

Häufige Fragestellungen in Zusammenhang mit der Bewertung möglicher Geruchswirkungen und Befindlichkeitsstörungen von Schimmelpilzexpositionen

Antworten eines Round Table auf dem Workshop „Schimmelpilze – Geruchswirkungen und Befindlichkeitsstörungen“ im Rahmen der GHUP-Jahrestagung 2012

Gerhard A. Wiesmüller^{1,2}, Regine Szewzyk³, Christiane Baschien³, Thomas Gabrio⁴, Guido Fischer^{2,5}, Lothar Grün⁶, Birger Heinzow^{7,8}, Thomas Hummel⁹, Jana Panašková¹⁰, Julia Hurraß¹¹ und Caroline E.W. Herr^{12,13}

¹ Gesundheitsamt der Stadt Köln, Aachenerstraße 220, 50931 Köln

² Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

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

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

⁵ Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg im Regierungspräsidium Stuttgart, Nordbahnhofstraße 135, 70191 Stuttgart

⁶ ECO Luftqualität + Raumklima, Sachsenring 69, 50677 Köln

⁷ Landesamt für soziale Dienste (LAsD) Schleswig-Holstein, Brunswiker Straße 4, 24105 Kiel

⁸ University of Notre Dame Australia, Medical School of Medicine, Sydney, New South Wales 02651D

⁹ Interdisziplinäres Zentrum Riechen und Schmecken, Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde der Universitätsklinik Carl Gustav Carus Dresden, Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

¹⁰ RWTH Aachen, E.ON Energieforschungszentrum, Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimotechnik, Jaegerstraße 17-19, 52066 Aachen

¹¹ Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Freiburg, Breisacher Straße 115b, 79106 Freiburg im Breisgau

¹² Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstraße 2, 85764 Oberschleißheim

¹³ 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, Umwelt- und Arbeitsmediziner/innen sowie Arzt/innen und Ärzte anderer medizinischer Fachrichtungen. Auch Baubiologen, Bausachverständige, Handwerker, Juristen und Versicherungen erwarten, dass sich das Gesundheitswesen in dieser Frage eindeutig positioniert.

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

Diesem Problem widmeten sich die im Editorial der vorliegenden Ausgabe der Zeitschrift *Umweltmedizin – Hygiene – Arbeitsmedizin* (Gabrio et al. 2013) angesprochenen Workshops innerhalb der Jahrestagungen der Gesellschaft

für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP). Im Rahmen der 6. Jahrestagung der GHUP vom 22. bis 23. November 2012 in Freiburg wurde der vierte und vorerst letzte Workshop dieser Reihe zum Thema "Schimmelpilze – Geruchswirkungen und Befindlichkeitsstörungen" durchgeführt. Die in diesem Zusammenhang häufig auftretenden Fragestellungen wurden von Expert(inn)en, die dazu aktuelle wissenschaftliche Kenntnisse im Rahmen des Workshops referierten und deren Beiträge in der vorliegenden Ausgabe der Zeitschrift *Umweltmedizin – Hygiene – Arbeitsmedizin* publiziert sind (Grün et al. 2013, Herr et al. 2013, Hummel et al. 2013, Panašková et al. 2013, Wiesmüller et al. 2013), mit den Workshop-Teilnehmer/innen diskutiert und nach aktuellem Stand des Wissens beantwortet. Die Ergebnisse dieses Workshops sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt und sollen den mit Schimmelpilzexpositionen in Innenräumen befassten Institutionen und Fachleuten als Hilfestellung dienen.

Fragenkomplexe	Antworten
A. Geruchswirkungen	
Fragenkomplex 1	
<p>– Worauf ist der schimmelige Geruch bei Schimmelbefall zurückzuführen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der schimmelige Geruch bei Schimmelpilzbefall kann durch die Feuchte, geruchsbildende Stoffe, die von den am Schimmelpilz-befall beteiligten Mikroorganismen gebildet werden, sowie ggf. zusätzliche Geruchsstoffe (z.B. Chlornaphthalin, Chloranisole, Aldehyde) aus anderen Quellen verursacht sein. • Die bei Schimmelbefall wachsenden Schimmelpilze und Bakterien scheiden beim Wachstum flüchtige Substanzen aus, die teilweise bereits in sehr geringen Konzentrationen vom Menschen wahrgenommen werden können. • Welche flüchtigen Substanzen für den schimmeligen Geruch verantwortlich sind (siehe auch unten unter Fragenkomplex 2), bleibt oft unklar.
<p>– Gibt es Schimmelpilz- oder Bakterienarten, bei deren Wachstum besonders häufig Geruchswirkungen auftreten?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt keine Schimmelpilz- oder Bakterienarten, bei deren Wachstum besonders häufig Geruchswirkungen auftreten. • Die Entstehung der MVOC ist von den Wachstumsbedingungen abhängig (vorliegende Nährstoffe, Temperatur, Feuchte, Materialbeschaffenheit, in Konkurrenz wachsende Mikroorganismen, Stressfaktoren usw.). Gesicherte Aussagen zur Abhängigkeit der Geruchsstoffe von der vorliegenden Schimmelpilz- bzw. Bakterienart, u.a. beispielsweise Aktinobakterienart, sind aufgrund der Komplexität gegenwärtig nicht möglich.
<p>– Ist die Konzentration an Geruchsstoffen abhängig von der Konzentration an Schimmelpilzen in der Luft?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Konzentration an Geruchsstoffen ist nicht abhängig von der Konzentration an Schimmelpilzen in der Luft. • In der Gießener Innenraumallergen-Studie (GINA-Studie) wurden bei Kindern mit chronischen Atemwegserkrankungen (Asthma und rezidivierende Bronchialinfekte) gesundheitlich relevante Innenraumluftparameter (Schimmelpilzsporenkonzentration, MVOC, Milben- und Katzenantigene) bestimmt (Schenke et al. 2009). Alle erfassten Parameter wurden in Beziehung zu den gemessenen MVOC-Konzentrationen gesetzt. Die MVOC-Summenkonzentrationen korrelierten weder signifikant mit den Schimmelpilzkonzentrationen noch mit der Luftfeuchtigkeit im Kinderzimmer.
Fragenkomplex 2	
<p>– Auf welche Geruchsstoffe (VOC, MVOC) sind schimmelpilztypische Gerüche zurückzuführen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MVOC sind wie auch die VOC Substanzen aus unterschiedlichen Stoffklassen wie Aldehyde, Alkanole, Alkenole, Ester, Ether, Karbonsäuren, Ketone, schwefelhaltige Verbindungen, Terpene und Terpenalkohole. <p>Furane: 2-Methylfuran, 3-Methylfuran, 2-Pentylfuran</p> <p>Alkohole: 2-Methyl-1-propanol (Isobutanol), 3-Methyl-1-butanol, 2-Methyl-1-butanol, 2-Pentanol, 1-Octen-3-ol, 3-Octanol</p> <p>Ketone: 2-Butanon, 2-Hexanon, 3-Hexanon, 2-Heptanon, 3-Octanon</p> <p>Ester: Ethylisobutyrat, Isobutylacetat, Ethyl-2-methylbutyrat</p> <p>Ether: Methylisobutylether, 2-Methylisopentylether</p> <p>Schwefelhaltige Verbindungen: Dimethylsulfid, Dimethyldisulfid, Dimethylsulfoxid</p> <p>Terpene, Terpenalkohole: Borneol, β-Farnesen, Geosmin</p>

Fragenkomplexe	Antworten																																
A. Geruchswirkungen																																	
Fragenkomplex 2 – Fortsetzung																																	
	<p>Geruchsschwellenwerte und -qualitäten ausgewählter MVOC (Gabrio 2012):</p> <table border="1" data-bbox="844 377 1372 1159"> <thead> <tr> <th>Chemische Komponente</th> <th>Geruchsschwelle (Geruchsqualität)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><i>Furane:</i></td> </tr> <tr> <td>2-Methylfuran</td> <td>90.000 µg/m³</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>Alkohole:</i></td> </tr> <tr> <td>2-Methyl-1-propanol (Isobutanol)</td> <td>3 µg/m³ (muffig, pilzlich)</td> </tr> <tr> <td>3-Methyl-1-butanol</td> <td>30 µg/m³ (sauer, scharf)</td> </tr> <tr> <td>2-Methyl-1-butanol</td> <td>45 µg/m³ (sauer, scharf)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>Ketone:</i></td> </tr> <tr> <td>2-Heptanon</td> <td>94 µg/m³ (süßlich)</td> </tr> <tr> <td>3-Octanon</td> <td>30.000 µg/m³ (fruchtig)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>Schwefelhaltige Verbindungen:</i></td> </tr> <tr> <td>Dimethyldisulfid</td> <td>0,1 µg/m³ (unangenehm)</td> </tr> <tr> <td>Dimethylsulfoxid</td> <td>2 µg/m³ (muffig)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>Terpene, Terpenalkohole:</i></td> </tr> <tr> <td>Borneol</td> <td>7 µg/m³ (erdig)</td> </tr> <tr> <td>Geosmin</td> <td>7 µg/m³ (erdig)</td> </tr> </tbody> </table>	Chemische Komponente	Geruchsschwelle (Geruchsqualität)	<i>Furane:</i>		2-Methylfuran	90.000 µg/m ³	<i>Alkohole:</i>		2-Methyl-1-propanol (Isobutanol)	3 µg/m ³ (muffig, pilzlich)	3-Methyl-1-butanol	30 µg/m ³ (sauer, scharf)	2-Methyl-1-butanol	45 µg/m ³ (sauer, scharf)	<i>Ketone:</i>		2-Heptanon	94 µg/m ³ (süßlich)	3-Octanon	30.000 µg/m ³ (fruchtig)	<i>Schwefelhaltige Verbindungen:</i>		Dimethyldisulfid	0,1 µg/m ³ (unangenehm)	Dimethylsulfoxid	2 µg/m ³ (muffig)	<i>Terpene, Terpenalkohole:</i>		Borneol	7 µg/m ³ (erdig)	Geosmin	7 µg/m ³ (erdig)
Chemische Komponente	Geruchsschwelle (Geruchsqualität)																																
<i>Furane:</i>																																	
2-Methylfuran	90.000 µg/m ³																																
<i>Alkohole:</i>																																	
2-Methyl-1-propanol (Isobutanol)	3 µg/m ³ (muffig, pilzlich)																																
3-Methyl-1-butanol	30 µg/m ³ (sauer, scharf)																																
2-Methyl-1-butanol	45 µg/m ³ (sauer, scharf)																																
<i>Ketone:</i>																																	
2-Heptanon	94 µg/m ³ (süßlich)																																
3-Octanon	30.000 µg/m ³ (fruchtig)																																
<i>Schwefelhaltige Verbindungen:</i>																																	
Dimethyldisulfid	0,1 µg/m ³ (unangenehm)																																
Dimethylsulfoxid	2 µg/m ³ (muffig)																																
<i>Terpene, Terpenalkohole:</i>																																	
Borneol	7 µg/m ³ (erdig)																																
Geosmin	7 µg/m ³ (erdig)																																
<p>– Werden mikrobielle Geruchsstoffe auf bestimmten Arten von Baumaterial verstärkt gebildet?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Die Entstehung der MVOC (Art und Menge) ist von den Wachstumsbedingungen abhängig (Materialbeschaffenheit, vorliegende Nährstoffe, Temperatur, Feuchte, in Konkurrenz wachsende Mikroorganismen, Stressfaktoren usw.). Gesicherte Aussagen zur Abhängigkeit der Geruchsstoffe vom Baumaterial sind gegenwärtig aufgrund der Komplexität nicht möglich. Es gibt praktische Hinweise, dass mit PCP behandeltes Holz für die Bildung von Chloranisolen von Bedeutung sein könnte. 																																
Fragenkomplex 3																																	
<p>– Sind mikrobielle (pilzliche) Geruchsstoffe toxikologisch von Bedeutung, wenn man sie geruchlich wahrnehmen kann?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bei Schimmelbefall gebildete Geruchsstoffe haben – auch oberhalb der für MVOC sehr niedrigen Geruchsschwellen – im Allgemeinen keine toxische Wirkung. Nur wenn die Reizschwelle überschritten würde, die in der Regel weit oberhalb der Geruchsschwelle liegt und in Innenräumen praktisch nicht erreicht wird, wären lokale irritative Wirkungen denkbar (Korpi et al. 2009). Die charakteristische Wirkung von unangenehmen Gerüchen ist die Belästigung. Als gesundheitliche Folge sind Befindlichkeitsstörungen möglich, die aber nicht über toxikologische Mechanismen, sondern über Konditionierung, Attribution (Zuschreibung von Zusammenhängen) oder Stress vermittelt werden. Befindlichkeitsstörungen können als Vorläufer somatischer Funktionsstörungen aufgefasst werden und somit für das Gesundheitswesen relevant werden, da die Betroffenen möglicherweise auch über die Dauer der Einwirkung der Gerüche hinaus vermehrt ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen. Typische Symptome bei erheblichen unangenehmen Geruchsbelästigungen können sein: Müdigkeit, Konzentrationschwäche, Übelkeit, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit (Mücke und Lemmen 2010). 																																

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 4	
<p>– Gibt es Hinweise, dass eine Exposition gegenüber mikrobiellen (pilzlichen) Geruchsstoffen Einfluss auf die Immunreaktion des Betroffenen hat?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt einen Fallbericht über eine Symptomatik einer allergischen Alveolitis, die durch Exposition gegenüber dem Geruchsstoff Octen-3-ol bei einer gegen Pilze sensibilisierten Person ausgelöst wurde (Wälinder et al. 1998). Weitere Fallbeschreibungen sind nicht bekannt. • Eine Beeinflussung von Immunreaktionen ist aber aufgrund psycho-neuro-immunologischer Mechanismen denkbar. • Bei wasserlöslichen Substanzen ist ein Einfluss auf Immunreaktionen in Abhängigkeit von der Konzentration möglich, bei nichtwasserlöslichen Substanzen nicht.
<p>– Gibt es Hinweise, dass eine Exposition gegenüber mikrobiellen (pilzlichen) Geruchsstoffen Einfluss auf die Allergieentwicklung bzw. -ausprägung hat?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlich haben Substanzen, die das Immunsystem triggern, auch die Möglichkeit, Einfluss auf die Allergieentwicklung bzw. -ausprägung zu nehmen. Die Wahrscheinlichkeit ist jedoch nicht groß. • Am ehesten können Geruchsstoffe die Allergieentwicklung und/oder -ausprägung via Attribution beeinflussen. • Nach neueren Erkenntnissen können erlernte immunologische Reaktionen durch assoziierte Geruchsreize aktiviert werden (Enck et al. 2008). Daher ist vorstellbar, dass über einen solchen olfaktorischen Nocebo-Effekt (negative Reaktion ohne spezifische Wirkung) bei bestehender Typ III-Allergie das Geschehen ausgelöst werden kann.
Fragenkomplex 5	
<p>– Welche Krankheitsbilder treten bei Geruchswirkungen auf, die spezifisch auf Schimmelpilze oder Bakterien zurückzuführen sind?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt keine Krankheitsbilder, die einen sicheren Rückschluss auf die Verursachung durch Geruchswirkungen erlauben, die eventuell spezifisch auf Schimmelpilze oder Bakterien, u.a. auch Aktinobakterien, zurückzuführen sind. Die durch Geruchswirkungen ausgelösten Beschwerden sind in ihrer Ausprägung unabhängig vom eventuell spezifisch verursachten Geruch. • In Wohnungen mit Feuchte-/Schimmelpilzbefall liegt meist gleichzeitig eine komplexe Exposition gegenüber unterschiedlichsten Bestandteilen biologischer Aerosole (luftgetragene Schimmelpilzsporen, Bakterien, mikrobielle Stoffwechselprodukte und Bestandteile, Milbenantigene etc.) vor, sodass ein Rückschluss auf eine spezifische Verursachung von Beschwerden/Krankheitsbildern nicht möglich ist (Engvall et al. 2002).
Fragenkomplex 6	
<p>– Bei welcher spezifischen Disposition des Betroffenen ist die Wahrscheinlichkeit besonders hoch, dass es zu einer Geruchswirkung aufgrund eines Schimmelpilzschadens kommt?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Geruchswahrnehmung und kognitive Bewertung und damit auch die Empfindlichkeit gegenüber Gerüchen weist große interindividuelle Unterschiede auf. Dabei spielen genetische und hormonelle Einflüsse sowie die Prägung, der Kontext und Adaptationseffekte eine Rolle (Dalton und Hummel 2000).
Fragenkomplex 7	
<p>– Welche diagnostischen Methoden gibt es, um Geruchswirkungen, die auf einen Feuchte-/Schimmelpilzschaden zurückgeführt werden, zu objektivieren?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Objektivierung des Riechvermögens stehen olfaktorisch evozierte Potentiale (OEP) aus dem EEG sowie Elektro-Olfaktogramme (EOG) zur Verfügung (Hummel et al. 2013). Daneben sind relativ einfach strukturierte Riechtests (wie z.B. „Sniffin Sticks“) von praktischer Bedeutung.
B. Befindlichkeitsstörungen	
Fragenkomplex 8	
<p>– Was sind Befindlichkeitsstörungen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unter Befindlichkeitsstörungen versteht man „Verslechterungen des psychischen, physischen und sozialen Wohlbefindens sowie des Gefühls der subjektiven Leistungsfähigkeit. Sie sind als emotionaler Erlebnisinhalt abzugrenzen von Belästigungsreaktionen, die eine kognitive Bewertung spezifischer Umweltreize beinhalten“ (Bullinger 1992, 2002, Wiesmüller et al. 2013).
<p>– Welche Befindlichkeitsstörungen werden bei Personen, die in feuchten/verschimmelten Innenräumen leben, beschrieben?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Von Personen, die in feuchten/verschimmelten Innenräumen leben, werden z.B. folgende Befindlichkeitsstörungen beschrieben: Müdigkeit, Konzentrationsstörungen, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Übelkeit (Portnoy et al. 2005, Sahlberg et al. 2010, Wiesmüller et al. 2013).

Fragenkomplexe	Antworten
Fragenkomplex 9	
– Gibt es Schimmelpilz- oder Bakterienarten, bei deren Wachstum besonders häufig Befindlichkeitsstörungen auftreten?	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist nicht bekannt, ob es Schimmelpilz- oder Bakterienarten gibt, bei deren Wachstum besonders häufig Befindlichkeitsstörungen auftreten. • Beim gegenwärtigen Stand des Wissens ist eine eindeutige Abgrenzung der gesundheitlichen Wirkung von Schimmelpilzen wie z.B. deren toxische und reizende Wirkungen zu auftretenden Befindlichkeitsstörungen nicht möglich. Außerdem kommt bei Befindlichkeitsstörungen subjektiven Faktoren wie z.B. der Darstellung einer Schimmelpilzart in den Medien (Dramatisierung bei <i>Stachybotrys chartarum</i>-Kontaminationen) eine große Bedeutung zu, wie Erfahrungen aus der alltäglichen Praxis zeigen. • Bei sichtbarem Schimmelpilzschaden können Befindlichkeitsstörungen über Attributionen entstehen.
– Von welchen Bestandteilen des Bioaerosols gehen bei Feuchte-/Schimmelschäden Befindlichkeitsstörungen aus?	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist nicht bekannt, ob und von welchen Bestandteilen des Bioaerosols bei Feuchte-/Schimmelschäden Befindlichkeitsstörungen ausgehen. • In Wohnungen mit Feuchte-/Schimmelpilzbefall liegt meist eine komplexe Exposition gegenüber unterschiedlichsten Bestandteilen biologischer Aerosole (luftgetragene Schimmelpilzsporen, Bakterien, mikrobielle Stoffwechselprodukte und Bestandteile, Milbenantigene etc.) vor, sodass ein Rückschluss auf eine spezifische Verursachung von Befindlichkeitsstörungen durch einzelne Komponenten des Bioaerosols nicht möglich ist (Engvall et al. 2002).
– Welche Befindlichkeitsstörungen sind bekannt, die spezifisch auf Schimmelpilze zurückzuführen sind?	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt keine Befindlichkeitsstörungen, die einen sicheren Rückschluss auf die Verursachung durch Schimmelpilze erlauben. Befindlichkeitsstörungen sind in ihrer Ausprägung unabhängig von spezifischen Expositionen. • In Wohnungen mit Feuchte-/Schimmelpilzbefall liegt häufig gleichzeitig eine komplexe Exposition gegenüber unterschiedlichsten Bestandteilen biologischer Aerosole (luftgetragene Schimmelpilzsporen, Bakterien, mikrobielle Stoffwechselprodukte und Bestandteile, Milbenantigene etc.) vor, sodass ein Rückschluss auf eine spezifische Verursachung von Befindlichkeitsstörungen durch einzelne Komponenten des Bioaerosols nicht möglich ist.
Fragenkomplex 10	
– Bei welcher spezifischen Disposition des Betroffenen ist die Wahrscheinlichkeit besonders hoch, dass es zu einer Befindlichkeitsstörung aufgrund eines Schimmelpilzschadens kommt?	<ul style="list-style-type: none"> • Zu umweltassoziierten Befindlichkeitsstörungen können Umweltbesorgnisse, -ängste, -konditionierungen und -attributionen prädisponieren (RKI-Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ 2007, 2008). Gleiches gilt für eine Vielzahl von Erkrankungen, darunter auch Allergien und immun-suppressive Störungen.
Fragenkomplex 11	
– Welche diagnostischen Methoden gibt es, um Befindlichkeitsstörungen, die auf einen Feuchte-/Schimmelpilzschaden zurückgeführt werden, zu objektivieren?	<ul style="list-style-type: none"> • Es liegen standardisierte und psychometrisch geprüfte Befindlichkeitsfragebögen für die Selbstbeurteilung sowie Verfahren für eine Fremdbeurteilung von Befindlichkeit vor (Bullinger 1992, 1994, 2002, Wiesmüller et al. 2013). • Mit diesen Methoden gemessene Befindlichkeitsstörungen können jedoch nicht spezifisch auf einen Feuchte-/Schimmelpilzschaden zurückgeführt werden.
C. Übergreifende Fragen	
Fragenkomplex 12	
– Welche Schadensursachen führen zu ähnlichen Symptomen wie Geruchswirkungen und Befindlichkeitsstörungen, die auf einen Feuchte-/Schimmelpilzschaden zurückgeführt werden?	<ul style="list-style-type: none"> • Differentialdiagnostisch muss neben feuchten Bauprodukten an alle anderen Innenraumnoxen (v.a. biologische Noxen (z.B. Bakterien, Milben, Schaben), chemische Noxen (z.B. VOC von einer Vielzahl unterschiedlicher Quellen), physikalische Noxen (z.B. Stäube, Geräusche/Lärm)) und psychosoziale Faktoren gedacht werden.

Fragenkomplexe	Antworten
C. Übergreifende Fragen	
Fragenkomplex 13	
<ul style="list-style-type: none"> – An wen kann sich ein Betroffener wenden, der unter Geruchswirkungen und/oder Befindlichkeitsstörungen aufgrund eines Feuchte-/Schimmelpilzschadens leidet? – Gibt es eine Liste von Ärzten oder Ambulanzen, die auf diesem Gebiet besonders qualifiziert sind? 	<ul style="list-style-type: none"> • Betroffene können sich an folgende Einrichtungen wenden: <ul style="list-style-type: none"> – Umweltmedizinische Hochschulambulanzen – HNO-Kliniken an Universitäten – Institute für Medizinische Psychologie an Universitäten – Einrichtungen der Autoren der vorliegenden Publikation • Es gibt <i>keine</i> Liste von Ärzten oder Ambulanzen, die auf diesem Gebiet besonders qualifiziert sind.
<ul style="list-style-type: none"> – Von gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch einen Feuchte-/Schimmelpilzschaden sind oft sozial Schwache besonders betroffen. An wen können sie sich um Beratung und Hilfe wenden? 	<ul style="list-style-type: none"> • Für öffentliche Einrichtungen können u.U. die zuständige Kommune, das zuständige Gesundheitsamt, das zuständige Wohnungsamt und das zuständige Sozialamt, die Quartiersarbeit und Stadtteilbüros sowie die Verbraucherzentralen Hilfestellungen geben. • Für Privatpersonen kann u.U. die Verbraucherzentrale Hilfestellungen geben. Unabhängig davon müssen lokale, regionale und überregionale Netzwerke aufgebaut werden. • In manchen Städten oder Regionen haben sich Netzwerke zur Schimmelpilzberatung gebildet, die auch Hilfe vor Ort leisten. Kontaktdaten der genannten Netzwerke finden sich ohne Anspruch auf Vollständigkeit auf der folgenden Homepage des Umweltbundesamtes: http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/innenraumhygiene/schimmel/netzwerk_schimmelpilzberatung.htm

QUERVERWEISE

Gabrio Th, Wiesmüller GA, Szewzyk R, Fischer G, Mersch-Sundermann V, Hurraß J, Herr CEW (2013): Schimmelpilze und Geruchswirkungen, Befindlichkeitsstörungen. *Umweltmed · Hygiene · Arbeitsmed* 18: 7

Grün L, Kaesler Ch, Wiesmüller GA (2013): MVOC Vergleichbarkeit und Aussagekraft von Messungen. *Umweltmed · Hygiene · Arbeitsmed* 18: 17-26

Herr CEW, Wiesmüller GA, Twardella D (2013): Umweltmedizinische Relevanz von Gerüchen in der Umwelt. *Umweltmed · Hygiene · Arbeitsmed* 18: 27-29

Hummel C, Krone F, Hummel Th (2013): Wie funktioniert Riechen? Wie wird das Riechvermögen gemessen? *Umweltmed · Hygiene · Arbeitsmed* 18: 9-13

Panašková J, Streblov R, Müller D (2013): Sensorische Bewertung von Baumaterialien. *Umweltmed · Hygiene · Arbeitsmed* 18: 14-16

Wiesmüller GA, Heinzow B, Herr CEW (2013): Befindlichkeitsstörungen in Innenräumen. *Umweltmed · Hygiene · Arbeitsmed* 18: 30-34

LITERATUR

Bullinger M (1992): V-13 Befindlichkeitsstörungen. In: Wichmann H-E, Schlipkötter H-W, Füllgraf G, Hrsg.: *Handbuch der Umweltmedizin*. ecomed Verlag, Landsberg am Lech, 1–12

Bullinger M (1994): Erfassung des Befindens in Innenräumen. In: Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN, Hrsg.: *Luftverunreinigung in Innenräumen, VDI Berichte 1122*. VDI Verlag, Düsseldorf, 633-644

Bullinger M (2002): 12.3 Befindlichkeitsstörungen. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R, Hrsg.: *Lehrbuch der Umweltmedizin*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 494-500

Enck P, Benedetti F, Schedlowski M (2008): New insights into the placebo and nocebo responses. *Neuron* 59: 195-206

Engvall K, Norrby C, Norbäck D (2002): Ocular, airway, and dermal symptoms related to building dampness and odors in dwellings. *Arch Environ Health* 57: 304-310

Dalton P, Hummel T (2000): Chemosensory function and response in idiopathic environmental intolerance. *Occup Med* 15: 539-556

Gabrio Th (2012): Persönliche Mitteilung zu Vorentwurf VDI 4254 Blatt 1

Korpi A, Järnberg J, Pasanen AL (2009): Microbial volatile organic compounds. *Crit Rev Toxicol* 39 (2): 139-193

Mücke W, Lemmen C, Hrsg. (2010): *Duft und Geruch: Wirkungen und gesundheitliche Bedeutung von Geruchsstoffen*. ecomed Verlag, Landsberg am Lech

Portnoy JM, Kwak K, Dowling P, Van Osdol T, Barnes C (2005): Health effects of indoor fungi. *Ann Allergy Asthma Immunol* 94: 313-319

RKI-Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ (2007, 2008): *Schimmelpilzbelastung in Innenräumen – Befunderhebung, gesundheitliche Bewertung und Maßnahmen*. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 50: 1308-1323 sowie *Umweltmed Forsch Prax* 13, 47-64

Sahlberg B, Wieslander G, Norbäck D (2010): Sick building syndrome in relation to domestic exposure in Sweden: a cohort study from 1991 to 2001. *Scand J Public Health* 38: 232-238

Schenke S, Harpel S, Fischer G, Lindemann H, Eikmann Th, Herr C (2009): Bestimmung und Bewertung von mikrobiellen flüchtigen organischen Verbindungen (MVOC) im Kinderzimmer von atemwegskranken Kindern im Rahmen der Gießener Innenraumallergen-Studie (GINA-Studie). *Umweltmed Forsch Prax* 14: 95-104

Wålinder R, Norbäck D, Johanson G (1998): Pulmonary reactions after exposure to 3-methylfuran vapour, a fungal metabolite. *Int J Tuberc Lung Dis* 2: 1037-1039