

Luft und Schadstoffe

1. Einleitung	3
1.1 Luftverunreinigungen	6
1.2 Innenraumbelastung	8
1.3 Toxikologie	11
1.4 Umwelttoxikologie der Luft	14
2. Wissenschaftliche Grundlagen	19
2.1 Gase, Volumen, Druck und Temperatur	19
2.2 Mikrobiologie	21
2.3 Fasern, Partikel und Allergene	23
3. Leichtflüchtige Schadstoffe	25
3.1 Lösemittel, Formaldehyd und Isocyanate	26
3.2 Toxikologie	37
3.3 Baubiologische Messtechnik	40
3.4 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	42
4. Schwerflüchtige Schadstoffe	47
4.1 Biozide	49
4.2 Flammschutzmittel	53
4.3 Weichmacher	54
4.4 PCB und PAK	55
4.5 Toxikologie	58
4.6 Baubiologische Messtechnik	58
4.7 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	60
5. Mikrobielle Belastungen in Wohnräumen	62
5.1 Schimmel- und Hefepilze, Bakterien	62
5.2 Gesundheitsgefahren	69
5.3 Baubiologische Messtechnik	75
5.4 Empfehlungen und Sanierungsvorschläge	80
6. Fasern und Partikel	84
6.1 Asbestfasern	84
6.2 Künstliche Mineralfasern	89
6.3 Staub, Partikel und Allergene	93
7. Raumklima	99
7.1 Kohlendioxid	100
7.2 Luftionen	100
7.3 Luftfeuchte	102
7.4 Lufttemperatur, Luftbewegung und Luftdruck	103
7.5 Baubiologische Messtechnik	104
8. Grenz- und Richtwerte	105
8.1 Leichtflüchtige Schadstoffe	109
8.2 Schwerflüchtige Schadstoffe	111
8.3 Schimmelpilze in der Luft	114
8.4 Asbestfasern und Staub	116
8.5 Raumklima	117
9. Schlussbetrachtung	118
Fragen	122
Literatur	125

Produkt, Quelle	mögliche leichtflüchtige Inhaltsstoffe
Dispersionsfarben	Glykole, Alkohole
Duftöle	Terpene (<i>Pinen, Caren, Limonen</i>), Alkohole
Holzwerkstoffe	Phenol, Terpene, <i>Formaldehyd</i>
Klebstoffe	Aromaten, Ester, Ketone, aliphatische Lösemittel
Kork	Phenol, Aldehyde, <i>Formaldehyd, Furfural</i>
Kunstharzlacke	Aromaten (<i>Toluol, Xylol, Benzol</i>), Ketone, Ester, aliphatische KW
Linoleum	Aldehyde, Carbonsäuren, Aromaten (<i>Toluol</i>)
Lösemittellacke	Ester, Aromaten (<i>Toluol, Xylol, Styrol</i>), Alkohole
Mottenkugeln	Aromaten (<i>Naphthalin, 1,4-Dichlorbenzol</i>)
Möbel, Möbellacke	u.a. Siloxane, <i>Formaldehyd</i>
Nadelholz	Terpene (<i>Pinen, Caren, Limonen</i>), <i>Formaldehyd</i>
Naturlacke	Terpene (<i>Pinen, Caren, Limonen</i>), Aldehyde, aliphatische KW
PVC-Beläge	Alkohole, Weichmacher*, (<i>2-Ethyl-1-hexanol</i>), Vinylchlorid, Organozinn-Verbindungen
Styropor	Aromaten (<i>Styrol</i>)
Tapeten	Ketone, Aromaten (<i>Toluol</i>), aliphatische KW, <i>Formaldehyd</i>
Teppichböden	Aromaten (<i>Styrol, Toluol</i>), Amine, Weichmacher*, KW
Wasserlacke	Glykole, Ketone, Aldehyde, Ester
Tabakrauch	u.a. Aromaten, Amine, Ketone, <i>Formaldehyd</i>

Übersicht 3 Leichtflüchtige Schadstoffe in Produkten

(Einzelstoffe in kursiver Schrift)

* zu Weichmacher siehe auch Kapitel 4

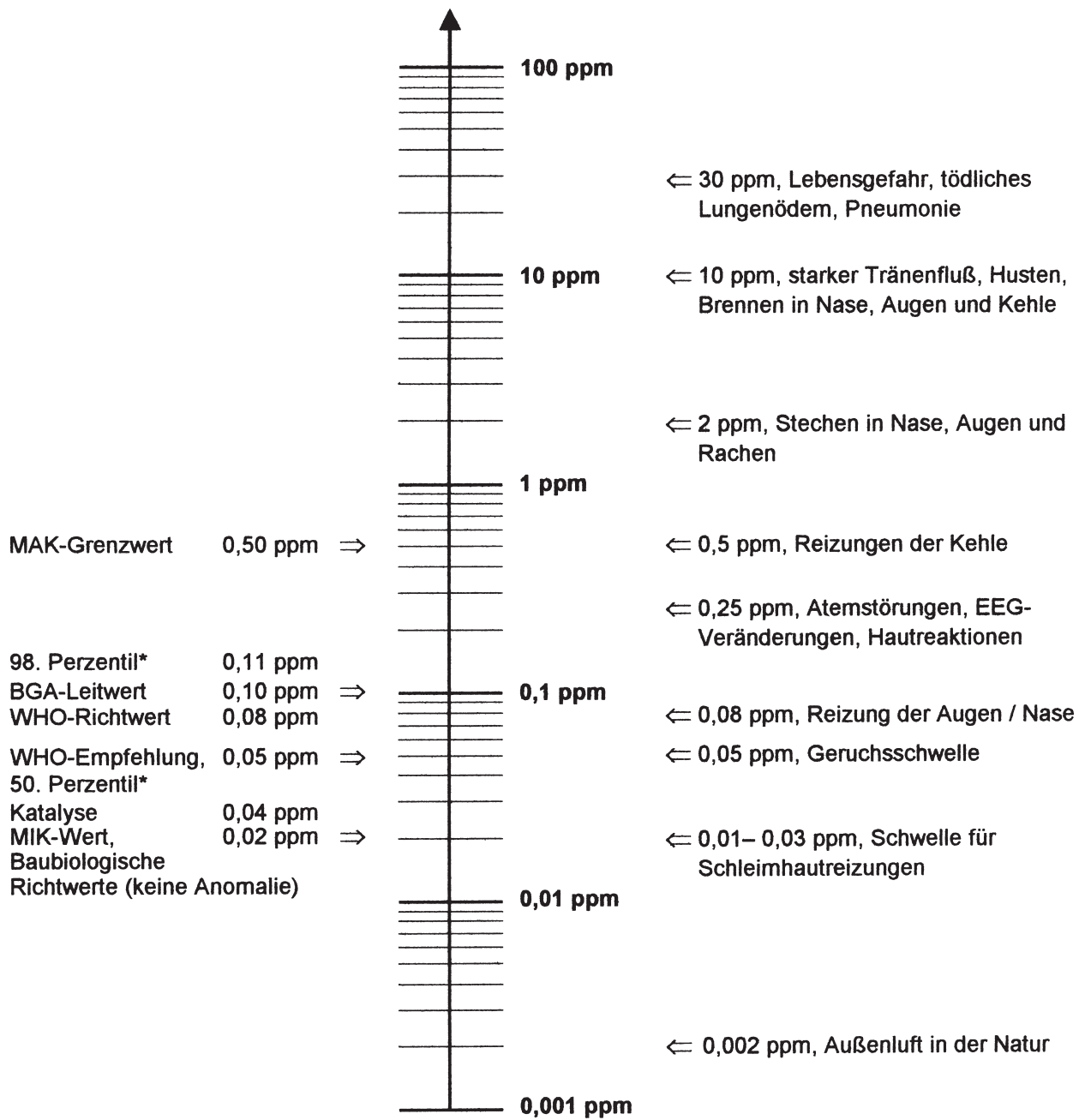
3.2 Toxikologie

Lösemittel schädigen das Nervensystem. Einige haben krebserregende und fruchtschädigende Wirkungen, andere schädigen Leber, Nieren und Blut oder führen zu Allergien, Früh- und Fehlgeburten sowie Sterilität. Erste Symptome sind z.B. Kopfschmerzen, Sehstörungen, Atemwegs- und Schleimhautreizungen, Gliederschmerzen, Schwäche und Schwindel.

..... siehe auch Fallbeispiele [12]

leichtflüchtige Schadstoffe in Innenräumen	häufige Symptome und mögliche gesundheitliche Wirkungen
aromatische Lösemittel	krebserregend, Schädigung des Nervensystems, Früh- und Fehlgeburten, Sterilität, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Schwächegefühl, Gleichgewichts- und Konzentrationsstörungen
aliphatische u. olefinische Lösemittel, Terpene, Alkohole, Ketone und Ester und Siloxane	Reiz der Schleimhaut, Übelkeit, Lungenschäden, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Sensibilisierung, MCS-Syndrom
chlorierte Lösemittel	Nervenschädigung, Speicherung im Fettgewebe, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Reiz der Schleimhaut, Schwächung des Immunsystems, Fruchtbarkeitsstörungen
Glykolverbindungen	Fehlbildungen, erhöhte Säuglingssterblichkeit, Schädigung der Fortpflanzungsorgane
Aldehyde (Formaldehyd, Furfural)	Verdacht auf krebserregendes Potenzial, Reiz der Schleimhaut, Augenbrennen, Haarausfall, Atemwegserkrankungen, Allergie, Kopfschmerzen, Gereiztheit
Isocyanate	Schleimhautreizungen, Augenschäden, Schäden der oberen Atemwege und Lungenbläschen, Asthma, chronische Erkrankungen

Übersicht 4 Leichtflüchtige Schadstoffe in Innenräumen



Übersicht 5 Formaldehyd-Belastungen in Innenräumen

Quelle: BGA-Studie (Seifert)

Produkt, Quelle	mögliche schwerflüchtige Inhaltsstoffe
Autoinnenraum	Weichmacher
Elektrogeräte, alt	PCB in Kondensatoren (bis ~1989)
Elektroverdampfer	Insektizide (Permethrin)
Fugendichtmassen	PCB
Holz*	Biozide (Holzschutzmittel), PAK
Holzschutzfarben*	Biozide
Insektenspray	Insektizide (z.B. Permethrin)
Kamin	PAK
Kleber, Lacke	Weichmacher, Flammschutzmittel
Kunstleder	Weichmacher
Kunststoffprodukte allg.	Weichmacher, Flammschutzmittel
Leder (Kleidung, Möbel)	Biozide, Azo-Farbstoffe, Chrom 6
Matratzen	Flammschutzmittel, Biozide, Weichmacher
Möbel*	Flammschutzmittel
Montageschäume	Flammschutzmittel
Leuchtstoffröhren, alt	PCB in Kondensatoren (bis ~1989)
PVC-Böden	Weichmacher, Organozinn-Verbindungen
Schalldämmplatten	PCB (bis ~1978), Flammschutzmittel
Tabakrauch	u.a. PAK, (Biozide)
Tapeten, Textil	Flammschutzmittel
Tapeten, Vinyl	Weichmacher
Teppiche, Synthetik	Weichmacher, Flammschutzmittel
Teppiche, Wolle	Biozide (Weichmacher)
Teerölprodukte*	PAK
Textilien (Kleidung, Möbel)	Biozide, Azo-Farbstoffe

* vgl. Lehrheft "Holzschutz ..."

Übersicht 6 Mögliche schwerflüchtige Inhaltsstoffe in Produkten