

## Ergebnisse der 3. Jahrestagung der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP)

Klaus Fiedler

Vom 8. bis 10.10.2009 fand in Stuttgart 4. Jahrestagung der GHUP statt. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse aus wohnmedizinischer Sicht dargestellt: (Abb.1)

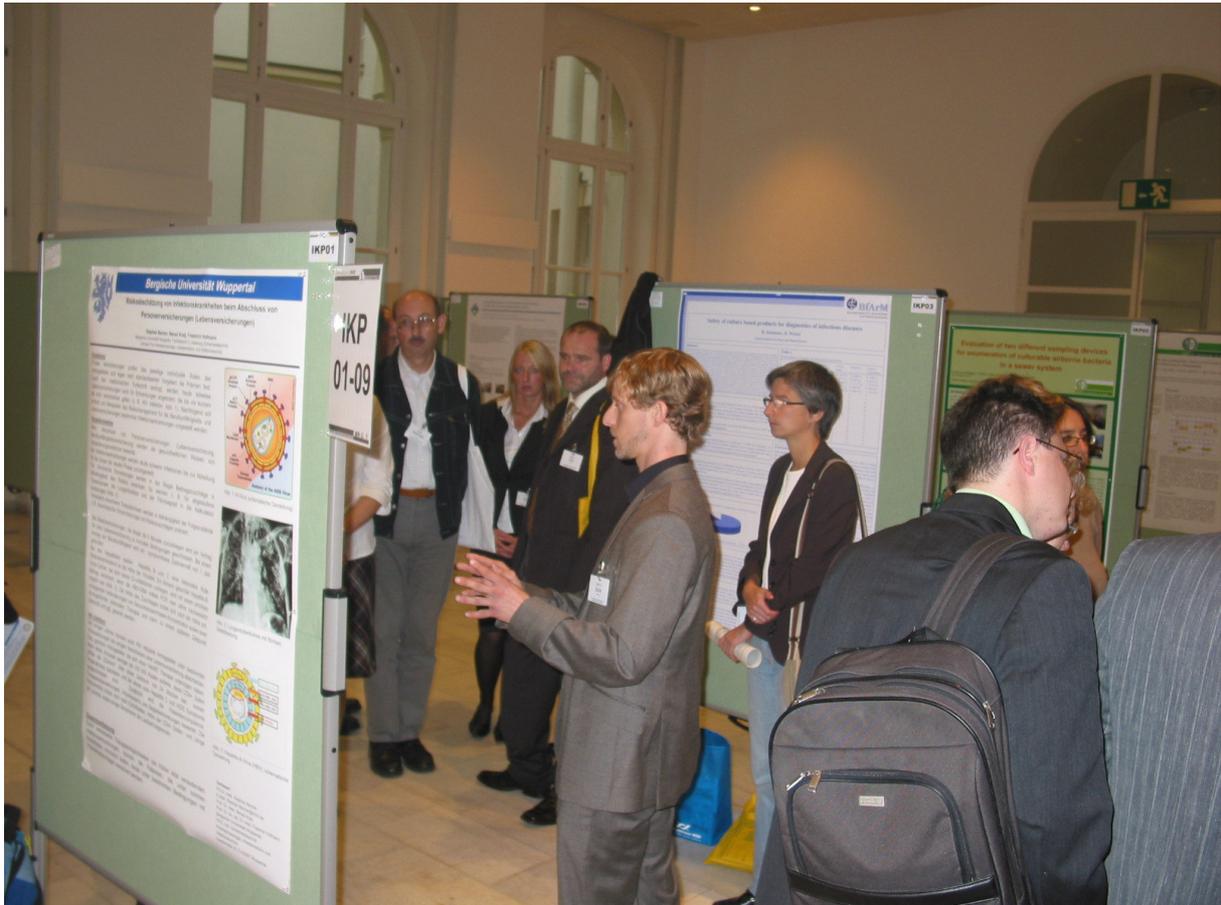


Abb.1: Besucher der Posterausstellung im Haus der Wirtschaft

**J. Baumüller, Stuttgart:**

### ***Umweltveränderungen um Klimawandel***

Nach Prognosen wird der Klimawandel global eine Temperaturerhöhung um bis zu 5° Celsius gegen Ende des Jahrhunderts zur Folge haben. Damit werden heiße Sommer wie im Jahre 2003, in welchem in Europa über 50.000 Menschen durch die Hitze starben, immer häufiger auftreten. Deshalb ist die zunehmende thermische Belastung der Menschen auch vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung zu beachten.

Außer der thermischen Belastung in den Städten stehen aber auch die Luftbelastung und die Lärmbelastung im Fokus, so werden die Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid in vielen Städten nicht eingehalten und belasten die Menschen ebenso wie hohe Lärmpegel.

**C. Hornberg, Bielefeld:**

***Sozial räumliche Ungleichheit, Gesundheitschancen, demographischer Wandel und Herausforderungen für Public Health***

Es sind Tendenzen einer räumlichen Konzentration sozialer Problemlagen und Bevölkerungsgruppen dort zu verzeichnen, wo defizitäre Bausubstanz, mangelnde Infrastruktur und ungenügende Wohnumfeldqualität (zum Beispiel hohe Lärmbelastung, Verkehrsaufkommen), Wohlbefinden und Lebensqualität nachteilig beeinflussen können.

Angesichts dieser sozialen und räumlichen Polarisierung der gesellschaftlichen Gruppen gilt es, Probleme sozialer und gesundheitlicher Ungleichheit aufzufangen und möglichst zu reduzieren. Bedeutsam sind auch Veränderungen in ländlichen Räumen, in denen Einwohnerverluste durch Abwanderung und statistische Alterung die regionalen Lebensbedingungen und die Versorgung der Bevölkerung in zentralen Alltagsbereichen wie Gesundheit und Mobilität beeinträchtigen. Die Kooperationen von Public Health mit Raum- und Verkehrsplanung, mit Sozialplanung und Wohnungswirtschaft und weiteren Disziplinen, welche an der Schnittstelle von Umwelt-, Gesundheit- und Sozialpolitik agieren, wird damit immer mehr zu einem wesentlichen Qualitätsmerkmal der Bemühungen, sozialräumliche Ungleichheiten zu verringern.

**W. Stronegger, S. Titze, P. Oja, Graz, Tampere:**

***Urbanes Wohnumfeld physische Aktivität und subjektive Gesundheit***

In Untersuchungen konnten mehrfach Assoziationen zwischen dem gesundheitlichen Befinden der Bewohner und dem sozioökonomischen Status eines Wohnviertels nachgewiesen werden. Der Hauptfaktor betrifft die Zufriedenheit mit der generellen Lebensqualität im Viertel. Die Resultate der Studie legen nahe, dass Aspekte der urbanen Wohnumgebung zu Gesundheit und gesundheitsförderlichem Verhalten beitragen können. Eine hohe wahrgenommene Umweltqualität der Wohnumgebung dürfte einerseits zu vermehrtem Freizeitsport führen, andererseits auch zum gesundheitlichen Wohlbefinden beitragen. Ein gutes Angebot an lokalen Diensten und Infrastruktur im Wohngebiet scheint physische Bewegung zu Transportzwecken zu fördern wobei bei Männern verstärkt das Fahrrad zum Einsatz kommt, jedoch Frauen vermehrt zu Fuß gehen.

**G. Bolte, H. Fromme, Oberschleißheim:**

***Wohnumfeld, Straßenverkehrsbelastung und körperliche Aktivität von Kindern***

In einer Studie wurde nachgewiesen, dass Kinder mit einem nachteiligen Wohnumfeld seltener den Weg zu Freunden aktiv zurücklegen. Dagegen legten Kinder aus Familien mit relativer Einkommensarmut häufiger den Weg zum Kindergarten aktiv zurück. Es wird geschlussfolgert, dass Public Health Maßnahmen zur Förderung der körperlichen Aktivität von Kindern sowohl das Wohnumfeld als auch den sozialen Kontext berücksichtigen müssen.

**C. Schulz, M. Seiwert, K. Becker, A. Conrad, M. Kolossa-Gehring, Dessau-Roßlau/Berlin:**

***Sozial ungleiche Verteilung der inneren Schadstoffbelastung***

Das Blut von Kindern aus Familien mit hohem Sozialstatus ist stärker mit chlororganischen Verbindungen und Quecksilber beziehungsweise der Urin mit Metaboliten von Organophosphaten belastet. Dagegen weisen Blut- beziehungsweise Urinproben von Kindern aus Familien mit niedrigeren Sozialstatus höhere Bleigehalt im Blut und höhere Nickel-, Uran- Nikotin- und Cotiningehalte im Urin auf. Diese Unterschiede hängen auch mit den unterschiedlichen Verhaltensweisen der Familien und diese wiederum mit dem Sozialstatus zusammen. Deshalb benötigen Eltern aller Schichten eine differenzierte und passgenaue Beratung, wie die Umweltbelastungen ihrer Kinder verringert werden können.

**B. Link, K.Otzelberger, H. Knebel, I. Zöllner, Stuttgart:**

***Wohnsituation bei Kindern in Baden-Württemberg***

Bei Querschnittuntersuchungen zur Gesundheit von zehnjährigen Kindern ergab sich, dass Kinder von ausländischen Mitbürgern häufiger in schlechten Wohnverhältnissen (höheres Hausalter, Wohnen in Mehrfamilienhäusern, höhere Wohndichte) leben, häufiger wohnbedingten Belastungsfaktoren (Verkehrsdichte, Lärm, Schimmel, Passivrauchen) ausgesetzt sind, seltener Haustiere haben und länger Fernsehen als deutsche Kinder. Ähnliche Einflüsse zeigten eine geringe Schulbildung des Vaters als Indikator für den Sozialstatus. Allerdings war hier keine Auswirkung auf die Haustierhaltung zu erkennen. Die Schimmelbelastung nahm zu, je weniger Wohnfläche pro Person zur Verfügung stand.

Bei den gesundheitlichen Parametern (Atemwegserkrankungen, Allergien) zeigte sich kein deutlicher Einfluss der Wohnsituation, tendenziell gaben Eltern aus feuchten Wohnungen jedoch häufiger gesundheitliche Probleme an. Mit zunehmender Häufigkeit des Fernsehkonsums beziehungsweise des Computerspielens ist ein Trend zu höheren BMI-Werten zu erkennen.

*Anmerkung der Redaktion Wohnmedizin: Das Wohnen in Mehrfamilienhäusern sowie ein höheres Hausalter ist nicht von vornherein ein Indikator für schlechtere Wohnverhältnisse. Diese Variable sollte differenzierter betrachtet werden!*

**D. Schreckenber, T. Eikmann, C. Herr, U. Heudorf, M. Meis, A. zur Nieden, Hagen, Gießen, Oberschleißheim, Frankfurt/Main, Oldenburg:**

***Fluglärmwirkungen auf die Gesundheit und Belästigung der Bevölkerung in der Rhein-Main-Region***

Es wurde eine interdisziplinäre Feldstudie zu den Auswirkungen von Fluglärm auf die Bevölkerung im Umfeld des Flughafens Frankfurt in Auftrag gegeben. Ziel der 2004 bis 2006 durchgeführten Untersuchung war es, die gesundheitsbezogene Lebensqualität, Lärmbelästigung und Wohnqualität von Anrainern des Flughafens zu erfassen und etwaige Zusammenhänge zur Flugverkehrsgeräuschbelastung aufzuzeigen.

Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Fluglärmpegeln und der erlebten Lärmbelästigung. Die Belastungs-Wirkungsbeziehungen zeigten einen höheren Prozentanteil an Fluglärmbelästigungen als anhand von generalisierten Dosis-Wirkungskurven aus der Literatur prognostizierbar. Hinsichtlich des Gesundheitszustandes ergab sich, dass die befragten Bewohner der Region im Vergleich zum Bundesdurchschnitt seltener erkrankten. Es konnte kein direkter Effekt der Flugverkehrsgeräuschbelastung auf den Gesundheitszustand und die Medikamenteneinnahme im Sinne einer Zunahme von gesundheitlicher Beeinträchtigung mit steigendem Lärmpegel nachgewiesen werden. Allerdings zeigte sich eine Zunahme der Häufigkeit einzelner Gesundheitsbeschwerden und diagnostizierter Erkrankungen mit steigender Intensität der erlebten Fluglärmbelästigung. Noch deutlicher waren die Assoziationen zwischen der individuellen Lärmempfindlichkeit und den berichteten Gesundheitsproblemen. Vor dem Hintergrund des nachgewiesenen Zusammenhangs zwischen Stressreaktionen auf Fluglärm (Belästigungserleben) sowie weiteren gesundheitlichen Beeinträchtigungen wird empfohlen, im Zuge der weiteren Entwicklung am Frankfurter Flughafen (Flughafenausbau) den Gesundheitszustand in der betreffenden Region etwa im Rahmen eines periodischen Gesundheitsmonitorings weiter zu verfolgen.

**T. Claßen, B. Brei, R. Welteke, R. Fehr, C. Hornberg, Bielefeld, Düsseldorf/Bielefeld:**

### ***Urbane Grünräume und Gesundheit***

International und national wird zunehmend die Rolle von Stadtgrün als gesundheitsfördernder Faktor diskutiert. Hierzu wurden die Ergebnisse unterschiedlicher Vorhaben und Studien zur Wahrnehmung und zur Nutzung urbaner Grünräume z. B. durch die Bevölkerung in Bielefeld und im Ruhrgebiet vorgestellt.

Urbane Grünräume leisten stadtoökologisch einen positiven Beitrag zum Stadtklima und zur Lufthygiene. Sie dienen den Menschen aller Altersgruppen und Herkunft als Sozial-, Erlebnis-, Regenerations- und Bewegungsräume, welche die psychische und physische Gesundheit sowie die kognitive und emotionale Entwicklung fördern können. Stadtgrün wird als therapeutische und gesundheitsförderliche Landschaft betrachtet. Hierbei spielen Anforderungen an die Verfügbarkeit und Nutzungsfähigkeit von Stadtgrün und mögliche Nutzungskonflikte eine wesentliche Rolle. Entscheidende Kriterien: Urbane Grünräume sollen ästhetisch ansprechend und funktionell gestaltet, gut erreichbar sowie zugänglich und sicher sein, damit ein Nutzungsangebot auch zu einer tatsächlichen Nutzung durch die Bevölkerung führt.

**L. MØLHAVE, Aarhus:**

### ***Innenraumluft Qualität und Gesundheit***

Asthma und Allergien: Die Hauptquelle für Schimmelpilze in der Innenraumluft ist die Außenluft. Pilzsporen werden relativ gut in Filtersystemen der Gebäudelüftung zurückgehalten. Aber in Gebäuden ohne Filtersysteme können die Sporen frei durch Türen und Fenster eintreten. Pilze können aber auch von den Bewohnern in die Räume hineingetragen werden zum Beispiel durch die Kleidung sowie Hunde- oder Katzenfell. Der Hauptanteil der Bakterien im Innenraum sind grampositive Kokken die von der menschlichen Haut stammen. Bei Feuchtigkeit und Schimmel im Haus ist das Risiko für Allergien und Asthma erhöht, jedoch sind Hausstaubmilben das bekannteste Allergen mit direkter Verbindung zu Allergie und Asthma.

Lungenkrebs: Es wird geschätzt das 9% der Lungenkarzinome auf die Exposition gegenüber Radongas im Haus zurückzuführen sind. Auch das Tabakrauchen spielt eine große Rolle.

Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD): Das Vorkommen von Schimmelpilzen und Feuchtigkeit im Innenraum ist korreliert mit dem Vorhandensein von COPD. Die Innenraumluft trägt erheblich zur Exposition des Menschen gegenüber Luftverunreinigungen bei, weil die Menschen die meiste Zeit ihres Lebens in Innenräumen verbringen. Innenraumluftverunreinigungen liegen weltweit auf dem 10. Platz der verhütbaren Risiken für Erkrankungen. Literaturdaten weisen darauf hin, dass Innenraumluftverunreinigungen respiratorische Erkrankungen weltweit stark beeinflussen.

Infektionen durch luftgetragene Bakterien: Eine besondere Rolle spielen hier die Legionellen bei immunschwachen Personen im Innenraum. Die Inzidenz der Legionellen stieg von 360 Fällen im Jahre 2000 auf 765 Fälle im Jahre 2005 an. Prophylaktische Maßnahmen sind hier eine gute Wartung des Wassersystems.

Die Tuberkulose ist immer noch eine ernsthafte Bedrohung. 1/3 der Weltbevölkerung hat Tuberkuloseerreger im Organismus und jede Sekunde erfolgt eine neue Infektion. Multiresistente Erreger nehmen zu. Die epidemische Influenza ist eine der neuen Bedrohungen. Hier sind besonders ältere Menschen gefährdet, welche bereits chronisch geschädigt sind. SARS ist eine Erkrankung, die durch lufttechnische Anlagen verbreitet wird.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Es ist evident, das Rauchen und Passivrauchen mit einem steigenden Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden sind. Kardiale Effekte von Partikeln (PM 10 und PM 2,5) wurden bei Studien in der Außenluft als Verursacher der Verschlechterung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen festgestellt. Es wurde erst jüngst darüber berichtet, dass die saisonale Variation in der Sterblichkeit welche auf Partikel zurückzuführen ist, mit der Variationen der Infiltration von Außenluftpartikeln in die Innenraumluft - meist durch offene Fenster - zusammenhängt.

Kohlenmonoxid: Die Effekte des Kohlenmonoxids auf die Gesundheit variieren mit dessen Konzentration und Einwirkungszeit. Die Wirkungen reichten von leichten Beeinflussungen von Herz

und Kreislauf sowie des allgemeinen Verhaltens bei niedrigen Konzentrationen, bis zu Bewusstlosigkeit und Tod nach längeren Expositionszeiten oder akutem Auftreten hoher Konzentration. Die Zahl der Vergiftungen mit Todesfällen steigt in verschiedenen Ländern zum Beispiel in Frankreich und Italien an. Oft bemerkt man die Ursache bei niedrigen Expositionen gegenüber Kohlenmonoxid nicht, weil die Symptome denen einer Viruserkrankung oder einer Depression ähneln. Deshalb gibt es wahrscheinlich immer wieder Fehldiagnosen auch durch Ärzte.

Geruchsbelästigung und Sick Building Syndrom: Die Einflüsse der Innenraumluft sind oft unspezifisch. Die häufigsten Effekte sind akute physiologische, psychische oder Geruchsreaktionen. Vom Sick Building Syndrom spricht man, um Fälle zu beschreiben, bei denen bei Bewohnern oder Nutzern eines Hauses akute Symptome oder Gesundheitsstörungen auftreten, die offensichtlich mit der Zeit des Aufenthalts im Gebäude zusammenhängen, für die man aber keine spezifische Ursache finden kann. Die Symptome treten in einem besonderen Raum oder in einem besonderen Abschnitt der Räume, aber auch im gesamten Gebäude auf. Gerüche und Schleimhautreizungen lassen die Innenraumluftqualität als schlecht erscheinen und können zu Stressreaktionen bei den Bewohnern führen.

**M. Braubach, WHO, Bonn:**

***Das Programm Wohnen und Gesundheit der WHO***

Die Beweisführung zum Einfluss der Wohnung auf die Gesundheit der Bewohner ist nach wie vor schwierig. Es gibt jedoch dennoch eine stetig steigende Zahl wissenschaftlicher Publikationen, in welchen die kausale Beziehung zwischen Wohnen und Gesundheit deutlich hervorgehoben wird. Die wohnungsbezogenen Gesundheitseffekte umfassen Verletzungen, Erkrankungen der Atemwege, Kreislaufkrankungen, Allergien und Vergiftungen sowie mentale Auswirkungen wie Depressionen. Trotzdem sind Interventionen des öffentlichen Gesundheitswesens häufig begrenzt oder nicht vorhanden. Das liegt zum einen an einer Unterschätzung der Situation (oft verstärkt durch einen Mangel an Daten und Studien), zum anderen aber auch an einem schwierigen Mandat der Behörden, wenn es um privaten Wohnraum geht. Das Programm Wohnen und Gesundheit der WHO versucht, das Thema "Wohnen als Gesundheitsfaktor" mit einer Reihe von Aktivitäten bekannter zu machen, sowie die Wahrnehmung bei Politikern zu verbessern. Die Arbeit des Programms beinhaltet sowohl die internationale als auch die nationale und regionale Ebene und umfasst wissenschaftliche und umsetzungbezogene Projekte.

**W. Bischof, I. Riethmüller, S. Brasche, Jena:**

***Ventilation und Coxiella burnetii***

2005 gab es in einem Wohngebiet in Jena einen Ausbruch von Q-Fieber mit mehr als 300 erwiesenen Fällen. Als Ursache wurde eine Schafherde ermittelt, welche mit *Coxiella burnetii* infiziert war. Es zeigte sich, dass das Risiko für die Erkrankung höher war bei Personen welche ihre Wohnungen in kürzerer Entfernung zur Schafherde hatten, längere Zeit auf dem Balkon verbrachten und ihre Wohnungen intensiver lüfteten.

**M. Braubach, WHO, Bonn:**

***Die WHO-Richtlinien für Innenraumluftqualität***

In allen Ländern wird die Innenraumluftqualität als wichtiger Faktor für die menschliche Gesundheit anerkannt. Das Recht auf gesunde Innenraumluft wurde durch die Weltgesundheitsorganisation im Jahre 2000 hervorgehoben. Die Luftqualität im Innenraum erfordert jedoch hinsichtlich des Managements andere Ansätze als bei der Außenluft. Die WHO hat daher im Jahre 2007 mit der Erarbeitung von WHO-Richtlinien zur Innenraumluftqualität begonnen und im Jahre 2009 den ersten Band zu Feuchtigkeit und Schimmel veröffentlicht. Gestützt auf Empfehlungen einer WHO-Expertenkommission leitet die WHO nun auch die Arbeit zur Vorbereitung von Richtlinien für die

Innenraumlufthqualität bezüglich ausgewählter chemischer Stoffe sowie Verbrennungsprodukte im Innenraum.

*Anmerkung der Redaktion: In einem der nächsten Hefte der "Wohnmedizin" werden wir ausführlich die Richtlinie zu Feuchtigkeit und Schimmel (WHO Indoor Air Quality Guidelines for Dampness and Mould) diskutieren.*

**B. G. Heinzow, G. Ostendorp, Kiel:**

#### ***Innenraumlufth in Schulen***

In den Jahren 2005 bis 2007 wurden 285 Räume aus 105 Schulen und Kindergärten in Schleswig Holstein untersucht. Die Räume wurden am Vorabend der Probenahme letztmalig gelüftet und auch während der Probenahme blieben Fenster und Türen geschlossen ("worst-case-Bedingungen"). Es zeigte sich, dass in den vergangenen 15 Jahren eine Verschiebung des Substanzspektrums weg von klassischen Lösemitteln (zum Beispiel aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe) hin zu Estern, Ether und Glykolverbindungen stattgefunden hat. Die Gesamtbelastung der Raumlufth mit VOC ist nicht gesunken. Es wurden jedoch nur in vier Räumen unterschiedlicher Schulen Überschreitungen von Eingriffswerten festgestellt. Diese betrafen die Verbindungen Naphthalin und aliphatische Kohlenwasserstoffe. Die Autoren schlussfolgern, dass die beobachteten Veränderungen des VOC-Spektrums zu neueren Verbindungen mit höheren Siedepunkten Anlass sein sollte, bei der Auswahl von Bauprodukten zum einen statt auf lösemittelfreie auf emissionsarme Produkte zu setzen, das heißt auf Produkte die nur sehr geringe Mengen VOC freigeben und deren Emissionsverhalten zum Beispiel in Prüfkammerversuchen ermittelt und zertifiziert wurde.

**C. Schulz, W. Straff, M. Seiwert, A. Conrad, K. Becker, m. Kolossa-Gehring, Dessau-Roßlau/Berlin:**

#### ***Reizungen der Augen und des oberen Atemtraktes durch VOC in der Innenraumlufth***

In einer Studie des Umweltbundesamtes (KUS) bei 1790 Kindern im Alter zwischen drei und 14 Jahren in 150 Gemeinden Deutschlands in den Jahren 2003-2006 gab es folgende Ergebnisse: Ungefähr jedes vierte nicht rauchende und auch nicht unter Heuschnupfen leidende drei bis vierzehnjährige Kind hatte schon einmal Reizungen der Auge, Nase oder Kehle, ohne erkältet zu sein. Bei jedem fünften Kind waren derartige Reizungen innerhalb der letzten 12 Monate aufgetreten und 1/4 dieser Kinder litt innerhalb dieser Zeit häufig oder dauernd an Reizungen der Augen, Nase oder Kehle. Laut KUS besteht ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Reizungen der Auge, Nase oder Kehle und feuchten Wänden oder Decken beziehungsweise Holzparkett in der Wohnung, der Nutzung von Desinfektionsmitteln und von Mitteln gegen Schimmelbefall sowie dem Wohnen in der Großstadt und an einer viel befahrenen Straße. Das Risiko für Beeinträchtigungen dieser Art war deutlich höher als normal, wenn im Kinderzimmer die Summe an VOC über 0,3 mg/Kubikmeter lag. VOC-Summenwerte von weniger als 0,3 mg/Kubikmeter im Innenraum sind als Zielwert und hygienisch unbedenklich vom UBA eingestuft. Es wird eine gute Luftqualität der Innenräume gefordert. Zur Vermeidung von Innenraumbelastung mit VOC sind Verbraucherinnen und Verbraucher zum Beispiel über schadstoffarme Produkte, über richtiges Lüften und Heizen zielgruppenspezifisch zu informieren. Auf staatlicher Ebene sind Aktivitäten zum Verbraucherschutz und zur Produktsicherheit zu stärken.

**G. Volland, T. Gabrio, B. Link, I. Zöllner, B. Schilling, S. Hildenbrand:**

#### ***SVOC in Hausstaub und Blut - Grenzen der Bewertung von Hausstaub***

Im Probandengruppen deren Arbeitsumfeld stärker und schwächer mit PCB belastet war zeigte sich, dass weder die Kongenerenzusammensetzung noch die Gehalte der Summe der PBDE-Kongeneren im Hausstaub die Kongenerenzusammensetzung im Blutfett widerspiegeln. Die Autoren schlussfolgern, dass weder für PCB, PBDE, oder DEHP ein Einfluss der SVOC aus dem Hausstaub auf die Konzentration im Blut und/oder Urin nachweisbar ist. Wesentlich dafür sind erheblich unterschiedliche individuelle Belastungen aus anderen Quellen.

**H. Fromme, S. Dietrich, D. Heitmann, H. Dressel, J. Diemer, T. Schettgen, A. Seidel, T. Schulz, R. A. Jörres, W. Völkel, Oberschleißheim, Augsburg, München, Aachen, Großhansdorf, Berlin: *Wasserpfeifenrauchen und Innenraumluftbelastung***

Wasserpfeifenrauchen wird zunehmend auch in den westlichen Staaten beliebt. Obwohl der Hauptstrom auch von Wasserpfeifen eine Vielzahl gesundheitlich bedenklicher Substanzen enthält, geht der Nutzer häufig davon aus, dass die gesundheitlichen Risiken deutlich niedriger sind als beim Zigarettenrauchen. Während einer Wasserpfeifesitzung wurde die Innenraumluftkonzentration an Schadstoffen gemessen. Besonders auffallend war die hohe Belastung bei den Partikeln sowie für einige organische Substanzen, Metalle und anorganische Gase. Bei den PAK waren insbesondere die flüchtigen Verbindungen deutlich erhöht. CO konnte fast dauerhaft oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes mit Gehalten bis maximal 68 ppm in der Raumluft bestimmt werden. Die Autoren schlussfolgern, dass während des Rauchens einer Wasserpfeife mit einem erheblichen Anstieg gesundheitlich bedenklicher Substanzen in der Innenraumluft gerechnet werden muss, die auch für Passivrauchbelastete von Bedeutung sind. Diese tabaktypischen Substanzen lassen sich auch mithilfe des Human-Biomonitorings eindeutig nachweisen. Eine gezielte Aufklärung der Bevölkerung ist in diesem Bereich dringend notwendig.

**E. Hauswirth, Grevenbroich:**

***Feuchte- und Schimmelschäden in einem Wohnblock mit 290 Wohnungen***

In einer öffentlich geförderten Wohnanlage aus den siebziger Jahren gab es in den vergangenen Jahren Beschwerden einzelner Mieter über Feuchteschäden und Schimmelbefall. Hauptprobleme waren gravierende Mängel in der Ausführung der Wärmedämmung mit konstruktiven Kältebrücken, so dass Feuchtigkeit und Schimmel auftreten konnten. Mit einem auf Empfehlungen des UBA beruhenden Erhebungsbogen wurden die Schäden in den Wohnungen in vier Klassen eingeteilt:

Klasse 0: kein sichtbarer Schimmelbefall - keine Maßnahmen erforderlich.

Klasse I: Schimmel auf dem Aluminiumfensterrahmen beziehungsweise Mauerwerk bis zu einer Fläche von 100 bis 200 cm<sup>2</sup> - Entfernung des Schimmelpilzes mit einem schimmelpilztötenden Mittel, mittelfristige Sanierung der Wärmedämmung und Austausch der nicht wärmedämmten Fenster erforderlich.

Klasse II: flächenhafter Schimmelbewuchs bis circa 0,5 m<sup>2</sup> Fläche auf Oberflächen - kurzfristige Behandlung und Sanierung des Falles erforderlich.

Klasse III: flächenhafter Schimmelbewuchs auf mehr als 0,5 m<sup>2</sup> mit reichlich Biomasse - Sperrung des Raumes, gegebenenfalls Unbewohnbarkeit der Wohnung, wenn notwendige Räume, wie Diele oder Küche betroffen sind.

Nach der Biostoffverordnung ist zunächst immer eine Gefährdungsabschätzung erforderlich. Dann ist ein Sanierungskonzept aufzustellen und nach erfolgter Sanierung eine Überprüfung des Sanierungserfolgs durchzuführen. Erst nach entsprechendem Nachweis darf eine Neuvermietung erfolgen. Damit kann vermieden werden, dass die Vermieter die Schäden einfach nur überstreichen.

**C. Trautmann, Berlin:**

***Actinomyceten in Gebäuden mit Feuchteschäden***

In epidemiologischen Studien wurde ein Zusammenhang zwischen Feuchteschäden in Innenräumen sowie gesundheitlichen Beschwerden der Raumnutzer festgestellt. Hierbei spielt auch die individuelle Disposition eine wichtige Rolle. Das ist davon auszugehen, dass die beobachteten gesundheitlichen Beschwerden in einem ursächlichen Zusammenhang zu den in den Feuchteschäden sich entwickelnden Mikroorganismen stehen. Welche Mikroorganismen in diesem Zusammenhang besonders relevant sind, beziehungsweise welche Komponenten dieser Mikroorganismen (lebende und tote Zellen, Sekundärmetabolite etc.) zu den Beschwerden führen, beziehungsweise dazu beitragen, ist bisher nicht bekannt. Das Vorkommen von Pilzen in Material- und Luftproben aus Gebäuden mit Feuchteschäden ist vergleichsweise gut untersucht und die Untersuchungsmethoden sind validiert. Weniger erforscht ist dagegen das Vorkommen von Bakterien in Feuchteschäden.

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass deren Differenzierung ungleich aufwändiger ist und das Vorkommen der wichtigsten Arten und ihre Auswirkungen noch unklar sind. Es ist weitgehend unbekannt, welche Arten typischerweise vorkommen und welche gesundheitlichen Auswirkungen von ihnen ausgehen. Unter den Bakterien kommt den oft mycelartig wachsenden und sporenbildenden Arten, den Actinomyceten die größte Bedeutung zu. Bei Feuchteschäden treten viele dieser Arten auf. Einige können feine, später zu Sporen zerfallende Mycelien bildend, die durch die Luft verbreitet werden. Es ist aus Arbeitsplatzuntersuchungen sowie aus Einzelstudien bekannt, dass einige Arten irritierende und toxische Sekundärmetaboliten produzieren, allergische Erkrankungen auslösen und in Einzelfällen zu Infektionen führen können. In einem vom Umweltbundesamt geförderten Verbundprojekt wurden Isolate dieser Organismengruppe in Feuchteschäden analysiert. Hierbei wurden unter anderem Vertreter der Gattungen *Streptomyces*, *Amycolatopsis*, *Nocardiopsis*, *Nocardia*, *Pseudonocardia* und *Saccharopolyspora* festgestellt. Eine Differenzierung bis zur Artebene ist zurzeit nur mit molekularbiologischen Methoden möglich. Es sind weitere detaillierte Untersuchungen notwendig, bevor man die gesundheitlichen Risiken für die Raumnutzer einschätzen kann.

**M. Moritz, G. Schaule, H.-C. Flemming, J. Wingender, Duisburg:**

***Biofilme auf Materialien der Trinkwasser-Installation***

Biofilme in Trinkwasserinstallationen können ein Reservoir für hygienisch bedeutsame Bakterien wie *Pseudomonas aeruginosa* und *Legionella pneumophila* darstellen. Eine Beanspruchung der Materialien durch Desinfektionen (Chlorung) hat keinen Einfluss auf Biofilmbildung und Einnistung hygienisch relevanter Bakterien. Ein Teil der Zielorganismen geht im Biofilmen auf einen nicht kultivierbaren (viable but non-culturable) Zustand über, in welchem sie mit kulturellen Standardmethoden nicht nachgewiesen werden, aber dennoch vorhanden sind und auch von hygienischer Bedeutung sein können.

**M. Braubach, J. Savelsberg, WHO Bonn:**

***Umweltgerechtigkeit im Kontext von Wohnen und Gesundheit***

Es ist bekannt, dass Wohnbedingungen einen Einfluss auf die Bewohner haben. Unterschiedliche finanzielle Kapazitäten der Haushalte sowie soziale Faktoren generell können dabei zu verschiedenen Wohnungsverhältnissen führen und somit auch eine mögliche Ursache von expositionsbezogenen oder gesundheitlichen Disparitäten sein. Innerhalb der LARES-Studie waren weniger wohlhabende Bewohner in Bezug auf eine Vielzahl von wohnräumlichen Risikofaktoren deutlich häufiger exponiert. Unzulängliche Wohnungsverhältnisse haben eine bedeutende Auswirkung auf die Gesundheit der Bewohner und es gibt einen Sozialgradienten, der sich sowohl im Bereich der Exposition gegenüber Risikofaktoren im Wohnbereich, als auch der Gesundheit zeigt. So müssen Wohnungsverhältnisse als einer der Mechanismen angesehen werden, durch welche soziale Ungleichheit gesundheitlich bedeutsam wird. Die Resultate der Studie zeigen eine deutliche Notwendigkeit, die lokalen Wohnungsverhältnisse zu verbessern und dabei insbesondere gesundheitliche Risikogruppen zu beachten. Es muss das Ziel jeder gesundheitsverantwortlichen Politik sein, allen Bürgern ausreichend gute Wohnverhältnisse zur Verfügung zu stellen.

**J. Müller, Düsseldorf:**

***Erweiterter Schadensdiagnose durch die Bestimmung der Gesamtzellzahl von Schimmelpilzen und Bakterien***

In der allgemeinen Praxis sowie gemäß Leitfäden werden bei Schimmelpilzschäden Kolonie bildende Einheiten (KBE) der Luft und des Materials angezüchtet um durch die Zusammensetzung und Konzentration der Mikroflora Rückschlüsse auf die Schadensgröße und Gesundheitsgefährdung zu schließen. Durch die Bestimmung der Gesamtzellzahl einer Probe können neben den anzüchtbaren Schimmelpilzen und Bakterien die Gesamtkonzentrationen der vorliegenden Mikroorganismen erfasst werden. Ist die Gesamtzellzahl einer Probe bekannt, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

*Erkennung von Altschäden:* Abgetrocknete mikrobielle Schäden haben keine oder nur eine stark reduzierte Sporenbildung und eine geringe biochemische Aktivität. Darum ist eine Erfassung durch eine KBE-Luftmessung oder eine KBE-Anzuchtung einer Materialprobe hier selten von Erfolg gekrönt. In diesen Fällen deuten die Ergebnisse auf keinen Schaden hin, die Bewohner klagen jedoch weiter über Geruchsbelästigung oder Gesundheitsstörungen. Durch die Bestimmung der Gesamtzellzahl können Schäden entdeckt werden, die zwar keine beziehungsweise kaum anzüchtbare Keime mehr bilden, jedoch Stoffwechselprodukte abgeben, welche Gerüche und Gesundheitsstörungen verursachen können. Erst durch eine Diagnose des Altschadens kann eine umfangreiche fachgerechte Sanierung laut Umweltbundesamt durchgeführt werden.

*Altersbestimmung von Schimmelpilzschäden:* Vor allem in Rechtsstreitigkeiten und Versicherungsfällen ist es häufig sinnvoll und hilfreich den Zeitpunkt des Schadens feststellen zu können. Dadurch können auch Schäden mit verschiedenem Schadenszeitpunkten auseinander gehalten werden.

*Erkennung von Schimmelpilzschäden trotz Desinfektion:* Selbst wenn das zu untersuchende Material desinfiziert wurde und bei einer reinen KBE-Bestimmung unauffällig erscheinen würde, kann die Schimmelpilz- sowie Bakterienbelastung bei einer Gesamtkeimzahlbestimmung ermittelt werden. Dadurch können Betrug beziehungsweise unzureichenden Sanierungen aufgedeckt werden.

*Rückschlüsse auf eine Gesundheitsbelastung:* Oftmals werden aufgrund einer KBE-Belastung der Luft Rückschlüsse auf die Gesundheitsgefahr der Bewohner des Hauses gezogen. Im Hinblick darauf, dass eventuell nur sehr geringe Mengen der vorliegenden Gesamtbelastung als anzüchtbaren KBE erfasst und als Maß der Exponierung herangezogen werden, gilt es diese Einheit zu überdenken.

*Zeitgewinn:* Der Zeitgewinn ist ein zusätzlicher Vorteil für die Bestimmung der Gesamtzellzahl. Diese Analytik ist an einem Arbeitstag durchzuführen und man benötigt keine Zeit für die Anzuchtung. Um eine möglichst umfangreiche Aussage vor Ort treffen zu können, sollten aber beide Analysemethoden kombiniert durchgeführt werden. Nur mit einem umfangreichen Wissen kann schnell und fachgerecht ein Sanierungskonzept entwickelt werden.

#### **M. Schulze, M. Blüthgen, S. Grüneberg, W. Ehret, Augsburg:**

##### ***Schimmelpilzexposition und gesundheitliche Beschwerden***

In einer umweltmedizinischen Ambulanz wurde der Zusammenhang zwischen gesundheitlichen Beschwerden und der Schimmelpilzbelastung der Wohnung untersucht. Bei 147 von 1010 Patienten konnte eine Schimmelpilzbelastung im Wohn- beziehungsweise Arbeitsbereich nachgewiesen werden. Das ist die vierthäufigste Diagnose der Umweltambulanz. Die häufigsten angegebenen Beschwerden waren Atemwegssyndrome, Kopfschmerzen sowie unspezifische Symptome. 23% der Patienten waren Allergiker, Sensibilisierungen auf Schimmelpilze lagen jedoch nur bei 4% vor. Es ergab sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Nachweis spezifischer IgE-Antikörper auf Schimmelpilze und dem Nachweis einer exogenen Schimmelpilzbelastung ( $p = 0,05$ ). Am häufigsten konnten im Innenraumpilze der Spezies *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* und *Alternaria* nachgewiesen werden. Bei Kulturen im Wohnbereich waren bei drei Patienten *Stachybotris chartarum* nachweisbar. Diese Patienten klagten über auffallende Müdigkeit, Halsschmerzen, gereizte Augen, Hautjucken und subfebrile Temperaturen.

Beschwerden bei Patienten mit Schimmelwachstum im Wohnbereich sind häufig und müssen sehr ernst genommen werden. Eine Abklärung sollte durch ein standardisiertes Untersuchungsprogramm anhand klinischer Daten sowie Umgebungsuntersuchungen erfolgen. Eine Minimierung der Exposition ist anzustreben.

#### **C. Gottschalk, A. Sobotka., H. Oppermann, Magdeburg:**

##### ***Phenole und Kresole als Altlasten in Sachsen-Anhalt***

In den fünfziger bis siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden in der ehemaligen DDR stark phenol- beziehungsweise kresolhaltige Fußbodenkleber für PVC-Beläge verwendet. Diese, auf der Basis von Braunkohlenteer hergestellten Kleber, waren nahezu alternativlos und wurden großräumig

im Wohnungsbau sowie in öffentlichen Einrichtungen eingesetzt. Fast jeder ehemalige DDR-Bürger kennt noch den typischen Geruch nach "Krankenhaus" welcher in öffentlichen Gebäuden, Schulen und Treppenhäusern wahrnehmbar war. Noch 20 Jahre nach der Wiedervereinigung Deutschlands ist das Problem der gesundheitlichen Beeinträchtigung von Menschen durch diese Altlast zumindest in Sachsen-Anhalt immer noch gegenwärtig. Im Vordergrund der Beschwerden steht dabei die starke Geruchsbelastung, gefolgt von Schleimhautreizungen bis zur Übelkeit.

Von 1998 bis zum Jahre 2008 wurden im Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Fachbereich Hygiene, mehr als 2000 Vorgänge zu gesundheitlichen Belästigungen durch Innenraumprobleme bearbeitet. In 20 bis 40% der Fälle konnte alter kresolhaltiger Fußbodenkleber als die Ursache der Belästigung identifiziert werden. Dabei war über die Jahre eine stetige Zunahme des Anteils diese Altlast an den Innenraumproblemem zu verzeichnen. Es zeigte sich, dass das Wissen um die fachgerechte, kosten- und zeitintensive Beseitigung diese Altlast nicht bei allen Sanierungsvorhaben vorhanden ist. Erst teure, vermeidbare Nacharbeiten mit restloser Entfernung des alten Klebers bringen das Ergebnis der Beschwerdefreiheit.

#### **C. Baudisch, O. Paulus, J. Prösch, Greifswald:**

##### ***Gesundes Bauen in Mecklenburg-Vorpommern***

Im Jahre 2000 führten TVOC- Konzentrationen mit weit über 1000 µg/ Kubikmeter auch noch ein Jahr nach Sanierungsarbeiten (z.B. Verlegen von neuem Teppichbelag) zu Geruchsbelästigungen, Kopfschmerzen beziehungsweise vereinzelt zu Reizungen der Augen und Atmungsorgane. Obwohl meist keine Richtwerte im Raum überschritten wurden, traten Befindlichkeitsstörungen bei den Nutzern auf.

Die Arbeitsgruppe "Gesundes Bauen in Mecklenburg-Vorpommern" startete im Jahr 2003 ein Pilotprojekt, bei dem im Rahmen von Neubau und Sanierung vorrangig Produkte mit dem Blauen Engel zum Einsatz kamen. Die Zielstellung war, eine Gesamtbelastung an TVOC in der Raumluft nach Baufertigstellung von < 900 µg/Kubikmeter und in der Nutzungsphase (nach etwa 10 Monate) von < 400 µg/Kubikmeter zu erreichen. Grundsätzlich war es möglich die gesetzte Zielstellung zu erreichen. Es zeigte sich jedoch eine Reihe von Problemen. An erster Stelle sind eventuelle Altlasten zu ermitteln. Darüber hinaus müssen in einem Ausschreibungsverfahren die Rahmenkriterien für den späteren Materialeinsatz festgelegt werden und es bedarf einer ständigen Kontrolle der eingesetzten Baustoffe.

Als problematisch erwiesen sich formaldehydhaltige Spanplatten und großflächig furnierte Spanplattenverkleidungen. Weitere Probleme in dieser Beziehung bildeten offenporige Hölzer, welche mit wachshaltigen Biolasuren versiegelt wurden, Duftstoffe in Pflegemitteln (besonders in Wischwachsen), Linoleum (hier hilft eine Heißwachsversiegelung) und offene (ausgetrocknete) Geruchsverschlüsse nicht genutzter Abwasserleitungen. Bei neuerlichen Messungen lagen die TVOC-Konzentrationen nach Verkleben von Nadelvlies auf Estrich (Kleber und Belag Blauer Engel) unter 100 µg/Kubikmeter.

#### **A. Dreisigacker, H. Knebel, S. Goisser, I. Zöllner, B. Link, C. Hornberg, Bielefeld, Stuttgart:**

##### ***Kinderunfälle im Wohnbereich***

Die häufigsten gesundheitlichen Risiken beziehungsweise Beeinträchtigungen bei Kindern und Jugendlichen sind Unfälle, Verletzungen und Gewalteinwirkungen, welche nach Expertenmeinung überwiegend vermeidbar wären. Ein großer Teil der Kinderunfälle ereignet sich im häuslichen Umfeld. Im Rahmen des Projektes "Beobachtungsgesundheitsämter" wurden im Winterhalbjahr 2007/08 in 17 Gesundheitsamtsbezirken Baden-Württembergs mehr als 2000 Schüler der vierten Klassen untersucht. Es zeigte sich, dass die Unfallsterblichkeit im Kindesalter in Deutschland und Baden-Württemberg im Zeitraum 1980 bis 2007 abgenommen hat. Analysen von Elternangaben zu häuslichen Unfällen bei Angehörigen der vierten Klassen zeigten, dass etwa jedes dritte Kind innerhalb eines Jahres mindestens einmal einen Unfall hatte. Hierbei hatten das Geschlecht des Kindes und der Schulabschluss der Eltern keinen Einfluss auf die Unfallhäufigkeit. Kinder mit einem

BMI über 28 hatten weniger Unfälle; dieser Unterschied ließ sich jedoch angesichts der geringen Anzahl untersuchter Kinder mit einem BMI über 28 nicht statistisch sichern.

Trotz der gesunkenen Zahl der Unfälle gilt unter präventiven Gesichtspunkten der langfristigen Reduzierung von Gefahrenpotenzialen im häuslichen Umfeld besondere Aufmerksamkeit. Eine gezielte altersspezifische und lebensweltorientierte Intervention setzt jedoch detaillierte Kenntnisse zu den Ursachen von Unfällen, zu ihren Häufigkeiten und ihrer Schwere voraus.

**M. Blei, M. Rüdiger, K. Bia, S. Michaluk, Jena**

***Untersuchungen zu Desinfektionsmöglichkeiten und Richtwertermittlungen bei mikrobiellen Schäden in innenraumspezifischen Zementestrich – Fußbodenkonstruktionen***

In Kooperation mit der Fachhochschule Jena, dem Blei-Institut Jena sowie der Bauhaus Universität Weimar wurde von 2006-2009 im Rahmen mehrerer Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten an Fragen zur Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzschäden gearbeitet.

Ein Forschungsschwerpunkt lag in der Bewertung von mikrobiellen Schäden in innenraumspezifischen Fußbodenkonstruktionen verbunden mit den Fragestellungen:

Wie hoch ist die mikrobiologische Grundbelastung in einer innenraumspezifischen Fußbodenkonstruktion (Zementestrich und Polystyrol) nach Einbau und Trocknungsphase?

Wie schnell entwickeln sich die vorhandenen Keime bei einem Wasserschaden in den verschiedenen Medien?

Welche Wirkung haben entsprechende Sanierungsmaßnahmen zur Desinfektion und Trocknung bezüglich der Minimierung der vorhandenen mikrobiologischen Belastung?

Es wurden nach DIN 18560 verschiedene Musterplatten hergestellt, in einer Klimakammer mit einer konstanten Temperatur von 23°C und 50 % relativer Luftfeuchte gelagert und in einem Abstand von jeweils 7 Tagen nach einer Schadenssimulation beprobt.

Parallel wurden Desinfektionsmittel mit verschiedenen Zusätzen bezüglich der fungiziden Wirkung getestet. Dazu wurden insgesamt 30 verschiedene Lösungen u.a. mit Zusätzen von Fruchtsäuren, Tensiden und verschiedenen Stabilisatoren auf den Werkstoffen von Holz und Polystyrol mit Hilfe eines Oberflächenversuches und später bei positiven Ergebnissen in den existierenden Musterplatten bezüglich der Dämmschichtdesinfektion getestet.

Bei den Versuchen konnte festgestellt werden, dass direkt nach dem Verlegen eines Fußbodenaufbaus keine relevante mikrobiologische Belastung sowohl im Estrich als auch im Polystyrol vorhanden ist bzw. die ermittelte Ausgangskonzentration vor dem Verbauen der Dämmschicht vorliegt. Eine Erhöhung der mikrobiologischen Belastung im Estrich ist bei einem Wasserschaden über den Faktor 100 innerhalb von 21 Tagen möglich.

Bei den Tests der Desinfektionsmittel hinsichtlich einer fungiziden Wirkung konnte bei einer Polystyrol-Dämmschicht eine deutliche Reduzierung der Oberflächenkonzentration in KBE/cm<sup>2</sup> bei verschiedenen Zusammensetzungen erreicht werden.

Für Holzverbundstoffe, wie OSB-Platten konnte nur in mehreren Desinfektionsschritten und zusätzlichen Reinigungsverfahren eine ausreichende Wirkung erzielt werden.

Die Laborergebnisse haben sich in den Feldversuchen zur Dämmschichtdesinfektion bestätigt. Die Art der Fußbodenkonstruktion sowie die Höhe der mikrobiellen Belastung ist ein entscheidendes Kriterium für die Desinfektionsmethode.