

Leitlinie “Inhalative Schimmelpilzbelastung”

Ulrike Diez und Karl Ernst von Mühlendahl

Schimmelpilze im Innenraum:

bevorzugtes Auftreten in den Wintermonaten, wichtige Spezies: *Aspergillus* spp. und *Penicillium* spp., Indikator-Pilze für Wanddurchfeuchtung *Stachybotrys atra*, *Aspergillus versicolor*

Ursachen: erhöhte Luftfeuchtigkeit durch Baufehler wie z.B. Kältebrücken, Nässeschäden im Mauerwerk, aufsteigende Nässe aus dem Keller, ungenügende Lüftung

Schimmelpilze in der Außenluft:

Natürliches Vorkommen zu jeder Jahreszeit, stärkste Sporulation in den Sommermonaten, wichtigste Vertreter: *Alternaria* spp. und *Cladosporium* spp., hohe Konzentrationen in Biotonnen, Komposthaufen, Blumenerde, feuchtem Laub

Gesundheitliche Relevanz:

1) Systemische Infektionen bei immunsupprimierten Personen - gesicherter Zusammenhang

2) Allergische Reaktionen durch Inhalation von Zellbestandteilen, Sporen oder Syntheseprodukten der Schimmelpilze

Typ I, Asthma bronchiale, Heuschnupfen – kausaler Zusammenhang plausibel

Typ III, allergische Alveolitis – ursächlicher Zusammenhang mit hohen Belastungen am Arbeitsplatz erwiesen

3) Toxische Effekte durch Inhalation in hoher Konzentration – in aller Regel nur unter sehr hohen Belastungen am Arbeitsplatz relevant

4) Schleimhautreizungen durch Inhalation (Organic Dust Toxic Syndrome)

5) Geruchsbelästigung

Pathogenese

Schimmelpilze enthalten oder produzieren **Allergene**, die für IgE-vermittelte Allergien (Allergie Typ I) verantwortlich gemacht werden. Schimmelpilzsporen sind 2 – 5 µm groß, und sie können ebenso wie noch kleinere Partikel, die von Schimmelpilzen an die Innenraumluft abgegeben werden, inhalativ in die tieferen Atemwege gelangen. Welche Allergene pathogenetisch bedeutsam sind und inwiefern nicht auch oder vorwiegend die begleitende Feuchtigkeit der befallenen Räume oder andere assoziierte Faktoren für die Entstehung von Typ I allergischen Reaktionen verantwortlich sind, ist noch nicht letztlich geklärt.

Schimmelpilze bilden **Mykotoxine** als sekundäre Stoffwechselprodukte, von denen 350 verschiedene bekannt sind. Sie können mit der Nahrung aufgenommen oder mit Schimmelpilzbestandteilen inhaliert werden. Mykotoxine weisen ein ausgeprägtes toxisches Potential auf. Sie haben z.T. immunsuppressive (z.B. Aflatoxine, Ochratoxine), teratogene (z.B. Patulin, Ochratoxin A) oder kanzerogene Wirkungen (z.B. Citrinin, Sterigmatocystin). Ob unspezifische Beschwerden von Patienten mit inhalativen Schimmelpilzbelastungen (rezidivierende Infektionen der oberen Atemwege, Müdigkeit, Schlafstörungen, Kopfschmerzen) v.a. durch Mykotoxine hervorgerufen werden, ist nicht sicher bekannt.

Glucan ist ein Bestandteil von Schimmelpilzzellwänden. Exposition mit dieser Substanz könnte einen Risikofaktor für Entzündungen der oberen Atemwege darstellen.

Mikrobiell erzeugte flüchtige organische Verbindungen (MVOC) werden als Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen gebildet. Sie können als Indikator für eine interne Schimmelquelle dienen, kommen aber nur in sehr geringen Konzentrationen in Innenräumen vor. Einige MVOC können aufgrund ihrer sehr niedrigen Geruchsschwellenkonzentrationen den typisch modrig-muffig-schimmeligen Geruch freisetzen. Ob MVOC-Belastungen Ursache für unspezifische Beschwerden sein

können, ist nicht sicher, die resultierende Geruchsbelästigung kann allerdings ein beeinträchtigender und krankmachender Faktor sein.

Sinnvolle Diagnostik

Untersuchung der Räume:

Ansprechpartner sind das örtliche Gesundheitsamt oder die Verbraucherschutzzentrale.

Ortsbegehung:

Die Ortsbegehung kann z.B. durch Mitarbeiter der Abteilung Hygiene des örtlichen Gesundheitsamtes durchgeführt werden. Bei sichtbarer Schimmelpilzbelastung erübrigt sich in der Regel eine Messung. Es ist immer eine Sanierung erforderlich.

Messungen:

Die Messung der Sporenkonzentration im Innenraum ist zu empfehlen, wenn Verdacht auf eine versteckte Schimmelpilzquelle besteht.

Eine Speziesbestimmung ist nur indiziert, wenn ein Bewohner stark immunsupprimiert ist oder wenn eine allergische Grunderkrankung mit einer nachgewiesenen Allergie gegen bestimmte SP-Allergene besteht.

Die Ergebnisse schwanken erheblich (geografische und jahreszeitliche Unterschiede, Lüftung und Staubaufwirbelung). Die Messung soll standardisiert erfolgen durch ein Labor, dessen Qualität durch die Teilnahme an Ringversuchen gesichert ist.

Methodik der Luftkeimmessung:

Es wird eine Probe in der Außenluft und in der Innenraumluft mittels Luftkeimsammler auf einen Träger (z.B. Agar-Gel) genommen. Anschließend werden die Schimmelpilze im Brutschrank angezüchtet und danach mikroskopisch die Arten bestimmt. Die Anzahl der koloniebildenden Einheiten (KBE) der einzelnen Arten wird ausgezählt. Die Innenraumbelastung einer bestimmten Schimmelpilzart muss signifikant über der Außenluftbelastung liegen (z.B. 100 KBE/m³ darüber), um eine Innenraumquelle zu identifizieren. Die Luftmessung lässt eine Aussage über die

aktuelle Innenraumluftbelastung zu, die jedoch stark vom Lüftungsverhalten abhängt. Mindestens 8 Stunden vor der Messung müssen Fenster und Türen in dem Raum geschlossen bleiben.

Die Untersuchung des Teppichstaubs auf Schimmelpilzsporen:

kann eine Aussage über eine schon länger bestehende Belastung erlauben. Dazu wird Staub auf eine Filterkassette gesaugt, dieser anschließend im Labor verdünnt und die Schimmelpilze angezchtet. Die Konzentration der einzelnen Schimmelpilzarten im Staub wird in Sporen pro Gramm Staub angegeben. Es gibt noch keine allgemein anerkannte Untersuchungsmethode.

Material- und Oberflächenkontaktproben:

Abklatschproben lassen sich leicht durch direktes Abimpfen der Schimmelpilze, z.B. an einer Wand, auf ein Trägermaterial nehmen. Sie geben Hinweise auf die Schimmelpilzquelle, erlauben eine Bestimmung der Arten, jedoch keine genaue Quantifizierung des Schimmelwachstums

Bestimmung der Gesamtzellzahl:

Sie erfasst die kultivierbaren und nicht kultivierbaren Schimmelpilzarten und kann so nützliche Zusatzinformationen liefern. Sie erfolgt z.B. mit der Cannea-Filtermethode.

Die Messung kultivierbarer Schimmelpilze durch Sedimentation:

(z.B. mit einer Petrischale mit Nährmedium) liefert keine quantitativen und reproduzierbaren Ergebnisse und ist nicht zu empfehlen.

Referenz-, Grenz- und Richtwerte

Tab. 1: Bewertung von Materialien mit Schimmelpilzbewuchs

	Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3
Schadens- ausmaß (sichtbare und nicht sichtbare Material- schäden)	keine bzw. sehr geringe Biomasse, (z.B. geringe Ober- flächenschäden < 20 cm ²)	mittlere Biomasse oberflächlicher Aus- dehnung, <0,5m ² , tiefere Schichten nur lokal begrenzt betroffen	Große Biomasse, Großflächige Aus- dehnung >0,5m ² , auch tiefere Schichten befallen
Maßnahme	In der Regel keine, Normalzustand	Mittlerer Schaden, Freisetzung von Pilzbestandteilen sofort unterbinden, Ursache mittelfristig ermitteln und sanieren	Großer Schaden, Freisetzung von Pilzbestandteilen sofort unterbinden, Ursache kurzfristig ermitteln und sanieren, Bewohner informieren und umweltmedizinisch betreuen, Sanierungserfolg überprüfen

Für die Beurteilung ist außerdem wichtig, ob es sich um eine feuchte, aktive oder getrocknete Schimmelpilzbelastung handelt.

Schimmelpilze in der Raumluft:

Für die Bewertung der Innenraumquelle werden die KBE/m³ in der Innenraumluft und die KBE/m³ in der Außenluft herangezogen. Für die einzelnen Gattungen gibt es unterschiedliche Richtwerte, publiziert im "Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen, UBA 2002".

Schimmelpilze im Staub:

Es gibt noch keine generellen Bewertungshilfen.

Klinische Untersuchung

Ansprechpartner sind: der Hausarzt, ein umweltmedizinisches Zentrum oder die Landes-Ärzttekammer

Anamnese, Status:

Bei Verdacht auf eine Allergie oder Beschwerden im Bereich der oberen Atemwege sind folgende Untersuchungen zu empfehlen:

Blutuntersuchungen:

Differentialblutbild, BSG, IgA, IgG, bei Kindern evtl, IgG-Subklassen, IgE_{gesamt}, spezifisches IgE auf Alternaria, Aspergillus, Penicillium und Cladosporium

Bestimmung des Schimmelpilz-spezifischen IgG im Blutserum: spiegelt den Kontakt zu Schimmelpilzen wider, lässt jedoch keine Rückschlüsse auf eine allergische Reaktion zu.

Weitere Untersuchungen:

Hautpricktest (Basispanel auf Inhalationsallergene, Nahrungsmittel, Hausstaubmilben und Schimmelpilze (mindestens die oben genannten 4 Arten)

Evtl. Lungenfunktionsprüfung mit Provokation (Kaltluft, Laufband)

Konsequenzen einer nachgewiesenen Schimmelpilzbelastung

Kurzfristige Maßnahmen:

- Befallene Stellen ohne Staubverwirbelung reinigen und desinfizieren (mit 80% Ethylalkohol)
- Die Verwendung von Fungiziden im Innenraum wird nicht empfohlen
- Abrücken von Möbelstücken von der Wand
- Gezieltes Lüften und Heizen nach der Beseitigung von Sporen

Langfristige Maßnahmen:

- Sanierung oder Umzug

Rechtslage bei Schimmelbefall von Mietwohnungen

- Schimmelbefall einer Mietwohnung wird von Gerichten als Mietmangel anerkannt
- In der Praxis entsteht oft ein Rechtsstreit über die Ursache des Schimmelbefalls, der nach Anhörung von Sachverständigen geklärt werden muss
- Rechtsberatung von Mieter und Vermieter oft erforderlich, Ansprechpartner sind z.B. Beratungsstellen von Mieter- und Vermietersvereinen

Wichtig für den Arzt:

Schimmelbelastungen in Innenräumen stellen ein hygienisches Problem dar. Eine Gesundheitsbelastung ist nicht auszuschließen. Eine Sanierung ist erforderlich aus Gesundheitsvorsorgegründen. Bei ärztlichen Attesten von gesundheitlichen Beschwerden aufgrund einer Schimmelbelastung ist es wichtig, dass die Diagnose einen plausiblen Zusammenhang zwischen den Beschwerden und der Schimmelbelastung erkennen lässt.

Literatur:

Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes (Hrsg.): Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen, Umweltbundesamt Berlin, 2002, <http://www.umweltbundesamt.de>.