

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen

1	Lebensmittelsicherheit als System	3
1.1	Umfassender Ansatz	4
1.2	Grundprinzipien	5
1.2.1	Unternehmerverantwortung	5
1.2.2	Rückverfolgbarkeit	7
1.2.3	Amtliche Lebensmittelüberwachung	7
1.2.4	Vorsorgeprinzip	8
1.2.5	Unabhängige wissenschaftliche Risikobewertung	9
1.2.6	Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement	9
1.2.7	Transparente Risikokommunikation	9
	Literatur	10
2	Lebensmittelkompetenz	11
2.1	Lebensmittel	12
2.1.1	Definition und Abgrenzung	12
2.1.2	Grundlegende Bausteine	14
2.2	Lebensmittelkette	15
2.3	Lebensmittelsicherung	16
2.3.1	Lebensmittelqualität	17
2.3.2	Lebensmittelsicherheit	19
2.3.3	Lebensmittelbetrug und Lebensmittelverfälschung	19
2.3.4	Lebensmittelschutz	20
2.4	Lebensmittelauthentizität	21
	Literatur	22
3	Maximen des Lebensmittelrechts	23
3.1	Europäisches Lebensmittelrecht	24
3.1.1	Basisverordnung	24
3.1.2	Schnellwarnsystem	25
3.1.3	Hygienepaket	25
3.1.4	HACCP-Konzept	26
3.1.5	Lebensmittelinformationsverordnung	26
3.1.6	Zusatzstoffverordnung	27
3.1.7	Unerwünschte Stoffe	27
3.1.8	Biologisch erzeugte Lebensmittel	29
3.1.9	Kontrollverordnung	29

3.2	Nationales Lebensmittelrecht	30
3.2.1	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch	30
3.2.2	Normen und Empfehlungen	30
3.3	Spezialregelung in Kalifornien – Proposition 65	32
3.3.1	Warnung vor Cancerogenen	32
3.3.2	Konzeption	33
3.3.3	Substanzpool	34
3.3.4	Konsequenzen	34
	Literatur	35
4	Sichere Lebensmittel – Mittel zum guten Leben	37
4.1	Erwünschte versus unerwünschte Faktoren oder Stoffe	38
4.2	Unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln	38
4.2.1	Kontaminanten	40
4.2.2	Rückstände	42
4.2.3	Biotoxine	42
4.2.4	„Schadstoff“	43
4.3	Mengenbegrenzung bei unerwünschten Stoffen	43
4.3.1	Höchstmengen	43
4.3.2	Bestimmungsgrenze	44
4.3.3	Nulltoleranz	45
4.4	Unverträglichkeitsreaktionen und Allergien gegen Lebensmittel	45
4.4.1	Nichttoxische Reaktionen	46
4.4.2	Toxische Reaktionen	54
	Literatur	54
5	Lebensmittelrisikoanalyse	57
5.1	Lebensmitteltoxikologie	58
5.2	Toxikologische Kenngrößen	58
5.2.1	NOEL	58
5.2.2	LOEL	59
5.2.3	ADI	59
5.2.4	TDI, TWI, PTWI, TMI	60
5.2.5	ARfD	60
5.2.6	Benchmarkverfahren	61
5.2.7	MOE	61
5.2.8	TTC-Konzept	62
5.2.9	Bewertungs- oder Unsicherheitsfaktoren	62
5.3	Risikoanalyse	63
5.3.1	Risikobewertung	64
5.3.2	Risikomanagement	64
5.3.3	Risikokommunikation	65
5.4	ALARA-Prinzip	65
	Literatur	65

II **Kontaminanten in Lebensmitteln**

6	Umweltkontaminanten	69
6.1	Einführung	70
6.2	Anorganische Umweltkontaminanten	70
6.2.1	Metalle, Schwermetalle, Halbmetalle.....	70
6.2.2	Radionuklide	79
6.2.3	Perchlorat, Chlorat	88
6.3	Organische Umweltkontaminanten	89
6.3.1	Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane	89
6.3.2	Polychlorierte Biphenyle	91
6.3.3	Perfluoralkyl-Substanzen, Polyfluoralkyl-Substanzen.....	93
6.3.4	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe.....	95
6.3.5	Perchlorethylen	96
6.3.6	Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol, Styrol.....	97
6.3.7	Quartäre Ammoniumverbindungen	98
6.3.8	Mineralölkohlenwasserstoffe.....	99
6.3.9	Nicotin	100
6.3.10	Weichmacher	100
	Literatur	100
7	Migrationskontaminanten	103
7.1	Einführung	104
7.2	Kontaminanten aus recycelten Cellulosefasern	105
7.2.1	MOSH, MOAH und MORE	105
7.2.2	Diisopropylnaphthaline	129
7.3	Kontaminanten aus Kunststoffmaterialien	130
7.3.1	Grundzüge.....	130
7.3.2	Vinylchlorid	131
7.3.3	Abbauprodukte von Polymeren	132
7.3.4	Bisphenole.....	132
7.3.5	Non-Intentionally Added Substances (NIAS)	133
7.3.6	Acrylamid.....	133
7.3.7	Melamin	134
7.3.8	Formaldehyd.....	135
7.3.9	Acetaldehyd	137
7.3.10	Antimon	140
7.3.11	Anthranilamid.....	142
7.3.12	Styrol.....	142
7.3.13	Polychlorierte Biphenyle.....	143
7.3.14	Weichmacher	143

7.4	Kontaminanten aus Keramikgeschirr	144
7.4.1	Blei-Lässigkeit	145
7.4.2	Cadmium-Lässigkeit	145
7.4.3	Antimon-Lässigkeit	146
	Literatur	146
8	Manipulationskontaminanten	151
8.1	Einführung	152
8.2	Melamin	152
8.3	Sudanfarbstoffe	154
8.4	Reaktivfarbstoffe	157
8.5	Diethylenglycol	158
8.6	Polychlorierte Biphenyle	160
8.7	Methanol	160
8.8	Quecksilber	161
8.9	Ricin	162
	Literatur	163
9	Prozesskontaminanten	165
9.1	Einführung	167
9.2	Maillard-Reaktion	169
9.3	Acrylamid	176
9.4	Acrolein	188
9.5	Furan und seine Methyl-Analoga	191
9.6	Furfurylalkohol	194
9.7	Chlorpropanole, MCPD-Ester, Glycidyl-Ester	196
9.8	Imidazole	201
9.8.1	Methylimidazole	202
9.8.2	Tetrahydroxyimidazol	203
9.9	Hydroxymethylfurfural	205
9.10	Chlorhydroxyfurfural	205
9.11	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	208
9.12	Nitrosamine	211
9.13	Benzol	213
9.14	Styrol	214
9.15	Methanol	217
9.16	Ethylcarbamat	218
9.17	Heterocyclische aromatische Amine	220
9.18	Polymere Fettmoleküle	225
9.19	trans-Fettsäuren	225
9.19.1	Aufbau, Bildung, Bewertung	225
9.19.2	Fetthärtung, Fettteilhärtung	230
9.20	Epoxyfettsäuren	233
9.21	Nebenprodukte der alkoholischen Gärung	235
	Literatur	237

III Rückstände in Lebensmitteln

10	Pflanzenschutzmittel	245
10.1	Einführung	246
10.2	Schicksal von ausgebrachten Pesticiden	248
10.3	Persistenz	248
10.4	Pestizide	250
10.4.1	Einteilung der Pestizide	250
10.4.2	Herbizide	251
10.4.3	Fungizide	253
10.5	Rückstände aus der landwirtschaftlichen Produktion	253
10.5.1	DDT	253
10.5.2	Thiophosphorsäureester (Parathion)	258
10.5.3	Carbamate	259
10.5.4	Lindan	259
10.5.5	Fipronil	259
10.5.6	Glyphosat	260
10.5.7	Quintozen	260
10.5.8	Pyrethrum	260
10.5.9	Nicotin	262
10.5.10	Neonitocinoide	263
10.5.11	Weitere Pestizide	263
10.6	Keimhemmungsmittel	268
10.7	Rückstandshöchstgehalte	269
	Literatur	270
11	Tierbehandlungsmittel	271
11.1	Einführung	272
11.2	Antibiotika, Chemotherapeutika	272
11.3	Thyreostatika	275
11.4	Beruhigungsmittel	276
11.5	Anabolika	278
11.6	β-Agonisten	279
11.7	Antiparasitika	280
	Literatur	281

IV Biotoxine in Lebensmitteln

12	Phytotoxine	285
12.1	Einführung	287
12.2	Alkaloide	287
12.2.1	Glycoalkaloide	288
12.2.2	Pyrrolizidinalkaloide	294
12.2.3	Tropanalkaloide	297
12.2.4	Nortropanalkaloide	301

12.2.5	Opiumalkaloide	302
12.3	Active Principles	305
12.3.1	Myristicin, Elemicin	305
12.3.2	Apiol	307
12.3.3	Estragol, Methyleugenol	308
12.3.4	Safrol	310
12.3.5	Cumarin	310
12.3.6	Thujon	311
12.4	Blausäure	311
12.5	Nitrat	314
12.6	Oxalsäure, Glyoxylsäure	316
12.7	Erucasäure	317
12.8	Goitrogene Stoffe	319
12.9	Favismus	323
12.10	Lathyrismus	323
12.11	Toxische Bohnenproteine	324
12.12	Toxische Karotteninhaltsstoffe	324
12.13	Toxische Honiginhaltsstoffe	326
12.14	Phytoalexine	326
12.15	Phytoestrogene	328
12.16	Cycasin	329
12.17	Toxische Stoffe in essbaren Pilzen	330
12.18	Cannabinoide	330
12.19	Nicotin	334
12.20	Myosmin	334
12.21	Hypoglycin, Methylencyclopropylglycin	335
12.22	Ricin	336
	Literatur	337
13	Marine Biotoxine	339
13.1	Einführung	340
13.2	Paralytisch wirkende Muschelgifte	341
13.3	Anmesie bewirkende Muschelgifte	342
13.4	Diarrhöisch wirkende Muschelgifte	343
13.5	Neurotoxisch wirkende Muschelgifte	343
13.6	Azaspironsäure-Schalentiervergiftung	345
13.7	Ciguatera-Fischvergiftung	345
13.8	Tetrodotoxin	345
13.9	Toxine in Fischen	346
	Literatur	346
14	Mykotoxine	347
14.1	Einführung	348
14.2	Kontaminationspfade	349
14.3	Toxikologische Bewertung	350
14.4	Aflatoxine	350

14.5	Patulin	352
14.6	Ochratoxin A	354
14.7	Sterigmatocystin	355
14.8	Citrinin	356
14.9	Fusarien-Toxine	356
14.9.1	Fumonisine	357
14.9.2	Zearalenon	357
14.9.3	Trichothecene	357
14.9.4	Ergotalkaloide/Mutterkorn	359
14.9.5	PR-Toxine	363
14.9.6	Weitere Mykotoxine	363
14.10	Höchstmengenregelungen	363
	Literatur	365
15	Bakterientoxine	367
15.1	Einführung	368
15.2	Lebensmittelinfektion versus Lebensmittelintoxikation	369
15.3	Exotoxine	370
15.3.1	Botulinum-Toxin	370
15.3.2	Cereulid	370
15.3.3	Verotoxin	371
15.3.4	Enterotoxine	372
15.4	Endotoxine	372
	Literatur	372
16	Biogene Amine	373
16.1	Einführung	374
16.2	Übersicht	376
16.3	Trimethylamin	376
16.4	Histamin	376
16.5	Phenylethylamin	379
16.6	Tyramin	380
16.7	3-Aminopropionamid	380
16.8	Biogene Amine mit halluzinogener Wirkung	380
	Literatur	381
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	385