

Schimmelpilze- und Bakterien richtig messen und beurteilen!

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Böge

Frage: Unter welchen Voraussetzungen werden Schimmelpilze richtig beurteilt?

Böge: Für dieses Spezialgebiet sind umfangreiche **Erfahrungen** und eine besondere **Fachkunde** nach dem Stand der Messtechnik, der Mikrobiologie, der Umweltmedizin und der Sanierungstechnik notwendig. Es gibt es zwar viele persönliche Meinungen aus verschiedenen Fachbereichen zu diesem Thema, wer sich aber qualifiziert mit dem Stand der Wissenschaft auseinandersetzen will, muss die *Leitfäden des Umweltbundesamtes aus 2002 und 2005 zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung, Ursachensuche und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen* kennen und beachten.

Merke: Für gesundheitliche Bewertungen müssen nicht nur eine spezielle Kenntnisse vorliegen, sondern ein Gutachter muss garantieren, dass er auch die Verantwortung für sein Vorgehen trägt!

Frage: Müssen auch andere Mikroorganismen untersucht werden?

Böge: Grundsätzlich müssen neben den Schimmelpilze auch Bakterien analysiert werden!

Zwar bestehen mikrobielle Belastungen in Gebäuden überwiegend aus Schimmelpilzen, in über 50 % aller Fälle treten zusätzlich auch gleichermaßen gefährliche Bakterien auf. Dies darf bei Messungen und der Beurteilungen einer möglichen Gesundheitsgefährdung nicht übersehen werden.

Weiter können auch andere Organismen in der biologischen Mikrowelt eine Bedeutung haben, wie Amöben, Milben, Staubläuse, Silberfische und andere, die sich von Schimmelpilzen ernähren können.

Merke: Bei der Analyse von Proben müssen auch die Bakterien kontrolliert werden!

Frage: Machen nur die feuchten Sporen krank?

Böge: Auch **nicht sichtbare und abgestorbene Teile von Mikroorganismen** können krank machen!

Eine Gesundheitsgefahr durch Schimmelpilze und Bakterien wird häufig nur bei sichtbaren Verfärbungen auf Oberflächen (z.B. Tapeten) vermutet. Die Mehrzahl der Fälle (ca. 85%) sind aber „unsichtbare“ bzw. versteckte Schäden, die gleichwohl ebenso eine gesundheitliche Bedeutung haben, denn deren Stoffwechselprodukte können fast alle Baumaterialien durchdringen und in Wohn- und Aufenthaltsräume ausgasen. Weiter wird übersehen, dass auch von abgestorbenen Pilzen und Bakterien wie von Teilstücken der Myzele, Sporen oder Abbauprodukte noch jahrzehntelang Stoffwechselprodukte abgegeben werden, die zu gesundheitlichen Problemen führen können.

Merke: Auch versteckte und abgestorbene (Teile der) Mikroorganismen gasen in die Wohnräume aus!

Frage: Gibt es besonders gefährliche Mikroorganismen?

Böge: Es gibt zweifelsfrei unterschiedlich gefährliche Pilze und Bakterien, aber die häufig angestrebte Suche nach bestimmten Species ist wenig aufschlussreich, denn bei mikrobiellen Schäden in einer gesundheitsrelevanten Größenordnung treten in der Regel 3 bis 6 unterschiedliche Species auf, die je nach Wachstumsbedingungen ein geringem Abstand von Proben eine unterschiedliche Zusammensetzung haben können. Die dominierende toxische Belastung hängt zudem nicht nur von den Species ab, sondern von den sehr unterschiedlichen (evt. sogar chemisch behandelten) Materialien (Nährstoffen) und den daraus entstehenden unterschiedlichen Stoffwechselprodukten.

Merke: Für die Beurteilung möglicher Gesundheitsgefahren muss neben der Anzahl und Art der Mikroorganismen in und auf Materialien auch die Ausdehnung des Schadens ermittelt werden.

Frage: Wie wirken Pilze und Bakterien auf Menschen?

Böge: Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen und Bakterien führen neben (seltenen) Infektionen insbesondere bei Langzeitbelastungen zu **reizenden und toxischen Wirkungen** und in der

Folge zu allergischen Reaktionen oder anderen Nebenwirkungen.

Häufige Krankheitserscheinungen bei mikrobiellen Belastungen in Innenräumen sind zum Beispiel Bindehaut-, Hals- und Nasenreizungen, Nebenhöhlenprobleme sowie Husten und Kopfweg.

Eine längere **Schwächung des Immunsystems** führt zu weiteren unspezifischen Symptomen (u.a. Müdigkeit oder Gelenkschmerzen) die meist nur von spezialisierten Medizinern erkannt werden können.

Frage: Wie werden mikrobielle Belastungen in Innenräumen richtig bewertet?

Böge: Für eine Gesamtbeurteilung können neben der Ortsbesichtigung, Begehung und der Erhebung von Randbedingungen vorzugsweise folgende Prüfmethode eingesetzt werden:

- Messung von Schimmelpilzen und Bakterien in Materialproben und Kontaktproben,
- Messung der MVOC zur Feststellung von Ausgasungen der Stoffwechselprodukte,
- Einsatz eines Schimmelpilzspürhundes zur Lokalisation versteckter Schäden,
- Messung von Giften (Toxinen)
- Messung von Schimmelpilzen und Bakterien in der Innen- und Außenluft,

Unsicher und nicht empfehlenswert sind die Methoden zur Messung über die Sedimentation (in Petrischalen) und im Hausstaub.

Zur Feststellung und Beurteilung von mikrobiellen Belastungen von Innenräumen existiert kein allgemein verbindliches Verfahren; vielmehr sind jeweils die Besonderheiten des Einzelfalls zu berücksichtigen und die verschiedensten Methoden einzusetzen. Eine etwaige (evtl. unzumutbare) Belastung setzt sich aus unterschiedlichen, jeweils variierenden Einzelfaktoren (meist nur Indikatoren) zusammen, so dass in jedem Falle eine wertende Gesamtbetrachtung und Beurteilung durch einen versierten (Schimmel-) Sachverständigen zu erfolgen hat.

Meist erlauben die Messergebnisse nach den o.g. Verfahren keinen kausalen Schluss zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen, haben aber als **Expositionskriterien** je nach Größenordnung der Belastungen eine gute **Indikatorfunktion** und erlauben zusammen mit der Ursachenermittlung Schlüsse zu notwendigen Sanierungsmaßnahmen.

Merke: Investieren sich nicht in kostenintensive Alibimessungen (z.B. Luftsporenmessungen sichtbarer Schäden oder bei versteckten Materialbelastungen), aber verlassen Sie sich auch nicht auf die „Augenscheinnahme“ selbsternannter Experten.

Frage: Wie werden Pilzen und Bakterien in Material- und Oberflächenproben bestimmt?

Böge: Dazu Auszüge aus dem Schimmelpilz- Leitfaden:

*"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 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."*

Vollständige Analysen beinhalten insbesondere bei abgetrockneten (und evtl. desinfizierten) Altschäden Angaben über **lebende und abgestorbene Pilzen und Bakterien in Materialien**.

Von erfahrenen Umweltmedizinerinnen und Toxikologinnen wird empfohlen:

"Bei Verdacht auf mikrobielle Belastungen muss auch nach nicht sichtbarem Vorkommen gesucht werden. Alter, trockener Befall muss untersucht und dann entfernt werden, denn auch von versteckten, abgestorbenen Pilzen und Bakterien können MVOC sowie die ihnen anhaftenden Toxine in die Raumluft gelangen und Allergien oder andere Erkrankungen auslösen".

Die Untersuchungen von Oberflächen mittels Folienkontaktproben oder Abklatschproben kann man erkennen, ob Sporen und/oder Myzel in auffälliger Größenordnung vorliegen oder ob an der Ober-

fläche auffällige Mengen an anzüchtbaren Mikroorganismen haften. Gemäß Schimmelleitfaden „*erlauben Oberflächenkontaktproben (Abklatschproben oder Klebefilmpräparate eine Orientierung über die Schimmelpilzarten auf befallenen Materialien, beide Verfahren erlauben aber keine quantitative Aussage*“. Weiter „*liefert die Messung kultivierbarer Schimmelpilze durch Sedimentation (z.B. in Petrischalen) keine quantitativen und reproduzierbaren Ergebnisse und wird daher nicht empfohlen.*“

Merke: Lassen Sie Materialanalysen nur an bzw. in konkret verdächtigen Bereichen (z.B. Unterseite Styropordämmung oder Rückseite Fußleiste) vornehmen, die nicht durch Einbeziehung unbelasteter Bereiche (z.B. Zementestrich) absichtlich verdünnt werden und dann scheinbar ungefährlich sind.

Frage: Was sind MVOC und wie werden sie gemessen?

Böge: MVOC sind mikrobiologisch produzierte organische Verbindungen. Aus dem Schadensnachweis über die aktive Luftprobenahme auf "von Mikroorganismen produzierte flüchtige organische Substanzen" (MVOC) lässt sich ableiten, ob ein Schaden besteht, auch wenn er nicht unmittelbar sichtbar ist. Neuere Erkenntnisse lassen den Schluss zu, dass MVOC eine wesentlich höhere Korrelation zu Krankheitssymptomen haben als luftgetragene Sporen.

Die MVOC können durch viele Baumaterialien hindurch diffundieren und gelangen so in die Raumluft, obwohl der Schaden eigentlich innerhalb der Baukonstruktion oder hinter einer Tapete verborgen ist. Bei den Substanzen handelt es sich um flüchtige Stoffwechselprodukte der Schimmelpilze und Bakterien, die noch jahrzehntelang nach dem Absterben der Mikroorganismen an die Raumluft abgegeben werden können. Die im Analysenbericht angegebenen Substanzen sind allerdings lediglich "**Indikatoren**" für das Vorkommen von Emissionen und stellen nur einen Teil der flüchtigen Verbindungen mikrobiellen Ursprungs dar. Ihre Summe ist nicht als die Gesamtmenge flüchtiger Verbindungen anzusehen und auch nicht für eine toxikologische Bewertung geeignet. Aus umweltmedizinischer Sicht genügt die Feststellung von eindeutig erhöhten MVOC gegenüber der Außenluft, „*um daraus die objektiv begründete Befürchtung zu gewinnen, dass der Gebrauch von Wohn- und Aufenthaltsräumen zu einer Gesundheitsbeeinträchtigung führt, was den Anforderungen an eine konkrete Gesundheitsgefährdung genügt*“ (siehe Urteil Landgericht Berlin, Az 67 S 87/97 v. 10.12.98 mit Bezug auf § 544 BGB).

Merke: Gemessene MVOC-Konzentrationen dienen nur der Indikation des Umfangs versteckter Schäden und sind nur eine sehr kleine Auswahl der tatsächlich vorhandenen (giftigen) Ausgasungen.

Frage: Sie arbeiten mit einem Schimmelpürhund. Wie kann der helfen?

Böge: Dem Schimmelpilz-Leitfaden ist zu entnehmen: "*Der Einsatz eines Schimmelpilzpürhundes wird als Ersatz oder als Ergänzung mikrobieller Messungen oder von MVOC-Messungen bei nicht sichtbaren, aber vermuteten Schimmelpilzschäden in Gebäuden vorgeschlagen.*"

Merke: Grundsätzlich kann zwar nur mit anschließenden Materialuntersuchungen eine qualifizierte gesundheitliche Bewertung abgegeben werden, aber keine Methode ist zur Lokalisierung und Feststellung der Ausdehnung versteckter mikrobieller Schäden ebenso schnell, zielsicher und kostengünstig wie der Einsatz eines Schimmelpürhundes!

Frage: Was sind Toxine?

Böge: Pilze und Bakterien produzieren unterschiedlich giftige Stoffwechselprodukte. Verschiedene Pilze (z.B. *Stachybotrys chartarum*) können besonders starke **Mykotoxine** bilden. Bakterien können Gifte freisetzen (**Exotoxine**) oder in den Zellwänden bilden (**Endotoxine**). Von den Bakterien sind insbesondere die Actinomyceten zu nennen, die stark wirksame Stoffe produzieren. Von den bisher vorliegenden wissenschaftlichen Arbeiten zu mikrobiellen Toxinen in Innenräumen, kann man ableiten, dass die Mengen an Toxinen, mit denen Bewohner belastet werden, für eine akute Vergiftung zu gering sein dürften, aber Langzeiteffekte mit toxisch-irritativer Wirkung nicht auszuschließen sind.

Merke: Toxine sind wahrscheinlich sehr wichtige Parameter bei der Untersuchung und Bewertung mikrobieller Belastungen, leider liegen aber hierzu die geringsten Erfahrungen vor.

Frage: Was ist von Pilzsporenmessungen in der Raumluft zu halten?

Böge: Die Sporenmessung oder exakter gesagt die Messung von kultivierbaren Pilzen und Bakterien in Innen- und Außenluft. Dazu Auszüge aus dem Schimmelpilz- Leitfaden:

"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. Die Beantwortung der Frage, ob eine Schimmelpilzquelle im Innenraum vorliegt, wird in der Praxis aber 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 Mehrfachmessungen eine verallgemeinernde Einschätzung nur bedingt möglich ist.*
- *Nicht alle vorhandenen Schimmelpilze kultivierbar sind.*“

Als Ergebnis einer Sachverständigenbefragung wurde vom Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung zur Frage einer umweltmedizinischen Indikation festgestellt, "dass insbesondere der Nachweis einer niedrigen Sporenkonzentration in der Raumluft keine Sicherheit dahingehend bietet, dass kein gesundheitsgefährdender Schimmelpilzbefall vorliegt."

Bei einer Messung müssen auch die nicht anzüchtbaren Sporen einbezogen werden, denn diese sind nicht nur ebenso gefährlich wie die anzüchtbaren, sondern können auch millionenfach höher liegen.

Merke: Die Messung von luftgetragenen Pilzsporen kann zwar ergänzende Informationen liefern, gleichwohl ist sie aber selten zur Feststellung gesundheitlicher Gefährdungen geeignet. Eine konkret ermittelte Materialbelastung und die Feststellung der Schadensgröße reichen für eine Beurteilung.

Frage: Was ist bei einer Sanierung zu beachten?

Böge: Schimmelpilzquellen im Innenraum sind aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes zu beseitigen oder im Ausnahmefall (bei alten, trockenen Belastungen) durch eine dampfdichte Folie (z.B. Alu) abzusperren. Trocknung und Desinfektion haben meist nur eine Alibifunktion.

Bei Befall soll immer die **Ursache** abgeklärt und beseitigt werden. Unterhalb von ca. 70 % relativer Feuchte an der Oberfläche von Materialien findet kein Wachstum von Schimmelpilzen statt.

Bei größerem Schimmelpilzbefall ist es oft sinnvoll, Sofortmaßnahmen zu ergreifen, bevor die eigentliche Sanierung (durch Spezialfirmen) beginnt. Glatte Flächen können gereinigt und desinfiziert werden. Direkt befallene Polstermöbel oder Kleidungsstücke sind häufig schwer zu reinigen, wenn der Befall länger andauerte und tief in das Material eingedrungen ist. Also: sicherheitshalber entsorgen!

Bei der Schimmelsanierung sind Schutzmaßnahmen erforderlich:

- Schwer zu reinigende Gegenstände wie Textilien abdecken oder wie Lebensmittel und andere Gegenstände wie Kinderspielzeug und Kleidung vor der Sanierung aus dem Raum entfernen.
- Möglichst staubarm arbeiten und die Ausbreitung von Schimmelpilzsporen vermeiden.
- Schimmelpilze nicht mit Händen berühren - Schutzhandschuhe aus Kunststoff tragen.
- Schimmelpilzsporen nicht einatmen und in die Augen gelangen lassen: Schutzbrille tragen.

Merke: Nach der **Ursachenbeseitigung** und mechanischen Entfernung ist eine Desinfektion (z.B. mit 70% Alkohol) allein für die Restbelastungen sinnvoll. Vom Einsatz chemischer Mittel wird abgeraten.

Haben Sie noch Fragen? Fragen Sie die Schimmel- und Wohngiftambulanz Böge