

Inhaltsverzeichnis

1	Phytochemische Grundlagen	1
	R. Hänsel	
1.1	Prinzipien des Sekundärstoffwechsels	2
1.1.1	Ana-, Kata- und Amphibolismus	2
1.1.2	Primär- und Sekundärstoffwechsel	3
1.1.3	Sekundäre Pflanzenstoffe als Kombinationen von Einzelbausteinen des Primärstoffwechsels	4
1.1.4	Isolierung und Identifizierung sekundärer Pflanzenstoffe	11
1.1.5	Techniken zur Aufklärung von Biosynthesewegen	15
1.1.6	Oxidative Modifizierung von Sekundärstoffen	26
1.1.7	Sekretion und Speicherung von Sekundärstoffen	37
1.1.7.1	Gewebe- und segmentspezifische Akkumulation	38
1.1.7.2	Speicherung in Kompartimenten innerhalb der Zelle	39
1.1.7.3	Innergewebliche Sekret- und Akkumulations- strukturen	43
1.1.7.4	Exotrope Sekretion und deren morphologische Strukturen	51
1.2	Sekundäre Pflanzenstoffe und Pflanzensystematik. Vergleichende Phytochemie	56
1.2.1	Einführung	56
1.2.1.1	Taxonomische Kategorien	57
1.2.1.2	Botanische Nomenklatur	60
1.2.2	Variabilität chemischer Merkmale	63
1.2.3	Sammelarten und polytypische Arten: Korrelation zu chemischen Merkmalen	69
1.2.4	Sekundärstoffe als Marker in der Drogenanalyse	77
1.2.5	Herkunftsspezifische Isotopenverhältnisse	82
1.2.6	Sekundäre Pflanzenstoffe: Beispiele für ihre Verbreitung innerhalb der Gefäßpflanzen	85
1.2.6.1	Der evolutionäre Haupttrend	85
1.2.6.2	Verbreitung der Monoterpene, insbesondere der Iridoide	86
1.2.6.3	Verbreitung ätherischer Öle	89
1.2.6.4	Polyine (Polyacetylene)	90

1.2.6.5	Cardenolide und Bufadienolide	92
1.2.6.6	Phytoecdysone	93
1.2.6.7	Cucurbitacine	94
1.2.6.8	Quassinoide	95
1.2.6.9	Limonoide	98
1.2.6.10	Lipophile Phenole und Flavone	99
1.2.6.11	Arbutin als Beispiel für polare Phenole	105
1.2.6.12	Cyanogene Glykoside (Cyanogenbildner)	106
1.2.6.13	Cyanolipide	108
1.2.6.14	Glucosinolate	108
1.2.6.15	Nichtproteinogene Aminosäuren	110
1.2.6.16	Betalaine	112
2	Allgemeines über pflanzliche Arzneimittel	119
	R. Hänsel, E. Spieß	
2.1	Pharmakognostische Grundlagen	119
2.1.1	Grundbegriffe	119
2.1.2	Strukturierte Drogen und deren morphologische Kennzeichnung	120
2.1.2.1	Radixdrogen (Wurzeldrogen)	120
2.1.2.2	Rhizomdrogen	120
2.1.2.3	Tubera (Knollen)	121
2.1.2.4	Cortexdrogen (Rindendrogen)	121
2.1.2.5	Foliumdrogen (Blattdrogen)	121
2.1.2.6	Bulbusdrogen (Zwiebeldrogen)	122
2.1.2.7	Flosdrogen (Blütendrogen)	122
2.1.2.8	Fructusdrogen (Fruchtdrogen)	123
2.1.2.9	Semendrogen (Samendrogen)	124
2.1.2.10	Herbadrogen (Krautdrogen)	124
2.1.2.11	Lignumdrogen (Hölzer)	124
2.1.2.12	Stipes- und Caulisdrogen (Stengeldrogen)	125
2.1.2.13	Ramulusdrogen (Zweigdrogen)	125
2.1.2.14	Summitatesdrogen (Zweigspitzen)	125
2.2	Pharmazeutische Qualität pflanzlicher Arzneidrogen ..	125
2.2.1	Drogenmonographien der Arzneibücher	130
2.2.1.1	Bezeichnung/Titel	131
2.2.1.2	Definition der Droge	131
2.2.1.3	Eigenschaften	132
2.2.1.4	Identität	133
2.2.1.5	Reinheit	137
2.2.1.6	Gehalt	140
2.2.1.7	Lagerung von Drogen	141
2.2.2	Chemische Kontamination	142
2.2.2.1	Schwermetalle	142
2.2.2.2	Rückstände von Pflanzenschutzmitteln	144
2.2.2.3	Rückstände von Strahlenbehandlung und Ethylen- oxidbehandlung	144

2.2.3	Mikrobiologische Kontamination	146
2.2.3.1	Mikrobielle Verunreinigung	146
2.2.3.2	Aflatoxine	148
2.3	Pflanzliche Arzneimittelzubereitungen	149
2.3.1	Zubereitungen aus Frischpflanzen	149
2.3.1.1	Frischpflanzenpreßsäfte	149
2.3.1.2	Homöopathische Urtinkturen	150
2.3.1.3	Fruchtmuse (Pulpae)	151
2.3.2	Teedrogen und Teemischungen	151
2.3.2.1	Begriffe und Definitionen	151
2.3.2.2	Teeformen und Zerkleinerungsgrad von Teedrogen	152
2.3.2.3	Tee in Aufgußbeuteln	153
2.3.2.4	Teebereitung	153
2.3.3	Einfache nichtwäßrige Droгенаuszüge	155
2.3.3.1	Tinkturen, Flüssigextrakte	155
2.3.3.2	Arzneiliche Öle	156
2.3.4	Trockenextrakte	156
2.3.4.1	Begriffserklärungen	157
2.3.4.2	Grundzüge der Herstellung	157
2.3.4.3	Allgemeines über pflanzliche Extraktivstoffe	162
2.3.4.4	Variable Zusammensetzung	164
2.3.5	Extraktzubereitungen: Instanttees und Granulattees	167
2.3.6	Sonderformen der Extraktzubereitungen: Spezialextrakte	168
2.3.7	Prüfungsverfahren für Extrakte	172
2.3.7.1	Begriffe und Definitionen	172
2.3.7.2	Identität	174
2.3.7.3	Reinheitsprüfungen	177
2.3.7.4	Gehalte	181
2.3.7.5	Normierung von Trockenextrakten	185
2.3.7.6	Haltbarkeit	187
2.3.7.7	Lagerung	188
2.3.8	Arzneiformen	188
2.3.8.1	Arzneiformen und Applikationsarten	189
2.3.8.2	Herstellung flüssiger Arzneizubereitungen aus Trockenextrakten	192
2.3.8.3	Herstellung fester Arzneiformen aus Trockenextrakten	193
2.3.8.4	Pflanzliche Parenteralia	194
2.3.8.5	Qualitätsmerkmale Wirkstofffreigabe	195
2.3.8.6	Vergleichbarkeit von pflanzlichen Fertigarzneimitteln	198
2.3.9	Interaktionen im Vielstoffgemischextrakt	201

3	Lipide	209
	R. Hänsel	
3.1	Fettsäuren	209
3.1.1	Nomenklatur, Einteilung	209
3.1.2	Weit verbreitete Fettsäuren	210
3.1.3	Fettsäuren mit ungewöhnlicher Struktur	214
3.1.4	Biosynthese von Fettsäuren	217
3.1.4.1	Biosynthese von Palmitin- und Stearinsäure	217
3.1.4.2	Biosynthese von ungesättigten Fettsäuren	221
3.1.4.3	Kettenverlängerung der C ₁₈ -Säuren	223
3.1.5	Eicosanoide	223
3.1.6	Polyine (Polyacetylene)	229
3.2	Triacylglyceride (Fette und Öle)	230
3.2.1	Nomenklatur, chemischer Aufbau	230
3.2.2	Schmelzverhalten, einige chemische Eigenschaften ..	232
3.2.3	Prüfung auf Identität und Reinheit	234
3.2.4	Chemische Kennzahlen	236
3.2.5	Farbreaktionen	238
3.2.6	Begleitstoffe in Fetten und Ölen	238
3.2.7	Biosynthese von Triacylglyceriden, Fettspeicherung	243
3.2.8	Technische Gewinnung von Fetten und Ölen	245
3.2.9	Verwendung in Pharmazie und Medizin	247
3.2.10	Pflanzliche Fette und Öle	248
3.2.10.1	Capryl- und caprinsäurereiche Öle	248
3.2.10.2	Laurin- und myristinsäurereiche Fette	250
3.2.10.3	Palmitin- und stearinsäurereiche Fette	251
3.2.10.4	Ölsäurereiche Öle	252
3.2.10.5	Linolsäurereiche Öle	259
3.2.10.6	Linolsäurereiche Öle mit zugleich hohen Gehalten an γ -Linolensäure	264
3.2.10.7	α -linolensäurereiche Öle	267
3.3	Phospholipide	267
3.3.1	Phosphoglyceride (Phosphatidylsäurederivate)	267
3.3.2	Sojabohnenlecithin	271
3.3.3	Etherphospholipide	272
3.4	Glykolipide	274
3.4.1	Glyceroglykolipide	275
3.4.2	Sphingolipide	275
3.5	Beteiligung von Lipiden am Aufbau von Membranen	277
3.5.1	Einheitliches Bauprinzip biologischer Membranen ..	277
3.5.2	Unterschiede in der Zusammensetzung	279
3.5.3	Oxidative Schädigung von Membranlipiden	281
3.6	Lipopolysaccharide	285
3.7	Wachse und wachsähnliche Stoffe	289
3.7.1	Definitionen, Übersicht	289

3.7.2	Carnaubawachs	291
3.7.3	Jojobaöl	292
3.7.4	Blütenwachse	292
3.7.5	Wollwachs	293
3.7.6	Wollwachsalkohole	294
3.7.7	Bienenwachs	295
3.7.8	Schellack	296
4	Kohlenhydrate	301
	G. Franz, S. Alban	
4.1	Definition	301
4.1.1	Organoleptische Eigenschaften von Kohlenhydraten	302
4.1.2	Monosaccharide: Konstitution, Konfiguration, Konformation	303
4.1.3	Nachweisreaktionen für Zucker	305
4.1.3.1	Nachweis reduzierender Zucker	305
4.1.3.2	Nachweis von Ketosen	305
4.1.3.3	Nachweis reduzierender Zucker mit p-Hydroxy- benzoesäurehydrazid (PAHBAH)	305
4.1.3.4	Nachweis von Pentosen	305
4.1.3.5	Nachweis freier und glykosidisch gebundener Hexosen mittels Anthrontest	306
4.1.3.6	Nachweis freier und glykosidisch gebundener 6-Desoxyhexosen	306
4.1.3.7	Nachweis von Uronsäuren	306
4.1.4	Biogenese der Zucker	306
4.2	Mono- und Oligosaccharide	308
4.2.1	Monosaccharide	308
4.2.1.1	Pentosen	308
4.2.1.2	Hexosen	309
4.2.1.3	Glucose	309
4.2.1.4	Fructose	311
4.2.1.5	Honig	312
4.2.2	Oxidationsprodukte der Monosaccharide	313
4.2.2.1	Uronsäuren	314
4.2.3	Verzweigtkettige Zucker	315
4.2.4	Desoxyzucker	315
4.2.5	Aminozucker	317
4.2.6	Monosaccharidester	317
4.2.7	Cyclitole	317
4.2.8	Alditole (Zuckeralkohole)	319
4.2.8.1	Xylitol	320
4.2.8.2	D-Sorbitol	320
4.2.8.3	D-Mannitol	321
4.2.9	Oligosaccharide	321
4.2.9.1	Saccharose	322

4.2.9.2	Wasserfreie Lactose und Lactose-Monohydrat	325
4.2.9.3	Lactuloselösung	326
4.2.9.4	Maltose (Malzzucker)	327
4.3	Polysaccharide	327
4.3.1	Allgemeines über Polysaccharide	327
4.3.1.1	Konformation der Polysaccharide	328
4.3.1.2	Abbau von Polysacchariden	330
4.3.1.3	Gelbildung	331
4.3.2	Stärke	331
4.3.2.1	Amylose	332
4.3.2.2	Amylopektin	333
4.3.2.3	Enzymatischer Abbau von Stärke durch Amylasen ..	333
4.3.2.4	Stärkesorten des Handels	334
4.3.2.5	Gewinnung von Stärke	335
4.3.2.6	Verwendung nativer Stärke	336
4.3.2.7	Mechanisch und thermisch modifizierte Stärke	336
4.3.2.8	Dextrin	337
4.3.2.9	Cyclodextrine	337
4.3.2.10	Modifizierte Stärken	339
4.3.3	Fructane (Fructosane)	339
4.3.3.1	Inulin	339
4.3.3.2	Abbau und Metabolisierung der Fructane	340
4.3.4	Cellulose	341
4.3.4.1	Vorkommen der Cellulose	343
4.3.4.2	Acetobactercellulose	344
4.3.4.3	Mikrokristalline Cellulose	344
4.3.4.4	Cellulosepulver	345
4.3.4.5	Celluloseäther	345
4.3.4.6	Celluloseester	346
4.3.4.7	Regenerierte Cellulose	346
4.3.5	Cellulosehaltige Produkte	346
4.3.5.1	Verbandwatte aus Baumwolle	347
4.3.5.2	Verbandwatte aus Baumwolle und Viskose und sterile Verbandwatte aus Baumwolle und Viskose ...	347
4.3.5.3	Verbandwatte aus Viskose	347
4.3.5.4	Hochgebleichter Verbandzellstoff und steriler, hochgebleichter Verbandzellstoff	348
4.3.5.5	Steriler Verbandmull aus Baumwolle	348
4.3.5.6	Nahrungsfasern	348
4.3.5.7	Weizenkleie	349
4.4	Hydrogele aus höheren Pflanzen	350
4.4.1	Arabisches Gummi	351
4.4.1.1	Eigenschaften	352
4.4.1.2	Chemie	352
4.4.1.3	Anwendung	353
4.4.2	Sprühgetrocknetes Arabisches Gummi	353
4.4.2.1	Anwendung	353

4.4.3	Tragant	354
4.4.3.1	Chemie	354
4.4.3.2	Anwendung	355
4.4.4	Karaya-Gummi	355
4.4.5	Pektin	356
4.4.5.1	Isolierung	357
4.4.5.2	Pektinolytische Enzyme	358
4.4.5.3	Anwendung	358
4.5	Schleimpolysaccharide	359
4.5.1	Allgemeines über Schleimpolysaccharide	359
4.5.1.1	Chemie der Schleimpolysaccharide	360
4.5.1.2	Anwendung der Schleimpolysaccharide	360
4.5.2	Isländisches Moos	361
4.5.2.1	Inhaltsstoffe	361
4.5.2.2	Wirkungen der Lichenane	362
4.5.3	Schleimdrogen der Malvaceen	362
4.5.3.1	Eibischwurzel	362
4.5.3.2	Inhaltsstoffe	363
4.5.3.3	Pharmakologische Wirkaspekte und Anwendung der Eibischextrakte	364
4.5.3.4	Malvenblüten und -blätter	364
4.5.4	Huflattichblätter	364
4.5.5	Spitzwegerichkraut	365
4.5.5.1	Inhaltsstoffe	365
4.5.5.2	Anwendung	366
4.5.6	Flohsamen und Indischer Flohsamen	366
4.5.6.1	Inhaltsstoffe	366
4.5.6.2	Wirkung	367
4.5.7	Bockshornsamen	367
4.5.7.1	Anwendung	367
4.5.8	Guargalactomannan	368
4.5.9	Johannisbrotkernmehl (Carubin)	369
4.5.10	Salepknollen	369
4.5.11	Leinsamen	370
4.5.11.1	Inhaltsstoffe	370
4.5.11.2	Cyanogene Glykoside der Leinsamen	371
4.5.11.3	Anwendungsgebiete	371
4.6	Bakterienpolysaccharide	372
4.6.1	Gellan	372
4.6.2	Emulsan	373
4.6.3	Xanthan (Xanthani gummi Ph Eur Suppl. 1998)	373
4.6.4	Acetan	374
4.6.5	Dextran	374
4.7	Pilzpolysaccharide	375
4.7.1	Pullulan	375
4.7.2	Schizophyllan	375
4.7.3	Weitere Pilzpolysaccharide	377

4.8	Hydrokolloide aus Algen	377
4.8.1	Allgemeines über Algen und Algenpolysaccharide ..	377
4.8.1.1	Algen	377
4.8.1.2	Phycokolloide	378
4.8.2	Alginsäure und Natriumalginat	380
4.8.2.1	Definition	380
4.8.2.2	Stammpflanzen/Herkunft	380
4.8.2.3	Gewinnung	381
4.8.2.4	Struktur	381
4.8.2.5	Eigenschaften	382
4.8.2.6	Verwendung	384
4.8.2.7	Alginsäurepropylenglykolester	385
4.8.3	Agar	385
4.8.3.1	Definition	385
4.8.3.2	Stammpflanzen/Herkunft	385
4.8.3.3	Gewinnung	385
4.8.3.4	Struktur	386
4.8.3.5	Eigenschaften	388
4.8.3.6	Verwendung	389
4.8.4	Carrageen und Carrageenane	389
4.8.4.1	Definition	389
4.8.4.2	Stammpflanzen/Herkunft	390
4.8.4.3	Gewinnung	390
4.8.4.4	Struktur	390
4.8.4.5	Eigenschaften	393
4.8.4.6	Verwendung	395
4.8.5	Furcelleran	396
4.8.5.1	Stammpflanzen/Herkunft/Gewinnung	396
4.8.5.2	Struktur	397
4.8.5.3	Eigenschaften	397
4.8.5.4	Verwendung	397
4.8.6	Weitere sulfatierte Algenpolysaccharide	397
4.8.6.1	Fucoidane	398
4.9	Aminoglykane und Glykosaminoglykane	398
4.9.1	Die Aminoglykane Chitin/Chitosan	398
4.9.1.1	Vorkommen/Herkunft	398
4.9.1.2	Gewinnung	399
4.9.1.3	Struktur	399
4.9.1.4	Eigenschaften	400
4.9.1.5	Verwendung	400
4.9.2	Glykosaminoglykane und Proteoglykane	401
4.9.2.1	Kohlenhydrat-Protein-Komplexe	401
4.9.2.2	Proteoglykane der Vertebraten und Glykosamino- glykane	402
4.9.3	Hyaluronsäure	406
4.9.3.1	Vorkommen/physiologische Bedeutung/ Gewinnung	406

4.9.3.2	Struktur/Eigenschaften	406
4.9.3.3	Verwendung	407
4.9.4	Keratansulfat	407
4.9.4.1	Vorkommen/physiologische Bedeutung	407
4.9.4.2	Struktur/Eigenschaften	408
4.9.5	Chondroitinsulfat A und C	408
4.9.5.1	Vorkommen/Physiologische Bedeutung	408
4.9.5.2	Struktur/Eigenschaften	409
4.9.5.3	Verwendung	409
4.9.6	Dermatansulfat (Chondroitinsulfat B)	410
4.9.6.1	Vorkommen/physiologische Bedeutung	410
4.9.6.2	Struktur/Eigenschaften	410
4.9.6.3	Verwendung	411
4.9.7	Heparansulfat	411
4.9.7.1	Vorkommen/physiologische Bedeutung	411
4.9.7.2	Struktur/Eigenschaften	412
4.9.7.3	Verwendung	413
4.9.8	Heparin, Heparin-Calcium, Heparin-Natrium	413
4.9.8.1	Definition	413
4.9.8.2	Vorkommen/physiologische Bedeutung/ Gewinnung ..	414
4.9.8.3	Struktur/Eigenschaften	415
4.9.8.4	Antithrombotische Wirkung von Heparin	416
4.9.8.5	Verwendung als Antithromboticum	418
4.9.8.6	Weitere biologische Aktivitäten von Heparin	418
4.9.9	Niedermolekulare Heparine	419
4.9.9.1	Definition	419
4.9.9.2	Hintergrund	421
4.9.9.3	Herstellung/Heterogenität der niedermolekularen Heparine	422
4.9.9.4	Antithrombotische Wirkung der niedermolekularen Heparine	422
4.9.9.5	Vergleich zwischen Heparin und niedermolekularen Heparinen	422
4.9.9.6	Verwendung als Antithromboticum	423
4.9.10	Heparinoide	423
4.9.10.1	Definition	423
4.9.10.2	Heparinoide auf Glykosaminoglykanbasis	424
4.9.10.3	Totalsynthetisches Heparinoid: Pentasaccharid	424
4.9.10.4	Partialsynthetische Heparinoide	425
5	Isoprenoide als Inhaltsstoffe	429
	O. Sticher	
5.1	Terminologie, die Isoprenregel, Einteilung, Vorkommen	429
5.2	Mono- und Sesquiterpene, die in ätherischen Ölen vorkommen (s. Kap. 6)	433
5.3	Iridoide	434

5.3.1	Terminologie, Unterteilung	434
5.3.2	Iridoidglykoside	434
5.3.2.1	Eisenkraut	440
5.3.2.2	Vitex-agnus-castus-Früchte	441
5.3.2.3	Ehrenpreisraut	442
5.3.2.4	Augentrostkraut	443
5.3.2.5	Teufelskrallenwurzel	444
5.3.2.6	Spitzwegerich	446
5.3.2.7	Wollblume	448
5.3.3	Secoiridoidglykoside	448
5.3.3.1	Enzianwurzel	452
5.3.3.2	Tausendgüldenkraut	454
5.3.3.3	Bitterkleeblätter	455
5.3.4	Nichtglykosidische Iridoide	456
5.3.4.1	Baldrianwurzel	457
5.3.4.2	Valepotriate enthaltende Präparate	463
5.4	Sesquiterpene	464
5.4.1	Häufig vorkommende Strukturvarianten, Einteilung, Vorkommen	464
5.4.2	Biologische Aktivitäten von Sesquiterpenen	468
5.4.3	Sesquiterpene als Reinstoffe und Inhaltsstoffe pflanzlicher Arzneidrogen	471
5.4.3.1	Artemisinin	472
5.4.3.2	Thapsigargin	476
5.4.3.3	Petasites-Extrakte	477
5.4.3.4	Benediktenkraut	480
5.4.3.5	Löwenzahn	481
5.4.3.6	Schafgarbe	483
5.4.3.7	Wermutkraut	486
5.4.3.8	Arnikablüten	488
5.4.3.9	Mutterkraut	491
5.5	Diterpene	495
5.5.1	Einige häufige Strukturtypen, biologische Aktivitäten, Vorkommen	495
5.5.2	Beispiele biologisch aktiver Diterpene	498
5.5.2.1	Atractylosid und verwandte Glykoside	498
5.5.2.2	Forskolin	499
5.5.2.3	Gibberelline	500
5.5.2.4	Andromedotoxin	501
5.5.2.5	Steviosid	502
5.5.3	Diterpene als Inhaltsstoffe pflanzlicher Arzneidrogen	502
5.5.3.1	Andornkraut	502
5.5.3.2	Herzgespannkraut	504
5.6	Triterpene einschließlich Steroide	505
5.6.1	Übersicht über die pharmazeutisch interessierenden Stoffgruppen	505

5.6.2	Allgemeine Nachweisreaktionen	506
5.6.3	Squalen	510
5.6.4	Phytosterole (Phytosterine)	510
5.6.5	Triterpene verschiedener Struktur	515
5.6.5.1	Cucurbitacine	515
5.6.5.2	Cimicifuga-Triterpene	518
5.6.5.3	Quassinoiden	519
5.6.5.4	Boswelliasäuren	521
5.6.5.5	Betulinsäure	522
5.6.5.6	Ringelblumenblüte	524
5.6.6	Saponine	526
5.6.6.1	Begriffsbestimmung	526
5.6.6.2	Vorkommen, chemische und physikalische Eigenschaften, Einteilung	527
5.6.6.3	Analytik von Saponindrogen	529
5.6.6.4	Saponine als Hämolysegifte, hämolytischer Index, Strukturspezifität	530
5.6.6.5	Metabolismus, Pharmakokinetik und Toxikologie der Saponine	533
5.6.6.6	Wirkungen der Saponine	534
5.6.6.7	Arzneidrogen mit Saponinen	537
5.6.6.8	Triterpensaponine	537
5.6.6.9	Steroidaponine	537
5.6.7	Herzwirksame Steroide	570
5.6.7.1	Begriffsbestimmung, Geschichtliches	570
5.6.7.2	Aufbau der herzwirksamen Steroidglykoside	571
5.6.7.3	Einige chemische Eigenschaften, Farbreaktionen	575
5.6.7.4	Verbreitung im Pflanzenreich, verwendete Extrakte/Reinstoffe	578
5.6.7.5	Pharmakokinetik und Metabolismus	578
5.6.7.6	Wirkungen auf biochemischer Ebene und Anwen- dungsgebiete	581
5.6.7.7	Analytische Kennzeichnung	584
5.6.7.8	Digitalis lanata und Lanataglykoside	585
5.6.7.9	Digitalis purpurea und Purpureaglykoside	589
5.6.7.10	Strophanthin und andere Reinglykoside mit großer Abklingquote	591
5.6.7.11	Weitere Drogen mit herzwirksamen Steroiden	594
5.6.8	Verschiedene Substanzen mit einem Steroidgerüst ..	597
5.6.8.1	Uzarawurzel	597
5.6.8.2	Condurango- oder Kondurangorinde	600
5.7	Tetraterpene: Carotinoide und biochemisch verwandte Pflanzenstoffe	602
5.7.1	Chemischer Aufbau, Einteilung, Nomenklatur	602
5.7.2	Physikalische und chemische Eigenschaften, Stabilität	605

5.7.3	Analytik	606
5.7.4	Vorkommen; Lokalisation. Hinweise auf Carotinoid- führung in Drogen	607
5.7.5	Schicksal der Carotinoide im Säugetierorganismus ..	609
5.7.6	Wirkungen und Anwendungsgebiete	611
5.7.7	Apocarotinoide und andere Carotinoid- abbauprodukte	613
5.7.7.1	In lebenden Organen und postmortal vor sich gehende Abbauvorgänge	613
5.7.7.2	Bixin (Annatto)	614
5.7.7.3	Safran	615
5.7.7.4	Ionone, Irone, Iriswurzel	616
6	Ätherische Öle und Drogen, die ätherisches Öl enthalten	629
	O. Sticher	
6.1	Einführung	629
6.1.1	Natürliche und künstliche Öle	629
6.1.2	Terpentinfreie Öle, naturbelassene Öle	630
6.1.3	Extraktionsöle	630
6.1.4	Extrakte aus Ätherischöldrogen	630
6.1.5	Blütenwässer, Blütenwasseröle, aromatische Wässer	631
6.1.6	Aromastoffe	631
6.1.7	Parfüms	633
6.1.8	Vorkommen	633
6.2	Eigenschaften	634
6.2.1	Einige physikalische und organoleptische Eigenschaften	634
6.2.2	Zur chemischen Zusammensetzung	635
6.2.2.1	Übersicht	635
6.2.2.2	Terpene als Bestandteile ätherischer Öle, Isoprenregel	638
6.2.3	Qualitätskontrolle	640
6.2.3.1	Möglichkeiten der Verfälschung und Streckung phytogener Öle	640
6.2.3.2	Organoleptik (Sinnesprüfung), Probleme einer verbalen Beschreibung von Gerüchen	643
6.2.3.3	Prüfung auf Identität und Reinheit, Gehaltsbestimmung	645
6.2.4	Hinweise zur Lagerung und Aufbewahrung	648
6.2.5	Wirkungen	649
6.2.5.1	Wirkungen ätherischer Öle und Wirkungen galenischer Zubereitungen aus Ätherischöldrogen ..	649
6.2.5.2	Hinweise zur Pharmakokinetik	649
6.2.5.3	Wirkungen, Wirkungsmechanismen, unerwünschte Wirkungen, Anwendungsgebiete	650

6.3	Gewürze	653
6.3.1	Gewürze, Gewürzmischungen, Gewürzzubereitungen, gesundheitliche Aspekte des Würzens	653
6.3.2	Galgant	655
6.3.3	Ingwer	657
6.3.4	Koriander	661
6.3.5	Majoran	662
6.3.6	Piment	664
6.3.7	Vanille	664
6.3.8	Zimtrinde	666
6.4	Stomachica, Cholagoga, Carminativa	668
6.4.1	Stomachica, hier „Amara-Aromatica“	668
6.4.1.1	Begriffserklärung, Wirkweise, Anwendung	668
6.4.1.2	Hopfenzapfen	669
6.4.1.3	Kalmus	673
6.4.1.4	Pomeranzenschale	676
6.4.1.5	Römische Kamille	679
6.4.2	Cholagoga	682
6.4.2.1	Begriffe, allgemeine Angaben zur Wirkweise	682
6.4.2.2	Boldoblätter	683
6.4.2.3	Javanische Gelbwurz und Curcumawurzelstock	685
6.4.2.4	Pfefferminzblätter, Pfefferminzöl und Menthol	689
6.4.3	Carminativa	692
6.4.3.1	Begriffserklärung	692
6.4.3.2	Anis und Anisöl	692
6.4.3.3	Fenchel und Fenchelöl	695
6.4.3.4	Kamillenblüten	699
6.4.3.5	Kardamomen	705
6.4.3.6	Kümmel und Kümmelöl	706
6.4.3.7	Melissenblätter	708
6.4.3.8	Wacholderbeeren	711
6.5	Ätherische Öle als Expektoranzien	712
6.5.1	Vorstellungen zur Wirkweise	712
6.5.1.1	Lokale Reizwirkungen	712
6.5.1.2	Direkte Stimulation der serösen Drüsenzellen	713
6.5.2	Ätherische Öle, die bevorzugt inhalativ angewendet werden	714
6.5.2.1	Allgemeines über inhalative Anwendung	714
6.5.2.2	Muskatnuß und ätherisches Muskatöl	715
6.5.2.3	Citronellöl	717
6.5.2.4	Terpentinöl (gereinigtes Terpentinöl)	718
6.5.2.5	Fichtennadelöle	721
6.5.3	Bevorzugt systemisch oder reflektorisch wirkende ätherische Öle	723
6.5.3.1	Übersicht über die Anwendungsformen	723
6.5.3.2	Eucalyptusblätter, Eucalyptusöl und Eucalyptol	723
6.5.3.3	Myrtol und Myrtaceenöle	726

6.5.3.4	Thymian	727
6.5.3.5	Quendelkraut	729
6.5.3.6	Anethol	730
6.5.3.7	Tolubalsam	730
6.5.4	Ätherische Öle in Arzneiformen zum Lutschen	731
6.5.5	Ätherischöldrogen als Bestandteile von Brusttees ...	732
6.6	Ätherische Öle zur Mundpflege und zum Gurgeln	734
6.6.1	Allgemeines über Mundsprays, Mundwässer und Gurgelwässer (Gargarismen)	734
6.6.2	Ätherische Öle aus Mentha-Arten	735
6.6.2.1	Pfefferminzöl	735
6.6.2.2	Minzöl	738
6.6.2.3	Krauseminzöl	740
6.6.3	Salbei und Salbeiöl	740
6.6.4	Thymianöl und Thymol	744
6.6.4.1	Thymianöl	744
6.6.4.2	Thymol	744
6.6.5	Wintergrünöl	745
6.6.6	Myrrhe	746
6.6.7	Benzoe	748
6.6.7.1	Handelssorten	748
6.6.7.2	Siambenzoe	748
6.6.7.3	Sumatrabenzoe	750
6.7	Ätherische Öle in Rhinologica	750
6.8	Ätherische Öle als Zusatz zu Externa	751
6.8.1	Übersicht	751
6.8.2	Hyperämisierende Einreibungen	751
6.8.2.1	Vorstellungen zur Wirkweise. Anwendungsformen und Anwendungsgebiete	751
6.8.2.2	Methylsalicylat	752
6.8.2.3	Gereinigtes Terpentinöl	752
6.8.2.4	Campher	752
6.8.2.5	Rosmarinöl	754
6.8.2.6	Franzbranntwein	755
6.8.3	Juckreizstillende Mittel (Antipruriginosa)	756
6.8.3.1	Abnorme Juckbereitschaft: Ursachen und künstliche Erzeugung	756
6.8.3.2	Thymol	756
6.8.3.3	Menthol	756
6.8.4	Mittel zur Durchblutung der Kopfhaut	758
6.8.5	Antiseptica und Antiphlogistica	760
6.8.5.1	Teebaumöl	760
6.8.5.2	Kamillenöl, Bisabolol und Guajazulen	761
6.8.6	Anhang: Nelkenöl und Eugenol in der konservierenden Zahnheilkunde	762

7	Phenolische Verbindungen	771
	O. Sticher	
7.1	Allgemeine Einführung	771
7.1.1	Definition, Eigenschaften	771
7.1.2	Dünnschichtchromatographie (DC), Farbreaktionen	772
7.1.3	Biosynthetische Einordnung	775
7.1.4	Oxidative Kupplung von Phenolen	775
7.1.5	Enzymatische Bräunungsreaktionen	776
7.1.6	Toxikologische Eigenschaften	777
7.2	Phenolcarbonsäuren und Derivate	778
7.2.1	Freie Phenolcarbonsäuren	778
7.2.2	Ester mit anderen Säuren	781
7.2.2.1	Chlorogensäure und andere Caffeoylchinasäuren ...	781
7.2.2.2	Artischockenblätter	782
7.2.2.3	Cichorien-, Rosmarin- und Lithospermsäure	785
7.2.3	An Zucker glykosidisch gebundene Phenol- carbonsäuren	787
7.2.4	Einfache Phenolglykoside – Bärentraubenblätter	788
7.3	Cumarine	791
7.3.1	Allgemeine Merkmale	791
7.3.2	Hinweise zur Analytik	794
7.3.3	Beispiele für Cumarine als analytische Leitstoffe	795
7.3.4	Wirkungen	796
7.3.5	Lichtsensibilisierende Cumarine	796
7.3.5.1	Definitionen; Photodermatitis durch Psoralene	796
7.3.5.2	Xanthotoxin [Ammoidin, 8-Methoxypsoralen (8-MOP), Methoxalen]	800
7.3.6	Cumarin, Cumarindrogen	800
7.3.6.1	Cumarin	800
7.3.6.2	Steinklee-Kraut, Steinklee-Extrakte	802
7.3.6.3	Mikrobiologische Bildung von Dicumarol	803
7.3.6.4	Waldmeisterkraut	804
7.3.7	Ammi-visnaga-Früchte	805
7.4	Lignane	807
7.4.1	Einführung	807
7.4.2	Lignane als analytische Leitstoffe	807
7.4.3	Kubeben	810
7.4.4	Eleutherococcuswurzel	811
7.4.5	Podophyllin	814
7.4.6	Indisches Podophyllin	815
7.4.7	Guajakharz	816
7.4.8	Larrea-tridentata-Kraut	817
7.5	Flavonoide	818
7.5.1	Geschichtliche Einleitung	818
7.5.2	Bauprinzip, Einteilung	819
7.5.3	Chalkone	819

7.5.4	Flavanone	823
7.5.5	Flavone und Flavonole	824
7.5.6	Anthocyane	830
7.5.7	Proanthocyanidine	833
7.5.8	Wirkungen der Flavonoide	837
7.5.9	Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Pharmako- kinetik	839
7.5.10	Flavonoiddrogen	840
7.5.10.1	Flavonoide als Reinstoffe	841
7.5.10.2	Weißdornpräparate	844
7.5.10.3	Ginkgopräparate	849
7.5.10.4	Birkenblätter	853
7.5.10.5	Holunderblüten	856
7.5.10.6	Lindenblüten	857
7.5.10.7	Spierblumen (Mädesüßblüten)	858
7.5.10.8	Stiefmütterchenkraut	859
7.5.10.9	Goldrutenkraut	860
7.5.10.10	Passionsblumenkraut	862
7.5.10.11	Mariendistel Früchte	863
7.6	Kava-Kava	867
7.7	Gerbstoffe	870
7.7.1	Catechingerbstoffe (kondensierte Proantho- cyanidine)	870
7.7.2	Hydrolysierbare Gerbstoffe (Gallotannine)	874
7.7.3	Anwendung der Gerbstoffdrogen und Wirkungen der Gerbstoffe	876
7.7.4	Bioverfügbarkeit und Toxikologie von Gerbstoffen ..	878
7.7.5	Gerbstoffdrogen und Reinstoffe	879
7.7.5.1	Pflanzengallen	879
7.7.5.2	Tannin	879
7.7.5.3	Hamamelisblätter und Hamamelisrinde	880
7.7.5.4	Ratanhiawurzel	882
7.7.5.5	Tormentillwurzelstock	883
7.7.5.6	Eichenrinde	884
7.7.5.7	Frauenmantelkraut	887
7.7.5.8	Heidelbeeren	888
7.7.5.9	Teeblätter	888
7.8	Anthranoide	890
7.8.1	Einleitung, Begriffe	890
7.8.2	Chemie	891
7.8.2.1	Aufbau, biogenetische Einordnung, Varianten	891
7.8.2.2	Analytik	894
7.8.3	Metabolismus und Pharmakokinetik	897
7.8.4	Wirkweise	904
7.8.5	Anwendung, Risiken und unerwünschte Wirkungen	904
7.8.6	Faulbaumrinde	907

7.8.7	Kreuzdornbeeren	909
7.8.8	Sennesblätter und Sennesfrüchte	910
7.8.9	Aloe	914
7.8.10	Cascararinde	919
7.8.11	Rhabarberwurzel	921
7.8.12	Johanniskraut	924
8	Alkaloide	935
	R. Hänsel	
8.1	Allgemeines	935
8.1.1	Was sind Alkaloide	935
8.1.2	Einteilung	935
8.1.3	Vorkommen	937
8.1.4	Stoffwechselphysiologische Aspekte	939
8.1.4.1	Beispiel: Lupinenalkaloide	940
8.1.4.2	Syntheseort Wurzel	941
8.1.4.3	Vacuolen als Speicherkompartimente für Alkaloide	943
8.1.5	Biochemisch-ökologische Aspekte	944
8.1.6	Bedeutung für die Arzneimittelforschung	945
8.1.7	Pharmazeutische Aspekte	949
8.1.7.1	Nomenklatur	949
8.1.7.2	Basizität von Alkaloiden	949
8.1.7.3	Anreicherungsverfahren	950
8.1.7.4	Artefaktbildung	952
8.1.7.5	Analytik	954
8.2	Chinolizidinalkaloide	957
8.3	Pyrrolizidinalkaloide	960
8.4	Tropanalkaloide	965
8.4.1	Chemischer Aufbau, Vorkommen und Biosynthese ..	965
8.4.2	Drogen	969
8.4.2.1	Tropanalkaloide führende Solanaceendrogen	969
8.4.2.2	Cocablätter (Cocae folium)	972
8.4.3	Reinalkaloide	974
8.4.3.1	Gewinnung	974
8.4.3.2	Analytische Hinweise	975
8.4.3.3	Wirkungen	976
8.4.3.4	Biochemisch-ökologische Aspekte	978
8.4.4	Calystegine und andere Polyhydroxyalkaloide	978
8.5	Nicotianaalkaloide	980
8.6	Benzylisochinolinalkaloide	985
8.7	Opium und Opiumalkaloide	994
8.7.1	Geschichtliche Einleitung	994
8.7.2	Stammpflanze, Gewinnung und Eigenschaften von Opium	995
8.7.3	Inhaltsstoffe	996
8.7.4	Offizinelle Opiumpräparate	996

8.7.5	Morphin und Codein	999
8.7.6	Anhang: Rauchopium	1002
8.8	Naphthylisochinolinalkaloide	1002
8.9	Ipecacuanhaalkaloide	1005
8.9.1	Ipecacuanhawurzel und Zubereitungen	1005
8.9.2	Emetin	1009
8.10	Lycorin und verwandte Alkaloide	1010
8.11	Colchicin	1011
8.12	Mutterkorn und Lysergsäurealkaloide	1014
8.12.1	Geschichtliches	1014
8.12.2	Secale cornutum	1015
8.12.3	Inhaltsstoffe	1017
8.12.4	Wirkungen nativer Mutterkornalkaloide	1020
8.12.5	Ergometrin (Ergobasin, Ergonovin)	1021
8.12.6	Ergopeptine	1021
8.12.7	Toxische Wirkungen des Mutterkorns	1022
8.12.8	Saprophytische Kultur von Claviceps-Arten	1023
8.12.9	Biosynthesestudien	1024
8.12.10	Lysergsäureamide in höheren Pflanzen	1024
8.12.11	Hinweise zur Analytik	1026
8.13	Monoterpenoide Indolalkaloide	1026
8.13.1	Chemischer Aufbau	1026
8.13.2	Sensorische Eigenschaften	1027
8.13.3	Verbreitung im Pflanzenreich	1027
8.13.4	Biosynthese	1029
8.13.5	Yohimbin	1029
8.13.6	Rauwolfiaalkaloide	1031
8.13.6.1	Rauwolfiawurzel	1031
8.13.6.2	Reserpin	1032
8.13.6.3	Ajmalin	1034
8.13.6.4	Ajmalicin (Raubasin)	1036
8.13.7	Catharanthusalkaloide	1036
8.13.8	Camptothecin	1038
8.13.9	Ellipticin	1039
8.13.10	Strychnin und Brucin	1040
8.13.11	C-Toxiferin und Calebassen-Curare	1042
8.13.12	Chinarinde und Cinchonaalkaloide	1043
8.13.12.1	Geschichtliche Einleitung	1043
8.13.12.2	Herkunft der Chinarinden	1044
8.13.12.3	Inhaltsstoffe	1045
8.13.12.4	Analytik	1047
8.13.12.5	Chinidinsulfat	1048
8.13.12.6	Chininsulfat	1050
8.14	Purinalkaloide	1053
8.14.1	Vorbemerkungen	1053
8.14.2	Vorkommen	1054
8.14.3	Biosynthetische Einordnung	1054

8.14.4	Analytik	1055
8.14.5	Wirkungen der Methylxanthine	1057
8.14.5.1	Molekulare Wirkungsmechanismen	1057
8.14.5.2	Genotoxizität	1060
8.14.6	Zur ökologischen Biochemie	1061
8.14.7	Coffeindrogen	1061
8.14.7.1	Kolanuß	1062
8.14.7.2	Guarana	1063
8.14.7.3	Kaffee	1064
8.14.7.4	Schwarzer und grüner Tee	1068
8.14.7.5	Maté	1072
8.14.7.6	Kakaobohnen, Kakaoschalen	1073
8.14.8	Triacanthin	1074
8.15	Jaborandiblätter und Pilocarpin	1075
8.16	Terpenoide Alkaloide	1077
8.16.1	Aconitin und Pseudoaconitin	1077
8.16.2	Ryanodin	1080
8.16.3	Taxol	1081
8.16.4	Steroidalkaloide	1082
8.16.4.1	Veratrumalkaloide	1082
8.16.4.2	Solanumalkaloide	1086
8.16.4.3	Batrachotoxin und Samandarin	1090
8.17	Alkaloide mit exozyklisch angeordnetem Stickstoff	1090
8.17.1	Ephedrakraut und Ephedrin	1091
8.17.2	Kat (Kath)	1095
8.17.3	Peyotl und Mescaline	1096
8.17.4	Säureamide	1098
8.17.4.1	Scharfstoffe des Paprikas	1098
8.17.4.2	Säureamide des Pfeffers	1104
8.17.5	Erythrophleum-Arten und Cassain	1107
8.17.6	Theanin	1108
8.18	Anhang: Pyrazine	1109
9	Antibiotica	1115
	R. Hänsel	
9.1	Einleitung	1115
9.1.1	Selektive Toxizität von Antibiotica	1115
9.1.2	Systematische Verbreitung der Antibiotica	1120
9.1.3	Technische Gewinnung von Antibiotica	1121
9.1.4	Mikrobiologische Wertbestimmung von Antibiotica	1124
9.1.5	Antimikrobielle Wirkungsqualität	1126
9.1.6	Biologische Grundlagen der Resistenz von Mikro- organismen	1127
9.1.6.1	Begriffe, Definitionen	1127
9.1.6.2	Genetik der Antibioticaresistenz	1128

9.1.6.3	Die biochemischen Mechanismen der Antibiotica-resistenz	1134
9.1.7	Anwendungsbereiche für Antibiotica	1135
9.2	Native Antibiotica der PhEur 1997	1138
9.2.1	Aminoglykosidantibiotica der PhEur 1997	1138
9.2.1.1	Allgemeines	1138
9.2.1.2	Einzelne Aminoglykosidantibiotica	1142
9.2.2	Bacitracin	1148
9.2.3	Bleomycinsulfat	1152
9.2.4	Doxorubicin	1155
9.2.5	Erythromycin	1156
9.2.6	Fusidinsäure	1159
9.2.7	Griseofulvin	1160
9.2.8	Lincomycin	1163
9.2.9	Penicilline	1164
9.2.10	Polyenantibiotica	1168
9.2.11	Polymyxine und Colistine	1170
9.2.12	Rifamycine	1172
9.2.13	Spiramycin	1174
9.2.14	Tetracycline	1175
9.2.15	Tyrothricin und Gramicidin	1179
9.2.16	Vancomycin	1183
10	Wirkung, Wirksamkeit und Risiken pflanzlicher Arzneimittel	1189
	R. Hänsel	
10.1	Anwendung pflanzlicher Arzneimittel (Phytotherapie)	1189
10.1.1	Traditionelle und rationale Phytotherapie	1189
10.1.2	Hinweise zur Beurteilung phytopharmakologischer Befunde	1191
10.1.3	Phytopharmaka: Probleme des Wirksamkeitsnachweises	1193
10.1.4	Wirkungscharakteristik von Phytopharmaka	1201
10.1.5	Anwendungsgebiete für Phytopharmaka	1202
10.1.5.1	Allgemeine Stellung in der Therapie	1202
10.1.5.2	Anwendungsgebiete alternativ oder adjuvant zu Synthetica	1204
10.1.5.3	Anwendung bei Somatisierungsstörungen	1213
10.1.5.4	Aromatherapie	1220
10.2	Das Placebophänomen	1226
10.2.1	Placeboarznei	1227
10.2.2	Beitrag von Arzneiform und Sensorik zum Placebophänomen	1229
10.2.3	Vorstellungen zum Wirkungsmechanismus	1230
10.2.4	Unerwünschte Wirkungen von Placebos: Nocebos (Displacebos)	1233

10.2.5	Anhang: Die homöopathische Arzneimittelprüfung am Gesunden. Einflüsse von Noceboeffekten	1234
10.3	Toxikologische Risiken beim Umgang mit Drogen oder bei der Anwendung pflanzlicher Arzneimittel ..	1236
10.3.1	Toxizität bei einmaliger Arzneimittelanwendung (akute Toxizität)	1236
10.3.2	Toxizität bei wiederholter Arzneimittelanwendung ..	1237
10.3.3	Prüfung auf Mutagenität	1238
10.3.3.1	Einführung: Grundbegriffe, Definitionen	1238
10.3.3.2	Beispiele für Mutagenitätstests	1239
10.3.4	Prüfung auf Karzinogenität	1241
10.3.4.1	Mutagenität und Karzinogenität: Zusammenhänge ..	1242
10.3.4.2	Karzinogenitätsprüfungen	1243
10.3.4.3	Einige Ergebnisse von Karzinogenitätsprüfungen von Drogen und Pflanzenstoffen	1245
10.3.4.4	Nichtmutagene Karzinogene	1253
10.3.4.5	Die Anthranoidproblematik	1257
10.3.4.6	Die Valepotriatproblematik	1257
10.3.4.7	Pflanzenstoffe, die antikarzinogen wirken	1258
10.3.5	Reproduktionstoxikologische Untersuchungen	1259
10.4	Allergologische Risiken beim Umgang mit Drogen oder bei der Anwendung pflanzlicher Arzneimittel ..	1263
10.4.1	Immunologische Grundlagen	1263
10.4.1.1	Das Immunsystem: Organe und Zellen	1263
10.4.1.2	Antikörper (Immunglobuline): Aufbau und Eigenschaften	1265
10.4.1.3	Antigene	1269
10.4.1.4	Mitogene Stoffe: polyklonale Aktivatoren	1272
10.4.1.5	Oberflächenantigene von Zellen des Immunsystems	1272
10.4.1.6	Antigene und Immunreaktionstyp	1273
10.4.1.7	Antigenpräsentation	1275
10.4.1.8	Ein wichtiger Zusammenhang: Immun- und Entzündungsreaktionen	1276
10.4.1.9	Aktivierung von Leukozyten	1277
10.4.1.10	Das Komplementsystem	1280
10.4.2	Überempfindlichkeitsreaktionen (allergische Reaktionsformen)	1282
10.4.2.1	Typ-I-Reaktion: anaphylaktische Reaktion	1283
10.4.2.2	Typ-II-Reaktion: antikörperabhängige Cytotoxizität	1284
10.4.2.3	Typ-III-Reaktion: Immunkomplexreaktion	1286
10.4.2.4	Typ-IV-Reaktion: zellvermittelte Überempfindlichkeit	1287
10.4.2.5	Pseudoallergien	1288
10.4.3	Allergene aus dem Pflanzenreich	1289
10.4.3.1	Inhalationsallergene – Inhalationsallergien	1289

10.4.3.2	Nahrungsmittelallergene – Nahrungsmittelallergien ..	1291
10.4.3.3	Kontaktallergien durch Pflanzen und Pflanzen- produkte	1293
10.5	Immunstimulanzien	1297
10.5.1	Therapeutisch eingesetzte Cytokine	1297
10.5.2	Lectine (Lektine)	1301
10.5.2.1	Allgemeines	1301
10.5.2.2	Mistellektine	1303
10.5.3	Anhang: Echinacea	1305
10.5.3.1	Echinaceawurzel	1307
10.5.3.2	Purpursonnenhutkraut	1308
10.5.3.3	Anhang: Erkältungskrankheiten und Echinacea- präparate	1309
11	Verfälschungen von Arzneidroge	1319
	W. Schier	
	Anhang: Abkürzungen der Botanikernamen (Autorenverzeichnis der Pflanzennamen)	1335
	Sachverzeichnis	1351
	Artnamenregister	1395