

## Information (8) der Schimmelambulanz Böge über Typische Mikroorganismen in Wohnungen

**Es wird zwar immer wieder von ca. 100.000 möglichen verschiedenen Schimmelpilzen geschrieben, aber in Innenräumen werden von Analyselabors eigentlich nur 20 – 30 verschiedene relevante Spezies an Mikroorganismen nachgewiesen. Die wichtigsten sind nachstehend aufgelistet.**

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Böge

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.

Zwar gibt es unterschiedlich gefährliche Pilze und Bakterien, aber die häufig angestrebte Suche nach bestimmten Spezies ist nur bedingt aufschlussreich, denn bei mikrobiellen Schäden in einer gesundheitsrelevanten Größenordnung treten in der Regel 3 bis 6 unterschiedliche Spezies (Arten) auf, die je nach Wachstumsbedingungen, innerhalb geringer Abstände in einer Probe, eine unterschiedliche Zusammensetzung haben können. Die dominierende **toxische Belastung** hängt zudem nicht nur von den Spezies ab, sondern von den sehr unterschiedlichen (evtl. sogar chemisch behandelten) Materialien (Nährstoffen) und den daraus entstehenden unterschiedlichen **Stoffwechselprodukten**.

Eine Gesundheitsgefahr durch Schimmelpilze und Bakterien wird häufig nur bei aktueller Feuchtigkeit und sichtbaren Verfärbungen auf Oberflächen (z.B. Tapeten) vermutet. Die Mehrzahl der Fälle (ca. 85%) sind aber „unsichtbare“ bzw. versteckte Schäden, die gleichwohl eine gesundheitliche Bedeutung haben. Deren Stoffwechselprodukte ebenso wie von abgestorbenen Pilzen und Bakterien, deren Teilstücke, deren Myzele, Sporen oder sonstige Abbauprodukte können noch jahrzehntelang in den Innenraum abgegeben werden. Die Stoffwechselprodukte durchdringen fast alle Baumaterialien und gasen in Wohn- und Aufenthaltsräume aus, wo sie zu gesundheitlichen Problemen führen können. Oftmals ist der Nährstoff nicht allein das befallene Material (z.B. Styropor) sondern anhaftender Schmutz.

**Achtung:** Für die Beurteilung von Gesundheitsgefahren muss neben der Anzahl und Art der Mikroorganismen in und auf Materialien insbesondere die Ausdehnung in Fläche und Tiefe des Schadens ermittelt werden.

Zusätzlich kann die Berücksichtigung der Gefährdungsklasse und/ oder der Risikogruppe eine wichtige Rolle bei der gesundheitlichen Beurteilung spielen.

**Gefährdungsklassen A, B, C** (nach Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Klaus Sedlbauer, Universität Stuttgart / Vaihingen)

**A: Pilz ist toxisch und darf in Materialien aus Wohn- und Arbeitsräumen nicht auftreten.**

**B: Pilz ist bei langer Expositionszeit gesundheitsgefährdend, d.h. allergisierend oder pathogen.**

**C: Pilz ist nicht gesundheitsgefährdend, führt aber zu wirtschaftlichem Schaden.**

**Risikogruppen 1 und 2** nach TRBA 460 (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe)

**1: Biologische Arbeitsstoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen**

**2: Biologische Arbeitsstoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können - Handlungsbedarf.**

Ergänzend fordert die TRBA 460 unter 3.1 (5):

„Eine mögliche sensibilisierende Wirkung ist bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.“

**Acromonium** (Feuchteanspruch hoch, Feuchteindikator, B/-) findet man sehr häufig im Bodenbereich und bei Feuchteschäden in Innenräumen auf Holz, Tapeten, Kunststoffen und andere Baustoffe.

Er produziert u.a. das Toxin Trichothecene und kann bei Menschen ebenso allergische Reaktionen wie Mykosen auslösen.

**Alternaria** (Feuchteanspruch mittel - hoch;  $a_w = 0,85 - 0,88$ , B /1) gehört zu den so genannten Schwärzepilzen. Man findet ihn auch in der Außenluft sowie auf verfaulem Pflanzenmaterial, Obst, Gemüse, Tapeten und anderen Baumaterialien, die er auch abbauen kann. Einige Arten sind Auslöser für Allergien und Asthma bronchiale, andere bilden Mycotoxine.

**Aspergillus spp.** (A,B/1,2) Gattung häufig vorkommende Keime in vielen Bereichen des Lebens (auf Obst, Gemüse, Lebensmittel, Blumenerde, Holz, Tapeten), die zur Sporenproduktion neigen und sich damit schnell vermehren. Aspergillen haben im Allgemeinen ein allergenes und infektiöses Potential. Durch die Einatmung können empfindliche Menschen sensibilisiert werden, was schnell zu Schnupfen, Asthma oder Augenreizungen führt.

**Aspergillus flavus** (Feuchteanspruch mittel;  $a_w = 0,78 - 0,80$ , A/2) kommt ubiquitär im Erdboden vor und kann verschiedene giftige Mycotoxine bilden. Neben allergischen Reaktionen können allgemeine Atemwegsprobleme auch Asthma, und Nebenhöhlenentzündungen auftreten. Zudem können verschiedene Organe und das Nervensystem angegriffen werden.

**Aspergillus fumigatus** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = 0,85 - 0,94$ , Feuchteindikator, A/2) ist ein typischer „Umweltpilz“, wächst auf vielen Materialien des täglichen Lebens (Kompost, Blumenerde) und wird wegen seiner vielen allergisch und toxisch wirkenden Stoffwechselprodukte als besonders gefährlich eingestuft.

**Aspergillus restrictus** (Feuchteanspruch gering;  $a_w = 0,75$ , B /-) wird häufig bei abgetrockneten Feuchteschäden in Innenräumen nachgewiesen. Er kann auch Infektionen der oberen Atemwege und Allergien auslösen.

**Aspergillus versicolor** (Feuchteanspruch gering- mittel;  $a_w = 0,78-0,95$ , Feuchteindikator; A/1) wird von Experten als „Indikator für ungesunde Gebäude“ angesehen, weil er bei Feuchteschäden am häufigsten gefunden wird und auf bzw. in fast allen organischen oder verschmutzten Baumaterialien wächst. Eine besondere Gesundheitsgefährdung wird bei der möglichen Produktion von Mycotoxinen, wie z.B. Sterigmatocystin (karzinogen für die Leber) und anderen gesehen.

**Aureobasidium** (Feuchteanspruch hoch, Feuchteindikator; **A, B /1,2**) ist sehr anpassungsfähig und kommt häufig auf Früchten, Pflanzenteilen, aber auch auf Anstrichen, Tapeten oder anderen Baumaterialien (die er zerstören kann) vor. Z.B. im Badezimmer auf Dichtungen. Bildet viele Sporen, die zu Lungenproblemen, Allergien und Mycosen führen können.

**Chaetomium** (Feuchteanspruch hoch, Feuchteindikator; **A/-**) ist ein typischer Indikator für Feuchteschäden und wächst optimal in zellulosehaltigen Materialien, wie z.B. Papiertapeten, Gipskartonplatten, Faser- bzw. Spanplatten und feuchtem Stroh. Wie die Actinomyceten produziert Chaetomium auch das übelriechende Geosmin und kann Allergien bzw. Infektionen, Hustenreiz und Sinusitis auslösen. Als Produzent für die Mycotoxine Chaetomin und Sterigmatocystin bekannt. Die Sporen sind relativ groß und sinken auf den Boden.

**Cladosporien** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = 0,86$ , Feuchteindikator; **B,C/-**) gehören zu den so genannten Schwärzepilzen. Sie sind in Gärten und Wäldern (Außenbereiche) weit verbreitet, man findet sie auch auf Lebensmitteln und als sog. „Wandschimmel“. Einige Arten sind als Allergieauslöser bekannt und können in größeren Mengen zu Schleimhautreizungen oder Asthma bronchiale führen. Durch Mycotoxine können weitere Gesundheitsstörungen auftreten.

**Eurotium** (Feuchteanspruch gering;  $a_w = 0,70$ ; **B /-**) hat eine hohe Widerstandsfähigkeit auch gegen Trockenheit. Man findet ihn auch in der Außenluft und im Haus auf vielen Gegenständen des täglichen Lebens. Einige Arten können Mycotoxine (z.B. Ochratoxin A) produzieren.

**Fusarium** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = 0,87$ , Feuchteindikator, **A/-**) kommen in unserer allgemeinen Umwelt, wie in Futter- und Lebensmitteln, aber auch z.B. auf Anstrichen und Tapeten vor. Gefährlich insbesondere durch Mycotoxine wie Trichothecene, Zearalenone, T2-Toxin und weitere toxische Metabolite, die schwere Vergiftungen hervorrufen können.

**Hefen** (Feuchteanspruch hoch; **B /1**) sind einzellige Sprosspilze (Ascosporidae) Hefepilze können Haut, Schleimhäute und Darm besiedeln. Typische und eindeutig Candida-verursachte Krankheitsbilder sind häufig: Windelsoor der Babys, Achselhöhlen-, Brust- und Leistenekzeme bei Erwachsenen.

**Mucor** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = 0,92$ , Feuchteindikator; **A/1**) gilt als Verursacher vieler Pilzinfektionen, insbesondere bei Patienten mit Vorschädigungen und findet sich auch bei der Kompostierung. Allergische Reaktionen sind ebenso möglich wie Gewebeerkrankungen und Nekrosen.

**Paecilomyces** (Feuchteanspruch mittel;  $a_w = 0,79$ ; **A,B/1**) findet man oft auf Holz, Getreide und abgestorbenen Pflanzenteilen. Bei größeren Mengen in der Luft kann er eine allergische Alveolitis, verschiedene Infektionen (z.B. Sinusitis) verursachen. Außerdem kann der Pilz zytotoxisch wirkende Stoffe (Zellgifte) erzeugen.

**Penicillien** (Feuchteanspruch mittel- hoch;  $a_w = 0,78 - 0,84$ ; **B,C/2**) kommen allgegenwärtig in der Luft als typische „Umweltpilze“ mit verschiedenen Arten vor. Als Sekundärbesiedler bei der Verrottung von Pflanzen, auf Lebensmitteln und auf (verschmutzten) Baumaterialien. Penicillien haben ein allergenes Potential Reaktionen z.B. Fließschnupfen, Husten, Niesen oder Asthma) und können verschiedenste Mycotoxine (Sterigmatocystin, Ochratoxin A, Oxalin, Asperentin) mit karzinogener und toxischer Wirkung produzieren. Erst bei auffällig hohen Mengen werden die Pilze als kritisch beurteilt.

**Phialophora** (Feuchteanspruch hoch, Feuchteindikator; **B/1,2**) findet man häufig in feuchter Umgebung, wie in auf dem Boden gelagertes Holz. Beim Auffinden von Phialophora liegt garantiert ein Feuchteschaden vor.

**Phoma** (Feuchteanspruch hoch, Feuchteindikator; **C/-**) gehört zu den Schwärzepilzen und kommt auf Pflanzenresten ebenso wie auf den verschiedensten feuchten Oberflächen in Innenräumen vor. Pilzallergien können ebenso wie Hautinfektionen insbesondere bei geschwächten Menschen auftreten.

**Rhizopus** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = 0,93$ , Feuchteindikator; **A/1**) zersetzt organisches Material, findet sich häufig im Hausstaub. Kann zu Infektionen in Augen, auf der Haut sowie Nebenhöhlenentzündungen führen und Mykosen erzeugen.

**Scopulariopsis** (Feuchteanspruch mittel – hoch;  $a_w = 0,85$ , Feuchteindikator; **B /1**) wächst auf und in vielen organischen Materialien, wie Stroh, Früchten, Holz und anderen Baumaterialien. Kann Allergien auslösen und zu Infektionen führen.

**Stachybotrys chartarum** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = 0,94$ , Feuchteindikator; **A/-**) wächst häufig auf zellulosehaltigen Materialien (Tapeten, Gipskartonplatten), die er abbauen kann. Ist besonders gefährlich durch die Produktion besonders starker Mycotoxine und zellzerstörender Gifte (Trichothecene). Eine Störung der Immunabwehr ist ebenso möglich wie diverse Haut- wie Atemwegsprobleme und Muskelschmerzen. Die Sporen sind relativ groß und sinken auf den Boden.

**Trichoderma** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = > 0,86$ , Feuchteindikator; **B,C/-**) kommt bevorzugt auf (zerfallendem) Holz und Tapeten (Zellulose) vor. Kann allergieauslösend wirken und produziert toxische Stoffwechselprodukte, wie Satratoxine.

**Ulocladien** (Feuchteanspruch hoch;  $a_w = 0,90$ ; **C/-**) gehören zu den so genannten Schwärzepilzen und vermehren sich auf Materialien mit hoher Feuchtigkeit. Er wächst meist in Innenräumen auf diversen Baumaterialien oder den Schmutzanhäufungen. Ulocladium kann allergische Reaktionen verstärken und zu heuschnupfartigen Beschwerden und zu Asthma führen.

**Wallemia** (Feuchteanspruch gering;  $a_w = 0,70$  **C/-**) kommt auf Putz, Textilien, in Heu und Stroh ebenso vor wie auf Lebensmitteln. Bildet Allergene und das Toxin Walleminol.

## **Bakterien:**

**Actinomyceten** (Feuchteanspruch hoch, langsamwachsend) sind eine Bakteriengruppe (grampositiv), die wie Pilze fadenartige Fäden (ein Mycel) und Sporen mit verschiedenen toxischen und antibiotischen Stoffe produzieren können. Unter ihnen sind sowohl Erreger von Infektionen und allergischen Symptomen, als auch Produzenten von irritierenden oder sogar toxischen Sekundärmetaboliten. Deshalb besteht in Wohnungen mit Feuchteschäden und dem Auftreten von Actinomyceten ein erhöhtes gesundheitliches Risiko. Neben den verschiedenen gefährlichen Substanzen fällt bei Actinomyceten noch der Stoff „Geosmin“ auf der durch den typischen Erdkellergeruch und seine reizenden Wirkungen zu erkennen ist.

**Bacillus** ist eine sporenbildende Bakterie mit „muffigem“ Geruch, die in fast allen Materialien vorkommt. Durch die Fähigkeit der Sporenbildung kann sie auch in trockener Umgebung überleben und wächst bei neuer Feuchtigkeit weiter.

### **Achtung:**

Diese Kurzdarstellung kann nicht alle Problemstellungen beantworten. Bei Bedarf fragen Sie bitte einen Umweltmediziner.