



DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Studium: Geologie an den Universitäten Hamburg und Athen

Promotion: Maschinenbau an der Universität der Bundeswehr in Hamburg

Position: Geschäftsführer eines Ingenieurbüros

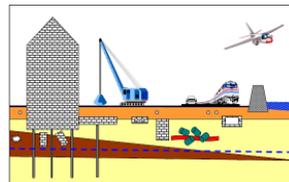
Selbständiger Sachverständiger

Ö.b.u.v. Sachverständiger für den Bereich Altlasten

Ö.b.u.v. Sachverständiger für den Bereich Baugrunduntersuchungen

Zugelassener Kampfmittelsondierer in Hamburg

Gutachter der GTÜ Gesellschaft für technische Überwachung mbH



22147 Hamburg

Stolpmünder Str. 15

Fon: 040 638 56 98 0

Fax: 040 638 56 98 29

info@wagner-ltd.de

www.wagner-ltd.de



Arbeitsschwerpunkte

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

- Schadstoffuntersuchungen
- Baugrunduntersuchung
- Bauwerks- / Bestandsprüfungen
- Beweissicherung
- Zustandsprüfung
- Gründungsempfehlungen
- Objektortung

Grundlagen: Repräsentative Daten



Bauen im Bestand

Schäden und Schadstoffe in Gebäuden

Die Nutzungsqualität von Gebäuden für das Arbeiten und Wohnen wird, neben architektonischen Merkmalen, maßgeblich von den verwendeten Baumaterialien bestimmt. Schäden in der Substanz wie Risse, Durchfeuchtungen, Verschleiß oder Materialveränderungen beeinflussen nachhaltig die Qualität für das Wohnen und Arbeiten in Gebäuden.

Eine besondere Rolle nehmen dabei Schadstoffe ein, die die Raumluft nachhaltig beeinflussen können.

Art und Verteilung dieser Schadstoffe können deutlich variieren. Zum Teil existieren diese Stoffe bereits seit Beginn der Errichtung oder sind im Zuge von Ausbau- und Sanierungsmaßnahmen erst in das Bauwerk gelangt.

Diese Schadstoffe können, neben der Nutzung selbst, den Wert einer Immobilie maßgeblich beeinflussen.



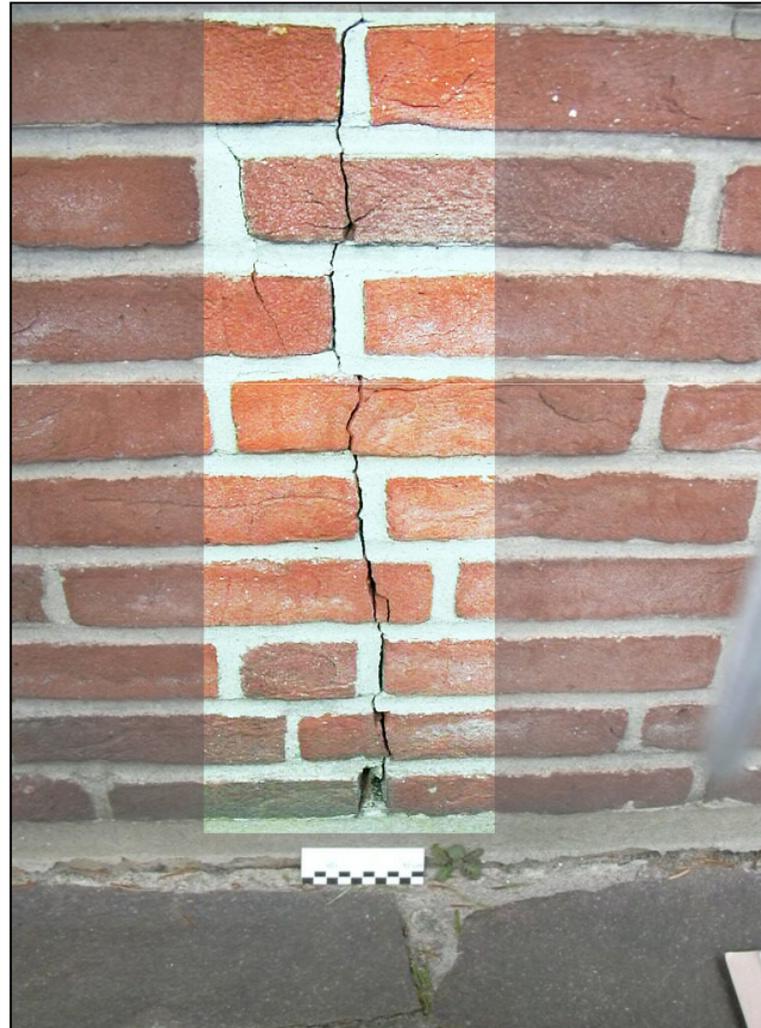
Bauen im Bestand

Typische Substanzschäden in Gebäuden
betreffen
das Mauerwerk,
die Sohle,
das Dach und
die Fenster



Bauen im Bestand

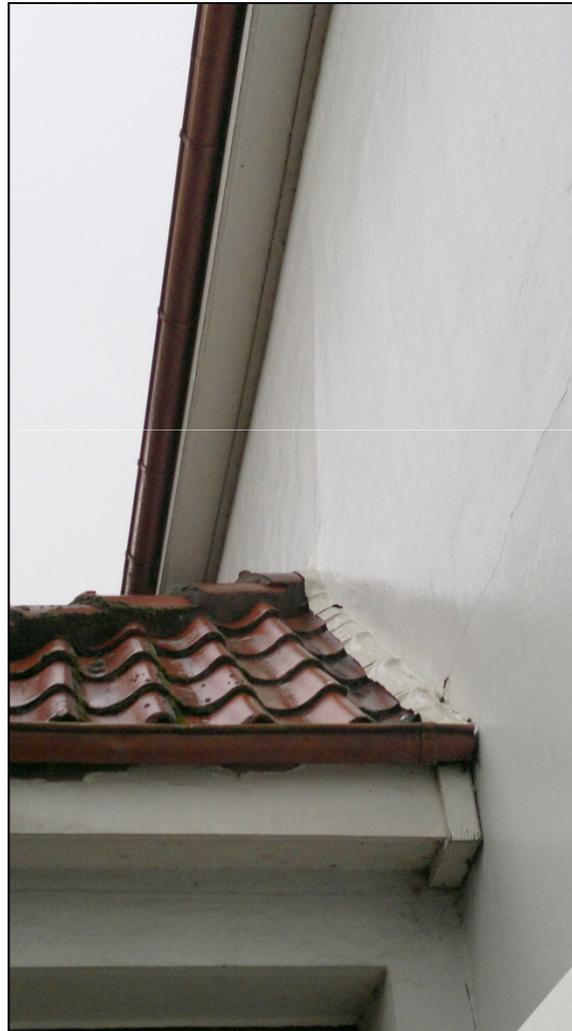
Mauerwerk





Bauen im Bestand

Fassade





Bauen im Bestand

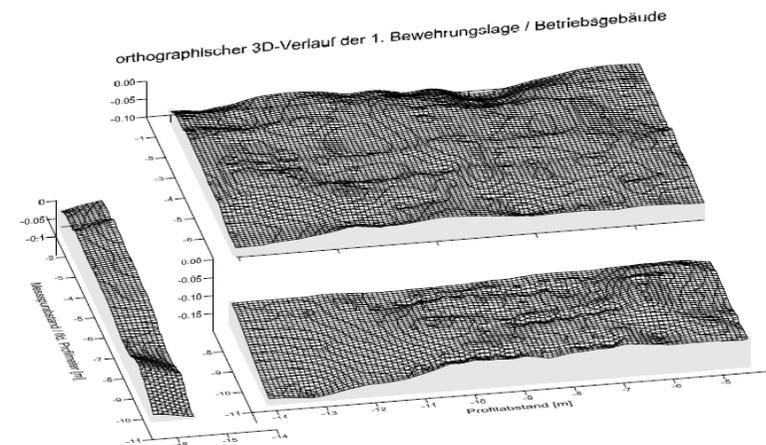
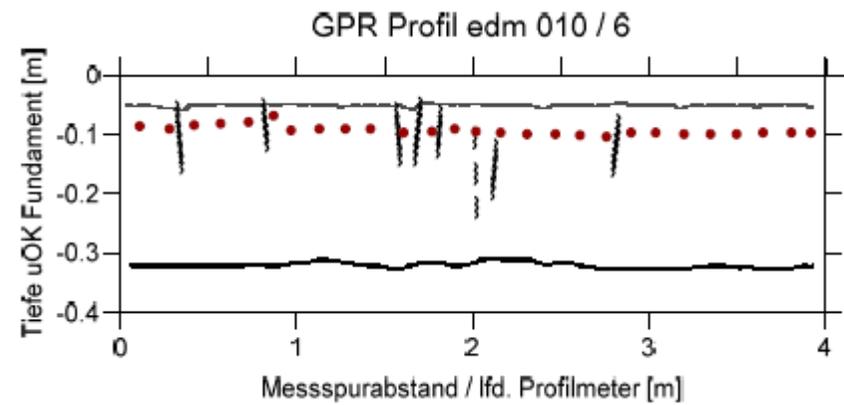
Wandfeuchte





Bauen im Bestand

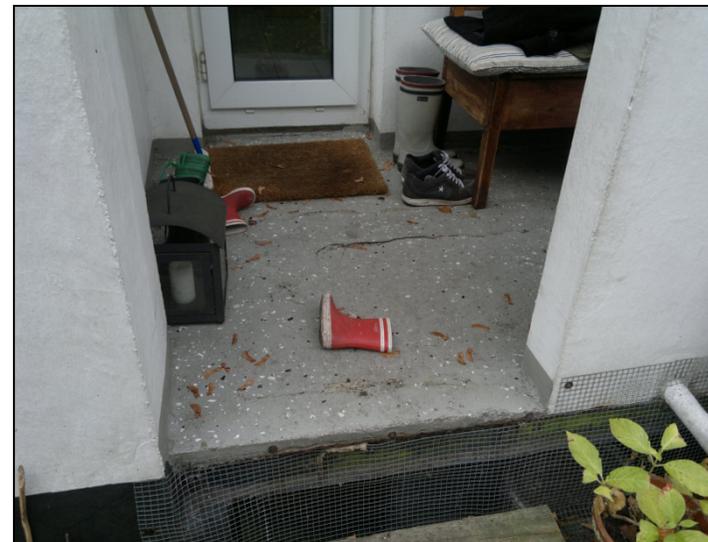
Sohle





Bauen im Bestand

Balkon





Bauen im Bestand

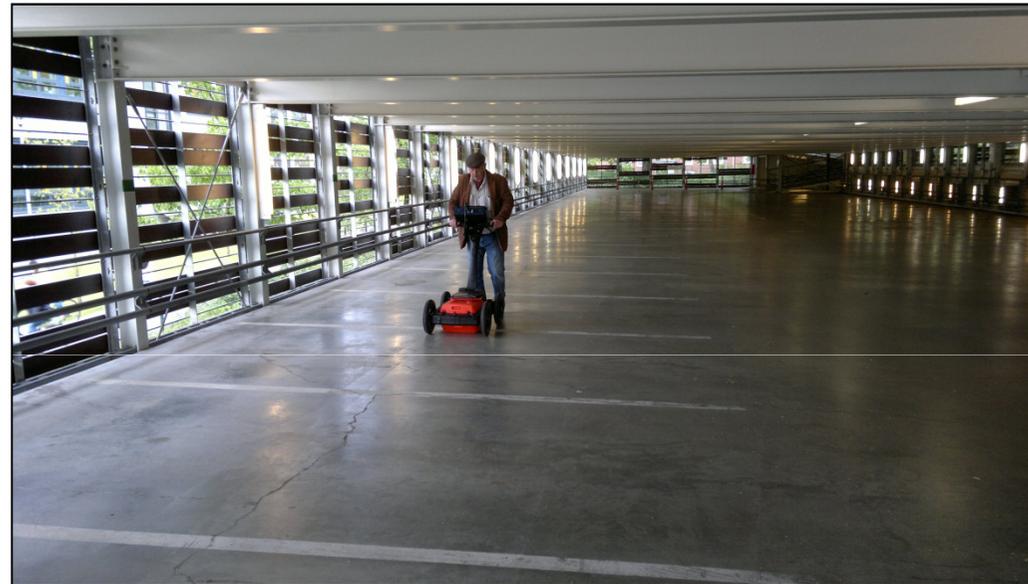
Tiefgarage





Bauen im Bestand

Parkhaus





Bauen im Bestand

Vor dem Hintergrund einer gestiegenen Sensibilität der Öffentlichkeit gegenüber Umweltthemen können so negative Wertbeeinflussungen auftreten, die im deutlichen Gegensatz zu den üblichen wertbestimmenden Größen stehen können.

Um hier einen Überblick über die Thematik der *Schadstoffe in Gebäuden* zu erhalten, wird im Seminar auf die folgenden Punkte eingegangen:

Schadstoffarten

Auftreten in Bauwerken

Auftreten in Bauteilen

Eintrag

Austrag

Messtechniken

Methoden der Bewertung

Möglichkeiten des Handels

Folgen für Nutzung und Vermarktung



Bauen im Bestand

Schadstoffarten

Was sind Schadstoffe?

Schadstoffe sind in der Umwelt vorhandene Stoffe oder Stoffgemische, die schädlich für Menschen, Tiere, Pflanzen und oder andere Organismen sowie ganze Ökosysteme sein können.

Sie liegen in

- fester,
- flüssiger oder
- gasförmiger

Form vor.

Schadstoffe waren zu jeder Zeit vorhanden, ihre Bedeutsamkeit wächst mit der Lebensqualität!



Bauen im Bestand

Schadstoffarten

Was sind Schadstoffe?

Schadstoffe sind in der Umwelt vorhandene Stoffe oder Stoffgemische, die schädlich für Menschen, Tiere, Pflanzen und oder andere Organismen sowie ganze Ökosysteme sein können.

Sie liegen in

- fester,
- flüssiger oder
- gasförmiger

Form vor.

Schadstoffe waren zu jeder Zeit vorhanden, ihre Bedeutsamkeit wächst mit der Lebensqualität!



Bauen im Bestand

Schadstoffarten:

Physikalische Schadstoffe

Chemische Schadstoffe

Biologische Schadstoffe

Vergesellschaftung von Schadstoffen oder die Summation von Problemen



Bauen im Bestand

Schadstoffarten:

Physikalische Schadstoffe

Licht

Lärm

Erschütterungen

Temperatur

Luftfeuchte

Radioaktivität



Bauen im Bestand

Schadstoff Licht

Schädigung durch Abweichung gegenüber natürlichen Bedingungen

Tag- / Nachtrhythmus

Zustand	Beleuchtungsstärke (lux)
Sonnenschein	50.000 - 100.000
Diesig	25.000 - 50.000
Leicht bewölkt	10.000 - 25.000
Bewölkt	2.000 - 10.000
Sehr trüb	100 - 2.000
Sonnenuntergang	1 – 100
Gute Straßenbeleuchtung	20
Schlechte Straßenbeleuchtung	0,1
Vollmond	0,01 - 0,1
Sternenlicht	0,001 - 0,001
Bewölkte Nacht	0,00001 - 0,0001



Bauen im Bestand

Schadstoff **Licht**

DIN-Normen zu Beleuchtungsstärkemessgeräten (lux)

Es gibt mehrere DIN (Deutsche Industrienorm) mit genauen Beschreibungen (Definitionen, Maßnahmen, Messungen, Fehlwerten etc.) zur Lichtmessung in verschiedenen privaten und öffentlichen Räumen.

DIN 5035 Beleuchtung mit künstlichem Licht

- allgemeine Maßnahmen, Messungen,
- Terminologie, Definitionen und Rechnungen,
- Beleuchtung in Krankenhäusern, Schulen, Arbeitsplätzen, Büros,
- Beleuchtung in Räumen mit Bildschirmen.

DIN 5034 Tageslicht in Innenräumen

- allgemeine Maßnahmen, Messungen,
- Terminologie, Definitionen und Rechnungen,
- Definition der Mindestfenstergröße für Apartments

DIN 5037 Lichttechnische Bewertung von Scheinwerfern

DIN 5044 Verkehrsbeleuchtung mit Straßenbeleuchtung

DIN 33400 Arbeitsplatz: Definition

DIN 67526 Sportstättenbeleuchtung



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Maßnahmen:

Beseitigen der Quelle(n)

Verdunkeln

Bauen im Bestand

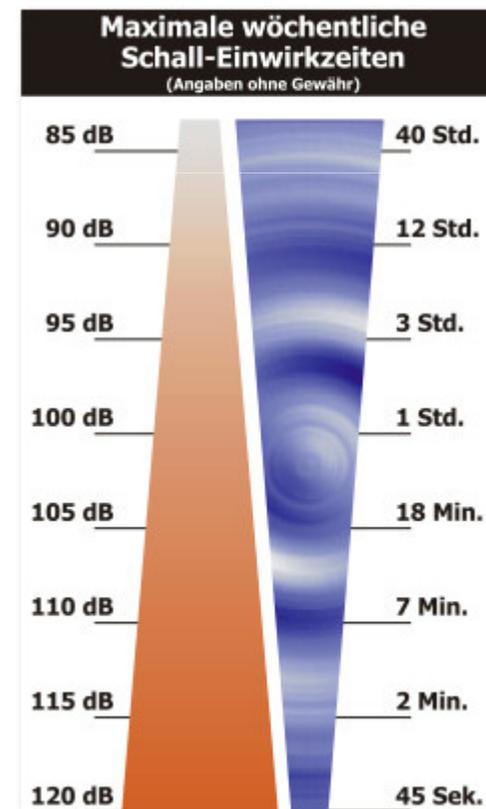
Schadstoff Lärm

Schädigung durch Abweichung gegenüber natürlichen Bedingungen



- Stärke
- Art

Tag- / Nachtrhythmus





Bauen im Bestand

Schadstoff **Lärm**

Geräusch

L_p
dB

Ungefähre Hörschwelle bei 1000 Hz
sehr ruhiger Garten (Blätterrauschen)
gedämpfte Unterhaltungssprache
Staubsauger im Wohnraum
lautes Rufen in 1 m Abstand
Drucklufthammer in 1 m Abstand
Schmerzgrenze bei 1000 Hz
(z. B. Kesselschmiede)



0
20
40
60
80
100
120

EN 61672-1:2003



Bauen im Bestand

Maßnahmen:

Beseitigen der Quelle(n)

Zusätzliche Schallisolierungen

- Fenster (dreifach Verglasung)

Effektivste Lärm-Isolierung: Masse



Bauen im Bestand

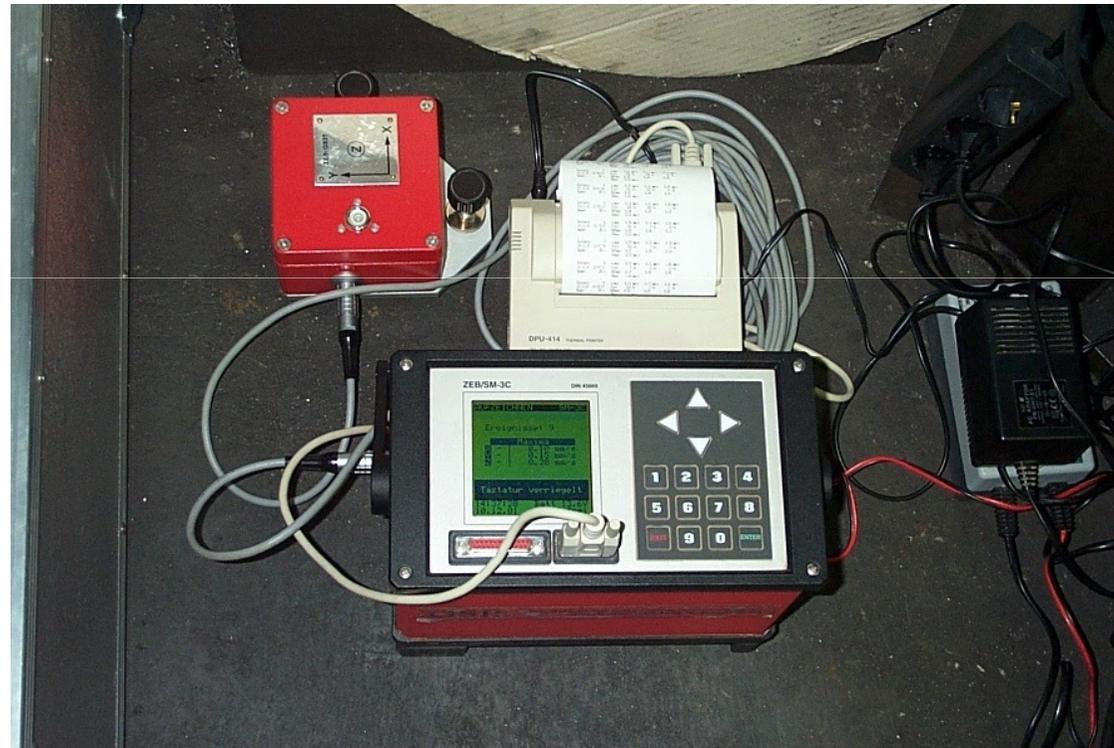
Schadstoff **Erschütterungen**

KB-Wert	Beschreibung der Wahrnehmung
< 0,1	Nicht spürbar
≈ 0,1 – 0,2	Fühlschwelle
0,1 – 0,4	Gerade spürbar
0,4 – 1,6	Gut spürbar
1,6 – 6,3	Stark spürbar
> 6,3	Sehr stark spürbar



Bauen im Bestand

Schadstoff Erschütterungen



DIN 45669



Bauen im Bestand

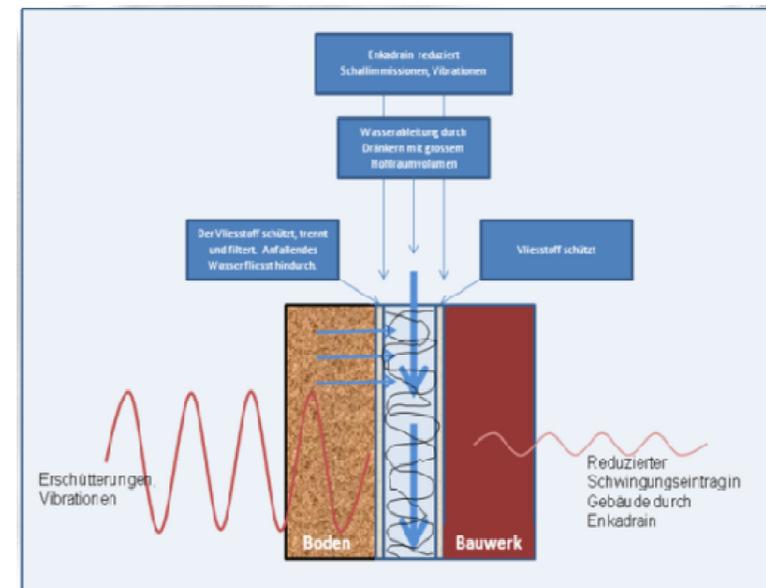
Maßnahmen:

Beseitigen der Quelle(n)

Dämpfung der Quellen(n)

Isolierung der Quellen durch Abkapselung

Isolierung des Bauwerks durch *Wellenbrechung*

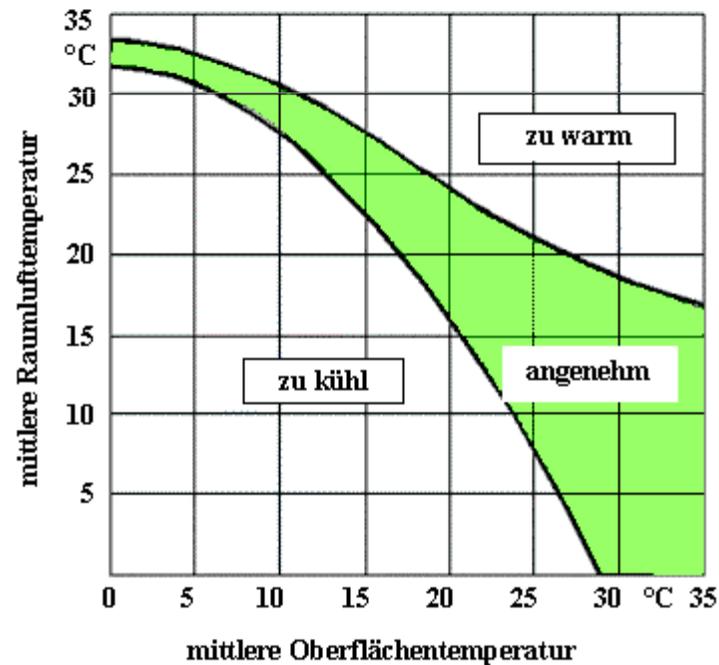




Bauen im Bestand

Schadstoff Temperatur

Schädigung durch Abweichung gegenüber natürlichen Bedingungen





DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Bauen im Bestand

Schadstoff Temperatur





Bauen im Bestand

Maßnahmen:

Isolierung

Aktive Temperierung

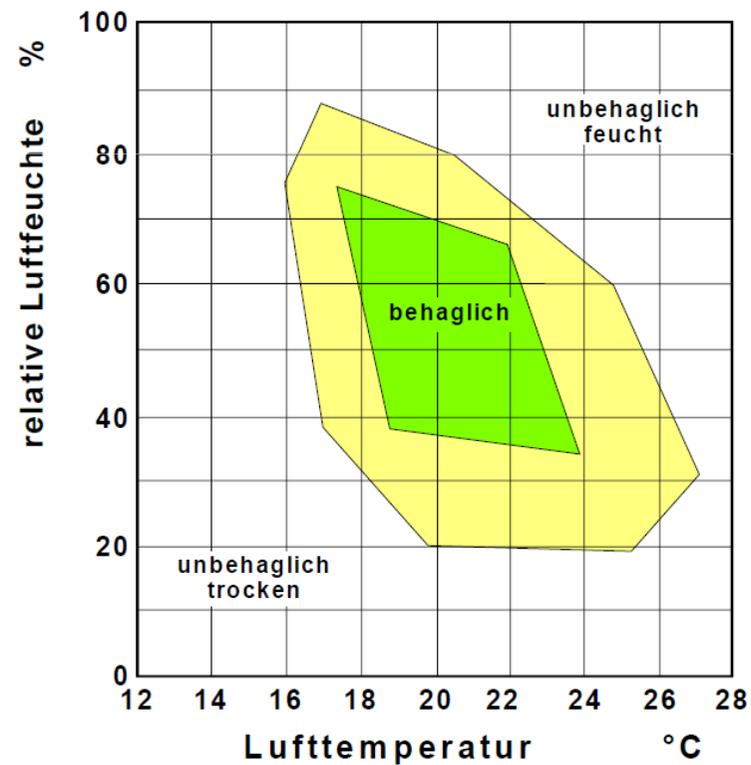
Passive Temperierung



Bauen im Bestand

Schadstoff Luftfeuchte

Schädigung durch Abweichung gegenüber natürlichen Bedingungen





Bauen im Bestand

Schadstoff Luftfeuchte





Bauen im Bestand

Richtiges Heizen und Lüften

Richtiges Heizen und Lüften - da denken die meisten an den Griff zum Heizungsthermostaten oder zum Fensterhebel. Doch ganz so einfach ist das nicht. Wer falsch heizt und lüftet

- verschlechtert das Raumklima,
- fördert die Bildung von Schimmelpilzen,
- gefährdet seine Gesundheit (z. B. Allergien und Atemwegserkrankungen),
- riskiert Schäden an Möbeln und Bauwerk,
- zahlt zuviel Heizkosten und
- schickt Schadstoffe in die Luft.

Denn: Schimmelpilze lieben feuchte Luft. Sie wachsen bereits bei 70% relativer Luftfeuchte. In gut gelüfteten Räumen sollte die Luftfeuchte bei 35 bis 55% liegen. Ein Mensch gibt allein in einer Nacht schon ca. 1,5 Liter Wasser ab, ein Vier-Personen-Haushalt täglich zwischen 12 bis 20 Liter. Da sind 70% schnell erreicht.

Erstes Alarmsignal für eine zu hohe Luftfeuchtigkeit: Die Fensterscheiben beschlagen. Auf dieses Signal sollten Sie nicht warten. Gerade bei älteren, nicht ganz dichten Fenstern bilden sich oft kleine Tröpfchen auf den Scheiben, und die Räume sind dennoch zu feucht.

Impressum

Herausgeber:

BVS
Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter
sowie qualifizierter Sachverständiger e.V.

Lindenstraße 76, 10969 Berlin

Telefon: 030 - 255938-0,
Telefax: 030 - 255938-14
E-Mail: info@bvs-ev.de

Unsere Tipps für den Alltag

Die Raumtemperatur soll immer zwischen 18 und 22°C liegen.

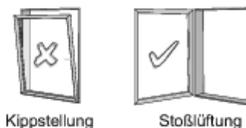
Das ist billiger, als die Räume erst kalt werden zu lassen und dann wieder aufzuheizen. Warme Luft speichert mehr Wasserdampf als kältere, so dass die Feuchtigkeit sich nicht an Wänden, Decken oder Möbeln niederschlägt - das Schimmelpilzrisiko sinkt.



Thermostatventile machen es leicht: Sie messen und regeln die Temperatur selbst. Also nicht immer auf- und zudrehen.

Tagsüber ist so oft wie möglich Frischluft angesagt: Machen Sie für fünf bis zehn Minuten alle Fenster und Türen weit auf.

So wird die Luft komplett ausgetauscht. Nicht nur Wasserdampf, auch Zigarettenrauch, Schweiß, Möbelausdünstungen und andere Schadstoffe können abziehen.



Kontrollieren Sie, ob Sie richtig heizen und lüften.

Mit dem Thermometer messen Sie die Temperatur, mit dem Hygrometer die relative Luftfeuchtigkeit. Beide Dauermessgeräte gibt es im Handel.



Heizen und lüften Sie alle Räume gleichmäßig und gleichzeitig - auch die weniger genutzten.

Wird ein Zimmer nur gelegentlich oder durch die Nachbarräume "mit-"geheizt, stellen sich Feuchteflecken und Schimmelpilze fast zwangsläufig ein.

Neue Fenster - vor allem Isolierglasfenster - sind dichter als alte. Deshalb müssen Sie öfter lüften.

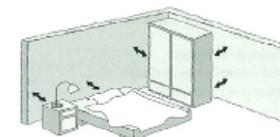
Bei alten Fenstern kann die Luft noch durch undichte Ritzen und Fugen ziehen.

Kontrollieren und säubern Sie regelmäßig Luftgitter in Fenstern und Türen sowie Badventilatoren.

So stellen Sie den Luftaustausch sicher.

Große Möbel haben vor kalten Außen- und Treppenhauswänden nichts zu suchen.

Ausnahme: Die Möbel haben genug Abstand zur Wand und zum Boden (mind. 5 bis 6 cm), damit die Luft zirkulieren kann.



Besonders gern macht sich Schimmelpilz in Ecken breit, in denen zwei Außenwände aufeinander treffen. Sorgen Sie dafür, dass auch diese Zonen gut durchlüftet werden. Dichte Gardinen und Vorhänge können beispielsweise eine unüberwindbare Barriere für Frischluft sein.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

8 Lüften Sie vor allem bei nasskaltem Wetter häufiger als im Sommer oder im sehr kalten Winter.

Das mag unlogisch erscheinen, ist aber aus physikalischen Gründen erforderlich.

9 Verdecken Sie Ihre Heizung nicht mit Möbeln, Gardinen oder ähnlichem.

Sonst kann sich die warme Luft nicht im Raum verteilen. Außerdem steigen die Heizkosten. Auch das Thermostatventil darf nicht verdeckt sein.

10 Vermeiden Sie Wasserdampf. Geht das nicht, lüften Sie sofort.

Also:

- Gut lüften beim Kochen und Wischen.
- Nach dem Duschen die Duschkabine, Kacheln und Fliesen mit dem Gummiabzieher abtrocknen und lüften.
- Wäsche möglichst nicht in der Wohnung trocknen.
- Aquarien abdecken.
- Auf Luftbefeuchter verzichten.
- Blumen nur mäßig gießen.

Feuchtigkeitsabgabe in Wohnungen	
Quelle	Feuchtigkeitsabgabe pro Tag in Liter
Mensch	1,0 bis 1,5
Kochen	0,5 bis 1,0
Duschen (pro Person)	0,5 bis 1,0
Wäschetrocknen	
geschleudert	1,0 bis 1,5
tropfnass	2,0 bis 3,5
Topfpflanzen	0,5 bis 1,5

Zu spät - Schimmelpilze

Sie haben in Ihrer Wohnung Schimmelpilze entdeckt. Was nun?

Befeuchten Sie den befallenen Bereich und entfernen Sie danach die Tapeten, Korkplatten, Holz o.ä.. Reinigen Sie die befallenen Stellen mit 70prozentigem Alkohol, Brennspiritus oder Wasserstoffperoxyd. Benutzen Sie dabei Gummihandschuhe!

Lüften Sie während der Reinigung kräftig durch!

Verzichten Sie auf chemische Mittel. Sie könnten Ihrer Gesundheit schaden.



Heizkosten sparen

Wer seine Heizkosten nicht durch richtiges Heizen und Lüften, sondern auch durch Wärmedämmungsmaßnahmen senken möchte, sollte auf Fachleute setzen. Hinter falsch angebrachten "Dämm-Tapeten" oder -Platten fühlen sich Schimmelpilze richtig wohl. Außerdem können sehr leicht massive Bauschäden (Durchfeuchtungen) entstehen.

Noch Fragen?

In diesem Faltblatt erhalten Sie nur Faustregeln und Tipps. Sollten Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich an uns

www.bvs-ev.de
www.gtue.de
www.bauforschung.de
www.netzwerk-schimmel.info



Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter
sowie qualifizierter Sachverständiger e.V.

Fachbereich Bau
www.bvs-ev.de

Sachverständige
informieren

Heizen & Lüften
So geht's richtig!



www.gtue.de



Bauen im Bestand

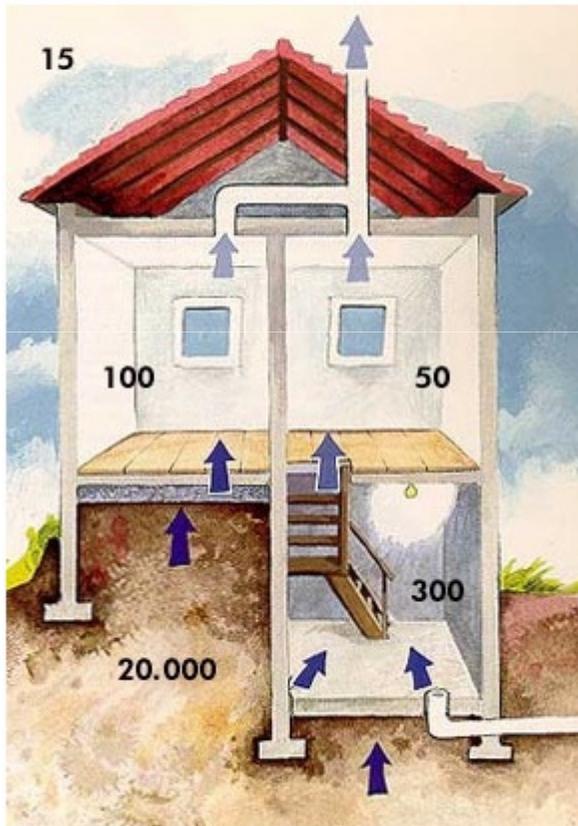
Schadstoff Radioaktivität

Richtwerte für Radon in Innenräumen

	Konzentration Bq/m ³	Bemerkung
Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP), 1984	250	Für die Planung neuer Häuser
Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK), 1988	250	Langzeitiger Mittelwert, Sanierungsmaßnahmen in Betracht ziehen
Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK), 1988	400 200	Für bestehende Gebäude Für Neubauten
Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK), 1994	< 250 250 - 1000 > 1000	Normalbereich, kein Handlungsbedarf Ermessensbereich für einfache Maßnahmen Sanierungsbereich
Großbritannien	100	Für Neubauten
USA	150	Action level
Schweiz, 1994	400 1000 3000	Richtwert für Sanierung von Wohnräumen Grenzwert für Sanierung von Wohnräumen gemittelter Grenzwert im Arbeitsbereich
Weltgesundheitsorganisation (WHO)	70 300	"Anlass zu Besorgnis" Richtwert (an anderer Stelle angegeben)

Bauen im Bestand

Schadstoff Radioaktivität



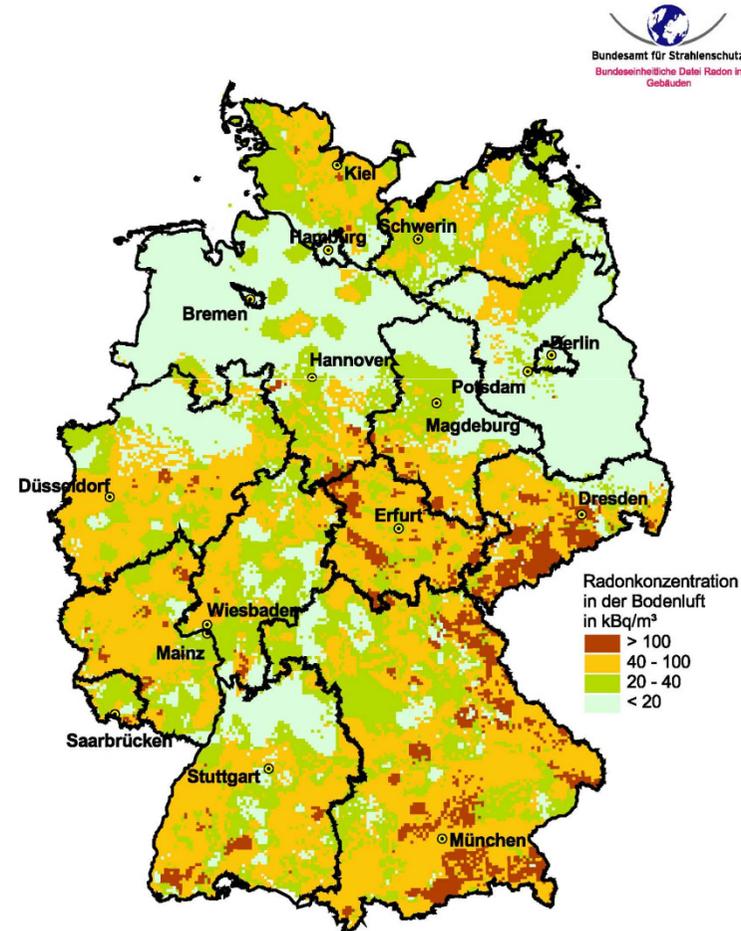
Typische Radon-Aktivitäten bei Eindringen aus belasteten Schichten des Untergrunds. (Bq/m³)





Bauen im Bestand

Radon-Karte





Bauen im Bestand

Maßnahmen:

Lüften

(Entfernen von Quellen (Natursteine wie Granite, Basalte etc.))



Bauen im Bestand

Schadstoffarten:

Chemische Schadstoffe

Organische Schadstoffe

Anorganische Schadstoffe



Bauen im Bestand

Organische Schadstoffe

Grundlage: Verbindungen mit Kohlenstoff C

leichtflüchtige organische Verbindungen

flüchtige organische Verbindungen

schwerflüchtige organische Verbindungen



Bauen im Bestand

Organische Stoffe

leichtflüchtige organische Verbindungen (VVOC) **Formaldehyd**

flüchtige organische Verbindungen (VOC)

schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) **PCP, PCB, PAK**



Bauen im Bestand

Organische Stoffe

leichtflüchtige organische Verbindungen (VVOC) **Formaldehyd**

flüchtige organische Verbindungen (VOC)

schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) **PCP, PCB, PAK**



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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*),



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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.

Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und bautechnische Gutachten Ltd.

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)



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

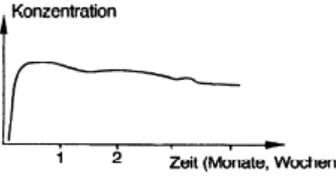
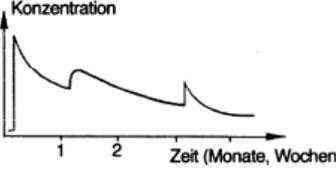
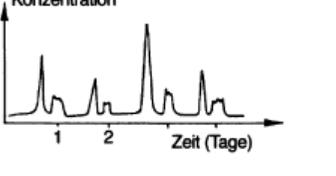
Emissionscharakteristik der Quelle	Zeitverhalten der Emission	Beispiele
<i>kontinuierlich</i> (über lange Zeit wirksam) gleichmäßig		Baumaterialien Möbelstücke (aus Spanplatten)
unregelmäßig		Farben, Lacke, Kleber (Renovierungsaktivitäten)
<i>stoßweise</i> (kurzzeitig wirksam) gleichmäßig (konstantes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

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



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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).



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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
Dichlofluamid	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



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Maßnahmen:

Es gibt einige sehr einfache Maßnahmen, mit denen man den Eintrag von Chemikalien verringern bzw. vorhandene Belastungen vermindern kann. Nachdem die Quellen einer möglichen Belastung identifiziert wurden, können sie entweder entfernt oder abgedichtet werden. Besondere Sorgfalt bedarf auch die Sanierung von Sekundärquellen.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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).



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

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.

Sekundärkontaminationen beseitigen

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

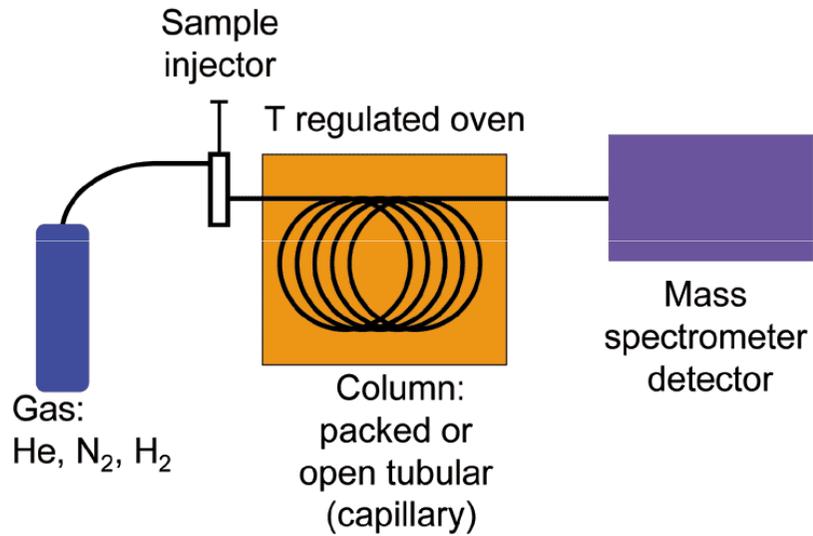


Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Messtechnik: GCMS für organische Schadstoffe





Bauen im Bestand

Anorganische Schadstoffe

Mineralische Schadstoffe wie Asbest, KMF (Glaswolle)

**Schwermetalle wie Arsen, Zink, Blei, Cadmium, Kupfer, Eisen,
Mangan etc.**

**Vergesellschaftungen von organischen und anorganischen
Schadstoffen**



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Asbest:

Stoffbeschreibung

Asbest ist die Sammelbezeichnung für sechs Arten natürlich vorkommender silikatischer Mineralien, die in zwei Gruppen eingeteilt werden: Serpentin (Chrysotil „Weißasbest“) und Amphibole. Von letzteren gibt es fünf Varianten: Krokydolith („Blauasbest“), Amosit („Braunasbest“), Tremolit, Aktinolith und Anthophyllit.

Chrysotil nahm mit über 90 % des Asbestverbrauchs quantitativ die Spitzenstellung ein, Krokydolith und Amosit wurden nur zu 3 bzw. 2 % verwendet. Für die bekannt gewordenen Gesundheitsschäden haben Chrysotil und Krokydolith die weitaus größte Bedeutung.

Typisch für Asbest ist die leichte Spaltbarkeit entlang der Längsachse. Viele Fasern sind so dünn, dass sie im Lichtmikroskop nicht sichtbar sind. Die feinsten Fasern können eingeatmet werden. Besonders kritisch sind Fasern mit einer Länge über 5 µm und einem Durchmesser unter 3 µm sowie einem Verhältnis Länge zu Durchmesser größer als 3:1. Bei Asbest ist die Staubentstehung wesentlich stärker ausgeprägt als bei künstlichen Mineralfasern (z. B. Glas- oder Steinwolle).



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Technische Eigenschaften von Asbest (Chrysotil)

- nicht brennbar
- hitzebeständig ($> 500^{\circ}\text{C}$)
- Schmelzpunkt $> 1.500^{\circ}\text{C}$
- chemisch stabil
- sehr reißfest
- hohe Flexibilität
- steigende Zugfestigkeit mit sinkendem Durchmesser: Krokydolith 22.500 N/mm^2 , Baustahl 1.000 N/mm^2
- beständig gegen Fäulnis (verrottet nicht)
- gute Spinnfähigkeit
- hohe thermische und elektrische Isolationswirkung
- gutes Absorptions- und Adsorptionsvermögen
- gute Bindefähigkeit mit anderen Stoffen
- niedrige Rohstoffkosten



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Man unterscheidet grundsätzlich zwei verschiedene Asbestprodukte:

Asbestzement (fest gebundener Asbest) mit einer Dichte von mindestens 1.500 kg/m^3 enthält einen vergleichsweise hohen Anteil mineralischer Bindemittel (Asbestanteil 10–15 %). Die Asbestfasern sind relativ fest gebunden.

Spritzasbest (Weichasbest, schwach gebundener Asbest) enthält oft Blauasbest (Krokydolith) und einen geringeren Anteil an Bindemitteln (Asbestanteil 25–40 %). Daher sind die Asbestfasern nicht ausreichend fest gebunden. Durch äußere Einflüsse, z. B. Erschütterungen und Alterung der Produkte, ist eine Freisetzung möglich. Es kann zu einer stoßweisen Abgabe von Fasern kommen, die zu Spitzenkonzentrationen in der Raumluft führen können. Spritzasbest wurde weltweit u. a. als Hitzeschutz bei Bauten in Stahlskelettbauweise verwendet (Deutsche Welle, Köln; Palast der Republik, Berlin; World Trade Center, New York).



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Asbest wurde wegen seiner hervorragenden technischen Eigenschaften in sehr vielen Bereichen eingesetzt. So gab es weit über 3.000 Anwendungen von Asbest.

Beispiele für Anwendungen von Asbest

- Asbestzement (z. B. „Eternit®“ und „Fulgurit®“ bis 12/1991; in der ehemaligen DDR „Baufanit“)
- Spritzasbest (in der ehemaligen DDR „Neptunit“, „Sokalit“, „Baufatherm“) in Fußbodenbelägen auf Kunststoffbasis und im Estrich
- in elektrischen Nachtspeicherheizöfen
- textile Asbestprodukte, z. B. Asbestschnur als Dichtung oder als Docht in Gaslampen
- Dichtungen in Heizkesseln oder Abgasrohren
- Reibbeläge von Bremsen und Kupplungen
- Wärmedämmung von Rohrleitungen in Schiffen und Gebäuden
- Zuschlagstoff zur Verringerung des Abriebs von Straßendecken
- Zuschlagsstoff im Estrich oder Putz
- Hitzeschutz in Haartrocknern, Toastern, Bügeleisen



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Bauteile, die <i>schwach</i> gebundene Asbestfasern enthalten können	
Asbesthaltige Spritzbeläge inkl. loses Stopfmateriale	<ul style="list-style-type: none"> • auf Trägern, Stützen und Streben aus Stahl und Beton • auf Fassadenelementen, Zwischenböden, untergehängte Decken, Verschalungen • an elektrischen Anlagen, Leitungen, Liftschächten, Brandabschottungen • im Inneren von Lüftungskanälen • Füllmaterial von Brandschutztüren, Brandschutzklappen
Asbestgewebe inkl. Schnüre	<ul style="list-style-type: none"> • Dichtungsmaterial von Türen, Klappen, Flanschen (z. B. in Heizung, Lüftungskanälen, Kaminen, offenen Kaminen) sowie rauchdichten Türen und Toren • Füllmaterial in Dehnfugen sowie Kabel- und Rohrdurchführungen
Asbesthaltige Gipse / Putze	<ul style="list-style-type: none"> • Isolationsputze (Brandabschnitte) und Reparaturstellen von Spritzbelägen • Rohrleitungsisolierungen oder -verbundstoff (Asbestfasern in Mörtelschicht) • Liftschächte und Liftmotorenräume
Asbestleichtbauplatten Baukonstruktionen Installationen / Betriebstechnik Elektroinstallationen	<ul style="list-style-type: none"> • Brandschutzverkleidungen • Träger, Stützen und Streben aus Stahl, Beton oder Holz • Brandschutztüren, Heizkörpernischen, Fensterbrett-Untersichten • Deckplatten (abhängte Deckenflächen), Wandplatten (Leichtbau-Ständerwände, Elementtrennwand-Systeme), Treppenuntersichten • Einhausungen in der Raumlufttechnik (z. B. Ventilatoren) • Be- und Entlüftungs-, Entrauchungskanäle, Brandschutzklappen • Abdeckungen von Kabelkanälen, Kabeltrassen, Kabelschächten • Platteneinlagen in Kabinen von Liftanlagen • im Bereich von Heizkesseln • Dämmung und Auskleidung von Nachtstromspeicheröfen • Hinterlagen bzw. Auskleidungen von Einbauteilen bei Elektroinstallationen • Unterlagen und Einhausungen von Leuchten
Asbesthaltige Wand- und Bodenbeläge	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenbelagsplatten: Flex-Platten • PVC Bodenbelagsbahnen und Wandbeläge aus Cushion-Vinyl



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Bauteile, die fest gebundene Asbestfasern enthalten können

Asbestzement

Bauteile

- Dachplatten und Fassadenelemente (Element-, Schiefer- oder Wellplatten)
- Haus-Innenseite von Dachkonstruktionen
- Rohre, Kabelkanäle, Lüftungskanäle und Elektroschränke
- Verkleidung von Brandschutztüren

Freistehende Formteile

- Blumenkästen, -gefäße, Wannen, Tröge, Gartenmöbel, Aschenbecher
- Beton-Tischtennisplatten



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Maßnahmen:

Beseitigen

(Kapseln)



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

KMF Künstliche Mineralfasern (Glas – oder Rockwolle)

Herkunft

Produktionsreste, Bauabfall, Sanierungs- oder Abbruchmaterial aus den Einsatzgebieten Wärmedämmung, Schall- oder Brandschutz



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Eigenschaften

Künstliche Mineralfasern (KMF) weisen im Körper eine geringere Biobeständigkeit als Asbest auf.

Sie können quer zur Faserrichtung brechen und verlieren dadurch ihre krebserzeugende Eigenschaft. Daher sind sie im Vergleich zu Asbestfasern als weniger kritisch anzusehen.

Ab 1996 wurden in Deutschland neben krebserzeugenden auch nicht krebserzeugende KMF hergestellt, davor nur als krebserzeugend eingestufte.

Seit 01.06.2000 ist das Inverkehrbringen von krebserzeugenden Mineralfasern untersagt. Mineralwolle, die nach diesem Stichtag gekauft wurde, ist nicht krebserzeugend.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Solche Mineralwolle besitzt das RAL-Gütezeichen (Freizeichnung seit 1999). KMF ohne RAL-Gütezeichen und solche, die vor dem 01.06.2000 gekauft wurden, sind ohne gegenteiligen Nachweis als krebserzeugend der Kategorie 2 oder 3 (CMR-Gesamtliste) einzustufen. Asbest gehört zur Kategorie 1.

KMF, bei denen davon auszugehen ist, dass sie krebserzeugend wirken, sind gefährlicher Abfall im Sinne der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV). KMF, die nachweislich als nicht krebserzeugend zu bewerten sind (neuere KMF aus dem kontrollierten Rückbau, Verschnitte etc., KMF mit dem RAL-Gütezeichen), sind nicht gefährlicher Abfall.

Organische Anteile in den KMF sind z. B. Bindemittel wie Phenolharze und Formaldehydharze oder Schmelzmittel wie Mineralöl und Klebstoffe.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Messtechnik





Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

**Schwermetalle wie Arsen, Zink, Blei, Cadmium, Kupfer, Eisen,
Mangan etc.**

**Vergesellschaftungen von organischen und anorganischen
Schadstoffen**



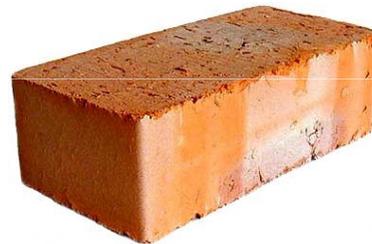
Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Vorkommen:

- Farben (Blei etc.)
- Tonziegel (Arsen)



Geringe Gefährdung aufgrund Immobilität / direkte Aufnahme erforderlich

Problematik durch Entsorgung (Abfallrecht)



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Maßnahmen:

Beseitigen

Kapseln

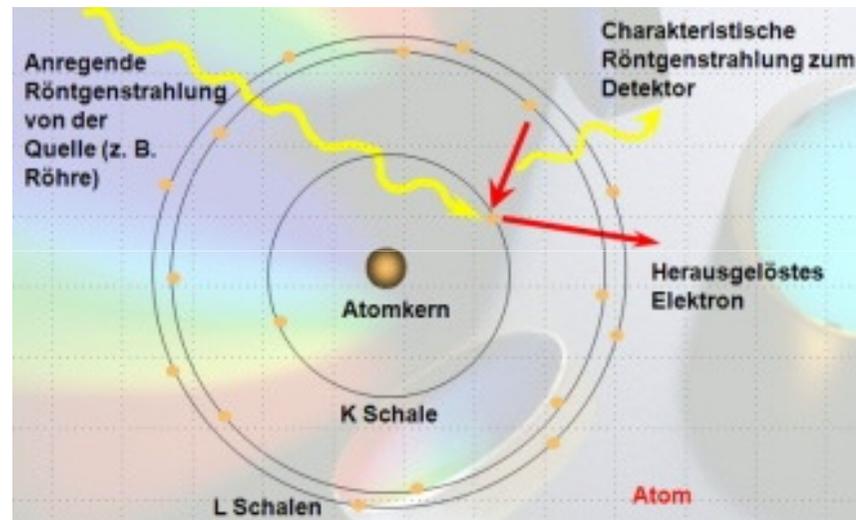


Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Messtechnik: Schwermetall für anorganische Schadstoffe



Wirkungsweise RFA (Abbildung Fa. Spectro)



Bauen im Bestand

Schadstoffarten:

Biologische Schadstoffe

Pflanzlich durch Pollen, *Gerüche*

Tierisch durch Bakterien (Legionellen)

Pilze durch Sporen aus Schimmelpilzen, Schwamm



Bauen im Bestand

Pflanzliche Schadstoffe:

Blumen etc..

- **Geruchsbelästigungen**
- **Allergische Reaktionen**
- **indirekter Einfluss auf die Luftfeuchte**

-Maßnahmen: Reduzierung der Pflanzen – vollständige Beseitigung



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Biologische Schadstoffe: Bakterien

Das Thema krankheitserregende Keimbildung in Trinkwasserleitungen und daraus resultierende Gesundheitsrisiken ist für die Bevölkerung höchst brisant, wird aber in Politik und Öffentlichkeit noch zu wenig thematisiert. Aus diesem Grund wollen wir die Sensibilität für die Problematik erhöhen sowie Gefahrenquellen, Folgen und Gegenmaßnahmen aufzeigen.

Bei Stagnation von Wasser in Trinkwasserleitungen besteht das Risiko der Bildung von Keimen wie Legionellen.

Diese Keime können beim Duschen mit dem Wasserdampf in die Lunge gelangen und zu Atemwegserkrankungen wie der meldepflichtigen Legionellose führen.

Die Ansteckung kann über Wasserhähne, Duschen bzw. sonstige Nassbereiche in Krankenhaus, Schwimmbad, Hotel, Sauna, Sportclub oder auch zu Hause passieren.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

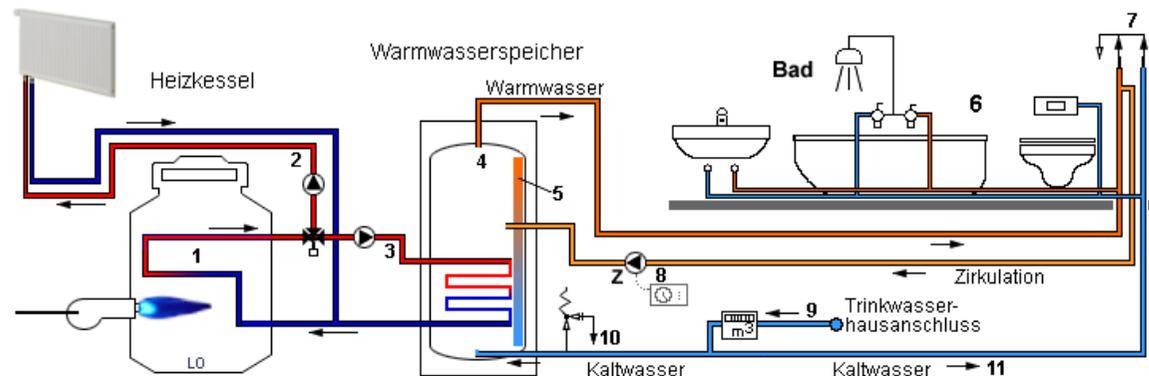
Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Durch präventive Maßnahmen kann dieser Gefahr wirksam begegnet werden. (<http://www.gtue.de>)

Wasser sollte generell fließen. Hierfür gibt es technische Lösungen, so genannte Hygienespülanlagen für kaltes und warmes Trinkwasser. Diese spülen die Trinkwasserrohrleitungen in vorab festgelegten zeitlichen Abständen durch und verhindern so Stagnation.

Die Trennung muss eingehalten werden. Geschieht das nicht, ist der jeweilige Betreiber für seine Nachlässigkeit zur Verantwortung zu ziehen und haftet, wenn Menschen Gesundheitsschäden erleiden oder gar mit dem Leben bezahlen müssen.

Warmwasser min. 60 °C.





Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

Schadstoffe: Fungi / Pilz

Schimmelpilze sind ein wichtiger ökologischer Bestandteil der Umwelt. Im Rahmen der Mineralisierung/ Zersetzung von organischem Material besitzen sie maßgeblichen Anteil an der Bildung/Regeneration von nutzbaren Böden (z. B. Humus, Minerale), sind von Nutzen bei der Produktion und Konservierung von Lebensmitteln (z. B. Käse, Zitronensäure) und finden neben der Herstellung von pharmazeutischen Wirkstoffen (z. B. Antibiotika) zunehmend auch biotechnologische Bedeutung (z. B. Enzyme).

In Innenräumen können Schimmelpilze allerdings Gesundheitsbeeinträchtigungen bewirken und zudem Schadensprozesse an Baustoffen auslösen, deren Wirkungsweisen nach chemischen und physikalischen Mechanismen (u.a. Biokorrosion und Biofouling) unterschieden werden.



Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und
bautechnische Gutachten Ltd.

In Wohn- und Arbeitsräumen sind das Wachstum und die Verbreitung von Schimmelpilzen über ein natürliches Maß hinaus sowohl aus ästhetischen, materialtechnischen als auch hygienischen Gründen nicht akzeptabel; es besteht somit das Gebot der Minimierung von Schimmelpilz- und Bakterienbelastung auf ein "gebrauchsübliches" Maß (Hintergrundbelastung).

Um effektive Instandsetzungsmaßnahmen bei bestehendem Schimmelpilzbefall zu ergreifen ist es notwendig, die mikrobiellen Wachstumsbedingungen auf Baustoffen zu kennen. **Schimmelpilze benötigen zum Wachstum Nährstoffe und Feuchtigkeit.**

Die Ansprüche an die Nahrung sind dabei so minimal, dass bereits geringste Mengen an organischen Nährstoffen (z. B. im Baumaterial oder Verschmutzungen), wie sie nahezu unvermeidbar sind, ausreichen, um den Pilzen das Überleben und weiteres Wachstum zu ermöglichen. Weitere Faktoren wie unterschiedliche Temperaturen und der pH-Wert des Untergrundes beeinflussen das Wachstum der Schimmelpilze.

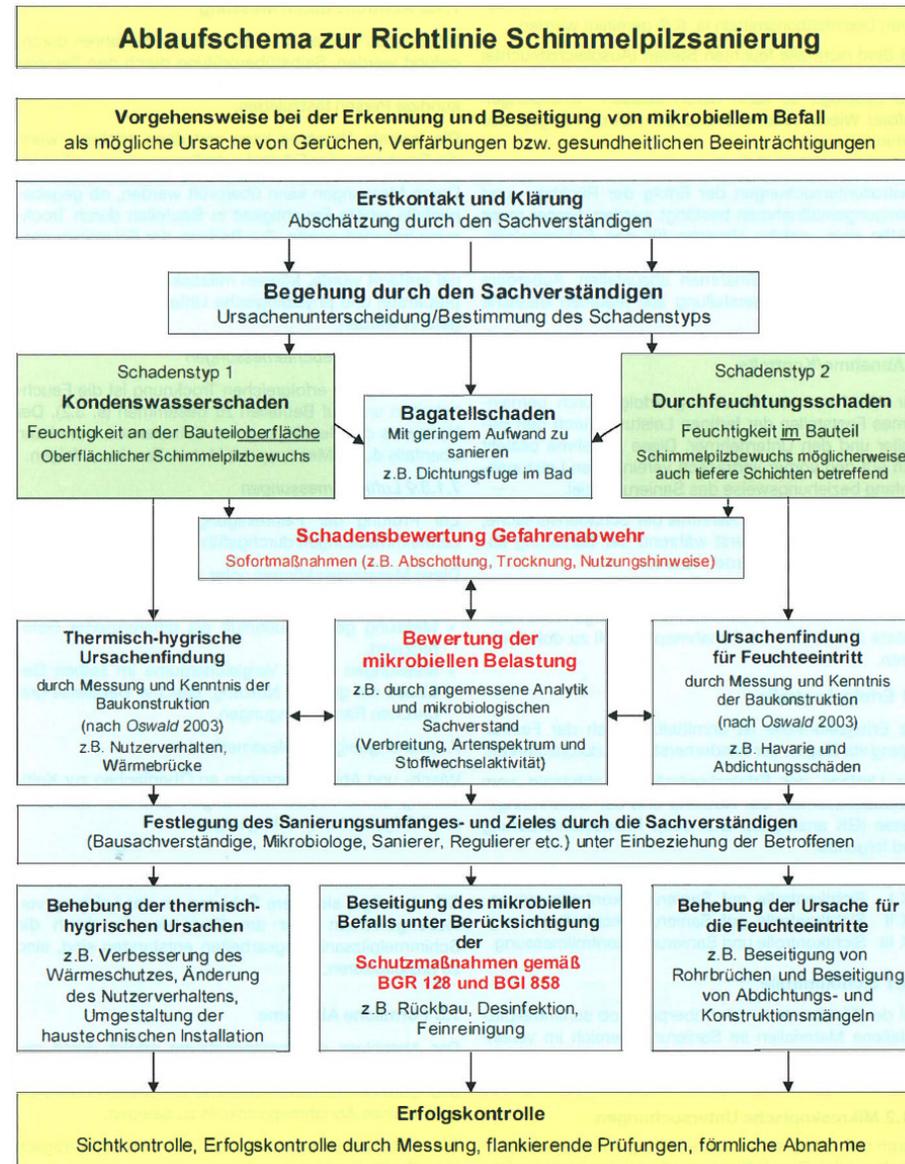
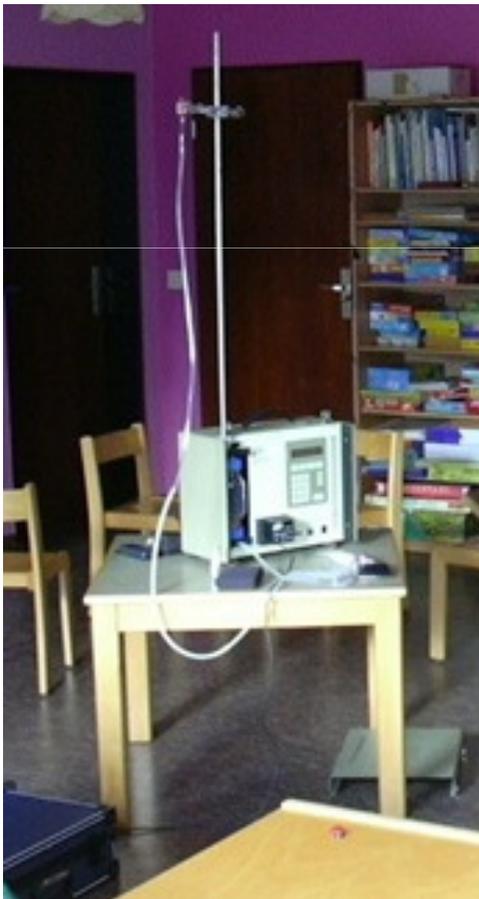


Bauen im Bestand

DR.P.J.WAGNER

Gesellschaft für umwelt- und bautechnische Gutachten Ltd.

Frank Deitschun und Dr. Thomas Warscheid
www.gtue.de





Bauen im Bestand

Messtechnik





Bauen im Bestand

Vorschriften: TRGS - Technische Regeln für Gefahrstoffe

Reihe 400 Messung, Ermittlung und Beurteilung der Gefährdung durch Gefahrstoffe

TRGS 400 Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

Gegenüberstellung Archiv: TRGS 4001998

TRGS 401 Gefährdung durch Hautkontakt für Ermittlung - Beurteilung -

MaßnahmenNeufassung Gegenüberstellung Archiv: TRGS 4012006

TRGS 402 Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit

Gefahrstoffen: Inhalative Exposition Gegenüberstellung Archiv: TRGS 402 2008, 1997

TRGS 403 Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz(7/2008

aufgehoben)

TRGS 406 Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege

BekGS 408 Anwendung der GefStoffV und TRGS mit dem Inkrafttreten der CLP-

Verordnung

BekGS 409 Nutzung der REACH-Informationen für den Arbeitsschutz

TRgA 410 Statistische Qualitätssicherung



Bauen im Bestand

Vorschriften: TRGS - Technische Regeln für Gefahrstoffe

TRGS 420 Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die
Gefährdungsbeurteilung Archiv: TRGS 420 1999

TRGS 430 Isocyanate - Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahme
Gegenüberstellung Archiv: TRGS 430 2002

TRGS 440 Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am
Arbeitsplatz:

Ermitteln von Gefahrstoffen und Methoden zur Ersatzstoffprüfung

Reihe 500 Umgang mit Gefahrstoffen und Umgang unter besonderen Bedingungen

TRGS 500 Schutzmaßnahmen Gegenüberstellung Archiv: TRGS 500 1998

TRGS 505 Blei Archiv TRGS 505 1996

TRGS 507 Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern Gegenüberstellung
Archiv: TRGS 507 1996

TRGS 510 Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern

und vieles mehr.



Bauen im Bestand

Schäden und Schadstoffe in Gebäuden

ENDE

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit !

Fragen???