Information Nr. 9 über biogene Raumluftbelastungen

MVOC: Indikatoren für versteckte mikrobielle Belastungen: Richtig messen und beurteilen!

SCHIMMEL AMBULANZ

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Böge

1. Warum ist die MVOC- Raumluftmessung so wichtig?

MVOC (microbial volatile organic compounds) sind „von Mikroorganismen produzierte flüchtige organische Verbindungen“. Über die aktive Luftprobenahme und Analyse der MVOC lässt sich ableiten, ob ein Schaden besteht, auch wenn er nicht sichtbar ist und keine Gerüche auftreten.
Seit über 25 Jahren gibt es umfangreiche Erfahrungen mit der Messung, Lokalisierung und Beurteilung versteckter Schimmelbelastungen, die zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können.
Eine Gefährdung wird meist nur bei sichtbaren Verfärbungen auf Oberflächen (z.B. Tapeten) vermutet.
Die Mehrzahl der Fälle (ca. 85%) sind aber auffällig erhöhte „unsichtbare“ bzw. versteckte Schäden, die gleichwohl ebenso eine gesundheitliche Bedeutung haben, denn deren Stoffwechselprodukte können fast alle Baumaterialien (auch Zementestrich, Laminat, Kunststofffolien oder Fliesen) durchdringen und in Wohn- und Aufenthaltsräume ausgasen.
Weiter wird übersehen, dass auch von abgestorbenen Pilzen und Bakterien sowie Teilstücken der Myzele, Sporen oder Abbauprodukten (z.B. in Kork, OSB- Platten oder von getrockneten und desinfizierten Schäden in der Estrichdämmung) noch jahrelang Stoffwechselprodukte in die Luft abgegeben werden, die zu gesundheitlichen Problemen führen können.

1.1 **Es existiert kein allgemein verbindliches Verfahren** zur Feststellung und Beurteilung einer Schimmelpilzbelastung von Innenräumen, vielmehr sind jeweils die Besonderheiten des Einzelfalls zu berücksichtigen und die verschiedensten Methoden einzusetzen.

1.2 MVOC- Raumluftmessungen sind lt. Schimmelpilz- Leitfaden (<siehe Kurzfassung>) des Umweltbundesamtes (2002, Seite 26 (Anlage 1) grundsätzlich als „eine Option“ (von fünf) für Messungen bei Schimmel in Innenräumen anerkannt. **Das gilt vorzugsweise bei verstecktem altem wie feuchtem oder trockenem Befall, der nach Erfahrungen von Experten ca. 85% der Schimmelfälle in Innenräumen ausmacht.**

1.3 Die gemessenen Konzentrationen einzelner von Experten ausgesuchter Substanzen wie deren Summe sind lediglich "Indikatoren" für das Vorkommen von Emissionen und stellen nur einen Teil (8 - 10 von über 150) der flüchtigen Verbindungen mikrobiellen Ursprungs dar. **Ihre Summe ist nicht als die Gesamtmenge flüchtiger Verbindungen anzusehen und auch nicht für eine toxikologische Bewertung geeignet.**

1.4 **Eindeutig erhöhte Werten sind die Voraussetzung und die Arbeitsgrundlage** für eine Lokalisation mit Schimmelspürhunden sowie nachfolgender Materialanalysen auf Gesamtzellzahlen und/ oder KBE (Keimbildende Einheiten) einschließlich der Empfehlung von Sanierungsmaßnahmen.

1.5 Bei der MVOC- Raumluftmessung können **Messunsicherheiten** insbesondere durch Backen, Kochen, Rauchen, Abfalllagerung, neue Baustoffe oder nach dem Einsatz von Lacken, Farben und Klebern entstehen. Für erfahrene Umweltexperten ist die Beachtung von Störgrößen bei der Ermittlung von Umweltnoxen grundsätzlich bekannt und wird bei der Probenahme und Beurteilung selbstverständlich berücksichtigt.

Achtung: ca. 85% des Schimmels ist versteckt und kann bei Sporenmessungen nicht gefunden werden!

Zweifel an den Messungen? In internationalen wie nationalen Veröffentlichungen sowie in einschlägigen Regelwerken (insb. Schimmelpilz- Leitfäden des UBA und LGA B.-W.) haben MVOC- Messungen und Schimmelspürhund ihre Anerkennung gefunden. Gleichwohl tauchen in der täglichen Praxis immer wieder pauschale Bedenken gegen diese Methoden von sogenannten Experten auf, die ohne fachliche Begründungen vehement vertreten werden. Es fällt auf, dass eben diese Kritiker wenig oder keine praktischen Erfahrungen mit der Verknüpfung von ärztlich diagnostizierten gesundheitlichen Problemen durch Schimmel in der Wohnung und den Methoden zur Ermittlung von versteckten Quellen haben.

2. Krank durch MVOC? Typische Symptome für gesundheitliche Probleme durch MVOC:

Schleimhautempfindlichkeit, häufige Infekte, Husten, Kopf-, Muskel- und Gliederschmerzen, Müdigkeit, Fehlende Leistungsfähigkeit, Stimmungsschwankungen, Aggressivität. Langzeitig kann es auch zu chronischen Erkrankungen, wie Nebenhöhlenproblemen und Asthma kommen. (Zitate aus der Fachliteratur)
Über die Mechanismen der Gesundheitsschädigungen gibt es wie bei hohen Belastungen mit Sporen in der Raumluft nur unzureichende wissenschaftliche Erkenntnisse. Es wird von einer Schwächung des Immunsystems ausgegangen, aber evtl. sind die MVOC auch „Lockstoffe“, z.B. für Granolozyten, die dann zu den o.g. Wirkungen führen. Neuere Erkenntnisse zeigen, dass MVOC eine wesentlich höhere Korrelation zu Krankheitssymptomen haben als von der Luft getragene Sporen.

3. Zitate aus der Fachliteratur über MVOC und das Vorgehen aus gesundheitlicher Sicht

3.1 Das *Ergebnis einer Sachverständigenbefragung vom „**Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung zur Frage einer umweltmedizinischen Indikation**“ (1999):*
*„Ein Messerfordernis ergibt sich u.U. dann, wenn die Beschwerden des Patienten und die Befunde der Wohnungsinspektion insgesamt auf eine Belastung durch versteckt wachsende Schimmelpilze hindeuten und alternative Belastungsquellen ausgeschlossen werden konnten. Unter diesen Vorrausetzungen kommt entweder eine Bestimmung von **MVOC und von Toxinen in der Raumluft in Frage oder das Suchen von verstecktem Befall unter Einsatz eines auf Schimmel abgerichteten Spürhundes in Frage.**“*

3.2 Aus „Leitfaden Umweltmedizin der **Kassenärztlichen Vereinigung Westfalen Lippe** 2007“: „*3.1.2.8 MVOC- .... Bewertung. **Die MVOC- Messung liefert bei sachgerechter Anwendung Hinweise darauf, ob ein mikrobieller Befall vorhanden ist oder nicht**. Auch ältere abgestorbene Schäden werden erkannt, soweit die toten Mikroorganismen nicht entfernt worden sind.*“ Diesem Leitfaden ist ebenso wie der *„Qualitätssicherung- Schimmelpilze in Innenräumen am Landesgesundheitsamt Baden- Württemberg in der überarbeiteten Fassung vom Dezember 2004*“ ein „*Bewertungsschema zur Interpretation von MVOC- Messungen*“ zu entnehmen.

3.3 Aus der Schriftenreihe des **Instituts für Toxikologie Uni- Kiel** zur Bewertung gesundheitlicher Risiken:
„Aus der Risikoabschätzung der MVOC- Emissionen darf in keiner Weise abgeleitet werden, dass MVOC- Emissionen in Innenräumen tolerierbar sind. MVOC- Produzenten (Schimmelpilze und Bakterien) sind wie alle anderen unnötigen Emissionsquellen aus Innenräumen ausnahmslos zu entfernen“.

3.4 Aus einem Fachvortrag von Dr. med. Birger Heinzow, Landesgesundheitsamt Schl.- Holst., Vorsitzender der **Innenraumlufthygienekommission des Umweltbundesamtes** (Uni Lübeck 07): Zu „*Expositionsfragen*“:
*„Es besteht nach derzeitiger Auffassung dahingehend Konsens, **dass ein Schimmelpilzbefall in Innenräumen aus gesundheitlicher, hygienischer Sicht nicht toleriert werden darf und auch ohne Gesundheitsbeschwerden allein aus Vorsorgegründen immer saniert werden muss**. In zahlreichen Untersuchungen konnte eindeutig gezeigt werden, **dass Gesundheitsdefekte mit Schimmelpilzbefall bzw. Feuchteschäden korrelieren und sich nach einer Sanierung bessern.** Von einem Schimmelpilzbefall ist auszugehen, wenn:*
- Kultivierbare (viable) und nicht (mehr) kultivierbare (non-viable) Sporen und Konidien
- Myzel- und Hyphenfragmente
*- Zellbestandteile (beta-D-Glucan) sowie im erweiterten Sinne auch **Stoffwechselprodukte (MVOC)**, Ergosterol und Toxine von Schimmelpilzen in Innenräumen **erhöht vorkommen**.“*

3.5 Weiter haben Ausführungen eines erfahrenen praktizierenden Umweltmediziners in einem bundesweit beachteten **Gerichtsurteil** zu folgender Entscheidung geführt: **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 dazu das Urteil Landgericht Berlin, Az. 67 S 87/97 v. 10.12.98.

3.6 Einer Stellungnahme vom **Umweltausschuss der Kassenärztlichen Vereinigung S.- H. und des Inst. für Toxikologie der Uni Kiel** (2002) ist zu entnehmen:
„Umdenken erforderlich“:.... *„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“***.

3.7 Aktuelle neue Erkenntnisse über die mögliche MVOC- Beeinflussung wichtiger Funktionen des Immunsystems bzw. die möglichen Effekte mikrobiell assozierter VOC (MVOC) auf die Funktion humaner neutrophiler Granulozyten haben Dr. N. Reiling und Dr. Wolfgang Lorenz im Juni 2011 veröffentlicht:
„Die in vitro Experimente zeigen erstmalig eine chemotaktische Wirkung von MVOC auf humane neutrophile Granulozyten und dass MVOC die Antwort dieser Zellen inhibieren können.“

3.8 Gemäß einer in 2010/ 2012 von dem BVS (Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger) veröffentlichten *„Richtlinie zum sachgerechten Umgang mit Schimmelpilzschäden in* Gebäuden **muss das Ziel nach der Sanierung sein, dass:**
kein sichtbarer und/oder verdeckter Schimmelbewuchs mehr vorhanden sein darf und keine auffälligen biogene Raumluftbelastungen (u.a. MVOC) und Kontaminationen verbleiben.

4. Bewertung von MVOC nach einer Raumluftmessung:

Vor der Durchführung einer Messung sollte der Raum mindestens ca. 8 Stunden nicht gelüftet werden, und eine Beeinflussung durch Rauchen, Backen, zu viele Pflanzen oder Abfälle muss vermieden werden.
Ein parallele Messung zum Vergleich mit der Außenluft ist in der Regel nicht notwendig, solange keine Einflüsse von benachbarten Klär- oder Kompostwerken, großen Stallungen oder der Gülle- Ausbringung bekannt sind.

4.1 Nach einschlägigen Erfahrungen werden die Raumluftmessungen in Stufen von 1 bis 9 bewertet:

	Kein Nachweis eines Hauptindikators	0,05 bis 0,09 □g/m³ bei mindestens einem Hauptindikator	≥ 0,10 □g/m³ bei mindestens einem Hauptindikator
Summenkonzentration bis 0,5 □g/m³	**Stufe 1:** kein mikrobieller Befall	**Stufe 2:** Ein lokal begrenzter mikrobieller Befall, ein raumhygienisches Problem oder ein mikrobieller Befall in angrenzenden Gebäudeteilen liegt vor.	**Stufe 3:** Ein mikrobieller Befall ist wahrscheinlich.
Summenkonzentration ≥ 0,5 bis 1,0 □g/m³	**Stufe 4**: Es liegt vermutlich kein mikrobieller Befall, sondern evtl. ein raumhygienisches Problem vor.	**Stufe 5:** Ein mikrobieller Befall im Gebäude ist wahrscheinlich.	**Stufe 6:** Ein mikrobieller Befall ist sehr wahrscheinlich.
Summenkonzentration ≥ 1,0 □g/m³	**Stufe** 7: Da keine Hauptindikatoren nachgewiesen wurden, ist ein mikrobieller Befall im Gebäude fraglich.	**Stufe** 8: Ein mikrobieller Befall im untersuchten Raum oder unmittelbar angrenzenden Räumen ist sehr wahrscheinlich.	**Stufe** 9: Ein großflächiger mikrobieller Befall muss vorhanden sein.

6. Zusammenfassung der Erkenntnisse zur „Option“: MVOC- Raumluftmessungen:

6.1 Nach Erfahrungen des Unterzeichners wurden in über zweitausend praktisch durchgeführten Begutachtungen die grundsätzlichen **kausalen Zusammenhänge** zwischen den nachstehenden Erkenntnissen bestätigt:

- von Ärzten festgestellte schimmeltypische **gesundheitliche Probleme**,
- deutlich erhöhte **MVOC- Raumluftkonzentrationen**,
- von Schimmelhunden **lokalisierte stark erhöhte Materialbelastungen** mit Pilzen und Bakterien,
- deutlich mit kultivierbaren und nicht kultivierbaren Sporen einschließlich Myzel- und Hyphenfragmenten von mit Pilzen und Bakterien **belasteten Baumaterialien**.

6.2 Aufgrund vieler inhaltlicher Fragestellungen sind Fachgremien und Wissenschaft dringend aufgefordert, hierzu in den nächsten Jahren plausible Erkenntnisse und nachvollziehbare Ergebnisse zu liefern. Gleichwohl können die unzähligen Betroffenen mit schweren gesundheitlichen Problemen nicht ausharren und auf die letzte Methodenvalidierung warten. Sie haben einen rechtlichen Anspruch auf die laut Baugesetz eindeutig geforderten „**gesunden Wohn- und Lebensverhältnisse**“.
Generell ist zu beachten, dass eine wesentliche Ursache für erhöhte MVOC- Raumluftkonzentrationen immer intensivere Energiesparmaßnahmen mit den Folgen des meist nach dem Einbau neuer Fenster auf 1/4 bis 1/10 reduzierten Frischluftwechsels und fehlender Feuchteabfuhr zu sehen ist. Politiker wie Ärzte und Ingenieure sind gleichermaßen aufgefordert, diese aktuellen Probleme zu bearbeiten und sich den aktuellen Folgeschäden der Energiesparmaßnahmen zu stellen.

7. Wie kann durch MVOC- Messungen indizierter versteckter Schimmel lokalisiert werden?

Dem Schimmelpilz- Leitfaden ist zu entnehmen: *"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."*
Keine Methode ist zur Lokalisierung und Feststellung der Ausdehnung versteckter mikrobieller Schäden ebenso schnell, zielsicher und kostengünstig wie der Einsatz eines Schimmelspürhundes!

Die Schimmelambulanz Böge setzt die MVOC- Analysen mit der Erfahrung von eigenen über 2.500 Raumluftmessungen mit Auswertungen und mehr als 1.000 Einsätzen des Schimmelhund erfolgreich ein.

Weiter verweise ich auf eine sehr umfangreiche nationale wie internationale Fachliteratur, die sich mit den praxisnahen und gesundheitsorientierten Möglichkeiten einer Messung und Bewertung von MVOC- Belastungen in der Raumluft auseinander gesetzt hat.

Dipl.- Ing. Klaus- Peter Böge, Schimmel- und Wohngiftambulanz, Am Pohl 56, 23566 Lübeck
Tel. 0451 / 61 97 30 www.boege-ambulanz.de kontakt@boege-ambulanz.de