

Innenraum-Luftverunreinigungen

Chemie, Physiologie, Hygiene, Medizin und Toxikologie

Prof. Dr. med. Konrad Botzenhart
Prof. Dr. med., Dr.rer.nat. Hans E. Müller
Prof. Dr. med. Otfried Strubelt

unter Mitarbeiter von T. Hahn und H. Hug

Mit 9 Bildern, 22 Tabellen und 283 Literaturstellen



Kontakt & Studium
Band 608

Herausgeber:
Prof. Dr.-Ing. Wilfried J. Bartz
Technische Akademie Esslingen
Weiterbildungszentrum
DI Elmar Wippler
expert verlag

expert  **verlag®**

Vorwort

1	Physiologie und Hygiene der Luft - Luftqualität in Innenräumen - Anforderungen an das Raumklima K. Botzenhart unter Mitarbeit von T. Hahn	
1.1	Einleitung	1
1.2	Grundlagen der Anatomie und Physiologie der Atemwege	2
1.2.1	Grundlagen der Anatomie der Atemwege	2
1.2.2	Grundlagen der Physiologie der Atemwege	4
1.2.3	Aufnahme von Noxen über die Atemwege	5
1.2.4	Abwehrsystem der Atemwege	7
1.3	Physik und Chemie der Atemwege	7
1.4	Beurteilungskriterien der Raumluftqualität	8
1.5	Raumluftqualität unter normalen Nutzungsbedingungen	9
1.6	Raumluftqualität unter besonderen Bedingungen	10
1.7	Behaglichkeit	12
1.8	Bemessungskriterien für den Luftwechsel	15
1.8.1	Kohlendioxid - Leitparameter zur Beurteilung der Luftqualität in Innenräumen	15
1.8.2	Gerüche als Leitparameter zur Beurteilung der Luftqualität in Innenräumen	17
1.8.3	Luftfeuchte als Einflußgröße des Wohlbefindens	18
1.8.4	Optimierung der Luftfeuchte und Reduktion von Folgewirkungen bei natürlichen Lüftungsverhältnissen	20
1.8.5	Resultierende Forderungen für die Lüftung aus CO ₂ , Gerüchen und Feuchte	21
1.8.6	Einflussgrößen der Lüftung	21
1.8.7	Kenngrößen der Lüftung	22
1.8.8	Lüftung - Methoden	23
1.8.9	Natürliche Lüftung (freie Lüftungssysteme)	23
1.8.10	Technische Lüftung	24
1.8.11	Messung des Luftwechsels	25
1.9	Noxen in Innenräumen	25
1.9.1	Grundlagen	25
1.9.2	Biologische Noxen	26
1.9.2.1	Schimmelpilze	26
1.9.2.2	Milben	29
1.9.2.3	Wasserkeime	29
1.9.3	Chemische Noxen	30

1.9.4	Radionuklide als Noxen	31
1.10	Emissionsquellen und -verhalten	32
1.10.1	Bauprodukte	33
1.10.2	Nutzung	34
1.10.3	Inneneinrichtung	36
1.10.4	Umgebung	36
2	Toxikologische Bewertung von Schadstoffen in Innenräumen O. Strubelt	37
2.1	Grundlagen der toxikologischen Bewertung	37
2.1.1	Der epidemiologische Untersuchungsansatz	37
2.1.2	Die Bedeutung des Tierexperiments	39
2.1.3	Die toxikologische Risikoabschätzung	40
2.1.4	Die Grenzen toxikologischer Erkenntnis	40
2.2	Die Luft - ein besonders wichtiges Umweltmedium	42
2.2.1	Indoor-Air-Pollution	43
2.3	Environmental Tobacco Smoke (ETS)	43
2.4	Flüchtige organische Verbindungen	45
2.5	Formaldehyd	46
2.6	Holzschutzmittel	48
2.7	Pyrethrine und Pyrethroide	50
2.8	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	51
2.9	Asbest	53
2.9.1	Technische Bedeutung und Vorkommen	53
2.9.2	Gesundheitliche Schäden durch Asbest	54
2.9.3	Die Umweltbelastung	55
2.9.4	Risiken der Umweltbelastung durch Asbest	57
2.10	Künstliche Mineralfasern	57
2.11	Stäube	58
2.12	Radon	60
2.13	Zusammenfassung	62
3	Medizinische Aspekte der Innenraum-Luftverunreinigungen H. E. Müller unter Mitarbeit von H. Hug	63
3.1	Die verschiedenen Luftkomponenten	64
3.2	Statistisch-epidemiologisch dokumentierte Gesundheits- schädigungen durch Luftverunreinigungen	64
3.3	Aerosol- und Schwebstaub-Partikel	66
3.4	Luftgetragene Mikroorganismen	66
3.5	Erreger aerogener Infektionskrankheiten	70
3.6	Erkältungskrankheiten vorwiegend durch endogene Erreger	71
3.7	Kinderkrankheiten	71
3.8	Weitere, aerogen übertragbare Infektionskrankheiten	72
3.9	Erreger aerogener Infektionskrankheiten aus der Umwelt	74
3.10	Akute aerogene Intoxikationen	74
3.10.1	Gase	75
3.10.2	Luftgetragene Partikel und Stäube	77

3.11	Herz-Kreislauf-Erkrankungen	77
3.12	Aerogen bedingte, chronische Gesundheitsschädigungen	77
3.13	Die Krebserkrankung	78
3.13.1	Die Kanzerogenese	78
3.13.2	Das breite Spektrum der Kanzerogene	79
3.13.3	Versuch einer Quantifizierung des Krebsrisikos am Beispiel der Nitrosamine	81
3.14	Innenraum-Luftverunreinigungen als Ursache nicht-infektöser Entzündungen	84
3.14.1	Die zu Pneumonitis führenden Noxen	85
3.14.2	Chronisch-toxisch bedingte Pneumonitis und Lungenfibrose	86
3.14.3	Allergene als Ursachen von Pneumonitis und Lungenfibrose	87
3.15	Allergie als pathologische Reaktion des Immunsystems	87
3.15.1	Die Funktionen des Abwehrsystems	87
3.15.2	Allergische Erkrankungen	89
3.16	Die vier unterschiedlichen Allergie-Typen	90
3.17	Die Typ 1-Allergie oder Atopie	91
3.17.1	Aeroallergene	91
3.18	Die Typ 2-Allergie	92
3.19	Die Typ 3-Allergie	92
3.20	Die Typ 4-Allergie	93
3.21	Mediatoren der Überempfindlichkeit	94
3.22	Asthma bronchiale	95
3.23	Die Pseudoallergie	97
3.24	Einige unstimmige Hypothesen zur Entstehung von Asthma und anderer allergischer Erkrankungen	98
3.25	Gesicherte Ursachen für die Zunahme atopischer Erkrankungen	99
3.26	Die Beziehungen zwischen Immunsystem und Zentralnervensystem	102
3.27	Das Zentralnervensystem des Menschen und seine Funktion	104
3.27.1	Ein Beispiel für die zentrale Stellung des Limbischen Systems zwischen Großhirnrinde und Stammhirn	106
3.28	Erfassung und Bestimmung olfaktorisch störender Sinnesreize durch Luftverunreinigungen	108
3.29	Die unterschiedlichen durch Luftverunreinigungen ansprechbaren Geruchswahrnehmungen	109
3.29.1	Der Common Chemical Sense (CCS)	109
3.29.2	Der Geruchssinn	110
3.29.3	Das vomeronasale Organ (VNO) oder Jacobson-Organ	111
3.30	Die unterschiedlichen Reaktionen auf Gerüche	112
3.31	Psychosomatische Krankheiten	112
3.32	Gesicherte Diagnosen somatogen-psychogener Syndrome	114
3.32.1	Vietnam-, Golf- und Balkankrieg-Syndrom	114
3.32.2	Besorgnis, Angst und Angstkrankheiten	115
3.32.3	Elektro-Allergie oder -Hypersensibilität	116
3.33	Unklare persönlichkeitsbedingte Syndrome und Krankheitsdiagnosen	117
3.34	Umweltmedizin und Umweltkrankheiten	117

3.34.1	Chronisches Müdigkeitssyndrom, 'Chronic Fatigue Syndrome' oder K.o.-Syndrom und Fibromyalgie-Syndrom	118
3.34.2	Auf die Umwelt bezogene Syndrome: Multiple Chemical Sensitivity (MCS) und verwandte Krankheitsbilder	119
3.35	Placebo- und Nocebo-Effekt	123
3.36	Das Sick Building Syndrom	124
Weiterführende Literatur		129
Stichwortverzeichnis		141