

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort XIII

<b>Teil I. Allgemeiner Teil</b>	1
Vorbemerkung	2
<b>1. Biosynthese von Naturstoffen</b>	3
Zusammenhänge zwischen Primärstoffwechsel und Sekundärstoffwechsel	3
Methoden zur Aufklärung der Biosynthesewege von Naturstoffen	5
<i>Fütterungsversuche</i>	5
<i>Versuche in zellfreien Systemen</i>	7
<i>Mutantentechnik</i>	7
<i>Orte der Biosynthese, Stoffumwandlung und -ablagerung</i>	8
<b>2. Gliederung, Baupläne und Verbreitung von Sekundärstoffen</b>	10
Polyine (Polyacetylene)	10
<i>Vorkommen und Beispiele</i>	10
Polyketide	11
Isoprenoide	14
<i>Terpene</i>	14
<i>Steroide</i>	15
<i>Meroterpene</i>	15
<i>Die Bildung von Isopentenylpyrophosphat</i>	15
<i>Monoterpen</i>	19
<i>Sesquiterpene</i>	21
<i>Diterpene</i>	22
<i>Triterpene</i>	24
<i>Tetraterpene</i>	28
<i>Polyterpene</i>	30
Phenylpropankörper	30
<i>Bildung der Phenylpropankörper (Shikimisäure-Chorisminsäure-Weg)</i>	32
Alkaloide	34
Glykoside	35
<b>3. Pflanzen als Lieferanten von Drogen und Wirkstoffen</b>	39
Vorbemerkung	39
Über die Variabilität der Arzneipflanzen	39
<i>Modifikationen</i>	40
<i>Variationen</i>	40
<i>Chemische Rassen</i>	40
Arzneipflanzenherkunft, Drogengewinnung und Drogenlagerung	41
<i>Herkunft der Arzneipflanzen</i>	41
<i>Anbau von Arzneipflanzen</i>	42
<i>Aufarbeitung von Pflanzenteilen zur Drogengewinnung</i>	44
<i>Vorsichtig zu handhabende Arzneipflanzen</i>	47
<i>Stoffliche Veränderungen in pflanzlichen Drogen vom Verlauf der Trocknung und Lagerung</i>	47
<i>Aufbewahrung pflanzlicher Drogen</i>	49
<b>4. Drogenmonographien</b>	51
Untersuchung von Drogen nach dem Arzneibuch	51
Aufbereitungsmonographien von Drogen nach Wirksamkeit und Unbedenklichkeit	55
<i>Die Aufbereitungsmonographie</i>	55

**5. Standardzulassungen nach dem Arzneimittelgesetz 64***Allgemeines 64**Rezeptur von Drogen- und Standardzulassungen für Kräutertees 64**Vorbemerkung 64**Hustenmittel 65**Erkältungsmittel 67**Magenmittel 69**Gallenblasenmittel 70**Blasen- und Nierenmittel 72**Rheumamittel 73**Beruhigungsmittel 74**Bemerkungen zum so genannten Blutreinigungstee 74***Teil II. Arzneidrogen pflanzlicher Herkunft 77***Einleitung 78***1. Kohlenhydrate 79***Monosaccharide 79**Allgemeines zur Chemie 79**Pentosen 80**Hexosen 81**Uronsäuren 83**Zuckeralkohole (Alditole) 83**Inositole (Cyclitole) 85**Oligosaccharide 85**Kurzer Überblick 85**Arzneistoffe 86**Polysaccharide 89**Cellulose 90**Produkte aus nativer Cellulose 92**Produkte aus isolierter Cellulose 93**Cellulosederivate mit pharmazeutischer Bedeutung 94**Stärke 95**Stärkederivate 99**Lichenan und Isolichenan 100**Algenschleimstoffe 101**Pektine – Polyuronide aus höheren Pflanzen 106**Partialsynthetische Polysaccharidschwefelsäureester 107**Schleimstoffe aus höheren Pflanzen 108**Anhang: Mikrobiologisch gewonnene Schleimstoffe 112**Schleimhaltige Drogen 114***2. Fruchtsäuren 126***Ascorbinsäure 126**Hibiscussäure 127**Oxalsäure 128**Parasorbinsäure 129**Weinsäure (*Acidum tartaricum*) 129**Zitronensäure (*Acidum citricum*) 130***3. Fettsäuren 131***Gesättigte Fettsäuren 131**Einfach ungesättigte Fettsäuren 131**Mehrzahl ungesättigte Fettsäuren 132*

- Ungewöhnliche Fettsäuren* 133  
*Lipoxygenase-Reaktion* 133  
*Einige von höheren Fettsäuren abgeleitete Sekundärstoffe* 133
- 4. Fette** 134  
Allgemeiner Überblick 134  
Produkte 139  
    *Capryl(8:0)- und Caprinsäure(10:0)-reiche Fette* 139  
    *Laurinsäure(12:0)-reiche Fette* 140  
    *Palmitin(16:0)- und Stearinäure(18:0)-reiche Fette* 141  
    *Ölsäure(18:1)-reiche Fette* 142  
    *Linolsäure(18:2,  $\omega$ -6)-reiche Fette* 145  
    *Linolensäure(18:3,  $\omega$ -3)-reiche Fette* 148  
    *Ricinolsäure-haltige Glyceride* 148
- 5. Glycerophospholipide** 150  
Aufbau der Glycerophospholipide 150  
    *Lecithine* 151
- 6. Wachse** 153  
    *Vorbemerkung* 153  
    *Drogen* 153
- 7. Anthracen-Derivate und einfache Naphthochinone** 155  
1,8-Dihydroxyanthracenderivate 155  
    *Biosynthese* 156  
    *Vorkommen der 1,8-Dihydroxyanthracenderivate in Drogen* 156  
    *Nachweis der 1,8-Dihydroxyanthracenderivate* 157  
    *Wirkung der 1,8-Dihydroxyanthracenderivate* 158  
    *Drogen* 158  
Naphthodianthrone-Derivate 168  
Anthracinon-Derivate vom Rubiadin-Typ 171  
    *Droge* 171  
Hinweis 172  
Einfach Naphthochinone 172  
    *Eigenschaften* 172  
    *Drogen* 173
- 8. Kavapyrone (Kavalactone)** 176  
    *Biosynthese* 176  
    *Droge* 176
- 9. Flavonoide** 179  
Allgemeiner Überblick 179  
    *Zum Aufbau der Aglykone* 179  
    *Die Glykoside* 182  
    *Biosynthese der Flavonoidaglykone* 184  
Analytik 184  
Wirkungen 185  
    *Flavonoide* 185  
    *Isoflavonoide* 186  
Präparate und Drogen 186
- 10. Hopfenbitterstoffe** 202  
    *Biosynthese* 202  
    *Droge* 202

- 11. Cannabinoide 205**  
*Chemie 205*  
*Cannabis-Produkte 205*  
*Nachweise 207*  
*Wirkung 207*  
*Anwendung 207*
- 12. Iridoide 209**  
*Allgemeiner Überblick 209*  
*Methylcyclopentanderivate 209*  
*Die eigentlichen Iridoide 210*  
*Secoiridoide 212*  
*Alkaloide mit Iridanstruktur 213*  
*Biosynthese der Iridoide 213*  
*Wirkungen der Iridoide 214*  
*Drogen 215*
- 13. Sesquiterpenlactone und Diterpenlactone 225**  
*Allgemeiner Überblick 225*  
*Strukturtypen und Biogeneseprinzip 225*  
*Verbreitung 226*  
*Eigenschaften 226*  
*Drogen 227*
- 14. Phytosterole 237**  
*Bedeutung 237*  
*Drogen 238*  
*Anhang Blütenpollen 242*
- 15. Cucurbitacine 244**  
*Vorkommen und Eigenschaften 244*  
*Chemie 244*  
*Drogen 244*
- 16. Herzwirksame Glykoside 246**  
*Allgemeiner Überblick 246*  
*Die Aglykone 246*  
*Die Zucker 248*  
*Vorkommen der Glykoside 249*  
*Isolierung der Glykoside 249*  
*Eigenschaften 250*  
*Chemischer Nachweis und quantitative Bestimmung 250*  
*Biologische Wirkwertbestimmung 251*  
*Wirkung 251*  
*Drogen 252*  
*Kurze Bewertung 252*  
*Drogen der Digitaloid-Gruppe 252*  
*Drogen der Ouabain-Gruppe 257*  
*Drogen der Strophanthidin-Gruppe 258*  
*Drogen der Scilla-Gruppe 259*  
*Drogen der Uzarigenin-Gruppe 261*  
*Anhang 262*
- 17. Saponine 263**  
*Allgemeiner Überblick 263*  
*Gewinnung, Nachweis und quantitative Erfassung der Saponine 263*

Steroidsaponine	264
Triterpensaponine	265
Wirkungen	267
<i>Anwendungsbereiche in der Pharmazie</i>	268
Drogen	270
<b>18. Polyterpene</b>	<b>282</b>
<i>Naturkautschuk</i>	282
<b>19. Hydroxyzimtsäuren</b>	<b>284</b>
Freie Hydroxyzimtsäuren	284
Gebundene Hydroxyzimtsäuren	284
<i>Beispiele für Naturstoffe mit gebundenen Hydroxyzimtsäuren</i>	284
Wirkungen gebundener und freier Hydroxyzimtsäuren	286
<b>20. Cumarine (Kumarine)</b>	<b>287</b>
Die Stammverbindung	287
<i>Einheimische Cumarinpflanzen</i>	287
Cumarinderivate	288
<i>Biosynthese von Furano- und Pyranocumarinderivaten</i>	289
<i>Wirkungen der Furancumarine</i>	290
<i>Cumarinderivate und Drogen in der Therapie</i>	290
Karzinogene Cumarine	291
<b>21. Lignane und Neolignane</b>	<b>293</b>
Lignane	293
<i>Allgemeiner Überblick</i>	293
<i>Drogen</i>	296
Neolignane	298
<i>Definition und Bedeutung</i>	298
<b>22. Salicin, Salicinabkömmlinge und Arbutin</b>	<b>299</b>
Salicin und typische Salicaceenglucoside	299
<i>Salicinderivate außerhalb der Familie der Salicaceae</i>	300
<i>Droge</i>	301
Arbutin	302
<i>Bemerkungen zur Verbreitung und Biogenese</i>	302
<i>Droge</i>	303
<b>23. Gerbstoffe</b>	<b>305</b>
Prinzip des Gerbvorganges	305
Verbreitung der Gerbstoffe	305
Die Gerbstofftypen	305
<i>Catechingerbstoffe</i>	306
<i>Die eigentlichen Catechingerbstoffe</i>	307
<i>Tannine</i>	308
<i>Mischtypen</i>	311
<i>Lamiaceen-Gerbstoffe</i>	311
Analytik	311
<i>Erkennung der Gerbstoffe</i>	311
<i>Unterscheidung der Gerbstofftypen</i>	311
<i>Quantitative Bestimmung</i>	311
Wirkung der Gerbstoffe	312
Drogen	312
Gerbstoffe als Drogenbegleitstoffe	323

**24. Ätherische Öle** 324

- Allgemeiner Überblick 324
  - Physiologie der ätherischen Öle* 324
  - Gewinnung von ätherischem Öl* 326
  - Chemie der ätherischen Öle* 327
  - Prüfverfahren* 331
  - Wirkungen ätherischer Öle* 335
  - Aromatherapie* 336
  - Pharmakokinetik der ätherischen Öle* 337
- Drogen 338
- Gliederung der ätherischen Öle und Ätherischöldrogen* 338
  - Acoraceae (Aronstabgewächse)* 340
  - Apiaceae (Doldengewächse)* 341
  - Asteraceae (Korbblütengewächse)* 351
  - Cupressaceae (Zypressengewächse)* 356
  - Illiciaceae (Sternanisgewächse)* 358
  - Iridaceae (Schwertliliengewächse)* 359
  - Lamiaceae (Lippenblütengewächse)* 361
  - Lauraceae (Lorbeergewächse)* 379
  - Myristicaceae (Muskatgewächse)* 382
  - Myrtaceae (Myrtengewächse)* 382
  - Pinaceae (Kiefernengewächse)* 389
  - Piperaceae (Pfeffergewächse)* 392
  - Poaceae (Süßgräser)* 392
  - Rosaceae (Rosengewächse)* 392
  - Rutaceae (Rautengewächse)* 393
  - Valerianaceae (Baldriangewächse)* 395
  - Zingiberaceae (Ingwergewächse)* 395

**25. Harze (Resina) und Balsame** 403

- Allgemeiner Überblick 403
  - Harze* 403
  - Weich-Harze (Balsame)* 403
  - Gummiharze* 403
  - Harzbildung in der Pflanze* 404
  - Zusammensetzung der Harze* 404
  - Verwendung der Harze* 406
- Drogen 407

**26. Cyanogene Glykoside** 413

- Vorbemerkung 413
- Chemie 413
  - Aufbau und Biogenese* 413
  - Abbau* 413
  - Nachweis* 414
- Verbindungen und Vorkommen 414

**27. Glucosinolate** 417

- Allgemeiner Überblick 417
  - Vorbemerkung 417
  - Aufbau und Biogenese der Glucosinolate* 417
  - Abbau* 418
  - Verteilung in Pflanzen und Wirkungen* 419
- Drogen 420

<b>28. Alliine</b>	424
Allgemeiner Überblick	424
Struktur	424
Abbau	424
Drogen	426
<b>29. Alkaloide</b>	428
Allgemeiner Überblick	428
Definition	428
Chemische Gliederung	428
Verbreitung	428
Prinzipien der phytochemischen Analytik	429
Alkaloidnachweis in Pflanzen	429
Verfahren zur Darstellung von Alkaloiden	430
Stoffwechselphysiologische Betrachtungen	431
Bildungswege der Alkaloide	431
Sekundärreaktionen	433
Bildungsorte, Akkumulation, Speicherformen	433
Amphibole und katabole Reaktionswege	433
Bedeutung der Alkaloide für Pflanze und Tier	434
Bedeutung der Alkaloide für den Menschen	434
Gliederung der Alkaloide nach biogenetischen Gesichtspunkten	435
Gruppe I: Alkaloide, die sich von Acetat-Einheiten unter Einbeziehung eines Stickstoff-Atoms herleiten	436
Conium-Alkaloide	436
Gruppe II: Alkaloide, die sich vom Lysin, Arginin/Ornithin und von der Nicotinsäure herleiten	437
Piper-Alkaloide	437
Alkaloide von Chinolizidin-Typ (Lupinen-Alkaloide)	439
Pyrrolizidin-Alkaloide (Senecio-Alkaloide)	441
Pyrrolidinalkaloide und Tropanalkaloide	444
Areca-Alkaloide und Nicotiana-Alkaloide	451
Gruppe III: Alkaloide, die sich vom Phenylalanin oder Tyrosin herleiten	453
Ephedra-Alkaloide	453
Capsaicinoide	456
Taxus-Alkaloide	458
Phenylethylamin-Alkaloide	459
Isochinolinalkaloide	460
Arzneidrogen mit Isochinolinalkaloiden	463
Alkaloide der Colchicin-Gruppe	474
Gruppe IV: Alkaloide, die sich vom L-Tryptophan herleiten	476
Pyrrolidino-Indolin-Alkaloide	477
Ergolin-Alkaloide	477
Peptidyl-Ergolin-Alkaloide	479
Monoterpenoide Indolalkaloide	483
Drogen mit monoterpenoiden Indolalkaloiden	485
Chinolin-Alkaloide der Chinarinden	491
Chinolin-Alkaloide der Camptothecingruppe	495
Chinolin-Alkaloide der Rutaceae	497
Drogen	497
Gruppe V: Purin-Alkaloide	499
Coffeinhaltige Genussmittel und Drogen	500
Gruppe VI: Imidazol-Alkaloide	505
Droge	506

Gruppe VII: Diterpen-Alkaloide	506
<i>Droge</i>	507
Gruppe VIII: Steroidalkaloide	508
<i>Solanum-Steroidalkaloide</i>	509
<i>Droge</i>	510
<i>Veratrum-Steroidalkaloide</i>	511
<i>Droge</i>	511
<b>30. Proteasen</b>	513
<b>31. Immunstimulanzien</b>	516
Lektine	516
<i>Definition</i>	516
Drogen	517
Das Paramunitätsphänomen	520
Drogen	520
<b>Teil III. Arzneidrogen und Wirkstoffe aus Mikroorganismen</b>	525
<b>1. Vitale Mikroorganismen</b>	527
<b>2. Antibiotika</b>	531
Allgemeiner Überblick	531
<i>Natürliches Vorkommen der Antibiotika-Produzenten</i>	532
<i>Die Hauptgruppen der Antibiotika</i>	533
<i>Wirkungsbereiche der Antibiotika</i>	534
Persistenz und Antibiotika-Resistenz von Mikroorganismen	537
<i>Persistenz</i>	537
<i>Resistenz</i>	537
<i>Resistenzsichernde Stoffwechselabläufe</i>	539
Hemmstoffe der RNA-Polymerase	540
Hemmstoffe der ribosomalen Proteinbiosynthese (Translation)	543
<i>Aminoglykosid-Antibiotika</i>	544
<i>Lincosamide</i>	552
<i>Tetracycline</i>	553
<i>Chloramphenicol</i>	555
<i>Makrolid-Antibiotika</i>	557
<i>Steroid-Antibiotikum</i>	561
Hemmstoffe der Biosynthese von Zellwandbausteinen	561
<i>β-Lactam-Antibiotika (Übersicht)</i>	567
<i>β-Lactam-Antibiotika (Substanzen)</i>	570
<i>β-Lactamase-Hemmstoffe</i>	576
Destabilisatoren der Zytosplasmamembranen bei Eubakterien	577
Destabilisatoren der Zytosplasmamembran bei Pilzen	581
Hemmstoff des Wachstums von Dermatophyten	583
Antibiotika zur Chemotherapie von Tumoren	584
<b>Teil IV. Arzneidrogen von Tieren</b>	593
<b>Arzneidrogen von Tieren</b>	595
Drogen	595
<b>Index</b>	605