



Preis- und Leistungsverzeichnis Verbraucher 2011

Schadstoff-Analysen

Ausgabe 1.6

Ingenieurbüro Oetzel
Motzstr. 4
34117 Kassel
Tel. 0561 / 26569
FAX 0561 / 2889586

<http://www.umweltanalytik.com>
e-mail: info@umweltanalytik.com

Inhaltsverzeichnis

Preis- und Leistungsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. Schadstoff-Glossar | 5 |
| 1.1. Abkürzungsverzeichnis | 11 |
| 2. Allgemeine Hinweise | 12 |
| 2.1. Allgemeine Geschäftsbedingungen (Auszug)..... | 12 |
| 2.2. Kosten und Preisnachlässe | 12 |
| 3. Consulting | 12 |
| 3.1. Ortsbegehung und Beratung | 13 |
| 3.2. Sachverständigen-Gutachten | 13 |
| 3.3. Fachkraft für Arbeitssicherheit | 13 |
| 4. Probenahme..... | 13 |
| 4.1. Raumluft | 13 |
| 4.1.1. Aktive Probenahme | 13 |
| 4.1.2. Passive Probenahme..... | 13 |
| 4.2. Material | 14 |
| 4.2.1. Hausstaub | 14 |
| 4.2.2. Holz | 14 |
| 4.2.3. Pressspan..... | 14 |
| 4.2.4. Materialien | 14 |
| 4.3. Boden | 14 |
| 4.4. Lebensmittel und Trinkwasser..... | 15 |
| 4.5. Grundwasser, Fließwasser, Abwasser..... | 15 |
| 5. Innenraum-Untersuchung | 16 |
| 5.1. Reiz- und Riechstoffe | 16 |
| 5.1.1. Formaldehyd..... | 16 |
| 5.1.2. Aldehyde / Ketone | 16 |
| 5.1.3. Flüchtige organische Verbindungen (VOC) | 17 |
| 5.1.4. Polare mittelflüchtige organische Verbindungen (PVOC) | 17 |
| 5.1.5. Gesamt-Phenole..... | 17 |
| 5.1.6. Geruchsintensive Stoffe aus unvollständiger Verbrennung..... | 17 |
| 5.1.7. Isocyanate | 17 |
| 5.1.8. Phthalsäureanhydrid..... | 18 |
| 5.1.9. Isothiazolone | 18 |
| 5.1.10. Naphthalin, Alkyl-Naphthaline und Monochlor-Naphthaline | 18 |
| 5.2. Biozide | 18 |
| 5.2.1. Pestizid-Screening..... | 18 |
| 5.2.2. Holzschutzmittel..... | 18 |
| 5.2.3. Wollschutzmittel und sonstige Haushaltspesizide | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 5.2.4. Desinfektionsmittel..... | 20 |
| 5.3. Flammschutzmittel, Weichmacher und Kunststoff-Additive | 20 |
| 5.3.1. Flammschutzmittel- und Weichmacher-Screening..... | 20 |
| 5.3.2. Bromierte Flammschutzmittel..... | 20 |
| 5.3.3. Tris-phosphatische Flammschutzmittel/Weichmacher..... | 20 |
| 5.3.4. Polychlorierte Biphenyle (PCB)..... | 21 |
| 5.3.5. Phthalate | 21 |
| 5.3.6. Chlorparaffine | 21 |
| 5.3.7. Polychlorierte Naphthaline..... | 21 |
| 5.3.8. Tributylzinn (TBT) | 21 |
| 5.3.9. Ugilec 141 (PCB-Ersatzstoff)..... | 22 |
| 5.3.10. Alkyl-Phenole und Bisphenole | 23 |
| 5.4. Brandgeruch, -rückstände und Teerölprodukte | 23 |
| 5.4.1. Brandrückstands-Screening | 23 |
| 5.4.2. Brandgeruch | 23 |
| 5.4.3. Teergeruch | 23 |
| 5.4.4. Dibenzodioxine/Dibenzofurane ("Dioxine") | 23 |
| 5.4.5. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA | 24 |
| 5.4.6. Polychlorierte Biphenyle (PCB) nach DIN 51527 | 24 |
| 5.5. Biogene Allergene..... | 24 |
| 5.5.1. Schimmelpilz-Sporen..... | 24 |
| 5.5.2. Mikrobielle flüchtige organische Komponenten (MVOC)..... | 25 |
| 5.5.3. Hausstaub-Allergene (Milbe, Katze, Küchenschabe)..... | 25 |
| 5.6. Schwermetalle..... | 25 |
| 5.6.1. Einzelelement..... | 25 |
| 5.6.2. Organo-Zinn | 25 |
| 5.6.3. Schwermetall-Screening | 25 |
| 5.7. Sonstige Untersuchungen..... | 25 |
| 5.7.1. Fogging..... | 25 |
| 5.7.2. Asbest / Künstliche Mineralfasern..... | 25 |
| 5.7.3. Passivrauch-Parameter / Environmental Tobacco Smoke (ETS)..... | 26 |
| 5.7.4. Weitere Parameter | 26 |
| 5.8. Kombinierte Screening-Verfahren im Hausstaub | 26 |
| 5.9. Schadstoffliste für Hausstaub-Screening | 27 |
| | |
| 6. Boden-, Bodenluft und Wasser-Untersuchungen.... | 31 |
| 6.1. Einzelparameter | 31 |
| 6.1.1. Einfache Analyse..... | 31 |
| 6.1.2. Differenzierung von Mineralöl-Kohlenwasserstoffen im Boden..... | 33 |
| 6.1.3. Differenzierung von Mineralöl-Kohlenwasserstoffen im Wasser..... | 33 |
| 6.2. Altlasten-Erkundung, Deponie-Eignung (Boden-Parameterlisten)..... | 35 |
| 6.2.1. Verordnung zur Durchführung des Bundesbodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BodSchV) vom 01.03.1999/35 | |
| 6.2.2. Parameterliste der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 | 35 |
| 6.2.3. Deponie-Eignungsuntersuchung nach LWA-Richtlinie zur Einstufung in Deponieklassen (NRW-Liste)..... | 35 |
| 6.2.4. Bayerischer Altlasten-Leitfaden | 35 |
| 6.2.5. Boden nach Abfall- und Klärschlamm-Verordnung 1992..... | 35 |
| 6.2.6. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen der LAGA..... | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 6.3. Wasser | 35 |
| 6.3.1. Parameterliste der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLfU) | 35 |
| 6.4. Bodenluft | 35 |
| 6.4.1. BTEX, Styrol, Cumol..... | 35 |
| 6.4.2. LHKW | 35 |
| 6.4.3. BTEX, Styrol, Cumol, LHKW | 35 |
| 6.5. Grundstückskauf-Check | 35 |
| 6.6. Sonstige Untersuchungen | 36 |
| 6.6.1. Depositions-Messung mittels Bergerhoff-Sammler | 36 |
| 6.6.2. Kompostuntersuchung..... | 36 |
| 7. Untersuchung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und Humanproben | 36 |
| 7.1. Trinkwasser | 36 |
| 7.1.1. Jeweils Blei, Kupfer, Zink, Cadmium <u>oder</u> Eisen im Trinkwasser..... | 36 |
| 7.1.2. Blei, Kupfer, Zink, Cadmium <u>und</u> Eisen im Trinkwasser | 36 |
| 7.1.3. Eisen, Färbung und Trübung im Trinkwasser | 36 |
| 7.1.4. Nitrat..... | 36 |
| 7.1.5. Mikrobiologie nach TrinkwV | 36 |
| 7.2. Weitere Lebensmittel | 37 |
| 7.2.1. Nitrat in Gemüse und Obst | 37 |
| 7.2.2. Nitrat in Säften..... | 37 |
| 7.2.3. Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe in Speiseöl..... | 37 |

1. Schadstoff-Glossar

Aldehyde - Überwiegend leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe wie z.B. Formaldehyd, Acetaldehyd, Hexanal; Vorkommen in Preßspan (→Formaldehyd); als Abbauprodukt von Naturölen in Linoleum, Oberflächenbehandlungsmitteln, Farben und Lacken (Leitkomponente: Hexanal); Textilimprägnierung. Aldehyde stellen häufig geruchsintensive und z.T. schleimhautreizende Substanzen dar; gesundheitliche Auswirkungen wie Augen- und Atemwegsreizungen, Husten, Kopfschmerzen, (bei Geruchsbelastigung) Benommenheit. Pos. 5.1.2.

Allergene - Allergien und Asthma zählen mit steigender Tendenz zu den häufigsten Krankheiten in vielen Teilen der Welt. Die Wahrscheinlichkeit für die Ausbildung einer Allergie im Kindesalter steigt mit der elterlichen Veranlagung. Wenn beide Elternteile zu Allergien neigen beträgt die Wahrscheinlichkeit ca. 60 -100% für die Ausbildung einer Allergie des Kindes. Diese Wahrscheinlichkeit erhöht sich mit zunehmender Exposition gegenüber Allergenen, aber auch mit dem Ausmaß der Desinfektionsmittel-Anwendungen. Zu den wichtigsten Auslösern für Allergien und Asthma zählt die Allergen-Belastung des Hausstaubes durch Hausstaubmilben, Hunde, Katzen oder auch Küchenschaben. Dabei muss die Allergen-Quelle nicht immer offensichtlich sein. In ca. 20% aller Katzen-freien Wohnungen wurden z.B. hohe Gehalte an Katzenallergenen festgestellt, die wahrscheinlich durch Besucher in die Wohnung eingetragen wurden. Deshalb ist die wohnraumhygienische Überwachung des Allergengehaltes im Hausstaub für die umfassende Gesundheitsvorsorge unabdingbar. Pos. 5.5.

Asbest - Anorganische, nicht flüchtige Fasern; Vorkommen in Dämmaterialien (Spritzasbest), Platten (Promasbest, Eternit), Asbestpappen unter Fußböden, in Nachtspeicheröfen vor 1976, PVC-Platten; Asbestfasern sind als krebserregend eingestuft. Pos. 5.7.2.

Benzo[a]pyren (BaP) - Eines der am längsten bekannten und bestuntersuchten Karzinogene. Wird u.a. für den Zusammenhang zwischen Zigarettenrauchen und dem Auftreten von Lungenkrebs verantwortlich gemacht. Auch Leitkomponente der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Unter Annahme des für Steinkohlenteer typischen Konzentrationsmusters der einzelnen PAK-Komponenten kann durch die alleinige Bestimmung von BaP z.B. in einem teerhaltigen Parkettkleber auf die PAK-Konzentration geschlossen werden. Nach einer laborinternen Studie zum PAK-Vorkommen in Hausstäuben ergab sich für den Gehalt an BaP ein Medianwert (50-Perzentil) von 0,30 mg/kg, das 90-Perzentil betrug 1,0 mg/kg. Pos. 5.4.5.1.

Bisphenol A - Ein Kunststoff-Additiv. Verbreitete Verwendung als Antioxidans für Weichmacher und als Fungizid. Auch ein Zwischenprodukt bei der Herstellung von Epoxid-, Polycarbonat-, Phenol-Harzen, Gerbstoffen und Farbstoffen. Durch Bindungsfähigkeit an Östrogenrezeptoren potenzielle hormonelle Wirkung (→endokrine Disruptoren). Pos. 5.3.10.

Campechlor - Siehe Toxaphen

Carbolineum - Öliges, wasserunlösliches, brennbares, braunrotes und teerig riechendes Gemisch aus Steinkohlenteer-Bestandteilen. Enthält u.a. Anthracen, Phenanthren, Phenole, Kresole, Naphthalin, Chrysen usw. Verwendung als konservierendes Antischimmittel für Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Pfähle, Mauern etc. Carbolineum ist stark hautreizend und bei längerer Einwirkung krebserregend. Die Dämpfe reizen die Atemwege. Die Anwendung in Innenräumen ist seit 1978 nicht mehr zulässig. Pos. 5.1.6.

Chlordan - Insektizid zur Bekämpfung von Bodenschädlingen. Reichert sich im Körperfett von Warmblütern an und ist in Deutschland als Pflanzenschutzmittel nicht mehr zugelassen. Siehe Gruppe XII, Pos. 5.9.

Chlorparaffine - Kurz - bis langkettige Paraffine (verzweigte und unverzweigte Kohlenwasserstoffe; Alkane) mit einem Chlorierungsgrad von 15 -70%. Verwendung u.a. als Flammschutzmittel, Weichmacher für PVC und Lackrohstoffe, und als Anstrichmittel für Schmierflüssigkeiten und Metallbearbeitungsölen. Durch ihre allgemeine Reaktionsträgheit sind sie in allen Umweltbereichen (Wasser, Boden, Tiere, menschl. Fettgewebe) in Spuren nachweisbar. Kurzkettige Vertreter (10 -13 Kohlenstoffatome, 58% chloriert) stehen im Verdacht, Tumorwachstum zu fördern. Pos. 5.3.6.

Desinfektionsmittel - Durch einen erhöhten Einsatz von Desinfektionsmitteln kann das menschliche Immunsystem beeinträchtigt werden. Es können sich auch resistente Keime im Wohnbereich entwickeln, deren Bekämpfung im Erkrankungsfalle erschwert würde. Das antimikrobiell wirksame Triclosan (internationaler Freiname) kann mit →"Dioxinen" verunreinigt sein. Siehe Gruppe XI, Pos. 5.9.,

Dichlofluamid, - Ersatzstoff für →PCP, besonders in Holzschutzmitteln als Fungizid eingesetzt; mögliche Schädigungen des Nerven- und Immunsystems bei Aufnahme über die Atmung. Pos. 5.2.2.ff bzw. Pos. 5.8.

Dioxin - Siehe PCDD/PCDF

Endokrine Disruptoren - Substanzen mit hormonaler, oftmals östrogenen Aktivität. Sie stehen im Verdacht, das intern geregelte Hormonsystem im menschlichen Körper (aber auch aller anderen Wirbeltiere) von aussen zu beeinflussen und gesundheitliche Störungen hervorzurufen. Potenziell hormonell wirkende Stoffe sind z.B. →PCB, →Nonylphenole, →Bisphenol A, →Dioxine und Fungizide, Herbizide und Insektizide (vor allem DDT).

ETS (Environmental Tobacco Smoke) - Sammelbezeichnung für Passivrauch-Belastung. Als Leitparameter für ETS gelten Nicotin und Cotinin, die im Hausstaub gemessen werden können, sowie aromatische Amine wie Anilin und Toluidin, deren Messung in der Raumluft erfolgt. Aromatische Amine sind als krebserzeugend eingestuft. Sie liegen im sog. Nebenstromrauch (= Passivrauch) in 10 -20facher Konzentration gegenüber dem Hauptstromrauch (= Aktivrauch) vor. Nach eigenen Untersuchungen liegt in NichtraucherInnenräumen der Nikotin-Gehalt im Hausstaub bei weniger als 1 mg/kg, bei RaucherHaushalten kann die Konzentration mehr als 100 mg/kg enthalten. Pos. 5.7.3.

Flammschutzmittel, Bromierte ~ - Einsatz als Flammschutzmittel z.B. in Kunststoffen oder Anstrichen, toxikologisch wenig untersucht. Am besten sind die Polybromierten Diphenylether (PBDE) erforscht, die auch am häufigsten im Hausstaub nachzuweisen sind. PBDE ist demnach eindeutig leberschädigend. Diskutiert wird ein entwicklungsschädigendes Potential gegenüber dem Gehirn sowie die Möglichkeit der Fruchtschädigung im Mutterleib. Pos 5.3.2.

Flammschutzmittel, TRIS-Phosphatische ~ - Verwendung in verschiedenen Einrichtungs- und Baumaterialien (z.B. Holz, Teppiche, Farben, Tapeten, Schaumstoffe und Matratzen, Montageschäume), auch als Weichmacher. Für den Menschen liegen keine abschließenden Aussagen zu gesundheitlichen Auswirkungen vor. Zu beobachteten Auswirkungen beim Menschen zählen Sensibilisierung, akute Reizerscheinungen der Haut und der Schleimhäute sowie neurotoxische Effekte wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Geschmacksverlust und Lähmungen. Bei Ratten wurden neurotoxische und krebserzeugende Wirkungen festgestellt. Pos. 5.3.3.,

Fogging - Mit dem Begriff "Fogging" wird die plötzliche Schwarzfärbung von Wand- und Deckenflächen durch Staubniederschlag in Wohnungen beschrieben. Für eine Beteiligung an der Entstehung von Fogging werden folgende Faktoren diskutiert: Vorausgegangene Renovierungsarbeiten bzw. Neubau; verringerte Luftfeuchte während der Heizphase (Wintermonate); Bauphysikalische Gegebenheiten wie kalte Aussenwände, Wärmebrücken, Dachschrägen als Prallwand für den mit warmer Heizungsluft aufsteigenden Staub; isolierende Oberflächen wie Vinyltapete, Laminatfußboden; elektrostatische Effekte an Kunststoffoberflächen; Ruß- und Staubquellen wie Zigarettenrauch, Kerzen,

Essenzzubereitung, chemische Teppichreinigung u.a. Eine plausible Erklärung ist oft schwierig, da die genannten Einflussgrößen auch in anderen Wohnungen vorliegen, ohne dass dort das Fogging -Phänomen auftritt. In den meisten Fällen kommt es innerhalb einiger Tage bis Wochen zu sichtbaren Ablagerungen, seltener dauert es hingegen Jahre. Hinweise auf eine Gesundheitsgefährdung durch den Niederschlag sind nicht bekannt. Die Untersuchung einer Wischprobe bietet in einer ersten Annäherung einen Erklärungsversuch. *Pos. 5.7.1.*

Formaldehyd - Vertreter aus der Klasse der Aldehyde; Vorkommen in Preßspan, Holzleim, als Imprägnier- und Desinfektionsmittel (z.B. in Textilien, Vorhängen, Vliesstoffen, Reinigungsmittel, Kosmetika); gesundheitliche Auswirkungen: Reizungen der Augen - und Atemwegsschleimhäute, Kopfschmerzen, Sensibilisierung, im Tierversuch krebserzeugend. *Pos. 5.1.1.*

Isocyanate - Monomere Ausgangssubstanzen für die Herstellung z.B. von Polyurethan - Hartschäumen. Verwendung als Montageschäume, aber auch Lacke und Versiegelungen; gesundheitliche Auswirkungen: Reizungen der Augen - und Atemwegsschleimhäute, Kopfschmerzen, sensibilisierend. *Pos. 5.1.7.*

Isothiazolone - Konservierungsstoffe, meist ein Gemisch aus einer chlorierten und einer nicht chlorierten Verbindung im Verhältnis 3:1 der Komponenten 5-Chlor-2-methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on (MCI) und 2-Methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on (MI). Einsatz aufgrund ihrer starken bakteriziden und fungiziden Wirkung als Konservierungsstoff (Produktbeispiel Kathon® CG) von Dispersionsfarben, Kosmetika, Befeuchterwasser von Klimaanlage, wässrige Sanierlösungen und Flüssig- und Tubenwaschmittel. Starkes Kontaktallergen, wirkt noch in geringsten Konzentrationen sensibilisierend bei direktem oder luftgetragenen Kontakt mit der Haut. *Pos. 5.1.9.*

KBE (Koloniebildende Einheiten) - Keimfähige mikrobiologische Zellen (→Schimmelpilzsporen, Bakterienzellen), die auf Nährböden anwachsen und dort mit dem bloßen Auge sichtbare und damit zählbare Kolonien bilden. Einheit der Keimzahl eines Mediums. *Pos. 5.5.*

Koplanare PCB - Koplanare PCB sind in →PCB-Gemischen mit hohem Chlorierungsgrad enthalten. Koplanare PCB sind dioxinähnliche Verbindungen. Ihre Giftigkeit kann deshalb analog zum Verfahren bei Dioxin- und Furangemischen in Toxizitäts-Equivalente des 2,3,7,8-TCDD ("Seveso-Dioxin") ausgedrückt und bewertet werden. *Pos. 5.3.4.2.*

Künstliche Mineralfasern (KMF) - Gruppe unterschiedlicher, künstlich hergestellter Fasern (z.B. Glasfasern, Keramikfasern, Steinwolle); Verwendung als Dämmmaterial, Akustik - Deckenplatten; Vertreter der KMF stehen im Verdacht, krebserzeugend zu sein. *Pos. 5.7.2.*

Lindan - Siehe PCP

MVOC (Microbial Volatile Organic Compounds) - Mikrobiologisch erzeugte flüchtige organische Verbindungen. Werden als Stoffwechselprodukte z.B. von Schimmelpilzen abgegeben. Dazu zählen Stoffe aus Substanzklassen wie Alkanole, Aldehyde, Ketone, Ether, Terpene, aromatische Verbindungen und Schwefelverbindungen. Indikator für verdeckten Schimmelpilzbefall. *Pos. 5.5.2.*

Naphthalin - Geruchsintensive Substanz ("Mottenpulver") und wichtiger Ausgangsstoff für die Herstellung von Farbstoffen, Gerbstoffen, Insektiziden und Pharmaka. Hauptwirkstoff von Mottenpulver/-kugeln, in denen es als Atemgiftstoff zu Insektenabwehr eingesetzt wird. *Pos. 5.1.10.*

Nitro-Moschus-Verbindungen - Werden als Duftstoffe in Parfüms und Kosmetika eingesetzt. Es sind langlebige Substanzen und reichern sich im menschlichen Organismus an. Im Tierversuch zeigen sie bei chronischer Belastung entwicklungs- und leberschädigende

Wirkungen. Für Menschen mit Duftstoff -Allergien oder MCS -Patienten sind solche Geruchsstoffe als sehr bedenklich anzusehen. Pos. 5.1.4.

Nonylphenol - Verwendung in der Herstellung von Tensiden, Emulgatoren, Antioxidanzien, Fungiziden, Bakteriziden, PVC und Polystyrol. Besitzt leicht phenolischen Geruch, auch Abbauprodukt von Tensiden (Ethoxylaten). Hormonell wirksame Substanz (→endokrine Disruptoren). Pos. 5.3.10.

Organo-Zinn-Verbindungen - Tributylzinn (TBT) kann neben anderen organischen Zinn-Verbindungen als technische Verunreinigung in PVC enthalten sein. Für Organo -Zinn-Verbindungen werden neben toxischen Effekten auf das Immunsystem, das Nervensystem und die Leber insbesondere auch hormonähnliche Wirkungen diskutiert (→endokrine Disruptoren). Pos. 5.6.2.

Organo-Chlor-Pestizide - Gelten als langlebige (persistente), hochgiftige Umweltchemikalien. Sie sind weit verbreitet und reichern sich im menschlichen Körper an. In dieser Gruppe befinden sich neben typischen Holzschutzmitteln sowie Insektiziden zum Schutz von Schurwolle gegen Mottenfraß auch Pestizide unterschiedlichster Einsatzgebiete. Einige von Ihnen sind schon lange mit Produktions- und / oder Anwendungsverböten belegt und befinden sich noch immer in beachtlichen Konzentrationen im Hausstaub. Pos. 5.2.2.2.

PAK (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) Mittel- bis schwerflüchtige Kohlenwasserstoffe; Entstehungsprodukt unvollständiger Verbrennung; enthalten in Verbrennungsabgasen, Tabakrauch, aber auch in alten Holzschutzmitteln (→Carbolineum) oder in Parkettklebern auf Teerbasis. Ein Teil der PAKs sind als krebserzeugend eingestuft. Als Leitkomponente für den Nachweis und die Beurteilung eines PAK/Teer-Vorkommens dient das als krebserzeugend eingestufte Benzo[a]pyren (→BaP). Pos. 5.4.5.

PCB (Polychlorierte Biphenyle) - Gruppe schwerflüchtiger Organo -Chlor-Verbindungen. PCBs wurden vorwiegend in den 60er bis 70er Jahren als Weichmacher und Flammenschutzmittel in Farben, Lacken, dauerelastischen Dichtungsmassen, in Kondensatoren als Dielektrikum, z.T auch in Preßspan -Furnieren eingesetzt. PCB sind langlebige Substanzen und reichern sich im menschlichen Organismus an. In der BRD ist ihre Anwendung in offenen Systemen seit 1978 untersagt. Das toxische Potential der PCB umfasst ein weites Spektrum und ist abhängig vom Chlorierungsgrad der Gemische. Im Vordergrund stehen bei chronischer Belastung entwicklungstoxische, immunotoxische, neurotoxische, hautverändernde und lebertoxische Wirkungen. PCB mit koplanarer Struktur sind darüber hinaus dioxinähnliche Substanzen und als solche vergleichbar mit der Giftigkeit von Dioxinen. PCB können in das Hormonsystem eingreifen (→Endokrine Disruptoren). Pos. 5.3.4.

PCDD/PCDF - Polychlorierte Dibenzodioxine / Polychlorierte Dibenzofurane ("Dioxine") sind schwerflüchtige Organo -Chlor-Verbindungen, die bei unvollständiger Verbrennung chlorierter Verbindungen (z.B. PVC) bzw . in Herstellungsprozessen als unerwünschtes Nebenprodukt entstehen. Sie sind extrem toxisch und wirken darüber hinaus vermutlich als nicht genotoxisches Karzinogen. Die Toxizität des 2,3,7,8 -Tetrachlordibenzo[1,4]dioxin (2,3,7,8 -TCDD) ("Seveso -Gift" und toxischster Vertreter der PCDD) dient als Referenzwert, die Toxizitäten der im Vergleich weniger toxischen Kongenere werden als 2,3,7,8-TCDD-TE-Werte (Toxizitäts-Äquivalente) angegeben. Pos. 5.4.4.

PCP (Pentachlorphenol)/ Lindan - Schwerflüchtige Organo-Chlor-Verbindungen; Vorkommen von PCP als pilzwidriger Wirkstoff (Fungizid) in Holzschutzmitteln, Leder, Schwertextilien wie Zeltplanen, selten in Teppichböden oder Linoleum; Vorkommen von Lindan zur Insektenvernichtung in Holz schutzmitteln, Schädlingsbekämpfung, auch z.T. in älteren Gipskartonplatten nachgewiesen; PCP ist i.d.R. mit Dioxinen (→PCDD/PCDF) verunreinigt. PCP ist seit Dez. 1989 als krebserzeugend verboten; gesundheitliche Auswirkungen v.a. auf das Nerven- und Immunsystem. Pos. 5.2.2. bzw. Pos. 5.8.

PCSD / PCAD - Polychlorierte Sulfonamid-Diphenylether / Polychlorierte Amino-Diphenylether; Schwerflüchtige Organo-Chlor-Verbindungen; Wirkstoffe von EULAN WA neu bzw. EULAN U 33 der Fa. Bayer AG. Die Gruppe der PCSD/PCAD wurde bis Ende der 80er Jahre als Mottenschutzmittel in Schurwolle -Bodenbelägen ("Eulansierung") oder in Tierpräparaten eingesetzt. Eine Aufnahme ist über belastete Fasern möglich. Die Giftigkeit der PCSD/PCAD ist vergleichbar mit der von PCP und DDT. Eine strukturelle Ähnlichkeit mit den →PCDD ("Dioxinen") lässt überdies auf ein erhöhtes toxikologisches Gefährdungspotential schließen. *Pos. 5.2.3.ff bzw. Pos. 5.8.*

Permethrin - Schwerflüchtige Organo -Chlor-Verbindung; Vertreter aus der Klasse der →Pyrethroide; insektizider Wirkstoff; Vorkommen in Holzschutzmitteln, in Schurwollteppichen, bei der Schädlingsbekämpfung, in Insektenvernichtungssprays; gesundheitliche Auswirkungen v.a. durch Aufnahme permethrinhaltiger Fasern/Stäube über die Atmung oder durch direkte Aufnahme bei Kleinkindern; bei akuter Vergiftung: Kribbeln oder Taubheit der Haut, Reizung der Atemwegsschleimhäute, Kopfschmerzen, Schwindel; bei chronischer Belastung: Schädigung des Nervensystems. *Pos. 5.2. bzw. Pos. 5.8.*

Phenole - Mittel- bis schwerflüchtige Kohlenwasserstoffe, z.T. chloriert (z.B. PCP). Zum Teil sehr geruchsintensive Substanzen, typisches Vorkommen bei Brandgeruch. Einsatz auch als Desinfektionsmittel sowie Imprägniermittel im Holzschutz, Carbolineum, Teer. *Pos. 5.1.5.*

Phosphorsäureester - Werden bevorzugt bei Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen eingesetzt. Es handelt sich hierbei um nervenschädigende Substanzen, die auch beim Menschen zu neurotoxischen Effekten führen können. Aufgrund einer aktuellen Initiative der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA soll z.B. deshalb die Anwendung des Insektizids Chlorpyrifos drastisch eingeschränkt werden. *Pos. 5.2.3.2.*

Phthalate - Schwerflüchtige organische Verbindungen. Phthalate werden als Weichmacher u.a. in Farben, Lacken, Kunststoffen und PVC eingesetzt. Für PVC wird überwiegend DEHP (Diethylhexylphthalat) verwendet. DEHP ist leberschädigend und ist von der US - amerikanischen Um weltbehörde als wahr scheinlich krebserregend eingestuft worden. Eine hormonähnliche Wirkung ist zu mindest für Testorga nismen nachgewiesen. Epidemiologisch zeigt sich für Kinder in Wohnungen mit PVC (DEHP)-Bodenbelägen ein verdoppeltes Asthma-Bronchiale-Risiko. *Phthalsäureanhydrid* als Lackkomponente z.B. in Alkydharz- oder Klarlacken stellt eine sensibilisierende Substanz dar (Auslöser des sog. Anhydrid -Asthmas). Es wird bei neuen Möbeln häufiger mit einem zeitversetzt auftretenden starken Husten beobachtet. *Pos. 5.3.5.*

Phthalsäureanhydrid - Siehe Phthalate

Polychlorierte Naphthaline (Halowaxe) - Zusatz von PCB -Gemischen und eigenständiger PCB-Ersatz. Toxikologie ähnlich der →PCB.

Pyrethroide - Eine Gruppe schwerflüchtiger, synthetischer Organo -Chlor-Verbindungen (z.B. Permethrin, Deltamethrin, Cypermethrin u.a.), die der Struktur des natürlichen Insektizids →Pyrethrum ähneln, daher vorwiegender Einsatz als Schädlingsbekämpfungsmittel, z.T. auch als Holzschutzmittel. Gesundheitliche Auswirkungen v.a. durch Aufnahme belasteter Fasern/Stäube (Kleinkinder); Schädigung des Nervensystems. *Pos. 5.2.3.ff bzw. Pos. 5.8.*

Pyrethrum - Ein natürliches Insektizid, das aus den Blütenköpfen verschiedener Chrysanthemum-Arten gewonnen wird und aus sechs Hauptwirkstoffen Pyrethrin I+II, Cinerin I+II, Jasmolin I+II besteht. Reines Kontaktgift, das rasch ins Nervensystem von Insekten gelangt. In Verbindung mit einem Synergist (meist Piperonylbutoxid) werden Entgiftungsmechanismen der Insekten gehemmt und wirken damit tödlich. Im Gegensatz zu den →Pyrethroiden wird Pyrethrum bei Sonneneinstrahlung schnell abgebaut. *Pos. 5.2.3.3.*

Schimmelpilz-Sporen - Der Fortpflanzung dienende Fruchtkörper des Schimmelpilzes, die in die Umgebungsluft abgegeben werden. Schimmelpilze sind Mikroorganismen und kommen nahezu überall vor. Für verstärktes Wachstum in Innenräumen wird vor allem Feuchtigkeit

benötigt, die durch Einwirkungen von außen (z.B. in den Wänden aufsteigende Bodenfeuchtigkeit oder permanente Befeuchtung der Aussenwand) oder innen (z.B. schlechte Raumbelüftung, Kondenswasserbildung) auftreten können. Gesundheitliche Beeinträchtigungen können durch Aufnahme der luftgetragenen Sporen auftreten. Dabei beeinflussen die Grösse der Emissionsquelle, die Schimmelpilzart und deren toxische und allergische Potenz, sowie die Zeitdauer der Exposition die Wirkung. Bekannte Krankheiten sind Pilzallergien, Asthma, exogen -allergische Alveolitis, chronische Sinusitis, Sick Building Syndrome (SBS), Mykosen und andere. Dabei sind Atemwegsbeschwerden, Hautreizungen, Kopfschmerzen, Konzentrationsschwäche und Augenirritationen häufige Symptome. Schimmelpilzsporen können durch Luftprobennahme und Anzucht auf Nährböden nachgewiesen werden. Dabei wird zunächst die Gesamtkeimzahl (→KBE) ermittelt; eine spätere Bestimmung der Art ist möglich. Pos. 5.5.1.

Schwermetalle - Vielfältiges Vorkommen im Innenraum: **Antimon** als Flammschutzmittel in Textilien; **Arsen** in Holzschutzmitteln, Tierpräparaten, PVC; **Blei** als Farb- und Lackpigment, Trinkwasserrohren, Straßenstaub, Schlacke; **Cadmium** aus Tabakrauch, PVC, Farbpigment; **Chrom** in Leder, Holzschutzmitteln, Textilimprägnierung, Schlacke; **Kupfer** in Leder, Teppichböden, Trinkwasserrohren, Pigmente, als Holzschutzmittel, Schlacke; **Nickel** im Tabakrauch, Leder, PVC; **Quecksilber** in Holzschutzmitteln, Farben, Textilimprägnierung; **Zinn** in Holzschutzmitteln, in PVC, Leder, Tapeten. Gesundheitliche Gefährdung durch eine chronische Belastung: Schädigung des Nerven- und Immunsystems, Leberschädigung, Blutveränderung, Allergien, Krebsentstehung. Pos. 5.6.

Steinkohlenteer - Wichtigstes Nebenprodukt der trockenen Destillation von Steinkohle. Kompliziertes Gemisch aus ca. 10 000 Einzelsubstanzen; die meisten kommen nur in winzigen Prozentbruchteilen vor. Mengenmäßig wichtige Bestandteile >1% sind u.a. Naphthalin, Phenanthren, Fluoranthren, Pyren, Acenaphthylen, Fluoren, Chrysen, Anthracen. Zwischenprodukt zur Gewinnung technisch wichtiger Produkte wie Naphthalin, Phenol, Benzol etc., die als Rohstoffe in der Farbstoff- und Arzneimittel-Industrie verwendet werden. Einzelne Bestandteile des S. wie z.B. PAK bzw. Benzo[a]pyren sind dafür verantwortlich, dass S. und S.-haltige Materialien wie z.B. ältere Parkettkleber als krebserregend eingestuft sind (MAK - Liste III A1). Pos. 5.1.6.

Tolyfluorid - Ersatzstoff für PCP, besonders in Holzschutzmitteln als Fungizid eingesetzt; mögliche Schädigungen des Nerven- und Immunsystems bei Aufnahme über die Atmung. Pos. 5.2.2.ff bzw. Pos. 5.8.

Toxaphen - Vielfältig einsetzbares Insektizid. Reichert sich im Körperfett von Warmblütern an und ist in Deutschland als Pflanzenschutzmittel nicht mehr zugelassen. Synonym zu Camphechlor. Siehe Gruppe XII, Pos. 5.9.

Tributylzinn (TBT) - Kann neben anderen organischen Zinn-Verbindungen als technische Verunreinigung in PVC enthalten sein. Für Organozinn-Verbindungen werden toxische Effekte auf das Immunsystem, das Nervensystem und die Leber und hormonähnliche Wirkungen diskutiert. Pos. 5.6.2.

Ugilec 141 - →PCB-Ersatzstoff, Einsatz als Flammschutzmittel und Weichmacher, toxikologisch nur sehr unzureichend untersucht. Siehe Gruppe XII, Pos. 5.9.

VOC (engl. Volatile Organic Compounds - Flüchtige organische Verbindungen) - Große Gruppe unterschiedlicher Kohlenwasserstoffe wie Aliphaten (u.a. Heptan, Decan), Aromaten (u.a. Benzol, Toluol), chlorierte Kohlenwasserstoffe (u.a. TRI, PER), Terpene (u.a. Limonen, Pinen), Carbonyle (u.a. Butylacetat, Cyclohexanon); häufige Verwendung als Lösemittel in Farben und Lacken, Teppichböden, Möbel u.a.; gesundheitliche Auswirkungen: Kopfschmerzen, Benommenheit, Übelkeit, Reizungen der Atemwege; z.T. starke Geruchsbelästigungen. Pos. 5.1.3.

1.1. Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------|--|
| BG | Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens |
| GC | Gaschromatographie |
| HPLC | High Pressure Liquid Chromatography (Hochdruck-Flüssigchromatographie) |
| mg | Milligramm (Ein tausendstel Gramm) |
| MS | Massenspektrometer |
| µg | Mikrogramm (Ein millionstel Gramm) |
| ng | Nanogramm (Ein billionstel Gramm) |

2. Allgemeine Hinweise

2.1. Allgemeine Geschäftsbedingungen (Auszug)

Die Untersuchungsbefunde unterliegen der Vertraulichkeit und werden Dritten nicht zugänglich gemacht. Das Probenmaterial bleibt Eigentum des Auftraggebers. Werden keine gesonderten Vereinbarungen getroffen, so gilt bei in diesem Zeitraum noch untersuchungsfähigen Proben eine Aufbewahrungsdauer von 3 Monaten als vereinbart. Eine Rücksendung der Proben innerhalb dieser 3 Monate erfolgt nur gegen Kostenübernahme durch den Auftraggeber. Für die sachgemäße Entsorgung der Proben können die Kosten dem Auftraggeber in Rechnung gestellt werden. Der Auftraggeber informiert das Labor über besondere Gesundheits- und Umweltgefahren, die von seinen Proben ausgehen können, soweit diese ihm bekannt sind oder sein müssten.

2.2. Kosten und Preisnachlässe

Die angegebenen Listenpreise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer (z. Zt. 19%). Bei mehreren gleichartigen Proben gewähren wir, falls nicht anders angegeben, einen Preisnachlass in Abhängigkeit von der Probenanzahl und der jeweiligen Probe nach Absprache.

Bei Raumluft-Probenahmen bzw. Ortsbegehungen fallen zusätzliche Fahrtkosten an, bei Material-Probenahmen durch unsere Mitarbeiter vor Ort zusätzliche Fahrt- und Personalkosten. Die Fahrtkosten werden in Abhängigkeit zur Anfahrstrecke berechnet:

| | | | | | | | |
|-------------------|----|------|------|------|------|------|------|
| Strecke bis [km]* | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| Fahrtkosten [€] | -- | 20.- | 30.- | 40.- | 50.- | 60.- | 70.- |

*Radialentfernung von Kassel. Bei einer Entfernung von mehr als 40 km werden 48.- € pro Stunde plus 0,36.- € pro km berechnet.

Zugesandte Proben müssen kostenfrei im Labor eingeliefert werden. Die Zahlung ist innerhalb von 2 Wochen nach Rechnungsstellung fällig. Bis zur Begleichung unserer Forderungen bleiben die Untersuchungsergebnisse in unserem Eigentum, eine Verwertung der Ergebnisse kann bis dahin ohne unsere Einwilligung untersagt sein. Auch bei Nicht-Abnahme der Ergebnisse sind die Untersuchungskosten zu begleichen. Die Untersuchungen verstehen sich i.A. inklusive einer schriftlichen Bewertung der Messergebnisse. Eine Besprechung der Problemstellung ist vor Einsenden der Proben sinnvoll. Dies gilt vor allem für die Probenahme und die korrekte Verpackung der Proben.

3. Consulting

Neben dem Erstellen von Gutachten stehen Ihnen unsere Sachverständigen gern auch für Beratungen vor Ort zur Verfügung, z.B. zur Eingrenzung des Analysenbedarfes und zur Festlegung des Analyseumfangs. Darüber hinaus werden Beratungen auch im Rahmen von Mediationsverfahren oder von Informationsveranstaltungen angeboten. Zum Thema Innenraumschadstoffe bieten wir Vorträge an.

3.1. Ortsbegehung und Beratung

| | |
|--|--------|
| Pauschale für die erste Stunde | 76.- € |
| Jede weitere Stunde (Berechnung je angefangene 15 Minuten) | 63.- € |

3.2. Sachverständigen-Gutachten

Für eine gutachterliche oder gerichtliche Tätigkeit steht ein von der IHK "bestellter und vereidigter Sachverständiger für Innenraum -Schadstoffe" zur Verfügung. Die Kosten werden je nach Aufwand berechnet.

3.3. Fachkraft für Arbeitssicherheit

Zur arbeitssicherheitstechnischen Beratung von Unternehmen steht eine Fachkraft für Arbeitssicherheit zur Verfügung. Die Kosten werden je nach Aufwand berechnet.

4. Probenahme

4.1. Raumluft

Angewandte Regelwerke und Standard-Arbeitsvorschriften

Die Probenahme Raumluft erfolgt nach oder in Anlehnung an folgende VDI Richtlinien:

- VDI 4300 Blatt 1: Allgemeine Messstrategie für Innenraumluft-Verunreinigungen
- VDI 4300 Blatt 2: Allgemeine Messstrategie für Dioxin, PCP, PAK
- VDI 4300 Blatt 3: Allgemeine Messstrategie für CH₂O
- VDI 4300 Blatt 4: Allgemeine Messstrategie für PCP/Lindan
- VDI 4300 Blatt 6: Allgemeine Messstrategie für VOC

4.1.1. Aktive Probenahme

Zusammenfassung: Bei Raumluftmessungen soll der betreffende Raum ungelüftet und nutzungsüblich beheizt sein. Für die Untersuchung auf Formaldehyd, Lösemittel und andere leichtflüchtige Verbindungen genügt eine Dauer von mind. 6 Stunden, besser über Nacht, in der der Raum nicht gelüftet werden sollte. Bei schwerflüchtigen Kohlenwasserstoffen wie PCP/Lindan, PCB u.a. sollte mindestens über 24 Stunden nicht gelüftet werden. Während dieser Zeit sollte das Rauchen in den zu untersuchenden Räumen unterlassen werden.

Die Dauer der Probenahme beträgt bei den flüchtigen Substanzen ca. 30-60 min, bei den schwererflüchtigen z.T. mehrere Stunden. Für Asbest -Raumluftmessungen sind es 8 Stunden.

4.1.2. Passive Probenahme

Zusammenfassung: Bei unregelmäßiger Schadstoff -Freisetzung oder zu großer Fahrt-Entfernung kann die Probenahme auf flüchtige Kohlenwasserstoffe, insbesondere Lösemittel, auch mittels Passivsammler vorgenommen werden. Hier beträgt die Probenahmedauer zwischen 7 und 14 Tagen. Ein Passivsammler mit näheren Erläuterungen wird auf Anfrage zugesandt.

4.2. Material

Angewandte Regelwerke und Standard-Arbeitsvorschriften

- Die Probenahme von Hausstaub erfolgt nach VDI-Richtlinie 4300 Blatt 8 E.
- Die Probenahme von Holz und anderen Materialien erfolgt nach Standard -
Arbeitsvorschriften des Qualitätssicherungs-Handbuchs.

4.2.1. Hausstaub

Zusammenfassung: Die Untersuchung von Hausstaub eignet sich für die Überprüfung einer Innenraum-Belastung insbesondere bei Verdacht einer Belastung durch schwerflüchtige Verbindungen wie PCP, Lindan, Permethrin, PCBs, PAK, Phthalate u.a.. Hierzu wird Hausstaub, der eine Woche in der Wohnung auslag, nur von den begehbaren Bodenflächen in einen neuen Staubsaugerbeutel aufgesaugt. Dabei sollte kein älterer Staub und nicht von Schränken, Balken oder unter den Möbeln entnommen werden. Die Probenahme kann entweder über den gesamten Wohnbereich erfolgen oder auch getrennt für einzelne Räume, wenn unterschiedlich behandelte Materialien vorhanden sind. Der Staubsaugerbeutel wird mit einem Klebestreifen verschlossen und mit einem Begleitschreiben eingesandt.

Für die Untersuchung von Allergenen in Staubproben im Rahmen der Quellenbeprobung versenden wir auf Anfrage einen speziellen Aufsatz für Ihren Staubsauger, mit dem Sie Verdachtsflächen ca. 2 min lang gründlich absaugen.

4.2.2. Holz

Zusammenfassung: Für Holzspäne wird von der Holzoberfläche mit einem Elektrohobel oder scharfen Messer an mehreren Stellen Material bis zu einer Tiefe von max. 1-2 mm (insg. mindestens 5 g) entnommen und in Alufolie verpackt. Bei Mangel an Probenmaterial genügen auch schon geringere Mengen, die aber dennoch an mehreren Stellen wegen möglicher ungleichmäßiger Verteilung der interessierenden Substanzen zu entnehmen sind. Die Art der Probenahme sollte gegebenenfalls in Rücksprache mit dem Labor erfolgen.

Für die Untersuchung von Formaldehyd sollten die Einzelproben mindestens 15x15 cm groß sein.

4.2.3. Pressspan

Zusammenfassung: Für die Untersuchung von Pressspan auf die Formaldehyd -
Emission wird bei der WKI-Methode ein Probenstück von ca. 15x15 cm benötigt, bei der Gasanalysemethode ein Stück von 60x40 cm.

4.2.4. Materialien

Zusammenfassung: Von verdachtsweise belasteten Materialien wie Teppichen, Leder, Linoleum, Gipskarton, Tapeten u.a. werden möglichst ca. 5x5 cm große Stücke entnommen und in Alufolie verpackt. Bei Mangel an Probenmaterial genügen auch schon geringere Mengen, die aber dennoch an mehreren Stellen wegen möglicher Ungleichmäßigkeit der interessierenden Inhaltsstoffe zu entnehmen sind.

4.3. Boden

Angewandte Regelwerke und Standard-Arbeitsvorschriften

- Die Probenahme von Boden erfolgt in Anlehnung an das Methodenbuch "Die Untersuchung von Böden" Band 1, Kapitel A1.

Zusammenfassung: Bei Bodenproben sollte die Probenmenge ca. 1 kg betragen, auf eine repräsentative Probenahme ist zu achten. Entsprechend der zu untersuchenden Parameter kann z.B. eine Kühlung der Proben bzw. eine möglichst vollständige Füllung der Gefäße notwendig sein. Bodenproben sind i.d.R. in Glasbehältnissen aufzubewahren.

4.4. Lebensmittel und Trinkwasser

Angewandte Regelwerke und Standard-Arbeitsvorschriften

- Die Probenahme von Trinkwasser erfolgt in Anlehnung an die Empfehlungen des Stadtgesundheitsamtes FrankfurtM, bzw. nach den Arbeitsvorschriften des laborinternen Qualitätssicherungs-Handbuchs.

Zusammenfassung Lebensmittel: Bei Lebensmittel-Proben sollte die Menge ca. 0,5 - 1 kg betragen, bei homogenem Material wie Öle oder Säfte genügen auch kleinere Mengen

Zusammenfassung Trinkwasserproben:

- Trinkwasser-Stagnationsprobe/-Standwasserprobe: Das Wasser sollte vor der Probenahme mindestens 4 Stunden bewegungslos in der Leitung gestanden haben. Es empfiehlt sich in den meisten Fällen, die Probenahme sehr früh am Morgen durchzuführen, bevor andere Hausbewohner mit morgendlicher Aktivität das Messergebnis beeinflussen können.
- Trinkwasser-Tagesmischprobe: In einer ersten Annäherung kann mit Hilfe der Tagesmischprobe ermittelt werden, wie viel Blei über den Tag verteilt mit dem Trinkwasser aufgenommen wird. Dazu wird nach jeder Entnahme von Trinkwasser zu Genusszwecken (Kaffee -, Teewasser, Kochen) ca. eine Tasse Wasser entnommen, die in *einem* gesonderten Gefäß *gesammelt* wird. Diese Mischprobe wird dann untersucht.

4.5. Grundwasser, Fließwasser, Abwasser

Angewandte Regelwerke und Standard-Arbeitsvorschriften

- Die Probenahme von Grund-, Fließ- und Abwasser erfolgt nach DIN 30402, A 11-20.

Zusammenfassung: Wasserproben sollten in sauberen Glasflaschen abgegeben werden. Vor der Probenahme sollte Rücksprache wegen der Verfahrensweise genommen werden.

5. Innenraum-Untersuchung

Angewandte Regelwerke und Standard-Arbeitsvorschriften

Soweit unter den Einzelposten keine DIN -, VDI- oder sonstige Regelwerke genannt werden, erfolgt die Untersuchung nach den Standard -Arbeitsvorschriften des Qualitätssicherungs-Handbuchs.

Präzision und Richtigkeit

Die nach den Standard -Arbeitsvorschriften des Qualitätssicherungs-Handbuchs zu erzielende *Präzision* liegt zwischen 2% und 12%, die *Richtigkeit* zwischen 85% und 115%. Die mit *Screening* bezeichneten Posten (= Übersichtsanalysen) enthalten bezüglich der Probenaufreinigung abkürzende Abweichungen von der zugrundeliegenden Standard -Arbeitsvorschrift. Die im Screening zu erreichende Präzision liegt deshalb zwischen 10% und 40%, die Richtigkeit zwischen 70% und 130%.

Schadstoffliste für Hausstaub-Screening

Unter den Überschriften der Stoffgruppen, die bei Innenraum -Untersuchungen nachgewiesen werden können, sind für Hausstaubproben nicht immer alle Substanzen im einzelnen genannt. In diesem Fall wird auf die *Schadstoffliste für Hausstaub-Screening* (Pos. 5.9., S. 27) verwiesen. In dieser Liste sind alle Stoffe, die im Hausstaub analysiert werden können, in Gruppen von I bis XVII eingeteilt und im einzelnen aufgelistet. Im Text wird auf diese Gruppen verwiesen.

5.1. Reiz- und Riechstoffe

5.1.1. Formaldehyd

Formaldehyd Raumluft: DNPH-Methode

Bestimmungsgrenze: 0,002 mg/m³

99.- €

Pressspan: WKI-Methode (kein Verfahren nach GefahrstoffV)

Bestimmungsgrenze: 0,3 mg/100g atro

129.- €

Pressspan: Gasanalyse

DIN 52368.0 Prüfverfahren nach GefahrstoffV

319.- €

Preßspan: Extraktions-Methode (nur als Vortest geeignet)

Bestimmungsgrenze: 10 mg/kg

65.- €

Material: Feststoffe (Tapeten, Textilien, u.a.)

Saure Destillation

Bestimmungsgrenze: 5 mg/kg

109.- €

Material: Flüssigstoffe (Kosmetika, Reinigungsmittel, Kleber u.a.)

Saure Destillation

Bestimmungsgrenze: 10 mg/kg

109.- €

5.1.2. Aldehyde / Ketone

Raumluft: DNPH-Methode, u.a. Formaldehyd, Acetaldehyd, Hexanal, Glutaraldehyd, Butanon, Aceton.

Bestimmungsgrenze: 0,002 mg/m³

148.- €

5.1.3. Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Raumluft: Aktive Probenahme auf Aktivkohle, Nachweis von ca. 60 Komponenten.
Bestimmungsgrenze: 1-2 µg/m³ 189.- €

Raumluft: Passive Probenahme mit ORSA -Sammler, Nachweis von ca. 50
Komponenten.
Bestimmungsgrenze: 1-2 µg/m³ pro 14Tage Sammeldauer 189.- €

5.1.3.1. Material-Emission mittels multipler Dampfraumanalyse

Nachweis von ca. 60 Komponenten 189.- €
Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg

5.1.4. Polare mittelflüchtige organische Verbindungen (PVOC)

Raumluft. Probenahme/Bestimmung mittels FLORISIL/GC-FID. Nachweis von ca. 60
Komponenten aus der Gruppe der Alkohole, Glykole, Glykolether und -ester,
Aldehyde, Ketone, Terpene, Phthalate sowie Riech- und Reizstoffe aus dem
klinisch-allergiediagnostischen Bereich.
Bestimmungsgrenze: 0,5 µg/m³ 219.- €

Hausstaub. Bestimmung mittels GC -FID. Nachweis von ca. 60 höher siedenden
Komponenten aus der Gruppe der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Terpene, Phthalate,
Riech- und Reizstoffe aus dem klinisch -allergiediagnostischen Bereich, Nitro -
Moschus-Verbindungen sowie Fettsäuren.
Bestimmungsgrenze: 5 mg/kg 289.- €

5.1.5. Gesamt-Phenole

Raumluft. Probenahme mit Wet-Scrubber-Technik auf Anfrage
Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/m³

Material. Probenaufbereitung mittels Destillation auf Anfrage
Bestimmungsgrenze: 0,02 mg/kg

Analyse von Raumluft und Material mittels FIA-Detektion in Anlehnung an DEV H16.

5.1.6. Geruchsintensive Stoffe aus unvollständiger Verbrennung

Raumluft. Probenahme/Bestimmung mittels FLO RISIL/GC-FID. Nachweis von über
30 Einzelkomponenten aus den Gruppen der Phenole, Kresole, Anisole,
Naphthaline, Carbazole, Furane, Pyrimidine, Quinoline, Indole.

Raumluft 219.- €
Bestimmungsgrenze je Einzelkomponente: 0,5 µg/m³

Hinweis: Stoffe dieser Gruppen werden typischerweise beim Auftreten von
Brandgeruch, Teergeruch und Geruch nach versottetem Schornstein gefunden.

5.1.7. Isocyanate

Raumluft (HDI; 2,6-TDI; 2,4-TDI; MDI) 159.- €
Bestimmungsgrenze: 0,0005 mg/m³

5.1.8. Phthalsäureanhydrid

Auch in Gruppe V enthalten.

Hausstaub & Material (Laminat, Paneele, Holz u.a.) 129.- €
Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg

5.1.9. Isothiazolone

Bestimmt werden 5-Chlor-2-methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on (MCI) und 2-Methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on (MI). Raumluft -Probenahme mit Wet -Scrubber-Technik, Material-Extraktion mit Methanol und Ameisensäure. Detektion über HPLC/UV.

Raumluft auf Anfrage
Bestimmungsgrenze: 0,01 µg/m³

Material (Farben, Duschgel, Kosmetika) auf Anfrage
Bestimmungsgrenze: 0,02 µg/m³

5.1.10. Naphthalin, Alkyl-Naphthaline und Monochlor-Naphthaline

Raumluft 219.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/m³

Hausstaub 129.- €
Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg

Material (Laminat, Paneele, Holz u.a.) 124.- €
Bestimmungsgrenze: 10 mg/kg

5.2. Biozide

5.2.1. Pestizid-Screening

Umfasst Positionen 5.2.2.2. Organo -Chlor-Pestizide (Gruppe I), 5.2.3.2. Phosphorsäureester (Gruppe II), 5.2.3.3. Pyrethroide/Pyrethrum/Piper onylbutoxid (Gruppe III).

Hausstaub & Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 229.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1-5 mg/kg

5.2.2. Holzschutzmittel

Siehe auch Schwermetalle (Pos. 5.6., S. 25 bzw. Gruppe XV)

5.2.2.1. Ausgewählte Holzschutzmittel

PCP, Lindan, Chlorthalonil, Dichlofluanid, Tolyfluanid, Endosulfan 1+2, Permethrin

Raumluft. Bestimmung in Anlehnung an VDI 4301 Blatt 1 256.- €
Bestimmungsgrenze: 0,01-0,1 µg/m³

Hausstaub 158.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1-0,5 mg/kg

Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 158.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1-0,5 mg/kg

5.2.2.2. *Organo-Chlor-Pestizide u.a.*

Nachweis von ca. 30 Verbindungen (Gruppe I)

Hausstaub 145.- €
Bestimmungsgrenze: 5 mg/kg

Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 145.- €
Bestimmungsgrenze: 10 mg/kg

5.2.2.3. *PCP und Lindan*

Raumluft. Bestimmung in Anlehnung an VDI 4301 Blatt 1 205.- €
Bestimmungsgrenze: 0,01 µg/m³

Hausstaub 99.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/kg

Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 99.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/kg

5.2.3. Wollschutzmittel und sonstige Haushaltspestizide

5.2.3.1. *Ausgewählte Wollschutzmittel*

DDT und seine Abkömmlinge, Dieldrin, Methoxychlor, PCSD/PCAD, Permethrin

Hausstaub & Material (Teppich u.a.) 158.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1-1 mg/kg

5.2.3.2. *Phosphorsäureester*

Gruppe II: Heptenophos, Omethoat, Fenchlorphos, Malathion, Methidathion, Fenitrothion, Propetamphos, Diazion, Chlorpyrifos -Methyl, Chlorpyrifos, Parathion - Ethyl, Bromophos-Methyl

Raumluft 205.- €
Bestimmungsgrenze: 0,01-0,1 µg/m³

Hausstaub & Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 139.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1-1,0 mg/kg

5.2.3.3. *Pyrethroide, Pyrethrum, Piperonylbutoxid*

Allethrin, Resmethrin, ?-Cyhalothrin, Tetramethrin, Phenothrin, Cyphenothrin, Cyhalothrin, Permethrin, Cyfluthrin, Cypermethrin, Fenvalerat, Deltamethrin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum (Gruppe III)

Raumluft 256.- €
Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/m³

Hausstaub & Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 139.- €
Bestimmungsgrenze: 0,5 mg/kg

5.2.3.4. *Permethrin*

Raumluft 205.- €
Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/m³

Hausstaub & Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 99.- €
Bestimmungsgrenze: 0,5 mg/kg

5.2.3.5. PCSD / PCAD

Polychlorierte Sulfonamid -Diphenylether und Polychlorierte Amino -Diphenylether (Gruppe X)

Hausstaub & Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 159.- €
Bestimmungsgrenze: 0,5 mg/kg

5.2.3.6. Dichlorvos

Raumluft 149.- €
Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/m³

Hausstaub & Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 159.- €
Bestimmungsgrenze: 0,5 mg/kg

5.2.4. Desinfektionsmittel

Triclosan, Dichlorphen, Hexachlorphen, o-Phenylphenol (Gruppe XI), des weiteren Chlor- und Chloralkyl -Phenole, Hydroxybenzoesäure -Ester, Benzoesäure -Ester, Benzylphenol

Hausstaub & Material (Holz, Teppich, Tapete u.a.) 164.- €
Bestimmungsgrenze: 0,05-5 mg/kg

Hinweis: Phenolische Verbindungen sind auch Riechstoffe (Position 5.1., S. 16).

5.3. Flamschutzmittel, Weichmacher und Kunststoff-Additive

5.3.1. Flamschutzmittel- und Weichmacher-Screening

Bromierte- und Tris -phosphatische Flamschutzmittel/Weichmacher (Gruppen VIII und IX)

Hausstaub 234.- €

5.3.2. Bromierte Flamschutzmittel

Tetrabrom-Bisphenol A, Polybromierte Biphenyle, Polybromierte Diphenylether, Tribromphenylallylether, Hexabromcyclododecan, Hexabrombenzol, Pentabrommethylbenzol (Gruppe VIII)

Hausstaub & Material 164.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1-1 mg/kg

5.3.3. Tris-phosphatische Flamschutzmittel/Weichmacher

Tris-(2-Chloroethyl)-phosphat, Tris -(Chlorisopropyl)-phosphat, Tris -(Dichlorpropyl)-phosphat, Tris-(2,3-Dibrompropyl)-phosphat, Triphenylphosphat, Tris-(2-butoxyethyl)-phosphat (Gruppe IX)

Hausstaub & Material 164.- €
Bestimmungsgrenze: 0,3-2 mg/kg

5.3.4. Polychlorierte Biphenyle (PCB)

5.3.4.1. PCB nach DIN 51527

Raumluft 239.- €
Bestimmungsgrenze: Gesamt-PCB 0,03 µg/m³

Hausstaub & Material (Gruppe VI) 139.- €
Bestimmungsgrenze: Gesamt-PCB 0,4 mg/kg

Berechnung des 2,3,7,8-TCDD-TEQ-Erwartungsbereiches

Berechnung eines 2,3,7,8 -TCDD-Toxizitätsequivalent (TEQ) - Erwartungsbereiches aus dem PCB-Gesamtgehalt und dem PCB-Chlorierungsgrad.

Aufschlag pro Probe: 39.- €

5.3.4.2. Koplanare PCB gemäß WHO

4 non-ortho substituierte und 8 mono -ortho substituierte Kongenere gemäß WHO - Festlegung über "Dioxinähnliche Verbindungen", 1997 (Gruppe XIV)

Hausstaub 239.- €
Bestimmungsgrenze: 0,3-2,0 µg/kg

5.3.4.3. PCB nach DIN 51527 und Koplanare PCB gemäß WHO (Gruppen VI und XIV)

Hausstaub 309.- €

5.3.5. Phthalate

5.3.5.1. Ausgewählte Phthalate, 7 Verbindungen

Dimethyl-, Diethyl -, Bis(2 -Methylpropyl)-, Dibutyl -, Benzylbutyl -, Di -(Ethylhexyl)- (DEHP) und n-Octylphthalat (Gruppe V excl. Phthalsäureanhydrid).

Hausstaub & Material 133.- €
Bestimmungsgrenze: 5 mg/kg

5.3.5.2. Ausgewählte Phthalate, 17 Verbindungen

Komponenten aus Pos. 5.3.5.1. und zehn weitere.

Hausstaub & Material 159.- €
Bestimmungsgrenze: 10 mg/kg

5.3.6. Chlorparaffine

(Gruppe XII). Kettenschnitte C10-C13, C14-C17

Hausstaub 150.- €
Bestimmungsgrenze: 2 mg/kg

5.3.7. Polychlorierte Naphthaline

Hausstaub 159.- €
Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg

5.3.8. Tributylzinn (TBT)

(Gruppe XVI). Siehe auch Pos. 5.6.2.

| | | |
|---------------|---|---------|
| | Hausstaub Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/kg | 159.- € |
| 5.3.9. | Ugilec 141 (PCB-Ersatzstoff) | |
| | Hausstaub Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg | 139.- € |

5.3.10. Alkyl-Phenole und Bisphenole

Nonylphenol, Bisphenol A

Hausstaub 133.- €
Bestimmungsgrenze: 5 mg/kg

5.4. Brandgeruch, -rückstände und Teerölprodukte

5.4.1. Brandrückstands-Screening

5.4.1.1. Screening I

Umfasst Positionen 5.4.4.1. ("Dioxine") und 5.4.5. (PAK)

Hausstaub 499.- €
Wischprobe 519.- €

5.4.1.2. Screening II

Wie Screening I, zusätzlich noch PCB und brom. Flammschutzmittel

Hausstaub 699.- €
Wischprobe 706.- €

5.4.2. Brandgeruch

Bestimmung brandgeruchstypischer Verbindungen, siehe auch Pos. 5.1.6., S. 17

Raumluft
Bestimmungsgrenze: 0,5 µg/m³ 219.- €

5.4.3. Teergeruch

Bestimmung teergeruchstypischer Verbindungen, siehe auch Pos. 5.1.6., S. 17

Raumluft
Bestimmungsgrenze: 0,5 µg/m³ 219.- €

5.4.4. Dibenzodioxine/Dibenzofurane ("Dioxine")

5.4.4.1. Semiquantitative Bestimmung

Zur orientierenden Belastungsabschätzung z.B. nach Brandschäden

Hausstaub, Brandruß, Material 399.- €
Bestimmungsgrenze: 5 µg/kg

Wischprobe 419.- €
Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/m²

5.4.4.2. Chlorphenole (Dioxin-Vorläufersubstanzen)

19 Komponenten

Hausstaub, Brandruß, Material 198.- €
Bestimmungsgrenze: 500 µg/kg

Wischprobe 198.- €
Bestimmungsgrenze: 1 µg/m²

5.4.4.3. Chlorbenzole (Dioxin-Vorläufersubstanzen)

10 Komponenten

Hausstaub, Brandruß, Material 198.- €

Bestimmungsgrenze: 500 µg/kg

Wischprobe

198.- €

Bestimmungsgrenze: 1 µg/m²

5.4.4.4. HCB und Octachlorstyrol (Leitsubstanzen für Chlorbenzole und PCDD/PCDF)

Hausstaub, Brandruß, Material

98.- €

Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/kg

Wischprobe

109.- €

Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/m²

5.4.5. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA

Raumluft

256.- €

Bestimmungsgrenze: 0,002-0,05 µg/m³

Hausstaub (Gruppe XIII), Brandruß, Material (z.B. Parkettkleber)

209.- €

Bestimmungsgrenze: 0,02-0,05 mg/kg

Wischprobe

128.- €

Bestimmungsgrenze des EPA-Summenwertes: 2,4 µg/m²

5.4.5.1. PAK-Leitkomponente Benzo[a]pyren

Raumluft

209.- €

Bestimmungsgrenze: 0,001 µg/m³

Hausstaub (Gruppe VII), Brandruß, Material (z.B. Parkettkleber)

119.- €

Bestimmungsgrenze: 0,02 mg/kg

Wischprobe

119.- €

Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/m²

5.4.6. Polychlorierte Biphenyle (PCB) nach DIN 51527

Für die Analyse von PCB in den Matrices Raumluft, Hausstaub, Material siehe Pos. 5.3.4.

Wischprobe

149.- €

Bestimmungsgrenze: 0,03 µg/m²

5.5. Biogene Allergene

5.5.1. Schimmelpilz-Sporen

Hausstaub

Bestimmungsgrenze: 1000 - 2000 KBE/g

Bestimmung der KBE mit Differenzierung von Schimmelpilzarten

Verdachtsflächen

Bestimmung der KBE mit Differenzierung von Schimmelpilzarten

5.5.2. Mikrobielle flüchtige organische Komponenten (MVOC)

Raumluft 329.- €
Bestimmungsgrenze: 0,010 µg/m³

5.5.3. Hausstaub-Allergene (Milbe, Katze, Küchenschabe)

(Gruppe XVII). Quantitative Untersuchung des Staubsaugerbeutelinhalt,
Quellenbeprobung mit speziellem Staubsaugeraufsatz. Der Staubsaugeraufsatz wird
gegen Vorkasse von
15.- € zugesandt. 119.- €

5.6. Schwermetalle

5.6.1. Einzelelement

Hausstaub 59.- €
Bestimmungsgrenze: je nach Element und Einwaage

5.6.2. Organo-Zinn

5.6.2.1. Tributylzinn (TBT)

Hausstaub (Gruppe XVI) 159.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/kg

5.6.2.2. Mono-, Di-, Tributylzinn

Hausstaub 179.- €
Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/kg

5.6.3. Schwermetall-Screening

Acht Elemente: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zinn

Hausstaub 159.- €
Bestimmungsgrenze: je nach Element und Einwaage

Holz und Materialien 159.- €
Bestimmungsgrenze: je nach Element und Einwaage

5.7. Sonstige Untersuchungen

5.7.1. Fogging

Wischprobe 369.- €
Materialprobe 369.- €
Wisch- und Staubprobe 529.- €

5.7.2. Asbest / Künstliche Mineralfasern

Raumluft 399.- €
Bestimmungsgrenze je nach Probevolumen

Staub aus Nachtspeicheröfen 189.- €
Semiquantitatives Verfahren

| | |
|--|---------|
| Materialien | 119.- € |
| Qualitatives Verfahren | |
| | |
| Bodenbeläge | 129.- € |
| Qualitatives Verfahren | |
| | |
| 5.7.2.1. Kanzerogenitäts-Index (KI) von Mineralfasern | |
| Bestimmung des Kanzerogenitäts -Index von künstlichen Mineralfasern. Einstufung der Fasern in eine von drei Kategorien "frei von Krebsverdacht", "krebsverdächtig" und "krebserzeugend". | |
| Material | 389.- € |
| | |
| 5.7.3. Passivrauch-Parameter / Environmental Tobacco Smoke (ETS) | |
| 5.7.3.1. Nikotin und Cotinin | |
| Hausstaub | 159.- € |
| Bestimmungsgrenze: 0,5 mg/kg | |
| | |
| 5.7.3.2. Aromatische Amine (Anilin, Toluidin, Naphtylamin) | |
| Raumluft | 219.- € |
| Bestimmungsgrenze: 1 ng/m ³ | |

5.7.4. Weitere Parameter

Auf Anfrage können weitere Parameter analysiert werden, z.B.:

- Epichlorhydrin in der Raumluft
- Weitere Pestizide im Hausstaub (z.B. Clotrimazol, Vinclozolin, Pyriproxyfen etc.)
- Ethylenoxid in Materialien
- Aromatische Amine in Textilien
- Prüfung von Textilien auf Schweißechtheit, von Kinderspielzeug nach EN 71
- Emission von Baumaterialien
- Rückstände von Urin in Materialien (Hausstaub, Teppiche, Mauerwerk)
- Verursacher von Wasserschäden (z.B. Waschmaschine, Leitungswasser)
- Ozonbelastung durch Kopiergeräte und Drucker
- Rückstände von Reinigungsmitteln in Teppichen

5.8. Kombinierte Screening-Verfahren im Hausstaub

Die folgenden Parameter können kostengünstig miteinander kombiniert werden.

- Paket 1: Pestizid-Screening (Gruppen I bis IV) Pestizidscreening.....229.- €
- Paket 2: Pestizide, Phthalate, PCB, BaP u.a. (Gr. I bis VIII) Übersichtsanalyse.....348.- €
- Paket 3: Persistente Stoffe (Gruppen I bis IX) Wohngiftscreening 378.- €
- Paket 4: Persistente Stoffe (Gruppen I bis XI) Fertighauscreening..... 459.- €
- Paket 5: Persistente Stoffe (Gruppen I bis X und XII) Eigentumsscreening.....495.- €
- Paket 6: Persistente Stoffe (Gruppen I bis XII) Arbeitsplatzscreening 495.- €
- Paket 7: Persistente Stoffe (Gruppen I bis XIII) Komplettscreening559.- €

5.9. Schadstoffliste für Hausstaub-Screening

| Schwerflüchtige organische Verbindungen | BG | Kosten |
|--|-----|----------------|
| Gruppe I: Organo-Chlor-Pestizide u.a. | | 145.- € |
| PCP | 0,1 | |
| 2,3,4,5-Tetrachlorphenol | 0,2 | |
| beta-HCH | 0,1 | |
| gamma-HCH (Lindan) | 0,1 | |
| delta-HCH | 0,2 | |
| HCB | 0,1 | |
| Quintozen | 0,1 | |
| Chlorthalonil | 0,1 | |
| Furmecycloz | 2,0 | |
| Heptachlor | 0,1 | |
| Dichlofluanid | 0,2 | |
| Tolyfluanid | 0,1 | |
| Endosulfan 1+2 | 0,1 | |
| Endosulfansulfat | 0,1 | |
| 2,4'-DDE | 0,1 | |
| 4,4'-DDE | 0,1 | |
| 2,4'-DDD | 0,1 | |
| 4,4'-DDD | 0,1 | |
| 2,4'-DDT | 0,1 | |
| 4,4'-DDT | 0,2 | |
| Dieldrin | 0,1 | |
| Tebuconazol | 0,1 | |
| Heptachlorepoxyd | 0,1 | |
| Aldrin | 0,1 | |
| Endrin | 0,1 | |
| Endrinaldehyd | 0,1 | |
| Methoxychlor | 0,5 | |
| Mirex | 0,1 | |
| Pentachlorbenzol | 0,1 | |
| Pentachloranisol | 0,1 | |
| 4-Nitrophenol | 0,1 | |
| Propiconazol | 1,0 | |
| Summe PCSD/PCAD | 1,0 | |
| Gruppe II: Organo-Phosphorsäureester | | 139.- € |
| Heptenophos | 0,5 | |
| Omethoat | 0,1 | |
| Fenchlorphos | 0,5 | |
| Malathion | 0,5 | |
| Methidathion | 1,0 | |
| Fenitrothion | 1,0 | |
| Propetamphos | 0,5 | |
| Diazinon | 0,5 | |
| Chlorpyrifos-Methyl | 0,1 | |
| Chlorpyrifos | 0,1 | |
| Parathion-Ethyl | 0,1 | |
| Bromophos-Methyl | 0,1 | |
| Gruppe III: Pyrethroide/Pyrethrum/Piperonylbutox. | | 139.- € |
| Allethrin | 0,5 | |
| Resmethrin | 0,5 | |
| lambda-Cyhalothrin | 0,5 | |
| Tetramethrin | 0,5 | |
| Phenothrin | 0,5 | |
| Cyphenothrin | 0,5 | |
| Cyhalothrin | 0,5 | |
| Permethrin | 0,5 | |
| Cyfluthrin | 0,5 | |
| Cypermethrin | 0,5 | |
| Fenvalerat | 0,5 | |
| Deltamethrin | 0,5 | |
| Piperonylbutoxid | 2,0 | |
| Pyrethrum | 1,5 | |

Konzentrationen in mg/kg; BG Bestimmungsgrenze

| Schwerflüchtige organische Verbindungen | BG | Kosten |
|---|-----------|----------------|
| Gruppe IV: Moschus-Verbindungen | | 119.- € |
| Nitro-Moschus-Ambrette | 0,2 | |
| Nitro-Moschus-Xylol | 0,2 | |
| Nitro-Moschus-Keton | 0,2 | |
| Gruppe V: Phthalate | | 133.- € |
| Dimethylphthalat | 10 | |
| Diethylphthalat | 10 | |
| Bis(2-Methylpropyl)phthalat | 10 | |
| Di-n-butylphthalat | 10 | |
| Benzylbutylphthalat | 10 | |
| Di-2-ethylhexylphthalat (DEHP) | 10 | |
| Di-n-octylphthalat | 10 | |
| Phthalsäureanhydrid | 5 | |
| Gruppe VI: PCB | | 139.- € |
| PCB-28 | 0,02 | |
| PCB-52 | 0,02 | |
| PCB-101 | 0,01 | |
| PCB-138 | 0,01 | |
| PCB-153 | 0,01 | |
| PCB-180 | 0,01 | |
| PCB-Gesamt | 0,4 | |
| Gruppe VII: PAK-Leitsubstanz | | 119.- € |
| Benzo[<i>a</i>]pyren | 0,02 | |
| Gruppe VIII: Bromierte Flammschutzmittel | | 164.- € |
| Tetrabrom-Bisphenol A | 0,5 | |
| polybromierte Biphenyle | 0,5 | |
| polybromierte Diphenylether | 0,5 | |
| Tribromphenylallylether | 0,5 | |
| Hexabromcyclododecan | 0,5 | |
| Hexabrombenzol | 0,5 | |
| Pentabrommethylbenzol | 0,5 | |
| Gruppe IX: TRIS-Phosphate | | 164.- € |
| Tris-(2-chloroethyl)-phosphat | 0,3 | |
| Tris-(Chlorisopropyl)-phosphat | 0,3 | |
| Tris-(Dichlorpropyl)-phosphat | 0,3 | |
| Tris-(2,3-Di-brompropyl)-phosphat | 0,3 | |
| Triphenylphosphat | 0,5 | |
| Tris-(2-butoxyethyl)-phosphat | 0,5 | |
| Tritolylphosphat | 0,5 | |
| Gruppe X: PCSD/PCAD/PCAcD | | 159.- € |
| Tri- + Tetra-Chlor-PCSD (Chlorierungsgrad-Gruppe) | 0,2 | |
| Penta- + Hexa-Chlor-PCSD | 0,2 | |
| Tri- + Tetra-Chlor-PCAD | 0,2 | |
| Penta- + Hexa-Chlor-PCAD | 0,2 | |
| Tri- + Tetra-Chlor-PCAcD* | 0,2 | |
| Summe PCSD/PCAD/PCAcD | 1,0 | |
| Gruppe XI: Desinfektionsmittel | | 133.- € |
| Triclosan | 1,0 | |
| Dichlorphen | 1,0 | |
| Hexachlorophen | 1,0 | |
| o-Phenylphenol | 1,0 | |
| Gruppe XII: Div. Stoffe und Stoff-Gemische | | 159.- € |
| Ugilec | 1,0 | |
| Toxaphen | 1,0 | |
| Chlor-Paraffine | 5,0 | |
| Chlordan | 1,0 | |
| Nonylphenol | 5,0 | |
| Bisphenol A | 5,0 | |

Konzentrationen in mg/kg; BG Bestimmungsgrenze

| Schwerflüchtige organische Verbindungen | BG | Kosten |
|--|-----------|----------------|
| Gruppe XIII: PAK | | 219.- € |
| Naphthalin | 0,5 | |
| Acenaphthen | 0,5 | |
| Acenaphthylen | 0,5 | |
| Anthracen | 0,5 | |
| Fluoren | 0,5 | |
| Phenanthren | 0,5 | |
| Fluoranthen | 0,5 | |
| Pyren | 0,5 | |
| Benzo[a]anthracen | 0,5 | |
| Chrysen | 0,5 | |
| Benzo[b]fluoranthen | 0,5 | |
| Benzo[k]fluoranthen | 0,5 | |
| Benzo[a]pyren | 0,02 | |
| Dibenzo[a,h]anthracen | 0,5 | |
| Benzo[ghi]perylen | 0,5 | |
| Indeno[123-cd]pyren | 0,5 | |
| Gruppe XIV: Koplanare PCB | | 239.- € |
| PCB-77 | 0,0003 | |
| PCB-81 | 0,0003 | |
| PCB-126 | 0,0003 | |
| PCB-169 | 0,0003 | |
| PCB-105 | 0,002 | |
| PCB-114 | 0,002 | |
| PCB-118 | 0,002 | |
| PCB-123 | 0,002 | |
| PCB-156 | 0,002 | |
| PCB-157 | 0,002 | |
| PCB-167 | 0,002 | |
| PCB-189 | 0,002 | |

| Weitere Stoffe | BG | Kosten |
|---|-----------|----------------|
| Gruppe XV: Schwermetalle | | 159.- € |
| Arsen | 2 | |
| Blei | 5 | |
| Cadmium | 0,2 | |
| Chrom | 5 | |
| Kupfer | 5 | |
| Nickel | 5 | |
| Quecksilber | 0,25 | |
| Zinn | 2 | |
| Antimon (Zusatzkosten 26.-) | 2 | |
| Gruppe XVI: Organo-Zinn-Verbindungen | | 159.- € |
| Tributylzinn (TBT) | 0,1 | |
| Gruppe XVII: Hausstaub-Allergene | | 119.- € |
| Der p1 (Milbe) | 0,2 | |
| Der f 1 (Milbe) | 0,2 | |
| Mite g 2 (Milbe) | 0,1 | |
| Fel d 1 (Katze) | 0,1 | |
| Bla g 2 (Küchenschabe) | 0,2 | |

Konzentrationen in mg/kg; BG Bestimmungsgrenze

6. Boden-, Bodenluft und Wasser-Untersuchungen

Angewandte Regelwerke und Standard-Arbeitsvorschriften

Soweit Parameterlisten bearbeitet werden, erfolgen die Untersuchungen nach den dort jeweils genannten Vorschriften. Ansonsten erfolgen die Untersuchungen nach den Standard-Arbeitsvorschriften des laborinternen Qualitätssicherungs-Handbuchs.

6.1. Einzelparameter

6.1.1. Einfache Analyse

| Parameter | Boden | Boden-Eluat | Wasser | Abwasser/Sickerwasser |
|------------------------------|-------|-------------|--------|-----------------------|
| pH-Wert | 10.- | 5.- | 5.- | 5.- |
| Leitfähigkeit | --- | 5.- | 5.- | 5.- |
| Trockenrückstand | 7.- | --- | --- | --- |
| Glühverlust | 10.- | --- | --- | --- |
| Abdampfrückstand (180°C) | --- | 10.- | 10.- | 10.- |
| Glührückstand (450°C) | 12.- | 12.- | 12.- | --- |
| AOX | 45.- | 45.- | 45.- | 56.- |
| EOX | 45.- | --- | --- | 45.- |
| POX | --- | --- | 35.- | 45.- |
| CSB | --- | 29.- | 29.- | 30.- |
| DOC | --- | 39.- | 39.- | 39.- |
| TOC | --- | 35.- | 35.- | 39.- |
| Phenol-Index | 35.- | 35.- | 35.- | 39.- |
| Kohlenwasserstoffe H18 | 35.- | 35.- | 35.- | 35.- |
| Kohlenwasserstoffe H17 | 39.- | --- | --- | 39.- |
| Kohlenwasserst.-Index H53 | 71.- | 71.- | 71.- | 71.- |
| Chlorid | --- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Cyanid, gesamt | 35.- | 35.- | 35.- | 35.- |
| Cyanid, leicht freisetzbar | 35.- | 35.- | 35.- | 35.- |
| Fluorid | 30.- | 23.- | 23.- | 23.- |
| Gesamthärte | --- | 7.- | 7.- | --- |
| Nitrat | --- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Nitrit | --- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Sulfat | 18.- | 18.- | 18.- | --- |
| Phosphat, gesamt | 24.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Stickstoff, gesamt | 39.- | 39.- | 39.- | 39.- |
| PAK nach EPA | 87.- | 81.- | 81.- | 81.- |
| PCB | 81.- | 81.- | 81.- | 81.- |
| CKW nach TVO | 60.- | 60.- | 60.- | 60.- |
| BTEX | 60 | 60.- | 60.- | 60.- |
| Chlorphenole | 92 | 92.- | 92.- | 92.- |

| | | | | |
|--------------|------|------|------|------|
| Chlorbenzole | 82.- | 82.- | 82.- | 82.- |
| Pyridin | 45.- | 45.- | 45.- | 45.- |

| Parameter | Boden | Boden-Eluat | Wasser | Abwasser/Sickerwasser |
|------------------------------------|-------|-------------|--------|-----------------------|
| Ammonium | 24.- | 24.- | 24.- | 24.- |
| Kalium | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Natrium | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Calcium | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Magnesium | 18.- | 18.- | 18 | 18.- |
| Aluminium | 30.- | 30.- | 30.- | 30.- |
| Antimon | 24.- | 24.- | 24.- | 24.- |
| Arsen | 24.- | 24.- | 24.- | 24.- |
| Blei | 18.- | 24.- | 24.- | 24.- |
| Bor | 30.- | 30.- | 30.- | 30.- |
| Cadmium | 18.- | 24.- | 24.- | 24.- |
| Chrom, gesamt | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Chrom (VI) | 35.- | 35.- | 35.- | 37.- |
| Eisen | 18.- | 18.- | 18 | 18.- |
| Kobalt | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Kupfer | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Mangan | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Molybdän | 23.- | 23.- | 23.- | 23.- |
| Nickel | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Quecksilber | 23.- | 23.- | 23.- | 23.- |
| Silber | 29.- | 29.- | 29.- | 29.- |
| Selen | 23.- | 23.- | 23.- | 23.- |
| Thallium | 23.- | 23.- | 23.- | 23.- |
| Vanadium | 23.- | 23.- | 23.- | 23.- |
| Zink | 18.- | 18.- | 18.- | 18.- |
| Zinn | 24.- | 24.- | 24.- | 24.- |
| Königswasser-Aufschluß | 29.- | --- | --- | 18.- |
| Boden-Eluat | --- | 14.- | --- | --- |
| CAL bzw. CaCl ₂ -Auszug | 23.- | --- | --- | --- |

Die angegebenen Kosten gelten für die Analysen von Einzelproben; für die Berichtserstellung können je nach Aufwand weitere Kosten (i.A. 20. - bis 40. - €) hinzukommen.

6.1.2. Differenzierung von Mineralöl-Kohlenwasserstoffen im Boden

Analyse mittels GC-HS auf Leichtöl, Diesel, Heizöl, Ottokraftstoff

| | |
|----------------------------|--------|
| Qualitativ | 69.- € |
| Quantitativ | 76.- € |
| incl. Alterungsabschätzung | 83.- € |

6.1.3. Differenzierung von Mineralöl-Kohlenwasserstoffen im Wasser

Analyse mittels GC-HS auf Leichtöl, Diesel, Heizöl, Ottokraftstoff

| | |
|-------------|--------|
| Qualitativ | 65.- € |
| Quantitativ | 72.- € |

incl. Alterungsabschätzung

76.- €

6.2. Altlasten-Erkundung, Deponie-Eignung (Boden-Parameterlisten)

6.2.1. Verordnung zur Durchführung des Bundesbodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BodSchV) vom 01.03.1999

Preise auf Anfrage

6.2.2. Parameterliste der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20

Feststoff und Eluat 679.- €

6.2.3. Deponie-Eignungsuntersuchung nach LWA-Richtlinie zur Einstufung in Deponieklassen (NRW-Liste)

Deponieklasse 2 639.- €

6.2.4. Bayerischer Altlasten-Leitfaden

Bodenuntersuchungen im Feststoff und Eluat 1099.- €

6.2.5. Boden nach Abfall- und Klärschlamm-Verordnung 1992

Nur Schwermetalle 199.- €

6.2.6. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen der LAGA

629.- €

6.3. Wasser

6.3.1. Parameterliste der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLfU)

Liste WA 3.1 (Grundwasser) 629.- €

6.4. Bodenluft

6.4.1. BTEX, Styrol, Cumol

75.- €

6.4.2. LHKW

75.- €

6.4.3. BTEX, Styrol, Cumol, LHKW

109.- €

6.5. Grundstückskauf-Check

Das Angebot umfasst die im Bodenbereich am häufigsten auftretenden Schadstoffgruppen. Das Auftreten weiterer Schadstoffgruppen kann anhand dieses Untersuchungsprogramms nicht ausgeschlossen werden.

Bei der Untersuchung einer Einzelprobe sollte eine Boden -Mischprobe aus 5-10 Einzelproben angefertigt werden, die jeweils aus den oberen 30 cm der Geländeoberkante entnommen werden.

Bei gewünschter Probenahme durch unser Institut bitten wir um Rücksprache.

Grundstückskauf-Check

Messung von Schwermetallen (5.6.), PAK (5.4.5.), PCB (5.3.4.) und Differenzierung von Mineralöl-Kohlenwasserstoffen im Boden (6.1.2.).

449.- €

6.6. Sonstige Untersuchungen

6.6.1. Depositions-Messung mittels Bergerhoff-Sammler

Untersuchung auf Schwermetalle:

Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Kupfer, Quecksilber

Aufstellung der Sammler

265.- €
nach Aufwand

6.6.2. Kompostuntersuchung

nach RAL-Richtlinien: Gütekriterien für Kompost

449.- €

7. Untersuchung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und Humanproben

7.1. Trinkwasser

7.1.1. Jeweils Blei, Kupfer, Zink, Cadmium oder Eisen im Trinkwasser

Einzelelement

64.- €

Bestimmungsgrenzen: Blei: 0,005, Kupfer: 0,02, Zink: 0,05 mg/L, Cadmium: 0,0005, Eisen: 0,05 mg/L

Bestimmung für jedes weitere Element (Blei, Kupfer Zink, Cadmium, Eisen)

Aufpreis jeweils 29.- €

7.1.2. Blei, Kupfer, Zink, Cadmium und Eisen im Trinkwasser

5 Elemente

159.- €

7.1.3. Eisen, Färbung und Trübung im Trinkwasser

79.- €

7.1.4. Nitrat

Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg

44.- €

7.1.5. Mikrobiologie nach TrinkwV

E. coli, Coliforme + Fäkalstreptokokken, Koloniezahl

128.- €

7.2. Weitere Lebensmittel

7.2.1. Nitrat in Gemüse und Obst

Bestimmungsgrenze: 5 mg/kg

54.- €

7.2.2. Nitrat in Säften

Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg

44.- €

7.2.3. Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe in Speiseöl

(BTEX oder PER)

Bestimmungsgrenze: 0,005-0,01 mg/kg

99.- €

Preisliste gültig ab 14.11.2006
Änderungen vorbehalten.