

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Chemikalien: Gesundheitsgefahren – Umweltgefahren</b>	<b>1</b>
1.1	Der Mensch – Gesundheitsgefahren	1
1.2	Die Umwelt – Umweltgefahren	5
<b>2</b>	<b>Gesetze und Verordnungen für chemische Stoffe</b>	<b>11</b>
2.1	Stoffgesetze	11
2.2	Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)	23
2.3	Die Gefährlichkeitsmerkmale-Verordnung. Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe	29
2.4	Gefahrstoffverordnung	31
2.5	Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte)	32
2.6	Vollzug des Chemikaliengesetzes bei den Behörden des Bundes	37
2.7	Vollzug des Chemikaliengesetzes bei den Behörden der Bundesländer	39
2.8	Alte Stoffe	39
<b>3</b>	<b>Eigenschaften von Chemikalien</b>	<b>43</b>
3.1	Kräfte zwischen Atomen	43
3.2	Kräfte zwischen Molekülen – intermolekulare Kräfte	44
3.3	Löslichkeit von Chemikalien	47
3.4	Flüchtigkeit von Chemikalien	50
3.5	Reaktivität von Chemikalien	54

## Chemische Stoffe und die menschliche Gesundheit

<b>4</b>	<b>Funktionen und Chemie der Zelle</b>	<b>63</b>
4.1	Die Zelle – Grundeinheit des Lebens	63
4.2	Verschiedene Zelltypen des Menschen	64
4.3	Proteine	65
4.4	Erbanlagen	69
4.5	Biologische Membranen	74
4.6	Die Funktionen der Zelle	76
<b>5</b>	<b>Transportmechanismen</b>	<b>79</b>
5.1	Diffusion	80
5.2	Filtration	82
5.3	Aktiver Transport und erleichterte Diffusion	83
5.4	Endocytose und Exocytose	85
5.5	Transzellulärer Transport	86
5.6	Wie der pH-Wert die Diffusion von Säure-Basenpaaren beeinflusst	87
<b>6</b>	<b>Aufnahme, Verteilung und Ausscheidung von Fremdchemikalien</b>	<b>91</b>
6.1	Aufnahme durch die Haut	92
6.2	Aufnahme durch den Magen-Darm-Kanal	94

6.3	Aufnahme durch die Lungen . . . . .	96
6.4	Aufnahme von Staub, Rauch und Nebeln . . . . .	99
6.5	Reinigungssysteme der Lungen . . . . .	101
6.6	Verteilung von Fremdchemikalien im Organismus . . . . .	102
6.7	Ausscheidung von Fremdchemikalien . . . . .	105
<b>7</b>	<b>Stoffwechsel von Fremdchemikalien . . . . .</b>	<b>111</b>
7.1	Reaktionsphasen . . . . .	113
7.2	Oxidation . . . . .	115
7.3	Katalyse durch Cytochrom P-450 . . . . .	120
7.4	Weitere Oxidationen . . . . .	123
7.5	Reduktion . . . . .	126
7.6	Hydrolyse . . . . .	127
7.7	Konjugation . . . . .	128
<b>8</b>	<b>Vergiftungsmechanismen . . . . .</b>	<b>137</b>
8.1	Giftigkeit – Begriff und Definitionen . . . . .	137
8.2	Störungen der Energieerzeugung . . . . .	139
8.3	Störungen des Nervensystems . . . . .	145
8.4	Peroxidation von Fetten . . . . .	148
8.5	Mutationen . . . . .	151
8.6	Physikalische Mutagene . . . . .	151
8.7	Chemische Mutagene . . . . .	153
8.8	Verschiedene Mutationstypen . . . . .	160
8.9	Wirkungen von Mutationen . . . . .	167
<b>9</b>	<b>Krebserzeugende Chemikalien . . . . .</b>	<b>171</b>
9.1	Initiierung und Promotion . . . . .	174
9.2	Chemische Carcinogene . . . . .	177
9.3	Gegen Tumore wirksame Chemikalien . . . . .	180
9.4	Testsysteme für chemische Mutagene und Carcinogene . . . . .	180
<b>10</b>	<b>Embryotoxische Chemikalien . . . . .</b>	<b>187</b>
<b>11</b>	<b>Allergisierende Chemikalien . . . . .</b>	<b>193</b>
11.1	Immunabwehr . . . . .	193
11.2	Verbreitete allergisierende Chemikalien . . . . .	196
<b>12</b>	<b>Chemikalienübersicht – Verwendung, Eigenschaften und Gesundheitsrisiken . . . . .</b>	<b>199</b>
12.1	Carbonsäuren . . . . .	200
12.2	Kohlenwasserstoffe . . . . .	205
12.3	Alkohole . . . . .	214
12.4	Phenole . . . . .	220
12.5	Aldehyde . . . . .	225
12.6	Ketone und Chinone . . . . .	230
12.7	Ester und Lactone . . . . .	235
12.8	Carbonsäureanhydride . . . . .	241

	Inhalt	IX
12.9	Ether und Epoxide . . . . .	243
12.10	$\alpha,\beta$ -ungesättigte Carbonylverbindungen . . . . .	247
12.11	Aliphatische und aromatische Amine . . . . .	248
12.12	Amide . . . . .	254
12.13	Nitroverbindungen . . . . .	257
12.14	Hydrazine . . . . .	259
12.15	<i>N</i> -Nitrosamine . . . . .	261
12.16	Halogenverbindungen . . . . .	263
12.17	Peroxide und Persäuren . . . . .	270
12.18	Nitrile . . . . .	273
12.19	Isocyanate und Isothiocyanate . . . . .	277
12.20	Schwefel und Schwefelverbindungen . . . . .	280
12.21	Phosphor und Phosphorverbindungen . . . . .	286
12.22	Arsenverbindungen . . . . .	288
12.23	Aluminium und Aluminiumverbindungen . . . . .	289
12.24	Antimon und Antimonverbindungen . . . . .	290
12.25	Beryllium und Berylliumverbindungen . . . . .	291
12.26	Blei und Bleiverbindungen . . . . .	291
12.27	Cadmium und Cadmiumverbindungen . . . . .	293
12.28	Chrom und Chromverbindungen . . . . .	294
12.29	Cobalt und Cobaltverbindungen . . . . .	295
12.30	Eisen und Eisenverbindungen . . . . .	296
12.31	Kupfer und Kupferverbindungen . . . . .	297
12.32	Mangan und Manganverbindungen . . . . .	297
12.33	Nickel und Nickelverbindungen . . . . .	298
12.34	Quecksilber und Quecksilberverbindungen . . . . .	299
12.35	Zink und Zinkverbindungen . . . . .	302
12.36	Zinn und Zinnverbindungen . . . . .	302
12.37	Weitere Metalle . . . . .	303
<b>13</b>	<b>Untersuchungsmethoden für Luftverunreinigungen am Arbeitsplatz . . . . .</b>	<b>305</b>
13.1	Direktanzeigende Methoden . . . . .	305
13.2	Methoden mit getrennter Probenentnahme und Analyse . . . . .	307
13.3	Anreicherungsmethoden . . . . .	307
<b>14</b>	<b>Tabelle: Molare Massen, Flüchtigkeiten und Wasserlöslichkeiten einiger häufig vorkommender Chemikalien . . . . .</b>	<b>311</b>
<b>15</b>	<b>Umweltchemikalien . . . . .</b>	<b>329</b>
15.1	Was sind Umweltchemikalien? . . . . .	329
15.2	Umweltexposition . . . . .	331
15.3	Wirkungen auf Lebewesen (Ökotoxikologie) . . . . .	336
<b>16</b>	<b>Lesetips . . . . .</b>	<b>341</b>
<b>17</b>	<b>Sachregister . . . . .</b>	<b>343</b>