

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	5
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	25
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 Akkumulationsstrukturen	42
1.1.7.4	Exotrope Sekretion und deren morphologische Strukturen	50
1.2	Sekundäre Pflanzenstoffe und Pflanzensystematik. Vergleichende Phytochemie	55
1.2.1	Einführung	55
1.2.1.1	Taxonomische Kategorien	56
1.2.1.2	Botanische Nomenklatur	59
1.2.2	Variabilität chemischer Merkmale	62
1.2.3	Sammelarten und polytypische Arten: Korrelation zu chemischen Merkmalen	68
1.2.4	Sekundärstoffe als Marker in der Drogenanalyse	75
1.2.5	Herkunftsspezifische Isotopenverhältnisse	80
1.2.6	Sekundäre Pflanzenstoffe: Beispiele für ihre Verbreitung innerhalb der Gefäßpflanzen	82
1.2.6.1	Der evolutionäre Haupttrend	82
1.2.6.2	Verbreitung der Monoterpene, insbesondere der Iridoide	83
1.2.6.3	Verbreitung ätherischer Öle	86
1.2.6.4	Polyine (Polyenine)	87
1.2.6.5	Cardenolide und Bufadienolide	89
1.2.6.6	Phytoecdysone	90
1.2.6.7	Cucurbitacine	91
1.2.6.8	Quassinolide	92
1.2.6.9	Limonolide	94
1.2.6.10	Lipophile Phenole und Flavone	96

1.2.6.11	Arbutin als Beispiel für polare Phenole	102
1.2.6.12	Cyanogene Glykoside (Cyanogenbildner)	103
1.2.6.13	Cyanolipide	105
1.2.6.14	Glucosinolate	106
1.2.6.15	Nichtproteinogene Aminosäuren	107
1.2.6.16	Betalaine	111
2	Allgemeines über pflanzliche Arzneimittel	117
	R. Hänsel, E. Spieß	
2.1	Pharmakognostische Grundlagen	117
2.1.1	Grundbegriffe	117
2.1.2	Strukturierte Drogen und deren morphologische Kennzeichnung ..	118
2.1.2.1	Radixdrogen (Wurzeldrogen)	118
2.1.2.2	Rhizomdrogen	118
2.1.2.3	Tubera (Knollen)	119
2.1.2.4	Cortexdrogen (Rindendrogen)	119
2.1.2.5	Foliumdrogen (Blattdrogen)	119
2.1.2.6	Bulbusdrogen (Zwiebeldrogen)	120
2.1.2.7	Flosdrogen (Blütendrogen)	120
2.1.2.8	Fructusdrogen (Fruchtdrogen)	121
2.1.2.9	Semendrogen (Samendrogen)	122
2.1.2.10	Herbadrogen (Krautdrogen)	122
2.1.2.11	Lignumdrogen (Hölzer)	122
2.1.2.12	Stipes- und Caulisdrogen (Stengeldrogen)	122
2.1.2.13	Ramulusdrogen (Zweigdrogen)	123
2.1.2.14	Summitatesdrogen (Zweigspitzen)	123
2.2	Pharmazeutische Qualität pflanzlicher Arzneidroge	123
2.2.1	Hauptfaktoren, die die Qualität bestimmen	124
2.2.2	Qualitätsanforderungen nach Arzneibuch	126
2.2.2.1	Bezeichnung/Titel	127
2.2.2.2	Definition der Droge	128
2.2.2.3	Eigenschaften	128
2.2.2.4	Identität	130
2.2.2.5	Reinheit	134
2.2.2.6	Gehalt	137
2.2.3	Lagerung von Drogen	138
2.2.4	Kontamination	139
2.2.4.1	Schwermetalle	139
2.2.4.2	Rückstände von Pflanzenschutzmitteln	141
2.2.4.3	Rückstände von Strahleneinwirkung	142
2.2.4.4	Rückstände nach Behandlung mit Ethylenoxid	142
2.2.4.5	Mikrobielle Verunreinigung	143
2.2.4.6	Mykotoxine	144
2.2.5	Spezielle Probleme des Qualitätsnachweises	146
2.3	Pflanzliche Arzneizubereitungen	146
2.3.1	Zubereitungen aus Frischpflanzen	147
2.3.1.1	Frischpflanzenpresssäfte	147
2.3.1.2	Homöopathische Urtinkturen	148

2.3.2	Teedrogen und Teegemische	149
2.3.2.1	Begriffe und Definitionen	149
2.3.2.2	Teeformen und Zerkleinerungsgrad von Teedrogen	149
2.3.2.3	Tee in Aufgussbeuteln	150
2.3.2.4	Teezubereitung	150
2.3.3	Einfache nichtwässrige Droгенаuszüge	152
2.3.3.1	Tinkturen, Fluidextrakte	152
2.3.3.2	Arzneiliche Öle	153
2.3.4	Trockenextrakte	153
2.3.4.1	Begriffserklärungen	153
2.3.4.2	Grundzüge der Herstellung	154
2.3.4.3	Allgemeines über pflanzliche Extraktivstoffe	159
2.3.4.4	Variable Zusammensetzung	161
2.3.5	Extraktzubereitungen: Instanttees und Granulattees	164
2.3.6	Sonderformen der Extraktzubereitungen: Gereinigte Extrakte	165
2.3.7	Prüfungsverfahren für Extrakte	168
2.3.7.1	Begriffe und Definitionen	169
2.3.7.2	Identität	171
2.3.7.3	Reinheitsprüfungen	174
2.3.7.4	Gehalte	178
2.3.7.5	Haltbarkeit	180
2.3.7.6	Lagerung	182
2.3.8	Arzneiformen	183
2.3.8.1	Arzneiformen und Applikationsarten	183
2.3.8.2	Herstellung flüssiger Arzneizubereitungen aus Trockenextrakten ...	186
2.3.8.3	Herstellung fester Arzneiformen aus Trockenextrakten	187
2.3.8.4	Pflanzliche Parenteralia	188
2.3.8.5	Qualitätsmerkmal Wirkstofffreigabe	189
2.3.8.6	Vergleichbarkeit von pflanzlichen Fertigarzneimitteln	192
2.3.9	Interaktionen	195
3	Lipide	203
	R. Hänsel	
3.1	Fettsäuren	203
3.1.1	Nomenklatur, Einteilung	203
3.1.2	Weit verbreitete Fettsäuren	204
3.1.3	Fettsäuren mit ungewöhnlicher Struktur	208
3.1.4	Biosynthese von Fettsäuren	211
3.1.4.1	Biosynthese von Palmitin- und Stearinsäure	211
3.1.4.2	Biosynthese von ungesättigten Fettsäuren	214
3.1.4.3	Kettenverlängerung der C ₁₈ -Säuren	216
3.1.5	Eicosanoide	217
3.2	Triacylglyceride (Fette und Öle)	222
3.2.1	Nomenklatur, chemischer Aufbau	222
3.2.2	Schmelzverhalten, einige chemische Eigenschaften	224
3.2.3	Prüfung auf Identität und Reinheit	225
3.2.4	Chemische Kennzahlen	227
3.2.5	Farbreaktionen	229

3.2.6	Begleitstoffe in Fetten und Ölen	230
3.2.7	Biosynthese von Triacylglyceriden; Fettspeicherung	234
3.2.8	Technische Gewinnung von Fetten und Ölen	237
3.2.9	Verwendung in Pharmazie und Medizin	238
3.2.10	Pflanzliche Fette und Öle	240
3.2.10.1	Capryl- und caprinsäurereiche Öle	240
3.2.10.2	Laurin- und myristinsäurereiche Fette	241
3.2.10.3	Palmitin- und stearinsäurereiche Fette	243
3.2.10.4	Ölsäurereiche Öle	244
3.2.10.5	Linolsäurereiche Öle	249
3.2.10.6	Linolsäurereiche Öle mit zugleich hohen Gehalten an γ -Linolensäure	255
3.2.10.7	α -linolensäurereiche Öle	257
3.3	Phospholipide	258
3.3.1	Phosphoglyceride (Phosphatidylsäurederivate)	258
3.3.2	Sojabohnenlecithin	261
3.3.3	Etherphospholipide	263
3.4	Glykolipide	265
3.4.1	Glyceroglykolipide	265
3.4.2	Sphingolipide	266
3.5	Beteiligung von Lipiden am Aufbau von Membranen	268
3.5.1	Einheitliches Bauprinzip biologischer Membranen	268
3.5.2	Unterschiede in der Zusammensetzung	270
3.5.3	Oxidative Schädigung von Membranlipiden	271
3.6	Lipopolysaccharide	275
3.7	Wachse und wachsähnliche Stoffe	280
3.7.1	Definitionen, Übersicht	280
3.7.2	Carnaubawachs	282
3.7.3	Jojobaöl	282
3.7.4	Blütenwachse	283
4	Kohlenhydrate	287
	G. Franz, S. Alban	
4.1	Definition	287
4.1.1	Organoleptische Eigenschaften von Kohlenhydraten	288
4.1.2	Monosaccharide: Konstitution, Konfiguration, Konformation	289
4.1.3	Nachweisreaktionen für Zucker	291
4.1.3.1	Nachweis reduzierender Zucker	291
4.1.3.2	Nachweis von Ketosen	291
4.1.3.3	Nachweis reduzierender Zucker mit p-Hydroxybenzoesäure- hydrazid (PAHBAH)	291
4.1.3.4	Nachweis von Pentosen	291
4.1.3.5	Nachweis freier und glykosidisch gebundener Hexosen mittels Anthrontest	292
4.1.3.6	Nachweis freier und glykosidisch gebundener 6-Desoxyhexosen ...	292
4.1.3.7	Nachweis von Uronsäuren	292
4.1.4	Biogenese der Zucker	292
4.2	Mono- und Oligosaccharide	293
4.2.1	Monosaccharide	293

4.2.1.1	Pentosen	293
4.2.1.2	Hexosen	295
4.2.1.3	Glucose	296
4.2.1.4	Fructose (Fructosum PhEur 4)	297
4.2.1.5	Honig (Mel DAB 2001)	298
4.2.2	Oxidationsprodukte der Monosaccharide	299
4.2.2.1	Uronsäuren	300
4.2.3	Verzweigtkettige Zucker	301
4.2.4	Desoxyzucker	301
4.2.5	Aminozucker	302
4.2.6	Monosaccharidester	303
4.2.7	Cyclitole	303
4.2.8	Alditole	305
4.2.8.1	Xylitol (Xylitolum PhEur 4)	305
4.2.8.2	Sorbitol (Sorbitolum PhEur 4)	307
4.2.8.3	Mannitol (Mannitolum PhEur 4)	307
4.2.9	Oligosaccharide	308
4.2.9.1	Saccharose (Saccharum PhEur 4)	309
4.2.9.2	Lactose	312
4.2.9.3	Lactulose	312
4.2.9.4	Maltose (Maltosum, Malzzucker)	313
4.3	Polysaccharide	313
4.3.1	Allgemeines über Polysaccharide	313
4.3.1.1	Konformation der Polysaccharide	315
4.3.1.2	Abbau von Polysacchariden	317
4.3.1.3	Gelbildung	317
4.3.2	Stärke	318
4.3.2.1	Amylose	318
4.3.2.2	Amylopektin	319
4.3.2.3	Enzymatischer Abbau von Stärke durch Amylasen	320
4.3.2.4	Stärkesorten des Handels	320
4.3.2.5	Gewinnung von Stärke	322
4.3.2.6	Verwendung nativer Stärke	322
4.3.2.7	Mechanisch und thermisch modifizierte Stärke	
	Vorverkleisterte Stärke (Amylum progelificatum PhEur 4)	323
4.3.2.8	Dextrin (Dextrinum PhEur 4)	
	Maltodextrin (Maltodextrinum PhEur 4)	323
4.3.2.9	Cyclodextrine	324
4.3.2.10	Modifizierte Stärken	325
4.3.3	Fructane (Fructosane)	325
4.3.3.1	Inulin	325
4.3.3.2	Abbau und Metabolisierung der Fructane	327
4.3.4	Cellulose	327
4.3.4.1	Vorkommen der Cellulose	329
4.3.4.2	Acetobactercellulose	330
4.3.4.3	Mikrokristalline Cellulose (Cellulosum microcristallinum PhEur 4)	330
4.3.4.4	Cellulosepulver (Cellulosi pulvis PhEur 4)	330
4.3.4.5	Celluloseäther	331

4.3.4.6	Celluloseester	331
4.3.4.7	Regenerierte Cellulose	332
4.3.5	Cellulosehaltige Produkte	332
4.3.5.1	Verbandwatte aus Baumwolle (Lanugo gossypii absorbens PhEur 4)	332
4.3.5.2	Verbandwatte aus Baumwolle und Viskose (Lanugo gossypii et cellulosi absorbens DAB 2001) Sterile Verbandwatte aus Baumwolle und Viskose (Lanugo gossypii et cellulosi absorbens sterilis DAB 2001)	333
4.3.5.3	Verbandwatte aus Viskose (Lanugo cellulosi absorbens PhEur 4) ...	333
4.3.5.4	Hochgebleichter Verbandzellstoff (Cellulosum ligni depuratum DAB 2001) Steriler, hochgebleichter Verbandzellstoff (Cellulosum ligni depuratum sterile DAB 2001)	333
4.3.5.5	Steriler Verbandmull aus Baumwolle (Tela gossypii absorbens)	334
4.3.5.6	Nahrungsfasern	334
4.3.5.7	Weizenkleie	335
4.4	Hydrogele aus höheren Pflanzen	336
4.4.1	Gummi, arabisches (Acaciae gummi PhEur 4)	337
4.4.2	Gummi, arabisches, sprühgetrocknetes (Acaciae gummi dispersione desiccatum PhEur 4)	339
4.4.3	Tragant (Tragacantha PhEur 4)	339
4.4.4	Karaya-Gummi	341
4.4.5	Pektin	342
4.5	Schleimpolysaccharide	344
4.5.1	Allgemeines	344
4.5.2	Isländisches Moos, Isländische Flechte (Lichen islandicus PhEur 4) .	346
4.5.3	Schleimdrogen der Malvaceen	347
4.5.3.1	Eibischwurzel (Althaeae radix PhEur 4) Eibischblätter (Althaeae folium PhEur 4)	347
4.5.3.2	Malvenblüten (Malvae sylvestris flos PhEur 4) Malvenblätter (Malvae folium DAC 1998)	349
4.5.4	Huflattichblätter (Farfarae folium)	349
4.5.5	Spitzwegerichkraut (Plantaginis lanceolatae herba PhEur 4.4)	350
4.5.6	Flohsamen (Psyllii semen PhEur 4) Indischer Flohsamen (Plantaginis ovatae semen PhEur 4)	351
4.5.7	Bockshornsamen (Trigonellae foenugraeci semen PhEur 4)	352
4.5.8	Guar (Cyamopsidis seminis pulvis PhEur 4) Guargalactomannan (Guar galactomannanum PhEur 4)	352
4.5.9	Johannisbrotkernmehl (Carubin)	353
4.5.10	Salepknollen (Salep tubera)	353
4.5.11	Leinsamen (Lini semen PhEur 4)	354
4.6	Bakterienpolysaccharide	357
4.6.1	Gellan	357
4.6.2	Emulsan	357
4.6.3	Xanthangummi (Xanthani gummi PhEur 4)	358
4.6.4	Acetan	358
4.6.5	Dextran	358
4.7	Pilzpolysaccharide	359

4.7.1	Pullulan	359
4.7.2	Schizophyllan	360
4.7.3	Weitere Pilzpolysaccharide	360
4.8	Hydrokolloide aus Algen	362
4.8.1	Allgemeines über Algen und Algenpolysaccharide	362
4.8.2	Alginsäure (Acidum alginicum PhEur 4) Natriumalginat (Natrii alginas PhEur 4)	364
4.8.3	Alginsäurepropylenglykolester	369
4.8.4	Agar (Agar-Agar PhEur 4)	369
4.8.5	Carrageen und Carrageenane	373
4.8.6	Furcelleran	380
4.8.7	Weitere sulfatierte Algenpolysaccharide	381
5	Isoprenoide als Inhaltsstoffe	385
	O. Sticher	
5.1	Terminologie, die Isoprenregel, Einteilung, Vorkommen	385
5.2	Mono- und Sesquiterpene, die in ätherischen Ölen vorkommen ...	389
5.3	Iridoide	390
5.3.1	Terminologie, Unterteilung	390
5.3.2	Iridoidglykoside	390
5.3.2.1	Eisenkraut	395
5.3.2.2	Mönchspfefferfrüchte	396
5.3.2.3	Ehrenpreisraut	398
5.3.2.4	Augentrostkraut	399
5.3.2.5	Teufelskrallenwurzel	400
5.3.2.6	Spitzwegerich	403
5.3.2.7	Königskerzenblüten, Wollblumen	404
5.3.3	Secoiridoidglykoside	406
5.3.3.1	Enzianwurzel	408
5.3.3.2	Tausendgüldenkraut	411
5.3.3.3	Bitterkleeblätter	412
5.3.4	Nichtglykosidische Iridoide	413
5.3.4.1	Baldrianwurzel	414
5.3.4.2	Valepotriate enthaltende Präparate	420
5.4	Sesquiterpene	421
5.4.1	Häufig vorkommende Strukturvarianten, Einteilung, Vorkommen ..	421
5.4.2	Biologische Aktivitäten von Sesquiterpenen	425
5.4.3	Sesquiterpene als Reinstoffe und Inhaltsstoffe pflanzlicher Arzneidrogen	427
5.4.3.1	Artemisinin	427
5.4.3.2	Thapsigargin	432
5.4.3.3	Petasites-Extrakte	433
5.4.3.4	Benediktenkraut	437
5.4.3.5	Löwenzahn	438
5.4.3.6	Schafgarbenkraut	440
5.4.3.7	Wermutkraut	443
5.4.3.8	Arnikablüten	445
5.4.3.9	Mutterkraut	448

5.5	Diterpene	452
5.5.1	Einige häufige Strukturtypen, biologische Aktivitäten, Vorkommen .	452
5.5.2	Beispiele biologisch aktiver Diterpene	455
5.5.2.1	Atractylosid und verwandte Glykoside	455
5.5.2.2	Forskolin	456
5.5.2.3	Gibberelline	457
5.5.2.4	Andromedotoxin	458
5.5.2.5	Steviosid	459
5.5.3	Diterpene als Inhaltsstoffe pflanzlicher Arzneidrogen	459
5.5.3.1	Andornkraut	459
5.5.3.2	Herzgespannkräut	461
5.6	Triterpene einschließlich Steroide	462
5.6.1	Übersicht über die pharmazeutisch interessierenden Stoffgruppen .	462
5.6.2	Allgemeine Nachweisreaktionen	465
5.6.3	Squalen	467
5.6.4	Phytosterole (Phytosterine)	467
5.6.5	Triterpene verschiedener Struktur	471
5.6.5.1	Cucurbitacine	472
5.6.5.2	Cimicifuga-Triterpene	475
5.6.5.3	Quassinoiden	478
5.6.5.4	Boswelliasäuren	479
5.6.5.5	Betulinsäure	481
5.6.5.6	Ringelblumenblüten	482
5.6.6	Saponine	485
5.6.6.1	Begriffsbestimmung	485
5.6.6.2	Vorkommen, chemische und physikalische Eigenschaften, Einteilung	485
5.6.6.3	Analytik von Saponindrogen	488
5.6.6.4	Saponine als Hämolysegifte, hämolytischer Index, Strukturspezifität	488
5.6.6.5	Metabolismus, Pharmakokinetik und Toxikologie der Saponine	490
5.6.6.6	Wirkungen der Saponine	492
5.6.6.7	Arzneidrogen mit Saponinen	495
5.6.6.8	Triterpensaponine	495
5.6.6.9	Steroidsaponine	520
5.6.7	Herzwirksame Steroide	528
5.6.7.1	Begriffsbestimmung, Geschichtliches	528
5.6.7.2	Aufbau der herzwirksamen Steroidglykoside	529
5.6.7.3	Einige chemische Eigenschaften, Farbreaktionen	533
5.6.7.4	Verbreitung im Pflanzenreich, verwendete Extrakte/Reinstoffe	536
5.6.7.5	Pharmakokinetik und Metabolismus	536
5.6.7.6	Wirkungen auf biochemischer Ebene und Anwendungsgebiete	539
5.6.7.7	Analytische Kennzeichnung	541
5.6.7.8	Digitalis lanata und Lanataglykoside	543
5.6.7.9	Digitalis purpurea und Purpureaglykoside	547
5.6.7.10	Strophanthin und andere Reinglykoside mit großer Abklingquote ..	549
5.6.7.11	Weitere Drogen mit herzwirksamen Steroiden	551
5.6.8	Verschiedene Substanzen mit einem Steroidgerüst	554
5.6.8.1	Uzara-Wurzel	554
5.6.8.2	Condurango- oder Kondurangorinde	558

5.7	Tetraterpene: Carotinoide und biochemisch verwandte Pflanzenstoffe	560
5.7.1	Chemischer Aufbau, Einteilung, Nomenklatur	560
5.7.2	Physikalische und chemische Eigenschaften, Stabilität	560
5.7.3	Analytik	563
5.7.4	Vorkommen; Lokalisation. Hinweise auf Carotinoidführung in Drogen	564
5.7.5	Schicksal der Carotinoide im Säugetierorganismus	566
5.7.6	Wirkungen und Anwendungsgebiete	567
5.7.7	Apocarotinoide und andere Carotinoidabbauprodukte	569
5.7.7.1	In lebenden Organen und postmortal vor sich gehende Abbauvorgänge	569
5.7.7.2	Bixin (Annatto)	570
5.7.7.3	Safran	571
5.7.7.4	Ionone, Irone, Iriswurzel	573
6	Ätherische Öle und Drogen, die ätherisches Öl enthalten	589
	O. Sticher	
6.1	Einführung	589
6.1.1	Natürliche und künstliche Öle	589
6.1.2	Terpentinfreie Öle, naturbelassene Öle	589
6.1.3	Extraktionsöle	590
6.1.4	Extrakte aus Ätherischöldrogen	590
6.1.5	Blütenwässer, Blütenwasseröle, aromatische Wässer	590
6.1.6	Aromastoffe	591
6.1.7	Parfüms	592
6.1.8	Vorkommen	593
6.2	Eigenschaften	594
6.2.1	Einige physikalische und organoleptische Eigenschaften	594
6.2.2	Zur chemischen Zusammensetzung	594
6.2.2.1	Übersicht	594
6.2.2.2	Terpene als Bestandteile ätherischer Öle, Isoprenregel	595
6.2.3	Qualitätskontrolle	601
6.2.3.1	Möglichkeiten der Verfälschung und Streckung phytogener Öle	601
6.2.3.2	Organoleptik (Sinnesprüfung), Probleme einer verbalen Beschreibung von Gerüchen	602
6.2.3.3	Prüfung auf Identität und Reinheit, Gehaltsbestimmung	604
6.2.4	Hinweise zur Lagerung und Aufbewahrung	607
6.2.5	Wirkungen	607
6.2.5.1	Wirkungen ätherischer Öle und Wirkungen galenischer Zubereitungen aus Ätherischöldrogen	607
6.2.5.2	Hinweise zur Pharmakokinetik	608
6.2.5.3	Wirkungen, Wirkungsmechanismen, unerwünschte Wirkungen, Anwendungsgebiete	609
6.3	Gewürze	612
6.3.1	Gewürze, Gewürzmischungen, Gewürzzubereitungen, gesundheitliche Aspekte des Würzens	612
6.3.2	Galgant	613
6.3.3	Ingwerwurzelstock	615
6.3.4	Koriander	619

6.3.5	Majoran	620
6.3.6	Piment	622
6.3.7	Vanille	622
6.3.8	Zimtrinde	624
6.4	Stomachica, Cholagoga, Carminativa	626
6.4.1	Stomachica, hier „Amara-Aromatica“	626
6.4.1.1	Begriffserklärung, Wirkweise, Anwendung	626
6.4.1.2	Hopfenzapfen	626
6.4.1.3	Kalmus	631
6.4.1.4	Bitterorangenschale	634
6.4.1.5	Römische Kamille	637
6.4.2	Cholagoga	640
6.4.2.1	Begriffe, allgemeine Angaben zur Wirkweise	640
6.4.2.2	Boldoblätter	640
6.4.2.3	Javanische Gelbwurz und Curcumawurzelstock	642
6.4.2.4	Pfefferminzblätter, Pfefferminzöl und Menthol	646
6.4.3	Carminativa	649
6.4.3.1	Begriffserklärung	649
6.4.3.2	Anis und Anisöl	649
6.4.3.3	Fenchel und Fenchelöl	652
6.4.3.4	Kamillenblüten	655
6.4.3.5	Kardamomen	661
6.4.3.6	Kümmel und Kümmelöl	662
6.4.3.7	Melissenblätter	664
6.4.3.8	Wacholderbeeren	668
6.5	Ätherische Öle als Expektoranzien	669
6.5.1	Vorstellungen zur Wirkweise	669
6.5.1.1	Lokale Reizwirkungen	669
6.5.1.2	Direkte Stimulation der serösen Drüsenzellen	670
6.5.2	Ätherische Öle, die bevorzugt inhalativ angewendet werden	671
6.5.2.1	Allgemeines über inhalative Anwendung	671
6.5.2.2	Muskatnuss und ätherisches Muskatöl	672
6.5.2.3	Citronellöl	673
6.5.2.4	Terpentinöl (gereinigtes Terpentinöl)	675
6.5.2.5	Fichtennadelöle	678
6.5.3	Bevorzugt systemisch oder reflektorisch wirkende ätherische Öle ..	679
6.5.3.1	Übersicht über die Anwendungsformen	679
6.5.3.2	Eucalyptusblätter, Eucalyptusöl und Eucalyptol	680
6.5.3.3	Myrtol und Myrtaceenöle	682
6.5.3.4	Thymian	683
6.5.3.5	Quendelkraut	685
6.5.3.6	Anethol	686
6.5.3.7	Tolubalsam	686
6.5.4	Ätherische Öle in Arzneiformen zum Lutschen	687
6.5.5	Ätherischödrogen als Bestandteile von Brusttees	689
6.6	Ätherische Öle zur Mundpflege und zum Gurgeln	690
6.6.1	Allgemeines über Mundsprays, Mundwässer und Gurgelwässer (Gargarismen)	690

6.6.2	Ätherische Öle aus Mentha-Arten	691
6.6.2.1	Pfefferminzöl	691
6.6.2.2	Minzöl	694
6.6.2.3	Krauseminzöl	696
6.6.3	Salbei und Salbeiöl	696
6.6.4	Thymianöl und Thymol	699
6.6.4.1	Thymianöl	699
6.6.4.2	Thymol	699
6.6.5	Wintergrünöl	700
6.6.6	Myrrhe	701
6.6.7	Benzoe	703
6.6.7.1	Handelssorten	703
6.6.7.2	Siambenzoe	703
6.6.7.3	Sumatrabenzoe	705
6.7	Ätherische Öle in Rhinologica	705
6.8	Ätherische Öle als Zusatz zu Externa	705
6.8.1	Übersicht	705
6.8.2	Hyperämisierende Einreibungen	706
6.8.2.1	Vorstellungen zur Wirkweise. Anwendungsformen und Anwendungsgebiete	706
6.8.2.2	Methylsalicylat	706
6.8.2.3	Gereinigtes Terpentinöl	707
6.8.2.4	Campher	707
6.8.2.5	Rosmarinöl	709
6.8.2.6	Franzbranntwein	709
6.8.3	Juckreizstillende Mittel (Antipruriginosa)	710
6.8.3.1	Abnorme Juckbereitschaft: Ursachen und künstliche Erzeugung ...	710
6.8.3.2	Thymol	710
6.8.3.3	Menthol	711
6.8.4	Mittel zur Durchblutung der Kopfhaut	711
6.8.5	Antiseptica und Antiphlogistica	714
6.8.5.1	Teebaumöl	714
6.8.5.2	Kamillenöl, Bisabolol und Guajazulen	715
6.8.6	Anhang: Nelkenöl und Eugenol in der konservierenden Zahnheilkunde	716
7	Phenolische Verbindungen	725
	O. Sticher	
7.1	Allgemeine Einführung	725
7.1.1	Definition, Eigenschaften	725
7.1.2	Dünnschichtchromatographie (DC), Farbreaktionen	726
7.1.3	Biosynthetische Einordnung	727
7.1.4	Oxidative Kupplung von Phenolen	730
7.1.5	Enzymatische Bräunungsreaktionen	731
7.1.6	Toxikologische Eigenschaften	731
7.2	Phenolcarbonsäuren und Derivate	732
7.2.1	Freie Phenolcarbonsäuren	733
7.2.2	Ester mit anderen Säuren	734

7.2.2.1	Chlorogensäure und andere Caffeoylchinasäuren	734
7.2.2.2	Artischockenblätter	736
7.2.2.3	Cichorien-, Rosmarin- und Lithospermsäure	739
7.2.3	An Zucker glykosidisch gebundene Phenolcarbonsäuren	739
7.2.4	Einfache Phenolglykoside – Bärentraubenblätter	742
7.3	Cumarine	744
7.3.1	Allgemeine Merkmale	744
7.3.2	Hinweise zur Analytik	746
7.3.3	Beispiele für Cumarine als analytische Leitstoffe	747
7.3.4	Wirkungen	748
7.3.5	Lichtsensibilisierende Cumarine	749
7.3.5.1	Definitionen; Photodermatitis durch Psoralene	749
7.3.5.2	Xanthotoxin [Ammoidin, 8-Methoxypsoralen (8-MOP), Methoxalen]	750
7.3.6	Cumarin, Cumarindrogen	751
7.3.6.1	Cumarin	751
7.3.6.2	Steinklee-Kraut, Steinklee-Extrakte	754
7.3.6.3	Mikrobiologische Bildung von Dicumarol	755
7.3.6.4	Waldmeisterkraut	756
7.3.7	Ammi-visnaga-Früchte	757
7.4	Lignane	759
7.4.1	Einführung	759
7.4.2	Lignane als analytische Leitstoffe	759
7.4.3	Kubeben	762
7.4.4	Taigawurzel	763
7.4.5	Podophyllin	765
7.4.6	Indisches Podophyllin	767
7.4.7	Guajakharz	767
7.4.8	Larrea-tridentata-Kraut	769
7.5	Flavonoide	770
7.5.1	Geschichtliche Einleitung	770
7.5.2	Bauprinzip, Einteilung	771
7.5.3	Chalkone	772
7.5.4	Flavanone	774
7.5.5	Flavone und Flavonole	776
7.5.6	Anthocyane	782
7.5.7	Proanthocyanidine	785
7.5.8	Wirkungen der Flavonoide	789
7.5.9	Bioverfügbarkeit, Metabolismus und Pharmakokinetik	791
7.5.10	Flavonoidrogen	792
7.5.10.1	Flavonoide als Reinstoffe	793
7.5.10.2	Weißdornpräparate	796
7.5.10.3	Ginkgopräparate	801
7.5.10.4	Birkenblätter	806
7.5.10.5	Holunderblüten	808
7.5.10.6	Lindenblüten	809
7.5.10.7	Spierblumen (Mädesüßblüten)	810
7.5.10.8	Stiefmütterchenkraut	810
7.5.10.9	Goldrutenkraut	811

7.5.10.10	Passionsblumenkraut	813
7.5.10.11	Mariendistelfrüchte	815
7.6	Kava-Kava	819
7.7	Gerbstoffe	822
7.7.1	Catechingerbstoffe (kondensierte Proanthocyanidine)	822
7.7.2	Hydrolisierbare Gerbstoffe (Gallotannine)	826
7.7.3	Anwendung der Gerbstoffdrogen und Wirkungen der Gerbstoffe ...	828
7.7.4	Bioverfügbarkeit und Toxikologie von Gerbstoffen	830
7.7.5	Gerbstoffdrogen und Reinstoffe	831
7.7.5.1	Pflanzengallen	831
7.7.5.2	Tannin	831
7.7.5.3	Hamamelisblätter und Hamamelisrinde	832
7.7.5.4	Ratanhiawurzel	834
7.7.5.5	Tormentillwurzelstock	835
7.7.5.6	Eichenrinde	836
7.7.5.7	Frauenmantelkraut	839
7.7.5.8	Heidelbeeren	839
7.7.5.9	Teeblätter	840
7.8	Anthranoide	842
7.8.1	Einleitung, Begriffe	842
7.8.2	Chemie	843
7.8.2.1	Aufbau, biogenetische Einordnung, Varianten	843
7.8.2.2	Analytik	846
7.8.3	Metabolismus und Pharmakokinetik	852
7.8.4	Wirkweise	855
7.8.5	Anwendung, Risiken und unerwünschte Wirkungen	856
7.8.6	Faulbaumrinde	858
7.8.7	Kreuzdornbeeren	860
7.8.8	Sennesblätter und Sennesfrüchte	861
7.8.9	Aloe	865
7.8.10	Cascararinde	869
7.8.11	Rhabarberwurzel	872
7.8.12	Johanniskraut	874
8	Alkaloide	891
	R. Hänsel	
8.1	Allgemeines	891
8.1.1	Was sind Alkaloide	891
8.1.2	Einteilung	891
8.1.3	Vorkommen	893
8.1.4	Stoffwechselphysiologische Aspekte	894
8.1.4.1	Beispiel: Lupinenalkaloide	896
8.1.4.2	Syntheseort Wurzel	896
8.1.4.3	Vacuolen als Speicherkompartimente für Alkaloide	897
8.1.5	Biochemisch-ökologische Aspekte	899
8.1.6	Bedeutung für die Arzneimittelforschung	900
8.1.7	Pharmazeutische Aspekte	904
8.1.7.1	Nomenklatur	904

8.1.7.2	Basizität von Alkaloiden	905
8.1.7.3	Anreicherungsverfahren	905
8.1.7.4	Artefaktbildung	907
8.1.7.5	Analytik	909
8.2	Chinolizidinalkaloide	912
8.3	Pyrrolizidinalkaloide	915
8.4	Tropanalkaloide	920
8.4.1	Chemischer Aufbau, Vorkommen und Biosynthese	920
8.4.2	Drogen	924
8.4.2.1	Tropanalkaloide führende Solanaceendrogen	924
8.4.2.2	Cocablätter (Cocae folium)	928
8.4.3	Reinalkaloide	929
8.4.3.1	Gewinnung	929
8.4.3.2	Analytische Hinweise	930
8.4.3.3	Wirkungen	932
8.4.3.4	Biochemisch-ökologische Aspekte	933
8.4.4	Calystegine und andere Polyhydroxyalkaloide	934
8.5	Nicotianaalkaloide	936
8.6	Benzylisochinolinalkaloide	941
8.6.1	Phytochemie: Untergruppen und deren biogenetische Beziehungen	941
8.6.2	Opium und Opiumalkaloide	950
8.6.2.1	Geschichtliche Einleitung	950
8.6.2.2	Stammpflanze, Gewinnung und Eigenschaften von Opium	951
8.6.2.3	Inhaltsstoffe	952
8.6.2.4	Offizinelle Opiumpräparate	952
8.6.2.5	Morphin und Codein	955
8.6.2.6	Anhang: Rauchopium	959
8.6.3	Drogen mit Protoberberin-Alkaloiden	959
8.6.3.1	Berberin und Berberitzenwurzelrinde	960
8.6.3.2	Colombowurzel	960
8.6.3.3	Lerchenspornknollen	960
8.6.3.4	Schöllkraut	961
8.6.4	Phthalidisochinolin-Alkaloide	961
8.6.4.1	Hydrastin und Hydrastisrhizom	962
8.6.4.2	Noscapin	962
8.7	Ipecacuanhaalkaloide	962
8.7.1	Ipecacuanhawurzel und Zubereitungen	964
8.7.2	Emetin	967
8.8	Lycorin und verwandte Alkaloide	968
8.9	Colchicin	970
8.10	Mutterkorn und Lysergsäurealkaloide	973
8.10.1	Geschichtliches	973
8.10.2	Secale cornutum	974
8.10.3	Inhaltsstoffe	976
8.10.4	Wirkungen nativer Mutterkornalkaloide	979
8.10.5	Ergometrin (Ergobasin, Ergonovin)	980
8.10.6	Ergopeptine	980
8.10.7	Toxische Wirkungen des Mutterkorns	981

8.10.8	Saprophytische Kultur von Claviceps-Arten	982
8.10.9	Biosynthesestudien	983
8.10.10	Lysergsäureamide in höheren Pflanzen	983
8.10.11	Hinweise zur Analytik	985
8.11	Monoterpenoide Indolalkaloide	985
8.11.1	Chemischer Aufbau	985
8.11.2	Sensorische Eigenschaften	985
8.11.3	Verbreitung im Pflanzenreich	986
8.11.4	Biosynthese	988
8.11.5	Yohimbin	988
8.11.6	Rauwolfiaalkaloide	990
8.11.6.1	Rauwolfiawurzel	990
8.11.6.2	Reserpin	991
8.11.6.3	Ajmalin	993
8.11.6.4	Ajmalicin (Raubasin)	995
8.11.7	Catharanthusalkaloide	995
8.11.8	Camptothecin	997
8.11.9	Ellipticin	997
8.11.10	Strychnin und Brucin	999
8.11.11	C-Toxiferin und Calebassen-Curare	1000
8.11.12	Chinarinde und Cinchonaalkaloide	1002
8.11.12.1	Geschichtliche Einleitung	1002
8.11.12.2	Herkunft der Chinarinden	1003
8.11.12.3	Inhaltsstoffe	1004
8.11.12.4	Analytik	1007
8.11.12.5	Chinidinsulfat	1007
8.11.12.6	Chininsulfat	1009
8.12	Jaborandiblätter und Pilocarpin	1011
8.13	Purinalkaloide	1013
8.13.1	Vorbemerkungen	1013
8.13.2	Vorkommen	1013
8.13.3	Biosynthetische Einordnung	1015
8.13.4	Analytik	1017
8.13.5	Wirkungen der Methylxanthine	1017
8.13.5.1	Molekulare Wirkungsmechanismen	1018
8.13.5.2	Genotoxizität	1020
8.13.6	Ökobiochemie	1021
8.13.7	Coffeindrogen	1021
8.13.7.1	Kolanuss	1023
8.13.7.2	Guarana	1024
8.13.7.3	Kaffee	1025
8.13.7.4	Schwarzer und grüner Tee	1029
8.13.7.5	Maté	1033
8.13.7.6	Kakaobohnen, Kakaoschalen	1034
8.14	Terpenoide Alkaloide	1035
8.14.1	Aconitin und Pseudoaconitin	1035
8.14.2	Ryanodin	1040
8.14.3	Taxol	1041

8.14.4	Steroidalkaloide	1042
8.14.4.1	Veratrumalkaloide	1043
8.14.4.2	Solanumalkaloide	1048
8.14.4.3	Batrachotoxin und Samandarin	1050
8.15	Alkaloide mit exozyklisch angeordnetem Stickstoff	1050
8.15.1	Ephedrakraut und Ephedrin	1050
8.15.2	Kat (Kath)	1056
8.15.3	Peyotl und Mescaline	1059
8.15.4	Säureamide	1060
8.15.4.1	Scharfstoffe des Paprikas	1060
8.15.4.2	Säureamide des Pfeffers	1066
8.15.5	Erythrophleum-Arten und Cassain	1070
8.15.6	Theanin	1070
8.16	Anhang: Pyrazine	1071
9	Wirkung, Wirksamkeit und Risiken pflanzlicher Arzneimittel	1079
	R. Hänsel	
9.1	Anwendung pflanzlicher Arzneimittel (Phytotherapie)	1079
9.1.1	Traditionelle und rationale Phytotherapie	1079
9.1.2	Hinweise zur Beurteilung phytopharmakologischer Befunde	1081
9.1.3	Phytopharmaka: Probleme des Wirksamkeitsnachweises	1084
9.1.4	Wirkungscharakteristik von Phytopharmaka	1091
9.1.5	Anwendungsgebiete für Phytopharmaka	1092
9.1.5.1	Allgemeine Stellung in der Therapie	1092
9.1.5.2	Anwendungsgebiete alternativ oder adjuvant zu Synthetica	1093
9.1.5.3	Anwendung bei Somatisierungsstörungen	1101
9.1.5.4	Aromatherapie	1108
9.2	Das Placebophänomen	1114
9.2.1	Placeboarznei	1115
9.2.2	Beitrag von Arzneiform und Sensorik zum Placebophänomen	1117
9.2.3	Vorstellungen zum Wirkungsmechanismus	1118
9.2.4	Unerwünschte Wirkungen von Placebos: Nozebos (Displacebos) ...	1121
9.2.5	Anhang: Die homöopathische Arzneimittelprüfung am Gesunden. Einflüsse von Nozeboeffekten	1122
9.3	Toxikologische Risiken beim Umgang mit Drogen oder bei der Anwendung pflanzlicher Arzneimittel	1123
9.3.1	Toxizität bei einmaliger Arzneimittelanwendung (akute Toxizität) ..	1124
9.3.2	Toxizität bei wiederholter Arzneimittelanwendung	1125
9.3.3	Prüfung auf Mutagenität	1125
9.3.3.1	Einführung: Grundbegriffe, Definitionen	1125
9.3.3.2	Beispiele für Mutagenitätstests	1127
9.3.4	Prüfung auf Karzinogenität	1129
9.3.4.1	Mutagenität und Karzinogenität: Zusammenhänge	1129
9.3.4.2	Karzinogenitätsprüfungen	1130
9.3.4.3	Einige Ergebnisse von Karzinogenitätsprüfungen von Drogen und Pflanzenstoffen	1132
9.3.4.4	Nichtmutagene Karzinogene	1140
9.3.4.5	Die Anthranoidproblematik	1144

9.3.4.6	Die Valepotriatproblematik	1144
9.3.4.7	Pflanzenstoffe, die antikarzinogen wirken	1145
9.3.5	Reproduktionstoxikologische Untersuchungen	1146
 Anhang: Abkürzungen der Botanikernamen (Autorenverzeichnis der Pflanzennamen)		 1157
 Sachverzeichnis		 1169
 Artnamenregister		 1205