

Schimmelbildung in Wohnräumen

Schimmelbildung in Wohnräumen ist kein neues Thema, aber: In den letzten 20 Jahren häufen sich Schäden in Wohnungen durch Schimmelpilze. Damit kam verstärkt die Diskussion auf, ob neben den materiellen Schäden auch gesundheitliche Gefahren für die Bewohner verbunden sind.

Schimmelpilze sind Mikroorganismen des "täglichen Lebens". Man findet sie im Erdboden, auf abgestorbenen Pflanzen und gelegentlich auch im Wohnbereich und auf Lebensmitteln. Als Vertreter der sehr artenreichen Gruppe der Pilze besitzen sie kein Chlorophyll und sind somit nicht zur Photosynthese fähig. Ihren Kohlenstoff- und Energiebedarf decken sie durch den Abbau toter organischer Substanzen (saprophytische Lebensweise). Zusammen mit anderen Pilzen und mit Bakterien tragen sie wesentlich zur Verrottung organischer Materie bei und leisten so einen unerlässlichen Beitrag zum Stoffkreislauf unseres Ökosystems.

Die überaus wichtige Fähigkeit des Bioabbaus kann jedoch auf Baumaterialien und Lebensmitteln zu beträchtlichen Schäden führen. In feuchter Umgebung können Schimmelpilze auf fast allen organischen Substraten wachsen. Sie verändern und zersetzen ihre Substrate durch die Ausscheidung von Enzymen und können aus einfachen Vorstufen komplizierte chemische Substanzen bilden. Die Biotechnologie bedient sich dieser Stoffwechselvielfalt und setzt Schimmelpilze gezielt ein in der Antibiotikaproduktion, der Lebensmittelherstellung (Edelschimmelkäse) und in der Produktion organischer Säuren und Enzyme. Bestimmte Arten scheiden **toxische Stoffwechselprodukte**, sog. Mykotoxine, aus. Unbeabsichtigter Verzehr verschimmelter Nahrungs- und Futtermittel kann daher bei Mensch und Tier **akute und chronische Vergiftungen** bis hin zu Krebserkrankungen auslösen.

Die umgangssprachliche Bezeichnung "Schimmelpilz" ist kein systematischer Begriff, sondern bezieht sich auf den pelzigen Belag, mit dem manche Pilze ihre Substrate überziehen. Bekannte Vertreter sind Penicillium (Pinselschimmel), Aspergillus (Gießkannenschimmel), Fusarium und die Schwärzepilze Cladosporium und Alternaria. Hefen (Sproßpilze) und die parasitischen Hautpilze werden nicht zu den Schimmelpilzen gerechnet.

Pilzsporen sind allgegenwärtig vorkommende Bestandteile der Außenluft. In den Sommermonaten geben bei trockener, warmer Witterung vor allem die Schwärzepilze große Sporenmengen in die Luft ab. Die Sporen der Außenluft finden sich entsprechend dem saisonalen Verlauf auch regelmäßig in Innenräumen. Diese normalen Anflugsporen haben bei intakter baulicher Wohnraumsituation keine Chancen zur Auskeimung. Gesundheitliche Relevanz erlangen sie erst, wenn die Innenräume Entwicklungsbedingungen für Schimmelpilze bilden. Ist die Innenkonzentration höher als die Außenkonzentration, befindet sich eine "Quelle" im Raum.

Für das Wachstum von Schimmelpilzen sind vor allem zwei Faktoren von Bedeutung:

- Ausreichendes Feuchtigkeitsangebot
- Vorhandensein von Materialien aus organischen Bestandteilen (Holz, Zimmerpflanzen, Bioabfall u.a.)

Schimmelpilze benötigen zum Wachstum eine relative Luftfeuchte von 65 - 85% und eine Substratfeuchte von 15 - 18 %. In Innenräumen besiedeln sie daher vorwiegend Keller, Bäder, Fensternischen, Klimaanlage, Luftbefeuchter, Topfpflanzen und Lebensmittel.

Hohe Feuchtigkeitsgehalte in Wohnräumen können bauliche und nutzungsbedingte Ursachen haben. Im Gegensatz zu den früher verwendeten Baumaterialien (Ton, Lehm,

Kalkputz) können moderne Baustoffe wie Beton oder Polystyrol nur beschränkt Wasserdampf aufnehmen und durchlassen. Farbanstriche und Tapeten haben ebenfalls hohe Kunststoffgehalte, besitzen also im Vergleich zu Kalk- Kreide- oder Lehmfarben auch kaum feuchtigkeitsregulierende Eigenschaften. Ein Luftaustausch, wie er bei alten, einfach verglasten Fenstern selbst in geschlossenem Zustand noch möglich war, ist bei Isolierverglasungen weitestgehend unterbunden. **Ohne gezielte Lüftung** führt die deutlich verbesserte Isolation von Gebäuden zu erhöhter Luftfeuchtigkeit im Raum und zur Kondenswasserbildung an kalten Oberflächen. Schimmelpilze besitzen eine Vielzahl potenter Enzyme und können feuchte Wände, Tapeten und Holz als Nährstoffquelle verwenden. Da sie zudem in einem sehr weiten Temperaturbereich wachsen können, finden die meisten Schimmelpilze in feuchten Innenräumen geeignete Lebensbedingungen vor.

Eine **häufige Verbreitungsquelle für Schimmelpilze sind Klimaanlage**, vor allem in **Verbindung mit Luftbefeuchtung**. Hier treten auch in Bezug auf bakterielle Infektionen immer wieder Probleme auf. Bei mangelhafter Wartung und Hygienekontrolle wachsen die Pilze durch die Filtermaterialien und gelangen in die Raumluft.

Unabhängig von der baulichen Situation können Biomüll, verdorbene Lebensmittel und die Erde von Zimmerpflanzen spezielle Streuherde für Schimmelpilze im häuslichen Bereich bilden. **So kann Topfpflanzenerde (besonders auf Fensterbänken über der Heizung) konstant beträchtliche Mengen Pilzsporen an die Umgebungsluft abgeben**. Ähnliches gilt auch für tagelang gelagerten Biomüll oder Kleinkomposter auf Balkonen.

Die Sporen von Schimmelpilzen können frei als Bioaerosol oder an Staubpartikel gebunden sein und gelangen so in den Atemtrakt des Menschen. Für gesunde Personen ist die Inhalation luftgetragener Schimmelpilze normalerweise nicht gefährlich. Als eine der wichtigsten Eintrittspforten für potentiell schädliche Organismen besitzen die Atemwege wirkungsvolle Selbstreinigungsmechanismen. Bei Überbelastung oder Vorschädigung des Systems (z.B. durch Rauchen) können diese Mechanismen jedoch beeinträchtigt werden oder gar versagen. Schimmelpilze können, wie andere biologische Verunreinigungen der Innenraumluft, zu Allergien, Infektionen und toxische Reaktionen führen.

So ist **Asthma ist die Hauptmanifestation von Schimmelpilzallergien**, da Pilzsporen mit einem Durchmesser $<10\ \mu\text{m}$ direkt in den Bereich der Bronchiolen gelangen. Allergien gegen Pilze in Innenräumen lösen typischerweise ganzjährige Symptome aus.

Einige Schimmelpilze können Gifte – Mycotoxine – bilden und an das Substrat abgeben. **(Jedes spontan verschimmelte Lebensmittel muß daher als potentiell giftig angesehen werden und darf keinesfalls verzehrt werden.)** Mykotoxine finden sich aber auch in den Sporen und Hyphen und können lokal zu Reizungen an den Schleimhäuten der Atemwege führen. Daneben besteht die Möglichkeit, dass inhalierte Mycotoxine nach Übergang in den Blutkreislauf auch toxische Effekte auf die verschiedensten Organe entfalten können. Schimmelpilze produzieren eine Reihe **flüchtiger organischer Verbindungen**, von denen einige für den typischen "erdigen" bis "muffigen" Schimmelpilzgeruch verantwortlich sind. Es handelt sich um komplexe Mischungen aus Alkoholen, Ketonen, Terpenen und aromatischen Verbindungen, die auch als eine der **möglichen Ursachen für unspezifische Beschwerden** wie Kopfschmerzen und Schleimhautreizungen diskutiert werden. Bei abwehrgeschwächten Personen können – an sich harmlose – Schimmelpilze durch Besiedelung **schwere Infektionen (Mykosen)** hervorrufen.

Die Probennahme und Bestimmung von **Schimmelpilzen in der Luft** erfolgt meist über Luftkeimsammler und anschließende Kultur auf speziellen Nährböden. Die Angaben beziehen sich dann auf Koloniebildende Einheiten pro m^3 Luft (KBE/ m^3).

Epidemiologisch wird eine Assoziation zwischen feuchten Wohnungen, Milben und/oder Schimmelpilzen und Atemwegserkrankungen der Bewohner beobachtet. Genaue Aussagen über das Gesundheitsrisiko, das von Schimmelpilzen in Innenräumen ausgeht, sind derzeit nicht möglich, da zahlreiche weitere Faktoren ebenfalls eine Rolle spielen: Die individuelle Empfindlichkeit, weitere biologische Verunreinigungen, chemische Schadstoffe, Tabakrauch u.a. **Daneben sind Schimmelpilze immer auch ein Indikator für das Vorkommen von Milben und Bakterien sowie generell für ungesundes Raumklima.** Das Wachstum von Schimmel in Wohnräumen ist auf alle Fälle unerwünscht und wenn immer möglich zu vermeiden.

Mangelhafte **Dämmung** der Außenteile eines Baukörpers führt zu kalten Innenwänden und Niederschlag von Kondenswasser. Außenwände und Decken zu nicht geheizten Stockwerken sollten daher isoliert sein. Bei Altbauten ist eine Außendämmung als nachträgliche Maßnahme der Innendämmung vorzuziehen. Ist der Wärmeschutz der Außenwände ungenügend, sollten diese frei bleiben, um die Luftzirkulation nicht zu behindern. Bei Einzelmöbeln ist ein Wandabstand von 5 bis 10 cm zu empfehlen, Einbauschränke gehören gar nicht an feuchte Wände.

Die Notwendigkeit einer **Klimaanlage** sollte restriktiv abgewogen werden, da in Innenräumen bei Einhaltung angemessener Temperaturen auch die Luftfeuchte im mittleren Bereich von 30 - 65% gehalten werden kann. Die Achillesferse von raumlufttechnischen Anlagen (RTL-Anlagen) ist dabei die Luftbefeuchtung. Ist eine Luftbefeuchtung in Innenräumen zwingend erforderlich, so sollten nur solche Systeme eingebaut werden, die aufgrund ihrer Betriebsweise ein mikrobielles Wachstum erschweren (z.B. Dampfbefeuchter). Alle RTL-Anlagen müssen regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Die Wartungsmaßnahmen sollten durch eine externe hygienisch-mikrobiologische Kontrolle überprüft werden.

Richtiges Lüften:

In einem 4-Personen-Haushalt werden täglich ca. 15 l Wasser an die Raumluft abgegeben, die bei unzureichendem Luftaustausch gespeichert werden. Um den überschüssigen Wasserdampf aus der Wohnung zu entfernen, sind je nach Jahreszeit recht unterschiedliche Luftwechselraten erforderlich.

Da kalte Luft wesentlich weniger Wasserdampf aufnehmen kann als warme Luft, ist die Außenluft im Winter stets trockener als die Luft in beheizten Wohnräumen. Im Winter reicht es daher, alle zwei Stunden einmal durchzulüften (Luftwechselrate = 0,5/Std), um die Luftfeuchtigkeit um 50 % zu halten. Bei Außentemperaturen über +5°C steigt der Lüftungsbedarf stark an, da pro Luftwechsel immer weniger Dampf abgeführt werden kann.

Je nach Raumnutzung und Feuchtigkeit sollte daher **großflächig und stoßweise** gelüftet werden: täglich drei- bis fünfmal, mindestens eine Viertelstunde, bei Minustemperaturen fünf Minuten. Durchzug ist besonders wirksam. Auf diese Weise kann die Raumluft innerhalb kurzer Zeit erneuert werden.

Zur Dauerlüftung sind **gekippte Fenster** nur von Mai bis September sinnvoll. Wegen der Thermik braucht im Winterhalbjahr ein Fenster nicht mehr als 20 Minuten pro Stunde gekippt zu sein.

In unbeheizten Räumen (**Schlafzimmer**) sollten in der kalten Jahreszeit die Türen zu den Wohnräumen geschlossen bleiben, damit die einströmende warme (und feuchte) Luft nicht an den kalten Wänden kondensiert.

Für die winterliche **Kellerbelüftung** gilt (wie für Wohnräume): Je kälter es draußen ist, desto besser wirkt die Entfeuchtung durch Lüftung. Im Sommer gilt für Keller, aber auch für andere kühle Nebenräume: am besten nachts lüften, dann ist die Außenluftfeuchte am geringsten.

Auch wenn Räume nicht regelmäßig bewohnt werden (z. B. Sommerhäuser) ist für regelmäßige und gründliche Lüftung zu sorgen.

Aber: Richtiges Lüften hilft gegen Schimmelpilzwachstum in der Wohnung, reduziert jedoch nicht automatisch die Allergenkonzentration. So kann in der Sporensaison (August bis Oktober), wenn auf den Feldern die Schwärzepilze ihre großen Sporenmengen freisetzen, durch Lüften die Exposition gegen Schimmelpilze der Außenluft ansteigen.

Ausstattung und Hygiene:

Holzverschalungen und zellulosehaltige Tapeten sind nicht für Nassräume geeignet. Hier ist besonders auf Sauberkeit und gründliche Lüftung zu achten.

Wohnräume dürfen nicht zu Gewächshäusern werden. Auch in trockenen Räumen ist Blumenerde ein geeigneter und natürlicher Standort für Schimmelpilze. Bei immunschwachen Personen oder bei einer nachgewiesenen Allergie gegen Schimmelpilze sollte auf Pflanzen in Schlafräumen ganz und in Wohnräumen weitgehend verzichtet werden. Dasselbe gilt für die Haltung von Vögeln, da Vogelkot große Mengen von Sporen enthalten kann. Um weitere Streuquellen zu vermeiden, sollten verschimmelte Lebensmittel sofort weggeworfen und Abfallbehälter täglich geleert und gereinigt werden. Müllbehälter mit organischem Material gehören auch nicht auf den Balkon oder die Terrasse. Generell sollten die Wohnungen möglichst schmutzfrei gehalten werden, um den saprophytären Schimmelpilzen die Nahrungsquellen zu entziehen.

Sporen von außen, die in die Wohnung "gelüftet" werden, sedimentieren und werden mit den normalen Reinigungsmaßnahmen entfernt, bevor sie keimen können. Für Allergiker sind Staubsauger mit einem wirksamen Auslass-Staubfilter zu empfehlen. Da Allergien gegen Schimmelpilze fast immer an weitere Inhalationsallergien (z.B. gegen Hausstaubmilben, Tierhaare) gekoppelt sind, gelten darüber hinaus die allgemeinen Empfehlungen für Allergiker: Keine Staubfänger, allergendichte Matratzenhüllen, keine Haustiere etc.

Die Sanierung von Schimmelpilzbefallenen Bauteilen ist schwierig und erfordert fachmännisches Vorgehen. Bei Wänden müssen nicht nur Tapeten, sondern auch Putz und Fugenmörtel tief entfernt und erneuert werden. Mittlerweile sind fungizide Anstriche erhältlich, die über eine entsprechende Mineralsalzzusammensetzung das Pilzwachstum verhindern und toxikologisch unbedenklich sind. Verschimmelte Teppiche u.ä. sollten entsorgt werden. Isolierte feuchte Stellen und Risse können mit speziellen Pilzreinigungsmitteln behandelt werden. Risse in Wänden und Fliesenfugen sind anschließend sorgfältig abzudichten. Auf keinen Fall sollte man schimmelige Stellen chemisch behandeln, ohne die Schadensursache (Kältebrücken etc.) zu beheben.

Da bei Sanierungsmaßnahmen mit einer besonders hohen Sporenbelastung der Luft gerechnet werden muss, sollten sich Allergiker von derartigen Tätigkeiten fernhalten.

*Ihre speziellen Anfragen zu diesem Thema beantwortet gern
Ihre GZS-Service mbH !*

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, PS 1 - Umweltberatung Bayern,
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg