

Gesund wohnen durch Vermeidung einer Schimmelpilzbelastung in Innenräumen

1. Einführung

Schimmelpilze sind ein allgegenwärtiger Bestandteil unserer Biosphäre; gleichgültig ob in Gebäuden, in der Stadt- oder Landluft, sie sind in den gemäßigten Breiten praktisch ganzjährig anzutreffen. »Schimmelpilze«, nachfolgend »SP« benannt, sind keine taxonomisch klar definierte Einheit von Pilzen, sondern ein Sammelbegriff für Pilze, die Fäden und Sporen bilden können und biologisch zu verschiedenen Pilzgruppen (Zygomycetes, Ascomycetes, Fungi imperfecti) gehören. Auf die taxonomischen Besonderheiten der einzelnen Spezies wird hier nicht näher eingegangen.

In jüngerer Zeit sind SP zunehmend Gegenstand umweltmedizinischer Untersuchungen und Fragestellungen geworden, weil sich zum einen die Hinweise auf eine Zunahme der Innenraumluftbelastung und zum anderen auf mögliche gesundheitliche Risiken häufen. Die Dringlichkeit des Problems spiegelt sich auch in der Fülle von Publikationen unterschiedlichster Herausgeber wider. In diesem Zusammenhang sei explizit auf den »Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen« des Umweltbundesamtes, der kostenlos unter der Adresse www.umweltbundesamt.org geladen werden kann, hingewiesen. Zahlreiche praktische Aspekte bzgl. einer SP-Belastung im Innenraum sind ferner in der Broschüre »Hilfe! Schimmel im Haus« des Umweltbundesamtes (verfügbar unter umweltbundesamt.org) zusammengefasst. In der internationalen Literatur gibt es inzwischen eine Flut von Veröffentlichungen unterschiedlichster Qualität zum Thema »Schimmelpilze im Innenraum«.

2. Gesundheitliche Bewertung

Grundsätzlich können im Zusammenhang mit SP-Belastungen in Innenräumen 5 verschiedene Problemkreise angesprochen werden.

1. Systemische Infektionen bei immunsupprimierten Personen
2. Allergische Beschwerden durch Inhalation von Zellbestandteilen, Sporen oder Syntheseprodukten der SP (Typ I: Asthma bronchiale, Heuschnupfen; Typ III: exogen allergische Alveolitis)
3. Toxische Effekte durch Inhalation von Zellbestandteilen, Sporen oder Syntheseprodukten der SP in sehr hoher Konzentration (Organic Dust Toxic Syndrome)
4. Schleimhautreizungen durch Inhalation von Zellbestandteilen, Sporen oder Syntheseprodukten der SP (Mucous Membrane Irritation Syndrome)
5. Geruchsbelästigung ohne erkennbare gesundheitliche Auswirkung

2.1 Systemische Infektionen bei immunsupprimierten Personen

Für hochgradig immunsupprimierte Patienten, z. B. nach Knochenmarktransplantation oder während einer onkologischen Chemotherapie, besteht ein erhebliches Risiko durch Inhalation von Aspergillus-Sporen (insb. *A. fumigatus*) an einer Invasiven Aspergillose (IA) zu erkranken. Zahlreiche Studien belegen, dass die Inzidenz der IA bei Patienten, die in mit Hochleistungs- Schwebstofffiltern (HEPA-Filter) ausgestatteten Räumen behandelt werden, niedriger ist als in Räumen mit mechanischer. Die

amerikanische Gesundheitsbehörde CDC empfiehlt daher die Ausstattung von Räumen zur Behandlung von Knochenmarkstransplantationspatienten mit HEPA- Filtern. Wenngleich eine als »ungefährlich« geltende Konzentrationsschwelle von Aspergillus-Sporen in der Luft nicht angegeben werden kann, gibt es Hinweise, dass bei Konzentrationen > 2 Kolonie- bildenden Einheiten (KBE) je m³ Luft das Risiko einer Erkrankung deutlich zunimmt. In Einzelfällen kann die Quelle der Aspergillenbelastung auch in Zusammenhang mit einer Aspergillenkontamination des Trinkwassers und nachfolgender Aerosolbildung stehen, was bei der Ursachenaufklärung zu bedenken ist. Da insbesondere bei Baumaßnahmen am oder im Krankenhaus erhöhte Konzentrationen luftgetragener Aspergillussporen auftreten können, sind geeignete Maßnahmen zur Risikoreduktion unter Berücksichtigung des spezifischen Patientenguts und der konkreten baulichen Gegebenheiten zu ergreifen. Zur Frage einer Gefährdung immunsupprimierter Menschen im Wohnbereich durch Aspergillus-Sporen liegen keine validen Daten vor. Immunkompetente Personen sind nach heutiger Einschätzung nur dann einem Infektionsrisiko ausgesetzt, wenn außergewöhnlich hohe SP-Konzentrationen besonders virulenter (=krankmachender) Pilzstämme vorliegen.

2.2 Allergische Beschwerden durch Inhalation von Zellbestandteilen, Sporen oder Syntheseprodukten der SP

Da der ungeheuren Anzahl möglicherweise sensibilisierender SP-Antigene eine eng begrenzte Antigen-Auswahl in dermatologisch-allergologischen Prüfsystemen zur Verfügung stehen, kann die Frage, ob tatsächlich nur wenige SP-Antigene eine nennenswerte Rolle spielen, oder ob nur deshalb vergleichsweise wenig SP-Antigene bekannt sind, weil einfach die entsprechenden Prüfsysteme fehlen, (noch) nicht beantwortet werden.

In der Arbeitsumwelt gilt als gesichert, dass von »schimmelpilzhaltigem Staub« eine atemwegssensibilisierende Wirkung ausgeht. In der amtlichen Begründung werden exemplarisch epidemiologische Untersuchungen zitiert, die einen kausalen Zusammenhang zwischen Exposition und erfolgter Sensibilisierung dokumentieren. Hierbei wird zwischen den IgE-vermittelten Allergien (z.B. Sensibilisierung gegenüber Grasschimmelpilzen bei Parkanlagenarbeitern), den exogen-allergischen Alveolitiden (Farmerlunge, Befeuchterlunge, Müllarbeiterlunge usw.) und dem nicht immunogen vermitteltem Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS) unterschieden. Das schwerwiegendste Krankheitsbild nach rezidivierender SP-Exposition in einem im Wohnraum praktisch nicht anzutreffenden Konzentrationsbereich ist die exogen- allergische Alveolitis, im anglo-amerikanischen Schrifttum »Hypersensitivity Pneumonitis« bezeichnet, die in einen irreversiblen Fibrosierungsprozess der Lunge münden kann. Abgesehen von Einzelfällen, wie z.B. einer exogen-allergischen Alveolitis aufgrund einer Penicillium expansum- Exposition im Wohnbereich oder in einem Gebäude mit fehlerhafter Raumluft- technischer Anlage spielt die EAA im Zusammenhang mit SP nur bei beruflich Exponierten eine Rolle.

Hinsichtlich der »normalen« Wohnumwelt ist die Datenlage, insb. aufgrund der Problematik der Expositionserfassung, wesentlich komplizierter. Da die Ursache einer »SP-Belastung« (ohne diesen Begriff an dieser Stelle näher spezifizieren zu wollen) häufig in einer zu hohen Feuchtigkeit der Raumluft oder des Baukörpers besteht, wurde in zahlreichen Arbeiten untersucht, ob sich ein Zusammenhang zwischen allergischen Erkrankungen der Atemwege und Hinweisen auf eine Erhöhung der Feuchtigkeit im Wohnumfeld ergeben. Wenngleich der Begriff einer »erhöhten Innenraumfeuchtigkeit« ebenfalls gänzlich unscharf ist, und je nach Land, Gesellschaft und sozialem

Status unterschiedlich wahrgenommen wird, gibt es zahlreiche Einzelstudien und inzwischen mehrere Review- Arbeiten, die über einen Zusammenhang mit allergischen Beschwerden bzw. unspezifischen Atemwegserkrankungen berichten.

Ob die erhöhte Innenraumfeuchtigkeit selbst asthmatische Beschwerden auslösen kann oder nur zur Exazerbation bereits bestehender allergischer Vorerkrankungen beiträgt, muss derzeit als offen gelten.

Neuere Untersuchungen belegen, dass zahlreiche SP-Arten, darunter insb. Vertreter der Gattungen *Aspergillus*, *Penicillium* und *Cladosporium*, nicht nur Sporen und flüchtige Syntheseprodukte, sondern auch kleine Partikel mit einem Durchmesser $<2,5\mu\text{m}$ in die Innenraumluft abgeben. Diese Partikel wießen in ELISA- Untersuchungen eine signifikant höhere Allergenität auf, als die Sporen selbst; aufgrund ihrer Abmessungen dürften sie darüber hinaus wesentlich besser geeignet sein, um tief in den Respirationstrakt einzudringen. Besonders wichtig ist, dass ihre Konzentration die der Sporen bis zu 300 mal übertreffen kann, und bisher keine Korrelationen zwischen den SP-Sporen und den SP-Partikeln in der Raumluft erkennbar waren.

Ob SP durch ihre Sporen, Wandbestandteile oder Syntheseprodukte Typ-1 Allergien selber auslösen oder nur zur Exazerbation vorbestehender allergischer Beschwerden beitragen können, ist nach wie vor umstritten.

Epidemiologische Untersuchungen zur Frage des kausalen Zusammenhangs zwischen einer SP-Exposition im Innenraum und Erkrankungen der Atemwege lassen derzeit keine klare Dosis-Wirkungsbeziehung erkennen. Dies trifft insb. auf die Gesamtsporenzahlen zu; einzelne Taxa wie z.B. *Aspergillus* spp. *Penicillium* spp. oder *Cladosporium* spp. scheinen dagegen mit asthmatischen / atopischen Beschwerden zu korrelieren. Außer Zweifel steht auch, dass die Sensibilisierung gegenüber bestimmten SP (z.B. *Alternaria alternata* oder *Cladosporium herbarum*) bei Patienten mit allergischen Atemwegserkrankungen signifikant häufiger anzutreffen ist.

Aufgrund der vorliegenden Daten kann ein gesundheitlich begründeter Grenz- oder Richtwert für die SP-Konzentration der Innenraumluft oder des Hausstaubs nicht abgeleitet werden. Allerdings erscheint ein generelles Minimierungsgebot bzgl. der SP-Exposition im Wohnbereich dringend geboten.

2.3 Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS)

Beim ODTS handelt es sich um ein nicht- immunvermitteltes Beschwerdebild, das bereits nach einmaliger Exposition auftreten kann. Beschrieben wurde das ODTS vorwiegend bei Arbeitern in der Land- oder Abfallwirtschaft nach Exposition gegenüber im Wohnbereich gewöhnlich nicht anzutreffenden Bioaerosolen. Auch bei Beschäftigten auf einer Pilzfarm wurden respiratorische Symptome im Zusammenhang mit der Sporen- und Endotoxin- inhalation beschrieben.

2.4 Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)

Schleimhautreizungen, Augenbrennen sowie leichte Erkältungszeichen werden in der Literatur häufig im Zusammenhang mit dem Aufenthalt in „feuchten“ oder »SP- belasteten« Räumen genannt. Die Fälle, bei denen es sich weder um eine allergische Reaktion noch um eine Exposition im

Hochdosisbereich wie beim ODTs handelt, werden gewöhnlich unter dem Begriff »MMIS« subsumiert; es handelt sich also im wesentlichen um eine Ausschlussdiagnose. Daten zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen im Hinblick auf eine Exposition gegenüber SP, Bakterien oder Endotoxinen im Wohnbereich sind nicht publiziert. Auch ist der ätiologische Hintergrund der Beschwerden und somit auch ein denkbarer kausaler Zusammenhang mit einer SP-Exposition im Innenraum unklar.

2.5 Geruchsbelästigung ohne erkennbare gesundheitliche Auswirkung

Wird eine Geruchsbelästigung ohne erkennbare gesundheitliche Beschwerden wahrgenommen, sollte dies Anlass zu geeigneten Untersuchungen zur Ursachenaufklärung geben. Gerade im Wohnbereich ist ein erdig-muffiger Pilzgeruch nicht hinzunehmen, da eine später eintretende gesundheitliche Relevanz niemals ausgeschlossen werden kann.

3. Zusammenfassung

–SP können bei abwehrgeschwächten, vorerkrankten Menschen zu schweren systemischen Infektionen führen.

–Personen, die in Wohnungen mit sichtbarem oder anderweitig wahrnehmbarem SP-Befall leben, haben ein erhöhtes Risiko, an allergischen Atemwegserkrankungen zu erkranken. Bei einer bereits bestehenden Allergie ist das Risiko einer Zunahme der Symptomatik deutlich erhöht.

–Aufgrund der z.Z. bekannten Daten ist eine als völlig ungefährlich geltende SP- Konzentration im Wohnbereich nicht definierbar, zumal SP in der Außenluft allgegenwärtig sind.

–Aus Vorsorgegründen ist daher der Grundsatz anzuwenden, dass wahrnehmbarer SP-Befall im Wohnbereich nicht toleriert werden soll. Quantitative Untersuchungen zur näheren Charakterisierung der SP-Sporenkonzentration im Innenraum sind nur in Ausnahmefällen indiziert, da die gewonnenen Daten nur schwer zu interpretieren sind.

Verfasser:

PD Dr. med. Frank-Albert Pitten | Institut für Hygiene und Mikrobiologie | Josef-Schneider- Str. 2,
Bau E1 | 97080 Würzburg

E-Mail: fpitten@hygiene.uni-wuerzburg.de