

ESV

# Handbuch Gebäude-Schadstoffe und Gesunde Innenraumluft

**Herausgegeben von**

Gerd Zwiener und Frank-Michael Lange

**Mit Beiträgen von**

Stephan Anhorn

Sven Bünger

Mario Dethloff

Winfried Ebner

Thomas Gabrio

Birgit Giebel

Lothar Grün

Daniel Haag-Wackernagel

Julia Hurraß

Joachim Kemski

Martin Kessel

Jürgen Kisskalt

Ralf Klingel

Reiner König

Robert Küpper

Frank-Michael Lange

Volker Mersch-Sundermann

Hellmuth Mohr

Michael Mund

Dagmar Rötgers

Karl-Heinz Schäffner

Carlo Schillinger

Helmut Scholz

Uwe Schubert

Volker Schubert

Andreas Stache

Christoph Trautmann

Gerhard Volland

Ulrich Weiss

Gerd Zwiener

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Weitere Informationen zu diesem Titel finden Sie im Internet unter [ESV.info/978 3 503 12990 4](http://ESV.info/9783503129904)

Die Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder und stimmen nicht zwangsläufig mit der Meinung der Herausgeber überein.

ISBN 978 3 503 12990 4

Alle Rechte vorbehalten

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2012  
[www.ESV.info](http://www.ESV.info)

Dieses Papier erfüllt die Frankfurter Forderungen der Deutschen Nationalbibliothek und der Gesellschaft für das Buch bezüglich der Alterungsbeständigkeit und entspricht sowohl den strengen Bestimmungen der US Norm Ansi/Niso Z 39.48-1992 als auch der ISO-Norm 9706.

Gesetzt aus der 9,5/12 Minion Pro

Satz: Jung Crossmedia, Lahnau  
Druck und Bindung: Hubert & Co., Göttingen

# Vorwort

Bis etwa Mitte der 1970er Jahre waren Gebäude-Schadstoffe kein Thema, dem eine besondere Bedeutung beigemessen wurde. Die Brisanz der über lange Zeit unkritischen Verwendung von Stoffen wie z. B. Asbest, PCB oder PCP wurde erst nach und nach deutlich. Baustoffe oder Verfahren, die zum Zeitpunkt der Gebäudeerrichtung noch gesetzlich gefordert waren bzw. als gute Baupraxis galten, wurden schon wenige Jahre später Auslöser für kostspieligen Sanierungen.

Nach wie vor stellen Gebäude-Schadstoffe eine große Herausforderung für alle Baubeteiligten dar. Beim Erwerb und Verkauf von Bestandsimmobilien sind baustoff- und nutzungsbedingte Kontaminationen als wertmindernder Faktor zu beachten. Während des Betriebes von Gebäuden ist der Eigentümer verpflichtet, Schadstoff-Untersuchungen auf Grundlage der Asbest-, PCB-, oder PCP-Richtlinie zu veranlassen, wenn der Verdacht besteht, dass eine Freisetzung der genannten Stoffe in die Innenraumluft erfolgen könnte.

Vor Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen muss der Bauherr bzw. sein gesetzlicher Vertreter das ausführende Unternehmen auf schadstoffbelastete Bauteile hinweisen. Der Unternehmer wiederum muss zum Schutz seiner Mitarbeiter vor Aufnahme der Tätigkeiten an Gefahrstoffen alle erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr ergreifen. An die Beschreibung der Baumaßnahme sind daher im Hinblick auf Gebäude-Schadstoffe hohe Anforderungen zu stellen. Diesen Anforderungen wird nur gerecht, wer bereits im Vorfeld der Baumaßnahme eine umfassende und qualifizierte Bestandsaufnahme vornehmen lässt. Damit lassen sich nicht nur gesundheitliche und juristische Risiken, sondern auch Bauunterbrechungen und unnötige Kostensteigerungen vermeiden.

Sehr weitgehende Untersuchungen erfordert der Abbruch von Gebäuden. Alle Problemstoffe sind zuvor gesondert auszubauen. Soweit es sich dabei um Gefahrstoffe handelt, sind diese als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Zusätzlich ist der Bauschutt den LAGA-Kriterien oder den Regelwerken auf Bundeslandebene für die Verwertung zuzuordnen oder aber bei Überschreitung der Prüfwerte als schadstoffbelasteter Abfall entsprechend der Deponieverordnung zu beseitigen.

Gebäude-Schadstoffe lassen sich aber keineswegs nur auf die bekannten und weitgehend geregelten Altlasten aus dem vorigen Jahrhundert eingrenzen. Auch aktuell klagen Gebäudenutzer nach Neubau bzw. Modernisierung häufig über geruchliche oder gesundheitliche Beeinträchtigungen. Die Verwendung schadstoffbelasteter Bauprodukte führt dazu, dass neu hergestellte Räume oder sogar ganze Gebäude über Wochen und Monate nicht oder nur mit einem speziellen Lüftungsmanagement genutzt werden können. Das Umweltbundesamt beklagt, dass „nicht selten in Bauprodukten gefährliche Stoffe schlummern“, gleichzeitig aber „umfassende Informationen darüber, wie sich solche Stoffe auswirken, falls sie in geringen Konzentrationen, aber über längere Zeiträume hinweg vom Menschen aufgenommen werden, fehlen“.

Verschärfend kommt hinzu, dass Neubauten oder modernisierte Altbauten infolge der Energiesparverordnung eine dichte Gebäudehülle aufweisen. Das hat Auswirkungen auf die Luftqualität. Hohe Schadstoff-Konzentrationen können in sehr dichten Gebäuden selbst dann entstehen, wenn keine außergewöhnlichen Emissionsquellen vorhanden sind. Viele Innenraum-assoziierte Erkrankungen haben ihre Ursachen ohnehin nicht in Bauprodukten, sondern in Hausstaub-Allergenen, im Auftreten von Feuchtigkeit in Verbindung mit Schimmelpilzwachstum oder nicht ordnungsgemäß betriebenen Raumluft-technischen Anlagen.

Alle Baubeteiligte werden in der Praxis unweigerlich mit Gebäude-Schadstoffen und den beschriebenen Innenraumproblemen konfrontiert. In dem vorliegenden Handbuch geben renommierte Experten einen Überblick über gebäude- und schadstoffbedingte Risiken, Gesundheitsbeschwerden und deren Ursachen. Die sachgerechte Beurteilung und Bewertung auf der Grundlage wichtiger Regelwerke wird ebenso thematisiert wie Probenahme und Analytik, Minderungs- und Sanierungsmaßnahmen sowie die fachgerechte Verwertung bzw. Beseitigung der Bauabfälle. Neben den klassischen Schadstoffen finden auch die aktuellen Belastungen durch VOC und die gewachsenen Ansprüche an eine gesunde Innenraumluft Berücksichtigung. Aktuelle Sonderthemen wie bspw. Feinstaub, Immobilien Due Diligence oder die Belastung von Gebäuden durch Tauben runden in speziellen Kapiteln die Problematik Gebäude-Schadstoffe ab.

Köln und Stuttgart im Herbst 2011

*Gerd Zwiener  
Frank-Michael Lange*

# Inhaltsübersicht\*

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Rechtliche Grundlagen</b> .....	9
<b>Arbeits- und Gesundheitsschutz</b> .....	71
<b>Asbest</b> .....	95
<b>Künstliche Mineralfasern (KMF)</b> .....	199
<b>Flüchtige organische Verbindungen (VOC)</b> .....	223
<b>Formaldehyd</b> .....	271
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b> .....	319
<b>Holzschutzmittel (PCP/Lindan)</b> .....	355
<b>Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b> .....	371
<b>Schwermetalle</b> .....	403
<b>Flammschutzmittel</b> .....	437
<b>Phthalate</b> .....	467
<b>Schimmelpilze</b> .....	485
<b>Holz zerstörende Pilze</b> .....	541
<b>Bakterien</b> .....	569
<b>Straßentauben am Gebäude</b> .....	597
<b>Radon</b> .....	635
<b>Lüftung</b> .....	673
<b>Erkundung und Bewertung für den kontrollierten Rückbau</b> .....	695
<b>Entsorgung von Bauabfällen</b> .....	715
<b>Gesundheitliche Effekte durch Innenraumbelastungen</b> .....	737
<b>Feinstaub</b> .....	773
<b>Schadstoffe in Fertighäusern</b> .....	805

---

\* Detaillierte Inhaltsverzeichnisse sind den einzelnen Beiträgen vorangestellt.

<b>Das Risiko Gebäudeschadstoffe bei Bewertung und Entwicklung von Bestandsimmobilien im Sinne der Nachhaltigkeit</b> .....	819
<b>Autorenverzeichnis</b> .....	839
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	851