

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL I. BASISKONZEPTE DER BIOTRANSFORMATION VON XENOBIOTIKA	1
1. SYNOPSE DER XENOBIOCHEMIE UND BIOTRANSFORMATION	3
1.1. Allgemeine Überlegungen	3
1.2. Chemische Xenobiotika	6
1.2.1. Synoptische Betrachtung.....	6
1.2.2. Klassifizierung der chemischen Xenobiotika	7
1.2.3. Metabolisierung und Biotransformation	8
1.3. Biotransformation: Konzeptionelle und anwendungsbezogene Aspekte der Xenobiochemie	9
1.3.1. Synoptische Betrachtung	9
1.3.2. Phasen und Möglichkeiten der Biotransformation.....	10
1.3.2.1. Phasen der Biotransformation.....	10
1.3.2.2. Möglichkeiten der Biotransformation.....	11
1.4. Testen der Xenobiotika: Allgemeine Grundsätze	16
1.5. Wechselbeziehung Bioverfügbarkeit-Biotransformation in der Xenobiochemie	19
1.5.1. Synoptische Betrachtung	19
1.5.2. Interdisziplinäre Merkmale	20
1.5.3. Konditionierung der Bioverfügbarkeit	22
1.5.3.1. Intrinsische Variablen	22
1.5.3.2. Extrinsische Variablen	23
1.5.4. Ligand-Rezeptor-Beziehung und Bioverfügbarkeit	24
1.5.4.1. Liganden und Rezeptoren	25
1.5.4.2. Wechselwirkungen zwischen Liganden und Rezeptoren	26
1.6. Biomarker in der Untersuchung chemischer Xenobiotika	26
1.6.1. Synoptische Betrachtung	26
1.6.2. Untersuchung mit Hilfe der Biomarker	27
1.6.3. Arten von Biomarker	27
1.6.4. Anwendungen in der Xenobiochemie.....	28
1.6.4.1. Anwendungen für Lebensmittel.....	28
1.6.4.2. Anwendungen in der Pathobiochemie	29
1.6.5. Typische Anwendungen in der Biochemie und Molekularbiologie	30
1.6.5.1. Untersuchungen der DNA-Addukte chemischer Xenobiotika.....	30
1.6.5.2. Genom-spezifische Untersuchungen	31
1.7. Implikationen der Xenobiochemie in der Pathobiochemie.....	33
1.7.1. Synoptische Betrachtung	33
1.7.2. Kumulative Prozesse in der Xenobiochemie	34
1.7.2.1. Die Begriffe „trofische Kette“ und „trofisches Netz“	34
1.7.2.2. Biokonzentrierung	35
1.7.2.3. Bioakkumulation	35
1.7.2.4. Biomagnifikation	36
1.7.3. Kumulative Effekte und Risiko der Pathogenese	37
Bibliographische Angaben (selektiv)	38

2. XENOBIOCHEMIE ZWISCHEN GESCHICHTLICHEN GRENZSTEINEN UND GEGENWÄRTIGEN DESIDERATEN	41
2.1. Allgemeine Überlegungen	41
2.2. Besonderheiten der xenobiotischen Zusammensetzung	42
2.3. Gegenstand. Interdisziplinarität. Geschichtliches.....	44
2.3.1. Gegenstand und Bereiche der Xenobiochemie	44
2.3.2. Interdisziplinäre Beziehungen der Xenobiochemie	44
2.3.3. Geschichtlicher Einblick in der Xenobiochemie.....	47
2.4. Biotransformation und die Beziehung Biobestandteile-chemische Xenobiotika	56
2.4.1. Allgemeine Angaben.....	56
2.4.2. Die Beziehung Biobestandteile – Xenobiotika	58
2.5. Molekulare Grundlagen der xenobiotischen Wirkung	59
2.6. Xenobiochemie und ihre Bereiche	62
2.6.1. Die Beziehung Konzentration-Antwort	62
2.6.2. Interdisziplinäre konektive Aspekte	65
2.7. Bewertung der xenobiotischen Wirkungen.....	66
Bibliographische Angaben (selektiv).....	68
3. XENOBIOCHEMIE IN DER TRIADE BIOBESTANDTEILE – NÄHRSTOFFE – CHEMISCHE XENOBIOTIKA	71
3.1. Allgemeine Überlegungen	71
3.2. Besonderheiten der Beziehung Biobestandteile – Nährstoffe – chemische Xenobiotika	73
3.2.1. Synoptische Betrachtung	73
3.2.2. Biobestandteile und Nährstoffe	74
3.2.3. Chemische Xenobiotika aus Lebensmitteln.....	75
3.3. Lebensmittelsicherheit.....	76
3.3.1. Synoptische Betrachtung	76
3.3.2. Spezifische Angaben	76
3.3.3. Messungen chemischer Xenobiotika aus Lebensmitteln	77
3.4. Ernährungs- und Nutritionssicherung	79
3.4.1. Synoptische Betrachtung	79
3.4.2. Lebensmittelsicherheit.....	79
3.4.3. Nutritionssicherung	80
3.4.4. Integriertes Konzept	80
3.4.5. Wechselbeziehung zwischen der Lebensmittelsicherung und Lebensmittelsicherheit	81
3.5. Lebensmittelsouveranität	82
3.5.1. Synoptische Betrachtung	82
3.5.2. Spezifische Angaben	83
3.6. Rückführbarkeit der Lebensmittel	84
3.6.1. Arten der Rückführbarkeit	84
3.6.2. Identifikation der Lebensmittel	85
3.7. Korrelative Angaben in der Lebensmittel-Xenobiochemie	86
Bibliographische Angaben (selektiv).....	87
TEIL II: BESCHREIBENDE XENOBIOCHEMIE	91
4. XENOBIOCHEMIE DER CHEMISCHEN, UMWELTORGANISCHEN SCHADSTOFFEN	93
4.1. Allgemeine Betrachtungen	93
4.2. Pestizide	94

4.2.1. Synoptische Betrachtung	96
4.2.2. Organochlorierte Pestizide	97
4.2.2.1. Chemische Struktur	97
4.2.2.2. Biologische Aktivität	98
4.2.2.2.1. Mechanismen der Biotransformation	98
4.2.2.2.2. Wechselwirkungen in der Biochemie und Pathobiochemie	99
4.2.2.2.3. Physiologische und physiopathologische Effekte	100
4.2.2.3. Umgebungsverteilung	101
4.2.3. Organo-phosphorhaltige Pestizide	102
4.2.3.1. Chemische Struktur	103
4.2.3.2. Biologische Aktivität	104
4.2.3.2.1. Mechanismen der Biotransformation	104
4.2.3.2.2. Wirkung auf zellulärer Ebene	105
4.2.3.2.3. Biomedizinische Wirkungen phosphorhaltiger organischer Verbindungen	108
4.2.3.3. Umgebungsverteilung	109
4.2.4. Wirkungen toxischer Xenobiotika - Prinzipien	109
4.3. Mikotoxine	110
4.3.1. Synoptische Betrachtung	110
4.3.2. Chemische Struktur	111
4.3.3. Biologische Aktivität	115
4.3.4. Umgebungsverteilung	119
4.4. Nitrozoderivate	122
4.4.1. Synoptische Betrachtung	122
4.4.2. Chemische Struktur	122
4.4.3. Biologische Aktivität	123
4.4.4. Umgebungsverteilung	127
4.5. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	128
4.5.1. Synoptische Betrachtung	128
4.5.2. Chemische Struktur	128
4.5.3. Biologische Aktivität	131
4.5.4. Umgebungsverteilung	139
4.6. Hormone	140
4.6.1. Synoptische Betrachtung	140
4.6.2. Steroidhormone	141
4.6.2.1. Chemische Struktur	141
4.6.2.1.1. Steroide ohne hormonelle Aktivität	142
4.6.2.1.2. Steroide mit hormoneller Aktivität	145
4.6.2.2. Biologische Aktivität	147
4.6.2.3. Umgebungsverteilung	151
4.6.3. Somatotropes Hormon	152
4.6.3.1. Chemische Struktur	152
4.6.3.2. Biologische Aktivität	154
4.7. Antibiotika	155
4.7.1. Synoptische Betrachtung	155
4.7.2. Chemische Struktur	157
4.7.2.1. Herstellung der Antibiotika – allgemeine Aspekte	157
4.7.2.2. Antibiotikagruppen: Synopse	158
4.7.3. Biologische Aktivität	161
4.7.4. Umgebungsverteilung	161
4.8. Native Lebensmittel-Xenobiotika	164

4.8.1. Synoptische Betrachtung	164
4.8.2. Nativ-vegetale Lebensmittel-Xenobiotika	164
4.8.2.1. Alcaloide	165
4.8.2.2. Verschiedene Allergene	165
4.8.2.3. Cyano-Glycozyde	166
4.8.2.4. Phytoestrogene	167
4.8.2.5. Xenobiochemische Proteine	169
4.8.2.6. Xenobiochemische Lipide	172
4.8.2.7. Antivitamine	172
4.8.2.8. Oxalate und Fitate	174
4.8.3. Nativ-tierische Lebensmittel-Xenobiotika	175
4.8.3.1. Xenobiotika von Haustieren	175
4.8.3.2. Xenobiotika von Meerestieren	175
4.9. In Lebensmittel aufgenommene chemisch-organische Xenobiotika	177
4.9.1. Synoptische Betrachtung	177
4.9.2. Organische Xenobiotika aus pflanzlichen Produkten	177
4.9.2.1. Organische Xenobiotika aus Getreide	177
4.9.2.2. Organische Xenobiotika aus Gemüse	178
4.9.2.3. Organische Xenobiotika aus Obst	179
4.9.3. Organische Xenobiotika in tierischen Produkten	179
4.9.3.1. Organische Xenobiotika in Milch und Milchprodukten	179
4.9.3.2. Organische Xenobiotika in Fleisch und Fisch	180
4.9.3.3. Organische Xenobiotika in Eiern	182
4.9.3.4. Organische Xenobiotika in Honig	182
4.9.4. Organische Xenobiotika in verarbeiteten Produkten	182
4.9.4.1. Organische Xenobiotika in Zuckerprodukten	182
4.9.4.2. Organische Xenobiotika in Fetten	183
4.9.4.3. Organische Xenobiotika in Getränken	184
4.9.4.4. Organische Xenobiotika in Gewürzen	184
Bibliographische Angaben (selektiv)	184
5. XENOBIOCHEMIE ANORGANISCHER CHEMISCHER	
 UMWELTSCHADTSTOFFE	191
5.1. Allgemeine Betrachtungen	191
5.2. Nitrate und Nitrite	192
5.2.1. Synoptische Betrachtung	192
5.2.2. Chemische Struktur	193
5.2.3. Biologische Aktivität	193
5.2.4. Umgebungsverteilung	195
5.3. Xenobiotische mineralische Verbindungen	199
5.3.1. Synoptische Betrachtung	199
5.3.2. Kationische mineralische xenobiotische Verbindungen	200
5.3.3. Anionische mineralische xenobiotische Verbindungen	207
5.3.4. Umgebungsverteilung	209
5.4. in Lebensmitteln aufgenommene anorganisch-chemische Xenobiotika	211
5.4.1. Synoptische Betrachtung	211
5.4.2. Anorganische Xenobiotika in pflanzlichen Produkten	212
5.4.2.1. Anorganische Xenobiotika in Getreide	212
5.4.2.2. Anorganische Xenobiotika in Gemüse	212
5.4.2.3. Anorganische Xenobiotika in Obst	212
5.4.3. Anorganische Xenobiotika in tierischen Produkten	213

5.4.3.1. Anorganische Xenobiotika in Milch und Milchprodukten.....	213
5.4.3.2. Anorganische Xenobiotika in Fleisch und Fisch	213
5.4.3.3. Anorganische Xenobiotika in Eier	214
5.4.3.4. Anorganische Xenobiotika in Honig	214
5.4.4. Anorganische Xenobiotika in verarbeiteten Produkten.....	214
5.4.4.1. Anorganische Xenobiotika in Zuckerprodukten	214
5.4.4.2. Anorganische Xenobiotika in Fetten	214
5.4.4.3. Anorganische Xenobiotika in Getränken	215
5.4.4.4. Anorganische Xenobiotika in Gewürzen	216
Bibliographische Angaben (selektiv).....	216
6. XENOBIOCHEMIE VON LEBENSMITTELZUTATEN.....	219
6.1. Allgemeine Betrachtungen	219
6.2. Lebensmittelzutaten mit Zusatzstoffen.....	221
6.2.1. Synoptische Betrachtung	221
6.2.2. Merkmale der Zusatzstoffe -Anwendungen	222
6.2.3. Xenobiochemische Aspekte in den Lebensmittelzusatzstoffen.....	224
6.2.4. Antiseptische Lebensmittel-Konservierungsstoffe.....	225
6.2.4.1. Allgemeines.....	225
6.2.4.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung	226
6.2.4.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	226
6.2.5. Antioxidative Lebensmittel-Konservierungsstoffe.....	228
6.2.5.1. Allgemeines.....	228
6.2.5.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung	228
6.2.5.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	229
6.2.6. Lebensmittel-Farbstoffe	230
6.2.6.1. Allgemeines.....	230
6.2.6.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung	230
6.2.6.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	231
6.2.7. Lebensmittel- Süßstoffe	233
6.2.7.1. Allgemeines	233
6.2.7.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung	233
6.2.7.3. Vertreter. Biologische Effekte	234
6.2.8. Lebensmittel-Emulgatoren	237
6.2.8.1. Allgemeines.....	237
6.2.8.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung	238
6.2.8.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	238
6.2.9. Andere Zusatzstoffe	241
6.2.9.1. Allgemeines.....	241
6.2.9.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung	241
6.2.9.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	241
6.2.10. Bewertung der xenobiotischen Wirkung in den Lebensmittel-Zusatzstoffen	243
6.3. Lebensmittelzutaten mit Aromaeigenschaften	245
6.3.1. Synoptische Betrachtung	245
6.3.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung.....	246
6.3.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	249
6.4. Enzymatische Lebensmittel-Zutaten	253
6.4.1. Synoptische Betrachtung	253
6.4.2. Strukturmerkmale. Klassifizierung.....	254
6.4.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	254
6.5. Andere Zusatzstoffe.....	255
Bibliographische Angaben (selektiv)	256

7. XENOBIOCHEMIE AN DER SCHNITTSTELLE LEBENSMITTEL - VERPACKUNG ...	259
7.1. Allgemeine Betrachtungen	259
7.2. Gebrauchseigenschaften der Verpackungen	260
7.2.1. Funktionen der Verpackungen	261
7.2.2. Transitmedien durch Verpackungen	261
7.2.3. Wechselbeziehung Funktion/Umwelt.....	261
7.3. Materialien für die Lebensmittelverpackungen	262
7.4. Essbare Verpackungen – biochemische Aspekte	265
7.4.1. Allgemeine Angaben	265
7.4.2. Biochemische Bestandteile der essbaren Verpackungen	266
7.5. Konventionelle Lebensmittel-Verpackungen – xenobiotische Aspekte	267
7.5.1. Allgemeine Angaben	267
7.5.2. Xenobiotische Bestandteile der Verpackungen	267
7.6. Zusammensetzung und Struktur der wichtigsten Verpackungskunststoffe	270
7.7. Xenobiotische Wirkung chemischer Zutaten in Verpackungen	274
7.7.1. Technologische Zusatzstoffe in Lebensmittelverpackungen.....	274
7.7.2. Unreagierte Stoffe bei der Kunststoffherstellung	278
7.7.3. Restmonomere und deren Derivate	279
7.8. Xenoestrogene	280
7.9. Xenobiotische Wechselwirkungen von Bisphenol A	281
7.9.1. Synoptische Betrachtung	281
7.9.2. Chemische Struktur	282
7.9.3. Biologische Aktivität	282
7.9.3.1. Konjugationsreaktionen	283
7.9.3.2. Herstellungsreaktionen der DNA-Addukte	283
7.9.4. Physiologische Effekte	284
Bibliographische Angaben (selektiv)	286
8. XENOBIOCHEMIE IN VERHÄLTNIS ZU PHARMAZEUTISCHE UND MEDIZINISCHE PRODUKTE	291
8.1. Allgemeine Betrachtungen	291
8.2. Pharmazeutische Produkte - Synopse	293
8.3. Xenobiochemie <i>versus</i> Molekularpharmakologie	296
8.4. Xenobiologische Abbaureaktionen pharmazeutischer Produkte	297
8.4.1. Redox-Reaktionen	297
8.4.2. Hydrolyse-Reaktionen.....	298
8.5. Reaktionen der Xenobiosynthese bei pharmazeutischen Produkten	299
8.5.1. Konjugationsreaktionen.....	299
8.5.2. Adukkt-Reaktionen.....	301
8.5.2.1. Besonderheiten der Addukte	301
8.5.2.2. DNA-Addukte mit Zytostatika der Chemotherapie	301
8.5.2.3. Xenobiochemie einiger Zytostatika der Chemotherapie	302
8.5.2.3.1. Allgemeine Angaben	302
8.5.2.3.2. DNA in der Zytostatika der Chemotherapie	304
8.6. Xenobiochemie einiger Medikamente	306
8.6.1. Therapeutische Arzneimittel	306
8.6.2. Diagnostische Arzneimittel	306
8.6.2.1. Synoptische Betrachtung.....	306
8.6.2.2. Kontrastmittel mit Barium	307
8.6.2.3. Kontrastmittel mit Iod	307

8.6.2.4. Kontrastmittel mit Gadolinium	309
8.6.2.5. Nuklearmedizinische Stoffe	310
8.7. Xenobiotische Wirkung pharmazeutischer Stoffe - Prinzipien	312
8.8. Xenobiochemie einiger Medizinprodukte	313
8.8.1. Synoptische Betrachtung	313
8.8.2. Biomaterialien der Medizinprodukte.....	314
8.8.2.1. Allgemeine Angaben.....	314
8.8.2.2. Arten von Biomaterialien	315
8.8.3. Biokompatibilität medizinischer Produkte	317
8.8.4. Anatomische Bereiche und Verwendungsgrundsätze	318
8.8.5. Herstellung von Medizinprodukten - Allgemeines	319
Bibliographische Angaben (selektiv)	320
9. XENOBIOCHEMIE IN VERHÄLTNIS ZU KOSMETISCHE INHALTSSTOFFE	325
9.1. Allgemeine Angaben	325
9.2. Biochemische anatomo-physiologische Aspekte	327
9.2.1. Die Haut	327
9.2.2. Anhänge der Haut.....	329
9.2.2.1. Nägel und Haare.....	329
9.2.2.2. Drüsen der Haut	331
9.2.3. Geruchs-Analysator	331
9.2.3.1. Morphophysiologische Eigenschaften	331
9.2.3.2. Olfaktorisches Gefühl	332
9.2.4. Die Mundhöhle.....	333
9.3. Biochemische kosmetologische Angaben	333
9.3.1. Chemische Stoffe der Haut.....	333
9.3.1.1. Proteine	334
9.3.1.2. Fette.....	334
9.3.1.3. Kohlenhydrate	335
9.3.1.4. Andere Stoffe	336
9.3.2. Chemische Stoffe in Haaren.....	337
9.3.3. Chemische Stoffe in Nägeln.....	338
9.3.4. Chemische Stoffe der Hautdrüsen	338
9.3.4.1. Talgdrüsen.....	338
9.3.4.2. Schweissdrüsen	339
9.3.5. Transit durch biologische Barrieren	340
9.3.5.1. Olfaktorischer Transit	340
9.3.5.2. Hauttransit	340
9.4. Kosmetische Inhaltsstoffe	342
9.4.1. Kosmetische Inhaltsstoffe - Verwendung	342
9.4.2. Tenside	343
9.4.2.1. Synoptische Betrachtung.....	343
9.4.2.2. Struktureigenschaften	343
9.4.2.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	345
9.4.3. Geruchsstoffe.....	346
9.4.3.1. Synoptische Betrachtung.....	346
9.4.3.2. Struktureigenschaften	347
9.4.3.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	347
9.4.4. Konservierungsmittel	348
9.4.4.1. Synoptische Betrachtung.....	348
9.4.4.2. Struktureigenschaften.....	348
9.4.4.3. Vertreter. Biologische Effekte.....	350

9.4.5. Farbstoffe	350
9.4.5.1. Synoptische Betrachtung	350
9.4.5.2. Struktureigenschaften	351
9.4.5.3. Vertreter. Biologische Effekte	353
9.4.6. pH-Anpasser	353
9.4.6.1. Synoptische Betrachtung	353
9.4.6.2. Struktureigenschaften	353
9.4.6.3. Vertreter. Biologische Effekte	354
9.4.7. Ultraviolette Filter	355
9.4.7.1. Synoptische Betrachtung	355
9.4.7.2. Struktureigenschaften	356
9.4.7.3. Vertreter. Biologische Effekte	356
9.4.8. Andere Zutaten	357
9.5. Gruppen kosmetischer Produkte	359
9.5.1. Synoptische Betrachtung	359
9.5.2. Einteilung kosmetischer Produkte	359
9.5.3. Besonderheiten der Produkte	360
9.6. Wirkung kosmetischer Xenobiotika	361
9.6.1. Synoptische Betrachtung	361
9.6.2. Xenobiochemische Wechselwirkungen in der Kosmetik	361
9.6.3. Biotransformation der Xenobiotika	365
Bibliographische Angaben (selektiv)	366

TEIL III. DYNAMISCHE XENOBIOCHEMIE 369

10. XENOBIOCHEMIE DER BIOTRANSFORMATIONSPROZESSE: SPEZIFISCHE WECHSELWIRKUNGEN	371
10.1. Allgemeine Angaben	371
10.2. Xenobiologischer Abbau - spezifische Wechselwirkungen	376
10.2.1. Xenobiologischer Abbau durch Redox-Reaktionen	376
10.2.1.1. Oxidationsreaktionen	376
10.2.1.1.1. Oxidationsreaktionen bei Alkanen und Arenen	379
10.2.1.1.2. Oxidative Dealkylierungsreaktionen	380
10.2.1.1.3. Oxidative Desaminierungsreaktionen	382
10.2.1.1.4. Spezifische Oxidationsreaktionen	384
10.2.1.1.5. Oxidationsreaktionen der Alkohole und Aldehyde	387
10.2.1.2. Reduktionsreaktionen	387
10.2.1.2.1. Reduktionsreaktion der Carbonylverbindungen	387
10.2.1.2.2. Reduktionsreaktion der Nitro- und Azoderivate	388
10.2.1.2.3. Reduktionsreaktion der Disulfidverbindungen	390
10.2.1.2.4. Reduktionsreaktion der Diene	390
10.2.1.2.5. Reduktionsreaktion der Stickstoffoxide	390
10.2.2. Xenobiologischer Abbau durch Hydrolysereaktionen	391
10.2.2.1. Hydrolysereaktion der Ester	391
10.2.2.2. Hydrolysereaktion der Amide	392
10.2.2.3. Hydrolysereaktion der Glykoside	393
10.3. Xenobiosynthese – spezifische Wechselwirkungen	394
10.3.1. Xenobiosynthese durch Konjugationsreaktionen	395
10.3.1.1. Reaktion der Glukurono-Konjugation	396
10.3.1.2. Reaktion der Sulfono-Konjugation	401

10.3.1.3. Reaktion der Aminosäure- Konjugation	403
10.3.1.3.1. Reaktion der Glycin-Konjugation	403
10.3.1.3.2. Reaktion der Glutamin-Konjugation.....	404
10.3.1.3.3. Reaktion de Cystein-Konjugation.....	405
10.3.1.4. Reaktion der Taurin-Konjugation	406
10.3.1.5. Reaktion der Glutation-Konjugation.....	406
10.3.1.6. Reaktion der Acetyl-Konjugation	409
10.3.1.7. Reaktion der Metyl-Konjugation	410
10.3.1.8. Reaktion de Tiocyan-Konjugation	411
10.3.2. Xenobiosynthese durch Adduktionsreaktionen.....	414
10.3.2.1. Synoptische Betrachtung	414
10.3.2.2. DNA-Addukte mit organischen Verbindungen.....	416
10.3.2.2.1. Addukte polycyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe	416
10.3.2.2.2. Addukte der Mykotoxine	417
10.3.2.2.3. Addukte heterocyklischer Amine	418
10.3.2.2.4. Addukte pyrolidinischer Alkaloide.....	419
10.3.2.2.5. Addukte von Bisphenol	420
10.3.2.2.6. Addukte des Aminoazobenzens	420
10.3.2.2.7. Addukte des Acetylaminofluorens	421
10.3.2.3. DNA-Addukte der anorganischen Verbindungen	422
10.3.2.3.1. Ionenaddukte der Biometalle	422
10.3.2.3.2. Ionenaddukte der toxischen Metalle	422
10.3.2.4. DNA-Addukte mit Zytostatika	424
10.3.2.4.1. Addukte mit Cyklophosamid	425
10.3.2.4.2. Addukte mit Cisplatin	426
Bibliographische Angaben (selektiv)	429
11. XENOBIOCHEMISCHE INTERKONDITIONIERUNG IN DER RECOMBINANTE DNA-TECHNOLOGIE	433
11.1. Allgemeine Angaben	433
11.2. Nukleinsäuren in der modernen Molekularbiologie	435
11.2.1. Struktur	435
11.2.2. Topobiochemische Besonderheiten des DNA	437
11.2.3. Biologische Information und Nukleinsäuren	438
11.3. Gen-Rekombination	440
11.3.1. Natürliche Gen-Rekombination	441
11.3.2. Technologische Gen-Rekombination	442
11.4. Verwendungen in der Agrobiologie.....	448
11.4.1. Anwendungen bei Pflanzen	448
11.4.2. Anwendungen bei Tieren.....	450
11.5. Beziehung DNA - molekulare Abstammung	452
11.5.1. Stufen der Abstammung	452
11.5.2. Lebende Materie und DNA-Sequenzen	453
Bibliographische Angaben (selektiv).....	453
12. DAS GENOM UND DIE GEN-REKOMBINATION AN DER GRENZFLÄCHE ZUR XENOBIOCHEMIE	455
12.1. Allgemeine Angaben	455
12.2. Molekularbiologie in der Erforschung der Biodiversität	457
12.2.1. Variationen der Biodiversität	457
12.2.2. Arten der Biodiversität	458

12.2.3. Biodiversität aus Sicht der Molekularbiologie	459
12.2.4. Konservierung der Biodiversität	460
12.3. Konzeptionell und applikativ in der Transgenität	461
12.3.1. Gen-Transfer-Methoden	461
12.3.2. Stadien der Transgenese	462
12.4. Xenobiochemische Aspekte in der Gen-Rekombination	463
12.4.1. Vergleichsdaten – xenobiotische Merkmale	463
12.4.2. Gen-Rekombination und Proteinbiosynthese	465
12.5. Agrobiologische Anwendungen	467
12.5.1. Allgemeine Angaben	467
12.5.2. Gen-modifizierte Organismen	468
12.5.2.1. Aspekte aus der Landwirtschaft	468
12.5.2.2. Aspekte aus der Zookultur	470
12.5.3. Transgenetik und Ambiente	471
12.6. Cisgenese und Transgenese	473
12.6.1. Verwandte Aspekte	473
12.6.2. Besonderheiten der Prozesse	473
12.6.3. Funktionsweise – Etappen	474
12.7. Probleme der nachhaltigen Landwirtschaft	474
Bibliographische Angaben (selektiv)	475

13. WIRKUNG DER XENOBIOTIKA: FAKTORIELLE EIGENSCHAFTEN,

NEBENWIRKUNGEN VON LEBENSMITTELN	477
13.1. Allgemeine Angaben	477
13.2. Stoffabhängige Faktoren	478
13.2.1. Chemische Struktur	478
13.2.2. Physikalisch-chemische Eigenschaften	480
13.2.3. Puritytät und Konzentration	481
13.2.4. Beitrittsmöglichkeit	483
13.2.5. Xenobiotische Wechselwirkungen	483
13.2.6. Besonderheiten des Wirkungsmechanismus	483
13.2.7. Biokumulative Biospezifität	485
13.3. Körperabhängige Faktoren	485
13.3.1. Spezies	485
13.3.2. Das Alter der Probanden	486
13.3.3. Das Geschlecht	487
13.3.4. Das Gewicht und die Körperoberfläche	488
13.3.5. Schwangerschaft	488
13.3.6. Pathologische Zustände	489
13.3.7. Genetische Individualität	490
13.4. Umweltfaktoren	491
13.4.1. Temperatur	491
13.4.1.1. Synoptische Betrachtung	491
13.4.1.2. Thermische Homöostase	491
13.4.1.3. Biologische Effekte	492
13.4.2. Klimaspezifität	492
13.4.2.1. Synoptische Betrachtung	492
13.4.2.2. Klima: Zonen und Arten	493
13.4.2.3. Biologische Effekte	493
13.4.3. Umweltstrahlungen	495
13.4.3.1. Synoptische Betrachtung	495

13.4.3.2. Strahlungsklassen	495
13.4.3.3. Biologische Effekte	497
13.4.4. Akustisches Ansprechverhalten	500
13.4.4.1. Synoptische Betrachtung	500
13.4.4.2. Akustische Eigenschaften	500
13.4.4.3. Biologische Effekte.....	501
13.5. Xenobiochemie der Nebenwirkungen bei Lebensmitteln	502
Bibliographische Angaben (selektiv)	508
14. TRANSIT DER CHEMISCHE XENOBIOTIKA DURCH DEN KÖRPER	511
14.1. Allgemeine Angaben.....	511
14.2. Absorption.....	514
14.3. Biotransformation	515
14.4. Distribution	516
14.4.1. Wechselwirkung der Xenobiotika	517
14.4.1.1. Synergieeffekt	517
14.4.1.2. Antagonismus-Effekt	517
14.4.1.3. Anergismus-Effekt	518
14.4.2. Kumulative Aspekte der Xenobiotika	518
14.5. Die Ausscheidung	519
14.5.1. Renale Ausscheidung	520
14.5.2. Digestive Ausscheidung	521
14.5.3. Ausscheidung durch die Lungen	523
14.5.4. Ausscheidung durch andere Wege	523
14.5.4.1. Ausscheidung durch die Milch.....	523
14.5.4.2. Ausscheidung durch die Haut	524
Bibliographische Angaben (selektiv)	524
Addenda	527
Minimales Glossar	547
Sachwortverzeichnis	563
Retrospektiven	573