

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Grundlagen der Risikoanalyse von Wirkstoffen in Lebensmitteln (H. NAU)	1
1.1 Einleitung	1
1.2 Dosis-Wirkungs-Beziehungen	3
1.2.1 Kombinationswirkungen von Fremdstoffen	5
1.3 Untersuchungen am Menschen	7
1.4 Experimentelle toxikologische Untersuchungsverfahren	8
1.4.1 Prüfung der akuten Toxizität	9
1.4.2 Prüfung der subakuten und subchronischen Toxizität	10
1.4.3 Chronische Toxizität: Risikoabschätzung kanzerogener Substanzen	11
1.4.3.1 Genotoxisch und epigenetisch wirkende Substanzen	11
1.4.4 Allergische Reaktionen	14
1.4.5 Prüfung der Reproduktionstoxizität	14
1.4.5.1 Allgemeine Reproduktion und Fertilität	14
1.4.5.2 Embryo- und Fetotoxizität	15
1.4.5.3 Peri- und postnatale Toxizität	16
1.4.6 In-vitro-Testverfahren als Ersatz- und Ergänzungsmethoden zu Tierversuchen	16
1.4.6.1 Kurzzeittests zur Erfassung genotoxischer Wirkungen	17
1.4.6.2 Erfassung von Reproduktionstoxizität, Embryotoxizität und Teratogenität mit In-vitro-Methoden	20
1.5 Toxikokinetik und Metabolismus	20
1.5.1 Toxikokinetik	21
1.5.1.1 Resorption	21
1.5.1.2 Verteilung	25
1.5.1.3 Ausscheidung	28
1.5.1.4 Toxikokinetik und Risikoabschätzung	30
1.5.2 Metabolismus von Fremdstoffen	31
1.5.2.1 Phase-I-Metabolismus	32
1.5.2.2 Phase-II-Metabolismus	33
1.5.2.3 Enzyminduktion	35
1.6 Toxikologisch begründete Festsetzung von Grenzwerten für Fremdstoffe in Lebensmitteln	36
1.6.1 Metabolische Speziesvariationen	37
1.6.2 Kinetische Speziesvariationen	38
1.6.3 Rückstandsuntersuchungen beim Nutztier	40
Literatur	41
2 Analytische Methoden (G. HAMSCHER)	43
2.1 Einführung	43

2.2	Durchführung rückstandsanalytischer Verfahren	46
2.2.1	Probenahme	46
2.2.2	Probenvorbereitung	47
2.2.3	Nachweisverfahren	50
2.2.3.1	Screening-Methoden und molekularbiologische Verfahren	50
2.2.3.1.1	Hemmstofftests	50
2.2.3.1.2	Immunanalytische Verfahren	51
2.2.3.1.3	Rezeptortests	54
2.2.3.1.4	Molekularbiologische Verfahren	55
2.2.3.2	Bestätigungsverfahren	57
2.2.3.2.1	Chromatographische Methoden	57
2.2.3.2.2	Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)	75
2.3	Qualitätssicherung in der Rückstandsanalytik	78
	Literatur und Informationsquellen im Internet	80
3	Rückstände von Bioziden und Kontaminanten (P. STEINBERG)	81
3.1	Biozide	82
3.1.1	DDT	82
3.1.2	Chlorierte Cyclodiene	84
3.1.3	Hexachlorbenzol	85
3.1.4	γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan)	87
3.1.5	Chlorierte Phenoxyalkansäuren	87
3.1.6	Organophosphate	89
3.1.7	Carbamate	94
3.1.8	Pyrethrine und Pyrethroide	95
3.1.9	Nitrofen	97
3.2	Kontaminanten	98
3.2.1	Polychlorierte Biphenyle	98
3.2.2	Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane	104
3.2.3	Schwermetalle	109
3.2.3.1	Quecksilber	109
3.2.3.2	Blei	110
3.2.3.3	Cadmium	111
3.2.3.4	Arsen	115
3.2.4	Radionuklide	116
3.2.4.1	Iod-131	116
3.2.4.2	Cäsium-137	117
3.2.4.3	Strontium-90	117
	Literatur	118
4	Rückstände von Stoffen mit pharmakologischer Wirkung (M. KIETZMANN)	119
4.1	Rechtliche Grundlagen	119
4.2	Rückstandsbildung, allgemeine Anmerkungen	124
4.3	Futterzusatzstoffe	128
4.3.1	Leistungsförderer	128
4.3.2	Cocciidiostatica	130
4.4	Tierarzneimittel	131
4.4.1	Antibiotika	131
4.4.1.1	β -Lactam-Antibiotika	131
4.4.1.2	Aminoglykosid-Antibiotika	134
4.4.1.3	Tetracycline	134

4.4.1.4	Amphenicole	135
4.4.1.5	Makrolide, Lincosamide, Ansamycine	136
4.4.1.6	Polypeptid-Antibiotika	136
4.4.1.7	Tiamulin	136
4.4.1.8	Sulfonamide, Sulfonamid-Trimethoprim-Kombinationen	136
4.4.1.9	Nitrofurane, Nitroimidazole	138
4.4.1.10	Fluochinolone	139
4.4.2	Antiparasitika	139
4.4.2.1	Endoparasitika	140
4.4.2.1.1	Benzimidazole	140
4.4.2.1.2	Tetrahydropyrimidine	140
4.4.2.1.3	Imidazothiazole	140
4.4.2.1.4	Avermectine, Milbemycine	140
4.4.2.1.5	Mittel zur Bekämpfung von Trematoden	141
4.4.2.2	Ektoparasitika	141
4.4.3	Arzneistoffe aus anderen Wirkstoffgruppen	143
4.5	Hormonell wirksame Stoffe, Anabolika	145
	Literatur	147
5	Risiken natürlich vorkommender Toxine	
	(P. STEINBERG)	149
5.1	Mykotoxine	149
5.1.1	Aflatoxine	149
5.1.2	Ochratoxin A	152
5.1.3	Patulin	154
5.1.4	Fusarientoxine	154
5.1.5	Citrinin	156
5.2	Bakterientoxine	156
5.2.1	Bacillus cereus	158
5.2.2	Campylobacter jejuni	158
5.2.3	Clostridium botulinum	158
5.2.4	Clostridium perfringens	161
5.2.5	Enterovirulente Escherichia coli	162
5.2.6	Listeria monocytogenes	163
5.2.7	Salmonellen	163
5.2.8	Shigellen	165
5.2.9	Staphylococcus aureus	165
5.2.10	Vibrio cholerae	166
5.2.11	Yersinia enterocolitica	166
5.3	Algen-, Muschel- und Fischtoxine	167
5.3.1	Saxitoxin	168
5.3.2	Brevetoxine	168
5.3.3	Dinophysistoxine	168
5.3.4	Ciguatera- oder Ciguatoxin	168
5.3.5	Microcystine	169
5.3.6	Tetrodotoxin	169
5.3.7	Scombrototoxin	170
	Literatur	171
6	Bovine Spongiforme Enzephalopathie: Risiken beim Verzehr	
	von Lebensmitteln tierischen Ursprungs (P. STEINBERG)	173
6.1	Transmissible Spongiforme Enzephalopathien	173

6.1.1	Transmissible Spongiforme Enzephalopathien der Tiere	173
6.1.2	Transmissible Spongiforme Enzephalopathien des Menschen	175
6.2	Entstehung und Verbreitung der Bovinen Spongiformen Enzephalopathie in Großbritannien	176
6.3	Ausbreitung der Bovinen Spongiformen Enzephalopathie in Deutschland	178
6.4	Erreger der Transmissiblen Spongiformen Enzephalopathien	178
6.4.1	Biosynthese, Abbau und biochemische Eigenschaften des zellulären Prion-Proteins und des „Scrapie“-Prion-Proteins	180
6.4.2	Umwandlung des zellulären Prion-Proteins in das „Scrapie“-Prion-Protein	181
6.4.3	Infektionsweg und -verlauf bei Transmissiblen Spongiformen Enzephalopathien	182
6.5	Übertragung des Erregers der Bovinen Spongiformen Enzephalopathie auf verschiedene Tierarten	182
6.5.1	Übertragung des Erregers der Bovinen Spongiformen Enzephalopathie auf Nutztiere	182
6.6	Wichtigste Maßnahmen zur bundes- und europaweiten Eindämmung der Bovinen Spongiformen Enzephalopathie ab dem Jahr 2000	183
6.7	Tests zur Diagnose der Bovinen Spongiformen Enzephalopathie	185
6.8	Empfehlungen zum Verzehr verschiedener Lebensmittel	187
6.8.1	Rindfleisch und Rindfleischprodukte	187
6.8.2	Kalbfleisch	188
6.8.3	Rinderbrühe und Rinderbrühwürfel	188
6.8.4	Geflügel, Schweinefleisch und Fische	188
6.8.5	Lamm- und Schaffleisch	188
6.8.6	Säuglings- und Kindernahrung	189
6.8.7	Speisefette	189
6.8.8	Milch und Milchprodukte	189
6.8.9	Eier	189
6.8.10	Speisegeelatine	189
6.8.11	Süßwaren	189
	Literatur	189
7	Risiken durch Verarbeitung, Zubereitung und Verpackung von Lebensmitteln (P. STEINBERG)	191
7.1	Heterocyclische aromatische Amine	191
7.2	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	198
7.3	Nitrate, Nitrite und Nitrosamine	204
7.4	Acrylamid	208
7.5	Migrationsstoffe	210
7.5.1	Monomere	211
7.5.1.1	Acrylnitril	211
7.5.1.2	Vinylidenchlorid (1,1-Dichlorethen)	211
7.5.1.3	Acrylamid	211
7.5.1.4	Vinylchlorid	212
7.5.2	Additive	212
7.5.2.1	Phthalate	212
7.5.2.2	Organozinnverbindungen	214
7.6	Bestrahlung von Lebensmitteln	216
	Literatur	220

8	Novel Food/Novel Feed, insbesondere gentechnisch veränderte Lebens- und Futtermittel (H. NAU)	221
8.1	Einleitung	221
8.2	Grundlagen der Gentechnik	222
8.3	Gentechnisch veränderte Pflanzen	223
8.4	Verbesserung der Qualität der Lebensmittel („functional food“)	226
8.5	Gentechnisch veränderte Mikroorganismen	227
8.6	Gentechnisch veränderte Futtermittel	227
8.7	Gentechnisch veränderte Nutztiere	228
8.8	Risikoaspekte	229
8.8.1	Ökologische Risiken	229
8.8.2	Horizontaler Gentransfer	229
8.8.3	Bildung neuer Viren	229
8.8.4	Resistenz gegen Bt-Toxine	230
8.8.5	Gesundheitliche Risiken	230
8.8.6	Rückstände der „Fremd“-DNA	230
8.8.7	Allergien durch Rückstände „fremder“ Proteine	231
8.9	Gesetzliche Regelungen	231
8.9.1	Novel-Food-Verordnung	232
8.9.1.1	Anwendungsbereich	232
8.9.1.2	Inverkehrbringen	232
8.9.1.3	Kennzeichnung	233
8.9.2	Novel-Feed-Verordnung	234
8.10	Stellungnahme der Deutschen Forschungsgemeinschaft	234
	Literatur	235
	Sachwortverzeichnis	237