussgrößen (Wassereintritt durch Havarien, Hochwasser etc.) Feuchteschäden sind oft auch auf eine ungünstige Kombination unterschiedlicher Einflussgrößen zurückzuführen.

28.07.2014



Kapitel 3: Ursachen

Den Effekt der **Feuchtepufferung** kann man messtechnisch untersuchen, indem in einem definierten Raum mit unterschiedlichen Wandbeschichtungen der typische tägliche Verlauf der Feuchtelast (Bild links) eingebracht wird und die Raumlufftfeuchte ermittelt wird (Bild rechts). Im Untersuchungsbeispiel wurde die Feuchteproduktion einer Familie mit zwei Erwachsenen und zwei Kindern in einer 65 m² großen Wohnung simuliert. Man erkennt, dass zwischen 6 Uhr und 8 Uhr eine besonders hohe Feuchteproduktion durch Kochen und Duschen stattfindet und abends zwischen 18-22 Uhr erneut. Die ab diesem Zeitpunkt erhöhte Feuchtelast entsteht erneut durch z.B. Waschen, Kochen und durch die Feuchteproduktion der Bewohner. Man erkennt weiter, dass bei Holzverkleidung im gewählten Beispiel die relative Raumlufftfeuchte durch die Pufferung der Wandverkleidung von ca. 70 % auf ca. 60 % abfällt, beim gestrichenen Putz sogar noch mehr, allerdings bei höherer Schwankungsbreite. Dies sind nur Beispiele. Im Einzelfall hängt die Pufferwirkung maßgeblich von der Art und Oberflächenstruktur der Wandoberflächenmaterialien ab sowie von der Art des Anstriches (diffusionsoffen, versiegelnd) etc.

Kritik

Das Kapitel Ursachen ist teilweise sehr trivial, teilweise sehr spezifisch z.B. fRsi Wert oder U-Wert Berechnungen. Die Ausführungen für Ortsbegehungen wiederholen teilweise das Ursachenkapitel – könnte man ganz weglassen und auf entsprechende Fachliteratur verweisen.

Kapitel 4: Vorbeugung

Besondere Sorgfalt ist auf die **Bauausführung** zu legen. **So sollen an der Baustelle angelieferte Materialien trocken gelagert und in trockenem Zustand eingebaut werden.** Besonders kritisch sind oft die ungeschützte Lagerung und der feuchte Einbau bei Dämmmaterialien sowie Trockenbauelementen und Holzwerkstoffplatten. Feucht eingebaute Materialien können später nur schwer abtrocknen und es kann in der Folge zu verdecktem Schimmelbefall kommen. **Baufeuchte**, die vor allem bei monolithischer Bauweise und beim Gießen von Estrichen auftritt (vgl. Kap. 3), muss ausreichend ablüften, bevor der Innenausbau erfolgt. Unsachgemäß ist es auch, Zwischenwände und Vorsatzschalen auf noch feuchten Estrich zu setzen, weil Feuchtigkeit von den Materialien aufgenommen wird und nur schwer abtrocknen kann.

Kapitel 4: Vorbeugung

Ein durch Sanierung von ursprünglich $n = 1 \text{ h}^{-1}$ auf $n = 0,1 \text{ h}^{-1}$ reduzierter gebäudebezogener **Luftwechsel** bedeutet, dass man rein rechnerisch bei gleicher nutzungsbedingter Feuchtigkeitsproduktion, 10-fach länger lüften müsste als vorher. Das ist in der Praxis kaum realisierbar. **Mechanische Lüftungseinrichtungen** sind hier hilfreich, um den Feuchteabtransport zu gewährleisten. Weitere Hinweise zu Lüftung und Lüftungskonzepten finden sich in DIN 1946 Teil 6.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Bei der **Begehung** werden bauphysikalische Daten (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit) und allgemeine Angaben über die betroffenen Räume erhoben und in einem **Begehungsprotokoll** festgehalten. Zielführend ist auch eine Befragung der Raumnutzer zur Wahrnehmung der Innenraumsituation.

Bei der Begehung ergibt sich die Möglichkeit zur Durchführung einfacher Messungen und einer optischen sowie sensorischen Beurteilung der Räume sowie der Materialien und Gegenstände in den Räumen.

Aus diesen Informationen ergibt sich, ob und ggf. welche weitergehenden Untersuchungen erforderlich sind.

Anlage 2:
Ursachenbaum für das Schadensbild Schimmelbildung auf Bauteilen (nach Oswald 2003, überarbeitet Zöller 2014)

Zu hohe Raumluftfeuchtigkeit

zu hohe Feuchtigkeitsabgabe in die Innenraumluft

- Innenräume nicht bestimmungsgemäß belegt bzw. genutzt
- Abtrocknende Baufeuchte oder solche aus Leckstellen in bzw. an Bauteilen
- Hohe Feuchtigkeitsabgabe durch viele Pflanzen oder andere Quellen, wie z.B. offene Aquarien
- Konvektion von Feuchtigkeit von warmen in gering beheizte Räume (z.B. nicht beheiztes Schlafzimmer durch andere Räume über offene Innentüren erwärmt)

Außenluftwechselproblematik

- Sommerhalbjahr: in ungünstigem Zeitraum gelüftet
- Winterhalbjahr: in zu großen Abständen oder zu geringer Zeitdauer gelüftet (bei freier Fensterlüftung); nicht geeignete, nicht gewartete oder falsch bediente Raumluftanlage
- Infiltration durch Gebäudehülle geringer als rechnerisch angenommen, fehlender Nachweis nach DIN 1946-6 bei Neubau oder Modernisierung, z.B. bei unvollständigen Maßnahmen nach Austausch luftdurchlässiger gegen dichte Fenster ohne gleichzeitige Wärmeschutzmaßnahmen an gering gedämmten Bauteilen oder Einbau Lüftungstechnischer Einrichtungen

zu geringe Raumtemperatur

- Wärmeabgabeflächen (Heizkörper oder Flächenstrahlung) unzureichend dimensioniert und/oder ungünstig angeordnet
- Unzureichendes Heizverhalten

Zu geringe Oberflächentemperatur

- Möblierung ungünstig angeordnet (z.B. dicht an Außenwände gestellt)
- Möblierung unzureichend eingeplant (z.B. Einbauschränke an Außenwänden errichtet)
- Zu geringer Wärmeschutz des Außenbauteils, zu hohe Wärmeleitung insbesondere an Wärmebrücken
- Geminderter Wärmeschutz durch hohen Feuchtigkeitsgehalt im Bauteil, z.B. aus den unten benannten Quellen und/od. Abkühlung durch Verdunstung

Wasser im Bauteil (häufig verbunden mit Ausblühungen an Oberflächen)

- Abdichtungsmängel bei erdberührten Bauteilen oder Dächern, unzureichender Schlagregenschutz bei sonstigen Außenbauteilen
- Tauwasser im Bauteil durch Diffusion bei ungünstiger Schichtenfolge oder Konvektion
- unzureichender Feuchteschutz bei Nassräumen
- Bestimmungswidriger Austritt von Leitungswasser durch Leckstellen der haustechnischen Installation
- Unschlaggemäßes Beanspruchung durch Nutzungsfehler (z.B. Wasser ausgeschüttet oder sonst unsachgemäß mit Wasser hantiert); Hochwasserschäden

Wasser im Bauteil aus Neubaufeuchte

- Baustelle ohne ausreichenden Tagwasserschutz
- Gebäude zu früh bezogen, als die in den Bauteilen unvermeidbar enthaltenen Wassermengen noch sehr hoch waren
- Abtrocknung durch Nutzerverhalten verzögert (Fehler bei Möblierung, Beheizung, Belüftung)

Besondere Untergrundeigenschaften

- Hohes Nährstoffangebot (z.B. Dispersionsanstriche auf zellulosehaltige Tapeten anstelle mineralischer Systeme)
- Oberflächen verklebt / zu geringe Luftanströmung der Bauteiloberflächen

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Messungen von Schimmelpilzen und ggf. Bakterien (insbesondere Aktinomyzeten) dienen dazu, zu erkennen, ob ein Schimmelbefall im Raum vorhanden ist und ggf. welche Ausdehnung der Befall hat.

Diese **Messungen eignen sich jedoch nicht für eine quantitative Expositions- und Risikoabschätzung** und können daher nicht für eine individuelle gesundheitliche Bewertung herangezogen werden.

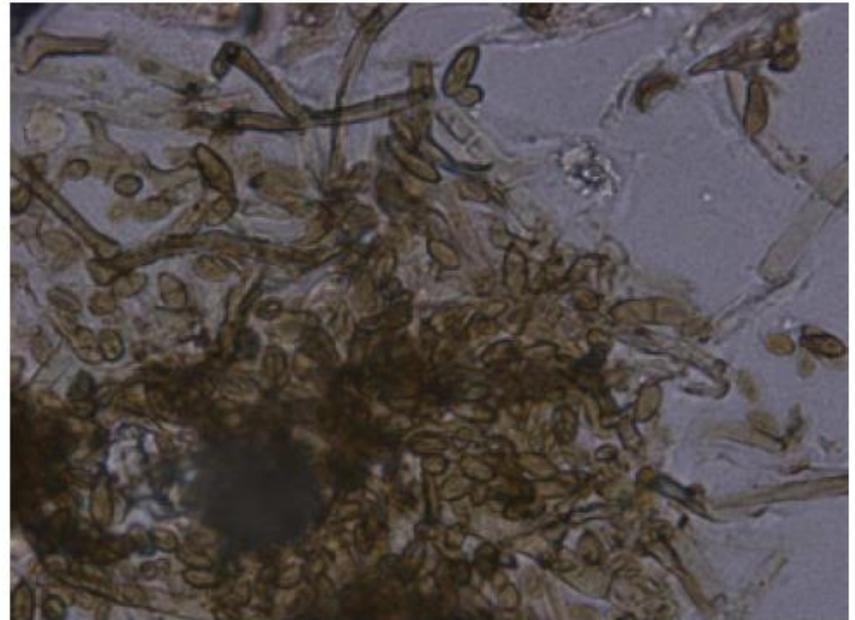
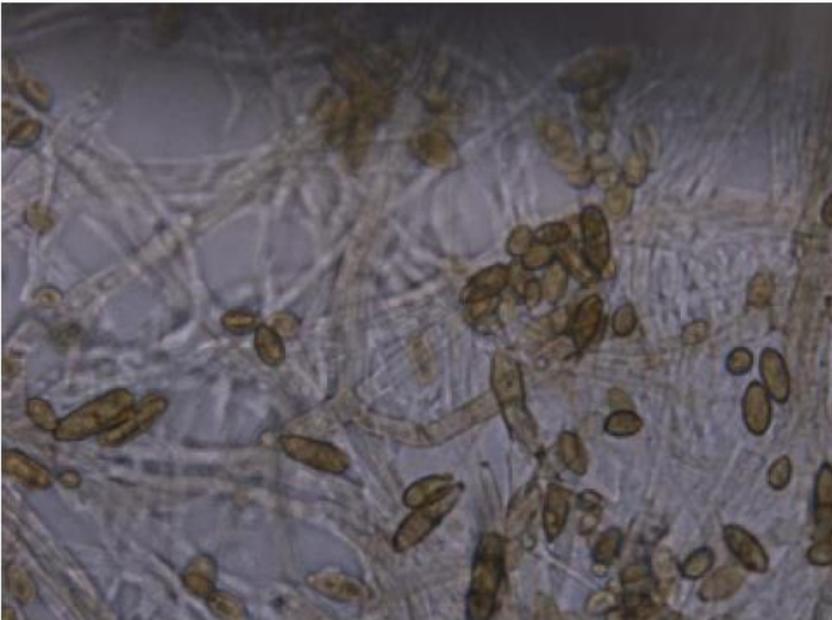
Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Die Untersuchung von Schimmelpilzen und ggf. Bakterien auf oder in Materialien gibt Hinweise auf die Art und Ausdehnung des Schimmelbefalls.

Materialproben werden durch Mikroskopie und Kultivierung untersucht.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Klebefilme



Kritik

Es werden Filmpräparate als eine Untersuchungsmethode genannt – jedoch keine Bewertungsgrundlagen genannt.

Es wird immer wieder auf die Notwendigkeit der Untersuchung von Aktinomycceten hingewiesen – jedoch auch dazu fehlen Bewertungsgrundlagen (zumal diese mit Filmpräparaten nicht erfassbar sind).

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Abklatschproben, wie sie zur Überprüfung der Sauberkeit von Materialien z.B. in raumluftechnischen Anlagen eingesetzt werden (siehe VDI 6022), sind zur Beurteilung von Schimmelpilzwachstum auf Baustoff- und Materialoberflächen in Innenräumen nicht geeignet, da auch Verunreinigungen durch sedimentierte Schimmelpilzsporen auf dem Nährmedium starkes Wachstum hervorrufen können und daher zu falsch positiven Aussagen führen.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Bei der **Untersuchung von Materialien** ist zu beachten, dass stets eine gewisse Zahl von Pilzsporen in allen Materialproben vorhanden ist. Dies sollte nicht zu dem Schluss führen, dass das Material befallen ist.

Durch sedimentierten Staub können auch höhere Konzentrationen „materialfremder“ Schimmelpilze im Material nachgewiesen werden. Dies sollte durch eine verunreinigungsfreie Probenahme und durch Vermeidung staubiger Proben ausgeschlossen werden.

Bei der direkten mikroskopischen Untersuchung liefert der Nachweis von relevanten Mengen an Myzel im Material einen guten Hinweis, dass es sich um Schimmelpilzwachstum im Material handelt.

Kapitel 5: Schimmelfall erkennen, erfassen und bewerten

Tabelle: Hintergrundkonzentrationen (95. Perzentile) der Schimmelpilzkonzentrationen aus dem UFOPLAN-Projekt in Materialien unterschiedlichen Alters

Alterstadium	Polystyrol	KMF	Putze	OSB-/Spanplatten
Fabrikneu	$2,3 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$3,4 \times 10^2$	$2,2 \times 10^3$
Baustelle	$6,0 \times 10^2$	$4,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$
Neubau	$4,1 \times 10^4$	$5,0 \times 10^3$	< NG	$2,3 \times 10^4$
Altbau	$3,2 \times 10^5$	$4,1 \times 10^4$	$8,3 \times 10^4$	$6,2 \times 10^4$

Raumluftmessung



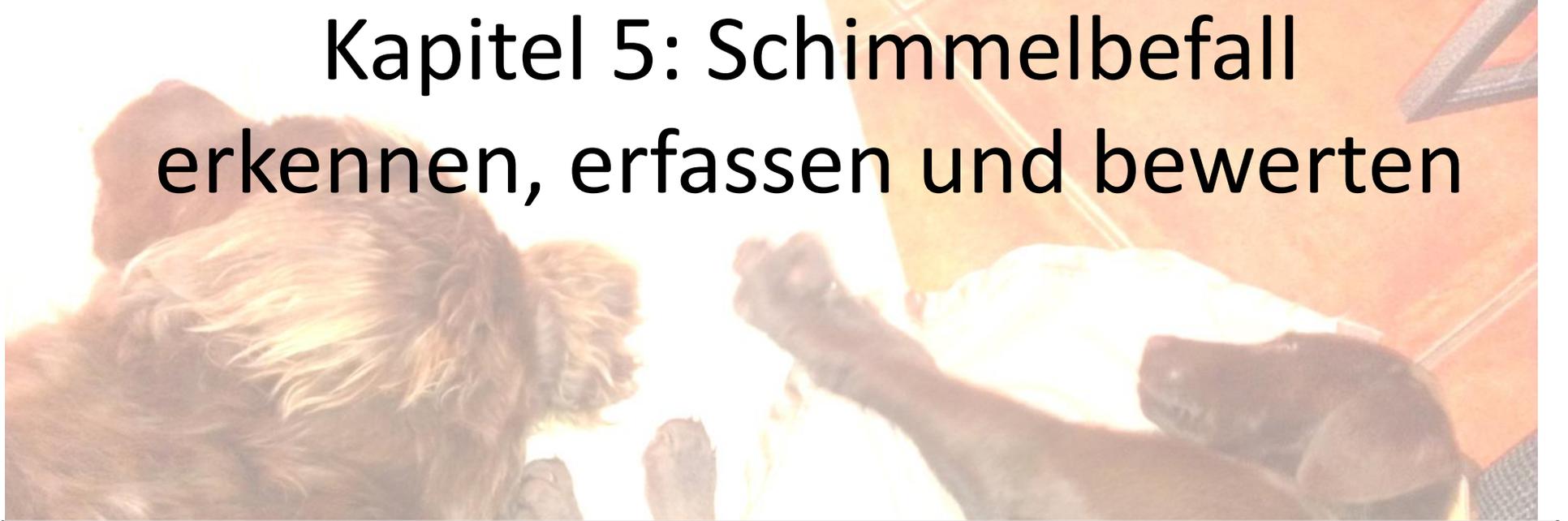
Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Die **Messung kultivierbarer Schimmelpilze in der Innenraumluft** (Gesamt-KBE) stellt eine Momentaufnahme der Schimmelpilzkonzentration in der Innenraumluft dar.

Aus dem Vergleich der Ergebnisse der Innenraumluft- und Außenluftuntersuchungen kann meist abgeleitet werden, ob im Innenraum eine Schimmelquelle wahrscheinlich ist oder nicht (siehe Kap. 5.2).

Do-It-Yourself-Messungen durch Sedimentation (über einen bestimmten Zeitraum offen stehende Petrischalen) liefern keine reproduzierbaren Ergebnisse und werden für Innenräume nicht empfohlen.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

The background image shows two dogs. On the left is a brown, shaggy-haired dog, possibly a Weimaraner, looking towards the right. On the right is a white dog, possibly a Labrador Retriever, looking towards the left. The lighting is warm and slightly dim, suggesting an indoor setting.

Schimmelspürhunde können helfen, verdeckten Schimmelbefall zu lokalisieren, da sie in der Lage sind, u.a. MVOC (mikrobiell verursachte flüchtige organische Verbindungen) bereits in geringen Konzentrationen zu riechen.

Eine Entscheidung für eine Sanierung der betroffenen Innenräume darf alleine aus der Markierung des Schimmelspürhundes nicht abgeleitet werden, sondern es müssen weitere Untersuchungen durchgeführt werden, wie Öffnen der vermuteten Befallsflächen an einzelnen Stellen und mikrobiologische Untersuchungen. Erst danach ist eine Entscheidung über die Sanierung zu treffen.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Eine **geringe Sporenkonzentration in der Innenraumluf**t bedeutet weder, dass kein Schimmelschaden vorliegt, noch die Abwesenheit von biogenen Schadstoffen wie PAMP's, Toxinen (siehe Kap. 2) oder MVOC (siehe Kap. 5.1.2.5).

Besonders bei verdeckten Schäden sind trotz umfangreichen Befalls häufig nur unauffällige Schimmelsporenkonzentrationen in der Raumluf

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Tabelle 13: Bewertung von Materialien mit sichtbarem Schimmelbefall

Schadensausmaß	Kategorie 1* Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelbefall	Kategorie 2* Geringer bis mittlerer Schimmelbefall	Kategorie 3* Großer Schimmelbefall
Biomasse	keine bzw. sehr geringe Biomasse	mittlere Biomasse	große Biomasse
Ausdehnung in der Fläche und in der Tiefe	geringe Oberflächenschäden < 20 cm ²	oberflächliche Ausdehnung < 0,5 m ² , tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen	große flächige Ausdehnung > 0,5 m ² , auch tiefere Schichten können betroffen sein

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Die Feststellung einer Schimmelquelle im Innenraum darf nicht mit einer akuten Gesundheitsgefährdung der Raumnutzer gleichgesetzt werden. Das Ausmaß eines Gesundheitsrisikos durch Schimmel in Innenräumen ist abhängig von der Empfindlichkeit und Exposition der Raumnutzer und der Art des Schadens und kann im Einzelfall aufgrund fehlender wissenschaftlicher Daten u.a. zu Expositions-Wirkungsbeziehungen meist nicht genau quantifiziert werden

Da aus epidemiologischen Studien jedoch hervorgeht, dass mit Feuchteschäden und Schimmelwachstum im Innenraum gesundheitliche Beeinträchtigungen einhergehen können (siehe Kap. 2), sollte Schimmelwachstum im Innenraum als hygienisches Problem angesehen und nicht hingenommen, sondern fachgerecht beseitigt werden.

Es gilt das Vorsorgeprinzip, nach dem potenziell gesundheitsschädliche Expositionen zu minimieren sind bevor es zu Erkrankungen kommt.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

- Nicht nur die Fläche des Befalls sondern auch die Art des Befalls ist zu berücksichtigen. Die Kategorien gelten für rasenartiges Wachstum. Bei punktförmigem Wachstum wird nur die tatsächlich bewachsene Fläche berücksichtigt.
- Die angegebenen flächenbezogenen Kategorien müssen nicht zwingend als eine zusammenhängende Fläche vorliegen, sondern sind im Allgemeinen pro Raumbereich zu verstehen. Ein Bereich kann ein Büroraum, ein Wohnraum oder ein zusammenhängender Wohnraum wie Wohn- und Esszimmer sein. Beispielsweise können alle Teilflächen eines Kondensationsschadens innerhalb eines Raumbereiches zusammengezählt werden. In der Praxis können dies z. B mehrere Raumecken sein.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

- Die Abschätzung der mit Schimmel bewachsenen Fläche erfolgt in der Praxis mittels visueller Begutachtung inkl. einem Sicherheitszuschlag für Schimmelbefall, welcher mit bloßem Auge nicht noch nicht erkennbar ist. Im Zweifel erfolgt die Abgrenzung zum nicht befallenen Bereich über mikrobiologische Untersuchungsmethoden. Der gewählte Sicherheitszuschlag für nicht sichtbaren Schimmelbefall muss vom Sachverständigen fallbezogen gewählt werden, da das Schimmelwachstum je nach Umgebungsbedingungen unterschiedlich schnell erfolgt. So ist beispielsweise das nicht sichtbare Wachstum auf einer OSB-Platte wegen der vielen Hohlräume wesentlich größer anzusetzen als bei Vollholz. Die Tiefe des Schadens und damit die vorhandene Biomasse muss berücksichtigt werden.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

- Es sollte zwischen einem aktiven Befall und einem getrockneten Altschaden unterschieden werden. Bei einem aktiven Befall muss berücksichtigt werden, dass aus einem solchen Schaden kontinuierlich, über längere Zeit hohe Mengen lebensfähiger Sporen und Stoffwechselprodukte abgegeben werden können. Bei einem getrockneten Altschaden nehmen dagegen in der Regel die Sporenkonzentration und Stoffwechselproduktion mit der Zeit ab. Ein aktiver Schimmelbefall stellt außerdem häufig die Nährstoffgrundlage für andere gesundheitlich relevante Organismen wie z. B. Milben dar.

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Bei der Beurteilung von sichtbarem Schimmelwachstum sollen neben der Fläche des Schadens auch die Tiefe und Art des Befalls berücksichtigt werden.

Für die Gesamtbewertung des Schadensumfanges ist neben dem sichtbaren auch der Befall in tieferen Schichten und verdeckter Befall zu berücksichtigen. Für verdeckten Befall muss je nach Biomasse und Expositionswahrscheinlichkeit eine Einzelfallbewertung vorgenommen werden.

Kritik

Nutzungsklassen werden in dem Bewertungsabschnitt nicht berücksichtigt.

Die Bewertung der Schimmelschäden erfolgt ausschließlich auf Grundlage von Materialbefunden.

Die Entnahme von Materialien ist in der Regel mit einem zerstörenden Eingriff verbunden (Schaden am Eigentum – s. rechtliche Wertung).

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Die Handlungsempfehlung zur Beurteilung von Feuchteschäden in Fußböden sollte ergänzend zu diesem Leitfaden immer herangezogen werden, wenn es sich um Schimmelbefall in Fußböden und Hohlräumen handelt. Die Empfehlung ist abrufbar unter (Link-Hinweis geben).



Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Handlungsempfehlung zur Beurteilung von Feuchteschäden in Fußböden

Bewertungsstufe 1 Vier Schadensszenarien ohne mikrobiologische Untersuchung

Schnelle Trocknung innerhalb von 3 Wochen abgeschlossen
+ einmaliges Ereignis + Materialien, die schlecht abbaubar sind



Kein Rückbau notwendig

Technische Trocknung nicht sinnvoll wegen nicht/sehr schwer zu trocknenden Materialien wie Schüttungen



Rückbau aus technischen Gründen erforderlich

Technische Trocknung nicht innerhalb von 3 Monaten abgeschlossen oder mehrmaliges Ereignis
+ Materialien, die gut abbaubar sind und rasch besiedelt werden



Rückbau aus hygienischen Gründen erforderlich

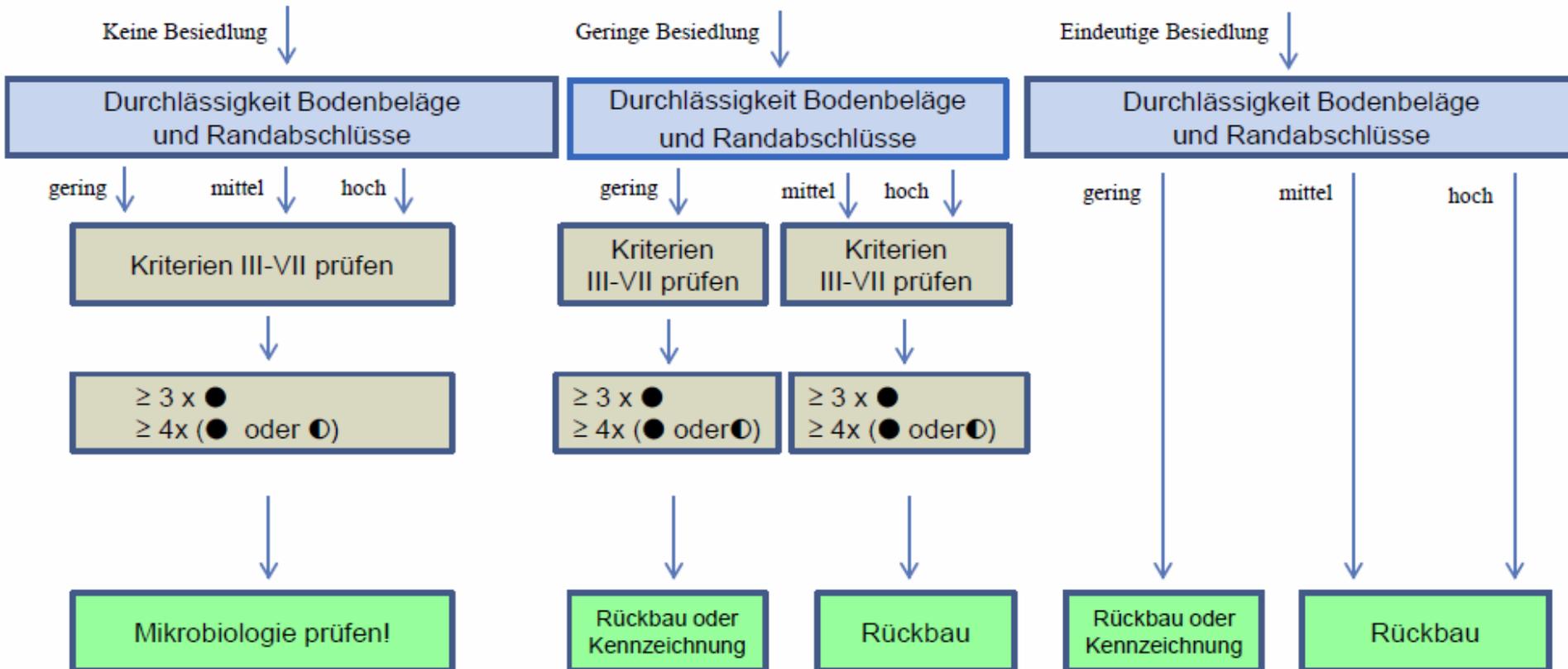
Auffällige, nicht zu beseitigende Geruchsbildung, die auf den Wasserschaden zurückzuführen ist.
Fäkalhaltiges oder stark verunreinigtes Wasser, z.B. Hochwasser



Rückbau insbesondere wegen Geruch erforderlich

Kapitel 5: Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

Bewertungsstufe 2 Alle nicht in Stufe 1 enthaltenen Szenarien: Mikrobiologische Untersuchung notwendig



Handlungsempfehlung zur Beurteilung von Feuchteschäden in Fußböden

Kritik

Der Verweis auf die Handlungsempfehlung ist gänzlich abzulehnen, da diese Empfehlung aus unserer Sicht inhaltliche Mängel aufweist und die Hinweise darauf (seitens verschiedener Interessensvertretungen) im Zuge des zurückliegenden Einspruchsverfahrens nicht berücksichtigt worden sind.

Kritik zur Erfassung von Schäden

Im Schimmelleitfaden wird keine klare Position bezogen ob verdeckte Schimmelquellen von Sachverständigen aktiv ermittelt werden sollen und welche Verfahren eingesetzt werden sollen.

Kapitel 6: Maßnahmen

Schimmelbefall kleineren Umfangs (etwa $< 0,5 \text{ m}^2$, nur oberflächlicher Befall, siehe auch Tab. 14 in Kap. 5) kann von Betroffenen oft selbst beseitigt werden, sofern sie nicht allergisch auf Schimmelpilze reagieren oder an Erkrankungen des Immunsystems leiden (siehe Kap. 2). Bei größeren Schäden sollte in jedem Fall eine Fachfirma hinzugezogen werden. Prinzipiell ist es wichtig dabei so staubarm wie möglich vorzugehen.

Kapitel 6: Maßnahmen

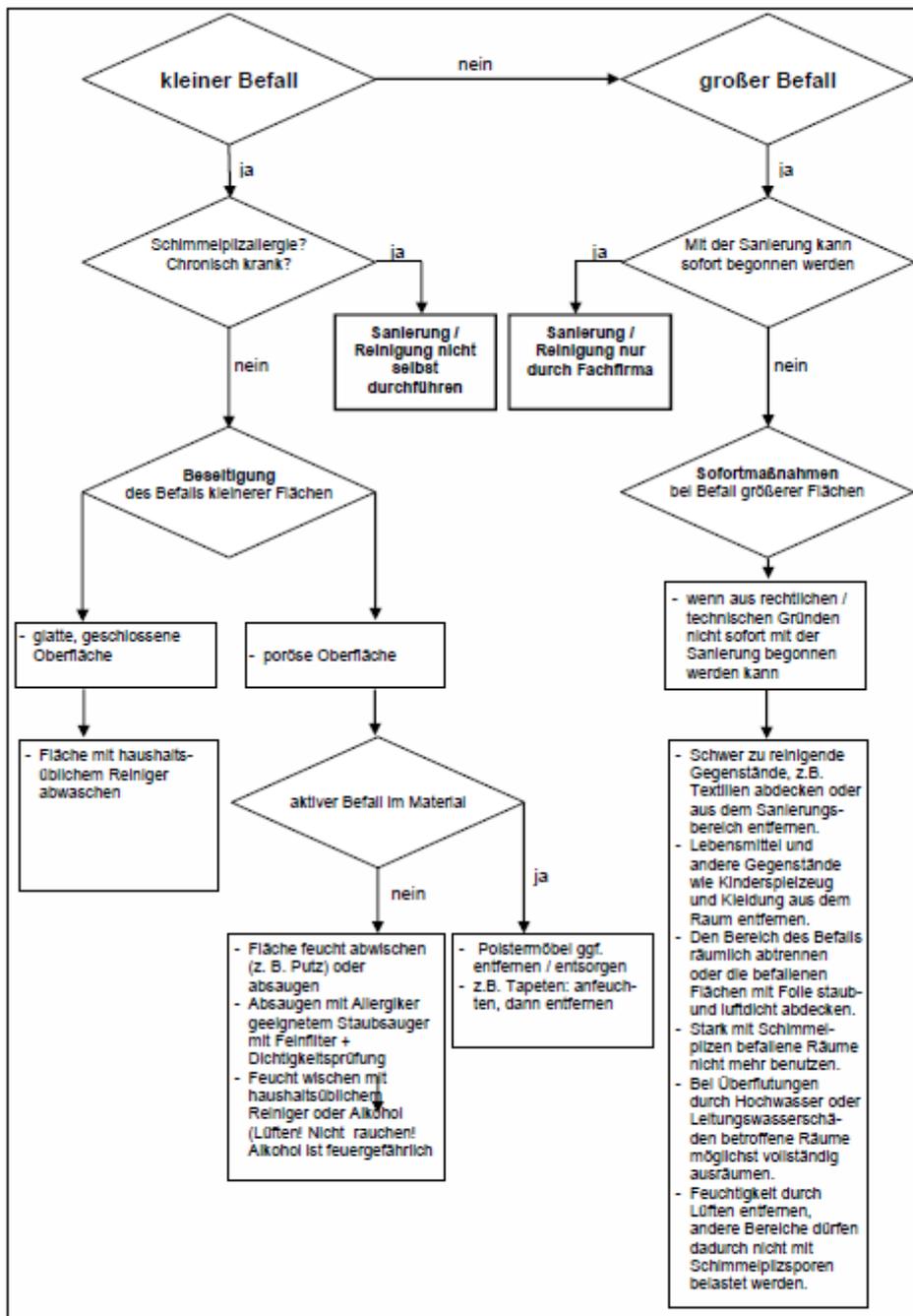


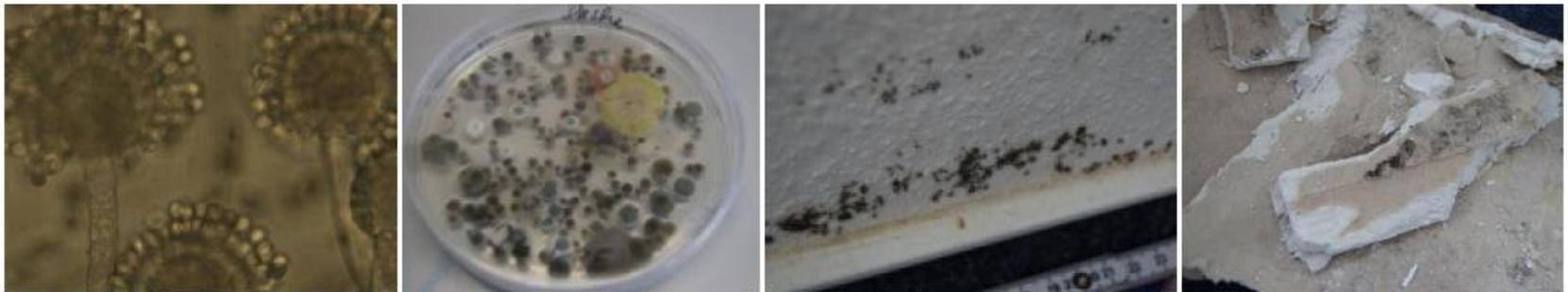
Abbildung 21: Vorgehensweise (Ablaufschema) bei der Beseitigung von Schimmelfbefall bei kleineren und größeren Schäden, Erklärungen im Text

Kapitel 6: Maßnahmen

Eine Handlungsanleitung zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung und praktische Hilfestellungen bei der Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen bietet die DGUV-Information „Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung“ (DGUV-Information 201-028, vormals BGI 858), die im Internet abrufbar ist.

Ein Fluten der Bodenkonstruktion mit Bioziden (in der Praxis oft fälschlicherweise Desinfektion genannt) ist keine nachhaltige Sanierungsmaßnahme. Es gibt keine Nachweise, dass damit eine anhaltende Abtötung von Schimmelpilzen und Bakterien erreicht werden kann (zum Einsatz von Desinfektionsmittel vgl. Kap. 6.3). Außerdem ist diese Maßnahme nicht immer die wirtschaftlichere Lösung.

Desinfektion bei Schimmelpilzen in Gebäuden?



UBA sagt:

- Anwendung von Bioziden nur im Einzelfall.
- kein Vernebeln
- kein Fluten von Dämmungen im Fußboden

Schimmelpilze und Desinfektion

Desinfektion:

Unter Desinfektion versteht man das **gezielte Abtöten** von Krankheits- bzw. Fäulniserregern an einem Gegenstand, einer Oberfläche oder einem lebenden Gewebe mit Hilfe chemischer oder physikalischer Methoden.

Ziel der Desinfektion ist, das Risiko einer Infektion an Mensch und Tier zu minimieren.

Schimmelpilze in Gebäuden? Infektionsgefahr?

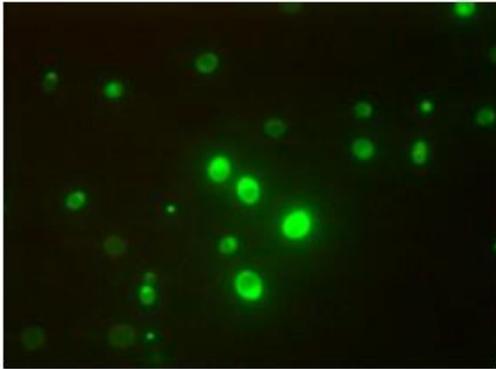
Im Vordergrund steht das sensibilisierende Potential der Schimmelpilze – unabhängig vom Vitalitätszustand!

Desinfektion:

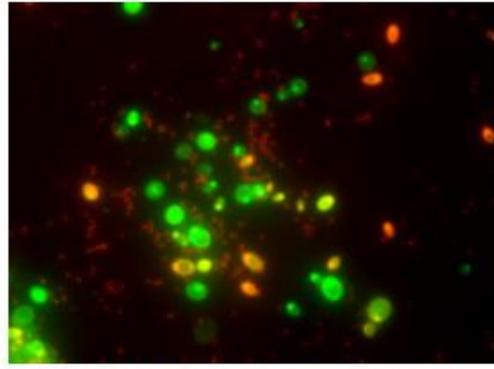
Der Ursprung der Desinfektionsmaßnahmen ist im medizinisch-hygienischen Umfeld zu sehen. Es wird vorsorglich gehandelt, um eine Übertragung von Keimen zu verhindern, obwohl keine übermäßige Keimlast erkennbar ist.

- Und bei Schimmelpilzen in Gebäuden?

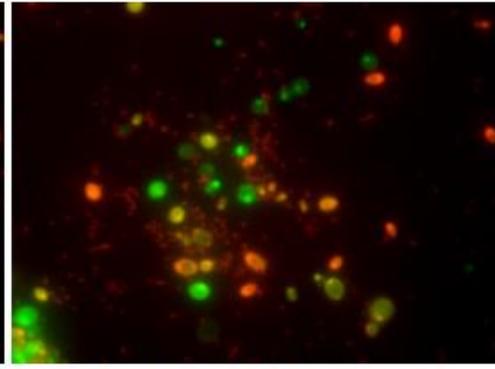
Bei Schimmelpilzbefällen in Gebäuden steht IMMER die Reduktion der Biomasse auf ein natürliches Maß im Vordergrund. Desinfektionsmittel können inaktivieren, abtöten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit (log-Stufen) aber sie können keine Biomasse verschwinden lassen! Auch letale/ inaktive Biomasse kann weiterhin sensibilisierend wirken!



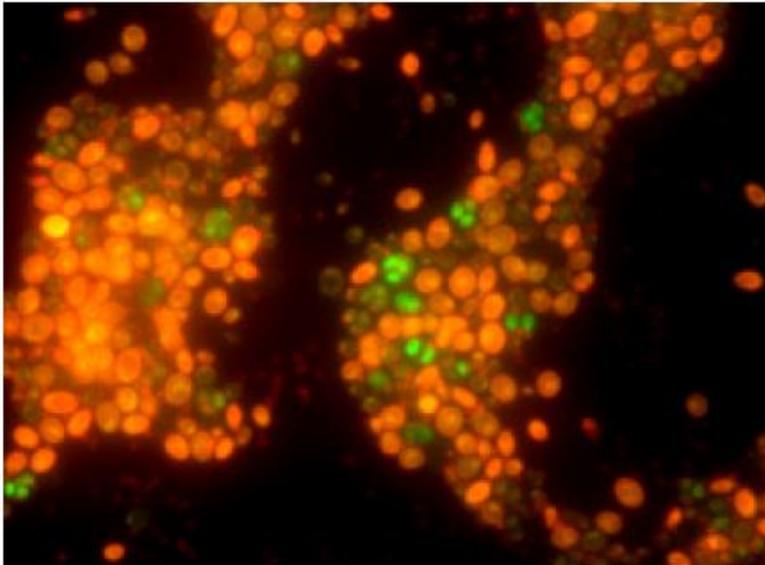
Gesunde Hefezellen in grün!



Biozid tötet zuerst die Bakterien,



dringt dann in Hefezellen (nun rot) ein



Unvollständiges Abtöten: 25 von 175 Zellen sind noch vital, das entspricht einer Letalitätsrate von 85%, das wären hochgerechnet 160.000 überlebende Zellen pro cm^2

Schimmelpilze und Desinfektion (Biozidanwendung)

Wandflächen vor der Desinfektion



Wandflächen 4 Tage später



Wird die Ursache nicht beseitigt, ist Desinfektion sinnlos!

Fazit:

Bekämpfende Desinfektion/ Biozidbehandlung:

Eine derartige Praxis ist bei der Sanierung von mikrobiellen Schäden ungeeignet im Sinne einer fachkundigen Beseitigung von Biomasse und Schadensursache.

Der neue UBA-Leitfaden
berücksichtigt dieses.

Fazit:

Anwendung von Bioziden bei Schimmelwachstum

Bei Sanierung von mikrobiellen Schäden ist eine Biozidbehandlung grundsätzlich nicht erwünscht und ungeeignet im Sinne einer fachkundigen Beseitigung der Biomasse und der Sanierung der Schadensursache.

Geringfügige Schäden (z.B. kleine Schimmelflecken in der Wandecke) können durch die Anwendung im Handel erhältlicher alkoholischer Präparate entfernt werden.

Im Einzelfall kann eine biozide Behandlung bei vermutetem Befall zur Verzögerung oder Verlangsamung des Wachstums an nicht zugänglichen Oberflächen in Fußboden- oder Deckenkonstruktionen **akzeptabel sein**, wenn das Baumaterial voraussichtlich nicht sofort entfernt oder getrocknet werden kann.

„Foggen“ (= Vernebeln von Wirkstoffen in die Raumluft) ist in keinem Fall akzeptabel und sollte vermieden werden.

Kritik

Es ist nicht nachvollziehbar, warum für die Reinigung kleiner Flecken Alkohol oder Wasserstoffperoxid empfohlen wird und entgegengesetzt gesagt wird, dass es bei großflächigem Befall keinen Sinn macht!

Warum dann bei kleinerem Befall?

Trocknungsmaßnahmen

Sind die Bauteile bereits von Schimmelpilzen befallen, muss darauf geachtet werden, dass bei der Trocknung die mikrobiellen Bestandteile nicht im gesamten Gebäude verteilt werden. Eine Schimmelsanierung ist grundsätzlich vor der Trocknungsmaßnahmen durchzuführen.

Es sind ausschließlich Verfahren einzusetzen, die eine Freisetzung von Schimmelpilzsporen, Dämmstoffen und sonstigen Partikeln verhindert. Wenn nötig sind die Räume während der Trocknung von nicht betroffenen Räumen abzuschotten.

Trocknungsmaßnahmen

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 besitzt (weitere Hinweise finden sich im WTA-E-2-14, 2015. Nach erfolgreicher Trocknung soll der Zustand überprüft werden. Bei einwandfreiem baulichem und hygienischem Zustand kann mit dem Wiederaufbau (bauliche Rekonstruktion, siehe Kap. 6.4) begonnen werden.

Überwacht wird der Trocknungsprozess in der Praxis durch Messung der Feuchtigkeit in der zu- und abströmenden Luft. Nimmt die Trocknungsluft keine Feuchtigkeit mehr auf, ist in der Regel eine weitere Trocknung nicht sinnvoll. Es können allerdings immer Bereiche verbleiben, die vom Luftstrom des Trocknungsgerätes nicht erfasst wurden. **Ob tatsächlich das Trocknungsziel erreicht wurde, kann jedoch nur durch Messung der sog. Gleichgewichtsfeuchte mittels Sonde im zu trocknenden Bauteil kontrolliert werden.**



Kritik

Der Verweis auf das genannte WTA-Merkblatt ist nur tragbar, wenn die Einspruchsfristen des vorliegenden Leitfadens und des WTA-Merkblattes gleichgesetzt werden.

Kapitel 6: Maßnahmen

Randfugensanierung:

Entfernen des Randstreifens, biozider Behandlung und Abdichten der Fuge
Abschottung von Schäden mit Diffusionsbremsen (Kunststofffolien) oder
Diffusionssperren (Alu-Folie)

Eine Randfugensanierung ist dann sinnvoll, wenn

- Tatsächlich nur der Randbereich mikrobiell befallen war oder
- der Befall in der Bodenkonstruktion sich als nicht gravierend herausstellt, was insbesondere bei Schäden aufgrund von Neubaurestfeuchte sehr häufig der Fall ist.



Kapitel 6: Maßnahmen

Erwägt man den Einbau einer dauerhaft dichten Abschottung, muss der Sachverständige folgende Aspekte prüfen und bei der Planung berücksichtigen:

- Es ist sicher zu stellen, dass die Abschottung inklusive Randabdichtung komplett und dauerhaft dicht ausgeführt wird.
- Es darf sich keine neuerliche Feuchtigkeit im abgeschotteten Bereich bilden.
- Bei einer wasserdampfdichten Abschottung kann es sich um einen Eingriff in die Bauphysik des Gebäudes handeln. Es ist zu prüfen, ob dies zu anderen Nachteilen bezüglich Raumklima, Material-Pufferverhalten oder Kondensationseffekten führt.
- Es ist sicherzustellen, dass bei späteren handwerklichen Arbeiten das mikrobiell belastete Bauteil nicht unbedacht geöffnet wird, sondern die ausführenden Handwerker informiert werden, damit diese die gebotene Gefährdungsbeurteilung vornehmen können.
- Der Eigentümer sollte aufgeklärt werden, welche Risiken auch bei mangelfreier Ausführung der Abschottung bestehen.

Feinreinigung

Eine Feinreinigung der Oberflächen ist nach den eigentlichen Schimmelsanierungsarbeiten vor dem Wiederaufbau erforderlich.

Abschottungen, Zugangsbereiche (z.B. Personenschleusen) und ggf. angrenzende Bereiche sind hierbei zu berücksichtigen. Ziel der Feinreinigung ist die weitestgehende Entfernung sämtlicher Feinstäube, Schimmelbestandteile und sonstiger mikrobieller Partikel, unabhängig davon, ob die Mikroorganismen noch lebensfähig oder bereits abgestorben sind.

Überzogene Maßnahmen sind dabei zu vermeiden. In der Praxis werden als "Feinreinigung" häufig sehr kostenintensive Maßnahmen angeboten, die in der Regel weit über das Ziel hinausgehen. Im Zweifelsfall sollten die Angebote durch erfahrene und qualifizierte Sachverständige geprüft werden.

Eine nochmalige Feinreinigung nach dem Wiederaufbau ist nur dann erforderlich, wenn mit mikrobiellen Partikeln verunreinigte Gegenstände wie Möbel oder Bücher oder bspw. verunreinigter Baustaub in die Räume eingebracht wurden (siehe Kap. 6.4).

Vom Einsatz von Bioziden zum Abtöten der Mikroorganismen vor dem Rückbau oder vor der Feinreinigung sowie von der Vernebelung Biozid-wirksamer Mittel zur Behandlung der Raumluft ist abzuraten. Nur in speziellen und begründeten Sonderfällen kann die Verwendung von Bioziden sinnvoll sein (siehe Kap. 6.3).

Kontrolle

Die erfolgreiche Ursachenbeseitigung muss durch Inspektion festgestellt werden.

Der Materialrückbau kann nur durch Inaugenscheinnahme kontrolliert werden. Es kann nach der Sanierung zur Überprüfung der beauftragten Leistung nicht das Schadensausmaß ermittelt werden; dieses muss vor Beginn, spätestens während der Schimmelsanierungsarbeiten geschehen.

Fachlich anspruchsvoll ist insbesondere die Aufgabe, die erfolgreiche Feinreinigung zu kontrollieren und zu dokumentieren. Materialproben auf Mikroorganismen zu analysieren ist keine Option, da das befallene Material vor der Reinigung demontiert wurde und deshalb kein befallenes Material mehr vorhanden sein darf.

Kontrolle

Bewährt hat sich in der Praxis bei nicht geringfügigen Schäden daher folgende Vorgehensweise:

- Zunächst eine optische Kontrolle unterstützt mit Wischproben (Stoffhandschuh, Wischtuch), um zu prüfen, ob noch relevante Staubablagerungen vorhanden sind.

- Ergibt die optische Kontrolle, dass noch nennenswerte Staubablagerungen vorhanden sind, muss nochmals gereinigt werden. Sind keine auffälligen Staubablagerungen erkennbar, wird eine Gesamtsporenmessung nach DIN ISO 16000 Teil 20 durch unabhängige, dazu befugte Institutionen durchgeführt (frühestens 12 Stunden, maximal 48 Stunden nach Beendigung der Feinreinigung).

- Nach der Luftmessung im „Ruhezustand“ werden die Oberflächen mit einem Ventilator angeblasen und hierdurch sedimentierte Sporen mobilisiert, d.h. in die Raumluft transportiert. Nach einer Wartezeit von 10 Minuten wird erneut eine Gesamtsporenmessung der Raumluft durchgeführt.

- Vorteile der Gesamtsporenmessung vor und nach Mobilisierung ist, dass die Ergebnisse nach wenigen Tagen vorliegen, die vorhandenen Staubablagerung flächig erfasst und Störungen durch andere Parameter erkannt werden können.

Kontrolle

□ Ziel der Bewertung der Gesamtsporenmessungen als Kontrolle der Feinreinigung ist es nicht, völlig „schimmelpilzfreie“ Räume oder Gebäudeteile herzustellen. Nach Rückbau des Schadens an sich soll nach Feinreinigung eine nicht maßgeblich über die gewöhnliche Hintergrundkonzentration hinausgehende Raumluftbelastung vorliegen und gleichzeitig eine im Bereich der Hintergrundbelastung liegende Verunreinigung von Oberflächen mit sedimentierten mikrobiellen Partikeln.

Detaillierte Angaben, wie die Messungen durchzuführen sind, wann Außenluftmessungen sinnvoll sind und wie die Messergebnisse zu bewerten sind, sind im WTA-Merkblatt „Ziele und Kontrolle von Schimmelsanierungen in Innenräumen“, WTA 2016 zu entnehmen. Messungen sind durch qualifizierte Untersuchungseinrichtungen durchzuführen (siehe Kap. 5.1.3.1).

Die skizzierte Vorgangsweise gibt Hinweise zur Konzentration mikrobieller Bestandteile auf den sichtbaren Oberflächen nach den Schimmelsanierungsmaßnahmen. Allfällig noch vorhandener verdeckter Schimmel bzw. neuerliche Einträge von mikrobiellen Partikeln beim Wiederaufbau können auch mit dieser Methode nicht erfasst werden.

Kritik, Leitfaden als Norm?

„Durch Vergleich der bei einem vermuteten Schimmelschaden erhaltenen Konzentrationen an Schimmelpilzen und/oder Bakterien in Materialproben mit Konzentrationen in unbelasteten Materialien kann festgestellt werden, ob ein relevantes Wachstum im Material stattgefunden hat und das Material daher entfernt werden muss.“(S. 93 des Schimmelleitfadens)

An anderer Stelle heißt es:

„Ergibt die Beurteilung, dass eine Schimmelquelle im Innenraum vorliegt, sollten daher die Lokalisation des Befalls und eine Sanierung erfolgen (siehe Kap. 6). Schimmelquellen im Innenraum sind aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes zu beseitigen.“(S. 91 des Schimmelleitfadens).

Die beiden zitierten Sätze aus dem Bewertungskapitel 5.2 sind sprachlich nicht mehr als Empfehlungen, sondern eher **normativ** formuliert.

Kritik, Leitfaden als Norm?

Bewertung von sichtbaren Schäden oder Schäden im Zusammenhang mit hoher Feuchtigkeit ist einfach –

doch:

Darf bei Verdacht eines Altschadens ohne Zustimmung des Eigentümers z.B. eine Bauteilöffnung oder eine Spürhundbegehung durchgeführt werden?

Kritik, Leitfaden als Norm?

Was ist, wenn bei versteckten Schäden ein Befall festgestellt wird (oberhalb der Hintergrundwerte)?

Ist die Notwendigkeit des Ausbaus rechtlich abgesichert?

Der Schimmelleitfaden ist keine Technische Baubestimmung, es handelt sich um eine Empfehlung an Sachverständige, die sich auf epidemiologische Untersuchungen stützt und gesundheitspolitisch begründet ist. Der Leitfaden stellt explizit dar, dass bei Schimmelquellen eine Gesundheitsgefahr im Sinne des § 3 Bauordnungsrechtes nicht zu begründen ist. Stellt sich die Frage, ob eine verdeckte Schimmelpilzquelle gegen § 13 MBO verstößt. Dort heißt es unter dem Titel „Schutz gegen schädliche Einflüsse“:

„Bauliche Anlagen müssen so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass durch Wasser, Feuchtigkeit, pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.“

Fazit zum Recht

Empfehlungen und Vorschläge

- Können von Sachverständigen nicht bedenkenlos für die Begutachtung übernommen werden
- Sachverständige können und werden Eigentümer darüber informieren, welche Empfehlungen das Umweltbundesamt für bestimmte Schadensbewertungen ausgesprochen hat.
- In der Beratung muss der Sachverständige jedoch unterscheiden zwischen dem, was zwingend getan werden muss und dem, was darüber hinaus empfehlenswert wäre.

- der Schimmelleitfaden ist keine „Bautechnische Bestimmung“
- Leitfaden für am Thema interessierte Kreise mit einem empfehlenden Charakter
- auch wenn der Text von einer Behörde veröffentlicht wird und sich stellenweise anders als nur als Empfehlung liest.

Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!!!

