



UmweltWissen

Organische Luftschadstoffe in Innenräumen – ein Überblick

In den letzten Jahrzehnten haben gesundheitliche Beschwerden zugenommen, die im Zusammenhang mit dem Aufenthalt in bestimmten Räumen oder Gebäuden stehen. Immer häufiger wird die Ursache in der Vielzahl an organischen Verbindungen vermutet, die in Innenräumen nachgewiesen werden können. Sie gelangen mit Baustoffen, aber auch mit Einrichtungsgegenständen oder Haushaltschemikalien in die Räume und können sich dort anreichern, weil der Luftaustausch in Innenräumen generell gering ist und durch Dämmmaßnahmen zum Energiesparen noch weiter verringert wird.

In dieser Publikation geben wir Ihnen einen knappen Überblick über mögliche Schadstoffe in Innenräumen, über ihre Quellen und über Maßnahmen zur Verringerung der Belastung. Allerdings lassen sich verlässliche Aussagen über eine Belastung nur nach differenzierten Untersuchungen treffen. Hierzu empfehlen wir Ihnen unsere Publikationen [„Organische Luftschadstoffe in Innenräumen – Probenahme, Messung und Bewertung“](#) sowie [„Schadstoffuntersuchungen in Innenräumen – Labore und Sachverständige“](#).

1 Was sind Innenräume?

Nach einer Definition des Sachverständigenrates für Umweltfragen verstehen wir unter Innenräumen alle Wohnräume vom Keller bis zum Dachstuhl, ebenso alle öffentlichen Gebäude wie Kindergärten, Schulen, Sporthallen, Krankenhäuser. Auch alle Arbeitsräume wie Büros und Läden zählen dazu, ebenso die Innenräume von Kraftfahrzeugen und öffentlichen Verkehrsmitteln.

Diese Definition beinhaltet jedoch nicht die Arbeitsstätten, in denen bestimmungsgemäß mit Chemikalien umgegangen wird. Solche Räume unterliegen den besonderen Regelungen der Gefahrstoffverordnung. Die Kriterien für die Luftqualität orientieren sich hier an gesunden Erwachsenen, die sich dort nur begrenzte Zeit aufhalten, also i.d.R. nicht länger als 40 Stunden pro Woche.

In Innenräumen zeigen Stoffabbau, Stoffumwandlung und –transport einige Charakteristika, die sich z. T. von den Prozessen in anderen Umweltmedien deutlich unterscheiden:

- Wichtige Mechanismen für den Abbau von organischen Stoffen, wie sie im Freien existieren, fehlen in Innenräumen. Das betrifft die Umwandlung durch den UV-Anteil des Sonnenlichtes (Photolyse), die Reaktion eines Stoffes mit Wasser (Hydrolyse), die in der Atmosphäre bedeutsam ist. Ebenso fehlt der mikrobielle Abbau von Schadstoffen in Innenräumen.

- Im Freien werden Schadstoffe rasch in der Außenluft verdünnt. Dies ist in Innenräumen nur eingeschränkt möglich. Durch Maßnahmen zur Wärmedämmung wird der Luftaustausch weiter verringert.
- Die Adsorption von schwerflüchtigen Substanzen an Partikel und Oberflächen (z. B. Staub oder Teppiche, Möbel) spielt im Innenraum eine besondere Rolle (s. Abschnitt 3.2).

1.1 Besondere Anforderungen an die Luftqualität in Innenräumen

Für besondere Anforderungen an die Luftqualität in Innenräumen sprechen mehrere Gründe:

- Wir verbringen einen sehr hohen Anteil unserer Lebenszeit in Innenräumen, nach Erhebungen des Umweltbundesamtes etwa 90 %. Davon entfallen etwa zwei Drittel auf die Wohnräume und davon wiederum der größte Teil auf das Schlafzimmer. Bereits eine relativ geringe Belastung von Innenräumen kann also durchaus zu einer erheblichen inhalativ aufgenommenen Schadstoffdosis führen. Die Aufenthaltszeiten im Auto und anderen Verkehrsmitteln liegen mittlerweile in einer ähnlichen Größenordnung wie die im Freien.
- Im Gegensatz zum Arbeitsplatz halten sich in Innenräumen auch Personengruppen auf, die als besonders empfindlich gelten, wie Kinder, alte und kranke Menschen. Kinder sind einer etwa doppelt so hohen inhalativen Dosis von Luftschadstoffen ausgesetzt wie Erwachsene, da bei ihnen das Verhältnis von Atemminutenvolumen zu Körpergewicht entsprechend höher liegt. Diese Besonderheiten müssen bei jeder Bewertung berücksichtigt werden.
- In Innenräumen sind nicht nur Gesundheitsstörungen zu vermeiden, sondern auch Störungen des Wohlbefindens und der Konzentrationsfähigkeit, die z.B. auf unangenehme Geruchseindrücke zurückgehen.

2 Schadstoffquellen

Aus der Außenluft können Schadstoffe in die Innenraumluft eingetragen werden, z. B. aus Reinigungen oder aus dem Straßenverkehr. Viele Chemikalien gelangen jedoch bereits beim Bau, mit Einrichtungsgegenständen oder Haushaltschemikalien in die Innenräume. Im Laufe der Zeit gasen sie aus den Materialien aus und sind dann in der Innenraumluft nachzuweisen. Manche Verbindungen adsorbieren sehr stark an Oberflächen und können von dort auch dann noch freigesetzt werden, wenn die Primärquelle bereits entfernt ist. Dann muss man auch diese Sekundärquellen sorgfältig sanieren.

Das größte **baubedingte Schadstoffpotenzial** weisen meist Gebäude auf, die nach 1950 errichtet oder renoviert wurden. Seitdem wurden im Bau immer mehr chemische Produkte eingesetzt: Kunststoffe und Verbundwerkstoffe verdrängten traditionelle Baumaterialien. Hinzu kamen zahlreiche bauchemische Produkte wie Dichtungsmassen, Klebstoffe, Anstriche, Dämmstoffe, Bodenbeläge und Holzschutzmittel. Erst in den 80er Jahren wurde man auf die gesundheitlichen und ökologischen Auswirkungen aufmerksam, als gehäuft über gesundheitliche Beschwerden berichtet wurde, die in einem deutlichen Zusammenhang zum Aufenthalt in bestimmten Gebäuden standen. Ausgelöst wurde dies auch durch die verbesserte Wärmedämmung, mit der nach der ersten Ölkrise Heizenergie eingespart wurde. Diese Maßnahmen verringerten jedoch zugleich den Luftaustausch, so dass sich die Schadstoffe in der Innenraumluft anreichern konnten.

Quellen für Schadstoffe in der Innenraumluft:**Primärquellen**

- Baumaterialien und Einrichtungsgegenstände (*Möbel, Teppiche, Vorhänge, Tapeten, Tüfelungen,...*),
- Elektrische Geräte, offene Feuerstellen, Lüftungsanlagen, Gasthermen,
- Einsatz von Chemikalien (*Reinigungs-, Pflegemittel, Büromaterialien, Biozide, Produkte aus dem Heimwerker- und Hobbybereich*),
- Besondere Verhaltensweisen (*Rauchen, Chemikaliengebrauch*).

Sekundärquellen

- Oberflächen, an denen Schadstoffe adsorbiert sind (Bodenbeläge, Teppiche, Vorhänge, Tapeten, Möbel,...).

Verunreinigungen aus der Außenluft

- Straßenverkehr (*Kohlenwasserstoffe, Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Partikel*),
- Gewerbe (*Chemische Reinigungen, Druckereien, Lackierbetriebe*),
- Eindringen von Gasen aus dem Boden (*Radon*).

3 Wichtige Gruppen von Schadstoffen in Innenräumen

Grundsätzlich unterscheidet man in der Chemie anorganische und organische Verbindungen. Beide Gruppen kommen in Innenräumen vor.

Als Schadstoffe in Innenräumen sind zunächst verschiedene **anorganische** Verbindungen zu nennen. Gasförmige Verbindungen wie Stickoxide (NO_x) und Kohlenmonoxid (CO) werden bei Verbrennungsprozessen freigesetzt, andere Gase auch als menschliche Stoffwechselprodukte. Die Verwendung von asbestfaserhaltigen Baumaterialien hat zu zahlreichen aufwändigen Sanierungen oder gar dem Abriss von Gebäuden geführt. Auch das radioaktive Edelgas Radon, das aus der Zerfallskette des geogenen Urans stammt und aus dem Boden über die Kellerräume eindringt, kann in einigen Regionen die Luftqualität beeinträchtigen.

Im Folgenden konzentrieren wir uns auf die **organischen** Schadstoffe, da diese in großer Zahl in der Innenraumluft vorkommen. Entsprechend ihrer Flüchtigkeit werden leichtflüchtige (s. Abschnitt 3.1) und schwerflüchtige (s. Abschnitt 3.2) Verbindungen unterschieden.

Wichtige Stoffgruppen in Innenräumen

Gasförmige anorganische Stoffe (z. B. Kohlenmonoxid, Stickoxide)

- Verbrennungsvorgänge, z. B. Rauchen, Gasherde, Verkehr
- Menschlicher Stoffwechsel

Leichtflüchtige organische Stoffe (VOC) -> leichter Übertritt in die Luft

- Lösemittel in Klebstoffen, Lacken, Farben, Büromaterialien, Putzmitteln, Heimwerkerprodukten
- Baumaterialien, Einrichtungsgegenstände, z. B. Formaldehyd¹ in Spanplatten
- Biologische Quellen (Pilze, Bakterien) -> mikrobielle VOC (MVOC)
- Verbrennungsvorgänge

Schwerflüchtige organische Stoffe -> Adsorption an Staub und Oberflächen

- Baumaterialien, Einrichtungsgegenstände, z. B. Polychlorierte Biphenyle in Fugendichtungen, Phthalate (Weichmacher) in Kunststoffen
- Biozide (Insektizide, Fungizide), z. B. Pentachlorphenol, Lindan, Permethrin: u.a. in Teppichen, Farben, Holz

Anorganische Partikel (Asbest, künstliche Mineralfasern)

Radioaktive Stoffe (Radon)

Biologische Belastungen

- Hausstaubmilbe
- Schimmelpilze
- Bakterien und Viren

3.1 Leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC)

Substanzen mit einer Siedetemperatur von etwa 50 bis 260 °C werden als leichtflüchtig bezeichnet. Der Begriff volatile organic compounds oder kurz VOC ist auch im deutschen Sprachraum etabliert.

Die wichtigste VOC-Quelle für Innenräume sind Lösemittel, die in einer Vielzahl von Produkten eingesetzt werden (s. Tabelle 1). VOC können auch aus Baumaterialien und Einrichtungsgegenständen freigesetzt werden und entstehen ferner bei unvollständiger Verbrennung.

¹ Formaldehyd ist sehr leichtflüchtig (Definition: Siedepunkt < 50 C) und gehört daher streng genommen nicht zu den leichtflüchtigen organischen Verbindungen

Tabelle 1: Quellen von flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen (VOC), aufgeschlüsselt nach Stoffgruppen.
Quelle: Umweltbundesamt 2000

Stoffgruppe	Quelle
Alkane	Außenluft, Erdgas (Methan bis Butan), Kraftstoffe, Lösemittel
Aromaten	Kfz-Verkehr, Tabakrauch, Lösemittel, höhersiedende Aromaten (z. B. Phenylcyclohexen in Teppichböden), Hartschaumprodukte (Styrol)
Terpene	Holz, Lösemittel, „Geruchsverbesserer“
Olefine und Naphthene	Kfz-Verkehr, Lösemittel
Alkohole	Lösemittel, Abbauprodukte u. a. aus Weichmachern
Aldehyde	Formaldehyd: Holzwerkstoffe, Bindemittel, Kosmetika Höherwertige Aldehyde: Küchendunst, Desinfektionsmittel, Alkydharzfarben, Ölfarben, Linoleum, Korkfußböden
Ketone	Lösemittel (z. B. Aceton, Methylethylketon), Stoffwechselprodukt, UV-gehärtete Lackoberflächen
Ester	Lösemittel, schwerflüchtige Lösemittel/Weichmacher, Heizkostenverteiler (Methylbenzoat)
Ether	Kraftstoffe, Lösemittel in wasserlöslichen Farben und Lacken
Halogenierte Verbindungen	Entfettung, Lösemittel, chemische Reinigung (Tetrachlorethen), Mottenschutz, Toilettensteine (p-Dichlorbenzol)
Sonstige Verbindungen	Bindemittel (Phenol), Teerprodukte (Kresole)

Die VOC-Quellen in Innenräumen können in ihrem zeitlichen Emissionsmuster grundsätzliche Unterschiede zeigen (s. Abb. 1). Sie lassen sich zwei Hauptkategorien zuordnen:

Kontinuierlich emittierende Quellen können über längere Zeiträume eine relativ konstante Quellstärke aufweisen, beispielsweise die Freisetzung von Formaldehyd aus Spanplatten. In anderen Fällen, z.B. beim Einsatz von Klebmitteln, ist in der Raumluft zunächst eine Konzentrationsspitze zu beobachten, der sich ein langsamer Abklingprozess anschließt. Ein erneuter Einsatz des Klebers führt dann wiederum zu einem neuen Zyklus.

Anders verhält es sich bei kurzzeitig wirksamen Quellen, beispielsweise einem Gasherd. Die Quelle ist nach dem Abstellen des Herdes geschlossen, die Konzentrationen der Verbrennungsprodukte sinken mit dem normalen Luftaustausch auf die Ausgangswerte ab, bis der Herd erneut benutzt wird. Je nach Nutzungsgewohnheiten können aus solchen Quellen regelmäßige oder variable Zeitmuster der Stoffkonzentrationen resultieren.

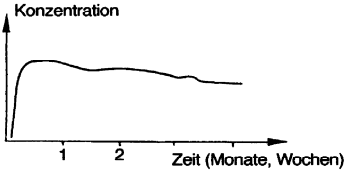
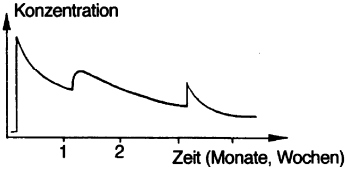
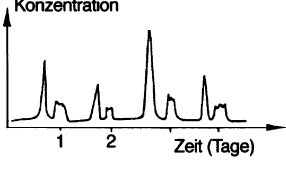
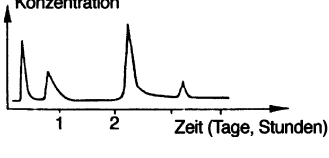
Emissionscharakteristik der Quelle	Zeitverhalten der Emission	Beispiele
<i>kontinuierlich</i> (über lange Zeit wirksam) gleichmäßig		Baumaterialien Möbelstücke (aus Spanplatten)
unregelmäßig		Farben, Lacke, Kleber (Renovierungsaktivitäten)
<i>stoßweise</i> (kurzzeitig wirksam) gleichmäßig (konstantes Zeitmuster)		Gasherd Tabakrauch
unregelmäßig (variables Zeitmuster)		Haushalts- und Hobbyprodukte

Abb. 1: Emissionscharakteristik von Quellen für flüchtige organische Verbindungen in Innenräumen.
Quelle: Pluschke (1996)

3.2 Schwerflüchtige organische Verbindungen

Organische Stoffe mit einer Siedetemperatur von über 260°C (bzw. einem Dampfdruck von weniger als 10 Pascal bei 20 °C) werden als schwerflüchtig bezeichnet. Viele dieser Substanzen können in der Raumluft noch in nennenswerten Konzentrationen auftreten. Die meisten schwerflüchtigen Stoffe haben eine ausgeprägte Neigung zur Adsorption an Staubpartikel und Oberflächen wie Tapeten, Gardinen und Einrichtungsgegenständen, die damit selbst zu Sekundärquellen dieser Schadstoffe werden.

Aufgrund von Gesundheitsstörungen oder aus anderen Gründen sind einzelne Stoffe in den Blickpunkt gerückt (s. Tabelle 2). Dazu zählt Pentachlorphenol (PCP), das bis 1985 auch im Innenbereich als Fungizid zum Holzschutz angewandt wurde. Insektizide fanden ebenfalls Anwendung im Holzschutz und werden gegenwärtig zum Schutz von Wollteppichen und zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt (z.B. Permethrin).

Tabelle 2: Quellen von schwerflüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen, aufgeschlüsselt nach Stoffgruppen. Der Einsatzzeitraum einer Chemikalie kann ein erster Hinweis auf eine mögliche Belastung sein.

Stoffgruppe	Quelle / Bemerkungen
Fungizide	
Pentachlorphenol (PCP) und sein Natriumsalz (PCP-Na)	Holzschutz auch in Innenräumen, meist zusammen mit Lindan; Behandlung von Leder und Textilien Einsatz Deutschland bis ca. 1985, Inverkehrbringen seit 1989 verboten
Dichlofluorid	Holzschutz, Zusatz in Farben und Lacken
Chlorthalonil	Pflanzenschutzmittel
iso-Thiazolinone	Konservierung von Dispersionsfarben
Insektizide	
Lindan (γ-HCH)	Holzschutz, alleine oder zusammen mit PCP oder DDT eingesetzt; Textilien, Wollteppiche
DDT	Holzschutz, eingesetzt in der ehemaligen DDR und in Gebäuden der US-Armee
Pyrethroide (Permethrin u.a.) natürliche Pyrethrine	Wollteppiche, Baumwolltextilien, Holzschutz Insektenschutz bei Zimmerpflanzen
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Weichmacher in dauerelastischen Fugendichtungsmassen auf Polysulfidkautschuk-Basis Flammschutzmittel in Anstrichen von Deckenplatten (Wilhelmi-Platten) Isolierflüssigkeit in Kondensatoren und Transformatoren (Leuchtstoffröhren, Elektrogeräte) Einsatz in Deutschland ca. 1960 – 1975 in Gebäuden in Betonfertigbauweise, Inverkehrbringen seit 1989 verboten.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Verbrennungen, teerhaltige Parkettkleber
Phthalsäureester DEHP, DEP, DBP, BBP	Weichmacher in Kunststoffen, z. B. PVC
Phosphorsäureester Tris-(2-chlorethyl)phosphat (TCEP), Triphenylphosphat	Flammschutzmittel

4 Maßnahmen zur Verringerung von Innenraumbelastungen

Es gibt einige sehr einfache Maßnahmen, mit denen man den Eintrag von Chemikalien verringern (s. Abschnitt 4.1) bzw. vorhandene Belastungen vermindern kann (s. Abschnitt 4.2). Nachdem die Quellen einer möglichen Belastung identifiziert wurden, können sie entweder entfernt oder abgedichtet werden (Beispiele s. Abschnitte 4.3 und 4.4). Besondere Sorgfalt bedarf auch die Sanierung von Sekundärquellen (Beispiele s. Abschnitt 4.5).

4.1 Eintrag von Chemikalien verringern

- Einsatz überflüssiger Chemikalien vermeiden (Haushalt, Heimwerken),
- auf die Verwendung von Bioziden verzichten,
- nicht Rauchen,
- „Luftverbesserer“, Duftlampen, Räucherstäbchen o.ä. möglichst wenig benutzen,
- schadstoffarme Produkte kaufen (z. B. auf die Kennzeichnung „Blauer Engel“ achten),
- neue Möbelstücke, Einrichtungsgegenstände und Elektrogeräte erst ausgasen lassen (z.B. auf dem Balkon oder Dachboden),
- Waschen neuer Textilien vor dem ersten Tragen,
- Auslüften von Textilien, die aus der Reinigung kommen,
- Garagen und Heizungsräume gut zu den Wohnräumen hin abdichten,
- Lacke und Farben, Pinselreiniger etc. dicht verschlossen und nicht im Wohnraum aufbewahren. Reste über eine Schadstoffsammelstelle umweltfreundlich entsorgen.

4.2 Belastungen mindern

- Lüften, vor allem bei Belastungen mit Lösemitteln, die nach Renovierungsmaßnahmen mit der Zeit abnehmen,
- Staub entfernen: Staubsaugen (bei geöffnetem Fenster!) oder feucht wischen; besonders sinnvoll bei Belastungen mit schwerflüchtigen Substanzen, die stark an Staubpartikel adsorbieren (z.B. PCP, PAK),
- Zur Vorsorge oder bei geringfügiger Belastung (z.B. PAK-Kleber unter intaktem Parkett) zusätzlich: Staubfänger wie Gardinen und Vorhänge zweimal im Jahr waschen, Reinigung der Heizkörper, v.a. vor der Heizperiode.

4.3 Schadstoffquellen entfernen

- Ersatz von belasteten Spanplatten durch Faser- oder Gipskartonplatten,
- belastete Teppichböden entfernen,
- mit bioziden Holzschutzmitteln behandelte Hölzer entfernen,
- Abhobeln von Hölzern: Eindringtiefe ca. 2mm, Baustelle luftdicht von Wohnräumen abdichten, Atemschutz, Handschuhe, Werkzeuge mit Staubabsaugung.

Achtung: Die Sanierung sollte unbedingt fachgerecht erfolgen. Daher sollte möglichst eine Fachfirma mit spezieller Ausrüstung und Erfahrung beauftragt werden. Sollten Sie sich jedoch entschließen, die Arbeiten selbst durchzuführen, ist unbedingt auf den Selbstschutz zu achten (z. B. Atemmasken verwenden).

4.4 Schadstoffquellen abdichten

- Bei belasteten Spanplatten (Formaldehyd): Abdichten der Plattenoberflächen, Sägeschnitte mit Umleimer abkleben, Bohrungen versiegeln, Schutzanstriche (nicht dauerhaft, besonders auf Schadstellen achten), Dampfsperre: Aluminium- oder Verbundfolie,
- Mit Holzschutzmitteln behandelte Dachböden gut gegen die Wohnräume abdichten (Staub!),
- Parkett sanieren und neu versiegeln, überbauen oder mit einer durchgehenden und stabilen PE-Folie abdecken, vorher Dehnungsfugen am Rand mit Dichtungsmasse abdichten und Ränder der Folie mit Klebeband gründlich befestigen.

4.5 Sekundärkontaminationen beseitigen

- Sekundärquelle gründlich reinigen, z. B. Vorhänge waschen, Tapeten abwaschen, Möbel und Gegenstände im Raum abwischen,
- Sekundärquelle entfernen, z. B. Täfelungen, Möbel, Teppichböden.

Weitere Auskünfte:

- **Sanierung:** Adressen bei der IHK, dem zuständigen Gewerbeaufsichtsamt oder im Branchenbuch.
- **Beseitigung belasteter Materialien:** Abfallberatung bei der entsorgungspflichtigen Körperschaft (Stadt oder Kreisverwaltungsbehörde).
- **Hinweise zur Planung, Vergabe und Bewertung von Messungen:** [Organische Luftschadstoffe in Innenräumen – Probenahme, Messung und Bewertung](#), Publikation des Infozentrums UmweltWissen.
- **Labore und Sachverständige:** [Schadstoffuntersuchungen in Innenräumen – Labore und Sachverständige](#), Publikation des Infozentrums UmweltWissen.

5 Literatur

Ad-hoc-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK) des Umweltbundesamtes und des Ausschusses für Umwelthygiene der AGLMB (1996): Richtwerte für die Innenraumluft: Basisschema. Bundesgesundheitsblatt 11, 422-426

Deutscher Verband Unabhängiger Prüflaboratorien e.V. (Hrsg., 1998): Empfehlungen zur Vergabe und Kontrolle von Laborleistungen im Umweltbereich

Deutsche Forschungsgemeinschaft (2002): MAK- und BAT-Werte-Liste 2002. Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe. Mitteilung 38. WILEY-VCH, Weinheim

Landeshauptstadt München (Hrsg., 1999): Wegweiser Umweltmedizin. München. PDF unter http://www.muenchen.de/cms/prod2/mde/_de/rubriken/Rathaus/70_rqu/04_vorsorge_schutz/umweltmedizin/pdf/adressen_aerzte_u_mweltmedizin.pdf

Pluschke P. (1996): Luftschadstoffe in Innenräumen – Ein Leitfaden. Springer-Verlag, Berlin

Stiftung Warentest (2002): Wohnen ohne Gift: sanieren, renovieren, einrichten. Berlin

Umweltbundesamt:

- **(2000):** Leitfaden für die Innenraumluftthygiene in Schulgebäuden. Berlin <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/1824.pdf>
- **(2003):** Attacke des schwarzen Staubes – das Phänomen „schwarze Wohnungen“. Ursachen – Wirkungen – Abhilfe. Berlin <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2276.pdf>

Richtlinien und gesetzliche Regelungen

- VDI-Richtlinie 4300, Blätter 1-8. Beuth-Verlag GmbH, Berlin
- Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2. BImSchV, 23. BImSchV 1998

Weiterführende Publikationen des Infozentrums UmweltWissen

- [Asbest](#)
- Flammenschutzmittel
- Formaldehyd
- [Holzschutzmittel](#)
- [Klebstoffe](#)
- [Künstliche Mineralfasern](#)
- [Lindan](#)
- [Organische Luftschadstoffe in Innenräumen – Probe-
nahme, Messung und Bewertung](#)
- Passivrauchen
- [Pentachlorphenol \(PCP\)](#)
- Phthalate
- [Polychlorierte Biphenyle \(PCB\)](#)
- Pyrethroide
- [Schadstoffuntersuchungen in Innenräumen – Labore
und Sachverständige](#)
- [Schimmel in Innenräumen](#)

Autoren (2003): Dr. Wolfgang Körner (LfU), Dr. Katharina Stroh (LfU)

Aktualisierung der Links 08/08

Wir bedanken uns bei PD Dr. Hermann Fromme vom Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Fachgebiet Umweltmedizin, für die kritische Durchsicht unseres Textes und für seine konstruktiven Anregungen.

Ansprechpartner:

UmweltWissen am Bayerischen Landesamt für Umwelt

Tel. 0821 / 9071 – 5671

E-Mail: umweltwissen@lfu.bayern.de

Internet: <http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/index.htm>

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg