

# Lang ersehnt: der Schimmelpilz-Leitfaden

Immer mehr machen sich in Innenräumen Schimmelpilze breit. Die Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes hat endlich reagiert und einen „Schimmelpilz-Leitfaden“ erarbeitet – Pflichtlektüre für jeden Gutachter. Hier sind die wichtigsten Aspekte des fast 80-seitigen Werkes dokumentiert.

Was lange währt, wird endlich gut – im November 2002 wurde nach langem Warten der von der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes erstellte „Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen (‘Schimmelpilz-Leitfaden’)“ herausgegeben. Aufgrund seiner richtungsweisenden Bedeutung läutet er eine neue Zeit ein, und hoffentlich setzen ihn die unzähligen Gutachter in Deutschland bei ihrer täglichen Arbeit um. Wem die hier zusammengestellten Auszüge nicht reichen, sollte sich direkt beim Umweltbundesamt den fast 80-seitigen Leitfaden bestellen, der wichtige und einmalige Inhalte hinsichtlich Grundlagen, Messmethoden und Notwendigkeit von Sanierungen enthält.

## Vorwort

Bis heute gibt es in der Fachwelt keine schlüssige Antwort auf die schwierige Frage, wie Schimmelpilzschäden methodisch sicher und auf einheitliche Weise zu erfassen sind und wie man insbesondere verdeckte Schäden feststellen kann. Auch die gesundheitliche Bewertung der Schimmelpilzbelastungen geschieht wegen einer Reihe noch offener Fragen nicht immer sicher.

## C-1.2 Bestimmung von Schimmelpilzbelastungen

Es gibt kein Verfahren zur Probenahme, Aufarbeitung und Bestimmung von Schimmelpilzen, das für alle Fragestellungen anwendbar ist.

### C-1.2.1 Messung kultivierbarer Schimmelpilze in der Innenraumluft

Die quantitative Methode zur Bestimmung der kultivierbaren luftgetragenen Pilzsporen in der Innenraumluft ist die am weitesten verbreitete Methode zur Erfassung von Schimmelpilzen in Gebäuden. Sie stellt eine Momentaufnahme der Schimmelpilzkonzentration in der Raumluft dar.

Eine Schimmelpilzquelle ist dann im Innenraum zu vermuten, wenn die Anzahl der Schimmelpilze im Innenraum deutlich über der Anzahl der Schimmelpilze in der Außenluft liegt und/oder die Zusammensetzung der Arten im Innenraum deutlich von der Zusammensetzung der Arten in der Außenluft abweicht.

Die Beantwortung der Frage, ob eine Schimmelpilzquelle im Innenraum vorliegt, wird in der Praxis aber oft erschwert, da

- mikrobiologische Bestimmungen mit einer hohen Streuung behaftet sind. Schimmelpilzsporen sind in der Luft nicht gleichmäßig verteilt, sondern ihre Verteilung hängt von den unterschiedlichsten Parametern (z. B. Luftzirkulation, Bewegungen im Raum, relative Feuchtigkeit) ab. Daher sind einzelne Schimmelpilzmessungen mit einem großen Unsicherheitsfaktor behaftet.
- die bisherigen Messverfahren weitgehendst auf Kurzzeitmessungen (meist 5–15 min) basieren und trotz Mehrfach-

messungen eine verallgemeinernde Einschätzung nur bedingt möglich ist.

- nicht alle vorhandenen Schimmelpilze kultivierbar sind.

Die Ermittlung der Gesamtsporenkonzentration, die unabhängig vom Wachstum auf Nährmedien ist, kann diesem Problem Rechnung tragen.“

### C-1.2.3 Messung kultivierbarer Schimmelpilze durch Sedimentation

„Die Messung kultivierbarer Schimmelpilze durch Sedimentation liefert keine quantitativen und reproduzierbaren Ergebnisse und wird daher nicht empfohlen.“

### C-1.2.4 Messung der kultivierbaren Schimmelpilze in Material- und Oberflächenkontaktproben

Nützlich ist in vielen Fällen die Untersuchung einer Materialprobe (wie z. B. Putz, Tapete, Holzteile, Estrich, aber auch Blumenerde und Dämmmaterialien), die Hinweise auf die eigentliche Lokalisation der

## In der Kürze liegt die Würze

Aus den umfangreichen Ausführungen des Leitfadens lässt sich Folgendes ableiten:

- Die Bestimmung der kultivierbaren luftgetragenen Pilzsporen in der Innenraumluft ist nur eine Momentaufnahme, sie ist mit einer hohen Streuung und mit einem großen Unsicherheitsfaktor behaftet. Auch bei Mehrfachmessungen lässt sich eine verallgemeinernde Einschätzung nur bedingt vornehmen, da nicht alle vorhandenen Schimmelpilze kultivierbar sind. So kann es vorkommen, dass Ergebnisse von Luftkeimsammlungen negativ ausfallen, obwohl ein Schaden vorliegt.
- Als nützlich erweist sich in vielen Fällen die Untersuchung einer Materialprobe.
- Toxische und sensibilisierende Wirkungen luftgetragener Pilzsporen gehen sowohl von kultivierbaren als auch von nicht kultivierbaren Sporen aus.
- Die Bestimmung der MVOC kann einen Hinweis darauf geben, ob ein verdeckter mikrobieller Schaden vorliegt – dieser muss dann genauer lokalisiert werden.
- Der Einsatz eines Schimmelpilzspürhundes wird als Ersatz oder als Ergänzung mikrobieller Messungen oder von MVOC-Messungen bei nicht sichtbaren, aber vermuteten Schimmelpilzschäden vorgeschlagen.
- Schimmelpilzquellen im Innenraum sind aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes grundsätzlich zu beseitigen.
- Eine bloße Abtötung von Schimmelpilzen reicht nicht aus, da auch von abgetöteten Schimmelpilzen allergische und reizende Wirkungen ausgehen können.

Schimmelpilzquelle liefern kann und durch Bestimmung der vorkommenden Schimmelpilzarten eine klare Abgrenzung des Keimspektrums im Innenraum von dem der Außenluft ermöglicht.

Auch wird damit die Gefahr einer Fehlinterpretation verringert, die bei ausschließlicher Luftbeprobung z. B. durch einzelne, zufällig von außen eingetragene Pilzsporen entsteht. Einige Schimmelpilzarten (z.B. *Stachybotrys chartarum*) lassen sich überdies schwierig in der Luft nachweisen.

Die Untersuchung von Schimmelpilzen auf oder in Materialien gibt Hinweise auf die Schimmelpilzquelle.

### C-1.2.5 Messung der Gesamtzellzahl (Gesamtsporenzahl)

Toxische und sensibilisierende Wirkungen luftgetragener Pilzsporen gehen sowohl von kultivierbaren als auch von nicht kultivierbaren Sporen aus. Für besondere Fragestellungen ist daher die Bestimmung der Gesamtzellzahl durch Verfahren, die nicht auf einer Kultivierung beruhen, sinnvoll.

So kann z.B. *Stachybotrys chartarum*, eine Schimmelpilzart, die zur Bildung von Mykotoxinen fähig ist, oft nicht durch Kultivierung nachgewiesen werden, sondern nur bei der direkten Bestimmung der Gesamtzell- oder Gesamtsporenzahl. Nach einer Sanierung kann die Bestimmung der Gesamtzell- oder Gesamtsporenzahl ebenfalls sinnvoll sein, um zu belegen, dass die Schimmelpilze nicht nur abgetötet, sondern wirklich entfernt wurden.

### C-1.3 MVOC – Messungen

Nicht immer lässt, wie beschrieben, der quantitative Nachweis von luftgetragenen Mikroorganismen gesicherte Aussagen über mikrobielle Schäden im Innenraum zu, da nur ein Teil der in der Luft vorhandenen Mikroorganismen mit Kultivierungsmethoden erfasst werden kann oder es sich um verdeckte mikrobielle Schäden handelt. Die qualitative Bestimmung der charakteristischen MVOC kann in solchen Fällen ein gutes Hilfsmittel zum Aufdecken von mikrobiell bedingten Bauschäden sein.



Bei Feuchteschäden können sich Schimmelpilze in Innenräumen ansiedeln. Deren Sporen können allergische Reaktionen wie Asthma, Haut- und Schleimhautreizungen auslösen.

Im Allgemeinen kann die Bestimmung der MVOC lediglich einen Hinweis darauf geben, ob ein verdeckter mikrobieller Schaden vorliegt – dieser muss dann genauer lokalisiert werden. Erst danach kann über Art und Ausmaß der Sanierung entschieden werden.

### C-1.4 Schimmelpilzspürhunde

Der Einsatz eines Schimmelpilzspürhundes wird als Ersatz oder als Ergänzung mikrobieller Messungen oder von MVOC-Messungen bei nicht sichtbaren, aber vermuteten Schimmelpilzschäden in Gebäuden vorgeschlagen.

Die Anwesenheit eines gut ausgebildeten Hundeführers, der gemeinsam mit dem Hund die Ausbildung zum Schimmelpilzeinsatz absolviert hat, ist unerlässlich, um das Verhalten des Tieres richtig zu interpretieren.

## C-2 Beurteilung von Schimmelpilzen im Innenraum

Die Feststellung einer Schimmelpilzquelle im Innenraum ist nicht gleichzusetzen mit einer akuten Gesundheitsgefährdung der Raumnutzer. Das Ausmaß der

Gesundheitsgefährdung ist abhängig von der Art des Schadens und der Empfindlichkeit der Raumnutzer und kann im Einzelfall aufgrund fehlender wissenschaftlicher Daten meist nicht genau quantifiziert werden. Da aus epidemiologischen Studien aber eindeutig hervorgeht, dass mit Feuchteschäden und Schimmelpilzwachstum im Innenraum gesundheitliche Beeinträchtigungen einhergehen können, sollte Schimmelpilzwachstum im Innenraum als hygienisches Problem angesehen und nicht hingegenommen werden. Es sollte auch in diesem Bereich das Vorsorgeprinzip Anwendung finden, nach dem Belastungen zu minimieren sind (Minimierungsgebot), bevor es zu Erkrankungen kommt.

Ergibt die Beurteilung, dass eine Schimmelpilzquelle im Innenraum vorliegt, sollte daher eine Sanierung erfolgen. Schimmelpilzquellen im Innenraum sind aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes zu beseitigen.

### C-2.1 Bewertung von Materialproben

In der Regel sind Schimmelpilzbelastungen im Innenraum auf kontaminierte Mate-

rialien zurückzuführen. Sofern eine gezielte Entnahme von belasteten Materialproben möglich ist (diese können z.B. erkennbar sein durch Feuchtigkeit, Geruch oder sichtbaren Befall), sollten derartige Proben für die Beurteilung eines Schadens herangezogen werden.

(Es werden) ... drei Kategorien zur Einstufung einer Belastung von Materialien mit Schimmelpilzen vorgeschlagen.

Schadensausmaß (sichtbare und nicht sichtbare Schäden):

- Kategorie 1: Normalzustand bzw. geringfügiger Schaden.

Schadensausmaß: keine bzw. sehr geringe Biomasse (z. B. geringe Oberflächenschäden < 20 cm<sup>2</sup>)

In der Regel keine Maßnahmen erforderlich.

- Kategorie 2: Geringer bis mittlerer baulicher oder nutzungsbedingter Schaden.

Schadensausmaß: mittlere Biomasse; oberflächliche Ausdehnung < 0,5 m<sup>2</sup>, tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen.

Die Freisetzung von Pilzbestandteilen sollte unmittelbar unterbunden werden und die Ursache sollte mittelfristig ermittelt und saniert werden.

- Kategorie 3: Großer baulicher oder nutzungsbedingter Schaden.

Schadensausmaß: große Biomasse; große flächige Ausdehnung > 0,5 m<sup>2</sup>, auch tiefere Schichten können betroffen sein.

Die Freisetzung von Pilzbestandteilen sollte unmittelbar unterbunden werden und die Ursache des Schadens ist kurzfristig zu ermitteln und zu beseitigen. Die Betroffenen sind auf geeignete Art und Weise über den Sachstand zu informieren, eine umweltmedizinische Betreuung sollte erfolgen.

Nach abgeschlossener Sanierung sollte der Sanierungserfolg durch geeignete mikrobiologische Nachweisverfahren überprüft werden („Freimessung“) zum Nachweis, dass keine erhöhten Schimmelpilzkonzentrationen vorliegen.

Für die Einstufung in die nächst höhere Bewertungsstufe reicht die Überschreitung einer Forderung. Beispiel: Ein Befall mit geringer Oberfläche ist nach Kategorie

2 oder 3 einzuordnen, wenn zusätzlich auch tiefere Materialschichten betroffen sind.

### C-2.2 Bewertung von Luft- und Staubproben

Weiterhin ist zu beachten, dass die bei der Luftproben- (Luftkeimsammlung, Luftpartikel-sammlung, MVOC) oder Staubprobenuntersuchung erhaltenen Messwerte nicht als alleinige Beurteilungsparameter herangezogen werden können, sondern nur im Gesamtzusammenhang mit den bei der Begehung erhaltenen Informationen eine sinnvolle Bewertung möglich ist.

In Einzelfällen kann es nämlich vorkommen, dass z. B. Ergebnisse von Luftkeimsammlungen negativ ausfallen, obwohl ein Schaden vorliegt.

### C-3.2 Sanierung

Schimmelpilzwachstum im Innenraum stellt ein hygienisches Problem dar, das aus Vorsorgegründen nicht toleriert werden kann.

Bei nachweislichem Schimmelpilzwachstum im Innenraum müssen fachgerechte Sanierungsmaßnahmen zur Beseitigung der Schimmelpilze durchgeführt werden. Eine Beseitigung des Schimmelpilzbefalls hat aber nur dann Sinn, wenn zuvor die Ursachen geklärt werden. Ohne diese Klärung und die Behebung der Ursachen, die zu einem Wachstum geführt haben, ist ein erneuter Befall vorprogrammiert.

#### C-3.2.1 Kurzfristige Maßnahmen

Wenn nicht sofort mit den Sanierungsmaßnahmen begonnen werden kann, ist zu prüfen, ob die befallenen Stellen übergangsweise möglichst ohne Staubverwirbelung gereinigt und desinfiziert werden können (z. B. mit 70 %-igem Ethylalkohol bei trockenen Flächen und 80 %-igem Ethylalkohol bei feuchten Flächen) oder ob es Möglichkeiten gibt, die befallenen Stellen übergangsweise abzudecken oder abzuschotten.

Die Verwendung der häufig zitierten Essiglösung ist meist nicht sinnvoll, da viele Baustoffe und insbesondere Kalk eine Neutralisation bewirken und außerdem mit dem Essig organische Nährstoffe auf das

Material gelangen. Die Verwendung von Fungiziden im Innenraum wird ebenfalls nicht empfohlen.

Durch gezieltes Lüften und Heizen der befallenen Stellen kann die Feuchtigkeit reduziert und ein weiteres Schimmelpilzwachstum eingeschränkt werden. Diese Maßnahme darf jedoch nur durchgeführt werden, wenn zuvor bereits vorhandene Schimmelpilzsporen entfernt worden sind, um hohe Konzentrationen in der Raumluft sowie die Entstehung von Sekundärquellen zu vermeiden.

#### C-3.2.2 Langfristige Maßnahmen

Grundvoraussetzung für den Erfolg einer Sanierung ist die Beseitigung der Ursachen, die zu dem Auftreten des Schimmelpilzwachstums geführt haben. Bauseitige Schäden sind zu beheben und die Raumnutzer darüber aufzuklären, wie in Zukunft ein Schimmelpilzwachstum vermieden werden kann.

Die Sanierung von schimmelpilzbefallenen Materialien muss das Ziel haben, die Schimmelpilze vollständig zu entfernen.

Eine bloße Abtötung von Schimmelpilzen reicht nicht aus, da auch von abgetöteten Schimmelpilzen allergische und reizende Wirkungen ausgehen können.“

---

Korrespondenzadresse: Dipl.-Ing. Christian Tegeder, Umweltambulanz, Meisenweg 17, 56593 Horhausen, Tel.: 02687 929575, Fax: 02687 929574