

# Inhaltsverzeichnis

---

Vorwort .....	V
Autorenverzeichnis .....	VII
Abkürzungsverzeichnis .....	XXI
<b>1 Pharmazeutische Biologie .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Drogen als Arzneistoffe oder Arzneimittel .....</b>	<b>3</b>
2.1 Begriffsbestimmungen .....	3
2.2 Nomenklatur .....	4
2.3 Handels- und Gebrauchsformen .....	5
2.4 Qualitätsprüfung .....	6
2.4.1 Standardisierung .....	6
2.4.2 Prüfung der Identität .....	8
2.4.3 Prüfung der Reinheit .....	9
2.4.4 Gehaltsbestimmung, Wertbestimmung und Normierung .....	13
2.5 Lagerung .....	15
2.6 Haltbarkeit .....	16
2.7 Risiken beim Umgang mit Drogen .....	16
2.8 Zubereitungen aus Drogen .....	17
2.8.1 Definition .....	17
2.8.2 Extrakte .....	17
2.9 Phytopharmaka .....	24
2.9.1 Bedeutung von Phytopharmaka .....	24
2.9.2 Monographien zu Eigenschaften und Anwendungen .....	26
2.9.3 Zulassung und Registrierung .....	28
2.9.4 Überwachung von Risiken .....	33
2.10 Nahrungsergänzungsmittel und diätetische Lebensmittel .....	35
<b>3 Chemisch definierte biogene Arzneistoffe .....</b>	<b>37</b>
3.1 Begriffsbestimmung .....	37
3.2 Bedeutung von Wirksubstanzen im produzierenden Organismus .....	37
3.3 Biosynthese von Sekundärstoffen .....	38
3.4 Gewinnung biogener Reinstoffe .....	40
3.5 Prüfung biogener Reinstoffe .....	42
3.6 Suche nach neuen Wirksubstanzen .....	43

<b>4</b>	<b>Biotechnologische Verfahren zur Produktion von Arzneistoffen ...</b>	<b>49</b>
4.1	Begriffsbestimmung und Einführung .....	49
4.2	Mikrobiologische Systeme.....	50
4.2.1	Systematischer Überblick.....	50
4.2.2	Gewinnung mikrobieller Produzenten.....	50
4.2.3	Kultivierungsverfahren .....	51
4.2.4	Halbsynthesen .....	52
4.3	Zellsysteme höherer Pflanzen und Tiere.....	53
4.3.1	Biologische Voraussetzungen.....	53
4.3.2	Zellkultivierung .....	53
4.3.3	Zellkulturen höherer Pflanzen als Arzneistoffproduzenten.....	55
4.3.4	Zellkulturen höherer Tiere als Arzneistoffproduzenten.....	55
4.4	Transgene Pflanzen .....	56
4.5	Transgene Tiere .....	57
<b>5</b>	<b>DNA-rekombinationstechnisch hergestellte Wirkstoffe .....</b>	<b>58</b>
5.1	Begriffsbestimmung .....	58
5.2	Gentechnische Grundlagen .....	59
5.2.1	Gewinnung rekombinanter DNA.....	59
5.2.2	Überführung rekombinanter DNA in einen Wirtsorganismus.....	60
5.2.3	Selektion von Organismen mit rekombinanter DNA .....	62
5.3	Wirtsorganismen für die Produktion rekombinationstechnisch hergestellter Wirkstoffe .....	63
5.4	Reinigung und Charakterisierung der rekombinanten Produkte .....	64
5.5	Muteine.....	64
5.6	Biosimilars.....	64
5.7	Qualitätskriterien für rekombinante Wirkstoffe .....	65
<b>6</b>	<b>Pflanzen als Lieferanten von Arzneistoffen .....</b>	<b>66</b>
6.1	Arznei- und Gewürzpflanzen als Nutzpflanzen .....	66
6.2	Taxonomie .....	66
6.3	Chemotaxonomie .....	69
6.4	Schwankungen des Wirkstoffspektrums und Wirkstoffgehalts .....	70
6.5	Züchtung von Arzneipflanzen .....	71
6.5.1	Zuchtziele.....	71
6.5.2	Züchtungsmethoden .....	71
6.6	Sammlung und Anbau von Arzneipflanzen.....	73
6.7	Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.....	75
6.8	Ernte und Aufbereitung von Arzneipflanzen .....	76

<b>7</b>	<b>Tiere als Produzenten von Arzneistoffen. ....</b>	<b>79</b>
<b>8</b>	<b>Kohlenhydrate und verwandte Verbindungen. ....</b>	<b>80</b>
8.1	Definitionen und Gliederung .....	80
8.2	Monosaccharide .....	80
8.2.1	Chemie. ....	80
8.2.2	Stoffwechsel .....	84
8.2.3	Monosaccharide als Arzneistoffe .....	86
8.3	Alditole .....	89
8.4	Cyclitole .....	92
8.5	Uronsäuren .....	92
8.6	Ketoaldonsäuren .....	93
8.7	Aminozucker .....	94
8.8	Glykoside .....	94
8.8.1	Chemie und Nomenklatur von Glykosiden .....	94
8.8.2	Biogenese von Glykosiden .....	96
8.8.3	Spaltung von Glykosiden .....	96
8.8.4	Oligosaccharide und ihre Hydrierungsprodukte als Arznei- und Hilfsstoffe ...	97
8.8.5	Polysaccharide als Arznei- und Hilfsstoffe .....	103
8.8.6	Aminoglykane und Glykosaminoglykane .....	134
<b>9</b>	<b>Fruchtsäuren .....</b>	<b>141</b>
9.1	Fruchtsäuren als Arzneistoffe .....	141
9.2	Fruchtsäurereiche Drogen .....	144
<b>10</b>	<b>Fettsäuren und ihre Ester .....</b>	<b>147</b>
10.1	Chemie .....	147
10.1.1	Fettsäuren .....	147
10.1.2	Fette Öle und Fette .....	149
10.1.3	Esterwachse .....	154
10.1.4	Glycerophosphatide .....	155
10.2	Stoffwechsel .....	155
10.2.1	Biogenese .....	155
10.2.2	Abbau .....	157
10.3	Vorkommen und Gewinnung .....	160
10.4	Fette Öle und Fette als Arzneimittel, Diätetika und Arzneiträger .....	162
10.4.1	Allgemeines .....	162
10.4.2	Nichttrochnende fette Öle .....	163
10.4.3	Halbtrochnende fette Öle .....	164
10.4.4	Trochnende fette Öle .....	165

10.4.5	Fette .....	167
10.4.6	Fette Öle und Fette als Diätetika und Therapeutika .....	168
10.5	Fettsäuren und Fettalkohole als pharmazeutische Hilfsstoffe .....	175
10.6	Partialsynthetische Fettsäureester als Arznei- und Hilfsstoffe .....	176
10.7	Wachse als pharmazeutische Hilfsstoffe .....	177
10.8	Glycerophosphatide als Arznei- und Hilfsstoffe .....	180
<b>11</b>	<b>Polyine .....</b>	<b>181</b>
<b>12</b>	<b>Alkamide .....</b>	<b>184</b>
<b>13</b>	<b>Terpene .....</b>	<b>186</b>
13.1	Chemie .....	186
13.2	Stoffwechsel .....	187
13.3	Monoterpene als Arzneistoffe .....	189
13.4	Sesquiterpene als Arzneistoffe .....	197
13.5	Diterpene als Arzneistoffe .....	203
13.6	Triterpene als Arzneistoffe .....	206
13.7	Tetraterpene als Arzneistoffe .....	211
13.8	Polyterpene als pharmazeutische Hilfsstoffe .....	214
<b>14</b>	<b>Steroide .....</b>	<b>216</b>
14.1	Chemie .....	216
14.2	Stoffwechsel .....	218
14.3	Verbreitung .....	221
14.4	Sterole als Arzneistoffe .....	222
14.4.1	Antihypercholesterolämika .....	222
14.4.2	Mittel zur Linderung der Beschwerden bei benigner Prostatahyperplasie .....	223
14.5	Gallensäuren als Arzneistoffe .....	226
14.6	Herzwirksame Steroidglykoside .....	229
14.6.1	Chemie .....	229
14.6.2	Biogenese .....	231
14.6.3	Verbreitung .....	231
14.6.4	Pharmakokinetik .....	232
14.6.5	Pharmakodynamik .....	232
14.6.6	Standardisierung und Normierung der Drogen .....	234
14.6.7	Herzwirksame Steroidglykoside als Arzneistoffe .....	235

<b>15</b>	<b>Saponine</b>	<b>241</b>
15.1	Chemie	241
15.2	Biogenese	247
15.3	Verbreitung	247
15.4	Pharmakokinetik	247
15.5	Pharmakodynamik	248
15.6	Standardisierung	249
15.7	Saponindrogen als Expektoranzien und Antitussiva	250
15.8	Saponindrogen als Diuretika	254
15.9	Saponindrogen als Antiexsudativa	255
15.10	Saponindrogen als Geriatrika	257
15.11	Saponindrogen als Dermatika	259
<b>16</b>	<b>Phenylpropanderivate</b>	<b>261</b>
16.1	Chemie	261
16.2	Stoffwechsel	262
16.3	Phenylpropanderivate als Arzneistoffe	265
16.3.1	Phenylacrylsäuren	265
16.3.2	Cumarin und Cumarinderivate	268
16.3.3	Phenylacrylaldehyde, Phenylallylalkohole, Phenylpropene	275
16.3.4	Lignane	276
<b>17</b>	<b>Abbauprodukte von Phenylpropanderivaten</b>	<b>279</b>
17.1	Biogenese	279
17.2	Benzoessäure und ihre Derivate	282
17.3	Benzaldehyd und seine Derivate	283
17.4	Benzylalkohol und seine Derivate	283
17.5	Hydroxybenzene	284
<b>18</b>	<b>Polyketide</b>	<b>286</b>
18.1	Chemie	286
18.2	Biogenese	286
18.3	Verbreitung und Bedeutung	288
18.4	Flechtensäuren	289
18.5	Acylphloroglucinole	290
18.6	Gingerole und Curcuminoiden	295
18.7	Phenylchromanderivate	299

18.7.1	Chemie, Verbreitung, Biogenese .....	299
18.7.2	Flavonoide als Arzneistoffe .....	307
18.7.3	Proanthocyanidine und Anthocyane als Arzneistoffe .....	320
18.7.4	Isoflavonoide als Arzneistoffe .....	320
18.8	Cannabinoide .....	321
<b>19</b>	<b>Naphthalenderivate .....</b>	<b>326</b>
19.1	Einfache Naphthalenderivate .....	326
19.2	Isohexenylnaphthazarine .....	328
19.3	Lovastatin .....	330
<b>20</b>	<b>Anthracenderivate .....</b>	<b>331</b>
20.1	Chemie .....	331
20.2	Biogenese und Verbreitung .....	334
20.3	Pharmakologie .....	337
20.4	Toxikologie .....	338
20.5	Anthracenderivate als Laxanzien .....	340
<b>21</b>	<b>Gerbstoffe .....</b>	<b>344</b>
21.1	Chemie und Verbreitung .....	344
21.2	Pharmakologie .....	349
21.3	Toxikologie .....	349
21.4	Gerbstoffe als Arzneistoffe .....	350
<b>22</b>	<b>Bitterstoffe .....</b>	<b>354</b>
22.1	Allgemeines .....	354
22.2	Bitterstoffdrogen als Stomachika .....	356
<b>23</b>	<b>Ätherische Öle .....</b>	<b>366</b>
23.1	Eigenschaften und Zusammensetzung .....	366
23.2	Analytik .....	373
23.3	Biogenese und Speicherung .....	374
23.4	Verbreitung .....	376
23.5	Gewinnung .....	376
23.6	Haltbarkeit und Lagerung .....	377
23.7	Pharmakokinetik .....	378
23.8	Pharmakodynamik .....	379
23.8.1	Wirkungsmechanismen .....	379
23.8.2	Therapeutische Wirkungen .....	386

<b>23.9</b>	<b>Toxikologie</b>	<b>389</b>
<b>23.10</b>	<b>Ätherische Öle als Arzneistoffe</b>	<b>391</b>
23.10.1	Anwendungsbeschränkungen, Gegenanzeigen	391
23.10.2	Antineuralgika und Antirheumatika	391
23.10.3	Antiphlogistika	396
23.10.4	Antiseptika	400
23.10.5	Stomachika	403
23.10.6	Expektoranzien	417
23.10.7	Diuretika	423
23.10.8	Geruchskorrigenzien	425
<b>24</b>	<b>Harze, Balsame und Gummiharze</b>	<b>427</b>
24.1	Eigenschaften, Bildung, Speicherung und Zusammensetzung	427
24.2	Harze, Gummiharze und Balsame als Arzneistoffe	428
<b>25</b>	<b>Aminosäuren</b>	<b>435</b>
25.1	Chemie, Bedeutung	435
25.2	Aminosäuren als Arzneistoffe	438
<b>26</b>	<b>Einfache Amine und Amide</b>	<b>443</b>
<b>27</b>	<b>Cyanogene Glykoside</b>	<b>446</b>
<b>28</b>	<b>Glucosinolate</b>	<b>451</b>
<b>29</b>	<b>Alliine</b>	<b>458</b>
<b>30</b>	<b>Alkaloide</b>	<b>464</b>
30.1	Begriffsbestimmungen	464
30.2	Chemie und Klassifizierung	464
30.3	Biogenese und Metabolismus	466
30.4	Speicherung	467
30.5	Verbreitung und ökologische Bedeutung	467
30.6	Pharmakologie	468
30.7	Alkaloide als Arzneistoffe	469
30.7.1	Phenylalkylamine	469
30.7.2	Isochinolinalkaloide	475
30.7.3	Tropolonalkaloide	490
30.7.4	Amaryllidaceenalkaloide	493
30.7.5	Indolylalkylamine	495

30.7.6	Indolalkaloide .....	496
30.7.7	Chinolinalkaloide .....	515
30.7.8	Imidazolalkaloide .....	520
30.7.9	Pyridinalkaloide .....	521
30.7.10	Chinolizidinalkaloide .....	529
30.7.11	Pyrrolizidinalkaloide .....	531
30.7.12	Chinazolinalkaloide .....	534
30.7.13	Tropanalkaloide .....	535
30.7.14	Purinalkaloide .....	543
30.7.15	Terpenalkaloide .....	554
30.7.16	Steroidalkaloide .....	556
<b>31</b>	<b>Peptide und Proteine .....</b>	<b>561</b>
31.1	Chemie und Begriffsbestimmungen .....	561
31.2	Strukturebenen von Proteinen .....	564
31.3	Eigenschaften von Proteinen .....	566
31.4	Gewinnung und Analytik von Proteinen .....	567
31.5	Pharmakologie von Peptiden und Proteinen .....	567
31.6	Peptid- und Proteotoxine .....	568
31.6.1	Peptid- und Proteotoxine der Mikroorganismen .....	568
31.6.2	Peptidtoxine höherer Pilze .....	570
31.6.3	Peptid- und Proteotoxine in Tiergiften .....	571
31.7	Lectine .....	574
31.8	Enzyme .....	578
31.8.1	Prinzipien der Enzymwirkung .....	578
31.8.2	Terminologie und Klassifizierung .....	579
31.8.3	Enzyme als Arzneistoffe .....	580
31.9	Kollagen und Kollagenabbauprodukte als Arznei- und Hilfsstoffe .....	589
31.10	Protamine als Arzneistoffe .....	593
31.11	Thaumatococcus .....	593
<b>32</b>	<b>Blut .....</b>	<b>594</b>
32.1	Zusammensetzung des Blutes .....	594
32.2	Blutgerinnung .....	594
32.3	Fibrinolyse .....	597
32.4	Blut und Blutzubereitungen als Arzneimittel .....	597
32.4.1	Vollblutkonserven .....	597
32.4.2	Blutplasma und Blutserum .....	598
32.4.3	Geformte Blutbestandteile .....	602
32.4.4	Blutgerinnungsfaktoren als Arzneimittel .....	606

32.4.5	Blutgerinnungsinhibitoren als Arzneimittel .....	608
32.4.6	Fibrinolytische Enzyme als Arzneimittel .....	610
<b>33</b>	<b>Hormone .....</b>	<b>612</b>
33.1	Allgemeine Prinzipien der Hormonwirkung .....	612
33.2	Eicosanoide .....	613
33.2.1	Chemie und Terminologie .....	613
33.2.2	Stoffwechsel .....	616
33.2.3	Vorkommen .....	617
33.2.4	Pharmakologie .....	618
33.2.5	Eicosanoide als Arzneistoffe .....	619
33.3	Steroidhormone .....	620
33.3.1	Allgemeines .....	620
33.3.2	Nebennierenrindenhormone .....	621
33.3.3	Weibliche Sexualhormone .....	624
33.3.4	Männliche Sexualhormone .....	627
33.4	Iodthyronine .....	628
33.5	Neurotransmitter und Mediatoren .....	630
33.6	Peptid- und Proteohormone .....	635
33.6.1	Chemie und Informationsgehalt .....	635
33.6.2	Stoffwechsel .....	635
33.6.3	Gewinnung und Prüfung .....	636
33.6.4	Hormone des Hypothalamus .....	637
33.6.5	Hormone des Hypophysenvorderlappens .....	639
33.6.6	Hormone des Hypophysenhinterlappens .....	642
33.6.7	Hormone der Plazenta .....	644
33.6.8	Hormone des Pankreas .....	645
33.6.9	Hormone des Magen-Darm-Traktes .....	650
33.6.10	Peptidhormone der Schilddrüse und Nebenschilddrüse .....	652
33.6.11	Im Blut gebildete Hormone .....	653
33.6.12	Neuropeptide .....	654
33.6.13	Zytokine .....	656
<b>34</b>	<b>Antibiotika .....</b>	<b>666</b>
34.1	Allgemeines .....	666
34.1.1	Begriffsbestimmungen .....	666
34.1.2	Wirkprinzipien .....	667
34.1.3	Resistenzproblematik .....	667
34.1.4	Wertbestimmung .....	669
34.2	Aminoglykosidantibiotika .....	669

<b>34.3</b>	<b>Terpenantibiotika</b> .....	<b>675</b>
34.3.1	Diterpenantibiotika .....	675
34.3.2	Triterpenantibiotika .....	676
<b>34.4</b>	<b>Polyketidantibiotika</b> .....	<b>676</b>
34.4.1	Griseofulvin .....	676
34.4.2	Tetracyclinantibiotika .....	677
34.4.3	Anthracyclinantibiotika .....	679
34.4.4	Makrolidantibiotika .....	680
34.4.5	Mupirocin .....	688
<b>34.5</b>	<b>Chloramphenicol</b> .....	<b>689</b>
<b>34.6</b>	<b>Lincosamide</b> .....	<b>690</b>
<b>34.7</b>	<b>Mitomycin</b> .....	<b>691</b>
<b>34.8</b>	<b>Fosfomycin</b> .....	<b>691</b>
<b>34.9</b>	<b><math>\beta</math>-Lactamantibiotika</b> .....	<b>692</b>
34.9.1	Allgemeines .....	692
34.9.2	Penicilline .....	693
34.9.3	Cephalosporine .....	697
34.9.4	Carbapeneme und Carbacepeme .....	700
34.9.5	Monobactame .....	702
34.9.6	$\beta$ -Lactamasehemmer .....	703
<b>34.10</b>	<b>Polypeptidantibiotika</b> .....	<b>704</b>
34.10.1	Allgemeines .....	704
34.10.2	Homöomere Polypeptidantibiotika .....	704
34.10.3	Heteromere Polypeptidantibiotika .....	706
<b>34.11</b>	<b>Lebende Mikroorganismen als biogene Arzneimittel</b> .....	<b>715</b>
<b>35</b>	<b>Immunpräparate</b> .....	<b>718</b>
<b>35.1</b>	<b>Resistenz und Immunität</b> .....	<b>718</b>
<b>35.2</b>	<b>Antigene</b> .....	<b>719</b>
<b>35.3</b>	<b>Antikörper</b> .....	<b>719</b>
<b>35.4</b>	<b>Zellen und Organe des Immunsystems</b> .....	<b>722</b>
<b>35.5</b>	<b>Monoklonale Antikörper</b> .....	<b>723</b>
35.5.1	Begriffsbestimmung .....	723
35.5.2	Herstellung .....	724
35.5.3	Rekombinante Antikörper .....	725
35.5.4	Anwendungsbereiche .....	726
<b>35.6</b>	<b>Komplementsystem</b> .....	<b>731</b>
<b>35.7</b>	<b>Gesteigerte unspezifische Immunabwehr (Paramunität)</b> .....	<b>732</b>
<b>35.8</b>	<b>Immunantwort</b> .....	<b>733</b>

<b>35.9</b>	<b>Immunpräparate zur aktiven Immunisierung</b>	<b>734</b>
35.9.1	Allgemeines	734
35.9.2	Herstellung von Impfstoffen	736
35.9.3	Prüfung von Impfstoffen	738
35.9.4	Anwendung von Impfstoffen	739
35.9.5	Impfstoffe für Menschen	741
<b>35.10</b>	<b>Immunpräparate zur passiven Immunisierung</b>	<b>754</b>
35.10.1	Allgemeines	754
35.10.2	Human-Immunglobuline	755
35.10.3	Immunglobuline von Tieren zur Anwendung am Menschen	758
<b>35.11</b>	<b>Immunsuppressiva</b>	<b>759</b>
<b>36</b>	<b>Stammzellen</b>	<b>765</b>
36.1	Begriffsbestimmungen	765
36.2	Embryonale Stammzellen	765
36.3	Fetale Stammzellen	766
36.4	Adulte Stammzellen	767
36.5	Therapeutisches Klonen	768
<b>37</b>	<b>Nukleinsäuren und Nukleinsäure-Konstrukte</b>	<b>770</b>
37.1	Allgemeines	770
37.2	Virale Konstrukte	771
37.3	Antisense-Therapeutika	772
37.4	Aptamere	773
	Weiterführende Literatur	774
	Indikationsverzeichnis	778
	Sachregister	791
	Die Autoren	839