

Häufige Fragestellungen in Zusammenhang mit der Bewertung eines möglichen Infektionsrisikos von Schimmelpilzexpositionen

Antworten eines Round Table auf dem Workshop „Schimmelpilze und schwere Grunderkrankungen – welches Risiko ist damit verbunden?“ im Rahmen der GHUP-Jahrestagung 2009

Gerhard A. Wiesmüller^{1,2}, Regine Szewzyk³, Thomas Gabrio⁴, Steffen Engelhart⁵, Werner J. Heinz⁶, Oliver A. Cornely⁷, Hans P. Seidl⁸, Guido Fischer^{1,4} und Caroline E.W. Herr^{9,10}

¹ Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

² Teilbank Humanproben und Datenbank, Umweltprobenbank des Bundes, Universitätsklinikum Münster, Domagkstraße 11, 48149 Münster

³ Umweltbundesamt, FG II 1.4 Mikrobiologische Risiken, Corrensplatz 1, 14195 Berlin

⁴ Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg im Regierungspräsidium Stuttgart, Nordbahnhofstraße 135, 70191 Stuttgart

⁵ Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Sigmund-Freud-Straße 25, 53105 Bonn

⁶ Medizinische Klinik und Poliklinik II, Universitätsklinikum Würzburg, Oberdürrbacher Straße 6, 97080 Würzburg

⁷ Klinik I für Innere Medizin, Klinikum der Universität zu Köln, Joseph-Stelzmann-Straße 9, 50931 Köln

⁸ Lehrstuhl für Mikrobiologie sowie Dermatologische Klinik der Technischen Universität München, Biedersteinerstraße 29, 80802 München

⁹ Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstraße 2, 85764 Oberschleißheim

¹⁰ Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät der Universität Gießen – Marburg, Friedrichstraße 16, 35392 Gießen

Korrespondenzautor: Prof. Dr. med. Gerhard A. Wiesmüller; E-Mail: GA.Wiesmueller@post.rwth-aachen.de

Schimmelpilzexpositionen und ihre gesundheitliche Bedeutung stehen nicht nur im Interesse der Betroffenen, sondern auch der mit Innenraumproblematiken befassten Gesundheitsämter, Verbraucherzentralen, Hygieneinstitute, Umweltmediziner/innen sowie Ärztinnen und Ärzten anderer medizinischer Fachrichtungen.

Bisher gestaltet sich eine wissenschaftlich belastbare Einschätzung eines möglichen gesundheitlichen Risikos von Schimmelpilzexpositionen im Einzelfall schwierig und führt oft zu mehr Fragen und Verunsicherungen anstatt zu validen Antworten und Lösungen.

Diesem Problem widmen sich die im Editorial der vorliegenden Ausgabe der Zeitschrift *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* (Gabrio et al. 2010) angesprochenen Workshops innerhalb der Jahrestagungen der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP). Im Rahmen der 3. Jahrestagung der GHUP vom 08.-10.10.2009 in

Stuttgart wurde der erste Workshop zum Thema "Schimmelpilze und schwere Grunderkrankungen – welches Risiko ist damit verbunden?" durchgeführt und stand ganz im Fokus eines möglichen Infektionsrisikos durch Schimmelpilzexpositionen.

Die in diesem Zusammenhang häufig auftretenden Fragestellungen wurden von Expert(Inn)en, die dazu aktuelle wissenschaftliche Kenntnisse im Rahmen des Workshops referierten und deren Beitrag in der vorliegenden Ausgabe der Zeitschrift *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* publiziert sind (Fischer 2010, Engelhart et al. 2010, Herr et al. 2010, Heinz 2010, Seidl 2010), mit den Workshop-Teilnehmer/Innen diskutiert und nach aktuellem Stand des Wissens beantwortet. Die Ergebnisse dieses Round Table sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt und sollen den mit Schimmelpilzexpositionen befassten Institutionen und Fachleuten als Hilfestellung dienen.

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 1	
Von besorgten Eltern wird immer wieder darauf hingewiesen, dass in ihrer verschimmelten Wohnung auch Säuglinge oder Kleinkinder leben würden. Schwangere Frauen möchten geklärt haben, ob ihnen und dem ungeborenen Kind eine verschimmelte Wohnung gesundheitlich schadet.	
– Wie ist das Immunsystem von Säuglingen und Kleinkindern realistisch einzuschätzen?	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt keine Evidenz dafür, dass Kinder ein erhöhtes Risiko für Schimmelpilzinfektionen haben.
– Risiko für Säuglinge (mit dieser Frage wird man immer wieder konfrontiert)	<ul style="list-style-type: none"> • Hygienehypothese (WHO 2009): Mäßige Exposition gegenüber mikrobiellen Agenzien kann unter gewissen Umständen gegen Allergien und allergische Erkrankung schützen, aber die Evidenz dazu ist inkonsistent. Es gibt keine Hinweise, dass Leben oder Arbeiten in einem feuchten Gebäude mit starker Schimmelpilzexposition die Entwicklung von Allergien und Atemwegserkrankungen verhindert.
– Gibt es Kinder, die besonders gefährdet sind?	<ul style="list-style-type: none"> • Neugeborene < 1.500 g Geburtsgewicht haben im Krankenhaus ein erhöhtes <i>Aspergillus</i>-Infektionsrisiko • Kinder mit Mukoviszidose. Dabei ist der exogene Einfluss auf eine <i>Aspergillus</i>-Besiedlung bisher unklar; diese Fragestellung betrifft eher ältere Kinder.
– Sonstige Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Sichtbares Schimmelwachstum im Innenraum, auch hinter Schränken o.Ä., ist aus präventiver Sicht nicht zu tolerieren (LGA 2004, UBA 2002, 2005). • Inwieweit eine Abschottung von „verdecktem Schimmelpilzbefall“ in der Baukonstruktion zur Vermeidung von gesundheitlichen Problemen möglich ist, ist ein ungelöstes Problem. Hinsichtlich Infektionen ist eine Vermeidung der Exposition gegenüber Schimmelpilzen ausreichend. Für andere gesundheitliche Probleme müssen aber weitere Bestandteile des Bioaerosols (Allergene, β-Glukane, Endotoxine, Mykotoxine, Nanopartikel, MVOC etc.) berücksichtigt werden.
Fragenkomplex 2	
Die Zahl der Immungeschwächten nimmt in unserer Gesellschaft zu.	
– Gibt es sinnvolle und für die Betroffenen verständliche Informationen, wie sie sich vor einer möglichen Schimmelpilzinfektion schützen können? – Ist es besser eine allgemeine Informationsschrift zu erstellen oder ist es angeraten, die unterschiedlichen Zielgruppen mit speziellen Informationsschriften anzusprechen? – Ist es sinnvoller, wenn der behandelnde Arzt den Betroffenen diese Informationsschrift mit Erläuterungen übergibt?	<ul style="list-style-type: none"> • Verständliche, korrekte und sinnvolle Informationen für Immungeschwächte müssen bereitgestellt werden. • Diese Informationen soll der behandelnde Arzt, ggf. in Absprache mit dem Öffentlichen Gesundheitsdienst, dem Patienten an die Hand geben. • Insbesondere sollte dabei auch darauf hingewiesen werden, dass nur ein sehr kleiner Teil der Bevölkerung wirklich gefährdet ist. Dieses Risiko ist dem behandelnden Arzt in der Regel bekannt. Bei Immunkompetenten haben dagegen Schimmelpilzinfektionen keine klinische Bedeutung. • Die Empfehlung der am Robert Koch-Institut (RKI) angesiedelten Krankenhaushygiene-Kommission (KRINKO; http://www.rki.de/cln_160/nn_207082/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/kommission_node.html?_nnn=true) zu immunsupprimierten Patienten enthält Hinweise zur Infektionsprävention im häuslichen Umfeld (vgl. Engelhart et al. 2010). • Ggf. müssen neben Schimmelpilzexpositionen auch andere relevante Expositionsszenarien berücksichtigt werden, wie z.B. bakterielle, virale oder parasitäre Erkrankungen durch direkte oder indirekte Kontakte mit infizierten bzw. kolonisierten Personen, Lebensmittel, Wasser, Oberflächen, häuslicher Abfall u.v.a.

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Basisinformationen für Immungeschwächte in den Anamnesebogen aufnehmen. • Ggf. Beurteilung vor Ort durch Umweltmediziner auf Kosten der Krankenkasse. Dies muss im Vorfeld unbedingt für den Einzelfall mit der jeweiligen Krankenkasse abgeklärt werden!
<p>– Welcher Personenkreis ist besonders gefährdet?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Patienten mit (Aufzählung mit abnehmendem Risiko): <ul style="list-style-type: none"> – Tumorerkrankung, v.a. mit hämato-onkologischer Grunderkrankung, wie Leukämie, Lymphom – akuter myeloischer Leukämie (AML) stärker betroffen als mit akuter lymphatischer Leukämie – allogener stärker als mit autologer Stammzelltransplantation – solider Organtransplantation – HIV-Infektion – sonstiger Immunsuppression, z.B. längerdauernde hochdosierte Therapie mit Glukokortikoiden – aplastischer Anämie u.v.a. • Zur Einteilung der Schweregrade der Immunsuppression vgl. KRINKO-Empfehlung (vgl. Engelhart et al. 2010).
<p>– Was sind die realistischen Gefährdungen für Immungeschwächte?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lokalisierte Infektion • Generalisierte Infektion • Vitales Risiko
<p>– Wie ist der Ausbildungsstand der allgemeinen Ärzteschaft zu diesem Thema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ausbildungsstand ist abhängig von der Fachausrichtung und Motivation des einzelnen Arztes/der einzelnen Ärztin. • Grundlagen im Bereich der Infektiologie, Arbeitsmedizin, Hygiene und Umweltmedizin müssen im Medizinstudium vermittelt werden. • Grundlagen müssen in der Allgemeinmedizin-Ausbildung aufgefrischt und um spezielles Wissen ergänzt werden. • CME-Fortbildung im Deutschen Ärzteblatt • Diagnosekriterien müssen im Konsensus weiterentwickelt werden. • Ein Leitfaden der KRINKO wird zurzeit erarbeitet. • Zuständigkeit für Prävention liegt für diesen Themenkomplex auch bei der Umweltmedizin, die zurzeit nicht von den Krankenkassen (IGeL) vergütet wird.
Fragenkomplex 3	
<p>– Wie können sich Immungeschwächte am besten vor einer Schimmelpilzinfektion schützen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vgl. hierzu KRINKO-Empfehlung (vgl. Engelhart et al. 2010) • Vermeidung von Situationen mit hoher Schimmelpilzfreisetzung: Bestimmte Gartenarbeiten, Müllentsorgung, Bauarbeiten bes. bei kontaminierter älterer Bausubstanz, Staub aufwirbelnde Tätigkeiten in Haushalt und Garten, Aufenthalt in Räumen mit sichtbarem oder wahrscheinlichem Schimmelbefall u.v.a. • Es besteht erheblicher Forschungsbedarf, v.a. im Bereich der Ernährung. • Problematisch sind überzogene präventive Maßnahmen aus Unsicherheit, wie z.B. Verzehr sterilisierter Lebensmittel, völliger Verzicht auf soziale Aktivitäten.

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 4	
– Ist es aus medizinischer Sicht vertretbar, dass immungeschwächte Personen zunehmend ambulant behandelt werden oder sehr schnell wieder entlassen werden?	<ul style="list-style-type: none"> Die Entscheidung hierzu hängt vom Verlauf der Immunsuppression, den hygienischen Verhältnissen zu Hause und der Versorgungssituation ab.
– Wie lange ist mit einer besonderen Gefährdung nach Organtransplantationen bzw. nach einer Chemotherapie zu rechnen - bis die Hämatopoese im Referenzbereich liegt, also individuell sehr unterschiedlich?	<ul style="list-style-type: none"> Nach hämatologischer Stammzelltransplantation kann eine frühe Phase, d.h. bis Tag 40 und eine späte sich anschließende Phase differenziert werden. Die Gesamtdauer ist individuell sehr unterschiedlich und hängt insbesondere von der jeweiligen immunsuppressiven Therapie ab. Nach Chemotherapie ist die Dauer der Neutropenie besonders relevant. Ab Stufe 3 der KRINKO-Empfehlung (vgl. Engelhart et al. 2010) besteht sicher keine besondere Gefährdung mehr. Die Resistenzlage der Erreger im Krankenhaus muss mit berücksichtigt werden. Diese Frage ist bisher jedoch noch ungeklärt. Unklar ist, was im ambulanten Bereich passiert. Die Qualität der häuslichen Versorgung spielt eine Rolle, die auch bisher ungeklärt ist.
Fragenkomplex 5	
<i>Aspergillus fumigatus</i> ist ein Schimmelpilz, der höchst selten bei einem Schimmelpilzbefall in Innenräumen auftritt.	
– Welche Gefährdungen im allgemeinen Lebensumfeld sind bezüglich einer Exposition mit <i>Aspergillus fumigatus</i> zu beachten?	<ul style="list-style-type: none"> Umgebungsluft Topfpflanzen, Erde, Komposterde (insbesondere nicht thermisierte und nicht korrekt thermisierte), Torf (<i>Aspergillus fumigatus</i>), Staubansammlungen, Biomüll, Biotonne, Komposthaufen, Kompostierungsanlagen und/oder Wertstoffsortieranlagen im Wohnumfeld, Taubenkot, manche Gewürze, Zigaretten bzw. Tabakprodukte zur Inhalation, Feuchteschäden über erwärmten Bauteilen (z.B. <i>Aspergillus ustus</i>). Topfpflanzen im Krankenzimmer. Es besteht Forschungsbedarf bzgl. sinnvoller Maßnahmen. Die Kausalität Infektion/aktuelle Exposition vs. Vorbesiedlung ist bisher ungeklärt.
– Liegt bei einem allgemeinen Schimmelpilzbefall z.B. in einer Wohnung ein erhöhtes Risiko vor?	<ul style="list-style-type: none"> Bei Schimmelpilzbefall in der Wohnung besteht nur ein erhöhtes Infektionsrisiko, wenn Arten vorhanden sind, die eine Infektion auslösen können. Da es aber immer mehr Arten gibt, die, wenn auch nur in seltenen Fällen als Infektionserreger beschrieben werden (siehe unten), muss aus Vorsorgegründen bei einem Schimmelpilzbefall von einem Infektionsrisiko bei Risikopatienten ausgegangen werden.
– Bei welchen Schimmelpilzarten ist mit einem erhöhten Risiko zu rechnen?	<ul style="list-style-type: none"> V.a. Schimmelpilze mit Wachstumstemperaturoptimum um 37°C, wie z.B. die meisten Aspergillen, viele <i>Mucorales</i> wie z.B. <i>Rhizopus oryzae</i>, <i>Rhizomucor sp.</i>, <i>Mycocladius corymbiferus</i>. Das Infektionsrisiko steigt in der folgenden Reihenfolge: keine potenziellen Infektionserreger – Emerging Pathogens (Fusarien, Zygomyceten [<i>Rhizopus</i>, <i>Rhizomucor</i>, <i>Mucor</i>, <i>Absidia</i>, <i>Cunninghamella</i>]) – viele <i>Aspergillus</i>-Arten – <i>Aspergillus fumigatus</i>.
Fragenkomplex 6	
Wie viele Todesfälle, bedingt durch eine Schimmelpilzinfektion, treten in Deutschland im Durchschnitt jährlich auf?	<ul style="list-style-type: none"> Nach Schätzungen ca. 5.000 Erkrankungsfälle/Jahr mit ca. 50% Letalität in Deutschland.

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 6	
– Ist die Zahl dieser Fälle ansteigend oder abnehmend?	<ul style="list-style-type: none"> • Die Zahl der Todesfälle nimmt zu.
– Auf welche Risikogruppen sind diese Todesfälle hauptsächlich zurückzuführen?	<ul style="list-style-type: none"> • Die Todesfälle sind auf folgende Risikogruppen in absteigender Reihenfolge zurückzuführen: <ul style="list-style-type: none"> – fortgeschrittene, disseminierte Infektionen, inkl. ZNS-Manifestationen – Hochrisikopatienten mit persistierender Immunsuppression (z.B. allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation) – Hämato-onkologische Grunderkrankung ohne Remission
– Welche Möglichkeiten gibt es, um die Zahl der auftretenden Todesfälle zu minimieren?	<ul style="list-style-type: none"> • Die Letalität der Schimmelpilzinfektion ist abhängig von einer möglichst frühzeitigen und effektiven Therapie. • Antimykotika-Prophylaxe. • Posaconazol-Prophylaxe reduziert invasive Aspergillosen und Gesamtmortalität bei Hochrisikopatienten. • Aufklärung der Betroffenen. • Beachtung der KRINKO-Empfehlungen: z.B. Raumluftechnik in Hochrisikophasen, Expositionsminderung (besonders von Expositionsspitzen) in allen Phasen, medikamentöse Prophylaxe, frühzeitige Diagnostik u.a. (vgl. Engelhart et al. 2010).
– Verbesserung der Information der Betroffenen?	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Information der Betroffenen ist zwingend erforderlich.
– Verbesserung der Therapie?	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der therapeutischen Möglichkeiten und Maßnahmen ist wünschenswert.
– Reduzierung der Wahrscheinlichkeit, dass sich Betroffene infizieren?	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Wahrscheinlichkeit, dass sich Betroffene infizieren, besteht durch: <ul style="list-style-type: none"> – Antimykotikaprophylaxe – Expositionsprophylaxe
Fragenkomplex 7	
– Welche diagnostischen Möglichkeiten gibt es, Schimmelpilzinfektionen zu erkennen?	<ul style="list-style-type: none"> • Folgende diagnostische Möglichkeiten stehen zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> – Kultur – Antigennachweise – Galactomannan – β-1,3-D-Glucan – Antikörpernachweise – PCR – Radiologische Bildgebung (insbesondere CT) • Vor- und Nachteile sind bei Seidl (2010) beschrieben.

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 7	
– Bis zu welchem Stadium der Infektion gibt es welche therapeutischen Behandlungsmöglichkeiten?	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Prophylaxe (kein Infektionshinweis) • 2. Empirische antimykotische Therapie (z.B. Fieber in Aplasie) • 3. Präventive antimykotische Therapie (z.B. Fieber u. radiologische Infiltrate) • 4. Gezielte Erstlinientherapie • 5. Folgetherapie • Es gibt drei Klassen an Antimykotika mit neun Substanzen. • Resistenzen werden beobachtet. • Bei Zygomycose ist neben einer frühzeitigen und intensiven antimykotischen Behandlung eine chirurgische Fokussanierung notwendig.
Fragenkomplex 8	
– Sollte sich ein Arbeitgeber oder sonstiger Verantwortlicher bei einem vorliegenden Schimmelpilzbefall in seinem Objekt darüber informieren, ob bei einer Person in seinem Zuständigkeitsbereich eine Immunschwäche vorliegt (z.B. in einer Schule ein Kind mit Leukämie)?	<ul style="list-style-type: none"> • Es soll und darf nicht aktiv danach gefragt werden, aber bei einer Informationsveranstaltung oder Ähnlichem sollte und muss deutlich darauf hingewiesen werden, dass für Immunsupprimierte ein erhöhtes Infektionsrisiko besteht.
Fragenkomplex 9	
– Wie könnten im Interesse der betroffenen Personen Netzwerke geschaffen werden, in denen Ärzte und Innenraumdiagnostiker zusammenarbeiten?	<ul style="list-style-type: none"> • Es wäre sinnvoll, wenn wissenschaftliche Fachgesellschaften, entsprechende Spezialkliniken, Arbeitsgruppen der Landesärztekammern oder die örtlichen Gesundheitsämter die Initiative beim Aufbau von regionalen Netzwerken „Schimmelpilze und das von ihnen ausgehende gesundheitliche Risiko“ übernehmen.
Fragenkomplex 10	
Sowohl Ärzte als auch Innenraumdiagnostiker nutzen häufig Sedimentationsplatten, um das von einem Schimmelpilzbefall ausgehende Risiko zu beurteilen.	
– Wie sinnvoll ist ein solches Vorgehen?	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentationsplatten sind zur Beurteilung des von einem Schimmelpilzbefall ausgehenden Risikos ungeeignet: <ul style="list-style-type: none"> – Die Deposition, auf der das Sedimentationsverfahren beruht, ist abhängig vom aerodynamischen Durchmesser der Schimmelpilzsporen. Die verschiedenen Schimmelpilzsporen werden daher mit einer Geschwindigkeit abgeschieden, die proportional dem für die Art spezifischen Durchmesser ist. – In der Regel werden bei der Sedimentation nur wenige Schimmelpilzsporen auf der Nährmedienplatte abgeschieden. Eine sinnvolle Auswertung der Platten ist nicht möglich. Aus statistischen Gründen sollten für eine quantitative Auswertung mindestens 10 Schimmelpilzkolonien einer Art und für eine halb-quantitative Auswertung mindestens 5 Schimmelpilzkolonien einer Art auf der Nährmedienplatte wachsen. Bei geringeren Konzentrationen liegt eine Poisson-Verteilung vor. Verlängert man die Messzeit mit dem Ziel, mehr Schimmelpilzsporen auf der Nährmedienplatte zu sedimentieren, nimmt aufgrund des Verdampfens von Wasser der aW-Wert (activity of water; ein Maß für frei verfügbares Wasser in einem Material) ab und die sedimentierten Schimmelpilze werden nicht mehr kultiviert. – Prinzipiell gibt es gegenwärtig keine Methode, mit der das von einem Schimmelpilzbefall ausgehende Expositionsrisiko bestimmt werden kann. – Bei sichtbarem Schimmelpilzbefall ist von einer Exposition der Betroffenen auszugehen.

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 11	
<ul style="list-style-type: none"> - In welchen Fällen sollte in einem Bausachverständigen-, baubiologischen oder mykologischen Gutachten darauf hingewiesen werden, dass bei dem vorliegenden Schimmelpilzbefall eine Gefährdung für immungeschwächte Personen besteht? - Wie sollte diese Information sinnvollerweise aussehen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Art der Kontamination eine Bevorzugung thermotoleranter Spezies bedingt (Rotteprozess, warme Bauteile). • Wenn eine Dominanz thermotoleranter Spezies (insbesondere <i>Aspergillus fumigatus</i>) in Untersuchungen nachgewiesen wird.
Fragenkomplex 12	
<p>Risiko für beruflich exponierte bzw. besondere Berufsgruppen, z.B. Abfallwirtschaft, landwirtschaftliche Betriebe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In Berufsgruppen, die beruflich besonders exponiert sind, sollte in der Erstbelehrung und in den turnusmäßigen Belehrungen im Arbeitsschutz sachlich darauf hingewiesen werden, dass für immungeschwächte Personen an diesen Arbeitsplätzen ein erhöhtes infektiöses Risiko besteht. • Keine Tätigkeit für Personen unter der Risikogruppe 1, 2 und 3 nach KRINKO-Empfehlung (vgl. Engelhart et al. 2010).

QUERVERWEISE

Engelhart St, Simon A, Exner M (2010): Neue KRINKO-Richtlinie zu immunsupprimierten Patienten: Einteilung der Immunsuppression, Lüftungstechnische Maßnahmen im Krankenhaus und Hinweise zur Infektionsprävention im häuslichen Umfeld. *Umweltmed Forsch Prax* 2, 92-98

Fischer G (2010): Infektiologisch relevante Fadenpilze – Erregerspektrum und Häufigkeit in der Umwelt des Menschen. *Umweltmed Forsch Prax* 2, 84-91

Gabrio Th, Schmolz G, Szewzyk R (2010): Editorial: Schimmelpilze und schwere Grunderkrankungen – welches Risiko ist damit verbunden? *Umweltmed Forsch Prax* 2, 69-70

Heinz WJ (2010): Welche Bedeutung haben Infektionen durch Schimmelpilze? *Umweltmed Forsch Prax* 2, 99-103

Herr CEW, Eikmann Th, Heinzow B, Wiesmüller GA (2010): Umweltmedizinische Relevanz von Schimmelpilzen im Lebensumfeld. *Umweltmed Forsch Prax* 2, 76-83

Seidl HP (2010): Schimmelpilze zwischen Hysterie und aktuellen klinischen Problemen. *Umweltmed Forsch Prax* 2, 71-75

LITERATUR

LGA-Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Hrsg. (2001, überarbeitet 2004): Schimmelpilze in Innenräumen – Nachweis, Bewertung, Qualitätsmanagement. Eigenverlag, Stuttgart; <http://www.gesundheitsamt-bw.de/servlet/PB/menu/1204439/index.html>

UBA – Umweltbundesamt, Hrsg. (2002): Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen ("Schimmelpilz-Leitfaden"). Eigenverlag, Berlin; <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2199.pdf>

UBA – Umweltbundesamt, Hrsg. (2005): Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen ("Schimmelpilzsanierungs-Leitfaden"). Eigenverlag, Berlin; <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2951.pdf>

WHO – World Health Organisation, Hrsg. (2009): WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen