

Desinfektion zur Schimmelbekämpfung

Sinnvoll, überflüssig oder sogar riskant?

Vorträge vom 2. Internationalen Baubiologischen Kongress VB + IBN 2010, Würzburg 8.-10.10.2010

Die Beschäftigung mit Schimmelbefällen in Gebäuden ist in den letzten zehn Jahren geradezu ‚explodiert‘: Es ist mittlerweile weithin anerkannt und unumstritten, dass Schimmelpilzquellen in Innenräumen gesundheitliche Risiken bergen. Es werden viele Schimmelpilz-Untersuchungen vorgenommen, eine Vielzahl von (leider nicht immer ausreichend fachkundigen) Sachverständigen und Laboren ist zugange. Es wird viel kontrolliert, saniert und gereinigt, entsprechende Sanierungsunternehmen und Ausbildungsstätten/-kurse boomen. Nach wie vor spielt das Thema Desinfektion dabei eine zentrale Rolle, es werden immer mehr Sanierungsprodukte angeboten und eingesetzt. Gar nicht selten kommt es dabei in Innenräumen sogar zu Schadstoffbelastungen z.B. mit Quartären Ammoniumverbindungen.

Desinfektion meist der falsche Weg

In den meisten Fällen sind Desinfektions-Maßnahmen überflüssig und nutzlos. Notwendig ist stattdessen die konsequente Beseitigung pilzlichen Materials, also der Schimmelpilz-Gewebe, -Myzelien, -Hyphen, -Sporen, -Toxine, -Allergene, Reizstoffe... Nur so reduziert man gesundheitliche Risiken tatsächlich. Diese baubiologische Ureinsicht hat mittlerweile auch Einzug in die offiziellen Empfehlungen bzw. Vorgaben des Umweltbundesamtes gefunden.

Desinfizieren ist eigentlich bei Schimmelproblemen überhaupt nicht der entscheidende Punkt: Desinfektion bedeutet das Verhindern der Infektionsfähigkeit. Infektionen sind bei Schimmelpilzen aber weniger relevant, kommen eher selten vor. Gesundheitliche Risiken durch Schimmelpilze beruhen vielmehr auf Allergenen, Toxinen oder Reizstoffen, und diese interessieren sich für ein Desinfektionsmittel nicht, sie verbleiben unverändert und aktiv im Raum.

Doch aufpassen: Bitte die Hintergründe zu den Pilzbefällen klären sowie die Ursachenbeseitigung nicht vergessen! Egal ob es sich um erhöhte Baufeuchte aufgrund von Leuchtungsleckagen oder Undichtigkeiten an der äußeren Gebäudehülle, um zu hohe Luftfeuchte oder um zu niedrige

Luft-, Oberflächen- und Bauteiltemperaturen handelt, ohne Beseitigung dieser Probleme sind Desinfektionsmaßnahmen in der Regel mehr oder minder unsinnig.

Der Laie nimmt oft an, dass man nur ein Desinfektionsmittel aufbringen muss, und schon ist der Pilz tot und das Problem weg. Dies stimmt sehr oft nicht. Je nach Mittel, Wirkstoffart und Anwendung ist sehr fraglich, was man beim Desinfizieren überhaupt erreicht: Wirkt das im Labor effektive Mittel in der Praxis überhaupt? Sind die aufgebrachten Mengen konzentriert genug, um abzutöten? Wie lange wirkt das Mittel, erreicht man vielleicht nur eine vorübergehende Pilzhemmung? Inaktiviert man nur das Pilzgewebe oder auch die Sporen? Gelangt man mit dem Mittel überhaupt in die Tiefe des befallenen Materials oder auch nur des (oftmals sehr dichten) Pilzrasens? Viele offene Fragen, die häufig noch nicht einmal gestellt werden. Einfach drauf mit dem Zeug, und alles ist gut!? Leider meist nicht, der Betroffene wird in falscher Sicherheit gewogen und ist doch weiterhin mikrobiellen Risiken ausgesetzt.

Auch das Umweltbundesamt desinfiziert nicht mit

All dies sind übrigens keine baubiologischen Exklusiv-Meinungen, sondern sie entsprechen seit Jahren

auch offiziellen Verlautbarungen, sind also quasi ‚Stand der Technik‘. Deutlicher als das Umweltbundesamt in seiner Stellungnahme vom 19.5.2009 (Presseinformation Nr. 26/2009) kann man es kaum sagen. Hier einige Auszüge:

- „Bei einer fachgerechten Sanierung, die die Schimmelbelastung an der Wurzel packt, ist eine Desinfektion nicht notwendig - sie kann sogar der Gesundheit schaden.“

- „Nach der Desinfektion besteht die Gefahr, dass Bewohner Desinfektionsmittelreste oder Reaktionsprodukte einatmen, was zu toxischen oder allergischen Reaktionen führen kann. Ein weiteres Problem können unerwünschte Nebenreaktionen sein, wie eine lang andauernde Geruchsbelästigung.“

- „Zum einen sind viele Desinfektionsverfahren in der Praxis nicht wirksam, auch wenn ihre Wirksamkeit in Laborversuchen nachgewiesen ist. Insbesondere ist oft die Dauerhaftigkeit der Maßnahme nicht gegeben. Zum anderen reicht eine Desinfektion - selbst wenn sie wirksam wäre - nicht aus, um die gesundheitlichen Auswirkungen der Schimmelpilzsporen zu beseitigen.“

Dennoch, unserer Erfahrung nach wird viel, zu viel desinfiziert: Weit verbreitet ist die Haltung „Das haben wir schon immer so gemacht!“. Für den Betroffenen erscheint es als attraktive und bequeme ‚Lösung‘,

ein konsequentes Angehen der Ursachen wird nur allzu gerne umgangen. Die in höchsten Tönen beworbenen Produkte sind für Jedermann leicht erhältlich.

Wann vielleicht doch desinfizieren?

Nur in diesen Fällen können Desinfektionsmaßnahmen aus baubiologischer Sicht eventuell Sinn machen:

- Übergangsweise zur kurzfristigen Eindämmung bzw. Hemmung von Pilzwachstum, bis z.B. ‚richtige‘ Pilzsanierungen erfolgen oder bis Feuchtigkeit aus der Baumasse entfernt wurde
- Bei glatten und geschlossenen Oberflächen
- Sicherheitshalber als Abschluss von Pilzsanierungen an den verbleibenden Materialien beziehungsweise Oberflächen
- Bei speziell infektionsgefährdeten Personen (Immungeschwächte, in Krankenhäusern...)
- Bei Bakterienbelastungen beziehungsweise -befällen
- Bei nur mit sehr hohem Aufwand baulich zu sanierenden Bau-/Feuchteschäden (dann wären meist regelmäßige Wiederholungen nötig)

Verschiedene Desinfektionsmethoden und -mittel

Wie kann man nun befallene Materialien desinfizieren?: Althergebrachte Methoden sind das Abbrennen oder Abflämmen, Heißdampfbehandlungen oder UV-Strahlung (hierbei treten nirgends gesundheitliche Risiken betreffend Schadstoffen auf, da ohne Desinfektionsmittel gearbeitet wird). Des Weiteren das Besprühen oder das Abwaschen mit Desinfektionsmitteln. In neuerer Zeit wird vermehrt das Vernebeln bzw. ‚Foggen‘ von Desinfektionsmitteln propagiert, speziell um auch Hohlräume erfassen zu können (extreme Vorsicht bei diesen Anwendungen! Feinstvernebelte Wirkstoffe können

bei fehlendem Personenschutz tief in Lunge und an Schleimhäute gelangen).

Auch bei den eingesetzten Desinfektionsmitteln gibt es ‚klassische‘ Varianten, Produkte, die schon viele Jahrzehnte eingesetzt werden. Diese weisen zwar gewisse gesundheitliche Risiken auf, da diese aber nur kurzfristig bzw. während der Anwendung auftreten, können sie unter Beachtung folgender Vorsichtsmaßnahmen eingesetzt werden: Chlor in verschiedenen chemischen Formen (reizend für Haut und Atemwege), Alkohol(e) bzw. Spiritus (Explosionsgefahr speziell beim Versprühen größerer Mengen beachten!), Wasserstoffperoxid (bei Kontakt Hautreizungen oder Augenschäden speziell an der Netzhaut), Essig (in hochkonzentrierter Form Atemwegsreizungen, außerdem an mineralischen Baustoffen ungeeignet) und Kalkmilch (bei Kontakt Haut- und Augenschäden).

Darüber hinaus stehen ‚moderne‘ Produkte zur Auswahl: Intensiv beworben werden z.B. so genannte ‚Fruchtsäuren‘, die angeblich gut haut- und atemverträglich sind, bei denen aber die Wirksamkeit in der Praxis fraglich erscheint. Verschiedene Anti-Schimmel-Mittel und vor allem Anti-Schimmel-Farben beinhalten Silber, ein nicht abbaubares Metall, bei dem entsprechend zu befürchten ist, dass es sehr lange in Innenräumen verbleiben kann und bei dem es viele offene Fragen in Bezug auf langfristige Risiken gibt. Auch Isothiazolinone verfliegen kaum und sind als starke Kontaktallergene abzulehnen, wirken zudem giftig beim Verschlucken und Berühren mit der Haut, sehr giftig bei der Aufnahme über die Atemwege, stark haut- und schleimhautreizend, zelltoxisch und mutagen. Oft eingesetzt werden auch Ozon oder Singulett-Sauerstoff, die sich zwar schnell zersetzen und nicht langfristig schaden, die aber akut zu Schleimhautreizungen oder

Lungenfunktionsstörungen führen können. Schließlich findet man in vielen Desinfektions- und auch Reinigungsmitteln in den letzten Jahren vermehrt Quartäre Ammoniumverbindungen wie Benzalkoniumchloride, die im Folgenden ausführlich beschrieben werden.

Risiko Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)

Bei den Wirkstoffen aus der Gruppe der Quartären Ammoniumverbindungen (engl. quaternary ammonium compounds, oft auch QUATs genannt) handelt es sich meist um Benzalkoniumchloride (BAC) oder um Dialkyldimethylammoniumsalze (DDAC), also um gut wasserlösliche Salze mit schwach aromatischen Gerüchen. Man bezeichnet die BAC anhand der Kettenlänge ihrer CH₂-Restgruppen als BAC-10, BAC-12, BAC-14, BAC-16...

QAV finden Verwendung gegen Bakterien, Algen sowie (allerdings vermutlich mit nur sehr eingeschränkter Wirksamkeit) Pilze und sind enthalten in Desinfektions-, Reinigungs- und Konservierungsmitteln, Schimmel-Entfernern, Textilhilfsmitteln, Kosmetika und auch in Antistatika. Sie werden besonders viel in Krankenhäusern zur Desinfektion von Oberflächen eingesetzt. Nach der Gefahrstoffkennzeichnung werden QAV als ätzend (C), umweltgefährlich (N), sensibilisierend (Xi) und reizend (Xn) deklariert. Sie sind nach der Kosmetik-Verordnung in Produkten bis zu einem Gehalt von 3 % zugelassen, es wird deutlich darauf hingewiesen, dass der Kontakt mit den Augen zu vermeiden ist.

QAV haben reizende Wirkungen auf Haut, Schleimhäute, Augen und Atmungsorgane, auch können Allergien auftreten. Es kommt zu Anreicherungen an den fetthaltigen Zellmembranen von Organismen und Beeinträchtigungen derer Funktion.

Besonders empfindlich reagieren die Augen. Augenkontakt verringert die Stabilität des Tränenfilms, verursacht „trockene Augen“ und greift die Hornhaut des Auges bis in die tieferen Zellschichten an.

QAV laut Öko-Test „unbedenklich“?

Der Öko-Test nahm bei einem Test von Antischimmelmitteln keine Abwertungen durch QAV vor, denn „bei BAC handelt es sich um starke Desinfektionsmittel, die sich bei der Entsorgung aber neutral verhalten“. Dem Öko-Test ist offenbar so Einiges entgangen:

- Das QAV Distearyl-dimethylammoniumchlorid (DSDMAC) z.B. ist wegen seines unzureichenden biologischen Abbaus in Deutschland und anderen Ländern bereits vom Markt genommen worden.
- Auch in Österreich ist man seit 2004 schon vorsichtiger geworden, das dortige Umweltbundesamt schreibt zur Ökotoxikologischen Risikoabschätzung für BAC-12 bis -14: „Aufgrund des Mangels an Daten zur chronischen Toxizität Verwendung eines hohen Sicherheitsfaktors.“
- Das Umweltbundesamt in Deutschland (UMID, 2006) hat bei diversen Desinfektionsmittel-Wirkstoffprüfungen für QAV eine deutliche Reizwirkung auf Haut und Schleimhäute festgestellt. Bei Innenraumuntersuchungen wurden bereits erhebliche Konzentrationen im Hausstaub von Wohnungen festgestellt. Eine Studie von Thumulla und Friedle (2007) zeigt Werte um 44 mg/kg für das 90. Perzentil bei der Summe der BAC plus DDAC. Analog zu den Orientierungswerten der AGÖF können die in der Tabelle aufgeführten Konzentrationsangaben als Bewertungshilfe dienen. Da sich die QAV schlecht abbauen, ist noch Jahre nach der Verwendung mit langlebigen Kontaminationen zu rechnen.

Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV) im Hausstaub	10. Perzentil (Hintergrundwert) in mg/kg	50. Perzentil (Normalwert) in mg/kg	90. Perzentil (Auffälligkeitswert) in mg/kg
BAC-10	< 0,1	0,1	0,7
BAC-12	3,7	8,4	24,3
BAC-14	1,3	3,4	8,3
BAC-16	0,5	1,0	3,2
DDAC	0,9	2,8	10,0
Summe QAV	6,9	17,6	44,3

QAV-Hausstaubwerte, Studie von Thumulla und Friedle (2007)

Leider können QAV nicht über das übliche analytische Programm einer Hausstaubuntersuchung von Pestiziden und anderen schwerflüchtigen Schadstoffen über GC/MS mit untersucht werden. Nur über eine gesonderte Analyse mit Flüssigkeitschromatographie (LC-MS/MS) nach Extraktion im Ultraschallbad (Wasser/Acetonitril) können die Stoffe nachgewiesen und quantifiziert werden.

Praxiserfahrungen, Sanierung der Sanierung

Aus dem baubiologischen Alltag sind bereits mehrere Fallbeispiele bekannt, bei denen QAV zur Schimmelsanierung eingesetzt wurden und es danach deutliche Reaktionen und Unverträglichkeiten bei den Raumnutzern gab. Analysen im Hausstaub zeigten in diesen Fällen Konzentrationen deutlich bis weit über dem 90. Perzentil (bis über 1000 mg/kg!). Häufig berichtet werden starke Symptome und Spontanreaktionen nach Betreten der „sanierten“ Wohnung (Hautreaktionen, Kribbeln, allergische Beschwerden). Oft wird dann fälschlicherweise angenommen, dass die Symptome durch den noch nicht gründlich genug beseitigten Pilzschaden resultieren, und es werden noch mehr Desinfektionsmittel mit QAV eingesetzt - die Probleme werden immer schlimmer. Am Ende ist dann oft eine umfangreiche „Sanierung der Sanierung“ notwendig.

Fazit

Bisher hat man sich über die biologischen Risiken durch QAV für den Innenraum wenig Gedanken gemacht, da sie für den Menschen als akut wenig toxisch gelten. Nach neueren Untersuchungen ist jedoch auch hier Vorsicht geboten. Die QAVs können die Durchlässigkeit von Körpermembranen und der Haut erhöhen, wodurch es zu einer erhöhten Aufnahme von toxischen Substanzen in den Organismus kommen kann. QAV sind also biologisch und ökologisch problematisch. Die Verwendung ist aufgrund der immer deutlicher werdenden toxikologischen Relevanz allmählich wohl wieder rückläufig.

Der Sinn und Unsinn von Desinfektionsmaßnahmen bei Pilzbefall sollte generell immer kritisch hinterfragt werden. Wenn Desinfektionsmittel eingesetzt werden, sollten diese rückstandsfrei sein (was für die QAV definitiv nicht gilt - hier sind erhebliche Rückstände im Hausstaub nach Schimmelsanierungen möglich). Schon die Schimmelpilz-Leitfäden des Umweltbundesamtes geben die konsequente Entfernung von pilzbefallenem Material vor. Es sollte immer eine gründliche mechanische Entfernung von Rückständen (Sporen, Pilzteile) mit abschließender Feinreinigung und HEPA-Filtration bevorzugt werden.

*Dr. Manfred Mierau
Dr. Thomas Haumann*