

OTTO MORITZ

EINFÜHRUNG IN DIE
ALLGEMEINE
PHARMAKOLOGIE

ZWEITE AUFLAGE



JENA

VEB GUSTAV FISCHER VERLAG

Einführung

in die allgemeine Pharmakognosie

von

OTTO MORITZ

Professor der Botanik und Pharmakognosie
Direktor des Instituts für Pharmakognosie an der Universität Kiel

2. Auflage



JENA
VEB GUSTAV FISCHER VERLAG
1953

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Copyright 1953 by VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Lizenz-Nummer 261

215/13/53

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erste Auflage der „Einführung in die allgemeine Pharmakognosie“ wurde im Jahre 1936 abgeschlossen und ist seit längerer Zeit völlig vergriffen. Die Ungunst der Verhältnisse während des Krieges und nach Kriegsbeendigung ließ den Verfasser lange zögern, ehe er mit einer Neubearbeitung ernstlich glaubte beginnen zu können. Denn der Charakter des Buches ließ es wünschenswert erscheinen, daß die Neuauflage nicht unter den Bedingungen des weitgehenden Abschlusses von den internationalen Fortschritten der Wissenschaft entstünde.

Nachdem die aus diesen Verhältnissen sich ergebenden Schwierigkeiten als einigermaßen überwunden gelten konnten, wurden die ersten Semester, in denen der Verfasser wieder als Lehrer der Pharmakognosie an seinem Institut tätig sein konnte, benutzt, die endgültige Fertigstellung der zweiten Auflage zu betreiben. Dabei leiteten ihn die gleichen Grundvorstellungen vom Aufbau pharmakognostischen Hochschulunterrichts wie bei der Abfassung der ersten Auflage:

Pharmakognosie wird betrachtet als das biologische Schwesterfach der pharmazeutischen Chemie, also aufgefaßt als Pharmazeutische Biologie. Als solche ist sie ein Teil der angewandten Biologie mit der Zweckbestimmung, daß alle jene Produkte des Organismenreiches ihre Objekte sein sollen, welche als Heilmittel Verwendung finden. Pharmakognosie kann als reine Warenkunde betrieben werden und ist zweifellos vielfach als solche betrieben worden. Unter diesem Gesichtswinkel würde die Tatsache, daß irgendeinem Produkt des Organismenreiches einmal eine Heilwirkung nachgesagt und es dadurch zu einem Teil des pharmazeutischen Warenschatzes wurde, ausreichen, um ihm einen Platz unter den Objekten der Pharmakognosie zu sichern. Es erscheint richtig, wenn dieser Charakter der Pharmakognosie als reine Warenkunde im akademischen Unterricht des Faches nicht überbetont wird. Pharmakognosie als reine Warenkunde erlernt man in zweckmäßigerer Weise durch die praktische Beschäftigung mit den Heilmitteln organismischer Herkunft in einem der Berufe, welche diese Warengattung als solche zu behandeln haben. Dem tragen auch die Ausbildungsgänge des Apothekerberufes sowohl in jenen Ländern Rechnung, in denen eine Berufspraxis vor dem Hochschulstudium liegt, wie in denjenigen Ländern, welche Berufspraktika in die Studienzeit einschalten.

Dementsprechend kann sich der warenkundliche Teil des pharmakognostischen Hochschulunterrichts im wesentlichen auf die Vermittlung der Grundlagen diagnostischer Behandlung der Objekte der Pharmakognosie beschränken. Bücher, die ausgezeichnete Anleitung zur morphologischen, anatomischen, histologischen, mikrochemischen und chemischen Diagnostik der Heildrogen im Sinne ihrer Erkennung oder ihrer Wertbestimmung enthalten, besitzen wir verhältnismäßig zahlreich. Sie enthalten auch zweifellos wichtiges und wertvolles Material für den nicht warenkundlichen Teil der Pharmakognosie, der hier als Allgemeine Pharmakognosie bezeichnet wird.

Allgemeine Pharmakognosie aber soll ihre Objekte darstellen nach dem System ihrer inneren Zusammenhänge, wobei auf die Erörterung tatsächlicher oder möglicher Zusammenhänge mehr Wert zu legen sein wird als auf die Er-

wählung möglichst vieler Objekte. Hierin liegt einer der Unterschiede zwischen pharmakognostischer Warenkunde und allgemeiner Pharmakognosie. Ein anderer folgt aus der Natur des wesentlichsten Zusammenhangsgrundes der pharmakognostischen Objekte. Als solcher wird für Pharmakognosie als zweckgebundene, angewandte Wissenschaft der Heilzweck ihrer Objekte angesehen. Pharmakognostische Warenkunde wird sich diesem Bestimmungszweck gegenüber einigermassen neutral verhalten können, sofern er ihren Objekten nur mindestens nachgesagt wird. Allgemeine Pharmakognosie als Wissenschaft dagegen muß wie alle Wissenschaft auch hier kritisch vorgehen. Als Lehrfach wird sie vorwiegend solche Objekte als Beispiel ihrer Darstellung wählen müssen, deren Wirksamkeit wissenschaftlich verbürgt ist. Als Forschungsfach wird ihr die Erleichterung des Arzneischatzes um Überflüssiges, das nur traditionsbedingt dem Arzneischatz noch immer angehört, ebenso angelegen sein müssen wie die Bereicherung des Arzneischatzes um Neues oder die Ehrenrettung verkannter Heildrogen der Vergangenheit oder der sogenannten „Volksmedizin“.

Wie in der ersten Auflage ist jedoch nicht dieser Zusammenhangsgrund als Prinzip der Systematisierung des Stoffes gewählt worden. Vielmehr ist auch jetzt wieder der feststehende oder zu mutmaßende biochemische Zusammenhang der Inhaltsstoffe, welche die Wirkung bedingen, zugrunde gelegt worden, da dies dem Ausbildungsstand der Studierenden der Pharmazie, an welche das Buch sich vorwiegend wendet, besser entspricht.

Nur bei den ersten Kapiteln ist wieder von diesem Grundsatz abgewichen worden. Hier sind als Träger essentieller Wirkstoffe die Mittel der sogenannten Substitutionstherapie zusammengefaßt worden. Das dürfte zugleich zu einer Vertiefung der in der Einleitung vermittelten Kenntnisse der physiologischen Wirkungsgrundlage führen. Der Verfasser hat geschwankt, ob er diese Einleitung beibehalten oder auf sie verzichten sollte, da ja immerhin einige beachtliche Werke vorliegen, welche Pharmakologie unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen des Pharmazeuten darstellen. Jedoch erschien eine derartige Rekapitulation des notwendigsten physiologischen und pharmakologischen Vokabulariums von solchem didaktischen Wert, daß aus ihm die Beibehaltung zu rechtfertigen war.

Die Frage, ob der Charakter der allgemeinen Pharmakognosie im Gegensatz zu einer pharmakognostischen Warenkunde bei der Neuherausgabe des Buches noch schärfer als in der ersten Auflage herauszuarbeiten oder ob lieber in dieser Hinsicht ein Kompromißweg zu beschreiten sei, hat sich der Verfasser im ersten Sinne beantwortet. Dementsprechend fehlen dieses Mal die Hinweise auf mikrochemische Reaktionen im Kapitelanhang. Ferner wurden Objekte als Beispiele leichteren Herzens gestrichen als neu aufgenommen. Wo anders verfahren wurde — und auch sonst hier und da —, sind die Beispielsobjekte häufiger als in der ersten Auflage in Tabellen zusammengefaßt worden, wo sie für die Verwendung des Buches als Lern- und Nachschlagewerk in ausreichender Darstellung erscheinen mochten. Trotz solchen raumsparenden Maßnahmen hat sich eine Vergrößerung des Umfangs des Buches nicht vermeiden lassen. Zu ihr tragen die Kapitel des ersten Hauptteiles (essentielle Arzneistoffe) verhältnismäßig sehr viel mehr bei als die des zweiten Hauptteiles (akzidentelle Arzneistoffe). Das entspricht der außerordentlichen Vermehrung unseres Wissens um die essentiellen Wirkstoffe in den vergangenen Jahren, wahrscheinlich auch ihrer Bedeutung.

Bezüglich der Literaturangaben ist der alte Grundsatz wieder befolgt worden, Hinweisen auf zusammenfassende Veröffentlichungen den Vorzug zu geben vor der Angabe von Originalliteratur. Denn zitiert wurde im allgemeinen nicht, um die

Herkunft der Angaben des Textes zu belegen, sondern um zum Studium der Literatur, vor allem zunächst weiterführender zusammenfassender Literatur, anzuregen, aus didaktischen Gründen also.

Im Text wird nur ausnahmsweise zitiert. Hinweise auf weiterführende Literatur finden sich am Kapitelschluß.

Der Verfasser wird auch hinsichtlich der zweiten Auflage für kritische Anregungen dankbar sein und möchte an dieser Stelle seinem Dank für Anregungen, die ihm für seine Arbeit bei der Neuauflage des Werkes zuteil wurden, Ausdruck geben.

Besonderer Dank gebührt Frau Prof. Dr. ILSE ESDORN (Hamburg), die den Verfasser nicht nur insbesondere auf dem Gebiet der ausländischen Drogen auf neue Entwicklungen hinwies, sondern ihm ganz allgemein ihren wertvollen Rat zur Verfügung stellte.

Frau Dr. LILI HELDT, Assistentin am Institut für Pharmakognosie der Universität Kiel, hat durch Mitlesen der Manuskript- und Druckkorrekturen den Autor tatkräftig unterstützt.

Dank gebührt endlich dem Verlag, der auch der zweiten Auflage seine Sorgfalt zuwandte.

Kiel, im Herbst 1953.

OTTO MORITZ.

Verzeichnis der benutzten und zur weiteren Orientierung besonders empfohlenen Lehr- und Handbücher¹⁾.

- ANSELMINO, O. und GILG, E., Kommentar zum Deutschen Arzneibuch. 6. Ausgabe. 1926. Berlin 1928.
- CZAPEK, F., Biochemie der Pflanzen. 2. Auflage. Jena 1913—1921. Deutsches Arzneibuch. 6. Ausgabe.
- Fortschritte der Botanik, herausgeg. von F. v. WETTSTEIN, Bd. I—XIII. Berlin 1932—1951.
- FÜRTH, O., Lehrbuch der Physiol. u. Pathol. Chemie. Leipzig 1928.
- GESSNER, O., Die Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. Heidelberg 1953.
- GRAFE, V., Handbuch der organischen Warenkunde. Stuttgart 1927—1930.
- HÖBER, R., Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 4. Auflage. Berlin 1928.
- KARRER, P., Lehrbuch der organischen Chemie. 4. Auflage. Leipzig 1936.
- KLEIN, G., Handbuch der Pflanzenanalyse. Berlin 1931—1933.
- KOSTYTSCHEW, S., Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. I. Chemische Physiologie. Berlin 1926. II. Stoffaufnahme, Stoffwanderung, Wachstum und Bewegungen, unter Mitwirkung von F. A. F. C. WENT. Berlin 1931.
- KROEBER, L., Das neuzeitliche Kräuterbuch. Stuttgart 1934/35.
- MEYER, E., Taschenbuch der pflanzlichen Therapie. Saugau 1952.
- MEYER, H. H. und GOTTLIEB, R., Experimentelle Pharmakologie. 8. Auflage. Berlin-Wien 1933.
- MOLISCH, H., Mikrochemie der Pflanze. Jena 1913.
- SCHULZ, H., Vorlesungen über Wirkungen und Anwendung der Deutschen Arzneipflanzen. 2. Auflage. Leipzig 1929.
- SPRECHER v. BERNEGG, A., Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen. Stuttgart 1929—1936.
- THOMS, H., Handbuch der praktischen und wissenschaftlichen Pharmazie. Bd. V, 1 u. 2. Berlin-Wien 1929.
- TSCHIRCH, A., Handbuch der Pharmakognosie. Bd. I, Leipzig 1930—1933. Bd. II—III, Leipzig 1912—1923.
- TUNMANN, O., Pflanzenmikrochemie. 2. Auflage. Bearbeitet von S. ROSENTHALER. Berlin 1931.
- WASICKY, R., Lehrbuch der Physiopharmakognosie für Pharmazeuten. Wien-Leipzig 1929 bis 1932.
- WASICKY, R. und Mitarbeiter, Leitfaden für die pharmakognostischen Untersuchungen in Unterricht und Praxis. Leipzig-Wien 1936.
- WEHMER, C., Die Pflanzenstoffe. 2. Auflage. Jena 1929—1935.
- WIESNER, J. v., Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. 2. Auflage. Leipzig 1927/28.

Zu den oben angeführten Werken des Verzeichnisses der ersten Auflage treten für die zweite Auflage:

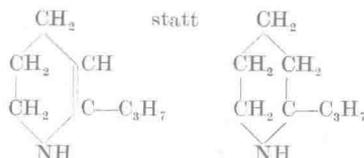
- BERGER, F., Handbuch der Drogenkunde. Bd. 1—3. Wien 1949.
- EICHHOLTZ, F., Lehrbuch der Pharmakologie. 7. Auflage. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1951.
- Ergänzungsbuch zum Deutschen Arzneibuch. 6. Ausgabe. Berlin-Frankfurt a. M. 1948.

¹⁾ Soweit die hier aufgeführten Werke im Text oder in den Hinweisen auf spezielle weiterführende Literatur wieder zitiert werden, geschieht dies durch einfache Nennung der Autornamen oder in abgekürzter Form: z. B. TSCHIRCHS Handbuch, KLEINS Handbuch usw.

- FLASCHENTRÄGER, B. und LEHNARTZ, E., Physiologische Chemie. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1951.
- HEFFTER, A., Handbuch der experimentellen Pharmakologie. Berlin 1920 [und Ergänzungswerk].
- JARETZKY, R., Lehrbuch der Pharmakognosie. Braunschweig 1949.
- KARSTEN, G. und WEBER, U., Lehrbuch der Pharmakognosie für Hochschulen. Jena 1949.
- LANDOIS-ROSEMANN, Physiologie des Menschen. 26. Auflage. München-Berlin 1950.
- LEHNARTZ, E., Chemische Physiologie. 10. Auflage. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1952.
- MERZ, K. W., Grundlagen der Pharmakologie. 5. Auflage. Stuttgart 1953.
- MEZGER, J., Gesichete homöopathische Arzneimittellehre. Saugau 1950.
- PAECH, K., Biochemie und Physiologie der sekundären Pflanzenstoffe. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1950.
- SCHULZE, K. und DIEFENBROCK, F., Kommentar zum Ergänzungsbuch des DAB. 6. Ausgabe.

Druckfehlerberichtigung.

- S. 121: H₂O zwischen Citronensäure und Isocitronensäure im Säurekreislaufschema ist zu streichen
- S. 330: statt Zitronensäure lies Citronensäure
- S. 353: Als Formel für γ -Conicein lies



Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	III
Literaturhinweise	IX
1. Kapitel: Über die Aufgabe der Pharmakognosie und Arznei- wirkungsmöglichkeiten	
a) Einleitung	1
b) Allgemeines über Wirkungsmöglichkeiten von Arzneistoffen	2
c) Nervina	4
d) Kreislaufmittel	6
e) Beeinflussung der Verdauungsfunktion	8
f) Beeinflussung der Genitalfunktion	10
g) Beeinflussung der Atmung	10
h) Beeinflussung des Stoffwechsels	11
i) Entzündungserregung und Entzündungshemmung	12
k) Mittel zur Beeinflussung der Fieberreaktion	12
i) Antiparasitäre Wirkung	13
Hauptteil I. Essentielle Wirkstoffe.	
2. Kapitel: Essentielle endogene Wirkstoffe: Antikörper	
a) Begriff der essentiellen Wirkstoffe	15
b) Immunkörper als spezifische Antiparasitica	15
c) Formen der Antigen-Antikörperreaktionen	16
d) Heilmittel, die Antikörper enthalten	18
e) Heilmittel, die Antigene enthalten	20
f) Allgemeines über Antigene und Antikörper	21
3. Kapitel: Essentielle endogene Wirkstoffe: Fermente	
a) Abwehrfermente	22
b) Begriff der Fermente oder Enzyme	23
c) Nomenklatur und Systematik der Fermente	25
d) Bedeutung der Enzyme für die Pharmakognosie, Enzyme als Heilmittel	26
e) Zusammenwirken der Verdauungsfermente	31
f) Wertbestimmung von Fermentpräparaten	31
g) Hilfsstoffe der Fermente als Heilmittel	32
4. Kapitel: Essentielle endogene Wirkstoffe: Hormone	
a) Der Hormonbegriff	34
b) Steroidhormone	35
c) Die Gruppe der Proteohormone	41
d) Die Hypophysenhormone und das Zusammenspiel der endokrinen Drüsen	47
5. Kapitel: Essentielle exogene Wirkstoffe	
a) Begriff der essentiellen exogenen Wirkstoffe	53
b) Exogene Cofermente	54
c) Exogene essentielle Aminosäuren	69
d) Die Ascorbinsäure und die Gruppe des „Vitamin P“	74
e) Die Gruppe der essentiellen exogenen Lipide (fettlösliche Vitamine)	79

f) Anorganische Stoffe als essentielle Arzneistoffe	88
g) Rückblick auf essentielle Wirkstoffe	91

Hauptteil II. Akzidentelle Wirkstoffe.

6. Kapitel: Der pflanzliche Stoffwechsel als Hauptquelle akzidenteller Wirkstoffe	95
a) Allgemeines System der Stoffwechselteilnehmer	95
b) Die Photosynthese als Zentralbezirk des pflanzlichen Stoffwechsels	97
c) Die weiteren Schicksale der Assimilate	99
7. Kapitel: Saccharide als Wirkstoffe	101
a) Bedeutung der Saccharide für die Pflanze und ihre wichtigsten Umsetzungen	101
b) Die löslichen Saccharide und ihre pharmazeutische Bedeutung	103
c) Pharmazeutisch wichtige Polysaccharide	107
8. Kapitel: Aliphatische Säuren und ihre Derivate als Wirkstoffe	120
a) Allgemeines über die Gruppen aliphatischer Säuren und ihre Entstehung und Bedeutung in der Pflanze	120
b) Die niederen organischen Carbon- und Oxycarbonsäuren als Drogeninhalts- und -wirkstoffe	124
c) Vorkommen und pharmazeutische Bedeutung der höheren aliphatischen Säuren (Fettsäuren)	126
9. Kapitel: Wirkstoffe aus dem Bereich der Sterine	140
a) „Zykloloiose“. Biogenese des Sterinringsystems und Formen seines Vorkommens	140
b) Die Phytosterine und Zoosterine	142
c) Die glykosidischen Herzgifte der Digitalis-Gruppe	143
d) Die Saponine	153
10. Kapitel: Ätherische Öle und Harze. I.	162
a) Begriffsbestimmungen	162
b) Allgemeine Wirkungsweisen ätherischer Öle und Harze	164
c) Die Biologie der ätherischen Öle und Harze	165
d) Gewinnung ätherischer Öle	171
e) Beurteilung von ätherischen Ölen, Harzen und aromatischen Drogen	173
11. Kapitel: Ätherische Öle und Harze. II.	175
a) Chemische Klassifizierung der Bestandteile ätherischer Öle und Harze	175
b) Die Bestandteile der ätherischen Öle und Harze als Stoffwechselprodukte	179
12. Kapitel: Einzelne Drogen und Rohstoffe mit Terpenkörpern	186
a) Drogen mit Terpenkörpern nach dem natürlichen System der Stammpflanzen	187
b) Ausgewählte einzelne Drogen, Öle und Harze mit Terpenkörpern	192
13. Kapitel: Drogen mit Phenylpropanabkömmlingen	228
a) Drogen mit ätherischen Ölen der Phenylpropankörpergruppe	229
b) Harze mit Phenylpropankörpern und deren Verwandten	236
c) Cumarindrogen	239
d) Vanillindrogen	241
e) Drogen der Salicylsäuregruppe	242
f) Zingiberaceendrogen als Acria	244
14. Kapitel: Drogen mit Gerbstoffen und verwandten Körpern	245
a) Der Begriff der Gerbstoffe	245
b) Die Gruppierung der Gerbstoffe unter chemischem Gesichtswinkel	246

	Seite
c) Die physiologischen Wirkungen der Gerbstoffe	249
d) Gerbstoffe als Drogeninhaltsstoffe	250
e) Die Stellung der Gerbstoffe im pflanzlichen Stoffwechsel	252
f) Pharmakologisch oder therapeutisch interessante Wirkstoffe aus der Gruppe der Diphenylpropankörper	256
g) Anthelminthica der Filixgruppe	257
15. Kapitel: Weitere Drogen mit stickstofffreien Wirkstoffen	260
a) Drogen mit Oxybenzolen als Wirkstoffe	261
b) Drogen mit Anthrazenderivaten	264
c) Herba Cannabis und Haschisch	274
d) Bitterstoffdrogen	275
16. Kapitel: Stickstoffhaltige Wirkstoffe außer Alkaloiden	278
a) Grundlinien des Stickstoffumsatzes der Organismen	278
b) Proteine als arzneiliche Wirkstoffe und Drogeninhaltsstoffe	281
1. Systematik der Proteine	281
2. Proteine als \pm indifferente Arzneistoffe	281
3. Stark wirkende Proteine	286
4. Anormal gebaute Polypeptide als Arzneiwirkstoffe	290
c) Amide	301
d) Amine	305
e) Betaine und betainähnliche Substanzen	306
f) Schwefelhaltige Nebenprodukte des Eiweiß- und Aminosäurenstoffwechsels	307
g) Blausäure als Drogenbestandteil	311
17. Kapitel: Alkaloiddrogen	315
a) Allgemeines über Alkaloide	315
b) Alkaloide, die sich an den Nucleinstoffwechsel anschließen (Xanthinbasen und Verwandtes)	316
c) Alkaloide, die sich vom Tyrosin oder Dioxyphenylalanin ableiten lassen (Isochinolinderivate)	324
d) Drogen mit Alkaloiden, die sich vom Prolin direkt ableiten lassen (Pyrrol- und Pyrrolidinabkömmlinge)	339
e) Drogen mit Alkaloiden, die sich vom Prolin durch Ringerweiterung ableiten lassen	348
f) Drogen mit Basen, die vom Tryptophan ableitbar sind	356
g) Drogen mit Alkaloiden, die sich vom Histidin ableiten lassen	365
h) Drogen mit Alkaloiden unsicherer Stellung im System	366
18. Kapitel: Lebende Organismen als Heilmittel	368
19. Kapitel: Allgemeine Probleme der Auffindung und Erzeugung von Arzneidrogen	375
a) Arzneidrogenerfindung auf historisch-ethnographischem Wege	375
b) Arzneidrogenerfindung auf naturwissenschaftlichem Wege	377
c) Einbürgerung von Heilpflanzen	380
d) Heilpflanzenzüchtung	382
e) Heilpflanzenanbau	387
f) Ernteaufbereitung	394
g) Drogenverarbeitung	398
Schlußwort	406
Autorenverzeichnis	407
Sachverzeichnis	409

1. Kapitel.

Über die Aufgabe der Pharmakognosie und Arzneiwirkungsmöglichkeiten.

a) Einleitung.

Pharmazeutische Praxis umfaßt die Herstellung und Behandlung im weitesten Sinne von Arzneimitteln und Arzneien. Pharmazeutische Wissenschaft gliedert sich dementsprechend in herkömmlicher und zweckmäßiger Weise in pharmazeutische Chemie, welche die Objekte der Pharmazie (Arzneien und Arzneimittel), besonders diejenigen, welche nach chemischen Methoden hergestellt werden, unter chemischem Gesichtswinkel betrachtet, in pharmazeutische Technologie, welche sich mit den Arzneizubereitungen und der Technik ihrer Herstellung und Behandlung befaßt, und in die Pharmakognosie, deren wissenschaftlicher Gehalt am besten ausgedrückt wird, wenn wir sie als *pharmazeutische Biologie* bezeichnen.

Pharmakognosie als pharmazeutische Biologie umfaßt das Gebiet derjenigen Arzneimittel, die dem Organismenreich entstammen. Erforschung der Herkunft, der Entstehungsbedingungen und der besonderen Eigenschaften dieser Arzneistoffe organischer Herkunft, Vermehrung, Systematisierung und lehrende Weitergabe der Kenntnisse über sie sind demnach die Aufgaben der Pharmakognosie, wobei enge Nachbarschaftsbeziehungen zu den beiden anderen pharmazeutischen Teildisziplinen gegeben sind: Die chemische Strukturaufklärung eines Wirkstoffes der belebten Natur wird die pharmazeutisch-biologische Arbeit über seine Entstehungsbedingungen entscheidend fördern. Pharmazeutisch-biologische Erkenntnisse über Natur und Beschaffenheit wirkstoffhaltiger Organe werden andererseits für die Arbeit des Chemikers wie des Technologen vielfach Voraussetzungen sein. Andererseits werden die vom Technologen etwa ermittelten Extraktionsbedingungen für einen Wirkstoff auch zu der Methodik rationeller pharmakognostischer Arbeit beitragen. Derartige Verzahnungen der pharmazeutischen Teildisziplinen untereinander werden nur in Extremfällen nicht bemerkbar werden: Schaffung eines neuen rein chemischen Wirkstoffes einerseits — rein morphologische Beschreibung eines Arzneirohstoffes andererseits.

Außerdem aber muß naturgemäß die Pharmakognosie, abgesehen von ihren Beziehungen zu den Grundwissenschaften, besonders enge Beziehungen zur medizinischen Wissenschaft aufweisen. Es ist unhaltbar, Pharmakognosie (oder eine andere pharmazeutische Teildisziplin) zu definieren, ohne dabei zu beachten, daß der wesentlichste Daseinsgrund der Pharmakognosie der *Arznei*-*ch a r a k t e r* ihrer Objekte ist. Die früher aufgestellte Definition der Pharmakognosie als Lehre von den Arzneidrogen in jeder Hinsicht, aber unter Ausschluß der pharmakologischen Wirkung und der therapeutischen Anwendung, ist in sich widerspruchsvoll. WASTICKY hat wohl als erster diesen Widerspruch ganz klar erkannt und in seiner „Physio-Pharmakognosie“ konsequent den Stoff unserer Wissenschaft gegliedert nach den pharmakologischen Wirkungen und

therapeutischen Anwendungen ihrer Objekte. In unserer Darstellung des Stoffes der pharmazeutischen Biologie nach dem System seiner inneren Zusammenhänge soll zwar ein anderer Weg beschritten werden. Aber die unumgänglich notwendige Berücksichtigung des Arzneizweckes der Objekte zwingt uns, zunächst einen kurzen Überblick über die Wirkungsmöglichkeiten von Arzneistoffen am menschlichen und tierischen Körper zu geben.

b) Allgemeines über Wirkungsmöglichkeiten von Arzneistoffen.

Die Absonderung der Heilmittel organismischen Ursprungs als Thema eines besonderen Teilgebietes der Pharmazie rechtfertigt sich daraus, daß dieser Ursprung besondere Erfordernisse bei ihrer Erzeugung und Weiterverarbeitung, die ja Aufgabe der Pharmazie sind, bedingt. Hier ist also eine Orientierung der Stoffgliederung nach der Herkunft der Heilmittel durchaus berechtigt, während es bedenklich erscheint, wenn bei der Betrachtung der Anwendung der Heilmittel Sondergebiete unter ähnlichem Gesichtswinkel abgegrenzt werden. Wir hören etwa von einer Therapie mit Heilmitteln pflanzlicher Herkunft unter dem Namen „Phytotherapie“ oder von einer Therapie mit in besonderer Weise angefertigten anorganischen Heilmitteln unter dem Namen „Biochemie“. Mit Recht wird man gegenüber solchen Stoffabgrenzungen den Vorwurf erheben, daß sie dogmatisch gebunden und also nicht am Therapiezweck orientiert sind. Der pharmazeutische Biologe muß allerdings Rücksicht darauf nehmen, daß seine Objekte dem ganzheitlichen Wirken von Organismen entstammen. Der Therapeut dagegen hat sich nur danach auszurichten, daß er an einem ganzheitlich aufgebauten Organismus mit einer Arznei bestimmter, im Idealfalle völlig bekannter Zusammensetzung, Heilzwecke erreichen will.

Zu einer umfassenderen Gliederung der Heilmittel unter therapeutischem Gesichtswinkel gelangen wir daher eher, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß sie entweder:

1. als *s y m p t o m a t i s c h e* Heilmittel keinem anderen Zwecke dienen als dem, Symptome einer Krankheit zu beseitigen oder zu lindern (z. B. reine Schmerzlinderung), oder

2. als Mittel einer *R e i z - o d e r U m s t i m m u n g s t h e r a p i e* — die Reaktionslage des erkrankten Organismus derart zu verändern, daß ihm die Überwindung der Krankheit oder des Leidens erleichtert wird (Beispiele: Eiweißtherapie, Therapie mit *Digitalis*-Glykosiden, Abführmittel¹⁾), oder

3. als ein Mittel einer *E r g ä n z u n g s - o d e r E r s a t z t h e r a p i e* (*S u b s t i t u t i o n s t h e r a p i e*) einem Mangel abhelfen, der dadurch entstand, daß normalerweise im Organismus gebildete oder ihm mit der Nahrung zugeführte Stoffe fehlten, die ihm nunmehr also als Arzneimittel zuzuführen sind (Beispiele: Therapie mit Fermenten, Hormonen, Vitaminen, Antikörpern).

4. Eine weitere Gruppe von Arzneimitteln wird als *ä t i o t r o p* bezeichnet werden können, soweit sie nämlich als Kampfmittel gegen schädigende Fremdorganismen, gegen die der geschädigte Organismus selbst nicht über ausreichende Schutzmittel verfügt, dienen (Beispiele: Malaria-therapie mit Chinin, Mittel gegen Haut- und Darmparasiten, Antiparasitica und Antibiotica im weitesten Sinne).

Selbstverständliche Voraussetzung jeder Arzneiwirkung ist es, daß das Arzneimittel in den zu beeinflussenden Organismus (im Falle 4: des Parasiten) gelangt, daß es also durch die Haut oder durch die Schleimhäute des Verdauungskanals, der Atmungswege oder der Genitalorgane *r e s o r b i e r t* wird, oder daß es durch *I n j e k t i o n* in das Körperinnere eingeführt werden kann.

¹⁾ Auch alle nach den Grundsätzen der Homöopathie verwendeten Mittel gehören hierher.

Weitere Voraussetzung ist es, daß das Arzneimittel mit körpereigenen Stoffen in irgendeiner Form reagiert. Dabei kann es sich um eine echte chemische Reaktion oder um eine lediglich physiko-chemische Bindung (Lösung oder Adsorption) handeln. Soweit diese Reaktion sich nicht in den Körperflüssigkeiten (Blut, Lymphe, Liquor), sondern in den Gewebszellen selbst abspielt, ist sie an die Voraussetzung der Durchdringung der Zelloberfläche gebunden (Permeationsfähigkeit).

Bei der folgenden kurzen Besprechung der Hauptwirkungsmöglichkeiten von Arzneimitteln werden die einzelnen Organsysteme als Wirkungsorte betrachtet. Dem liegt der Gedanke der Organotropie zugrunde. Unter Organotropie des Mittels wird dabei seine ausschließliche oder vorwiegende Affinität zu den Zellen eines bestimmten Organs oder Organsystems oder Gewebes (Herzmuskel, Nervenzellen, reticuloendotheliales System) verstanden. Diese Art der Betrachtung der Arzneiwirkungsmöglichkeit ist wahrscheinlich die dem Zweck angemessenste und am wenigsten dogmatisch gebundene. Es ist jedoch ihr gegenüber der Vorbehalt zu machen, daß es vermutlich innerhalb der Ganzheit des Organismus völlig isolierte Erkrankungen des Einzelorgans kaum gibt. Ferner muß die Tatsache berücksichtigt werden, daß Organotropie eines Mittels sicher nicht nur zu demjenigen Organ besteht, an welchem wir erwünschte Wirkungen auftreten sehen. Es sei auf die herzwirksamen *Digitalis*-Glykoside hingewiesen, von denen bekanntlich beachtliche Anteile der therapeutisch verabfolgten Dosis auch in anderen Zellsystemen als im Muskelgewebe des Herzens gebunden werden. Immerhin können wir zusammenfassend sagen, daß in qualitativer Hinsicht Resorbierbarkeit, Permeationsfähigkeit, Affinität zu körpereigenen Stoffen und daraus evtl. folgende ± spezifische Organotropie die Voraussetzungen der Arzneiwirkung sind.

In quantitativer Hinsicht hängt die Wirksamkeit des Arzneimittels von der Reaktionsschwelle der zu beeinflussenden Körperzellen ab. Darüber, ob diese Schwelle am gewünschten Wirkungsort erreicht wird, entscheiden verschiedene Faktoren: Im Falle der oralen Verabreichung ist zunächst wichtig, wieviel von der verabreichten Dosis überhaupt zur Resorption gelangt. Grundsätzlich Entsprechendes gilt für die Einverleibung des Mittels durch die Haut oder eine Schleimhaut. Bei parenteraler Verabreichung durch Injektion ist dieser Faktor begreiflicherweise ausgeschaltet. Der injizierte oder der resorbierte Arzneimittelanteil wird in dem Maße zur gewünschten Wirkung gelangen, wie er an dem spezifisch anzusprechenden Zellsystem gebunden wird. Aber mit dieser Bindung konkurrieren die Vorgänge der Bindung an anderen Orten, der Umwandlung des Arzneistoffes und seiner Ausscheidung.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen kann gesagt werden, daß die Arzneiwirkung abhängig sei von der Dosis. Diese entscheidet dann, ob das Mittel wegen unterschwelliger Dosis nicht spürbar zur Wirkung gelangt, ob die erwünschte Arzneiwirkung im zu beeinflussenden Gewebe erzielt wird oder ob infolge von Überdosierung toxische evtl. letale Wirkung auftritt: *Dosis facit venenum*. Von zwei Arzneimitteln gleicher oder sehr ähnlicher qualitativer Wirkung wird man dasjenige bevorzugen, bei welchem zwischen der geringsten gerade noch arzneilich wirksamen und der geringsten bereits toxisch wirksamen Gabe ein möglichst großer Dosierungsbereich liegt. Man spricht von der „therapeutischen Breite“ eines Mittels. Bei der experimentellen Bestimmung dieser sehr wichtigen Kennziffer eines Arzneimittels wird man einerseits feststellen, bei welcher Dosierung (auf kg Körpergewicht berechnet) bei einem bestimmten Anteil der Versuchstiere die als erwünscht angesehene physiologische Wirkung eintritt. Tritt sie etwa bei 50% der ein-

gesetzten Versuchstiere ein, so wird man die ermittelte dosis curativa (DC) als DC_{50} bezeichnen. Tritt sie bei 95% oder 100% der Tiere auf, so lautet die Bezeichnung entsprechend DC_{95} oder DC_{100} . Bei der Feststellung des toxischen Effekts bestimmt man entsprechend den Anteil der Versuchstiere, bei denen der Tod eintritt, und bezeichnet die ermittelte Letaldosis als DL_{50} , DL_5 , DL_{100} .

Quotienten wie $\frac{DL_{50}}{DC_{50}}$ oder $\frac{DL_0}{DC_{100}}$ oder $\frac{DL_5}{DC_{95}}$ können dann als (verschiedenwertige) Kennzeichnungen der therapeutischen Breite angesehen werden.

c) Nervina.

Die vorzugsweise das Nervensystem beeinflussenden Mittel werden als Nervina bezeichnet. Zum Verständnis ihrer Wirkung ist es wichtig, sich klar zu machen, daß das Nervensystem wie kein anderes Organsystem des tierischen Körpers alle Lebensfunktionen beeinflusst, sie im normalen Geschehen zu einer harmonischen Funktionsgantheit zusammenfaßt. Entsprechend umfassend ist die Wirkung der Nervina. Weiter ist zu ihrem Verständnis die Kenntnis gewisser physiologischer und anatomischer Begriffe nötig:

1. Den **Zentren** (Hirn, Rückenmark) steht gegenüber die **Peripherie** (Endigungen der Geschmacks-, Geruchs-, Schmerz-, Temperatur- oder Druckreize aufnehmenden oder der Nerven, die Impulse an die Erfolgsorgane vermitteln).

2. Innerhalb des Zentralnervensystems sind **Teilzentren** mit speziellen Funktionen zu unterscheiden, etwa: Husten-, Atem-, Brech-, Seh-, Hörzentrum usw.

3. Das wesentlich dem Großhirn unterstellte **animale Nervensystem** übermittelt Reize an das Zentrum oder Befehle (Impulse) des Hirns an die Ausführungsorgane. Nicht der Kontrolle des bewußten Willens unterstellt ist dagegen das **vegetative oder autonome Nervensystem**, wiewohl beide nicht völlig unabhängig voneinander sind. Die Aufgaben des vegetativen Nervensystems bestehen in der Regulierung der Drüsentätigkeit, der Darm-, Magen-, Herz- und Bronchienbewegung. An ihm unterscheiden wir zwei antagonistische Teilsysteme: das **sympathische** und das **parasympathische** oder **Vagusnervensystem**.

4. Im Bereich der Peripherie unterscheiden wir Nerven, welche dem Zentrum das Eintreffen von Reizen anzeigen, als **Rezeptoren**, welche dem Erfolgsorgan den Impuls zur Handlung von seiten des Zentrums übermitteln. Entsprechend ist zwischen **afferenten** und **efferenten** Leitungsbahnen zu unterscheiden.

5. Eine besonders eigentümliche Schaltung der Nerven liegt im sogenannten **Reflexbogen** vor: ein Reiz trifft den Rezeptor, die gesetzte Erregung wird geleitet, die erfolgende Reaktion des Körpers ist jedoch von der Willkür unabhängig, gleichgültig, ob das Eintreffen des Reizes ins Bewußtsein gelangte oder nicht (Beispiel: Pupillenreflex bei Änderung der Lichtstärke).

6. Die Funktionen des Nervensystems können „gelähmt“ und „erregt“ werden.

Diese Unterscheidungen setzen uns instand, Angriffs- und Wirkungsweise der Nervina zu kennzeichnen. Doch kann im allgemeinen eine Charakterisierung nur nach der hervorstechendsten oder der erwünschten Wirkung erfolgen: Cocain ist Arzneimittel, sofern es peripher lähmend wirkt. Der Rauschgiftsüchtige wünscht seine zentralerregende Wirkung. Und

diese beruht zum Teil darauf, daß übergeordnete Zentren gelähmt und damit andere untergeordnete Funktionsbezirke des Zentralnervensystems enthemmt werden. *Asa foetida* entfaltet als Arzneimittel eine beruhigende Wirkung reflektorisch über den Sinnes- (Geruchs-)reiz. Das hindert nicht, daß, nachdem das Bewußtsein die Unannehmlichkeit des Geruches festgestellt hat, eine willkürliche Abwehrbewegung einsetzt. Außerdem aber scheint dem ätherischen schwefelhaltigen Öl der *Asa foetida* eine direkte lähmende Wirkung auf die Nervenfunktion zuzukommen.

Hauptwirkungen einiger Nervina.

Droge	Wirkstoffe	Wirkung		
		animal		vegetativ ¹⁾
		zentral	peripher	
Opium	Morphin, Kodein, Narkotin, Papaverin u. a.	z. T. erregend, z. T. lähmend	lähmend	vorwiegend lähmend
Fol. Belladonnae Fol. Hyoscyami Fol. Stramonii	Hyoscyamin, Atropin, Scopolamin	z. T. erregend, z. T. lähmend	lähmend	parasympathicolytisch
Fol. Cocae	Cocain	z. T. erregend, z. T. lähmend	lähmend	parasympathicomimetisch
Sem. Calabar	Physostigmin			
Fol. Jaborandi	Pilocarpin			
Secale cornutum	Ergotamin			sympathicolytisch
Herb. Ephedrae	Ephedrin	erregend		sympathicomimetisch
Tub. Aconiti	Aconitin		erregend, dann lähmend	
Sem. Strychni Fabae Ignatii	Strychnin / Brucin	reflexsteigernd		
Curare	Curarin		Endplatten lähmend	
Herba Conii	Coniin	lähmend	lähmend	
Sem. Coffeae Sem. Cacao Sem. Colae Pasta Guarana Fol. Maté Fol. Theae	Coffein Theobromin	erregend		
Asa foetida	äth. Öle (Sulfide)			reflektorisch beruhigend
Rad. Valerianae	Bornylisovalerianat			
Castoreum	äth. Öl			
Moschus	äth. Öl			

¹⁾ Die hier verwendeten Ausdrücke sympathicomimetisch und sympathicolytisch bedeuten, daß keine eigentliche Wirkung auf das betreffende Nervensystem selbst ausgeübt wird, sondern daß Wirkungen der Erregung dieser Nerven nachgeahmt werden (mimetisch) oder aufgehoben werden (lytische Wirkung) (s. Kapitel 4).

Diese Beispiele lehren, wie wenig umfassend auch die Wirkungskennzeichnung der Nervina in unserer Übersichtstabelle noch ist. Die Dosierung spielt weiter eine wichtige Rolle bei der Entscheidung, welche Wirkung eines Mittels an einem bestimmten Ort hervortreten wird. Die komplizierte Vielseitigkeit der Arzneiwirkungsmöglichkeiten rechtfertigt es unter anderem, daß die Entscheidung über die Arzneianwendung ausschließlich dem Arzt überlassen bleibt.

d) Kreislaufmittel.

Nächst dem Nervensystem zeichnet der Besitz eines ausgeprägten Kreislaufsystems den Tier- und Menschenkörper vor der Pflanze aus, wenngleich auch für die Pflanze das Vorhandensein geschlossener Saftkreisläufe behauptet

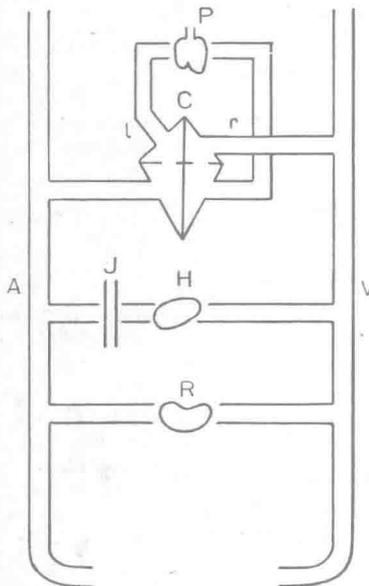


Abb. 1

l = links, r = rechts, C = Herz, P = Lunge, A = arterielles System, V = venöses System, J = Darm, H = Leber, R = Niere.

worden ist (Münchsche Theorie). Wie das Nervensystem mit seinen Vorrichtungen verbindet der Kreislauf durch seinen humoralen Einfluß den Tierkörper zu einem harmonischen Funktionsganzen. Funktionsgerechte Leitung und Verteilung von Baustoffen, Sauerstoff, Stoffwechselprodukten und spezifischen Reizstoffen (Botenstoffen, Hormonen) sowie die Aufrechterhaltung bestimmter optimaler physikochemischer Bedingungen im Medium der Körperzellen (p_{H_2} , onkotischer und osmotischer Druck) sind die Hauptaufgaben der Kreislauforgane.

Das Schema der Abbildung 1 läßt erkennen, daß im Zentrum des Kreislaufgeschehens das Herz (C) steht. Aus der Kreislaufperipherie strömt dem rechten Herzvorhof venöses, mit Kohlendioxyd beladenes Blut aus den Körpervenen (V) zu. In die herzwärts führenden Körpervenen ergießt sich außerdem aus den Lymphbahnen (im Schema nicht mit eingezeichnet) Lymphe, eine besondere Gewebsflüssigkeit. Das venöse Blut gelangt durch die Ausdehnung (Diastole) des rechten Herzvorhofs in diesen, von dort durch Zusammenziehung (Systole) des Vorhofs und Diastole der rechten Herzkammer in diese. Die Systole der rechten Herzkammer befördert das venöse Blut durch die Lungenarterien in die Lungen, wo es von CO_2 befreit und mit O_2 beladen wird. Als arterielles Blut wird es vom linken Herzvorhof angesaugt, gelangt aus diesem in die linke Herzkammer, deren Systole es durch die Arterien wieder der Peripherie zuführt. Unter Peripherie werden hier alle dem Kreislauf angeschlossenen Organe verstanden. In ihnen verzweigen sich die Arterien und Venen kapillar, wodurch die Verteilung auf die Zellen des Hirns, der Muskulatur, der Haut, der Drüsenorgane und des Eingeweidessystems bewirkt wird. Von diesen Organen haben für das Kreislaufsystem besondere Bedeutung: Das Eingeweidessystem (J), aus dem frische Bau- und Betriebsstoffe dem Kreislauf zugeführt werden, die Leber (H), in welcher bereits ein Umbau und eine Speicherung solcher Stoffe stattfindet, die Nieren (R) und die Schweißdrüsen der Haut als Exkretionsorgane. Knochenmark, Leber und Milz sind von besonderer Bedeutung als Orte der Bildung und Umwandlung von Blutbestand-