



Georges Fülgraff (Herausg.) dandelion.com

© 2008 [AGI-Information Management Consultants](http://AGI-Information-Management-Consultants.com)
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelion.com network.

Lebensmittel-Toxikologie

Inhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Rückstände,
Verunreinigungen

Unter Mitarbeit von
Hartmut Dunkelberg, Peter S. Elias,
Hans-Jürgen Hapke, Dieter Hötzel,
Hermann Zucker

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Grundsätze der toxikologischen Bewertung von Stoffen	
(G. FÜLGRAFF)	13
1.1 Was ist Toxikologie?	13
1.2 Was wird von der Toxikologie erwartet?	16
1.3 Aufgaben der Lebensmittel-Toxikologie	21
1.4 Voraussetzungen für Grenzwerte	23
1.4.1 Definition von Wirkung und Wirkungsschwelle	23
1.4.2 Die Untersuchung von Wirkungen und Wirkungsschwellen	27
1.4.2.1 Untersuchungsziel	27
1.4.2.2 Biometrische Grenzen	29
1.4.2.3 Tierversuche	30
1.4.2.4 In-vitro-Untersuchungen an biologischem Material... ..	32
1.4.2.5 Kombinationswirkungen	34
1.4.2.6 Beobachtungen und Untersuchungen an Menschen... ..	35
1.5 Ableitung von Grenzwerten	36
1.5.1 Duldbare tägliche Aufnahmemenge, Sicherheitsfaktor, Höchstmengen	36
1.5.2 Keine Grenzwerte für kanzerogene Stoffe	42
1.5.3 Allergene Stoffe	45
1.6 Was kann Toxikologie leisten? Das bestimmbare und das nicht bestimmbare Risiko	46
2 Zusatzstoffe (P.S. ELIAS)	49
2.1 Begriffsbestimmung	49
2.2 Die Rolle internationaler Gremien	51
2.2.1 Codex Alimentarius Kommission (CAC)	51
2.2.2 Gemeinsamer Sachverständigenausschuß für Lebensmittelzusatzstoffe der FAO/WHO (JECFA)	52

2.2.3	Der Europarat und seine Gremien.	52
2.2.4	Wissenschaftlicher Lebensmittelausschuß der EG (SCF)	53
2.3	Zulassung und Bewertung von Zusatzstoffen.	54
2.4	Klassifizierung der Zusatzstoffe.	56
2.5	Antioxidantien	57
2.5.1	Chemische Wirkungen.	57
2.5.2	Biologische Wirkungen der synthetischen Polyphenole	58
2.5.3	2- und 3-Tert.-butyl-4-hydroxianisol (BHA, E320) ...	59
2.5.4	3,5-Di-tert.-butyl-4-hydroxitoluol (BHT, E 321).	60
2.5.5	Tert.-butylhydrochinon (TBHQ).	60
2.5.6	Propyl-, Octyl- und Dodecylgallat (PG E 310, OG E 311, DG E 312).	61
2.5.7	Tocopherole und Tocotrienole (E 306-E 309).	62
2.5.8	L-Ascorbinsäure und Ascorbate (E 300-E 302), Ascorbylpalmitat und -stearat.	63
2.6	Antimikrobielle Substanzen und Konservierungsstoffe	65
2.6.1	Übersicht, Anwendungsgründe, Wirkungsweise.	65
2.6.2	Mikrobizide Gase.	67
2.6.2.1	Ethylenoxid.	68
2.6.2.2	Propylenoxid.	69
2.6.2.3	Methylbromid.	69
2.6.2.4	Formaldehyd.	70
2.6.3	Kaltentkeimungsmittel.	71
2.6.4	Trinkwasser-Aufbereitungsmittel.	71
2.6.5	Sorbinsäure und ihre Salze (E 200-E 203).	73
2.6.6	Benzoessäure und ihre Salze (E 210-E 213).	73
2.6.7	4-Hydroxybenzoessäureester (E214-E219).	74
2.6.8	Ameisensäure und ihre Salze (E 236—E 238).	75
2.6.9	Propionsäure und ihre Salze (E 280-E 283).	75
2.6.10	Diphenyl (E 230) und Orthophenol (E 231-E 232)	76
2.6.11	Thiabendazol (E233).	77
2.6.12	Schwefeldioxid (SO ₂) und Sulfite (E 220-E 224, E 226-E 227).	78
2.6.13	Nitrat/Nitrit (E249-E252).	80
2.6.14	Antibiotika (Nisin, Natamycin).	82
2.6.15	Nicht mehr zugelassene Konservierungsstoffe.	83
2.7	Lebensmittelfarbstoffe.	83
2.7.1	Übersicht, Anwendung.	83

2.7.2	Azofarbstoffe	85
2.7.3	Andere synthetische organische Farbstoffe.	87
2.7.4	Naturfarbstoffe.	88
2.7.4.1	Carotinoide und Xanthophylle.	88
2.7.4.2	Andere Naturfarbstoffe.	90
2.8	Emulgatoren, Stabilisatoren, Verdickungs- und Geliermittel.	92
2.8.1	Übersicht	92
2.8.2	Hydrolisierbare Emulgatoren und Stabilisatoren.	93
2.8.3	Nicht hydrolisierbare Emulgatoren und Stabilisatoren	94
2.8.4	Verdickungsmittel und Geliermittel.	94
2.9	Antiklumpmittel, Schaumbekämpfungsmittel und Trennmittel.	97
2.9.1	Antiklumpmittel.	98
2.9.2	Schaumbekämpfungsmittel.	98
2.9.3	Trennmittel.	98
2.10	Süßstoffe.	99
2.10.1	Saccharin.	100
2.10.2	Cyclamat.	101
2.10.3	Aspartam.	101
2.10.4	Acesulfam-K.	101
2.10.5	Zuckeraustauschstoffe.	102
2.11	Geruch und Geschmack verändernde Stoffe.	102
2.12	Lösemittel.	104
2.13	Verschieden wirkende Stoffe.	104
3	Rückstände (H. DUNKELBERG).	106
3.1	Begriffsbestimmung	106
3.2	Pflanzenschutzmittel.	107
3.2.1	Übersicht und Anwendungsgebiete.	107
3.2.2	Rechtliche Regelung zur Verwendung von Pflanzenschutzmitteln.	109
3.2.3	Rechtliche Regelungen zum Vorkommen der Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in und auf Lebensmitteln und im Trinkwasser.	110
3.2.4	Abschätzung Duldbarer Täglicher Aufnahmemengen von Pflanzenschutzmitteln.	111

3.2.5	Wirkstoffgruppen.	113
3.2.5.1	Chlorierte Kohlenwasserstoffe.	114
3.2.5.1.1	Persistenz; Anwendungsgebiete.	114
3.2.5.1.2	γ -Hexachlorcyclohexan, Lindan.	114
3.2.5.2	Organophosphor-Verbindungen.	121
3.2.5.3	Carbamate.	128
3.2.5.4	Chlorierte Phenoxy-carbonsäuren.	131
3.2.5.5	Harnstoffverbindungen.	135
3.2.5.6	Triazine.	137
3.2.5.7	1,3-Dichlorpropen.	139
3.2.6	Beurteilung der Datenlage über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln.	140
3.3	Tierarzneimittel.	141
3.3.1	Übersicht.	141
3.3.2	Rechtliche Regelungen.	142
3.3.3	Wirkstoffgruppen.	145
3.3.3.1	Stoffe mit antimikrobieller Wirkung.	145
3.3.3.2	Stoffe mit hormonaler oder antihormonaler Wirkung.	149
3.3.3.3	Psychopharmaka und β -Rezeptorenblocker.	151
3.3.4	Beurteilung der Rückstandssituation von Tierarznei- mitteln in Lebensmitteln.	152
4	Verunreinigungen (H.-J. HAPKE).	155
4.1	Begriffsbestimmungen, Herkunft, Verteilung.	155
4.1.1	Abgrenzung gegenüber anderen Fremdstoffen.	155
4.1.2	Stoffe und Herkunft.	157
4.1.3	Kinetik, Kumulation, Nahrungsnetze.	160
4.2	Betroffene Lebensmittel einschließlich Frauenmilch...	163
4.3	Industrielle Umweltkontaminanten.	166
4.3.1	Schwermetalle.	166
4.3.1.1	Blei.	166
4.3.1.2	Cadmium.	170
4.3.1.3	Quecksilber.	173
4.3.1.4	Arsen.	175
4.3.1.5	Chrom.	176
4.3.1.6	Thallium.	176
4.3.1.7	Zink, Nickel, Eisen, Kupfer.	176
4.3.1.8	Sekundärkontamination.	176
4.3.2	Organochlorverbindungen.	177

4.3.2.1	Schädlingsbekämpfungsmittel (Pestizide)	177
4.3.2.2	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	179
4.3.3	Andere Verbindungen	182
4.3.3.1	Nitrate, Nitrite, Nitrosamine	182
4.3.3.2	Fluorverbindungen	186
4.4	Kontaminanten bei Lagerung und Verarbeitung	186
4.4.1	Mykotoxine	186
4.4.2	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	187
4.4.3	Migrationsstoffe	189
4.5	Beurteilung der Verunreinigungen	189
4.5.1	Ermittlung der Aufnahmemengen	190
4.5.2	Abschätzung der gesundheitlichen Bedeutung	192
4.6	Maßnahmen für den Gesundheitsschutz	198
5	Biogene Inhaltsstoffe von Lebensmitteln mit potentiell	
	toxischer Bedeutung (D. HÖTZEL und H. ZUCKER)	202
5.1	Definition und Abgrenzung	202
5.2	Toxische Stoffe in pflanzlichen Lebensmitteln	205
5.2.1	Solanin	205
5.2.2	Oxalat	207
5.2.3	Biogene Amine	208
5.2.4	Phenole	211
5.2.5	Blausäurehaltige Glucoside	212
5.2.6	Lectine	214
5.2.7	Toxische Stoffe in Wicken; Lathyrismus	215
5.2.8	Vicia faba und Enzymdefekt; Favismus	216
5.2.9	Proteaseninhibitoren	217
5.2.10	Glucosinolate	219
5.2.11	Phytinsäure	220
5.2.12	Weitere potentiell toxische Stoffe	221
5.3	Toxische Stoffe in Meerestieren	223
5.3.1	Saxitonine	223
5.3.2	Tetrodotoxin	225
5.3.3	Biogene Amine	226
5.3.4	Weitere Toxine in Fischen	228
	Sachregister	231