

Positionspapier zur Sanierung von Schimmelbefall nach Wasserschäden in Krankenanstalten

Positionspapier des Arbeitskreises Innenraumluft

Vorwort

Positionspapiere des Arbeitskreises Innenraumluft des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus werden zu aktuellen Themen im Bereich Innenraumklimatologie ausgearbeitet und stellen das jeweilige Thema in kurzer, leicht aktualisierbarer Form dar. Sie werden von Fachleuten aus den Bereichen Umwelthygiene der Medizinischen Universität Wien, der Bundesländer, der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) und Messtechnik sowie privater Forschungseinrichtungen erstellt.

Die „Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft“ (Loseblattsammlung) wurde unter Mitwirkung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften erstellt und definiert Richt- und Referenzkonzentrationen für häufig auftretende Schadstoffe in Innenräumen. Beim „Wegweiser für eine gesunde Raumluft“ handelt es sich um eine Konsumentenbroschüre, in der in leicht verständlicher Form Empfehlungen zum Thema gegeben werden. Erweitert werden die Positionspapiere durch Leitfäden, in denen in umfangreicherer Form Informationen bereitgestellt wird.

Leitfäden und Positionspapiere legen prinzipielle Vorgangsweisen für Experten fest und schneiden offene Fachfragen an. Sie spiegeln die Fachmeinung der im Arbeitskreis vertretenen Experten und Expertinnen (Umwelthygiene, Messtechnik) zu einem aktuellen Problemkreis im Themenbereich „Innenraumluft“ wider. Sie haben keinen normativen Charakter und können nach einer Evaluierung auch neu bearbeitet werden. Zum Zeitpunkt der Drucklegung sind erschienen:

- Leitfaden Gerüche in Innenräumen
- Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“)
- Leitfaden zur technischen Bauteiltrocknung
- Positionspapier zu Luftströmungen in Gebäuden
- Positionspapier zu Schimmel in Innenräumen
- Positionspapier zu Lüftungserfordernissen in Schul-, Unterrichts- und Vortragsräumen
- Positionspapier zu Schadstoffvermeidung in Saunaanlagen
- Positionspapier zu technischer Bauteiltrocknung
- Positionspapier zu Verbrennungsprozessen und Feuerstellen in Innenräumen
- Positionspapier zur Sanierung von Schimmelbefall nach Wasserschäden in Krankenanstalten
- Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft
- Wegweiser für eine gesunde Raumluft

Alle Publikationen des Arbeitskreises Innenraumluft können online bezogen werden unter: <https://www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/innenraumluft.html>.

Inhalt

Vorwort	2
Präambel	4
1 Einleitung	5
2 Maßnahmenkatalog	7
3 Anhang A – Sanierungsziele und Kontrolle	11
3.1 Empfohlene mikrobiologische Methoden.....	11
3.1.1 Material- und Oberflächenuntersuchungen zur Eingrenzung des Schadensbereiches	11
3.1.2 Mikrobiologische Prüfungen im Rahmen der Sanierungsbegleitung.....	12
3.1.3 Luftmessungen und Oberflächenprüfungen zur Endkontrolle	12
3.2 Beurteilungsgrundlagen	13
3.2.1 Material- und Oberflächenuntersuchungen zur Eingrenzung des Schadensbereiches	13
3.2.2 Mikrobiologische Prüfungen im Rahmen der Sanierungsbegleitung.....	13
4 Anhang B – technische, organisatorische und personelle Maßnahmen	16
4.1 Technische Maßnahmen	16
Sanierungsbereich abschotten.....	16
Abdichten / Abkleben des Sanierungsbereiches.....	16
Zugang über Schleusen.....	16
Unterdruckhaltung mit Drucküberwachung und Nachströmung	17
Sauger/Nasssauger	17
Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittel, Reinigungsartikel und Reinigungsgerätschaften..	17
Trocknungsarbeiten.....	17
Trocknungsmethodik.....	17
Aufheizung durch den Geräteeinsatz	17
4.2 Organisatorische Maßnahmen	18
Hygienebeauftragter/Mikrobiologe	18
Arbeitsplan/Sanierungsplan, Gefährdungsbeurteilung	18
Schadensbesichtigung/Schadensaufnahme und Schadensabgrenzung.....	18
Ausführen von Notmaßnahmen bei Gefahr im Verzug	18
Sanitäre Einrichtungen.....	18
Unterweisungen.....	19
Kontrolle/Überwachung	19
4.3 Personelle Maßnahmen.....	19
Impressum	20

Präambel

Im Positionspapier zur Sanierung von Schimmelbefall nach Wasserschäden in Krankenanstalten¹ werden Empfehlungen für sinnvolle Maßnahmen bei Wasserschäden in Krankenanstalten formuliert. Die Sanierungsstrategie ist im Einzelfall an die individuell vorliegende Situation anzupassen.

Für diverse andere medizinisch genutzte Räume, wie beispielsweise Ordinationsstätten und Gruppenpraxen sowie private Bereiche, in denen sich hochgradig immunsupprimierte Patienten aufhalten, kann der vorliegende Leitfaden ebenfalls sehr hilfreich sein, wobei im Sinne des vorsorgenden Gesundheitsschutzes empfohlen wird, die Punkte des Maßnahmenkatalogs des vorliegenden Positionspapiers in jedem Einzelfall auf die Notwendigkeit bzw. Sinnhaftigkeit zu prüfen. Allgemein wird auf die Empfehlungen des „Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden“ („Schimmelleitfaden“) zum Umgang mit Schimmelbefall verwiesen. Zusätzlich können Publikationen der Österreichischen Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin (ÖGHMP)² sowie Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) – Deutschland (KRINKO-Empfehlungen) zur Beantwortung von Fragen im gegebenen Zusammenhang hilfreich sein³. Hier wird auch auf die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten im häuslichen Umfeld umfassend eingegangen.

Das Positionspapier des Arbeitskreises Innenraumluft am österreichischen Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) basiert auf dem gegenwärtigen Stand der Technik unter Einbeziehung der Erfahrungen aus der erfolgreichen Sanierung von Wasserschäden unterschiedlichen Ausmaßes in Krankenanstalten. Es besteht aus folgenden Teilen:

1. Einleitung
2. Maßnahmenkatalog
3. Anhang A – Sanierungsziele und Kontrolle
4. Anhang B – Technische, organisatorische und personelle Maßnahmen

¹ Einrichtungen des Gesundheitswesens, die nach dem Krankenanstaltengesetz (KAKuG) zugelassen sind

² <http://expertisen.oeghmp.at/>

³ bspw. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) (2010): Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 53. 357–388

1 Einleitung

Bis dato gibt es weder nationale noch internationale Richtlinien in Bezug auf Schimmelsanierungen in medizinischen Einrichtungen. Der Arbeitskreis Innenraumluft am österreichischen Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) spricht daher in Bezug auf Schimmelsanierung nach Wasserschäden in Krankenanstalten folgende Empfehlungen aus, die sich am Stand der Technik und den Anforderungen der Praxis orientieren.

Schimmelbefall als hygienisches Problem ist grundsätzlich zu sanieren, bevor es zu gesundheitlichen Auswirkungen kommt (Vorsorgeprinzip). In Räumen mit speziellen hygienischen Anforderungen der Nutzungsklasse I laut Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“)⁴, wie beispielsweise Räume in medizinischen Einrichtungen, in denen sich immungeschwächte Personen aufhalten, sind nach Wasser- und Schimmelschäden spezielle Sanierungsmaßnahmen erforderlich. In erster Linie ist das Auftreten von bestimmten thermophilen und thermotoleranten Schimmelpilzen (zum Beispiel *Aspergillus fumigatus* und anderen *Aspergillus*-Arten) von medizinischer Relevanz. Räume der Nutzungsklasse I müssen deshalb unter Wahrung erhöhter Sicherheitsvorkehrungen und mit enger hygienisch-fachlicher Begleitung saniert werden. Es müssen Techniken, Handlungsweisen und Methoden angewendet werden, welche auftretende Krankheitserreger nachweislich reduzieren bzw. deren Auftreten verhindern. Es wird auch in Einzelfällen sinnvoll sein, zusätzliche Methoden zum Nachweis bestimmter Schimmelpilzarten anzuwenden.

In medizinischen Einrichtungen gibt es unterschiedlich genutzte Räume, wie z.B. OP-Bereiche, Bereiche für immungeschwächte Patienten, Onkologien, Neonatologien, Intensivpflege, Labors, Überwachungseinheiten, Patientenzimmer, Wartezonen, Gänge, Aufenthaltsräume für das Personal oder Büros, Abstellräume etc. Aus hygienischer Sicht werden an diese Räume zum Teil sehr unterschiedliche Anforderungen gestellt. Daher ist die Sanierungsstrategie entsprechend der Nutzung situativ anzupassen. Weiters ist zu beachten, dass Wasserschäden in Gebäuden, in denen ein laufender Betrieb stattfindet, anders zu beurteilen sind als Schäden, die im Zuge der Neuerrichtung von Gebäuden auftreten. Es ist zu berücksichtigen, ob es eine Verbindung zu medizinischen Einrichtungen über Türen,

⁴ BMNT (2019): Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“). Herausgegeben vom Arbeitskreis Innenraumluft am BMNT gemeinsam mit der AUVA und dem Bundesverband für Schimmelsanierung und technische Bauteiltrocknung <http://www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/innenraumluft/positionspapiere.html>

Treppenhäuser oder ähnlichem gibt – in diesem Fall sind strenge Maßstäbe in Hinblick auf eine Verfrachtung von mikrobiellen Bestandteilen anzuwenden.

Einleitend ist festzustellen, ob es sich bereits um einen Schimmelschaden oder (bspw. bei raschem Handeln) lediglich um einen Wasserschaden handelt. Zu beachten ist dabei, dass sich ein Wasserschaden rasch zu einem Schimmelschaden entwickeln kann. Anzumerken ist, dass es erfahrungsgemäß auch bei Umbaumaßnahmen zu Gefährdungen, besonders durch Schimmelpilz-Infektionen von immungeschwächten Patienten, kommen kann und daher ähnliche Hygienemaßnahmen wie bei der Sanierung eines Wasser- oder Schimmelschadens erforderlich sind.

Das vorliegende Positionspapier dient zur Unterstützung der Krankenhaushygiene vor Ort, kann diesen aber nicht die Entscheidung in Abhängigkeit der Situation abnehmen. Die gesamte Vorgangsweise ist daher vom sanierungsverantwortlichen technischen Sachverständigen mit den jeweiligen Hygieneverantwortlichen der medizinischen Einrichtung abzustimmen. Die Vereinbarung der Sanierungsziele und die Art der Sanierungskontrolle soll vor Beginn der Maßnahmen schriftlich niedergelegt werden. Grundsätzlich sind als Mindeststandard die Vorgaben für die Sanierung von Räumen der Nutzungsklasse II, beschrieben im „Schimmelleitfaden“ sowie die Vorgaben des Positionspapiers zu Schimmel in Innenräumen des Arbeitskreises Innenraumluft am BMNT⁵ anzuwenden. Die Vorgaben umfassen unter anderem die umgehende Entfernung befallener, leicht besiedelbarer Bauteile und Materialien der Inneneinrichtung und Innenausstattung, einen entsprechenden Arbeitnehmer- und Umgebungsschutz und eine unabhängige Kontrolle des Sanierungserfolges. Aktuelle Erfahrungen bei der Sanierung von Wasserschäden in Krankenanstalten zeigen, dass die für die Nutzungsklasse II üblichen Trocknungs- und Sanierungsmethoden mitunter für Krankenanstalten nicht ausreichend sind und darüber hinausgehende Maßnahmen getroffen werden müssen.

Abzugrenzen gegenüber den in diesem Positionspapier behandelten Schäden sind Bagatellschäden wie bspw. Wasseraustritte aus Boilern oder Wasseraufbereitungsanlagen, umgefallene Behälter oder ähnliches, bei denen das austretende Wasser nicht in die Konstruktion eingetreten ist. In diesen Fällen sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

⁵ Arbeitskreis Innenraumluft am BMNT (2019): Positionspapier zu Schimmel in Innenräumen
<http://www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/innenraumluft/positionspapiere.html>

2 Maßnahmenkatalog

Nachfolgend werden wichtige Maßnahmen genannt, die aufgrund der positiven Praxiserfahrungen nach Eintritt eines Wasserschadens zu empfehlen sind:

1. Bei einem Wasserschaden ist sofortiges Handeln angezeigt, weil dadurch nachweislich gesundheitlich relevantes mikrobiologisches Wachstum und unnötiger Sanierungsaufwand verhindert werden können. Jegliche Verzögerung muss unbedingt vermieden werden (z.B. durch Wartezeiten zur Schadensbegutachtung durch eine allenfalls eingeschaltete Versicherung).
2. Die Durchführung der Ortsbegehung, der weiterführenden Untersuchungen und die Bewertung sollen nur durch Personen, Laboratorien oder Institutionen erfolgen, die bestimmte Qualitätskriterien erfüllen und richtlinienkonform bzw. normgerecht vorgehen. Es ist von Beginn an eine entsprechend ausgebildete und einschlägig erfahrene Person als Koordinator einzusetzen. Diese Person muss profunde Fachkenntnis im Bereich „Schimmelsanierungen“ aufweisen, im Regelfall nachgewiesen mit einer Zertifizierung nach ISO/IEC 17024 (oder Gleichwertiges). Wünschenswert ist weiters die Fachkenntnis im Bereich Schimmelsanierung von Krankenhäusern. Der Koordinator hat mit von der Sanierungsfirma unabhängigen Sachverständigen unter Verwendung geeigneter analytischer Methoden sowie an die jeweilige medizinische Einrichtung angepassten Beurteilungsmaßstäben rasch eine detaillierte Aufnahme/ Eingrenzung des Schadensbereichs vorzunehmen. Diese Vorgangsweise empfiehlt sich auch gegebenenfalls in Hinblick auf eine Beweissicherung für Versicherungen bzw. für die Klärung der Verursacherverantwortlichkeit.
3. Ausschlaggebend ist in jedem Fall die Absprache mit der verantwortlichen Krankenhaushygiene, in Abhängigkeit der jeweiligen situativen (welche Patientinnen und Patienten mit welchen Erkrankungen, ...) und örtlichen (Raumklassen, Raumwidmung, ...) Gegebenheiten. Eine Differenzierung der Räumlichkeiten mit unterschiedlicher Verwendung (OP, Krankenzimmer, Verkehrsflächen, speziellen Räumen, ...) und der dort untergebrachten Patientinnen und Patienten unter Berücksichtigung von Erkrankungen und Therapien (z.B. Operierte, Transplantatempfänger, Diabetiker, HIV-Infizierte, Personen mit chronischen Lungenerkrankungen, Personen mit Erkrankungen des Immunsystems, Zytostatikatherapie, Kortikosteroidbehandlung von COPD-Patienten, andere Therapien mit Einfluss auf das Immunsystem, ...) ist durchzuführen, um geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. Neben der Krankenhaushygiene ist jedenfalls die medizinische Mikrobiologie einzubinden, um die Durchführung der richtigen Labor-methodik zu gewährleisten.

4. In medizinisch genutzten Gebäuden ist der Schadensbereich, wenn Schimmelbefall auftritt, mittels geeigneter Methoden lufttechnisch wirksam von anderen medizinischen Bereichen abzutrennen, um jegliches Eindringen von Staub und mikrobiellen Bestandteilen in nicht von Schimmelbefall betroffene bzw. weiter genutzte Bereiche zu vermeiden. In der Regel wird bei größerem Schimmelbefall in schon genutzten Gebäuden zur Trennung ein sogenannter Schwarz-Weiß-Bereich mit Schleusen und Unterdruck einzurichten sein, um vorhandene Kontamination einzugrenzen (Ausnahme bspw. im Rohbau). Ein separater Zugang für die Personen der Sanierungsfirma ist – wenn immer möglich – zu schaffen, um eine Wege-Kreuzung von Sanierungspersonal, Krankenhauspersonal und/oder Patienten zu vermeiden. Bei einem reinen Wasserschaden sind einfachere Maßnahmen zur Abtrennung des Sanierungsbereiches möglich. Hausinterne Vorgaben der Hygieneverantwortlichen sind dabei jedenfalls einzuhalten.
5. Nach dem Auftreten eines Wasserschadens sind im Schadensbereich befindliche bewegliche Objekte wie Einrichtungsgegenstände und Geräte möglichst zeitnah aus dem Schadensbereich in einen nicht betroffenen Bereich zu bringen oder auf geeignete Weise (ggf. nach Vorgaben der Hersteller) zu schützen und abzudecken, um eine Kontamination der Gegenstände mit Staub und mikrobiellen Bestandteilen im Zuge der Sanierungsarbeiten bzw. Haftungsprobleme zu verhindern. Möbel und Gegenstände in Räumen mit sichtbarem Schimmelbefall sind vor der Ausbringung einer geeigneten Feinreinigung zu unterziehen.
6. Grundsätzlich ist staubarm zu arbeiten, dies gilt auch für Erkundungsarbeiten im Zuge der Schadenseingrenzung. Wenn im Zuge der Öffnung von Hohlräumen ein Schimmelbefall erkennbar wird, ist die Öffnung sofort wieder zu verschließen und zu kennzeichnen. Kleinere Flächen können mit Sporenbinder provisorisch behandelt und mit Folie bis zum Aufbau eines geeigneten Umgebungsschutzes verschlossen werden.
7. Es ist zu überprüfen, ob die Elektroinstallation und weitere Haustechnikbereiche (bspw. die RLT-Anlage) von dem Schaden betroffen sind. Anschlüsse (bspw. Druckluft- und Gasanschlüsse, Steckdosen etc.) sind auf geeignete Weise staubdicht abzudecken. Ggf. sind zur Beurteilung des Schadensausmaßes und der erforderlichen Maßnahmen spezielle Sachverständige hinzuzuziehen.
8. Stehendes Wasser muss möglichst umgehend abgepumpt oder auf andere Weise rasch aus der Konstruktion entfernt werden. Als Mindeststandards gelten für Trocknungsarbeiten die Vorgaben des Leitfadens zur technischer Bauteiltrocknung des Arbeitskreises Innenraumluft am BMNT⁶, die situativ an die Anforderungen an medizinisch genutzte Räume anzupassen sind. Nasse, leicht besiedelbare Materialien wie bspw. feuchte Gipskartonbauteile in Wänden und Zwischendecken, Schotte, fixe Verbauten und Einbaumöbel, Rammschutzplatten usw. sind so schnell wie möglich zu entfernen. Es

⁶ Arbeitskreis Innenraumluft am BMNT (2019): Leitfaden zur technischen Bauteiltrocknung <http://www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/innenraumluft/positionspapiere.html>

ist zu berücksichtigen, dass ein nachträglicher Befall derartiger Materialien bei fort-dauernder Feuchtigkeitseinwirkung auch nach einer ersten (negativen) Befundung möglich ist. Der Schadensbereich (Baustelle) ist daher unter entsprechender fachlicher Begleitung laufend hygienisch zu beobachten und zu kontrollieren, um gegebenenfalls neu entstandenen Schimmelbefall zu lokalisieren.

9. Im Regelfall und abhängig vom Schadensausmaß und der Raumnutzung muss ein wirksamer Arbeitnehmer- und Umgebungsschutz installiert werden, vor allem um eine Ausbreitung mikrobieller Bestandteile in andere Bereiche der medizinischen Einrichtung zu verhindern. Details zu den situativ zu treffenden Maßnahmen sind den technischen, organisatorischen und personellen Vorgaben im Anhang B zu entnehmen.
10. Die Raumtemperatur muss wenn möglich in einem Bereich gehalten werden, der mikrobielles Wachstum nicht zusätzlich beschleunigt bzw. in dem ein selektives Wachstum fakultativ pathogener thermophiler bzw. thermotoleranter Mikroorganismen verhindert wird. Wenn die Gefahr besteht, dass durch die Trockengeräte eine zu hohe Raumlufttemperatur entstehen könnte (bspw. bei sehr kleinen Räumen), sind die Trocknungsgeräte außerhalb des Schadensbereichs zu situieren, um keine Maschinenabwärme einzubringen und die Temperatur im Schadensbereich in einem geeigneten Bereich zu halten.
11. Die Art der Dämmschichttrocknung ist den situativen Gegebenheiten anzupassen und ist so durchzuführen, dass es zu keinem weiteren Wachstum von Mikroorganismen kommt. In der Regel wird außer im Rohbau im Saugverfahren oder im Saug/Druckverfahren gearbeitet, wobei zu beachten ist, dass die relative Luftfeuchte an leicht von Schimmel besiedelbaren Materialien (bspw. unterer Teil von Gipskartonwänden im nicht sichtbaren Bereich) den Wert von 75% nicht längerfristig überschreitet (siehe Punkt 12).
12. Die Wachstumsbedingungen für Schimmel sind im Sanierungsbereich mittels Feuchte- und Temperaturmessungen laufend zu überprüfen, dies ist vor allem bei Sanierungen in der warmen Jahreszeit wichtig. In Konstruktionen wird nach WTA 4-12-16/D⁷ ein Messfühler eines kalibrierten Feuchte/Temperaturmessgerätes in eine Bohrung, die z.B. zerstörend in eine schwimmende Estrichkonstruktion direkt neben einem kritischen Werkstoff eingebracht worden ist, eingeführt und der Bohrkanal um den Fühler luftdicht verschlossen. Die relative Luftfeuchte und die Temperatur werden so lange gemessen, bis sich konstante Messwerte eingestellt haben. Aus den ermittelten Daten ist abzuleiten, ob eine kritische rel. Luftfeuchte (mehr als 75% über einen Zeitraum von 12 Stunden an fünf aufeinander folgenden Tagen) überschritten wurde und somit ein Schimmelwachstum zu befürchten oder sogar wahrscheinlich ist.
13. Die Sanierungsarbeiten dürfen nur von Personen/Firmen mit entsprechender fachlicher Qualifikation sowie Fachkenntnis im Bereich „Schimmelsanierungen“, im Regelfall

⁷ WTA 4-12-16/D: Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzschadensanierungen in Innenräumen

nachgewiesen mit einer Zertifizierung des Sanierungsverantwortlichen nach ISO/IEC 17024 (oder Gleichwertiges) ausgeführt werden. Erforderlich ist weiters die Fachkenntnis im Bereich Schimmelsanierung von Krankenhäusern.

14. Nach den Trocknungsarbeiten und vor Abbau des Umgebungsschutzes (bei größeren Schäden mit mikrobiellem Befall Schwarz-Weiß-Trennung mit Schleusen) ist eine Feinreinigung des Schadensbereichs durchzuführen, um mikrobielle Bestandteile zu entfernen und einen befriedigenden hygienischen Zustand zu ermöglichen. Feinreinigungen werden mit speziellen Wischtüchern und Detergenzien durchgeführt. Im Einklang mit den definierten Sanierungszielen kann die Flächendesinfektion aller glatten Oberflächen erforderlich sein, wobei zu beachten ist, dass nur Produkte eingesetzt werden, die in der Experten-Liste der österreichischen Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin (ÖGHMP)⁸ oder einer vergleichbaren Institution wie z.B. der VAH (Verbund für angewandte Hygiene, Deutschland) gelistet sind.
15. Eine Sanierungskontrolle hat durch Messungen der Materialfeuchte und zusätzlich durch mikrobiologische Untersuchungen zu erfolgen. Diese sind speziell auf thermophile bzw. thermotolerante Schimmelpilze, speziell *Aspergillus fumigatus*, nach der Feinreinigung durchzuführen. In diesem Zusammenhang können Raumlufmessungen und Oberflächenproben durchgeführt werden. Die einzusetzenden mikrobiologischen Methoden, der Zeitpunkt der Durchführung nach Sanierungsende (z.B. Raumlufmessungen sind zur Sanierungskontrolle erst einige Tage nach Abschluss der Sanierung sinnvoll) und die zu erreichenden Sanierungszielwerte sind gemeinsam mit den jeweiligen Hygieneverantwortlichen der medizinischen Einrichtung im Vorfeld festzulegen.
16. Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten ist durch eine zusammenfassende Stellungnahme, die sich auf die durchgeführten mikrobiologischen und bautechnischen Prüfungen stützt, zu bestätigen, dass der Schadensbereich aus sanierungstechnischer und hygienischer Sicht wieder freigegeben wird. Es ist festzuhalten, mit welchen Methoden die Messungen vorgenommen wurden und welche Maßnahmen vor, während und nach den eigentlichen Sanierungsarbeiten zur nachhaltigen Schadenseingrenzung und Schadensminimierung ergriffen wurden. Nach einem eingetretenen Wasserschaden kann die Vorlage einer derartigen Stellungnahme erforderlich sein, um eine sanitätsrechtliche Betriebsbewilligung für das Gebäude zu erlangen oder um eine sanitätsrechtlich verfügte Sperre wieder aufzuheben.

⁸ <http://expertisen.oeghmp.at/>

3 Anhang A – Sanierungsziele und Kontrolle

Wie bereits ausgeführt, ist zwischen den Hygieneverantwortlichen der medizinischen Einrichtung und den Sanierungsverantwortlichen Sachverständigen eine Vereinbarung über die Sanierungsziele und die Art der Sanierungskontrolle schriftlich zu fixieren. Die folgenden Angaben dienen nur als Beispiel.

Auch der Untersuchungsumfang sollte im Zuge der Messungen individuell und situativ mit den jeweiligen Hygieneverantwortlichen der medizinischen Einrichtung abgestimmt und ggf. entsprechend erweitert werden. Grundsätzlich sollten Luftkeimmessungen und Oberflächenproben in einem möglicherweise belasteten Raum nicht isoliert betrachtet werden, sondern zum Schadensbild in Bezug gesetzt werden.

3.1 Empfohlene mikrobiologische Methoden

Die anzuwendenden mikrobiologischen Methoden unterscheiden sich bei medizinisch genutzten Einrichtungen im Prinzip nicht von den bewährten, dem Stand der Technik entsprechenden Methoden, die bei Gebäuden der Nutzungsklasse II zum Einsatz kommen und im „Schimmelleitfaden“ erläutert werden. Ergänzend dazu wird in bestimmten Räumen medizinisch genutzter Einrichtungen besonderes Augenmerk auf das Auftreten fakultativ pathogener Keime gelegt werden und es werden für diese nosokomialen Krankheitserreger geeignete Methoden anzuwenden sein. Es ist jedenfalls, falls vorhanden, die medizinische Mikrobiologie der Krankenanstalt einzubinden, um die Durchführung der richtigen Labor-methodik zu gewährleisten.

3.1.1 Material- und Oberflächenuntersuchungen zur Eingrenzung des Schadensbereiches

Zur Eingrenzung des Schadensbereichs bei einem mikrobiellen Schaden ist es in der Regel erforderlich, Oberflächen und Materialien auf einen mikrobiellen Befall hin zu untersuchen. Die Methode der Wahl für Oberflächenuntersuchungen ist in dieser Phase das Klebefilmverfahren, auch das Abklatschverfahren kann ggf. zum Informationsgewinn beitragen. Das Tupferverfahren kann für schwer zugängliche Bereiche (bspw. kleine Hohlräume) zusätzliche Informationen liefern. Dämmschichten im Fußbodenaufbau wie beispielsweise Polystyrol-

und Polystyrolbetonschichten können gegebenenfalls bspw. bei älteren Schäden mittels Mikroskopie und Bestimmung der Konzentration von Mikroorganismen laut den Vorgaben des „Schimmelleitfadens“ untersucht werden, wobei bei letzteren auch thermophile und thermotolerante Organismen berücksichtigt werden sollten. Die Methodik wird im „Schimmelleitfaden“, Kapitel 5.1.2 detailliert beschrieben. Mitunter ist auch eine sensorische Geruchsuntersuchung nach ÖNORM S 5701 hilfreich, um verdeckten Befall zu lokalisieren.

3.1.2 Mikrobiologische Prüfungen im Rahmen der Sanierungsbegleitung

Bei Schimmelbefall ist es im Rahmen der Sanierungsbegleitung erforderlich, nach der Entfernung feuchter und mikrobiell befallener Bauteile und Bauteiltrocknung mit anschließender Feinreinigung des Schadensbereichs und noch vor einem Wiederaufbau mikrobiologische Prüfungen vorzunehmen. Empfohlen sind hierzu Messungen der aerogenen Schimmelsporenkonzentration sowie Untersuchungen geeigneter repräsentativer Oberflächenproben. Dabei ist in bestimmten Bereichen besonderes Augenmerk auf fakultativ pathogene Keime wie *Aspergillus fumigatus* zu legen. Als Standardmedien für Schimmelpilze werden Malzextrakt- und DG18-Agar eingesetzt, zusätzlich empfiehlt sich ggf. der Einsatz eines nicht selektiven Nährmediums. Die Methodik wird im „Schimmelleitfaden“, Kapitel 5.1.2 detailliert beschrieben.

Eine Sichtinspektion des Schadensbereichs durch den Sachverständigen, vor allem hinsichtlich Staubfreiheit und optisch sauberer Oberflächen ist nach der Sanierung in jedem Fall unumgänglich. Messungen im Rahmen der Sanierungsbegleitung stellen keine Messungen für eine mikrobiologisch-hygienische Endabnahme des betreffenden Raumes dar, weil es bei der anschließenden Einbringung und dem Einsetzen neuer Baumaterialien im Zuge des Wiederaufbaus sowie bei einer Möblierung der Räume in der Regel zu einer nicht mit dem Schaden direkt verbundenen Staubfreisetzung kommt, die in der Regel eine nachfolgende weitere Reinigung und ggf. Desinfektion vor der Endabnahme erfordert.

3.1.3 Luftmessungen und Oberflächenprüfungen zur Endkontrolle

Vor der (Wieder-)Übernahme des sanierten Bereichs in den Krankenhausbetrieb kann mitunter die mikrobiologisch-hygienische Überprüfung der Räumlichkeiten Voraussetzung für eine Abnahme durch die Hygieneverantwortlichen der Einrichtung sein. Auf derartige Untersuchungen wird im Rahmen des gegenständlichen Positionspapiers nicht eingegangen.

3.2 Beurteilungsgrundlagen

3.2.1 Material- und Oberflächenuntersuchungen zur Eingrenzung des Schadensbereiches

a) Untersuchungen von Materialproben

Die Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung können zusammen mit den Ergebnissen der Bestimmung der Konzentration von Mikroorganismen wie im „Schimmelleitfaden“, Kapitel 5.2.2 und Anlage 6 vorgeschlagen, beurteilt werden.

b) Oberflächenuntersuchungen

Für mittels Klebefilmverfahren gewonnene Oberflächenproben kann eine Beurteilung bezüglich des Nachweises von Myzel, Sporenträgern oder deren Bruchstücken erfolgen. Ein Nachweis von Sporen ohne gleichzeitigen eindeutigen Nachweis von Myzel, Sporenträgern oder deren Bruchstücken zeigt eine Verunreinigung an, ist jedoch nicht als Nachweis einer Besiedelung zu werten. Abklatsch und Tupfverfahren können zusätzlich qualitative und halbquantitative Informationen über die Situation liefern.

3.2.2 Mikrobiologische Prüfungen im Rahmen der Sanierungsbegleitung

a) Luft-Messungen

Die Probenahmestrategie für die Luft-Messungen folgt ÖNORM EN ISO 16000-19. Die Messungen erfolgen nach ÖNORM ISO 16000 Teile 17-18, zusätzlich können gegebenenfalls Untersuchungen der Gesamtsporenanzahl nach ÖNORM ISO 16000 Teil 20 durchgeführt werden. Für die Beurteilung der Ergebnisse einer Messung der aerogenen Schimmelsporenkonzentration bietet sich die detaillierte Bewertungshilfe des „Schimmelleitfadens“ an, die das festgestellte Keimspektrum in Bezug zu einem ermittelten Referenzspektrum setzt. Referenz kann hier ein entsprechend ähnlich genutzter Raum mit entsprechender Kubatur außerhalb des Schadensbereichs evtl. in Kombination mit der aktuellen Außenluft sein. Für den Nachweis fakultativ pathogener Keime sind dabei gegebenenfalls strengere Kriterien bei der Beurteilung anzulegen.

Die Vorbereitung der Räume folgt den Vorgaben des „Schimmelleitfadens“ (über einen gewissen Zeitraum vor der Messung geschlossene Fenster bzw. raumlufttechnische Anlage in Betrieb). Für den Nachweis von *Aspergillus fumigatus* nach ÖNORM ISO 16000-18 ist ein Probenahmenvolumen von mindestens 200 Liter pro Platte (in Räumen, in denen sich immun-

geschwächte Patienten aufhalten 400 Liter pro Platte) zu wählen, die in den Normen genannten Nährböden sind einzusetzen. Für den Nachweis von *Aspergillus fumigatus* können zusätzlich spezielle Nährböden eingesetzt werden.

Nachdem derzeit keine allgemein anerkannten Grenz- oder Richtwerte existieren, können nach dem aktuellen Stand des Wissens und der Erfahrung folgende mögliche Referenzwerte als Anhaltspunkt für ein durch den beurteilenden Sachverständigen und die Hygieneverantwortlichen festzulegendes Beurteilungsschema im Rahmen der Sanierungsbegleitung dienen. Die jeweilige genaue Methodik der Untersuchungen ist mit der Mikrobiologie der Krankenanstalt abzustimmen und es ggf. ist eine weitere Differenzierung in Hinblick auf die zu untersuchenden Räume erforderlich.

Tabelle 1 Beispiele für mögliche Referenzwerte für Raumlufthuntersuchungen im Rahmen der Sanierungsbegleitung (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Luftkonzentration nach Rückbau und Feinreinigung/Desinfektion, vor Wiederaufbau	Vorgaben bzw. Konzentration an Schimmelpilzen bei Messungen nach ÖNORM ISO 16000-17 bis 18 im Rahmen einer Sanierungsbegleitung [KBE/m ³]
Raumlufth in Räumen ohne RLT-Anlage allgemein genutzte Bereiche wie Büros, Patientenzimmer usw.	Bewertung laut „Schimmelleitfaden“: Innenraumquelle unwahrscheinlich <i>Aspergillus fumigatus</i> ≤ 10 entspricht ≤ 4 KBE/Platte bei 400 l Probenahmehvolumen bzw. ≤ 2 KBE/Platte bei 200 l Probenahmehvolumen
Raumlufth in Räumen mit RLT-Anlage allgemein genutzte Bereiche wie Büros, Patientenzimmer usw.	Bewertung laut „Schimmelleitfaden“: Innenraumquelle unwahrscheinlich <i>Aspergillus fumigatus</i> ≤ 5 entspricht ≤ 2 KBE/Platte bei 400 l Probenahmehvolumen bzw. ≤ 1 KBE/Platte bei 200 l Probenahmehvolumen
Raumlufth in Räumen mit RLT-Anlage, in denen sich immungeschwächte Patienten aufhalten (bspw. Aufwachräume, Operationsräume)	Bewertung laut „Schimmelleitfaden“: Innenraumquelle unwahrscheinlich <i>Aspergillus fumigatus</i> nicht nachweisbar entspricht 0 KBE/Platte bei 400 l Probenahmehvolumen

b) Oberflächen-Untersuchungen

Das Ergebnis der Sichtinspektion des Sachverständigen, die nach dem Rückbau und der Feinreinigung stattfindet, muss für alle Oberflächen „sauber und unauffällig“ ergeben. Gerüche nach mikrobiellem Befall in der Raumlufth oder in Materialien dürfen nicht auftreten. Die allfällig punktuell durchzuführenden mikrobiologischen Oberflächen-Untersuchungen können nach ISO 16000 Teil 21 mittels Abklatsch- oder Klebefilmverfahren erfolgen. Der Umfang und Bei mittels Klebefilmverfahren geprüften Oberflächen ist weder der Nachweis von Myzel noch von Bruchstücken davon akzeptabel.

Nachdem auch für Oberflächen derzeit keine allgemein anerkannten Grenz- oder Richtwerte existieren, können nach dem aktuellen Stand des Wissens und der Erfahrung folgende Referenzwerte als Anhaltspunkt für ein durch den beurteilenden Sachverständigen und die Hygieneverantwortlichen festzulegendes Beurteilungsschema im Rahmen der Sanierungsbegleitung dienen. Ggf. ist auch hier eine weitere Differenzierung in Hinblick auf die zu untersuchenden Räume erforderlich.

Tabelle 2 Beispiele für mögliche Referenzwerte für Oberflächenluftuntersuchungen im Rahmen der Sanierungsbegleitung (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Oberfläche nach Rückbau und Feinreinigung/Desinfektion, vor Wiederaufbau	Konzentration an Schimmelpilzen bei Abklatschverfahren im Rahmen einer Sanierungsbegleitung [KBE/25 cm ²]
Oberfläche von Wänden, Einrichtung, Gegenständen, etc. im Innenraum	Schimmelpilze gesamt ≤ 25 <i>Aspergillus fumigatus</i> ≤ 3
Oberflächen in nicht direkt mit der Raumluft in Kontakt stehenden Hohlräumen, z.B. Zwischendecken	Schimmelpilze gesamt ≤ 50 <i>Aspergillus fumigatus</i> ≤ 10

c) Luftmessungen und Oberflächenprüfungen zur Endkontrolle

Zur Beurteilung im Rahmen der Endkontrolle können Richtwerte herangezogen werden, die gegebenenfalls auch bei der Übernahme einer entsprechenden neu errichteten medizinisch genutzten Einrichtung durch die Hygieneverantwortlichen Verwendung finden würden. Auf die Vorgangsweise und Sanierungszielwerte derartiger Untersuchungen wird im Rahmen des gegenständlichen Positionspapiers nicht eingegangen.

4 Anhang B – technische, organisatorische und personelle Maßnahmen

Schimmelsanierungen sind von Fachfirmen durchzuführen, die mit derartigen Sanierungsarbeiten, den hierbei auftretenden Gefahren, den erforderlichen Schutzmaßnahmen und den zu beachtenden Vorschriften und Empfehlungen vertraut sind und dies durch geeignete Referenzen belegen können. Im Regelfall wird dies mit einer Zertifizierung des Sanierungsverantwortlichen nach ISO/IEC 17024 (oder Gleichwertiges) nachgewiesen.

Die im Anhang B angeführten Maßnahmen sind als Möglichkeiten angeführt und stellen keinen Mindeststandard dar. Die Maßnahmen sind situativ mit den jeweiligen Hygieneverantwortlichen der medizinischen Einrichtung abzustimmen. Detaillierte Anweisungen zu Mindeststandards für Sanierungen können dem „Schimmelleitfaden“ entnommen werden.

4.1 Technische Maßnahmen

Sanierungsbereich abschotten

Die betroffenen schimmelbefallenen Bereiche sind staubdicht abzuschotten, um die Ausbreitung von Schimmelbestandteilen in andere Teile des Gebäudes zu verhindern. Der Sanierungsbereich ist mittels Abschottung aus reinigbaren Oberflächen abzugrenzen.

Abdichten / Abkleben des Sanierungsbereiches

Abdichten des Sanierungsbereiches für kontrollierte Luftströmung, Klebebänder verwenden. Lüftungs- bzw. Klimaanlage sind nur mit der Zuluft zu nutzen (Unterdruck beachten). Die Abluftöffnungen der RLT-Anlagen sind abzudichten bzw. zu verschließen.

Zugang über Schleusen

Zugänge zu dem Sanierungsbereich (PS-Personalschleusen / MS-Materialschleusen) mittels Einkammer-Fertigschleusen und/ oder Ortschleusen mit Reißverschlussstüren herstellen (Brandschutz beachten – Notausgänge). Materialschleusen sind nur für Materialien heranzuziehen. Es sind Bodenwannen bzw. Behälter für eine Schuhwerkdesinfektion vorzuhalten. Es ist vor Ort ein Schleusenbuch gemäß § 47, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz für die kontrollierte Zutrittskontrolle zu führen.

Unterdruckhaltung mit Drucküberwachung und Nachströmung

Der Sanierungsbereich ist bei Schimmelsanierungen im Unterdruck von mind. 5 bis 10 Pa zu halten, dieser ist zu überwachen. Der Luftwechsel sollte den Wert von 3 h^{-1} nicht unterschreiten. Bei Verwendung von Abluftgeräten im Sanierungsbereich sind nur Geräte mit entsprechender Filtrierung (HEPA-Filter, Filterklasse H14 nach EN 1822) zulässig. Es ist eine kontrollierte Nachströmung nur aus nicht kontaminierten Bereichen bzw. durch gefilterte Außenluft und unter Verwendung geeigneter Vorfilter bspw. Filtermatten der Filterklasse G4 nach EN 1822 zu gewährleisten.

Sauger/Nasssauger

Es dürfen nur Sauger mit mindestens Filterklasse H 13 nach EN 1822 zur Filterung von Bakterien und Viren, Pollen, Milbeneiern, Stäuben, Aerosolen etc. verwendet werden.

Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittel, Reinigungsartikel und Reinigungsgerätschaften

Es dürfen nur Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittel verwendet werden, welche durch die Hygieneverantwortlichen und den leitenden Sachverständigen freigegeben werden. Weiters dürfen nur Artikel und Geräte verwendet werden, die keinerlei Rückstände und/ oder zusätzliche Belastungen freisetzen können (keine faserigen Wollfetzen etc.). Alle Geräte müssen leicht zu reinigende Oberflächen haben.

Trocknungsarbeiten

Mit den Trocknungsarbeiten darf erst nach vollständiger Entfernung von sichtbar oder verdeckt mit Schimmel befallenen Bauteilen bzw. Einrichtungen begonnen werden.

Trocknungsmethodik

Konstruktive Trocknungsarbeiten sind ausschließlich im Unterdrucksystem oder im Saug-Drucksystem als geschlossenes System mit Filtrierung der Abluft über HEPA-Filter durchzuführen. Eine Umluft/ Raumtrocknung ist nur zulässig, sofern kein mikrobieller Befall oder Kontaminationen durch abgelagerte mikrobielle Bestandteile vorliegen. Welche Trocknungsmethoden erforderlich sind, muss im Einzelfall durch den leitenden Sachverständigen bestimmt werden.

Aufheizung durch den Geräteeinsatz

Ist es im Zuge der Sanierung erforderlich, eine ungewollte Temperaturerhöhung im Sanierungsbereich beim Einsatz von Trocknungsgeräten zu vermeiden, sind die Geräte/-Maschinen weitestgehend außerhalb des zu trocknenden Bereiches aufzustellen. Bei Gefahr

der Überschreitung einer kritischen relativen Luftfeuchte und Temperatur (bspw. bei sehr kleinen Räumen) sind die Geräte/ Maschinen nicht im Sanierungsbereich anzuordnen.

4.2 Organisatorische Maßnahmen

Hygienebeauftragter/Mikrobiologe

Alle erforderlichen Maßnahmen, die in direktem Zusammenhang zum Schaden stehen, sind im Vorfeld mit den verantwortlichen Hygieneverantwortlichen der medizinischen Einrichtung, den Sanierungsexperten und den technischen Sachverständigen gemeinsam abzustimmen und schriftlich zu dokumentieren. Es ist ein detailliertes Sanierungsziel zu definieren.

Arbeitsplan/Sanierungsplan, Gefährdungsbeurteilung

Es ist durch den leitenden Sachverständigen ein Arbeitsplan als Sanierungsplan gemeinsam mit den jeweiligen Hygieneverantwortlichen der medizinischen Einrichtung aufzustellen. Es ist eine Gefährdungsbeurteilung im Sinne der arbeitsrechtlichen Vorschriften und den Empfehlungen des „Schimmelleitfadens“ durchzuführen.

Schadensbesichtigung/Schadensaufnahme und Schadensabgrenzung

Die erste Besichtigung ist durch ein Protokoll mit Abbildungen zu dokumentieren. Es ist eine erste Einschätzung der Schadensursache durch den leitenden Sachverständigen aufzunehmen und eine Abschätzung des Schadensumfangs zu treffen. Die räumlichen, zeitlichen und organisatorischen Belange des Betreibers/ Nutzers sind in alle Überlegungen der Sanierung mit aufzunehmen. Grundsätzlich ist eine schnelle und zügige Sanierung anzustreben und Verzögerungen jedweder Art sind unbedingt zu vermeiden.

Ausführen von Notmaßnahmen bei Gefahr im Verzug

Alle Maßnahmen bei Gefahr im Verzug (bspw. Sicherungsarbeiten, Wasserzufuhr stoppen, Wasser abpumpen) sind unmittelbar nach Schadenseintritt so schnell als möglich auszuführen. Nasse bzw. feuchte, leicht besiedelbare Bauteile/ Stoffe sind so schnell als möglich aus dem Schadensbereich zu entfernen.

Sanitäre Einrichtungen

Für das Sanierungspersonal sind gesonderte sanitäre Räume und Personalaufenthaltsräume vorzuhalten und/ oder zu nutzen. Reinigungs-, Hautschutz- und Pflegeschutzmittel für das Sanierungspersonal sind gegebenenfalls durch den Arbeitgeber bereit zu stellen.

Unterweisungen

Das Sanierungspersonal sowie Auftraggeber, Sachverständige etc. und alle Fremdfirmen, welche im Sanierungsbereich tätig sind, müssen eine je nach Arbeitsgebiet geeignete Unterweisung erhalten. Gesonderte Unterweisungen für spezielle technische Einrichtungen/ Geräte etc. sind in Abstimmung mit dem Betreiber/ Nutzer durchzuführen. Alle Hygienevorschriften sind einzuhalten. Der Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sowie die beteiligten Personen sind zu dokumentieren. Hautschutz- und Pflegepläne sind gegebenenfalls auszuhängen.

Kontrolle/Überwachung

Im Rahmen der Sanierungstätigkeiten können durch die Sanierungsfirma Eigenkontrollen sowie Qualitätsprüfungen durchgeführt werden. Diese sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

4.3 Personelle Maßnahmen

Während der Sanierung sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen in Bezug auf Personenschutz zu ergreifen (PSA), siehe „Schimmelleitfaden“. Eine detaillierte Handlungsanleitung zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung und praktische Hilfestellungen bei der Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen bietet die deutsche DGUV-Information 201-028 „Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung“⁹. Diese Empfehlung liefert eine Einschätzung der Gefährdung für typische Tätigkeiten bei der Schimmelsanierung sowie Informationen über die zu erwartenden Sporenkonzentration am Arbeitsplatz.

Wenn eine der Gefährdungsklasse angepasste Schutzkleidung in einem Bereich erforderlich ist, ist diese beim Verlassen des betroffenen Bereichs abzulegen. Darüber hinausgehende Schutzmaßnahmen in Bezug auf in den Räumen möglicherweise vorhandene Krankheitserreger sind mit den Hygieneverantwortlichen abzusprechen.

⁹ BG Bau (2006): DGUV-Information 201-028. Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung - Handlungsanleitung Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), Stubenring 1, 1010 Wien

Autorinnen und Autoren:

Mitglieder des Arbeitskreises Innenraumluft am BMNT

Weitere Expertinnen und Experten (in alphabetischer Reihenfolge):

Prim. Assoc. Prof. Dr. Christoph Aspöck, DI Bernhard Damberger, Mag. Dr. Guido

Hinterberger, Assoz. Prof. DI Dr. Hans-Peter Hutter, Dr. Robert Kellner, Univ. Prof. Dr.

Cornelia Lass-Flörl, Günther Mössner, Stefan Pointner MSc, Univ. Doz. DI Dr. Peter Schütz

MSc, Detlef Stahl, Dr. Michael Sturm, DI Felix Twardik, Ing. Harald Weiss

Gesamtumsetzung: DI Peter Tappler

Wien, 2018. Stand: 31. Dezember 2018

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMNT und der Autoren ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autoren dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

Stubenring 1, 1010 Wien

+43 1 711 00-0

service@bmnt.gv.at

bmnt.gv.at