

UCL Umwelt Control Labor GmbH – modernste Umwelt-, Abfall-, Trinkwasser- und Luftanalytik

Air-Monitoring

UCL
ucl-labor.de

Probenlogistik

Analytik

Web-Info

Consulting

> Umwelt Control Labor

UCL zählt zu den führenden Prüflaboratorien in Deutschland und bietet erstklassige Leistungen in der Analytik und Stoffbewertung

ucl-labor.de

Überblick: Zahlen & Fakten zur UCL


UCL

IM AUFTRAG DER ZUKUNFT



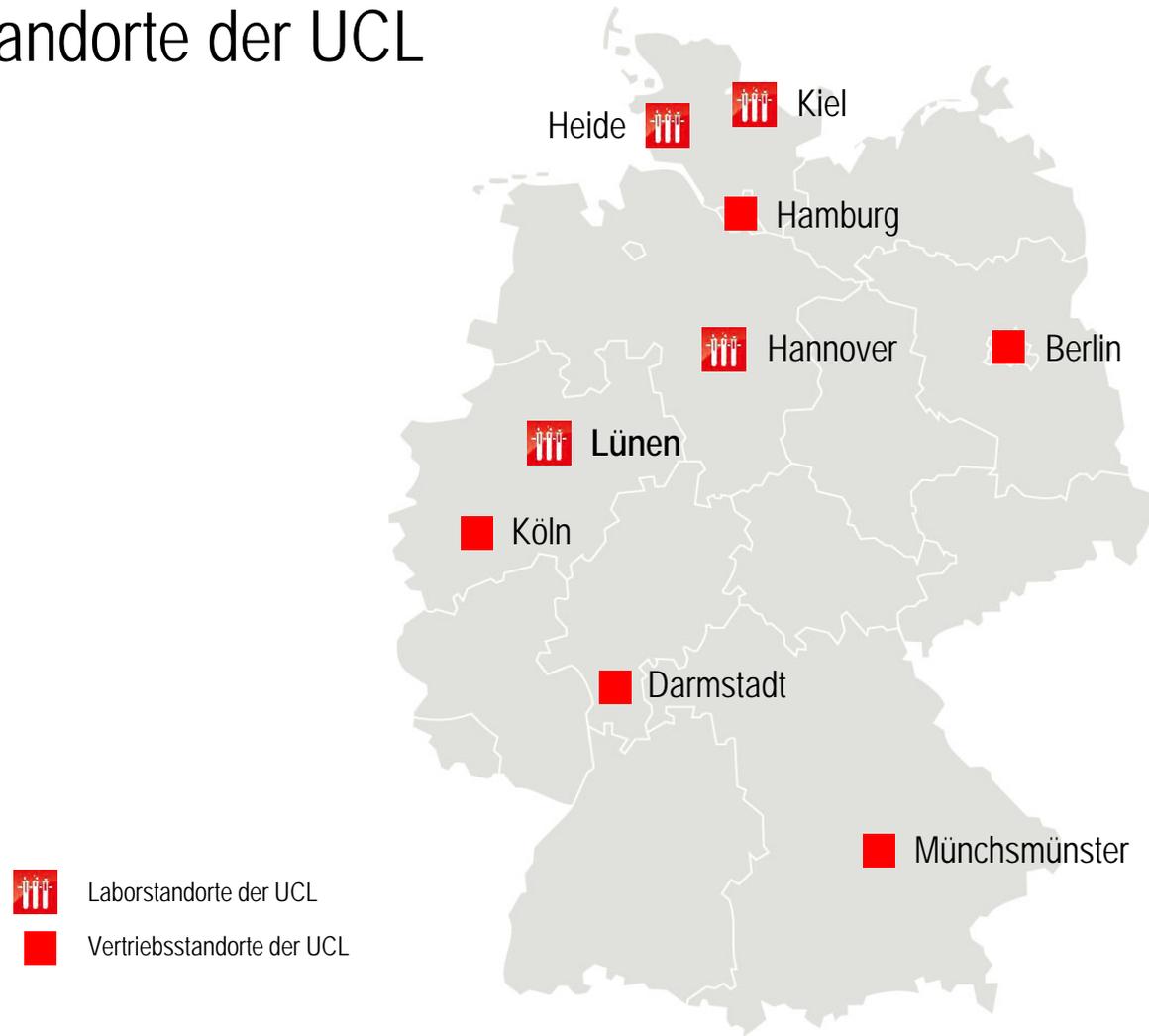
- Umsatz: 20 Mio. Euro
- Mitarbeiter: 250
- Proben: 180.000 pro Jahr
- Durchgeführte Methoden: 1,3 Mio.
- akkreditiert durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Bekanntgabe nach § 29b BImSchG
- Messstelle nach § 7 GefStoffV

Leistungsspektrum

- Umweltanalytik
- Abfall- und Wertstoffanalytik
- Trinkwasseranalytik
- Spezialanalytik
- Air-Monitoring
- Betrieblicher Umweltschutz
- Betriebsanalytik
- Consulting



Aufstellung: Standorte der UCL



UCL Leistungsspektrum

Umweltanalytik



Parameter

- Dioxine und Furane
- EOX
- Kohlenwasserstoffe
- BTX / LHKW
- PAK / PCB / PCP
- Pestizide
- TOC
- Schwermetalle
- Probenahme
- ...

Matrices

- Boden / Bauschutt
- Bohrkerne
- Grund-, Sicker-, Abwasser
- ...

Abfall- und Wertstoffanalytik



Parameter

- Heizwert
- Halogen gesamt
- Atmungsaktivität
- C elementar
- Flammpunkt
- Probenahme
- ...

Matrices

- Ersatzbrennstoffe
- Recyclingmaterial
- Sekundärrohstoffe
- Altholz / Bioabfall
- Lösungsmittel
- Deponiegas
- Klärschlamm
- Kompost
- ...

Trinkwasseranalytik



Parameter

- Biotests
- Mikrobiologie
- Pestizide
- Probenahme
- ...

Matrices

- Rohwasser
- Brauchwasser
- Prozesswasser
- Trinkwasser
- Badewasser
- ...

Spezialanalytik



Parameter

- Formaldehyd
- Gaszusammensetzung
- Säurespektrum
- VOCs
- PFT
- Sulfolan
- Heterocyclische Verbindungen
- Probenahme
- ...

Matrices

- Abgas / Biogas
- Öle
- Materialproben
- ...

UCL Leistungsspektrum

Air Monitoring



Leistungsspektrum

- Arbeitsplatzmessung
 - Arbeitsbereichsanalysen
 - Orts- oder personenbezogene Gefahrstoffmessungen
- Raumluftmessung
 - Messung von Bauschadstoffen in der Raumluft von Gebäuden
 - Baubiologische Prüfungen
 - Raumklimamonitoring
- Immissionsmessung
 - Messungen gem. § 29b BImSchG
 - Funktionsprüfungen und Kalibrierungen von online-Messsystemen

Betrieblicher Umweltschutz



Leistungsspektrum

- Lüftungstechnische Anlagen
 - Abgas-/Abluftmessung
 - Gas-, Dampf-, Aerosol- und Staubmessung
 - Messung biologischer Arbeitsstoffe
 - Hygienepfung
- Produktionsverfahren
 - Emissionsüberwachung
 - Stoffstromanalysen
 - Beratung und Gutachten
- Produkte
 - Abbrandversuche

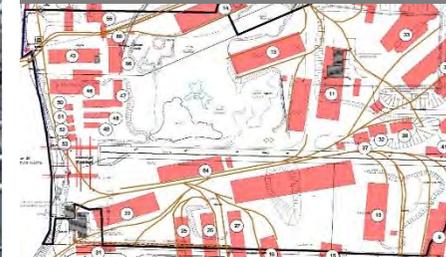
Betriebsanalytik



Leistungsspektrum

- Prozessbegleitende Analytik
- Konzepterstellung mit einem persönlichen Ansprechpartner vor Ort
- Planung, Konzeption, Errichtung, Entwicklung von Betriebslaboren
- Betrieb der Betriebslabore mit UCL-Personal
- Unterstützung der Labore in speziellen Zeiträumen, zum Beispiel bei Startphasen
- Flexible Leistungsbreite – von Projektgeschäften bis zum Komplettservice

Consulting (Schleswig-Holstein)



Leistungsspektrum

- Gewässerschutz
 - Gewässergüteuntersuchung
 - Monitoringprogramme
- Bodenschutz/Altlasten
 - Standorterkundung
 - Detailerkundung
 - Gefährdungsabschätzung
 - Sanierungsuntersuchung
 - SachV. nach § 18 BBodSchG
- Deponieüberwachung
 - Deponiegasüberwachung
 - Sickerwasserüberwachung
- Arbeitsschutz
 - Gefährdungsbeurteilung

Baugespräch Sicheres Bauen I - neue Herausforderungen

Innenraumhygiene in der Praxis

aktuelle Schadstoffe / Belastungen

Altlasten

Dr. Bernd Ahlsdorf

14.03.2017



Warum ist schadstoffarme Innenraumluft so wichtig?

- Menschen in Mitteleuropa halten sich ca. 90% der Lebenszeit in Innenräumen auf.
- Der Mensch atmet täglich ca. 10 bis 20 Kubikmeter Luft ein (dies entspricht einer Masse von ca. 12 bis 24 kg).
- Schadstoffarme Umgebung ist besonders wichtig für „empfindliche“ Personengruppen:
 - Kinder und alte Menschen
 - Kranke
 - Allergiker
- Seit Mitte der 70er Jahre sind in Industrie-Nationen Befindlichkeitsstörungen und Erkrankungen in Abhängigkeit vom Aufenthalt in Innenräumen bekannt, wie z. B.
 - Sick Building Syndrom (SBS) - in ca. 1/3 der neubezogenen Gebäude (Krankheitssymptome, aber keine spezifischen Ursachen)
 - Building-Related Illness (BRI) - konkret definierte Erkrankungen

Sick Building Syndrom (SBS)

- Umschreibung des Phänomens SBS: „Ein mehr oder minder großer Personenkreis (mehr als ca. 20 – 30%) der Gebäudenutzer klagen über unspezifische Beschwerden und Befindlichkeitsstörungen, die typischerweise beim Aufenthalt in Innenräumen / Gebäuden auftreten oder sich verschlimmern, die sich jedoch nach Verlassen des Raumes / des Gebäudes verbessern oder sogar verschwinden.
- Häufige Symptome sind:
 - Abgeschlagenheit, Müdigkeit
 - Konzentrationsmangel, Kopfschmerzen
 - Augentränen und -jucken
 - Verstopfte Nase, Fließschnupfen, Niesen, Husten, Atemnot, Heiserkeit
 - Irritationen der Schleimhäute
 - Irritationen der Haut

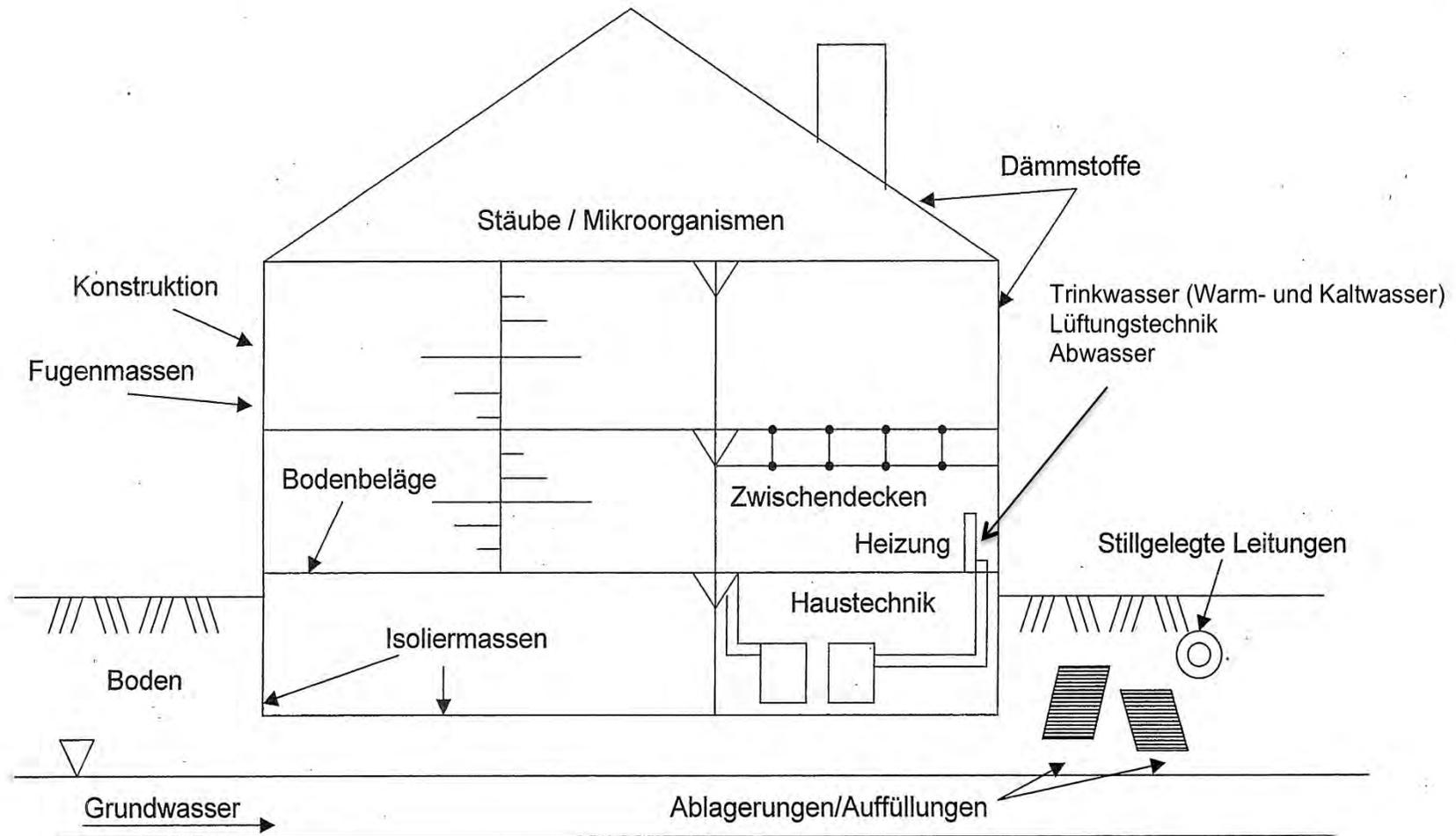
Schadstoff-Altlasten in Gebäuden

- Frühere „Wunderstoffe“ mit besonderen technischen Eigenschaften sind heute häufig die Ursache für das sog. „Sick Building Syndrom“, zum Beispiel:
 - nicht brennbares, sehr stabiles Asbest
 - gut dichtendes, plastisches Teerpech
 - schwerbrennbares PCB
 - hochwirksame Pestizide, DDT und PCP

Aktuelle Schadstoff-Anreicherung im Innenraum

- zunehmend verstärkte Abdichtung der Gebäude durch Wärmeschutzmaßnahmen
- Baumaterialien, Einrichtungsgegenstände geben je nach Qualität Schadstoffe an die Raumluft ab
- Schadstoffe reichern sich in Luft und im Staub der Innenräume an

Schadstoffe rund um die Immobilie



Quellen / Ursachen für Innenraum-Schadstoffe

- Baustoffe
(Spanplatten, Dämmstoffe, Montageschäume, Kleber, etc.)
- Beläge
(Teppichboden, Parkett, Laminat, Korkboden, Fliesen, Wand-Beläge, etc.)
- Beschichtungen
(Farben, Lacke, Holzschutzmittel, Bitumenanstriche, etc.)
- Möbel, Einrichtungsgegenstände
- Klimaanlage/
Raumluftechnische Anlagen (RLT)
- Feuchtigkeitsschäden / Bauschäden
- falsches Heiz- und Lüftungsverhalten der Raumnutzer

Wichtigste Innenraum-Schadstoffen

biologische

- Schimmelpilzsporen
- Bakterien
- Holzzerstörer

physikalische

- Asbest und „KMF“

chemische

- Formaldehyd, Aldehyde
- Lösungsmittel, Phenole, Kresole
- Weichmacher, Phthalate
- Flammschutzmittel
- Schädlingsbekämpfungsmittel

- polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Holzschutzmittel (z. B. PCP, Lindan, DDT, Permethrin, etc.)
- PAK, Teeröle

Mögliche Gesundheitsprobleme durch Innenraum-Schadstoffe, u. a.

Schimmelpilze

- Infektionen, Allergien
- Toxische Wirkung (z. B. Stachybotrys)

PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe)

- Hautentzündungen
- Atemwegs-Reizungen
- Krebs

VOC

- Müdigkeit
- Kopfschmerzen
- Juckreiz

HSM (Holzschutzmittel)

- Haut- / Schleimhautreizung
- Kopfschmerzen
- Herzrhythmusstörungen
- Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe

Asbest und „KMF“

- Asbestose
- Erhöhtes Lungenkrebs-Risiko

Formaldehyd

- Augen- und Schleimhautreizungen
- Konzentrations- und Schlafstörungen

Problembereich „Gerüche“

- VOC-Screening (flüchtige organische Verbindungen)
- Formaldehyd / Aldehyde (Kunststoffe, Holzwerkstoffe, etc.)
- PCP, Lindan, Chloranisole (Fertighausgeruch, Spanplatten, Holzbehandlung, etc.)
- Schimmelpilze in der Raumluft
- MVOC (versteckte mikrobielle Belastung, Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen)
- PAK (Bitumen, Teer, Guss- Asphalt)

Innenraumhygiene - Gesundes Wohnen / Arbeiten

- Produkt-Optimierung / zukunftsfähige Baustoffe
- Einsatz schadstoffarmer Baustoffe und Einrichtungsgegenstände
- Zertifikate / Gütezeichen / Label
- Überprüfung der Produkte / Lüftungsanlagen durch Messung, Freimessung – nach Durchführung von Baumaßnahmen

„Turmbau zu Label“



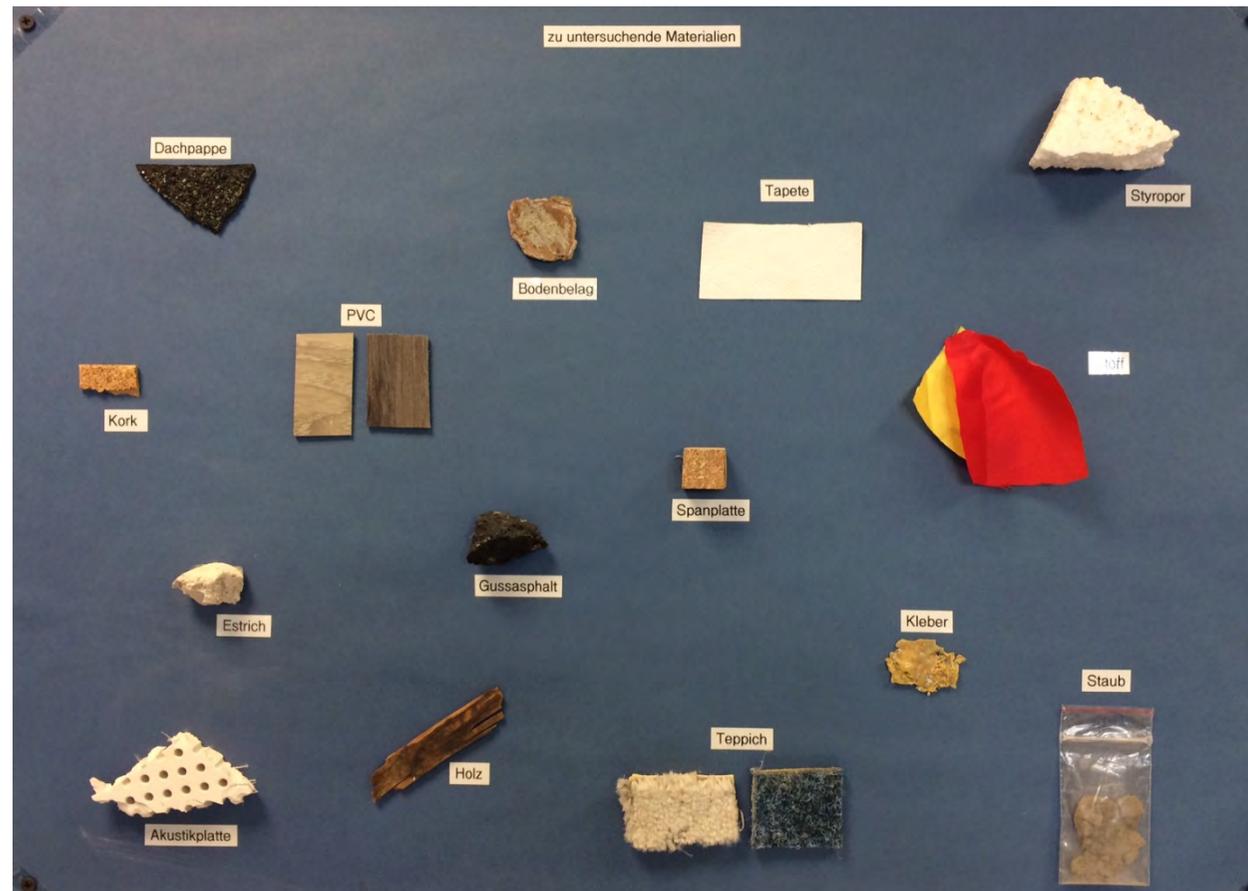
Quelle: Dr. Heinzow, Landesamt für Soziale Dienste (Kiel)

Innenraumhygiene - Gesundes Wohnen / Arbeiten

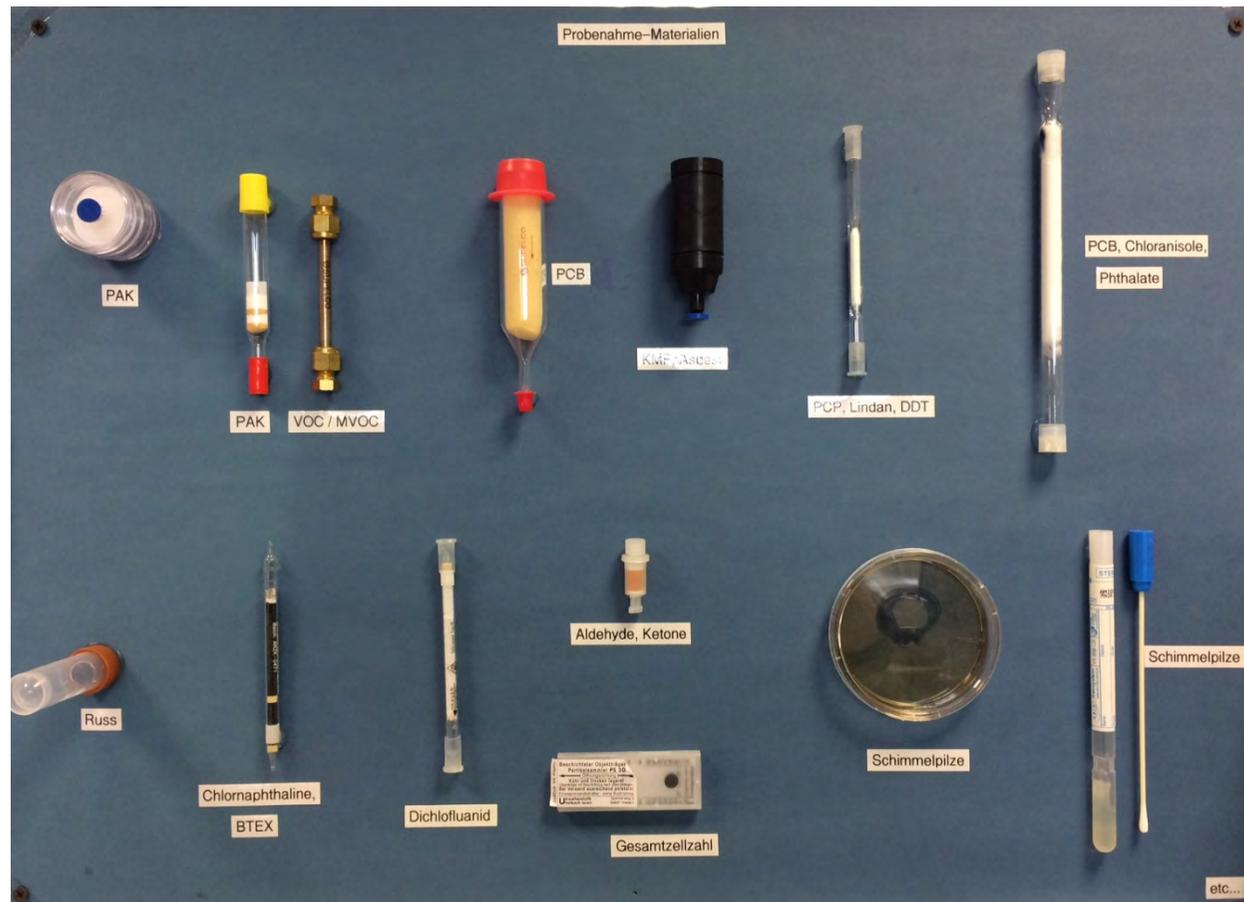
Überprüfung von Baumaterialien und Innenraumluft

- Baustoffe, Boden-Beläge, Beschichtungen
 Ziel: Einsatz schadstoffarmer Baustoffe
- Raumluft-Prüfung und -Bewertung
 Ziel: gesundes Raumklima
- Freimessung nach Durchführung von Sanierungs- / Umbau-Maßnahmen sowie bei Neubauten
 Ziel: schadstoffarme und allergikerfreundliche Gebäude / Arbeitsplätze

Beispiele für zu untersuchende Materialien



Probenahme -Materialien



Luft-Probenahme, z. B.

Pumpe
GilAir PLUS



Raumluft-Untersuchung auf Schimmelpilze

Luftkeimsammler
MERCK MAS 100



Probenahme Raumluf

PCB, Chloranisole, Phthalate auf Florisil:

Volumen 2.000 Liter / Volumenstrom 2 Liter pro Minute

VOC und MVOC auf TENAX:

Volumen 2 - 3 Liter / Volumenstrom 0,2 Liter pro Minute

PCP, Lindan, DDT auf Chromosorb:

Volumen 100 Liter / Volumenstrom 1 Liter pro Minute

Chlornaphthaline auf TENAX:

Volumen 2 Liter / Volumenstrom 0,2 Liter pro Minute

Asbest/KMF auf goldbedampftem Kernporenfilter:

Volumen 4.000 Liter / Volumenstrom 8 Liter pro Minute

PAK XAD2:

Volumen 1.000 Liter / Volumenstrom 2 Liter pro Minute



Ziel einer Untersuchung

- Auffinden der Schadstoff-Quelle
- Festlegen des geeigneten Sanierungsverfahrens
- Schließen / Versiegeln oder Entfernen der Schadstoff-Quelle
- Materialüberprüfung, Auswahl von emissionsarmen Materialien
- Beurteilung des Gefährdungs-Potentials in der Raumluft

Wirtschaftliche Bedeutung

- Innenraumschadstoffe können den Wert einer Immobilie erheblich beeinträchtigen
- Um "böse Überraschungen" zu vermeiden, sollte eine Schadstoff-Analyse im „Verdachtsfall“ vor Abschluss eines Kauf- oder Mietvertrages, vor Durchführung größerer Baumaßnahmen (z. B. zur Kosten-Abschätzung) bzw. nach Durchführung von Baumaßnahmen (zur „Absicherung“) durchgeführt werden

➔ Kosten durch Bau-Verzögerung kosten ein Vielfaches - ebenso wie Kauf-Rückabwicklungen!

VOC (Volatile Organic Compounds) leichtflüchtige organische Verbindungen

... umfasst diverse Substanzgruppen mit Anwendungen in vielen Produktbereichen, wie

- Lösungen von
 - Harzen
 - Kunststoffen
 - Klebern
 - Lacken / Beschichtungen / Anstrichen / Farben / Lasuren
- Reinigungs- und Desinfektionsmittel
 - Waschbenzin
 - Alkohole
 - Fettlöser
- weitere Bau- und Haushaltschemikalien

➡ Raumlufmessungen / Materialproben (VDI-Richtlinie 4300) mittels thermischer Desorption / GCMS, Sorbens Tenax, bis zu 230 Substanzen werden erfasst

VOC - Lösungsmittel in der Raumluft
mit toxikologischer Beurteilung von Einzelkomponenten
„Richtwerte“ (Umweltbundesamt, BImSchV)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol, Tetrachlorethen (BImSchV), Styrol, Toluol, Naphthalin/Naphthalin-ähnlich, Ethylbenzol,
Alkylbenzole C 9 – C 15, Xylole

Aliphatische Kohlenwasserstoffe

Alkane, Isoalkane C 9 - C 14

Terpene

Bicyclische Terpene, Monozyclische Monoterpene (Limonen, Alpha-Pinen)

Chlorierte Kohlenwasserstoffe

Dichlormethan, etc.

Aldehyde

Benzaldehyd, Furfural, Aldehyde C4 – C11

Alkohole

Benzylalkohol, Ethylhexanol, Butanol

Phenole und Kresole

Zyklische Dimethylsiloxane

Glykolether und Glykolester



Beurteilung von VOC / TVOC in der Raumluft

Stufe	Konzentrationsbereich [mg TVOC/m ³]	Hygienische Bewertung
1	≤ 0,3 mg/m ³	hygienisch unbedenklich
2	> 0,3-1 mg/m ³	hygienisch noch unbedenklich, sofern keine Richtwertüberschreitungen für Einzelstoffe bzw. Stoffgruppen vorliegen
3	> 1-3 mg/m ³	hygienisch auffällig
4	> 3-10 mg/m ³	hygienisch bedenklich
5	> 10 mg/m ³	hygienisch inakzeptabel



Innenraumlufthygiene BMUB 2015

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen - Büro- und Verwaltungsgebäude (BNB BN 3.1.3)

Sicherstellung der Luftqualität im Innenraum unter hygienischen Gesichtspunkten

- flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Formaldehyd
- Mikrobiologische Situation (Schimmelpilze)
- Kohlendioxidgehalt

Referenz- und Zielwerte	TVOC	< 3,0 mg/m ³
	Formaldehyd	< 0,12 mg/m ³
	Schimmelpilze	kein Befall

Umsetzungsbeispiele: z.B. Stadt Nürnberg, Hotelplanungsgesellschaften....



Formaldehyd

Vorkommen in...

- Holzleimen und – klebern
- Konservierungsmittel für Farben
- verleimten Span- und Faserplatten (in Wänden, Fußböden und Möbeln)
- teilweise in Leimharzen gebunden

Aktuelle Richtwerte:

- Umweltbundesamt: 100 mg Formaldehyd / m³ Raumluft
- WHO – bei längerfristiger Exposition: 60 mg / m³

Formaldehyd wird durch Reaktion mit Wasser aus der Luftfeuchtigkeit über Jahrzehnte freigesetzt und bei gleich bleibender Größenordnung abgegeben!

Wirkung auf Schleimhäute, augenreizend!

„Fertighaus-Geruch“

- betrifft Häuser, die bis Mitte der 80er Jahre gebaut wurden (vorwiegend in Holzständerkonstruktionen)
- verursacht durch Chloransiole (entstanden durch mikrobielle Tätigkeit aus vorhandenen Phenolen, Chlorphenolen oder Chlorbenzolen, Verursacher des Korkgeschmacks bei Wein)
- muffig-schimmeliger Geruch, der den Bewohnern und ihrer Kleidung anhaftet
- keine toxikologische Gefährdung, aber soziale Isolation der Bewohner
- Gerüche entstanden häufig erst Jahre nach der Bau-Fertigstellung

Schimmelpilze

Ursachen für die Bildung von Schimmelpilzen:

- Wasserschäden
 - von außen (Fassade, Abdichtung gegenüber Erdreich, etc.)
 - von innen (Rohrbrüche, Leckagen, etc.)
- Innenraumkondensation
 - im Sommer (falsches Lüftungsverhalten)
 - im Winter (unzureichende Wärmedämmung)
- Bauphysikalische Vorgänge (Konvektion, Diffusion)
- Neubaufeuchte, unzureichende Be- und Entlüftung
- Nutzung (Lüftungsverhalten, Möblierung, etc.)
- nicht fachgerechte Wartung von RLT-Anlagen (Hygiene-Kontrollen gem. VDI 6022)

Schimmelpilz-Sporen in der Raumluft

Raum	Schimmelpilz-Sporen (KBE) pro m ³
OP-Tisch	< 4
Steril-Räume	< 50
gering kontaminierte Räume	< 200
normale Räume	200 - 500
Außenluft (Sommer)	bis zu 3.000



Untersuchung auf Schimmelpilze

unterer Bereich einer
Außenwand



Untersuchung auf Schimmelpilze

Fenster-Leibung

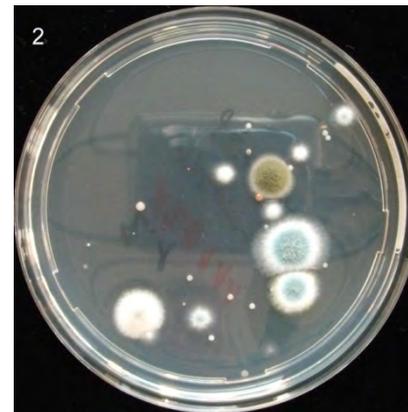
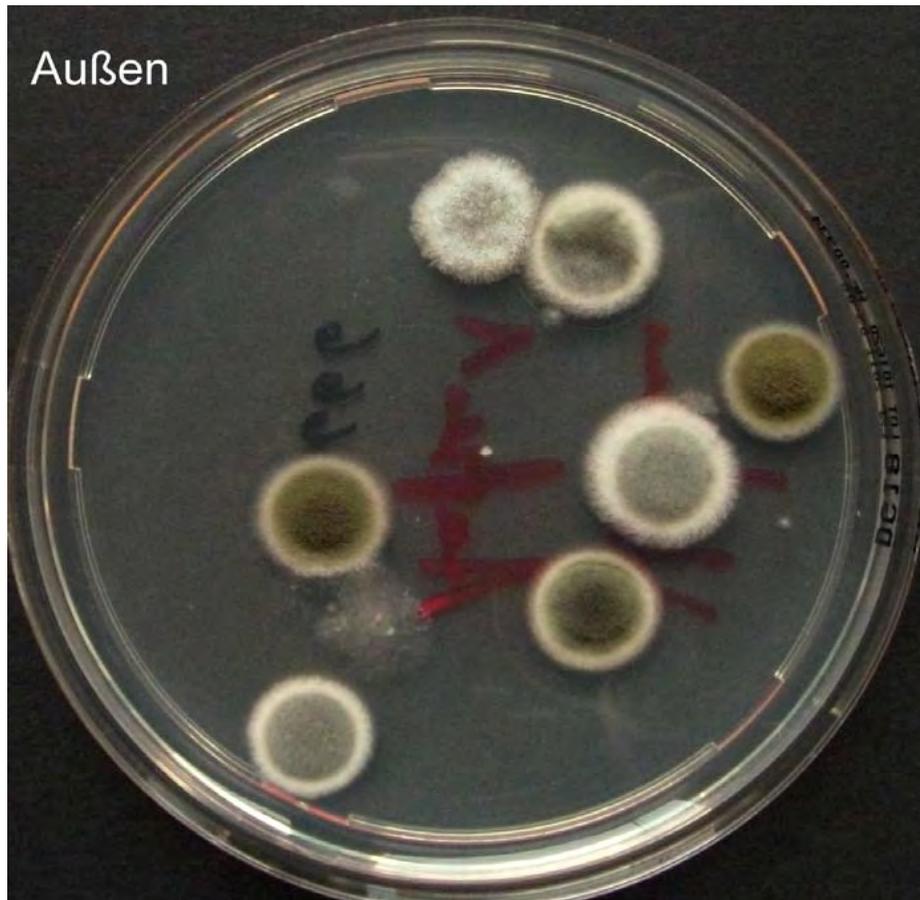


Untersuchung auf Schimmelpilze

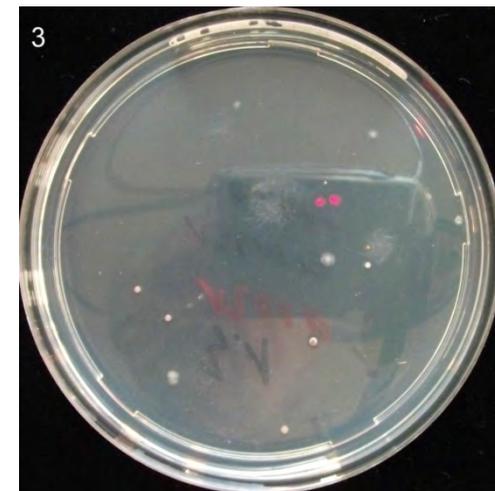
Befall
Neubau
Dachboden



Schimmelpilze - DG18 Platten (Luftuntersuchung)



innen



Schimmelpilze - Typische Arten

.... für den Hinweis auf eine Schadstoffquelle im Innenraum

- Aspergillus
- Penicillium
- Wallemia
- Acremonium
- etc.



Schimmelpilze - Untersuchungs-Methoden

- Materialuntersuchungen (Probenahme an der Oberfläche oder gesamte Materialuntersuchung)
- Abklatsch-Verfahren
- Abstrich-Verfahren
- Folienkontakt-Verfahren
- Suspensionsverfahren
- Raumluft-Untersuchung
 - Kultivierung auf Nährböden
 - Bestimmung der Gesamtsporenzahl
- Untersuchung des Hausstaubs

Schimmelpilze - Freimessungen

Freimessung nach Wasserschäden bzw. bei Schadensverdacht
Sanierungsbegleitung

- Messung von Schimmelpilzen in der Raumluft
- Abklatschproben / Klebefilmproben
- Materialproben (Sanierungsbegleitung, Dokumentation der Maßnahmen)

Fachliche Basis z. B. UBA – Schimmelpilzleitfaden

Überprüfung von Klima- / Lüftungs-Systemen gemäß VDI 6022 (RLT-Anlagen)

Tätigkeiten bei der Hygienekontrolle:

- Sichtprüfung
- mikrobiologische Wasserprobe bei Befeuchtern
- Abklatschproben
- Luftproben
- Staubflächenindex
- Dokumentation

Hygiene- maßnahme	Zeitintervall	Qualifikation
Hygiene-Kontrolle	Häufig (z. B. bei der Wartung)	Mind. Schulung Kategorie B
Hygiene-Inspektion	alle 3 bzw. alle 2 Jahre	Schulung Kategorie A





Schimmel-Befall Lüfter Raum Zuluft



Mit Schimmelpilz befallenes Gebläse einer Be- und Entlüftung



Längerer Wartungs-Rückstand (Abluft)



Biofilm am Kreuz-Lufttauscher



Biofilm in Kondensat-Abflussschale

Überprüfung von Klima- / Lüftungs-Systemen gemäß VDI 6022 (RLT-Anlagen) - Luftbefeuchter

Luftbefeuchter-Arten

- Umlaufsprühbefeuchter
- Dampfbefeuchter
- Hochdrucksprühbefeuchter
- Verdunstungsbefeuchter
- Hybridbefeuchter

Beispiel Luftbefeuchter mit Umlaufwasser	
Prüfung auf Verschmutzung, Beschädigung, mikrobielles Wachstum, Korrosion	Intervall für Wartung und Instandhaltung: halbmonatlich
Ermittlung Gesamtkoloniezahl des Umlaufwassers	>1000 KbE / ml
Pseudomonas a.	n.n.
Legionellen	n.n.



Rechtsgrundlagen

Betreiber-Verantwortlichkeiten und Aufgaben

Der **Betreiber** ist für die Hygiene der RLT-Anlagen verantwortlich.

(Der Betreiber der RLT-Anlage ist die Person, die über die Weisungsbefugnis der Anlage verfügt und die für die Sicherheit der Anlage verantwortlich ist.)

Aufgaben des Betreibers

- Installierte Anlagen in einem ordnungsgemäßen Zustand erhalten und diesen überwachen
- Notwendige Arbeiten unverzüglich veranlassen
- Benennung einer verantwortlichen Person mit entsprechenden Kenntnissen und Vollmachten
- Anforderung und Prüfung eines regelmäßigen (z. B. jährlichen) Statusberichtes von der verantwortlichen Person mit Risiko-Abschätzung über mögliche Schwachstellen sowie deren Beseitigung



Rechtsgrundlagen - Organisationsverschulden

Unternehmen sind zur Sorgfaltspflicht angehalten!

- ➔ Ordnungsgemäße Organisation des Unternehmens, die sicherstellt, dass die in einem laufenden Betrieb vorhandenen Gefahren zu beherrschen sind.
- ➔ Schäden, die durch eine nicht ordnungsgemäße betriebliche Organisation entstehen, können Schadenersatzforderungen gegen die Unternehmensleitung sowie die zuständigen Fach- und Führungskräfte nach sich ziehen.

Rechtsgrundlagen – Umkehr der Beweislast

Kann ein Unternehmen einen Regelkonformen betrieb seiner Anlagen nicht beweisen (Dokumentationspflicht), so kehrt sich die Beweislast um.

Beispiel: Ein Mitarbeiter behauptet, er habe sich durch seinen Arbeitsplatz eine Schimmelpilzallergie zugezogen (und diese hänge mit einer mangelhaft gewarteten RLT-Anlage zusammen), so hat der Arbeitgeber die Beweisführung und somit alle anfallenden Kosten für Messungen sowie technische und medizinische Sachverständigen-Gutachten zu übernehmen.

Schadstoffe im Gebäudebestand

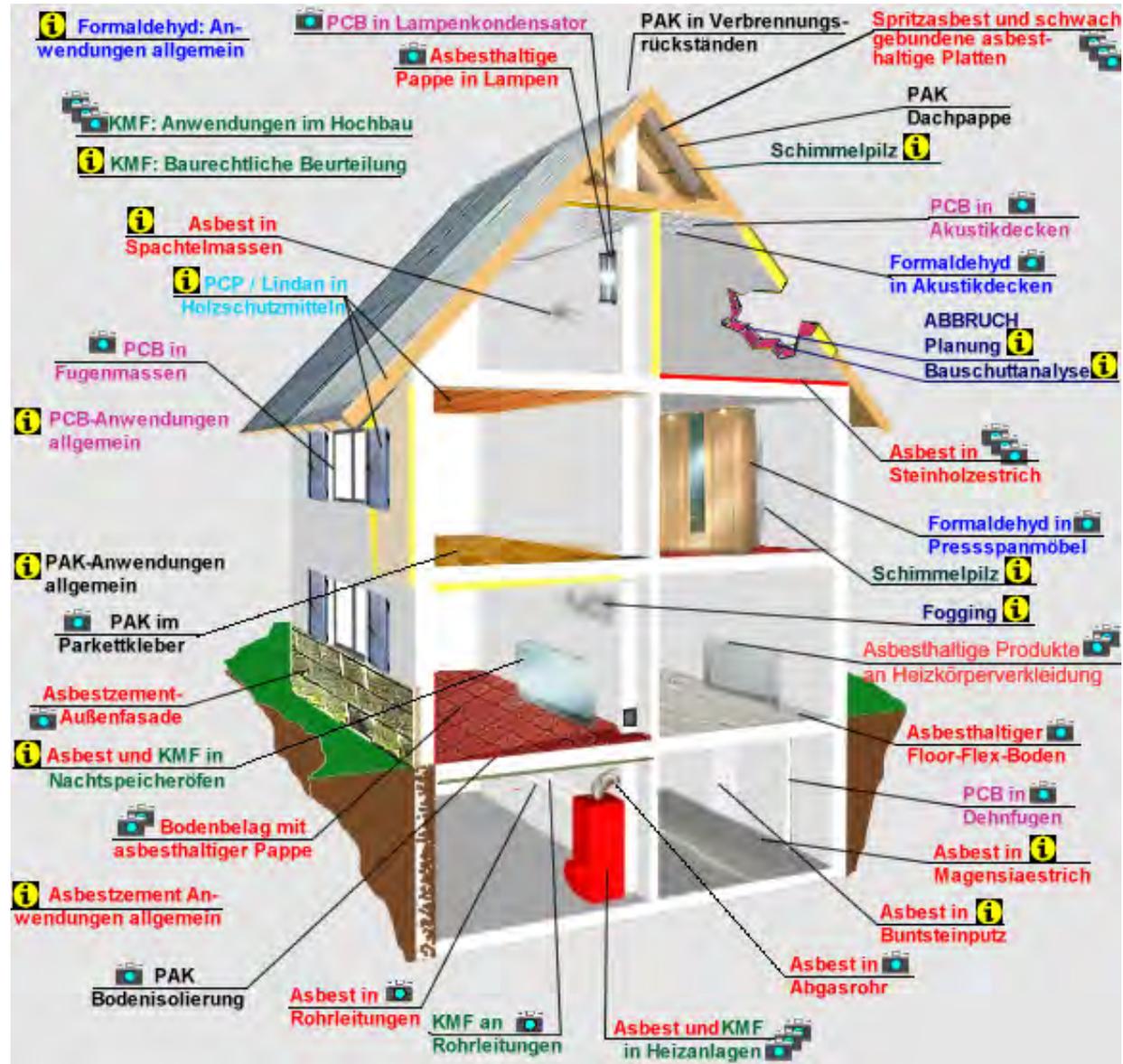
80% der Bauleistung im Wohnungsbau

60% der Bauleistung im Nicht-Wohnungsbau

..... finden im Bestand statt



d. h. es besteht die Notwendigkeit der Kenntnis über mögliches Auftreten von Schadstoff-Altlasten!



Quelle: <http://www.igutec.de/images/schadstoffhaus-grau-k.jpg>

„Einsatzzeiten“ von Schadstoffen / „Altlasten“

Material	Verwendung bis wann?
Asbest - stark gebunden (z. B. Asbestzement) - schwach gebunden (z. B. Spritzasbest, Systemwände, Promabestplatten, Pappen) - Kleber, Spachtelmassen - Gesamte Europäische Union	bis 1991 (Reste vermutlich bis 1995) bis 1984 bis 1994 Verbot 2005
Teerpech (PAK)	bis Anfang der 70er Jahre
PCB	bis 1989
DDT	bis 1972 (BRD) bis 1989 (DDR)
PCP Lindan	bis 1984 (BRD) bis 1989 (DDR)
Künstliche Mineralfaser (KMF) – krebserregend, aber nicht so kritisch wie Asbest	bis 2000 (aber z. T. noch hautreizend, d. h. gefährlicher Abfall), unbedenklich mit RAL Gütezeichen



Schadstoff- / Gefahrstoff-Kataster

Bei Abbruch oder Umbau von Gebäuden ist im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob beim Umgang mit Baumaterialien Schutzmaßnahmen notwendig sind und / oder ob die Entsorgung des Abfalls problematisch sein kann. Dies bildet u. a. die Basis für ein rechtssicheres Planen / Ausschreiben von Baumaßnahmen.

- Bestands-Prüfung (Schadstoff-Status)
- Ankaufs- bzw. Verkaufs-Prüfung (Environmental Due Diligence)
- „Gebäude-Umnutzung“ (Nutzungsänderung)
- Sanierungs-, Umbau- oder Abbruch-Arbeiten (Schadstoff-Kataster, Gefährdungseinschätzung, Arbeitsschutzmaßnahmen)
- Betriebsführungs- und Instandhaltungskonzept (bestehendes Schadstoff-Potential, Arbeitsplatz-Betrachtung)

Rechtliche Vorgaben / Einstufung und Bewertung von Schadstoffen und Gefahrstoffen nach...

- Gefahrstoff-Verordnung und technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), z.B.
 - TRGS 519 und 521 (Asbest bzw. KMF)
 - TRGS 524 und BGR 128 (Arbeiten in kontaminierten Bereichen)
 - BGI 858 (Beurteilung biologischer Arbeitsstoffe)

 für Unternehmen, BG Mitglieder
- Baurecht, z.B.
 - Asbest-Richtlinien, PCB- und PCP-Richtlinien, Landesbauordnungen

 für Gebäude-Eigentümer
- Zusätzliche Bewertung
 - Fach-Veröffentlichungen, Merkblättern
 - UBA-Empfehlungen etc.

Asbest - Produkte

	Asbest-Gehalt in %	Rohdichte in kg / m ³
Schwach gebundene Asbest-Produkte	> 60	< 1.000
Fest gebundene Asbest-Produkte	< 15	> 1.400

Hauptanteil im Baubereich

- ca. 70% fest gebundene Produkte
 - Asbest-Anteil < 15%, Raumgewicht > 1,4 g/cm³
- ca. 10% schwach gebundene Produkte
 - Asbest-Anteil > 60, Raumgewicht < 1,0 g / cm³

Nur Analysen geben Aufschluss über Asbestmengen und Asbestart in den Produkten!

Asbest - Gefährdung

Die Gefährdung durch Asbest hängt von der Faser-Größe ab.

Kritische Größe

Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis	> 3 : 1
Länge	> 5 μm
Durchmesser	< 3 μm

Eingeatmete Asbestfasern können eine lokale krebserzeugende Wirkung ausüben, besonders bei ausgeprägter, mehrjähriger, sehr hoher Asbeststaubexposition (> 1 Million Fasern/ m^3), Zeitraum zwischen Exposition und Erkrankung liegt zwischen 10-40 Jahren.

Erst nach 25 Faserjahren Anerkennung als Berufskrankheit (1 Million Fasern/ m^3 , 8 Stunden, arbeitstäglich über ein Jahr = 1 Faserjahr).

Asbest ist die häufigste Ursache von tödlichen Berufskrankheiten!

Asbest - Verwendung

Brandschutz	Wärme-Isolation	Elektro-Installation	Dichtungen	Bautechnische Produkte (Asbestzement)	Chemische Produkte
Brandschutz-Platten und -Matten	Platten und Matten	Drähte und Kabel	statisch (Flachdichtung)	ebene Platten	Anstrichstoffe und Spachtelmassen, Innenputz
Spritzmassen, Isolierputze	Anorganische Spritzmassen	Isolierstoffe	dynamisch (Packung)	Wellplatten	Klebstoffe, Dichtungsmassen und Kitte
Plastische Massen, Anstriche, Kitte und Spachtelmassen, Brandschutzmörtel	Formteile und Formmassen	Formmassen	Heißgas-Dichtung	Rohre für Tiefbau, Druckrohre, Kanalrohre	Sonderprodukte mit Bitumen- oder Teer-Matrix
Pappen, Schnüre / Vliese, anorganische Schaumstoffe, Brandschutzkissen	Materialien zur Verfüllung von Fugen und Hohlräumen	Kabel	Kompensatoren	Rohre für Haus und Grundstück (Abgas, Lüftung)	Formmassen mit Kunstharz-Matrix
Textilien (Löschdecken, Vorhänge, etc.)	Textile Erzeugnisse	Duroplastische Formmassen			Formmassen mit Kunststoff-Matrix



Gefährdung durch Asbest

Grundsätzlich gilt:

Asbest in **fest gebundener Form** stellt vorerst keine Gefahr dar, solange keine Bauarbeiten an den Materialien durchgeführt werden und keine Abnutzungen/Beschädigungen der Oberflächen zu erkennen sind.

Dies betrifft: diverse Asbestzementprodukte, Dacheindeckungen, Fassadenverkleidungen, Decken, Abwasserrohre, Produkte in Lüftungs-Elektrokanäle sowie Heizungsschächten, Flexplatten etc.

Asbest in **schwach gebundener Form** ist hingegen kritisch zu beurteilen und ergibt beim Erkennen ein Ermittlungsgebot, d.h. gemäß Gefahrstoffverordnung die Erstellung eines Schadstoffkatasters mit Bewertung der Sanierungsnotwendigkeit (Landesbauordnungen § 3, Eigentümer).

Die betrifft: Spritzasbest, Systemtrennwände, Leichtbauplatten, Stopf- und Füllmassen, Schnüre in Dehnfugen, Brandschutztüren, Bodenbeläge, Platten in Lüftungsanlagen, Brandschutzklappen/türen, Nachtspeicheröfen, Asbestmatten, und aktuell Putze, Kleber, Spachtelmassen, Mörtel etc.

Dringlichkeitsbewertung nach Nutzung, Asbestanteil, Lage des Produktes, Stufe 1 sofort (z.B. weiche Asbestprodukte), Stufe 2, Überprüfung nach 2 Jahren, Stufe 3, Überprüfung nach 5 Jahren

Gefährdung durch Asbest

- Putze / Kleber / Spachtelmassen -

Produkt	Zeitraum	Asbestgehalt in %
Spachtel und Fugenfüller auf Gipsbasis	bis 1980	unter 1 - 5
Putz und Füllspachtel	bis 1980	unter 1 bis 7
Spachtelmassen	1974 bis 1981	ca. 7
Epoxydharzkleber	bis 1979	0,4 bis 0,9
Fugen und Wandspachtel	bis 1979	2,5
Betonspachtel	1966 bis 1984	0,5 bis 0,7

Quelle: Zusammenstellung von K. H. Schäffner, entnommen aus Hand-Out AB – Dr. A. Berg GmbH, S. 5



Gefährdung durch Asbest

Bei einem angenommenen Asbest-Gehalt im Fliesenkleber von deutlich unter einem Prozent wurden folgende Belastungen der Atemluft gemessen:

Art der Bearbeitung	resultierende Belastung in der Atemluft
Einzelne Fliesen abschlagen sowie Löcher in Fliesenkleber bohren	ca. 36.000 Asbestfasern / m ³ Raumluft
Fliesen abschlagen	ca. 100.000 Asbestfasern / m ³ Raumluft
Fliesen abschlagen und Fliesenkleber abschaben	ca. 160.000 Asbestfasern / m ³ Raumluft
Fliesenkleber abschaben	ca. 320.000 Asbestfasern / m ³ Raumluft
Mörtel mit Schleifmaschine (mit Direktabsaugung) abschleifen	ca. 1.400.000 Asbestfasern / m ³ Raumluft

Quelle: Unternehmen ZUKUNFT Bauen 2015, S. 76 „Gefahr im Verborgenen“ von H.-D. Bossemeyer, C. Hohlweck, G. Zwiener



Erstellung von Schadstoffkatastern bzw. Prüfung von zu bearbeitenden Putzen/Kleberflächen vor Auftragsvergabe, Einsatz von geprüften BGI 664 Verfahren für Arbeiten mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs-, und Instandhaltungsarbeiten, erforderliche Arbeitsschutzmaßnahmen umsetzen





Entnahme eines Bohrkerns



Entnahme-Stelle Bohrkern



Entnahme Bohrkern



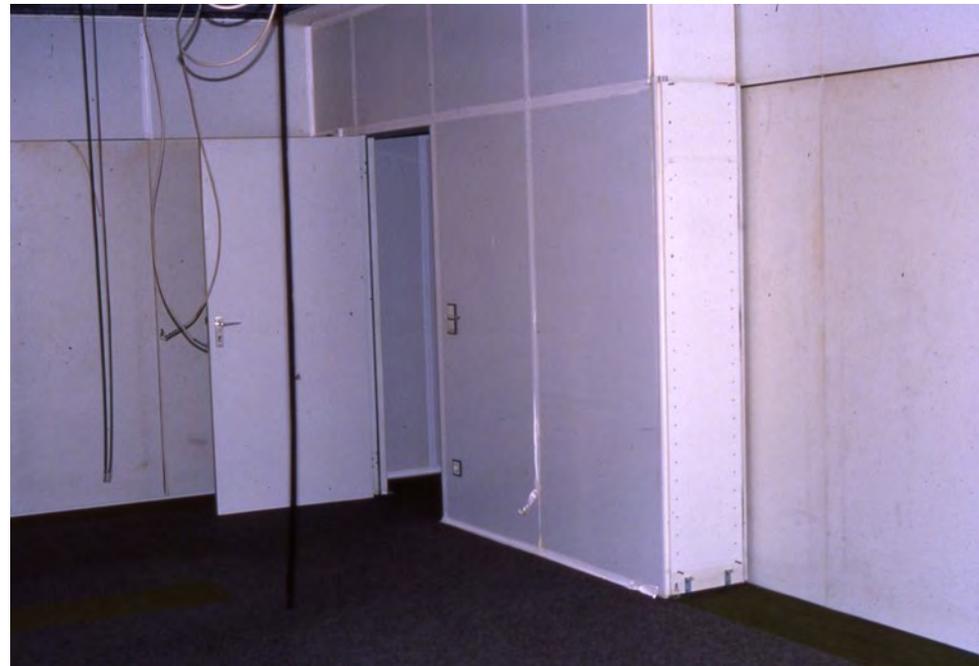
Entnommener Bohrkern



„verdächtiger“ Kleber



Asbest-Schnur



Asbest-Wände, Systemtrennwände



Promabest-Platte in Aufzug



Brandschutztür aus Asbest



Nahaufnahme Türdämmung



Brandschutztür (Asbest)



Dachpappe (Asbest)



Dachpappe (Asbest)



Dachverkleidung (Asbest)



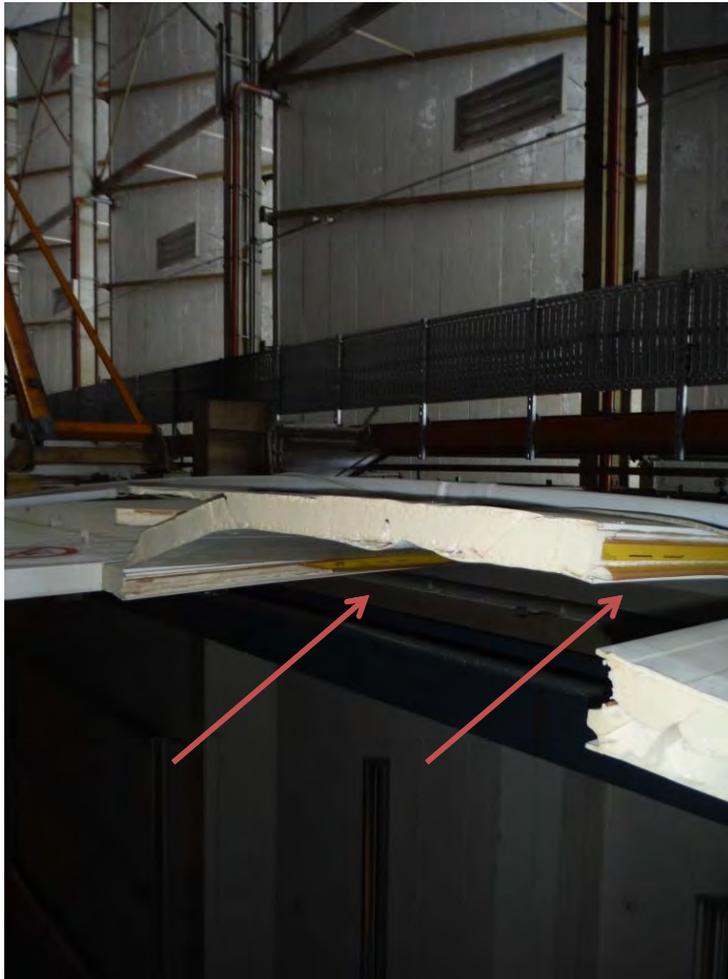
Dämmung (KMF)



Dämmung (KMF)



Deckenverkleidung Büro



Dämmmaterial Trennwand (KMF)



Nahaufnahme Dämmmaterial Trennwand (KMF)



Asbesthaltiger Fensterkitt

Asbesthaltiger Fensterkitt





Dämmung Hauptdampfleitung



Deckendämmung Waschraum



Asbesthaltiger Bodenbelag

Anmerkungen zur Asbestsanierung Behandlung von Asbest-Abfall (gem. TRGS 519)

- Gefährdungsbeurteilung vor Beginn der Arbeiten
- Einhaltung sämtlicher Arbeitsschutz-Maßnahmen
- Fachgerechte „Demontage“ des Produktes, Sachkundenachweise
- Vermeidung des Freiwerdens von Stäuben (z. B. kein Zerkleinern der Abfälle vor dem Deponieren, Feuchthalten von Asbest-Zement, Vermeiden von Umfüllen, Einsatz von staubbindenden Mitteln, Stäube mit Zement verfestigen, Festlegung Schwarz/Weiß-Trennung)
- Fachgerechte Verpackung und Verwendung zugelassener Behälter (inkl. vorgeschriebener Kennzeichnung)
- Fachgerechte innerbetriebliche Beförderung, Zwischenlagerung und Lagerung
- Vorhandensein entsprechender Transportgenehmigungen
- Registrierung des asbesthaltigen Abfalls
- Schutz vor Zugriff durch Unbefugte
- Einhaltung der abfallrechtlichen Vorschriften von Bund und Ländern

 **Asbest-Sanierung und Abfall-Beseitigung nur durch Spezial-Firmen mit entsprechender Zulassung!**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

