

Wohngiftuntersuchung Hausstaub

– Auswertung –

für

Anja Muster

Wohngiftuntersuchung

Kunde	<i>Anja Muster</i>
Adresse	<i>Am Musterdamm 1, 12345 Musterdorf</i>
Ort der Probenahme	<i>Schlafzimmer</i>
Datum der Probenahme	<i>12.08.05</i>
Probenehmer	<i>Fritz Mustermann</i>
Labor-Nummer	<i>000-00000</i>
Untersuchtes Material	<i>Staub</i>
Analysierte Parameter	<i>Pestizide und Fungizide:</i> <i>Chlorthalonil</i> <i>DDT</i> <i>Dichlofluanid</i> <i>Furmecyclox</i> <i>Hexachlorbenzol</i> <i>Lindan</i> <i>Methoxychlor</i> <i>Pentachlorphenol (PCP)</i> <i>Chlorpyrifos</i> <i>Allethrin</i> <i>Permethrin</i> <i>Tetramethrin</i> <i>Piperonylbutoxid</i>
	<i>Weitere Stoffe:</i> <i>Summe: 6 PCBs nach DIN</i> <i>Tris-(2-chlorethyl)-Phosphat (TCEP)</i> <i>Dibutylphthalat</i> <i>Bis-(2-ethylhexyl)-phthalat</i>
Beratende Apotheke	<i>Muster-Apotheke</i> <i>Musterweg 10</i> <i>12345 Musterdorf</i> <i>Tel. 0123/456789</i>
Untersuchung durch	<i>TÜV Produkt und Umwelt GmbH</i> <i>Köln</i>

Probenahme

Laut Vorschrift ist die Probe mit einem handelsüblichen Staubsauger zu gewinnen, der bisher nur zum Reinigen von Innenräumen eingesetzt wurde.

Der untersuchte Raum war ein bis zwei Wochen vor der Probenahme gründlich zu reinigen. Nach zwei Wochen war die Düse und das Rohr des Staubsaugers gründlich zu reinigen (einige Minuten Leerlauf), dann musste ein neuer Beutel eingelegt werden. Der zu untersuchende Raum wurde daraufhin in derselben Weise wie bei der Vorreinigung gesaugt.

Die Probenahme erfolgte durch: Fritz Mustermann

Dem Labor bekannte Abweichungen von der Vorschrift: keine

Hinweis: Abweichungen bei der Probenahme lassen eine genaue Interpretation der Analysendaten nicht zu. Bei der Auswertung musste davon ausgegangen werden, dass die Probe nach Vorschrift gewonnen wurde.

Verwendete Richtwerte

Zur Bewertung müssen die ermittelten Schadstoffgehalte mit Richtgrößen verglichen werden, um Aussagen treffen zu können.

Für nahezu alle (auch die hier aufgeführten) Stoffe gilt ein Erfahrungswert von **1 mg/kg**. Darüber wird der Staub als zumindest belastet eingestuft. Offizielle Richt- oder Grenzwerte existieren nur für Lindan (1 mg/kg) und PCP (5 mg/kg).

Folgende Ausnahmen vom Richtwert 1 mg/kg gelten:

Summe: 6 PCB nach DIN	3 mg/kg
Summe: Dibutylphthalat + Bis-(2-ethylhexyl)-phthalat	250 mg/kg (Vorsorgewert)
Benzo(a)pyren	10 mg/kg

Es ist zwar bedauerlich, dass für die meisten Substanzen nie verbindliche Richtwerte festgelegt wurden; zu bedenken ist jedoch, dass verbindliche Richtwerte auch ihre Mängel haben:

- wird angenommen, dass unterhalb eines Grenzwertes *keine* Gesundheitsgefahr besteht. Diese Garantie kann es aber nicht geben, und bei Stoffen mit krebsauslösendem oder allergieförderndem Potential ist bekannt, dass jegliches Vorhandensein der betreffenden Substanz zu Schäden führen kann.
- Es bleibt unberücksichtigt, dass das *gemeinsame* Auftreten verschiedener Gifte zu stark erhöhter Wirksamkeit führen kann. Diese Effekte sind bislang so gut wie unerforscht.
- vorgeschädigte Personen können schon durch sehr kleine Konzentrationen weiter geschädigt werden; kein Grenzwert kann so etwas einbeziehen

Wirkungen der in dieser Analyse gemessenen Stoffe

Die Pestizide und Fungizide haben die Eigenschaft, sich im Körper anzusammeln und im Laufe der Jahre zu chronischen Beschwerden zu führen. Die (gewollte) Wirkung ist die Lahmlegung bestimmter Nervenübertragungsprozesse bei Insekten oder der Schädigung von Membranen bei Pilzen. Leider ist diese Wirkung nur zum Teil auf die Zielorganismen beschränkt; für Menschen sind die Substanzen ebenfalls giftig.

Die Wirkungen treten normalerweise erst im Verlauf von Jahren auf. Die Ursachen für die Beschwerden sind in der Regel nicht offensichtlich, da sie schleichend auftreten und die verantwortlichen Stoffe nicht gerochen werden können.

Folgende chronische Symptome werden speziell mit den Pestiziden PCP und Lindan in Verbindung gebracht¹:

Allgemeine und internistische Symptome

Allergien mit Bindehautentzündung, Nebenhöhlenentzündung, Bronchitis, Asthma bronchiale, Ekzem und Verstärkung vorhandener Allergien; Blutungsneigung infolge Gerinnungsstörungen; aplastische Anämie; Milz- und Lymphknotenschäden; Chemikalienunverträglichkeit; Gewichtsverlust; Herzrhythmusstörungen; Immunschäden mit Infektanfälligkeit; schlechte Heilungstendenz von Wunden; Kopfschmerzen; Müdigkeit mit Schlafstörungen; Schwitzen; Übelkeit; Erbrechen; Durchfall; Leberschäden; Unwohlsein und Schwindel

Dermatologische Symptome

Akne (besonders Chlorakne); allergische Hautveränderungen; Furunkulose; Haarausfall; vermehrte Neigung zu Pilzkrankungen

Neurologische Symptome

Kopfschmerzen; motorische Schwäche mit Muskelschmerzen, Krämpfen und Zuckungen, Zittern; Sehstörungen; Sensibilitätsstörungen mit Kribbeln und Taubheit in den Gliedern; Gefühl von Kälte und Brennen

Psychopathologische Symptome

Kombination von nervöser Unruhe und mangelnder Initiative; Konzentrationsstörungen; Reizbarkeit; Gemütsschwankungen bis zur Aggression; Sexualstörungen (verminderte Libido); Störungen des Kurzzeitgedächtnisses

Diese Pestizide (Lindan und PCP) sind inzwischen verboten. Die noch erlaubten Pestizide sind nicht unbedingt ungiftig; Giftwirkungen konnten aber *noch nicht bewiesen* werden.

Die untersuchten Weichmacher (Phthalate), Flammschutzmittel (Tris-(2-chlorethyl)-Phosphat) und PCBs werden mit ähnlichen Symptomen in Zusammenhang gebracht.

Nervenschädigungen und eventuell krebserregende Wirkungen können bei langfristiger, hoher Belastung die Folge sein.

¹ nach Dauderer – Gifte im Alltag, C.H. Beck Verlag München 1995

Ergebnisse der bei Ihnen durchgeführten Untersuchung

Substanz	Meßwert [mg/kg Staub]	Vergleichswert [mg/kg Staub]
Chlorthalonil	< 0,3	1 ¹⁾
DDT	< 0,3	1 ¹⁾
Dichlofluanid	10	1 ¹⁾
Furmecycloxy	< 0,3	1 ¹⁾
Hexachlorbenzol	< 0,2	1 ¹⁾
Lindan (γ -HCH)	< 0,2	1 ²⁾
Methoxychlor	< 0,3	1 ¹⁾
Pentachlorphenol*	17	5 ²⁾ ; 1 ¹⁾
Chlorpyrifos	< 0,3	1 ¹⁾
Allethrin	< 0,5	1 ¹⁾
Permethrin	< 0,5	1 ¹⁾
Tetramethrin	< 0,5	1 ¹⁾
Piperonylbutoxid	< 0,3	1 ¹⁾
Summe: 6 PCB nach DIN	< 0,6	3 ³⁾
Tris-(2-chlorethyl)- phosphat	< 0,5	1 ¹⁾
Dibutylphthalat	15	250 ⁵⁾
Bis-(2-ethylhexyl)-phthalat	100	250 ⁵⁾

- 1) Man geht davon aus, dass bei diesem Wert erhöhte Belastung vorliegt (Richtwert für unbelastete Räume)
- 2) Grenzwert der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren
- 3) Richtwert für Staub aus unbelasteten Räumen. Er errechnet sich durch Multiplikation der Summe der 6 Leit-PCB (Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180) mit dem Faktor 5.
- 4) Von einer Expertenkommission festgesetzter Wert bei Belastung durch Teerkleber für Bodenbeläge (Parkett).
- 5) Orientierungswert nach B.A.U.CH. für Summe Phthalate für Kleinkinder
- 6) *Nach Derivatisierung
- 7) u.B. = Unterhalb Bestimmungsgrenze

Bewertung

Im untersuchten Raum wurde mit 10 mg/kg Staub eine **deutlich erhöhte** Konzentration an **Dichlofluamid** gefunden.

Dichlofluamid ist der am meisten verwendete Wirkstoff gegen Bläuepilze, er wird auch häufig als Konservierungsmittel in Dispersionsfarben und wasserlöslichen Lacken und Lasuren eingesetzt. Zur Toxizität liegen wenige Erkenntnisse vor; bei Tierversuchen traten unspezifische Symptome auf, bei Menschen wurde während der Produktion des technischen Wirkstoffes ebenfalls eine Sensibilisierung beobachtet. Neueren Untersuchungen zufolge gibt es einige Hinweise auf ein mutagenes und krebserzeugendes Potenzial von Dichlofluamid.

Weiterhin wurde mit 17 mg/kg Staub eine **deutlich erhöhte** Konzentration an **PCP** gefunden. PCP besitzt eine pilz- und bakterientötende Wirkung und wurde daher früher zum Schutz von Holz, Textilien und Leder eingesetzt. Die Auswirkungen der Anwendung als Holzschutzmittel in Innenräumen führte in den 70er und 80er Jahren dazu, dass der Name PCP zum Synonym für die Chemikalienbelastung des Menschen im Wohnbereich wurde.

Holzschutzmittel enthalten in der Regel Wirkstoffkombinationen, in denen u. a. auch Lindan als insektizide Komponente beigemischt ist.

Auf Grund des geringen Dampfdruckes von Lindan und PCP gasen geringe Mengen dieser beiden Stoffe über Jahre hinweg aus dem behandelten Holz in die Raumluft aus. Die anfängliche Konzentration im behandelten Material nimmt nur langsam ab.

Sowohl bei akuter als auch bei chronischer Belastung mit PCP kommt es zu typischen Symptomen: Allgemeine Mattigkeit, Schwindelgefühle, Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, Beschleunigung von Puls und Atmung, erhöhte Körpertemperatur und Schweißausbrüche sowie mentale Desorientierung. Bemerkenswert ist, dass diese Symptome bei längerer Abwesenheit, etwa im Urlaub, verschwinden, so dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Holzschutzmittelanwendung und Krankheitssymptomen festzustellen ist.

Bewertung²:

< 1 mg/kg Hintergrundbelastung

1-2 mg/kg geringe Belastung³

2-5 mg/kg deutliche Belastung

5-30 mg/kg hohe Belastung

> 30 mg/kg sehr hohe Belastung.

Hauptsächliche Quellen in der Wohnung sind mit Holzschutzmitteln behandelte Möbel und Balken.

² Bewertungskonzept nach Krooß und Stolz, Arzt um Umwelt 4/94 für PCP

³ Die Quellen für Belastungen bis ca. 2 mg/kg sind erfahrungsgemäß nicht immer einfach auszumachen.

Empfohlene Gegenmaßnahmen

Mit den nachfolgenden Maßnahmen können Sie die Belastung in Ihrer Wohnung verringern:

- **Schadstoffquelle entfernen:** mit dieser Maßnahme können Sie die Belastung am besten beseitigen.
- **Abhobeln oder verkleiden der kontaminierten Oberflächen** (gilt nicht für Belastung mit Weichmachern/Flammschutzmitteln/PCBs): Da Gegenstände normalerweise nur oberflächlich mit Holzschutzmitteln behandelt werden, kann durch die Entfernung der Oberfläche die Imprägnierung normalerweise zu ca. 90 % entfernt werden. Dabei ist unbedingt zu beachten, daß durch die Bearbeitung belasteter Oberflächen große Mengen der Schadstoffe freigesetzt werden können. Diese Maßnahme sollte daher *nur von Fachleuten* durchgeführt werden.
- **Häufige, gute Durchlüftung** (im Winter regelmäßig einige Minuten im Durchzugsverfahren lüften): Die Schadstoffe werden über Staub und Luft in die Lunge getragen. Wenn der Frischluftanteil in der Wohnung stets hoch ist, kann die Schadstoffbelastung der Luft niedrig gehalten werden.
- **Hausstaub regelmäßig und gründlich entfernen:** Schwerflüchtige Stoffe wie Holzschutzmittel sammeln sich im Staub an. Wenn der Staub aus den Wohnräumen regelmäßig entfernt wird, findet damit stets eine gleichzeitige Schadstoffreduzierung im Zimmer statt.
- **Staubsauger mit einem sehr feinen Staubfilter ausrüsten:** Sonst wird beim Saugen der gegenteilige Effekt erreicht – die Schadstoffe werden nicht vollständig im Beutel gesammelt, sondern wieder in die Raumluft geblasen.

Beachten Sie auch die nachfolgenden Ratschläge zum Thema „Lüften“.

Weitere Wohngifte

Unter Umständen hat diese Untersuchung keine Substanzen in giftigen Konzentrationen nachweisen können, die Ihre Gesundheit belasten könnten, obwohl Sie sich nicht gut fühlen und in Ihrer Wohnung nach wie vor Wohngifte vermuten. Die durchgeführte Staubuntersuchung ist ein hervorragendes Mittel, um verdeckte Giftquellen aufzudecken. Die untersuchten Substanzen sind jedoch nicht die einzigen, die in Ihrer Wohnung zu Problemen führen können. Die folgenden Punkte können ebenso gut zu einer Belastung führen, und Sie sollten in jedem Fall (egal ob hier bereits Gifte gefunden wurden oder nicht) prüfen, ob einige der Punkte in Frage kommen könnten.

Substanz	Wer kann helfen?
Formaldehyd Formaldehyd kann vor allem von Möbeln aus Preßspanplatten abgegeben werden. Auch Textilien und Teppichböden kommen in Frage. Es führt zu akuten Schleimhautreizungen und Augenbrennen, Allergien und Beschwerden im HNO-Bereich. Wenn Sie solche akuten Beschwerden verspüren oder viele (ältere) Pressspanmöbel in Ihrer Wohnung haben, sollten Sie über diese Möglichkeit mit Ihrem Apotheker sprechen.	Die speziell für Umweltanalytik ausgebildete Apotheke bietet Messungen auf Formaldehyd aus der Luft und aus Spanplatten an.
Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe Diese Stoffgruppe umfaßt eine unüberschaubare Anzahl verschiedener Substanzen, die Beschwerden von unangenehmem Geruch bis zu Kopfschmerzen, Allergien und sogar Krebs führen können. Vor allem neue Gegenstände, z.B. Holzmöbel, Parkettböden, Teppichböden sondern diese Lösemittel und Hilfsstoffe ab. Ältere, minderwertige Gegenstände aus Kunststoff können aber über Jahre hinweg Schadstoffe abgeben. Ungünstig wirken sich auch fast immer Fußbodenheizungen aus, da diese viel höhere Mengen an Lösemitteln aus dem Teppichboden lösen können. Häufig sind diese Stoffe bereits zu riechen, und die Wirkungen treten oft unmittelbar auf.	Die speziell für Umweltanalytik ausgebildete Apotheke bietet eine Übersichtsmessung an, bei der die <i>schädlichsten</i> Stoffe in Ihrer Wohnung ermittelt werden. Sie brauchen nicht selbst zu wählen, ob Sie nun eine Prüfung auf „Toluol“, „Terpineol“ oder „Oktamethylcyclotetrasiloxan“ wünschen.
Pilzsporen Pilzsporen können viele Quellen in der Wohnung haben. Wände und Tapeten, Biotonne, Topfpflanzen, verdorbene (vergessene) Lebensmittel uvm. Können Pilze beherbergen und so die Luft mit Pilzsporen belasten. Die möglichen Beschwerden liegen vor allem im allergischen Bereich.	Die speziell für Umweltanalytik ausgebildete Apotheke bietet Ihnen eine Messung der Pilzsporenkonzentration in Ihrer Wohnung an. Auch die Abgabe von Materialproben ist möglich, um einen Pilzbefall festzustellen.
Haustiere Vergessen Sie nicht, dass auch Ihre eigenen vierbeinigen oder gefiederten Lieblinge Stoffe absondern, die hoch allergieauslösend wirken. Vor allem Katzen im Haushalt führen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Allergien, aber auch Papageien und andere Haustiere können zu Problemen führen.	Bei Ihrem Hautarzt können Sie einen Allergietest durchführen lassen

Elektrosmog

Elektrische Geräte im Haushalt, ungünstige Stromführung, defekte Apparate und Hochspannungsleitungen können elektrische und magnetische Felder erzeugen, die Ihren Körper unter Streß setzen. Die Symptome sind oft Schlafstörungen und Abgeschlagenheit; die Maßnahmen gegen die Belastung sind oft nicht einmal schwierig oder teuer.

Einfach „schlechte“ Luft

Zu seltenes Lüften und die falsche Luftfeuchtigkeit führen zu unmittelbaren Problemen. Verbrauchte Luft hat häufig Kopfschmerzen zur Folge. Zu trockene oder zu feuchte Luft führen oft zu ständig geschwollenen Nasenschleimhäuten.

Defekte Heizungsanlage

Wenn Ihre Wohnung nicht über Fernwärme, sondern eine eigene Verbrennungsanlage im Keller (Kohle, Gas, Öl) beheizt wird, dann können bei der Verbrennung gefährliche Brandgase entstehen. Normalerweise werden diese zuverlässig minimiert und durch den Schornstein abgeführt. Ritzen im Schornstein oder unvollständige Verbrennung einer schlecht eingestellten Anlage können jedoch dazu führen, dass Sie Rauchgase in der Wohnung haben. Dazu zählen CO (Kohlenmonoxid), No_x (Stickoxide) und SO_x (Schwefeloxide). Kopfschmerzen können das erste Symptom für das Vorhandensein solcher Gase sein.

Milben

Viele Menschen sind gegen Milbenkot allergisch. Milbenkot lagert sich am Hausstaub an, daher spricht man hier allgemein von einer „Stauballergie“. Es gibt verschiedene Verhaltens- und Hygiene-Regeln, mit denen man Milben den Nährboden entziehen kann.

Asbest

In den vergangenen Jahrzehnten wurde der – technologisch überaus interessante – Werkstoff Asbest vielfältig eingesetzt, zum Beispiel zum Flammschutz und zur Wärmedämmung. Installierte Klimaanlage können belastet sein, auch Nachtspeicherheizungen sind sehr häufig mit Asbest gefüllt.

Die speziell für Umweltanalytik ausgebildete Apotheke bietet Ihnen eine Untersuchung Ihrer Wohnung oder einzelner Räume auf solche Belastungen an. Bei vorhandenen Feldquellen kann dann oft gemeinsam mit einem **Elektriker** Abhilfe geschaffen werden.

Beachten Sie den Abschnitt zum Thema Lüften weiter unten. Kaufen Sie sich ein **Hygrometer** (Luftfeuchte-Anzeiger) beim Optiker oder in einem Haushaltswarenladen, um die Luftfeuchte zu kontrollieren.

Ihr **Schornsteinfeger** hat die notwendigen Meßgeräte, um diesen Stoffen auf die Schliche zu kommen. Er kann sich im Zweifelsfall auch gleich von der ordnungsgemäßen Funktion der Heizungsanlage überzeugen.

Verlangen Sie in Ihrer Apotheke den Acarex-Test, wenn Sie einen Verdacht auf starken Milbenbefall Ihrer Wohnung haben. Verlangen Sie bei Ihrem **Hautarzt** einen Allergietest.

Ihre speziell für Umweltanalytik ausgebildete Apotheke bietet eine Messung der Asbestkonzentration im Staub an, möglich ist auch eine Prüfung von beliebigem Material auf den Asbestgehalt.

Richtiges Lüften – wichtig für Ihr Wohlbefinden

Bedeutung des Lüftens

Das Lüften hat mehrere Aufgaben:

- Zufuhr von Sauerstoff
- Abfuhr von CO₂
- Abfuhr von Luftfeuchtigkeit
- Abfuhr von Gerüchen
- Abfuhr von Giften, die aus der Einrichtung stammen können

CO₂ und Sauerstoff

Wer kennt nicht folgende Situation: Mehrere Personen sitzen in einem Zimmer und unterhalten sich. Obwohl kein Grund zur Langeweile vorliegt, macht sich nach einer gewissen Zeit Gähnen breit. Bis jemand auf die Idee kommt, das Fenster zu öffnen und die "verbrauchte" Luft nach draußen zu verbannen. Der Kohlendioxidgehalt (CO₂) war zu hoch. Ab einem CO₂-Gehalt von 0,1 % (Vol.) spricht man von schlechter Luft. Normalerweise enthält die Luft etwa 0,035 % CO₂. Ein Mensch produziert, wenn er ruht ca. 12 Liter CO₂, falls er eine leichte Tätigkeit ausübt 20-30 Liter und wenn er sich sehr anstrengt 150-200 Liter Kohlendioxid pro Stunde. Um keinen erhöhten CO₂-Gehalt in der Luft zu haben, sollte öfter gelüftet werden. Neben dem Ansteigen des Kohlendioxidgehaltes stellt zunehmende Raumluftfeuchte ein Grund zum Lüften dar.

Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit wird durch folgende Faktoren erhöht: Mit der ausgeatmeten Luft gibt ein Mensch zwischen 1 und 2 Liter Wasser täglich an die Umgebung ab. Beim Kochen entstehen bis zu 2 Liter (in einem 4-Personen-Haushalt), beim Wäschewaschen, Baden, Blumengießen usw. bis zu 3 Liter. Dieses Wasser kann abhängig von der Temperatur entweder gelöst als Wasserdampf in der Luft vorliegen oder in Form von Tauwasser anfallen.

(Eine weitere Quelle für Feuchtigkeit findet sich in Neubauten. Bei der Herstellung von Massivbauten, mit gemauerten oder betonierten Wänden, betonierten Decken, mit Naßputzen und Estrich fallen große Mengen an Wasser an. Bei einer ca. 75 m² großen neugebauten Wohnung sind dies ca. 6000 l mechanisch gebundenes Wasser. Ein Teil verdunstet nach außen, ein anderer entweicht in die Wohnung.)

Überschüssige Luftfeuchtigkeit muss genau wie Kohlendioxid weggelüftet werden. Ohne Lüften würde der Gehalt der Luftfeuchtigkeit unweigerlich auf 80 - 90 % ansteigen, eine

„Gewächshaus“-Atmosphäre. Als angenehme Luftfeuchtigkeit gilt der Bereich von **50 - 70 %**.

Empfehlung: Schaffen Sie sich ein *Hygrometer* (Luftfeuchtigkeits-Meßgerät) an. Sie erhalten so ein Gerät, meist in Kombination mit Barometer und Thermometer als „Wetterstation“ beim Optiker oder in Haushaltsgeschäften für DM 25,- bis 100,-.

Übrigens: Zu *trockene* Luft führt leicht zu Schleimhautbeschwerden. Dieses Problem tritt meist in der Heizperiode auf, wenn die Außenluft relativ trocken ist (kalte Luft kann kaum Feuchtigkeit aufnehmen). Wenn Ihr Hygrometer im Winter niedrige Werte anzeigt, können Sie durch folgende Maßnahmen die Luftfeuchtigkeit erhöhen:

- Lüften Sie einen Teil der Badezimmerluft nach dem Duschen/Baden in die Wohnung statt zum Fenster hinaus
- Stellen Sie mehr Zimmerpflanzen auf
- In kurzzeitigen Extremsituationen können angefeuchtete Geschirrhandtücher auf den Heizkörpern helfen.

Was passiert beim Lüften?

Im Sommer bei angenehmen Außentemperaturen stellt ausreichendes Lüften kein Problem dar, es sei denn, die Wohnung liegt an einer Hauptverkehrsstraße mit entsprechender Lärm- und Schadstoffbelastung. Ansonsten sind die Fenster häufig den ganzen Tag geöffnet bzw. gekippt.

- Wie lange Luft ausgetauscht werden muss, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Alte undichte Fenster lassen ständig Luft passieren. Abhängig von der Nutzung der Räume reicht dieser Luftwechsel manchmal schon aus, um die wesentlichen Funktionen des Lüftens zu erfüllen. Allerdings wird auch ständig Wärme nach draußen transportiert. Deshalb werden und wurden in den letzten Jahren dichte isolierende Fenster eingebaut. *Eine Folge davon ist, dass ohne gezieltes Lüften kaum noch Luft ausgetauscht wird.* Also müssen die Fenster geöffnet werden.
- Fenster mit großen Flügeln werden meist nur *gekippt*. Dies hat folgenden Nachteil: Es dauert sehr lange bis die Luft im Raum ausgetauscht wird und die Wand rund um das Fenster wird sehr kalt. Wenn das Fenster ganz geöffnet oder sogar Gegenzug, die sogenannte Stoßlüftung, geschaffen wird, wird die verbrauchte Luft am schnellsten ausgetauscht.
- Wände und Möbel werden nicht kalt und die frische Luft von draußen wird nach dem Schließen der Fenster rasch erwärmt.
- Der Stoßlüftung wird häufig ein Mehrverbrauch von Energie nachgesagt. Nach verschiedenen Untersuchungen konnte belegt werden, dass das nicht stimmt, sondern es ergab sich eindeutig, dass durch Stoßlüftung gegenüber Dauerlüftung Energie gespart werden kann. Begründet werden kann das damit, dass nach erfolgter Lüftung nur die Luft wieder aufgewärmt werden muss, nicht aber Wände und Möbel, die erst bei Dauerlüftung auskühlen.
- Es soll nicht verschwiegen werden, dass es manchmal Probleme bereitet, eine Stoßlüftung durchzuführen. Hatten die alten Fenster mindestens noch zwei kleine Fensterflügel, so sind die neuen aus Kostengründen meist einteilig und ragen beim Öffnen weit in das Zimmer. Vor dem Lüften müssen die Fensterbänke ganz abgeräumt werden - Lüften wird zum Aufwand. Dem zu begegnen gibt es eine Möglichkeit:

Jeweils ein Fenster im Raum sollte nicht vollgestellt werden bzw. die Blumen etc., die auf der Fensterbank stehen, sollten schnell weggeräumt werden können.

Temperatur-Faustregel

- Bad 23-24 °C
- Wohnzimmer 20-22 °C
- Schlafzimmer 16-17 °C
- Treppenhaus 10-15 °C

Wieviel soll ich denn nun Lüften?

Lüften Sie zumindest einmal, besser 2-3mal täglich *im Durchzug* für ca. 5-10 Minuten. Das heißt: Öffnen Sie zumindest ein weiteres Fenster in der Wohnung.

Es ist vorteilhaft, wenn das zweite Fenster nicht zur selben Seite des Hauses gerichtet ist, sondern zumindest um 90°, besser um 180° zum ersten Fenster versetzt ist. Behelfen Sie sich zur Not mit der Haus- bzw. Wohnungstür.

Lüften, um Wohngifte zu entfernen

Wenn in Ihrer Luft Stoffe gefunden wurden, die gesundheitlich bedenklich sein können und wahrscheinlich aus Einrichtung und Möbeln stammen, dann ist Ihnen ein verbessertes Lüften empfohlen worden.

Welche Funktionen das „normale“ Lüften hat, haben Sie im Vorausgehenden gelernt.

Vielleicht haben Sie aber ein recht neues Parkett in der Wohnung, das noch für einige Wochen trocknen muss, oder einen neuen Schrank.

In diesen Fällen ist ein besonderer Rhythmus beim Lüften zu beachten:

- 1. Schließen Sie Fenster und Türen des betreffenden Raumes**
- 2. Heizen Sie den Raum, so dass eine Temperatur von ca. 23 °C entsteht.**
- 3. In den nächsten 2-3 Stunden entstehen so erhöhte Konzentrationen der verschiedenen Schadstoffe.**
- 4. Stellen Sie die Heizung aus, und lüften Sie den Raum für ca. 15 Minuten im *Durchzug*.**
- 5. Schließen Sie nun wieder die Fenster, heizen Sie wieder. Weiter wie bei Punkt 3.**

Wiederholen Sie diesen Ablauf täglich 4-5 mal, und fahren Sie damit ca. 2, in extremen Fällen bis zu 6 Wochen fort. Nach dieser Zeit sollten sich die Konzentrationen deutlich verringert haben.

In dieser Zeit haben Sie im betreffenden Raum natürlich eine sehr *ungesunde* Atmosphäre, da Sie alle Lösungsmittel etc. aus den Lacken verstärkt in die Luft bringen. Sie sollten den Raum daher so wenig wie möglich benutzen.

Wenn sich keine Besserung einstellt, kann die Ursache z.B. ein mangelhafter Kunststoff sein, der noch über Jahre hinweg seine ungesunden Bestandteile ausdünstet. Möglich ist auch, dass die Quelle für die Wohngifte so schlecht für die Frischluft zugänglich ist, dass Lüften wenig hilft (typisch z.B. bei Teppichklebern.)

In solchen Fällen hilft oft nur

- Sanierung des Raumes durch Entfernen der Quelle
- verstärktes Lüften nach obigen Muster über mehrere Monate
- dauerhafte Umwidmung der Raumnutzung – vom häufig zum selten genutzten Raum.

Durchgeführte Laboranalytik

Schadstoffe aus Staubproben nach Extraktion und Derivatisierung mit GC/MS

Anwendungsbereich:

Schwerflüchtige ausgewählte Schadstoffe werden aus Feinstaub mit Toluol extrahiert und mit GC/MS im SIM-Modus (selected ion monitoring) analysiert. Pentachlorphenol wird nach Derivatisierung ebenfalls mit GC/MS im SIM-Modus (selected ion monitoring) analysiert. Die Qualitätsmanagement Arbeitsanweisung 2.516.246 beschreibt die laborinterne Vorgehensweise, hier sind Dokumentation, Bestimmungsgrenzen, Quantifizierung und Gerätebedingungen festgelegt. Zur sicheren Auswertung werden mindestens ein oder mehrere interne Standards verwendet.

Kurzbeschreibung des Verfahrens:

Eine definierte Menge Feinstaub, die aus der Zwischenlage eines Staubsaugerbeutels entnommen wird, wird mit Toluol extrahiert. Ein Aliquot des Extraktes wird mit GC/MS analysiert. Der restliche Extrakt wird zur Bestimmung des Pentachlorphenols alkalisch acetyliert. Ein Aliquot der organischen Phase wird mit GC/MS analysiert.

Analysenbedingungen:

Gaschromatograph HP 5890 Serie II mit massenselektiven Detektor 5972 und Gerstel Aufgabesystem KAS 3

Trennsäule:	HPMS5
Länge:	25 m
Filmdicke:	0,25 µm
Durchmesser:	0,25 mm
Temperaturprogramm:	von 60 bzw. 50°C auf 275 bzw. 260°C
Injektortemperatur:	von 90° C auf 260 bzw. 200°C
Transferline:	280 °C
Trärgas:	Helium
SIM-Modus:	
Injektionsmodus/-menge	2 bzw. 1 µl splitlos

DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH

vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH bestätigt hiermit, daß die

TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH

Am Grauen Stein
D-51105 Köln

mit ihrer

Abteilung Produkt und Umwelt
im

Institut für Umweltschutz und Energietechnik

die Kompetenz nach DIN EN 45001 besitzt, Prüfungen in den Bereichen

physikalische, physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen von Wasser, Abwasser, Trinkwasser, Schlamm, Sedimenten, Abfall, Böden, kontaminierten Böden und Bodenluft; Untersuchungen von Mineralölen, Mineralölprodukten und festen Brennstoffen; ausgewählte Untersuchungen an Stahl- und Eisenwerkstoffen, Nichteisenmetallwerkstoffen, Textilprodukten, Kunststoffen und Leder; Untersuchungen zum Migrationsverhalten von Elementen in Bedarfsgegenständen; Untersuchungen luftgetragener Schadstoffe (ohne Probenahme), atmosphärische Immissionsmessungen sowie Bestimmung anorganischer faserförmiger Partikel in Luft; Probenahme von Abwasser, Roh- und Trinkwasser, Wasser aus stehenden Gewässern, Grundwasserleitern, Fließgewässern, Schlämmen, Sedimenten, Abfall, Böden, kontaminierten Böden und Bodenluft; ausgewählte physikalisch-chemische Untersuchungen bei der Wasserprobenahme; Probenahme von anorganischen faserförmigen Partikeln in Luft

für die in der Anlage aufgeführten Prüfverfahren auszuführen.

Das Laboratorium hat nachgewiesen, daß es als Anbieter von Leistungen und Ergebnissen der aufgeführten Prüfungen auch die Forderungen der DIN EN ISO 9002 erfüllt.

Die Akkreditierung ist gültig vom 25-09-1998 bis 24-09-2003.

DAR-Registriernummer: **DAP-PA-02.544-01-97-00**

Berlin, 25-09-1998

Dr.-Ing. K. Berner
Geschäftsführer

DAP Deutsches Akkreditierungssystem
Prüfwesen GmbH

Dr. rer. nat. R. Pudil
Verantwortlicher Begutachter der DAP GmbH
Wüllich

Siehe Hinweise auf der Rückseite

1. Austerlegung

Für das DAP hat der Vorsitzende des Deutschen Akkreditierungsrates das Multilaterale Abkommen (MLA) der European co-operation for Accreditation (EA) unterzeichnet. Die Unterzeichner dieses Abkommens erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Die Unterzeichner sind:

Österreich	- Bundesministerium für Wirtschaftliche Angelegenheiten (BMWA)
Belgien	- Organisation belge d'Etalonnage (OBE) Belgische Kalibratie Organisatie (BKO) BELTEST
Dänemark	- Dansk Akkreditering (DANAK)
Deutschland	- Deutscher Akkreditierungsrat (DAR)
Finnland	- Finnish Accreditation Service (FINAS)
Frankreich	- Comité Français d'Accreditation (COFRAC)
Großbritannien	- United Kingdom Accreditation Service (UKAS)
Irland	- National Accreditation Board (NAB)
Italien	- Italian Members of Servizio di Taratura in Italia (SIT) Sistema Nazionale per l'Accreditamento di Laboratori (SINAL) SINCERT
Niederlande	- Raad voor Accreditatie (RvA)
Norwegen	- Norwegian Accreditation (NA)
Portugal	- Instituto Português da Qualidade (IPQ)
Schweden	- Swedish Board for Accreditation and Conformity Assessment (SWEDAC)
Schweiz	- Swiss Accreditation Service (SAS)
Spanien	- Entidad Nacional de Acreditación (ENAC)

Die Akkreditierung erfolgt aufgrund einer Begutachtung und des mit der Akkreditierungsstelle abgeschlossenen Vertrages über die Akkreditierung eines Prüflaboratoriums nach den Regeln und Verfahren des Deutschen Akkreditierungssystems, gemäß den Europäischen Normen DIN EN 45001, 45002 und 45003.

Die materiellen und personellen Voraussetzungen nach DIN EN 45001 für die in der Akkreditierungsurkunde angegebenen Prüfgebiete sowie für die in der Anlage zur Akkreditierungsurkunde beschriebenen Verfahren sind erfüllt.

Angaben über den Umfang der Akkreditierung (Prüfgebiete, Verfahren und Spezifikationen) sind in der Anlage zu dieser Akkreditierungsurkunde aufgeführt.

Die Anlage sowie die eingereichten Unterlagen sind Bestandteil der Akkreditierung. Änderungen bedürfen der Schriftform.

Die Akkreditierung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs bei Wegfall der im Vertrag sowie in der Anlage zu dieser Akkreditierungsurkunde festgelegten Voraussetzungen erteilt.

Akkreditierungsurkunden und Anlagen dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Die auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Genehmigung der Akkreditierungsstelle.
Es darf nicht der Anschein erweckt werden, daß der Kontrolle des Prüflaboratoriums auch solche Produkte und Leistungen des Trägers unterliegen, die von dieser Akkreditierung nicht erfaßt werden. Sollte der Anschein dennoch erweckt werden, so ist die Akkreditierungsstelle berechtigt, Änderungen zu verlangen.