



Umweltbroschüre

Fallbeispiele

Inhaltsverzeichnis

Fallbeschreibung: Taubenzecken/-milben durch Tauben an einer Hausfassade	3
„Mehrere Feuchtigkeitsschäden mit mikrobiellen Befall“	4
„Kontaktdermatitis durch Lederlenkrad“	5
„Schadstoffbelastung in einem Fertighaus, Baujahr 1971“	6
Formaldehyd	7
Beratung	8
Holzschutzmittel	9
Schimmelpilze	10
Massive Atemwegsbeschwerden bei einem Säugling	11
sieben Monate altes Kleinkind - Mikrobieller Schaden	12
Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Bürogebäude	13
Pentachlorphenol	14
Flüchtige organische Verbindungen (VOC) - Terpene	15
Raumluftbelastungen durch flüchtige organische Verbindungen	16 - 17
Belastung der Raumluft mit flüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen	18
Belastung der Raumluft mit leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen	19 - 21
Isothiazolone in Wandfarbe	22
Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Wandfarbe	23

Fallbeschreibungen

Fallbeschreibung: Taubenzecken/-milben durch Tauben an einer Hausfassade

Alle Mitglieder einer fünfköpfige Familie aus Herne klagten über Hautreaktionen (Abszesse), die seit einigen Jahren gehäuft in den Sommermonaten auftraten. Im Winter war die Familie weitgehend beschwerdefrei.

Die Wohnung der Familie befand sich in einem Mietshaus, welches in einen zirka ein Meter brei-

Fallbeispiel:
Taubenzecken/-milben
durch Tauben an einer
Hausfassade



Bild 1
Fassadenansicht (Pfeil zeigt in Richtung
Badezimmerfenster)



Bild 2
Blick aus dem Badezimmer auf die Nachbarfassade

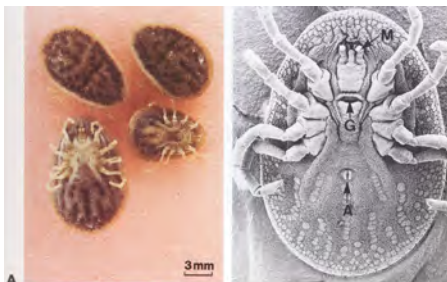


Abb. 2.2. Adulte Taubenzecken (*Argas* sp.) im Licht- (A) und Rasterelektronenmikroskop (B). Die Mundwerkzeuge (M) liegen unterständig, die Genital- (G) und Anusöffnungen (A) in einer medianen Linie.

Bild 3
(Bild und Text aus B. und H. Mehlhorn, Zecken, Milben, Fliegen, Schaben. Springer Vlg. 1990)

ten Abstand vom Nachbarhaus stand. Diese Flucht war mit Tauben besiedelt, und in einem sehr starken Maß mit Taubenkot und verwesenen Tieren verunreinigt. Das Fenster des Badezimmers öffnete sich in diese Richtung. Zusätzlich nisteten Tauben auf dem Dachboden.

Die Vermutung lag nahe, dass die Hautreaktionen der Familie mit der Taubenplage bzw. mit durch die Vögel eingetragenen Parasiten in Verbindung zu bringen sind.

Nach Begutachtung der Wohnung und des Umfeldes durch den von uns hinzugezogenen Prof. Mehlhorn vom Zoologischen Institut der Universität Düsseldorf war klar, dass ein Befall mit Taubenzecken oder Taubenmilben vorliegen muss. Diese sind während der Brutzeit in den Taubennestern und ihrer direkten Umgebung anzutreffen. Sie sind nachtaktiv und krabbeln häufig durch Fensterpalten oder andere Öffnungen in die Gebäude hinein, wo sie die Bewohner dann im Schlaf beißen können, ohne bemerkt zu werden. Die beim Saugakt entstehenden Wunden können mit Salmonellen oder Verwesungsbakterien verunreinigt werden und Infektionen bzw. Abszesse verursachen.

Dr. Lorenz

Fallbeispiel:**„Mehrere Feuchtigkeitsschäden mit mikrobiellen Befall“****„Mehrere Feuchtigkeitsschäden mit mikrobiellen Befall“**

Bei einer vierköpfigen Familie (zwei Töchter, vier und sechs Jahre alt) traten seit 1999 zunächst gesundheitliche Probleme bei den beiden Kindern auf, in erster Linie Hauterkrankungen und Atemwegsbeschwerden. 2001 bekam auch die Mutter Atemwegsbeschwerden, sowie rheumatoide Beschwerden mit kontinuierlich zunehmender Tendenz. Die Familie wohnte seit 1997 in einem Einfamilienhaus, welches 1980 erbaut wurde.

Ende 2001 wurde ein Wasserschaden in der Küche lokalisiert (Leck in der Druckwasserleitung). Der Schaden war in der Küche nicht sichtbar. Aufgefallen war der Schaden dadurch, dass die Außenwand auf der Fassade im Bereich der Küchenspüle einen rasch größer werdenden Feuchtigkeitsschaden aufwies. Dies zeigte, dass sich der Schaden allmählich entwickelte und mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit bereits seit Wochen oder sogar Monaten bestand.

Die Ursache der Feuchtigkeit wurde abgestellt, d. h. das Leck in der Druckwasserleitung wurde beseitigt. Das feuchte und vermutlich mit Mikroorganismen besiedelte Fußbodenmaterial wurde komplett entfernt. Eine deutliche Besserung der gesundheitlichen Beschwerden war danach nicht festzustellen.

Anfang 2002 wurde aus diesem Grund das Haus inspiziert und mittels Feuchtigkeitmessungen ein weiterer Feuchtigkeitsschaden im Keller lokalisiert. Im Keller wurde eine Materialprobe vom feuchten Fußbodenmaterial entnommen und analysiert. Es wurden keine auffälligen Quantitäten und Qualitäten an Mikroorganismen nachgewiesen.

Da die Untersuchung des feuchten Materials im Keller einen negativen Befund ergab, die Beschwerden jedoch weiter bestanden, wurde das Objekt mit einem Schimmelpilz-Spürhund begangen. Der Spürhund markierte im DG die Dachschrägen in beiden Kinderzimmern und im Schlafzimmer sowie den Fußboden an der Balkontür im Kinderzimmer von Anna (vier Jahre).

Das Fußbodenmaterial enthielt hohe Mengen an Pilzen und Bakterien, u. a. *Aspergillus versicolor* und Actinomyceten. Die Dämmwolle aus der Dachschräge (exemplarische Probe) enthielt erhöhte Mengen an Pilzen (u. a. *Aspergillus versicolor*) und leicht erhöhte Mengen an Bakterien.

Am 15. August 2003 schrieb uns der Familienvater, dass Aufgrund dieser Ergebnisse wurde das Dachgeschoß nicht mehr genutzt wird. Die Sanierung ist geplant. Seitdem diese Etage gemieden wird sind nach seinen Aussagen die Beschwerden der gesamten Familie praktisch verschwunden.

„Kontaktdermatitis durch Lederlenkrad“

Eine gemeinsam mit Ihrem Mann in einem Einfamilienhaus im Sauerland wohnende Frau, Mitte 40, litt seit zirka drei Jahren unter massiven Hautproblemen in der Innenfläche beider Hände. Bekannt war eine Allergie auf Schwermetalle, weshalb der Verdacht bestand, dass die Hautprobleme durch Kontakt mit Schwermetallen verursacht wird, aber alle Überlegungen zu den möglichen Quellen und Selbstversuche mit gezieltem Meiden des Kontaktes mit bekanntermaßen schwermetallhaltigen Gegenständen brachten keinen Erfolg.

Bei der Begehung des Wohnhauses wurden keine Auffälligkeiten festgestellt. Daraufhin wurde gemeinsam der gesamte Tagesablauf im Haus im Zeitraffer nachgestellt.

Bei allen Tätigkeiten im Haus war kein regelmäßiger Kontakt mit einem Gegenstand, der Schwermetalle enthält, erkennbar.

Schließlich wurde vorgeschlagen, auch die Tätigkeiten außer Haus zu simulieren. Die Betroffene berichtete daraufhin, dass Sie fast täglich mit dem Pkw zum Einkaufen fährt. Wir gingen gemeinsam zum Fahrzeug und die Betroffene setzte sich ans Steuer. Die Handflächen mit der geschädigten Haut waren mit dem Griff ans Lenkrad deckungsgleich.

Das Fahrzeug war kurz vor Auftreten der Beschwerden angeschafft worden und mit einem Lederlenkrad ausgerüstet. Da Leder nahezu immer mit Schwermetallen behandelt ist, war auf diese Weise die Ursache des Problems lokalisiert.

Fallbeispiel:
„Kontaktdermatitis
durch Lederlenkrad“

Fallbeispiel:

„Schadstoffbelastung in einem Fertighaus, Baujahr 1971“

„Schadstoffbelastung in einem Fertighaus, Baujahr 1971“

Ein Ehepaar (Alter Mitte 70) bewohnt seit Erstellung des Objektes 1971 ein Fertighaus in Leichtbauweise. Das Gebäude besteht aus einem Holzständerwerk, Spanplattenwänden die mit aufgesetzten GK-Platten und Fußböden wie Decken aus Spanplatten.

Bei einer umweltmedizinischen Untersuchung wurde ein toxischer Leberschaden bei der Ehefrau festgestellt sowie Leberwerte beim Ehemann, die auf eine toxische Belastung hindeuten. Des Weiteren wurde über Augenreizungen, Hautjucken, Schluckbeschwerden und verstopfte Nase geklagt. Beim Ortstermin wurde im Gebäude sofort beim Eintritt ein starker muffig-schimmlicher Geruch festgestellt, wie er häufig in derartigen Fertighäusern vorliegt.

Die Hausstaubanalyse ergab nur leicht auffällige Werte an PCP (5 mg/kg), DDT (5 mg/kg) sowie Lindan (1 mg/kg). Die Raumluftmessung auf Formaldehyd ergab mit 0,08 ppm einen Wert, der unter der Empfehlung des BGA (0,1 ppm), aber über dem Zielwert der WHO liegt (0,05 ppm).

Bei vergleichbaren Geruchsbelastungen in Fertighäusern wurden zwar regelmäßig mikrobielle Schäden in der Dämmung der Außenwände festgestellt, jedoch ergaben die Ergebnisse von MVOC-Messungen zwar auffällig erhöhte Werte, die aber stets nicht so hoch lagen, wie es aufgrund des Geruchs zu erwarten war.

Nach neueren Untersuchungen des Labors ARGUK in Oberursel (Veröffentlicht auf der AGÖF Tagung 2004 in München) sind die Geruchsbelastungen auf Chloranisole zurückzuführen, die bei den älteren Fertighäusern aus den Außenwänden emittieren. Diese Verbindungen sind bekanntermaßen nicht ursprünglicher Bestandteil der Materialien, entstehen allerdings bei der mikrobiellen Zersetzung von Phenolen, u. a. von PCP. Diese Verbindungen sind somit keine mikrobiellen Stoffwechselprodukte, d. h. keine MVOC im engeren Sinn, aber sie entstehen nach derzeitigem Kenntnisstand durch die mikrobielle Zersetzung bestimmter chemischer Verbindungen und sind somit ebenfalls ein Indikator für mikrobielle Schäden.

Eine VOC-Luftmessung in diesem Gebäude ergab, dass eine hohe Belastung mit Chloranisolen vorlag. Es konnten die Verbindungen 2,4,6-Trichloranisol (TCA) mit 5 ng/m³, 2,3,4,6-Tetrachloranisol (TeCA) mit 525 ng/m³ und Pentachloranisol (PCA) mit 71 ng/m³ nachgewiesen werden. Im Vergleich zu den Geruchsschwellwerten lagen die Konzentrationen von zwei Verbindungen deutlich im wahrnehmbaren Bereich:

Neben den möglichen Effekten durch Holzschutzmittel, Formaldehyd und Mikroorganismen ist die Geruchsbelastung auch deshalb zu beachten, da sich diese Stoffe sehr hartnäckig insbesondere in Textilien

Verbindung	Messwert	Geruchsschwelle	Faktor
TCA	5	2	2,5
TeCA	525	100	5,2
PCA	71	200.000	<< 1

Angaben in ng/m³

festsetzen. Die Bewohner entsprechender Häuser umgibt als Folge ständig eine muffig-schimmliche Duftwolke, die die Betroffenen in der Regel nicht mehr wahrnehmen. Sie werden wegen des Geruchs nicht selten von Kollegen und Freunden gemieden, wobei es in den uns bekannten Fällen immer erst nach Beseitigung des Problems zu Hinweisen gekommen ist, dass sie extrem unangenehm gerochen haben. Eine direkte Ansprache erfolgte praktisch nie. Die Folge war in einzelnen Fällen eine zunehmende soziale Isolation.

Formaldehyd

Im Sommer 2002 beauftragte ein Umweltmediziner das Umweltmobil für ein Rentnerehepaar. Die Frau litt seit mehr als 20 Jahren an Müdigkeit, innerer Unruhe, Infektanfälligkeit, Kopfschmerzen und Beschwerden der oberen und unteren Atemwege.

Bei der ersten Begehung im Sommer 2002 wurde festgestellt, dass das Ehepaar in einem 1976 erstellten Fertighaus wohnt, bei dem der Wandaufbau sowie der Fußbodenbereich aus Pressholzplatten besteht. Im gesamten Wohnbereich war ein säuerlicher Geruch wahrzunehmen.

Es wurde eine Raumluftmessung auf Formaldehyd im Wohnzimmer des Hauses durchgeführt. Die Untersuchung ergab eine Formaldehydkonzentration von 0,5 ppm in der Raumluft. Es wurde empfohlen, die Pressholzbauteile zu entfernen bzw. räumlich zu trennen.

Im November 2006 wurde erneute eine Wohnraumbegehung beauftragt. In der Zwischenzeit wurden die Pressholzplatten aus dem Fußbodenbereich entfernt. Hier wurden Estrich gegossen und Fliesen verlegt. Die Beschwerden der Patientin wurden schwächer, jedoch waren sie noch nicht ganz abgeklungen.

Bei diesem Ortstermin im November wurde erneut eine Raumluftmessung auf Formaldehyd durchgeführt. Das Untersuchungsergebnis zeigte, dass die Formaldehydkonzentration durch die erste Sanierungsmaßnahme auf einen Wert von 0,19 ppm gesunken war. Es wurde empfohlen, die Pressholzplatten aus dem Wandbereich zu entfernen bzw. räumlich zu trennen, um die Konzentration auf einen unkritischen Wert zu minimieren.

Fallbeispiel :
Formaldehyd

**Fallbeispiel:
Beratung****Beratung**

Im November 2006 beauftragte uns ein Umweltmediziner, eine Begehung in dem Einfamilienhaus einer Familie durchzuführen, bei der der 13-jährige Sohn unter oberen und unteren Atemwegsbeschwerden sowie unter Kopfschmerzen litt bzw. infekтанfällig war. Zudem ist der Sohn ein Hausstaubmilbenallergiker.

Der Sohn hatte ein Schlafzimmer im Keller. Die Wände sind allesamt mit Rigips verkleidet, sodass die eigentlichen Wände nicht einsehbar waren. In diesem Zimmer befand sich kein richtiges Bett, sondern nur Matratzen, die auf dem Boden lagen. Das Schlafzimmer machte insgesamt einen un-aufgeräumten Eindruck. Gelegentlich schlief der Junge in einem anderen Zimmer im Souterrain auf einem Sofa.

Während der Wohnraumbegehung im November 2006 wurde der Familie geraten, den Sohn in einem anderen Zimmer schlafen bzw. wohnen zu lassen. Messungen wurden bei dieser Begehung nicht durchgeführt, jedoch zu einem späteren Zeitpunkt empfohlen. Außerdem wurden der Familie geraten, auf ein optimales Raumklima zu achten und das Zimmer des Sohnes allergikerfreundlich auszustatten.

Bei dem zweiten Ortstermin im Januar 2007 wurde berichtet, dass es dem Sohn bereits gesundheitlich besser gehen würde. Er ist in ein Zimmer im Souterrain gezogen. Dieses Zimmer wurde renoviert und allergikerfreundlich ausgestattet. Außerdem hat der Junge ein richtiges Bett und allergikergerechte Bettwäsche bekommen. Die Symptome sind nahezu vollständig abgeklungen.

Holzschutzmittel

Fallbeispiel:
Holzschutzmittel

Auf Grund von Kopfscherzen, Nerven- und Empfindungsstörungen, Schwindel und Beschwerden der unteren Atemwege konsultierte eine 20-jährige Frau sowie deren Mutter einen Umweltmediziner.

Die Familie lebt in einem 1982 erbauten Einfamilienhaus, bei dem es sich um ein Fertighaus handelt. Im Oktober 2005 wurden im Wohnzimmer und im Schlafzimmer die Rigipswände von innen entfernt, sodass der Innenaufbau der Wand sichtbar wurde. Es wurde festgestellt, dass der Holzrahmen des Wandaufbaus mit einem Holzschutzmittel behandelt wurde. Dieses wurde den Patienten auch von der Baufirma bestätigt. Im Dezember 2006 wurde eine Materialprobe zur Untersuchung auf Organochlorpestizide entnommen.

Diese Untersuchung der Probe des Drempels (Wandaufbau) im Kinderzimmer hat stark erhöhte Konzentrationen für Holzschutzmittel (PCP 4550 mg/kg, Lindan 26 mg/kg) ergeben. Es wurde empfohlen, eine Untersuchung des Holzständerwerkes sowie des Hausstaubes durchzuführen. Außerdem sollten die belasteten Materialien aus dem Wohnraum entfernt werden.

Nach Erhalt der Genehmigung der Krankenkasse, wurden die beiden vorgenannten Proben von den Patienten eingeschickt und durch die Umweltlabor ACB GmbH auf Organochlorpestizide untersucht.

Bei der Untersuchung der Materialprobe wurden ähnliche Konzentrationen an Holzschutzmitteln wie bei der Untersuchung des Wandaufbaus ermittelt. Der Staub wies nur eine geringe Konzentration an Lindan auf. Dieser Befund zeigt jedoch, dass der Hausstaub mit Organochlorpestiziden kontaminiert ist. Die belasteten Materialien sollten aus den Wohnräumen entfernt bzw. versiegelt werden. Die Sanierungsarbeiten werden zurzeit vorbereitet.

**Fallbeispiel :
Schimmelpilze**

Schimmelpilze

Im September 2006 wurde ein 26-Jähriger Mann auf Grund von starken Lungenschädigungen im Krankenhaus behandelt. Außerdem litt er unter Müdigkeit, Knochen- und Muskelschmerzen sowie Augenproblemen.

Der Mann lebt in einer im Jahre 2000 erbauten Doppelhaushälfte, sein Schlafzimmer befindet sich im Kellergeschoss der Wohnung. In seinem Zimmer war ein typisch modrig-erdiger Geruch wahrzunehmen. Die gesamten Wände waren jedoch mit Rigips verkleidet, sodass die eigentlichen Wände nicht einsehbar waren. Im offenen Treppenhaus im Keller war schwarzer Belag an der Außenwand sichtbar. Die Wand war jedoch trocken. Auch hier war der typische Geruch wahrzunehmen.

Während des Krankenhausaufenthaltes wurde eine Wohnraumbegehung durchgeführt. Hier wurde eine Messung auf Sporen und Keime in dem Schlafzimmer des Mannes durchgeführt. Um eine Verschleppung der Sporen durch das offene Treppenhaus in die oben gelegenen Wohnräume zu kontrollieren, wurde eine weitere Messung im Flur im Erdgeschoss durchgeführt.

Die Untersuchungen der Raumluft des Schlafzimmers haben eine erhebliche Belastung mit Schimmelpilzen ergeben. Es wurden Werte > 20.000 KBE/m³ gemessen. Im Vordergrund der Belastung standen die Schimmelpilzarten *Aspergillus versicolor* und *Wallemia sebi*, die auf einen Feuchtschaden im Innenraum hindeuten. Auch eine Verschleppung der Sporen in die oberen Wohnräume konnte bestätigt werden. Hier wurden geringere Werte gemessen, jedoch war die Raumluft des Flurs ebenfalls als belastet einzustufen (Belastung durch *Wallemia sebi*, *Aspergillus versicolor* und *Penicillium*). Es wurde empfohlen, eine sachgerechte Sanierung durchzuführen und die Ursache für den Schaden zu ermitteln. Außerdem sollte das Schlafzimmer nicht genutzt werden. Der Patient ist nach seinem Krankenhausaufenthalt direkt in ein Zimmer im Dachgeschoss gezogen.

Nachdem den Patienten die Ergebnisse der Untersuchungen vorlagen, wurde mit den Sanierungsarbeiten begonnen. Die Rigipswände wurden entfernt, wobei festgestellt wurde, dass die Isolierung zwischen der massiven Kellerwand und der Rigipswand vollständig durchnässt war. Hier wurden umfangreiche Sanierungsarbeiten zur Beseitigung des Feuchtschadens durchgeführt.

Seitdem sich der Patient nicht mehr in dem im Keller gelegenen Schlafzimmer aufgehalten hat, sondern in ein anderes Zimmer im Dachgeschoss umgezogen ist, ist er weitestgehend beschwerdefrei. Dieses ist unter anderem auf die Sanierung der befallenen Kelleraußenwand im offenen Treppenhaus zurückzuführen, da nun die Sporen nicht mehr in die Raumluft der Wohnung emittieren.

Massive Atemwegsbeschwerden bei einem Säugling

Fallbeispiel :
Massive Atemwegsbeschwerden bei einem Säugling

Bereits wenige Wochen nach der Geburt traten bei einem Säugling massive Atemwegsbeschwerden auf. Es wurden auch Verdauungsprobleme mit saurem Stuhl festgestellt. Es bestand der Verdacht auf eine Lungenentzündung und es erfolgte die stationäre Behandlung in einer Klinik. Während seines stationären Klinikaufenthaltes klangen die Beschwerden ab. Nach Rückkehr in die Wohnung traten die Symptome in kürzester Zeit erneut auf und es erfolgte erneut eine stationäre Behandlung. Über fast sechs Monate wiederholte sich der Wechsel mit massiven Beschwerden Zuhause und raschem Abklingen der Symptome in der Klinik mehrfach. Der behandelnde Arzt der Klinik vermutete schließlich als Noxe eine häusliche Belastung mit Schimmelpilzen.

Es wurde deshalb ein Umweltmediziner und Kinderarzt eingeschaltet, der eine Untersuchung der Wohnung veranlasste.

Es wurde in der Außenwand im Kinderzimmer und im Schlafzimmer ein mikrobieller Befall vermutet, sowie im Fußboden in der Küche und im gesamten Keller. Exemplarisch wurde der Putz der Außenwände im Kinderzimmer und Schlafzimmer auf Pilze und Bakterien analysiert und zu den festgestellten Feuchtigkeitsschäden in Küche und Keller Sanierungsempfehlungen ausgesprochen.

Die Materialanalyse des Putzes aus dem Kinderzimmer ergab eine Besiedlung mit den Schimmelpilzen *Aspergillus versicolor* (4.000 KBE/g Putz) und *Penicillium* (18.000 KBE/g Putz), sowie mit Actinomyceten (260.000 KBE/g Putz).

Die Analyse des Wandputzes von der Außenwand im Schlafzimmer ergab *Aspergillus restrictus* (28.000 KBE/g Putz), *Aspergillus versicolor* (21.000 KBE/g Putz), *Ulocladium* (18.000 KBE/g Putz), *Penicillium* (9.100 KBE/g Putz) und nicht identifizierte Bakterien (3.900.000 KBE/g Putz).

Die Familie entschied sich zum Auszug. Seit dem Bezug der neuen Wohnung sind die Beschwerden beim Säugling nicht mehr aufgetreten.

Fallbeispiel:
Mikrobieller
Schaden

sieben Monate altes Kleinkind – Mikrobieller Schaden

Allgemein	(K06/0100) Kleinkind sieben Monate alt. Eltern mit zwei weiteren Kindern (Töchter drei und vier Jahre) wohnen seit 2,5 Jahren in der Wohnung, Etagenwohnung im OG.
Symptomatik	Der sieben Monate alte Sohn war wegen gesundheitlicher Beschwerden (obere und untere Atemwege, Durchfall, Fieber) über sechs Monate mehrfach in stationärer Behandlung. Dort klangen die Symptome jeweils ab, traten aber Zuhause sofort wieder auf. Nach mehreren Klinikaufenthalten über ca. sechs Monate, vermutete der Arzt eine Belastung mit Schimmelpilzen. Es wurde ein Umweltmediziner eingeschaltet und die Wohnung untersucht. Die dreijährige Schwester litt unter Pseudokrapp und die vier Jahre alte Schwester seit Einzug unter ständigen Infekten.
Auffälligkeiten	Im Kinderzimmer fiel auf, dass hinter der Tapete Alu-Folie auf die Wand geklebt war. Ein mikrobieller Befall war zu befürchten. Weitere Schäden wurden in der Außenwand im Schlafzimmer vermutet, da an einer Stelle Flecken hinter der Tapete sichtbar waren und ein anderer Bereich messbar hohe Feuchtigkeit aufwies. In der Küche wurde ein kleinerer Feuchtigkeitsschaden lokalisiert und im Keller ein ausgedehnter Schaden mit deutlich muffigem Geruch im Keller.
Laborbefunde	Im Kinderzimmer wurden im Wandputz Pilze und Bakterien nachgewiesen (Aspergillus versicolor mit 4.000 KBE/g Putz, Penicillium spp. mit 18.000 KBE/g Putz, Actinomyceten mit 260.000 KBE/g Putz). Im Schlafzimmer wurden im Bereich der Flecken 76.100 KBE/g Schimmelpilze und 3.900.000 KBE/g Bakterien und im Bereich messbarer Feuchtigkeit an einer anderen Stelle (ohne sichtbare Auffälligkeiten) 130.00 KBE/g Pilze, u.a. Aspergillus restrictus, Asp. versicolor, Ulocladium, Penicillium, und 800.000 Bakterien nachgewiesen. Zu den Schäden in Küche und Keller wurden keine Proben entnommen, sondern nur Empfehlungen ausgesprochen.
Empfehlung	Schäden fachgerecht sanieren mit Beseitigung des befallenen Materials, Klärung und Beseitigung der Ursachen, sowie Anwendung von Maßnahmen zum Arbeits- und Umgebungsschutz.
Sanierung	Die Familie wartete nicht die Sanierung ab, sondern suchte eine neue Wohnung. Seit dem Umzug sind die Beschwerden bei den Kindern nicht mehr aufgetreten.

Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Bürogebäude

Fallbeispiel:
Polychlorierte
Biphenyle - PCB

Aufgabenstellung	Untersuchung von 2 leer stehenden mehrstöckigen Bürogebäuden in Bonn hinsichtlich potentieller Schadstoffquellen im Zusammenhang mit dem Gebäudealter (Asbest, PCB u.a.), Gebäude sollten für neue Nutzung renoviert / saniert werden (05/0146)
Allgemein	Bj. Ende 60er bzw. Anfang 70er Jahre, ca. 3.100 bzw. ca. 2000 m ² Büroflächen, unterkellert, ein Gebäude mit Tiefgarage
Vorgehensweise	Gebäudeinspektion Staubscreening auf mittel- und schwerflüchtige Stoffe (Staubproben exemplarisch aus verschiedenen Etagen), um Hinweise auf bestimmte Schadstoffquellen zu erhalten Materialuntersuchungen (direkt von Verdachtsmaterialien bzw. als Quellensuche bei auffälligen Staubbefunden)
Laborbefunde	<p>Gebäude 1: hohe Konzentrationen an PCB im Staub in zwei Obergeschossen (wurden exemplarisch für die Staubuntersuchungen ausgewählt).</p> <p>Identifizierte Quellen: Fußboden- und Wandanstrich in den beiden Kellergeschossen bzw. der Tiefgarage.</p> <p>Untersuchungsabfolge: 1. Proben vom Staub aus dem 1. und dem 4. OG, Staubscreening auf verschiedene mittel- und schwerflüchtige Stoffe):</p> <p style="text-align: center;">1. OG: 13 mg/kg 4. OG: 14 mg/kg</p> <p>2. Quellenidentifizierung in den beiden KG (in den Büroetagen 1. bis 4. OG waren keine erkennbaren potentiellen PCB-Quellen vorhanden)</p> <p style="text-align: center;">Fußbodenanstrich Tiefgarage: ca. 7.500 mg/kg PCB Verschiedene Wandanstriche: zwischen 1.400 und 105.000 mg/kg PCB</p> <p>Vermutlich Verfrachtung von PCB von den Kellergeschossen in die Büroetagen während der Nutzung der Gebäude</p>
Empfehlung	Fachgerechte Sanierung in Anlehnung an PCB-Richtlinie
Sanierung	Sanierung durch Fachfirmen Sanierungskontrollen durch Luftmessungen Erneute Sanierungskontrolle geplant

**Fallbeispiel:
Pentachlorphenol**

Pentachlorphenol

An einem gewissen Ort in Westfalen wurde ein, wie sich später herausstellte, PCP-belastetes historisches Holzständerwerkhaus an einem veränderten Standort neu aufgebaut und an einen Juristen und dessen Freundin vermietet. Die Freundin, 33 Jahre, berichtet über folgende Beschwerden: Kopfschmerzen, Gelenkschmerzen beider Hände, Müdigkeit, Depression, Konzentrationsstörungen bis zur Fahruntauglichkeit und Aggressionsneigung.

Die Beschwerden seien vier Wochen nach dem Einzug aufgetreten, von Februar bis November des Jahres hätten sie in dem Fachwerkhaus gewohnt. Ihr Freund leide unter Asthma. Da der Hausarzt bereits eine Holzschutzmittelvergiftung vermutete, zogen beide aus, worauf sich ihre Beschwerden auch besserten. Zum Zeitpunkt der Befragung im Frühling des Folgejahres gab die Patientin eine Besserung von Müdigkeit und Depressionen um die Hälfte an.

Bei einer umweltmedizinischen Begehung wurde in den Holzbalken ein Wert von 260 mg/kg für PCP gemessen (wir nehmen einen Wert von 5 mg/kg Staub bzw. Holz für die sog. normale Hintergrundbelastung an).

Wir wissen nicht, wie sich der Krankheitsverlauf gestaltete. Jedoch gab es erhebliche juristische Implikationen:

- Vom Umweltmediziner wurde seitens der Patientin ein rechtsverbindliches Gutachtachten angefordert
- Es erfolgte ein Gegengutachten durch den Vermieter, dessen wertvolles Haus nun unvermietbar und unbewohnbar war
- Schadensersatzforderungen für Gesundheitsschäden und Umzugskosten
- Befürchtungen und Beratungsbedarf bzgl. PCP-Niederschlägen in den mitgenommenen Möbeln.

Flüchtige organische Verbindungen (VOC) - Terpene

Fallbeispiel:
Flüchtige organische
Verbindungen
(VOC) - Terpene

Allgemein	(K05/0916) Ehepaar, Etagenwohnung, wohnhaft dort seit Nov. 11/02
Symptomatik	Nase „zu“ (tritt nur im Schlafzimmer auf)
Auffälligkeiten	In 07/05 neue Kiefern Möbel für das Schlafzimmer gekauft, Tapete mit Latexfarbe gestrichen, danach erstmaliges Auftreten der gesundheitlichen Beschwerden. Vermutet wurde eine Belastung mit Terpenen ausgehend von den Kiefernholzmöbeln.
Laborbefunde	Nachweis von hohen Konzentrationen an 3-Caren α -Terpinen ($48,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) - und α -Pinen ($153 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in der Raumluft (VOC-Raumluftmessung), typisches Stoffmuster für Emissionen von Terpenen von Nadelhölzern.
Empfehlung	Versuchsweise die Holzmöbel für einige Wochen aus dem Schlafzimmer auslagern und die Entwicklung der gesundheitlichen Beschwerden beobachten.
Sanierung	Möbel wurden mehrfach mit einem Reinigungsmittel abgewaschen, danach Beschwerdebesserung (Info durch telefonische Nachfrage).

Fallbeispiel:
Raumluftbelastungen
durch flüchtige organi-
sche Verbindungen

Raumluftbelastungen durch flüchtige organische Verbindungen

In einem vor ca. vier Jahren errichteten, nicht unterkellerten, in Massivbauweise erstellten Gebäude wurden das Erdgeschoss als Büroraum und die Obergeschosse als Wohnraum genutzt. Von den Nutzern der im Erdgeschoss gelegenen Büros des nicht unterkellerten Gebäudes wurde auch nach mehreren Jahren ein deutlicher, anhaltender Geruch in den zumeist mit Nadelfilz belegten Büroräumen beschrieben. Zur Überprüfung möglicher Ursachen wurden Ortstermine durchgeführt, die keine Hinweise auf Feuchtigkeit innerhalb des Gebäudes, der Gebäudesubstanz etc. ergaben oder auf fehlerhafte Lüftungsgewohnheiten zurückzuführen wären. Der Geruch in dem Raum kann als „Mörtelgeruch“ beschrieben werden.

Die zuvor beschriebene Bauweise entspricht denen von nicht unterkellerten Wohnhäusern so dass der beschriebene Fall, wenn auch hier in einem Büroraum vorgefunden, für klassische Wohnräume relevant sein kann.

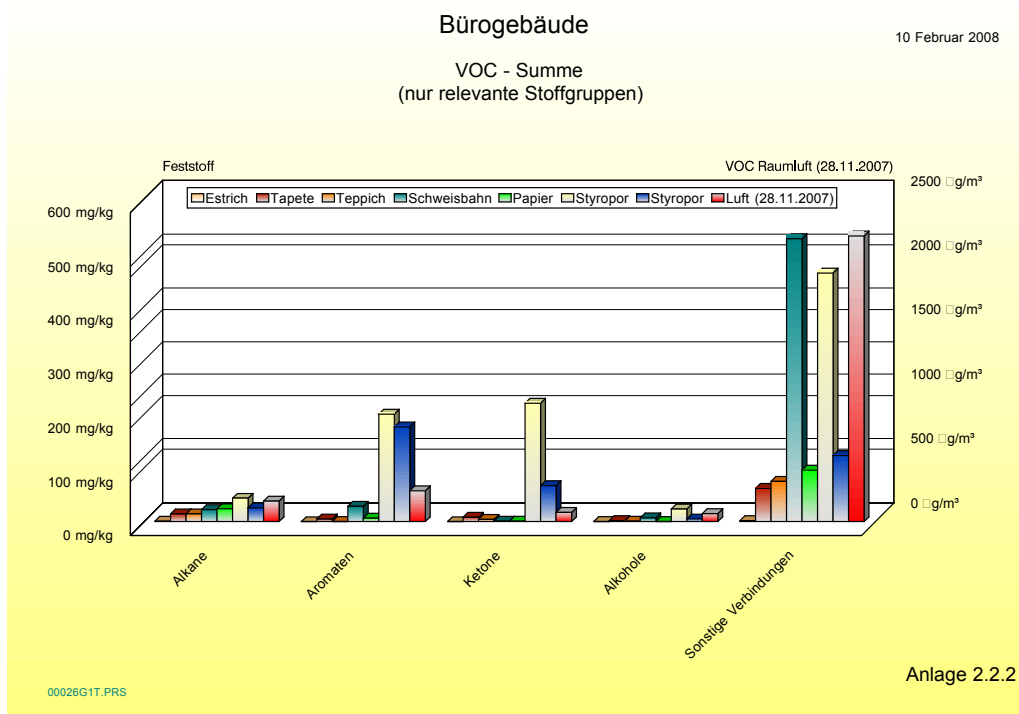
Da auch nach forciertem Lüften die Beeinträchtigungen nicht behoben werden konnten, sind Raumluftuntersuchungen auf flüchtige organische Verbindungen durchgeführt worden. Hierbei ergaben sich bei der Erstuntersuchung VOC-Konzentrationen in Höhe von ca. 14.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, die als deutlich erhöht einzustufen sind. Nach Feststellung der Belastung wurde der Raum unmittelbar belüftet und die in diesem Bereich tätigen Mitarbeiter/-innen in andere Büros versetzt. Kontrolluntersuchungen bei weiterhin eingerichteten Büroräumen ergaben VOC-Konzentrationen in Höhe von ca. 1.400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Um mögliche Beeinträchtigungen der Raumluft durch das vom Mieter eingebrachte Inventar ausschließen zu können, wurden die Räume im Anschluss belüftet, sodass die Räumlichkeiten für eine weitere Kontrollmessung bereitstanden. Hierbei ergaben sich Gehalte an leichtflüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen in Höhe von ca. 3.600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hierdurch konnte der Nachweis erbracht werden, dass die geruchlichen Auffälligkeiten, die weiterhin bestanden, nicht auf das Inventar oder die Gebäudenutzung zurückzuführen waren.

Eine Inspektion der im Gebäude vorhandenen Baustoffe ergab keine farblichen oder geruchlichen Auffälligkeiten. Die erneute Überprüfung des Bodenaufbaus bestätigt die bisherigen Erkenntnisse. Bei den Untersuchungen hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen der Raumluft durch flüchtige organische Verbindungen wurden als typische Lösungsmittel Alkane, Aromaten, Ketone, Aldehyde sowie Alkohole festgestellt. Die Summe der einzelnen Substanzklassen setzt sich hierbei aus einer Vielzahl von Einzelverbindungen zusammen, die jeweils in geringen, vermutlich unterhalb der geruchlichen Wahrnehmungsschwelle befindlichen Konzentrationen festzustellen sind.

Zur Überprüfung möglicher Emissionsquellen, da wie zuvor beschrieben, andere Ursachen ausgeschlossen werden konnten, sind eine Vielzahl von Materialproben der unterschiedlichen Gewerke entnommen worden. Hierbei ergaben sich unauffällige VOC-Gehalte in den unterschiedlichen Baustoffen (Bodenbelag, Bodenbelagskleber, Tapete, Gipskarton, Installationskanal etc.). Die Überprüfung der mineralischen Baustoffe der Wände (Putz) sowie des Estrichs zeigte ebenfalls keine besonderen Auffälligkeiten.

Anders hingegen die unterhalb des Estrichs vorhandenen Dämmungen aus Styropor und die auf der Betonplatte des nicht unterkellerten Erdgeschosses aufgetragene Schweißbahn (Bitumen).

Die Überprüfung dieser Baustoffe ergab deutlich erhöhte Konzentrationen an flüchtigen organischen Verbindungen von 500 mg/kg bis 900 mg/kg. Die nachgewiesenen Einzelsubstanzen sowie Stoffklassen entsprachen zudem den aus der Raumluft erhobenen Befunden, sodass eine Korrelation festzustellen war. Dementsprechend ist bei diesem Objekt als Ursache für die Belastung der Raumluft mit flüchtigen organischen Verbindungen die Dämmschicht (Styropor) und die Feuchtigkeitssperre anzusehen. Es ist anzunehmen, dass es sich bei den flüchtigen organischen Verbindungen der Dämmung um Produktionsrückstände handelt oder, wie gelegentlich in Veröffentlichungen beschrieben, Reaktionen zwischen Feuchtigkeitssperre und Styropordämmung zur Freisetzung von flüchtigen organischen Verbindungen führen.



Es ist nun vorgesehen, den Bodenbelag vollständig auszubauen und durch neue Baustoffe zu ersetzen, wobei insbesondere auf eine Trennung zwischen Feuchtigkeitssperre und Styropor geachtet wird. Die Feststellung des Sanierungserfolges soll durch entsprechende Begleitmessungen belegt werden. Langzeiterfolge der Sanierung liegen zurzeit noch nicht vor.

Fallbeispiel:
Belastung der Raumluft
mit flüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen

Belastung der Raumluft mit flüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen

In einem Wohnraum, der von einer 1964 geborenen Frau bewohnt wurde, ist seitens der Mieterin eine wiederkehrende unspezifische Beeinträchtigung beschrieben worden. Bei der Inspektion des Objektes ergaben sich, abgesehen von Deckendekorplatten auf PVC mit Styroporrücken, keine Hinweise hinsichtlich möglicher Emissionsquellen von flüchtigen organischen Verbindungen oder anderen Gebäudeschadstoffen.

Da Styropordämmungen in der Vergangenheit durchaus mit leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen hergestellt worden sind, ist der Styroporrücken der Deckendekorplatte auf flüchtige Chlorkohlenwasserstoffe überprüft worden. Die physikalisch-chemischen Untersuchungen ergaben den Nachweis von 240 mg/kg für den leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoff Trichlorfluormethan.

Es wurde empfohlen, die Deckenplatten, die aus Anfang der 70er Jahre stammen, auszubauen. Inwieweit die vorgeschlagene Sanierungsmaßnahme ausgeführt worden ist, entzieht sich unserer Kenntnis.

Belastung der Raumluft mit leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen

Anmerkungen zum Fallbeispiel Isothiazolinone (K04/0894) des Qualitätszirkels Umweltmedizin

In einem am Stadtrand gelegenen älteren, vor einigen Jahren renovierten und mit einem neuern Anbau versehenen Gebäude wurde vor allem im Kinderzimmer, das sich oberhalb des Heizöllagerraumes befindet, seit einiger Zeit ein deutlicher Geruch festgestellt, der als Heizölgeruch beschrieben wurde.

Im Rahmen des Ortstermins konnte, wie vom Nutzer des Gebäudes beschrieben, ein deutlicher Geruch im Kinderzimmer festgestellt werden, der in angrenzenden Räumen nicht oder nur in wesentlich geringerem Umfang festzustellen war. Zur Überprüfung eines möglichen Zusammenhanges zwischen Heizöllagerraum und der Geruchsbelästigung oder Ermittlung möglicher, auf Renovierungsarbeiten zurückzuführender Beeinträchtigungen der Raumluft ist die Entnahme einer Raumluftprobe auf flüchtige organische Verbindungen durchgeführt worden. Bei diesen Untersuchungen ergaben sich als wesentliche Beeinträchtigungen der Raumluft Belastungen mit leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen, deren Verteilung auf Vergaserkraftstoffe (Benzin) hindeutet. Besondere Hinweise auf das Eindringen von Heizölbestandteilen (Alkanen) in die Raumluft ergaben sich nicht.

Aufgrund der Lage des Raumes innerhalb des Gebäudes wurde eine Überprüfung des im Lagerbehälter vorhandenen Heizöls durchgeführt. Hierbei ergaben sich Gehalte an leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Höhe von ca. 1 Prozent (Σ BTX). Da Heizöl keine leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe enthält und die Lagerbehälter und der Lagerraum auch hierfür nicht ausgerüstet sind, wurde ein Ortstermin der Feuerwehr zur Überprüfung der Bildung explosiver Gemische aufgrund von Dämpfen an leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen durchgeführt und eine Überprüfung der Eignung des Lagerbehälters für aromatische Kohlenwasserstoffe (Bestandteile von Vergaserkraftstoffen) durchgeführt.

Die Befragung der Hauseigentümer ergab, dass im Spätsommer Heizöl durch einen kleineren Heizöllieferanten geliefert wurde und seitdem die geruchlichen Auffälligkeiten festgestellt wurden. Durch Abdichtung der Rohrleitungsöffnungen im Heizöllagerraum und zusätzlichen Abdichtungen im Bereich des Kinderzimmers ist der Geruch innerhalb des Raumes deutlich reduziert worden, sodass weitere Maßnahmen seitens des Eigentümers nicht gefordert wurden.

Es ist anzunehmen, dass bei der Heizöllieferung Reste von Vergaserkraftstoffen vorhanden waren, die sich aus Vortouren noch im Tankfahrzeug befunden haben, bevor dieses mit Heizöl befüllt wurde und somit Heizöl mit geringen Verunreinigungen an Vergaserkraftstoff dem Behälter zugeführt wurde.

Kurze Zusammenfassung der Situation:

Bei einer Familie mit zwei Kindern zeigen Frau und Tochter Atemwegsbeschwerden und Infektanfälligkeit, sowie trockenen Husten. Die Frau beschreibt zusätzlich Augenbrennen. Ehemann und Sohn sind ohne Beschwerden.

Fallbeispiel:
Belastung der Raumluft
mit leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen

Häusliche Situation: Diele und Esszimmer sind vor drei Jahren mit einer Wandfarbe gestrichen worden die Isothiazolinon enthält (Isothiazolinone sind in der Regel Topfkonservierungsmittel für wasserlösliche Anstrichsysteme).

Im Badezimmer liegt ein großflächiger Feuchtigkeitsschaden vor. An der Wand im Treppenhaus zum Badezimmer wurde mikrobieller Schimmelpilzbefall festgestellt. Eine Probenahme im Badezimmer erfolgte nicht wegen möglicher Beschädigung der Fliesen. Im Hausstaub wurden 4 mg Methylisothiazolinon festgestellt.

Stellungnahme

Methylisothiazolinon-haltige Wandfarben.

Methylisothiazolinon (MIT) gehört zur Substanzklasse der Isothiazolinone und zeigt, wie alle Angehörigen dieser Substanzgruppe, sensibilisierende Eigenschaften, welche bei MIT jedoch deutlich schwächer ausgeprägt sind als bei den übrig bekannten Verbindungen dieser Klasse.

Der Farbanstrich befindet sich seit zirka drei Jahren in den Räumen. Prüfkammermessungen an wasserlöslichen Dispersionsfarben, welche mit MIT ausgerüstet waren, zeigten keinerlei Ausgasungen von MIT, über den gesamten Messzeitraum von 28 Tagen. Selbst wenn im vorliegenden Fall, MIT aus dem Farbanstrich emittiert ist, so sollte dieser Prozess nach drei Jahren längstens abgeschlossen sein.

Bauprodukte können eine bedeutsame Quelle für die Belastung der Innenraumluft durch flüchtige organische Verbindungen (VOC) darstellen. Um die Grundlage für eine einheitliche und nachvollziehbare gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten in Deutschland bereitzustellen, hat der AgBB (Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten) Prüfkriterien erarbeitet und daraus ein Bewertungsschema für VOC-Emissionen für innenraumrelevanten Bauprodukten entwickelt.

Für Methylisothiazolinon wurde vom Ausschuss bereits Ende 2005 ein sogenannter NIK = niedrigst interessierende Konzentration, erarbeitet. Dieser NIK-Wert wurde für Methylisothiazolinon mit 100 g/m³ festgelegt. Basis für die Festlegung dieses Richtwertes waren unter anderem Raummessungen, Tierversuche und Humanen Patch Tests. Im Vergleich dazu, wurde im Fallbeispiel Hausstaub eine MIT Konzentration von < 4 mg/kg Hausstaub gemessen.

Für MIT alleine sind in der Literatur so gut wie keine Fallbeispiele erwähnt. Für die strukturell engverwandte Verbindung CIT/MIT = (Chlormethylisothiazolinon/ Methylisothiazolinon 3:1) werden einige Fälle beschrieben denen eins gemeinsam ist; es treten immer auch lokale Hautveränderungen auf (aerogene Dermatitis). Ein CIT/MIT-Gemisch wurde aber offensichtlich nicht im Hausstaub vorgefunden.

Feuchte Stelle im Badezimmer -Schimmelpilzbefall ?

Die feuchte Stelle im Badezimmer wird als großflächig beschrieben. Der mikrobielle Bewuchs der Wand im Treppenhaus zum Badezimmer hin, wurde nicht näher untersucht oder aber nicht näher beschrieben. In mehr als 95 Prozent der Fälle handelt es sich bei einem solchen Bewuchs um Schimmelpilze(Leider wissen wir nicht welche).

Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer belebten Umwelt und normalerweise harmlos. Übersteigt allerdings eine Schimmelpilzkonzentration ein bestimmtes Maß, so kann es zu schwerwiegenden gesundheitlichen Problemen für den Menschen kommen. Eindeutige Zusammenhänge zwischen Schimmelpilzbelastungen und Atemwegserkrankungen bzw. Allergien wurden in einer Vielzahl von Studien bestätigt. Schimmelpilze wirken bei einem Drittel aller Allergiker als Allergen. Typische Erkrankungen bei schimmelpilzinduzierten Allergien sind z. B. der Dauerschnupfen oder Asthma bronchiale. Die allergene Wirkung hängt natürlich vom allergenen Potential der Schimmelpilzsporen ab. Daneben können auch rein toxische Wirkungen beobachtet werden, welche durch die Stoffwechselprodukte der Schimmelpilze hervorgerufen werden können.

Ursachen für Schimmel können unter anderem sein feuchte, schlecht belüftete Badezimmer, Tapeten auf kalten Wänden, Fensterrahmen mit Kondenswasserbelastung usw. Im Zeitalter der Energieeinsparung mit dicht schließenden Fenstern und höherer Wärmedämmung kommt es zunehmend zu gesundheitlichen Belastungen in schlecht belüfteten Räumen.

Ratschlag

Zur schnellen Hilfestellung für die Familie sollte zweigleisig gefahren werden.

1. Die mit MIT-haltiger Wandfarbe gestrichenen Wände mit einer Thiosulfatlösung behandeln um evtl. vorhandene MIT Restmengen zu deaktivieren (Woher kommt dann der Schimmel, wenn die im Hausstaub ermittelten, auf den Anstrichstoff zurückzuführenden, unwahrscheinliche MIT-Restmengen im Anstrich stimmen sollte.)

2. Der Feuchtigkeitsschaden im Badezimmer und im Treppenhaus sollte fachgerecht saniert werden. Eine oberflächliche Entfernung des mikrobiellen Bewuchses ist nicht ausreichend.

(Ausarbeitung eines seit mehr als 30 Jahren in der Lackindustrie, vorrangig Bautenfarben leitenden Mitarbeiters)

Fallbeispiel:
Isothiazolone in Wand-
farbe

Isothiazolone in Wandfarbe

Allgemein	(K04/0894) Familie mit zwei Kindern, Etagenwohnung, wohnhaft dort seit 14 Jahren
Symptomatik	Frau G.: Atemwegsbeschwerden wie Nase "zu", Bronchialbeschwerden, trockener Husten, Infektanfälligkeit,, Augenbrennen Tochter: trockener Husten seit Monaten, Infektanfälligkeit Herr G. und Sohn: ohne Beschwerden
Auffälligkeiten	Esszimmer und Diele wurden in 2004 mit einer Dispersionsfarbe gestrichen, vermutet wurde eine Belastung mit Isothiazolonen, die als Fungizide in Dispersionsfarben verwendet werden (sog. Topfkonservierer) und nach dem Verstreichen der Wandfarbe in die Raumluft freigesetzt werden, zeitlicher Zusammenhang zwischen dem Anstrich und dem Auftreten des Hustens lag vor. Im Zusammenhang mit Isothiazolonen wird in der Literatur von dem Auftreten eines Reizhustens berichtet. Großflächiger Feuchtigkeitsschaden im Badezimmer
Laborbefunde	a) Nachweis von 3,8 mg/kg 2-Methyl-3(2H)-isothiazolon im Hausstaub. Als einzige Quelle kam die Wandfarbe in Betracht b) An Wand im Treppenhaus zum Badezimmer mikrobieller Befall festgestellt (Probenahme im Badezimmer wegen Zerstörung der Fliesen nicht möglich)
Empfehlung	a) Anstrich der betroffenen Wände mit einer Thiosulfat-Lösung, um die Wirkung der Isothiazolone zu neutralisieren b) Badezimmer: fachgerechte Sanierung
Sanierung	Es liegen keine Informationen über die durchgeführten Maßnahmen vor.

Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Wandfarbe

Fallbeispiel:
Polychlorierte
Biphenyle (PCB) in
Wandfarbe

Allgemein	(K03/0675) Familie mit zwei Kindern (elf und neun Jahre), EFH Bj. 1962, wohnhaft dort seit 1990
Symptomatik	Mutter und Kinder mit Atemwegsbeschwerden, Infektanfälligkeit Mutter: Hautprobleme, Kopfschmerzen, Taubheitsgefühl Ferse, Kribbeln in Fingern, verstärkte Müdigkeit, Muskelschmerzen, Allergien Vater: seit zwei Jahren krank (arbeitsunfähig), mehrere Anfälle mit Einschränkung der Bewegungsfreiheit und des Sprachvermögens, Kopfschmerzen, Schwindel, Zittern Alle: Besserung der Beschwerden im Urlaub
Auffälligkeiten	Keller: Fußböden messbar feucht, Wände mit Holz verkleidet, muffiger Geruch, mikrobieller Schaden anzunehmen Wohnbereich: verschiedene Teppichböden und Teppiche aus Wolle sowie Holzverkleidungen Belastung mit Pestiziden vermutet
Laborbefunde	a) mehrere mikrobielle Schäden in den Kellerräumen: Nachweis von hohen bis sehr hohen Konzentrationen an anzüchtbaren Pilzen und Bakterien durch Materialuntersuchungen b) Nachweis einer hohen PCB-Konzentration im Hausstaub - identifizierte Quelle: Wandfarbe im Keller Untersuchungsabfolge: 1. Probe vom Staub aus gesamten Haus, Staubscreening auf verschiedene mittel- und schwerflüchtige Stoffe, u. a. Biozide, PCB, PAK: PCB 24 mg/kg 2. Eingrenzung der Quelle mittels separater Staubuntersuchung KG: 93 mg/kg EG: 2,3 mg/kg OG: 1,3 mg/kg 3. Quellenidentifizierung im KG: Wandfarbe: zirka 4.500 mg/kg Holzspäne: 2,4 mg/kg Isolierschäume: kein Nachweis
Empfehlung	Sanierung durch Fachfirma, u. a. Entfernung der PCB-haltigen Wandfarbe Fachgerechte Sanierung des mikrobiellen Schadens
Sanierung	Mikrobielle Schäden wurden saniert und PCB-Material entfernt, durch (Fach?)Firmen Deutliche Beschwerdeverbesserung (Info durch telefonische Nachfrage)