

Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich = gemeinverständlicher Darstellungen

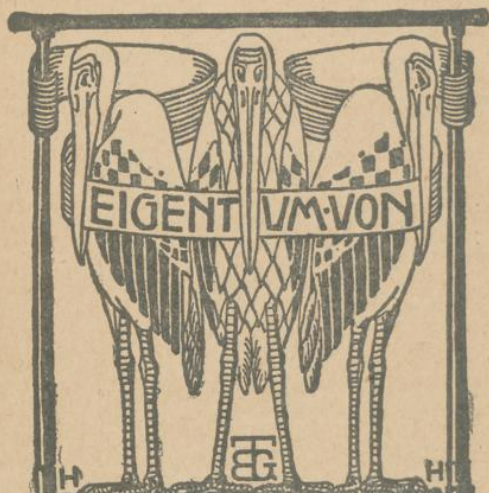
O. Schmiedeberg

Arzneimittel  
und  
Genußmittel



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig

W4 136



ULB Düsseldorf



+3040 584 01

Ein vollständiges Verzeichnis der Sammlung „Aus Natur  
und Geisteswelt“ befindet sich am Schluß dieses Bandes.

AMUG

A. 20

## Die Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“

verdankt ihr Entstehen dem Wunsche, an der Erfüllung einer bedeutsamen sozialen Aufgabe mitzuwirken. Sie soll an ihrem Teil der unserer Kultur aus der Scheidung in Kasten drohenden Gefahr begegnen helfen, soll dem Gelehrten es ermöglichen, sich an weitere Kreise zu wenden, und dem materiell arbeitenden Menschen Gelegenheit bieten, mit den geistigen Errungenschaften in Fühlung zu bleiben. Der Gefahr, der Halbbildung zu dienen, begegnet sie, indem sie nicht in der Vorführung einer Fülle von Lehrstoff und Lehrsätzen oder etwa gar unerwiesenen Hypothesen ihre Aufgabe sucht, sondern darin, dem Leser Verständnis dafür zu vermitteln, wie die moderne Wissenschaft es erreicht hat, über wichtige Fragen von allgemeinstem Interesse Licht zu verbreiten, und ihn dadurch zu einem selbständigen Urteil über den Grad der Zuverlässigkeit jener Antworten zu befähigen.

Es ist gewiß durchaus unmöglich und unnötig, daß alle Welt sich mit geschichtlichen, naturwissenschaftlichen und philosophischen Studien befaßt. Es kommt nur darauf an, daß jeder an einem Punkte die Freiheit und Selbständigkeit des geistigen Lebens gewinnt. In diesem Sinne bieten die einzelnen, in sich abgeschlossenen Schriften eine Einführung in die einzelnen Gebiete in voller Anschaulichkeit und lebendiger Frische.

In den Dienst dieser mit der Sammlung verfolgten Aufgaben haben sich denn auch in dankenswertester Weise von Anfang an die besten Namen gestellt. Andererseits hat dem der Erfolg entsprochen, so daß viele der Bändchen bereits in neuen Auflagen vorliegen. Damit sie stets auf die Höhe der Forschung gebracht werden können, sind die Bändchen nicht wie die anderer Sammlungen stereotypiert, sondern werden — was freilich die Aufwendungen sehr wesentlich erhöht — bei jeder Auflage durchaus neu bearbeitet und völlig neu gesetzt.

So sind denn die schmucken, gehaltvollen Bände durchaus geeignet, die Freude am Buche zu wecken und daran zu gewöhnen, einen kleinen Betrag, den man für Erfüllung körperlicher Bedürfnisse nicht anzusehen pflegt, auch für die Befriedigung geistiger anzuwenden. Durch den billigen Preis ermöglichen sie es tatsächlich jedem, auch dem wenig Begüterten, sich eine kleine Bibliothek zu schaffen, die das für ihn Wertvollste „Aus Natur und Geisteswelt“ vereinigt.

Die meist reich illustrierten Bändchen sind  
in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

**Ausführlicher illustrierter Katalog unentgeltlich.**

Leipzig.

**B. G. Teubner.**

W

Zur Ergänzung eines Spektr. Abstrakt am Grenzf.  
 O<sub>2</sub> ist eine Form Abstr. verwendet, die eine bestimmte  
Abwanderung (Spektr. Abstrakt) ermöglicht, die immer  
 eine solche Abstr. in immer früher bei Verwendung  
gebildet in flüssiger in Säure, in der die die  
Gruppen von bestimmter Art (Spektr. Gruppen in  
Spektr. die Salz Abstrakt in der in der  
Gruppe an genau den Orten in den Gruppen  
Abstrakt Abstrakt: in der Gruppe an den Orten  
von " " an den Orten, Abstr. an den Orten  
Gruppen in den Gruppen.

Abstrakt Abstrakt (Propyl) Abstrakt in den Gruppen.  
 1) C-OH Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
 2) C-OH Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
 C-OH Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.

Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.  
Abstrakt Abstrakt in den Gruppen.

Samml

Ar

Dr

Hölderlin

# Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen

363. Bändchen

## Arzneimittel und Genußmittel

Von

Dr. O. Schmiedeberg

Prof. und Direktor des pharmatologischen  
Instituts a. d. Universität Straßburg i. E.



Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1912



Die Wirkung der Bestandtheile u. Vorzüge in physikalisch-  
 Chemischer Hinsicht. Die Bestandtheile wirken in der physiologischen  
 Wirkung der Bestandtheile kommt die Wirkung der Bestandtheile  
 hervor auf die Wirkung der Bestandtheile. Die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile

Das Interesse für solche Substanzen, welche als Arzneimittel  
 dienen oder im gewöhnlichen Leben als Bestandteile unserer Ge-  
 nussmittel — Kaffee, Tee, Schokolade, alkoholische Getränke,  
 Kohlensäurewässer, Tabak — eine wichtige Rolle spielen, bleibt  
 nicht bloß auf die medicinischen Sachverständigen beschränkt, son-  
 dern ist auch in den weiteren Kreisen der Gebildeten kein ge-  
 ringes. Aber gerade auf diesem Gebiete sind in diesen Kreisen  
 die Ansichten über die Art und Weise, wie der heilsame Einfluß  
 dieser Mittel auf die Krankheiten zustande kommt, weder klar  
 noch zutreffend. Im allgemeinen ist die Vorstellung vorherr-  
 schend, daß die Arzneimittel von der Natur mit besonderen Heil-  
 kräften ausgestattet sind.

Dem Wunsche des Herrn Verlegers dieser Sammlung ent-  
 sprechend habe ich es versucht, in dem vorliegenden Bändchen die  
 Kenntnisse über die heilsamen Wirkungen der wichtigsten Arznei-  
 mittel sowie über die Bedeutung der Bestandteile, welche bei  
 den genannten Genussmitteln in Betracht kommen, in möglichst  
 verständlicher Weise, aber auf streng wissenschaftlicher Grundlage  
 den Kreisen der gebildeten Leser zugänglicher zu machen.

Diese an sich schwierige Aufgabe wurde in diesem Falle noch  
 besonders dadurch erschwert, daß die Darstellung auf einen be-  
 stimmten Umfang beschränkt bleiben mußte, was für die Aus-  
 wahl des Stoffes maßgebend war und eine gedrängte Kürze  
 der Ausführung notwendig machte, die aber dem Verständniß  
 keinen Abbruch tun dürfte.

Der Verfasser.

Die Wirkung der Bestandtheile u. Vorzüge in physikalisch-  
 Chemischer Hinsicht. Die Bestandtheile wirken in der physiologischen  
 Wirkung der Bestandtheile kommt die Wirkung der Bestandtheile  
 hervor auf die Wirkung der Bestandtheile. Die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile  
 kommt die Wirkung der Bestandtheile hervor auf die Wirkung der Bestandtheile





lin  
w  
f  
s  
m  
p  
g

Seite  
1  
3  
8  
14  
16  
19  
26  
27  
31  
36  
39  
40  
43  
52  
56  
59  
68  
75  
82  
84  
87  
89  
95  
99  
105  
111  
121  
124  
131

all  
w  
s  
m  
p  
g  
h  
h  
h

Wirkung des normalen Lebensvorgänge = Physiologie.  
 Ursache des Krankseins der Wirkungen = Pathologie (richtig: patholog. Physiologie).  
 Wirkung des Wirkens des Giftmittel = Pharmakologie. Ein  
 krankhaftes Gift in Giftmittel kann für nicht vernünftige kommen  
 krankhaftes Gift in Giftmittel "krankhaftes Gift" das angestrichen Gen.  
 in Giftmittel (Wirkung). - Die Krankheitserregung führt zu Wirkung  
 des Krankseins in Giftmittel. - Ursache des Krankseins = Pathologie (richtig: patholog. Physiologie).  
 Gen. (Wirkung des Krankseins)

I. Ursprünge der Kenntnisse von den Arzneiwirkungen.

Die Erfahrung, daß manche Pflanzen und Pflanzenteile, wenn sie gegessen werden, schädlich, andere zuträglich und heilsam sind, ist sicher so alt wie die Menschheit selbst, ja man kann sagen, älter als diese, denn auch die Tiere, die sich von Pflanzenkost nähren, wissen schädliche und giftige Kräuter von unschädlichen zu unterscheiden und lassen sie unberührt. Selbst so niedere Tiere, wie die Schmetterlingsraupen, nähren sich nur von den Blättern bestimmter Pflanzen, weil andere ihnen schädlich sind. Die Seidenraupe z. B. gedeiht nur bei der Ernährung mit Maulbeerbaumblättern. Es lassen sich auch Andeutungen erkennen, daß Tiere zur Beseitigung krankhafter Zustände und Empfindungen Dinge verschlingen, die sie sonst verschmähen. So sieht man öfters Hunde Grashalme abbeißen und verschlingen. Diese bewirken durch Reizen und Reizung des Rachens Würgen und Erbrechen, wodurch aus dem Magen Schleim und Reste unverdauter Nahrungsmittel entleert werden, die den Tieren unangenehme Empfindungen verursacht und sie zum Verschlingen der Grashalme veranlaßt hatten.

Man nimmt bekanntlich an, daß die zweckmäßigen Handlungen der Tiere nicht auf Überlegung beruhen, sondern von unbewußten Vorgängen im Gehirn abhängen, die man als instinktive bezeichnet. Aber auch eine gewisse Überlegung kann man den Tieren bei der Abwehr krankhafter Empfindungen nicht absprechen. Haustiere begreifen ganz gut, daß der Mensch ihre Schmerzen zu lindern imstande ist.

So erscheint es sicher, daß auch beim Menschen die Kenntnis der schädlichen, heilsamen und wohlthuenden Naturprodukte, sowie die Anwendung von Mitteln pflanzlichen Ursprungs in Krankheiten weit in die prähistorische Zeit und in sehr frühe Entwicklungsstufen zurückreicht. Aber auch bei ihm war das anfängliche Tun und Handeln ein unbewußtes, instinktives, bis allmählich die Überlegung und das bewußte Handeln sich ent-

1  
 1) Ursache des Krankseins = Pathologie (richtig: patholog. Physiologie).  
 2) Wirkung des Krankseins = Pharmakologie (richtig: patholog. Physiologie).

Ursprünge der Kenntnisse von den Arzneiwirkungen.

*Ursprünglich durch den Handel mit Kräutern, die für die Medizin dienlich sind.*  
*Handlung der Arznei*  
*in der Natur.*  
widelsten. Das letztere war zunächst zwar ein sehr einfaches, beruhte aber doch schon auf Beobachtung, also auf einer entwickelteren geistigen Tätigkeit. Hirten mögen die ersten gewesen sein, welche schädliche und heilsame Kräuter kennen und vor ersteren sich zu hüten und letztere in Krankheiten anzuwenden lernten. Auch jetzt noch spielen selbst bei den Kulturvölkern kräuterkundige Männer und Frauen im Volke nicht selten eine große Rolle.

Als der Mensch zu der Erkenntnis gelangt war, daß oft genug kein Mittel imstande war, eine Krankheit zu heilen oder auch nur die Leiden des Kranken zu lindern, da wandte er sich an höhere Wesen, an die unfehlbare Gottheit oder an Dämonen und andere übersinnliche Wesen und überirdische Dinge, um von ihnen Hilfe und Rettung zu erlangen. Die Phönizier suchten durch Meteorsteine zu heilen, die als feurige Körper aus der Luft herabgefallen waren und denen man ihres himmlischen Ursprungs wegen wunderbare Kräfte zuschrieb. Die Götter und Dämonen aber konnten nicht so handgreiflich angewendet werden, wie die Meteorsteine, ihre Hilfe mußte angerufen und erbeten werden. Das geschah unter Hertsagen von Zaubersprüchen oder Absingen von Zaubergesängen, wie letzteres besonders bei den Griechen üblich war. Die gleichzeitig angewandten Heilmittel hatten in solchen Fällen nur eine mystische oder symbolische Bedeutung, wie das noch gegenwärtig hier und da beim Volke gebräuchliche Händeauflegen. Auch das „Gesundbeten“ gehört hierher. Noch in späterer Zeit wurden bei den Griechen die orphischen Tafeln mit ihren geheimnisvollen Worten zu magischen Kuren benutzt. Der heiteren Lebensauffassung der Griechen entsprechend waren die Kabeiren, auch Korybanten oder Kureten genannt, gutartige und nützliche dämonenhafte Wesen, die auch in Krankheiten und Leiden gerne halfen.

Kolchis war das Land, wo in Verbindung mit dem Gottesdienst und mit Zaubereien der Sage nach die medizinische Pflanzenkunde hoch entwickelt war. Hekate, die Tochter der Nacht, war die Oberin der gottesdienstlichen Zauberkünste. Ihre Tochter Medea wird Zauberin (Pharmakis) genannt und ihre Priesterinnen hießen Pharmakides, weil sie mit den Kräutern zu tun hatten, die der Herrscherfamilie von Kolchis zur Ausführung von Zauberkünsten dienten. Die zahlreichen Kräuter, darunter auch Giftpflanzen, wurden in einem durch hohe

Ma  
Aug  
geze  
zeich  
bräu  
entn  
dula  
unfe  
S  
Heil  
Mu  
entn  
heit  
tisch  
im  
Vor  
Bes  
auch  
  
Där  
gefö  
die  
verf  
die  
Mit  
lung  
Ber  
lap  
spät  
Ma  
lie  
  
funt  
Es  
ang  
der

Mauern von außen abgeschlossen, von Hunden mit feurigen Augen bewachten, nur den Eingeweihten zugänglichen Garten gezogen. In der orphischen Argonautenfahrt findet sich ein Verzeichnis dieser Pflanzen. Manche, noch jetzt in der Botanik gebräuchlichen lateinischen Pflanzennamen sind jenem Verzeichnis entnommen, z. B. Adiantum (Venushaar), Cyclamen, [Lavandula] Stoechas, Paeonia, Crocus, Mandragora u. a. Der Name unserer Herbstzeitlose, Colchicum, entstammt jenem Lande.

Zimmer mehr wurde die Gottheit um Hilfe bei der Heilung der Krankheit angerufen und das geschah durch den Mund ihrer Priester, die sich dabei allmählich zu Heilkundigen entwickelten. Während der große Gesetzgeber Moses die Gottheit nur soweit heranzog, als es zur Organisation des theokratischen Staats- und Gemeinbewesens erforderlich war, und sich im übrigen darauf beschränkte, seinem Volke gute hygienische Vorschriften zu geben, erzeugten die jüdischen Propheten auf Befehl Jehovas Krankheiten, besonders Auszug, und heilten sie auch in der gleichen Veranlassung.

In Griechenland wurden die medicinischen Gottheiten und Dämonen durch die ärztlichen Heroen der Sagenzeit abgelöst. Ein solcher war ursprünglich auch Asklepios, den die Römer Aesculap nannten. Als Aesculap unter die Götter versetzt war, wurden ihm allenthalben Tempel errichtet und die Priester dieser Tempel waren Ärzte, die sowohl materielle Mittel wie auch mystische und symbolische Handlungen zur Heilung von Krankheiten anwandten. Die Schlange, das Symbol der Verschlagenheit und Klugheit, war auch das Symbol des Aesculap und ist das Abzeichen der Ärzte aller Zeiten geblieben. Die späteren Ärzte, deren Reihe mit den Söhnen des Aesculap, Machaon und Podalirius, beginnt, rechneten sich zur Familie des Aesculap und wurden Asklepiaden genannt.

## II. Anfänge und Entwicklung der wissenschaftlichen Arzneimittellehre.

Die Anfänge einer wissenschaftlichen Medicin und Arzneikunde gehen von den philosophischen Schulen Griechenlands aus. Es waren aber im wesentlichen bloße Theorien, denen sich die angewandten Mittel anpassen mußten, bis der aus den Schulen der Asklepiaden hervorgegangene größte Arzt des Altertums,



Hippokrates († 375 v. Chr.), die Medicin und speziell die Arzneimittellehre als Erfahrungswissenschaft begründete. Von den von ihm angewandten Arzneimitteln haben sich einzelne bis auf den heutigen Tag erhalten, so namentlich die Meerzwiebel, das Bilsenkraut (*Hyoscyamus*), der Fenchel, die Coloquinten, die Efelsgurke (*Elaterium*), der Alaun und die Bleiglätte (*Bleioryd*).

Wie in den Schriften des Hippokrates alles enthalten ist, was er und die Ärzte vor ihm an Erfahrungen über Anwendung der Arzneimittel erworben hatten, so faßte Claudius Galenus aus Pergamon († 200 n. Chr.) in seinen zahl- und umfangreichen Schriften über alle Gebiete der Medicin alles das zusammen, was damals auf diesen Gebieten bekannt war und was er selbst beobachtet und erfahren hatte. Seine Ansichten und Behandlungsweisen haben das Denken und Handeln der Ärzte der ganzen Welt viele Jahrhunderte lang bis in die neuere Zeit beherrscht und bestimmt und man spricht auch gegenwärtig noch von galenischen Arzneizubereitungen. Eine wissenschaftliche Bearbeitung der Arzneimittellehre gab es in den langen Jahrhunderten der galenischen Herrschaft nicht. Nur die Zahl der Arzneimittel wurde vermehrt, namentlich durch die arabischen Ärzte und nach der Entdeckung Amerikas durch die Einführung einzelner der dort von den Eingeborenen gebrauchten Mittel, zu denen auch die wertvolle Chinarinde gerechnet wird. Die ersten, allerdings sehr bescheidenen Anfänge, die Wirkung der Arzneimittel methodisch zu erforschen, stammen aus dem 18. Jahrhundert. Die neuere Arzneimittellehre gründet sich auf die Pharmakologie, welche die Wirkung chemischer Agentien auf den lebenden Organismus durch Beobachtung und Experiment zu erforschen sucht. Diese pharmakologischen Kenntnisse vermitteln dann das Verständnis für den Nutzen und die Art der Anwendung solcher Agentien als Arzneimittel.

Die Pharmakologie verfolgt zunächst nur rein wissenschaftliche Zwecke. Sie hat die Aufgabe, die fast unbegrenzte Zahl von Stoffen, welche die Natur im Pflanzen- oder Tierreich erzeugt oder die Chemie und die chemische Industrie künstlich darstellt, am tierischen Organismus auf ihre Wirkungen und deren Folgen zu prüfen. Die Kenntnis der pharmakologischen Wirkungen ermöglicht dann die Auswahl der als Arzneimittel geeigneten Stoffe.

dung  
 ihrer  
 Arzt  
 wisse  
 davor  
 sie n  
 mysti  
 kraf  
 nism  
 die n  
 ebenf  
 Natu  
 währ  
 der  
 könn  
 ist, d  
 wend  
 heit  
 dabei  
 erfor  
 grün  
 gehö  
 tung  
 siche  
 ände  
 lich  
 urfa  
 unse  
 Ana  
 Pha  
 die  
 hand  
 zu a  
 genu  
 zu u  
 zeln  
 ärz  
 Kenn  
 schaf

Es erscheint selbstverständlich, daß der Arzt bei der Anwendung der Arzneimittel an Kranken eine eingehende Kenntnis ihrer Wirkungen haben muß. Trotzdem sind hauptsächlich die Arzneimittel das Gebiet, auf welchem die Kurpfuscher mit den wissenschaftlich gebildeten Ärzten zu konkurrieren suchen, ja mehr davon zu verstehen glauben als diese. Die Kurpfuscherei, soweit sie nicht auf bewußter Täuschung beruht, stützt sich auf die fast mystisch unklare Vorstellung von einer besonderen Naturheilkraft, die jedesmal in Tätigkeit treten soll, sobald den Organismus eine Krankheit befällt. Fast unbewußt knüpft sich daran die weitere Vorstellung, daß in der Natur, z. B. im Wasser, ebenfalls besondere Kräfte existieren, welche die Heilkraft der Natur zu unterstützen geeignet sind und niemals schaden können, während die Arzneimittel und Heilverfahren nach der Ansicht der Kurpfuscher nur schaden und niemals nützen. Daher können solche Mittel von jedermann, der fest davon überzeugt ist, daß sie die Naturheilkraft unterstützen, ohne weiteres angewendet werden. Besondere Kenntnisse von der Natur der Krankheit und von der Wirkungsweise der angewandten Mittel kämen dabei nicht in Betracht. Im Gegensatz zu diesen Anschauungen erfordert die wissenschaftliche ärztliche Tätigkeit eine gründliche Ausbildung auf allen Gebieten der Medicin. Es gehören dazu eine genaue Kenntnis vom Bau und den Einrichtungen des Körpers mit Einschluß der geistigen Tätigkeiten, eine sichere Übersicht über die Krankheitsursachen und über die Veränderungen, welche diese im Organismus hervorrufen und endlich eine Beherrschung der Mittel, durch welche die Krankheitsursachen beseitigt oder die Folgen der krankhaften Veränderungen unschädlich gemacht oder wenigstens eingeschränkt werden können. Anatomie, Physiologie, allgemeine und spezielle Pathologie, Pharmakologie und Diätetik sind die medicinischen Disziplinen, die zu diesen Kenntnissen verhelfen und ein erfolgreiches Behandeln von Krankheiten gewährleisten. Außerdem gehört dazu auch ein kritisches Urteil, um die im Laufe von Jahrhunderten gemachten Erfahrungen von bloßen subjektiven Überzeugungen zu unterscheiden und in umsichtiger Weise zur Heilung der einzelnen Krankheitsfälle zu verwerten. Die sogenannten Naturärzte unter den Kurpfuschern sowie ihre Anhänger halten solche Kenntnisse für überflüssig, ja für schädlich und nennen die wissenschaftliche Medicin, die solche Kenntnisse fordert, Schulmedicin.

Sie sind von der Richtigkeit ihrer Auffassung über das Wesen der Naturheilkraft ebenso fest überzeugt, wie die Gläubigen von den Wahrheiten der Lehren ihrer Religion. „Kurierfreiheit ein heiliges Gut des deutschen Volkes“ lautet in diesem Sinne der Titel einer Schrift gegen die gesetzliche Einschränkung der Kurierfreiheit, d. h. der Kurpfuscherei. Diese wie religiöse Glaubenssätze fest gewurzelte Überzeugung von der Tätigkeit einer Naturheilkraft und das darauf beruhende Vertrauen zu den sogenannten Naturärzten macht es erklärlich, daß Personen aus allen Ständen, Berufen und Bildungsgraden sich regelmäßig oder gelegentlich von Kurpfuschern behandeln lassen. Unheilbare Kranke nehmen zu letzteren ihre Zuflucht, „um kein Mittel unverjucht zu lassen“. Von den Kurpfuschern, die aus bloßer Gewinnjucht Geheimmittel anpreisen sowie von den auf Aberglauben beruhenden Volksmitteln soll hier nicht weiter die Rede sein. Gegen den festgewurzelten Glauben an die Wirksamkeit solcher Mittel, namentlich aber gegen den Aberglauben, haben Aufklärungsversuche und gesetzgeberische Maßnahmen einen schweren Stand.

Der Glaube von dem Bestehen einer besonderen Naturheilkraft stützt sich auf die jedermann bekannte Tatsache, daß selbst schwere Erkrankungen zuweilen ohne jedes Zutun mit Genesung enden. Namentlich ist die Heilung von Wunden ein greifbar natürlicher Vorgang. Man darf aber nicht vergessen, daß dabei keine besondere Heilkraft tätig ist, sondern daß es vielmehr zahlreiche, verschiedenartige Lebensvorgänge sind, welche sich an der Heilung der einzelnen Krankheiten beteiligen. Die Tätigkeit des Arztes ist ebenfalls oft eine sehr komplizierte. Sie besteht in vielen Fällen darin, die in der Krankheit gesteigerten Lebensvorgänge zu mäßigen, z. B. die gesteigerte Wärmebildung im Fieber und die Überflutung der Gewebe mit Ernährungsmaterial bei Entzündungen. Er sucht weiter die Krankheitsursachen zu bekämpfen, die Leiden des Kranken zu lindern, ihn bei Kräften zu erhalten und die schädlichen und lebensgefährlichen Folgen der krankhaften Veränderungen und Vorgänge nach Möglichkeit zu beseitigen oder abzuschwächen. Sind die krankhaften Veränderungen dauernde, so ist die weitere Tätigkeit des Arztes überhaupt nicht mehr auf die Heilung gerichtet, sondern bloß auf die Einschränkung der die Lebensvorgänge beeinträchtigenden Folgen. Wunden heilen durch Narbenbil-

ding. Obgleich die Narben das zerstörte normale Gewebe, z. B. die Muskeln, nicht zu ersetzen vermögen, so sind sie doch an vielen Theilen des Körpers unschädlich. Narbenartige Veränderungen entstehen auch als Folgen entzündlicher Vorgänge am Herzen und verunstalten an diesem die wie Ventile einer Pumpe wirkenden Klappen zwischen den einzelnen Abteilungen des Herzens und zwischen diesen und den Blutgefäßen. Infolgedessen kommt das Pumpwerk des Herzens in Unordnung und ist nicht mehr imstande, den Blutumlauf in der für die Gesundheit erforderlichen Weise zu unterhalten. Diese Veränderungen an den Herzkappen lassen sich durch kein Mittel beseitigen. Wir werden aber bei dem betreffenden Kapitel sehen, wie die Digitalis bei solchen Herzfehlern den Blutumlauf zu bessern und selbst lebensgefährliche Störungen desselben auszugleichen imstande ist, obgleich dabei an den Klappen nichts geändert wird. Wir haben es in diesen Fällen mit einem Arzneimittel zu tun, das nicht heilend, dafür aber oft in wunderbarer Weise lebenserhaltend wirkt. Der Arzt wird durch die Kenntnis der Wirkungen dieses Mittels und seine geeignete Anwendung zum Lebensretter.

Das ärztliche Handeln muß auf streng wissenschaftlicher Grundlage beruhen. Der Arzt darf die Grenze nicht um ein Haar überschreiten, die die medicinische Wissenschaft von der Kurpfuscherei scheidet. Sie wird aber schon überschritten, wenn neue Mittel bloß auf Grund der Reklame zur Anwendung kommen. Der Arzt ist selten in der Lage, sich selbst ein sicheres Urtheil über die Wirkungen und den Wert einer als Arzneimittel in den Handel gebrachten chemischen Verbindung zu bilden. Deshalb soll er nur solche neue Mittel anwenden, die vorher von einem anerkannten pharmakologischen Fachmann eingehend experimentell untersucht und dann, wenn auf Grund solcher Untersuchungen die Anwendung an Menschen zulässig erscheint, von medicinischen Autoritäten in Kliniken und Krankenhäusern an Kranken geprüft sind. Neue Mittel, die diesen Forderungen nicht entsprechen, sollten von der Ankündigung und Empfehlung in wissenschaftlichen medicinischen Werken und Zeitschriften ausgeschlossen sein. Wenn dann noch, wie zu erwarten steht, in absehbarer Zeit die pharmakologische Ausbildung der Ärzte, die gegenwärtig eine ungenügende ist, eine ebenso gründliche sein wird, wie die auf anderen Gebieten der Medicin, so wird der Unterschied zwischen den wissenschaftlich



*Lud. Hoffmann* auf: *Mp., Pappaveris, Narcotici, Narcotici, Curtius v.*

8. Das Opium u. Morphin als beruhigende u. schmerzstillende Mittel.  
*Thibaut* zu *Gen.* *Opium* *u.* *Morphin* *als* *beruhigende* *u.* *schmerzstillende* *Mittel.*  
erforschten Arzneimitteln und ihrer Anwendung seitens der Ärzte einerseits und den Mitteln der Kurpfuscher und ihrer Handhabung andererseits noch schärfer hervortreten, als es zurzeit der Fall ist, und auch weiteren Kreisen zum vollen Verständnis kommen. Wie die Chemie dem Suchen nach dem Lebenselixir ein Ende gemacht hat, so wird die Pharmakologie den Ärzten nicht nur die Mittel zur erfolgreichen Behandlung von Krankheiten, sondern auch eine Waffe zur erfolgreichen Bekämpfung der Kurpfuscherei bieten.

*Th. v. Thibaut* *zu* *Gen.* *Opium* *u.* *Morphin* *als* *beruhigende* *u.* *schmerzstillende* *Mittel.*

### III. Das Opium und Morphin als beruhigende und schmerzstillende Mittel.

*Th. v. Thibaut* *zu* *Gen.* *Opium* *u.* *Morphin* *als* *beruhigende* *u.* *schmerzstillende* *Mittel.*

Zu den auch gegenwärtig unentbehrlichsten, aus dem Altertum stammenden Arzneimitteln gehört das Opium, das aus dem gewöhnlichen Mohn (*Papaver somniferum*) gewonnen wird. Die Stengel, Blätter und die unreifen, kugelförmig gestalteten Samenkapseln enthalten einen Milchsaft, der beim Anrühren der letzteren nach außen dringt, an der Luft sich bald braun färbt und zu einer teigartigen Masse verdichtet. Diese wird dann von den Mohnkapseln abgekrast, zu Broden oder Kugeln geformt und bildet nach dem Eintrocknen und Erhärten das Opium.

Es ist nicht wunderbar, daß der frische, appetitliche Milchsaft des Mohns sowie auch seine Samen zum Genuß aufforderten. Die letzteren werden noch gegenwärtig vom Volke in manchen Ländern als Zusatz zu Backwerken und anderen Zubereitungsformen von Nahrungsmitteln sehr geschätzt. So kam man auf die beruhigenden und einschläfernden Wirkungen. In der Odyssee (4, 221) wird erzählt, wie Telemachos, Peisistratos, Menelaos und Helena in der Königsburg des Menelaos zu Lakädemon um den Odysseus klagten, der nicht heimgekehrt ist. Um beim Beginn des Mahles die trübe Stimmung aufzuheitern, mischt Helena in den Wein ein Mittel (Pharmakon):

„Kummer zu tilgen und Groll und jeglicher Leiden Gedächtnis.“

Mit diesen Worten, deren Sinn in den nächsten Versen noch näher ausgeführt wird, ist die beruhigende und gegen unangenehme Empfindungen und Vorstellungen abstumpfende Wirkung des Mittels gut charakterisiert, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es sich um das Opium oder wahrscheinlicher

*Opium* *oder* *wahrscheinlicher* *...*  
*Opium* *oder* *wahrscheinlicher* *...*



um ein anderes Mohnprodukt handelt. Die Annahme, daß es eine Zubereitung aus Hanf, etwa wie der Haschisch (vgl. weiter unten), gewesen sei, ist sicherlich nicht zutreffend, weil die Hanfprodukte anders wirken. Dagegen spricht auch der Umstand, daß Helena „Klug erdachte und treffliche Mittel (Pharmaka)“ befaß, die ihr die Ägypterin Polydama, die Gattin des Thon, gespendet hatte. In Ägypten aber war der Hanf in so früher Zeit unbekannt.

Wenn diese Stelle der Odyssee aus der homerischen Zeit stammt, so ist es die älteste Nachricht, die wir über ein noch gegenwärtig gebrauchtes Arzneimittel haben, welches in bezug auf seine Unentbehrlichkeit kaum von einem anderen übertroffen wird. Kein anderes Mittel unseres ganzen Arzneischatzes vermag in gleicher Weise wie das Opium unangenehme Empfindungen aller Art, ganz besonders Schmerzen, zu unterdrücken oder wenigstens zu lindern, sowie auch die Empfänglichkeit gegen äußere Eindrücke abzustumpfen und, wie in dem in der Odyssee geschilderten Falle, trübe, schmerzliche Stimmungen zu beseitigen und aufzuheitern. Diese Stelle der Odyssee enthält zugleich die erste Andeutung über das noch gegenwärtig im Orient bis nach Ostasien hin stark verbreitete Opiumessen und Opiumrauchen, welche unabhängig von der Unterdrückung krankhaft gesteigerter Empfindungen allgemeines Behagen, einen angenehm empfundenen geistigen Dämmerungszustand und durch Entfesseln unregelter Vorstellungen im wachen Zustande angenehme Phantasien und Traumbilder herbeiführen, während die Mühen und Lasten des täglichen Lebens in Vergessenheit gehüllt werden. Unter dem dauernden Gebrauch des Opiums sinken aber die geistigen Fähigkeiten der Opiumesser und Opiumraucher allmählich immer mehr auf eine niedrigere Stufe herab und enden schließlich mit völligem verziertem Stumpfsein.

Wie sehr das Opium in den späteren Perioden des Altertums auch als Arzneimittel verbreitet und gesucht war, erhellt aus der von dem vornehmen römischen medicinischen Amateur Celsus nach der Mitteilung eines älteren Schriftstellers gemachten Angabe, daß das Opium in Alexandrien vielfach verfälscht wurde.

Im Mittelalter und in noch späterer Zeit wurde das Opium von den Ärzten nur in beschränktem Maße, hauptsächlich in Form des Theriak, angewendet, welcher auch zu den von Galen beschriebenen Arzneipräparaten gehört und zu dessen Zubereitung nicht weniger als 70 Stoffe dienen.

*Unmöglich die Opium-Extraktion zu verfeinern auf die besten vorstellbaren  
Reinheitsgrade zu bringen, wie dann bei den meisten  
Medikamenten üblich ist.*



loſigkeit kann aber auch durch einen Zuſtand erhöhter Nervenempfindlichkeit bedingt ſein, bei welcher plötzlich auftretende ſtarke Geräuſche, lauter Schall und andere unerwartete Gehörſein- drücke ſowie heftige Einwirkungen aller Art ein plötzliches Zuſammenfahren oder Zuſammenzucken des ganzen Körpers, auf reflektorischem Wege, wie man das nennt, veranlaſſen. In dieſen Fällen wirkt das Morphin nicht beruhigend. In größeren Gaben ſteigert es ſogar dieſe Art der Nervosität, und ihre zweckmäßige Behandlung erfordert andere Mittel.

Das Opium enthält, zum Teil allerdings in geringer Menge, neben dem Morphin eine größere Anzahl anderer Alkaloide, d. h. Stoffe, welche ſich wie das Morphin mit Säuren zu Salzen verbinden. Von dieſen hat nur das Codein, das auch aus dem Morphin künstlich dargestellt werden kann, als Arzneimittel eine größere Bedeutung erlangt. Es wirkt ähnlich wie das Morphin, aber in gleicher Gabe weniger ſchmerzstillend als dieſes, dagegen ſtärker beruhigend bei Huſtenreiz. In derſelben Weiſe wirken das Dionin und Heroin, welche eine ähnliche Zuſammen- ſetzung wie das Codein haben und aus dem Morphin künstlich dargestellt werden.

Bei langwierigen ſchmerzhaften Leiden, namentlich bei den ſogenannten neuralgiſchen Schmerzen ſowie bei Überreizungen des Nervenſystems inſolge körperlicher und geiſtiger Überanſtrengung, die zur Schlafloſigkeit führen und läſtige und quälende Empfindungen verurſachen, werden zur Beruhigung täglich mehr- mals wiederholte Morphineinſpritzungen oft jahre- lang fortgeſetzt. In ſolchen Fällen tritt allmählich eine Gewöhnung gegen die Wirkung des Mittels ein, indem immer größere Mengen angewendet werden müſſen, um die ſchmerz- ſtillende oder beruhigende Wirkung hervorzubringen. Das hängt damit zuſammen, daß der Organismus ſich gleichſam gegen das Mittel wehrt. Zu Anfang des Gebrauchs bleiben ſelbſt kleinere Gaben nach der Aufnahme in das Blut und die Organe unver- ändert. Bei fortgeſetzter Einverleibung erlangt der Organismus allmählich immer mehr die Fähigkeit, das Morphin zu zerſtören und dadurch unwirksam und unſchädlich zu machen. Die Per- ſonen, die ſich ſchließlich willenlos einem ſolchen Morphinmiß- brauch ergeben und die man als Morphiniſten bezeichnet, arbeiten dieſem Beſtreben des Organismus entgegen, indem ſie immer größere Morphinmengen ſich einſpritzen, um die ihnen

wohlthuend erscheinende, beruhigende Wirkung zu erzielen. Es sind Fälle bekannt, in denen solche Morphintisten sich täglich 2—3 g, ja noch mehr Morphin einsprizen mußten, weil geringere Mengen rasch zerstört wurden und daher ohne Wirkung blieben. Dabei wird das Nervensystem der Morphintisten immer reizbarer, so daß nach dem Aussetzen der Morphineinsprizungen die sogenannten Abstinenzerscheinungen auftreten, welche in Unruhe, Schlaflosigkeit, Angstgefühlen, Aufregungszuständen, schmerzartigen Empfindungen im ganzen Körper und anderen schweren Nervenstörungen bestehen, sehr qualvoll sind und zum fortgesetzten Morphingebrauch gleichsam zwingen. Allmählich, oft erst nach jahrelang fortgesetzten Morphineinsprizungen, aber unsehbar sicher, stellen sich schließlich tiefgreifende Veränderungen der körperlichen und geistigen Tätigkeiten ein. Die gesamte Ernährung leidet, Verdauung und Darmtätigkeit sind beeinträchtigt, und an den Stellen der Haut, an welchen das Morphin immer wieder eingespritzt wird, bilden sich schwer heilende Geschwüre. Dazu kommen Abnahme des Denkvermögens und schließlich völlige Verblödung, bis solche Morphintisten ihr trauriges Dasein in einer Irrenanstalt enden. So wird dieses in der Hand umsichtiger Ärzte überaus wohlthätig wirkende Mittel zum Verderben einer nicht geringen Anzahl meist den gebildeten Kreisen angehörender Personen.

Es ist schwierig und in vielen Fällen erfolglos, diesem Mißbrauch des Morphins entgegenzuwirken, weil alle Warnungen und der eindringlichste Hinweis auf die verderblichen Folgen selten beachtet werden. Selbst wenn es erfahrenen Spezialärzten durch eine geeignete Kur in besonderen Heilanstalten gelingt, die Kranken von dem Morphinißbrauch zu entwöhnen, so werden sie dennoch meist nach einiger Zeit rückfällig und können das Mittel nicht entbehren, ohne Rücksicht darauf, daß sie dabei zugrunde gehen. Die wirksamsten Maßnahmen gegen die Morphinjucht wären gesetzliche Bestimmungen, nach welchen das Morphin von den chemischen Fabriken, wo es dargestellt wird, ausschließlich an die Apotheken und von diesen nur direkt in die Hände der Ärzte abgegeben werden darf, so daß die durchaus erforderlichen, ärztlich verordneten Einsprizungen nur von den Ärzten selbst oder unter ihrer unmittelbaren Aufsicht vorgenommen werden könnten. Kurz, es müßte jede Möglichkeit ausgeschlossen werden, daß das Morphin in

die Hände von Personen kommt, die nicht Ärzte sind. In vielen Fällen ließen sich die Einspritzungen unter die Haut durch die innerliche Anwendung, d. h. durch die Einführung des Morphins in den Magen vom Munde aus ersetzen. Für diesen Zweck müßte es in einer Form in den Handel gebracht werden, welche die Einspritzung unter die Haut unmöglich macht. Die Bekämpfung des Morphinismus ist mindestens ebenso berechtigt wie die des Alkoholmißbrauchs.

Das Morphin wirkt auch auf den Darm. Es schwächt seine Bewegungen ab, durch welche die regelmäßigen Entleerungen des unbrauchbaren Darminhalts erfolgen. Diese sogenannten peristaltischen Bewegungen, welche sich wie eine Welle von oben nach unten fortpflanzen, sind bei akuten Darmkatarrhen verstärkt, und es kommt infolge einer raschen Entleerung noch flüssigen Darminhalts, dem sich meist auch noch von der Darmschleimhaut abge sonderte Flüssigkeiten beimischen, zu Durchfällen, die oft plötzlich auftreten, aber oft auch rasch verschwinden, wenn die Darmbewegungen durch das Morphin beruhigt werden. Man wendet in diesen Fällen statt des Morphins mit Vortheil das Opium selbst an, welches mit seinen wirksamen Bestandtheilen vom Magen und oberen Teil des Darms nicht so leicht in das Blut übergeht, wie das reine Morphin, und daher sicherer als dieses in die tiefer unten liegenden Darmteile, besonders auch in den Dickdarm, gelangt und ihre verstärkten Bewegungen beruhigt. Die dadurch herbeigeführte Ruhe des Darms hemmt die Entleerungen, die flüssigen Anteile des Inhalts, namentlich das Wasser, haben Zeit, in das Blut überzugehen, resorbiert zu werden, wie die wissenschaftliche Bezeichnung lautet, und auch die Heilung der katarrhalisch erkrankten Schleimhaut wird durch die Ruhe wesentlich begünstigt. Doch darf man nicht bei allen Durchfällen gleich am Anfang Opium oder Morphin anwenden. Falls die Durchfälle von einer durch Gifte oder Infektionsstoffe verursachten Erkrankung der Darmschleimhaut abhängen, ist es geboten, zuerst diese schädlichen Stoffe durch Abführmittel möglich zu entfernen und dann erst den Darm durch Opium zur Ruhe zu bringen.

Nach dem Deutschen Arzneibuch müssen gegenwärtig in den Apotheken zwölf Präparate gehalten werden, die dieser Gruppe angehören. Doch genügen vier davon vollkommen, um in allen Fällen die Wirkungen und Erfolge herbeizuführen, die sich durch diese

Mittel überhaupt erreichen lassen. Diese Präparate sind: das salzsaure Morphin, das phosphorsaure Codein, das salzsaure Dionin und die „einfache“ Opiumtinktur.

Wenn ein Mensch bei zufälligen Vergiftungen oder Selbstvergiftungen eine größere Gabe Opium oder Morphin genommen hat, so tritt völlige Gefühls- und Bewußtlosigkeit ein. Dieser Zustand ist lebensgefährlich. Daher kann das Morphin nicht gebraucht werden, um bei der Ausführung chirurgischer Operationen Schmerzempfindung und Bewußtsein sowie jede Bewegungsfähigkeit zu unterdrücken. Für diesen Zweck dienen andere Mittel, von denen das Chloroform und der Äther die wichtigsten sind.

#### IV. Chloroform- und Äthernarkose.

Das Chloroform ist eine schwere Flüssigkeit, welche nicht weniger als 89 % Chlor enthält und bei 62° C siedet. Es verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur in reichlicher Menge und wenn seine Dämpfe mit der Luft eingeatmet werden, so geht es von den Lungen aus leicht in das Blut über, gelangt von da in das Gehirn und hemmt dessen Tätigkeiten in den höheren Graden der Wirkung derartig, daß das Bewußtsein vollständig geschwunden ist und die schmerzhaftesten Eingriffe nicht im mindesten empfunden werden und auch keinerlei Bewegungen weder willkürliche noch unwillkürliche veranlassen. Selbst die Berührung des Auges ruft kein Blinzeln hervor. Dabei sind Atmung und Herztätigkeit noch so kräftig, daß in dieser tiefen Chloroformnarkose das Leben nicht gefährdet ist. Das Gehirn wird durch die Narkose nicht dauernd verändert, noch weniger abgetötet. Seine Funktionsfähigkeit ist vielmehr nur so lange gehemmt, als sich noch eine wirksame Menge Chloroform im Gehirn befindet. Wenn die Einatmung der Dämpfe aufhört, so wird das Chloroform aus den Organen und aus dem Blute in umgekehrter Richtung wie bei der Aufnahme, d. h. durch die Lungen und die ausgeatmete Luft wieder nach außen ausgeschieden, zum Teil aber auch im Organismus zerstört oder in unwirksame Verbindung übergeführt, und die Narkose hört auf.

Beim Chloroformieren für chirurgische Zwecke kommt es dem Vorstehenden entsprechend darauf an, den richtigen Grad der Narkose herbeizuführen, bei welchem die chirurgische Operation völlig schmerzlos bei voller Bewußtlosigkeit und ohne





störende Bewegungen des Kranken ausgeführt werden kann. Dieser Grad der Narkose muß während der ganzen Operation in gleichmäßiger Weise unterhalten werden, ohne daß dabei eine Gefahr für das Leben entsteht. Wenn die Chloroformdämpfe in zu großer Konzentration, d. h. zu wenig mit Luft gemischt, eingeatmet werden, so stellen auch jene Nervengebiete im Gehirn ihre Tätigkeit ein, von welchen die Atembewegungen ihre Anregung empfangen. Auch die Herztätigkeit wird schließlich geschwächt und die arteriellen Blutgefäße erfahren eine Erweiterung. Um diese gefährlichen Grade der Narkose zu vermeiden, müssen Atmung und Herztätigkeit während der ganzen Dauer des Chloroformierens von einem ärztlichen Gehilfen des operierenden Chirurgen auf das sorgfältigste überwacht werden.

An Personen, deren Herz und Atmungsorgane gesund sind, verläuft die Chloroformnarkose unter Beobachtung aller erforderlichen Vorsichtsmaßregeln ohne jede Gefahr. Befinden sich dagegen jene Organe nicht im normalen Zustande, so kann selbst ein sehr mäßiger Grad der erwähnten Wirkung auf das Herz und die Atmungsorgane, was nicht völlig zu vermeiden ist, gefährlich werden, indem die Tätigkeiten beider Organgebiete eine derartige Abschwächung erfahren, daß sie zur Unterhaltung des Lebens nicht mehr ausreichen. Diese Gefahr besteht besonders bei längerer Dauer der Narkose.

Die experimentellen Untersuchungen an Tieren haben ergeben, daß der Aether bei gleicher Tiefe der Narkose weit weniger stark die Herztätigkeit schwächt als das Chloroform oder andere ähnlich wirkende chlorhaltige Verbindungen. Der Aether war das erste sogenannte Anästhetikum, welches zur Betäubung bei chirurgischen Operationen Anwendung fand. Daß der Aether betäubend wirkt, war schon früher bekannt. Die erste Aethernarkose aber wurde im Jahre 1846 auf die Empfehlung Jacksons von Morton in Boston ausgeführt. Bevor aber diese Anwendung des Aethers eine allgemeine Verbreitung gefunden hatte, wurde er namentlich in Europa durch das zuerst im Jahre 1847 von Simpson in Edinburgh angewendete, von J. Liebig im Jahre 1834 entdeckte Chloroform verdrängt. Gegenwärtig ist er wieder mehr in Aufnahme gekommen und wird in vielen Fällen wegen seiner schwächeren Wirkung auf das Herz dem Chloroform gegenüber bevorzugt, oder man läßt auch ein Gemisch von Aether- und Chloroformdämpfen einatmen.

*Wirksamkeit der narkotischen  
Methanderivate, s. Spiegel Einführung  
in die Pharmakologie, A. VIII.*

Zahlreiche andere Verbindungen der gleichen chemischen Reihe wirken in derselben Weise narkotisch wie das Chloroform und der Aether und bilden eine besondere pharmakologische Gruppe. Von den zu dieser Gruppe gehörenden Stoffen wird noch das Bromäthyl, welches nicht mit dem sehr giftigen Bromäthylen verwechselt werden darf, in gewissen Fällen anstatt des Chloroforms und Aethers gebraucht. Beim Einatmen seiner Dämpfe tritt die Empfindungslosigkeit ein, bevor das Bewußtsein vollständig geschwunden ist. Aber fast gleichzeitig mit dem Schwinden des letzteren hören auch die Atembewegungen auf, so daß das Bromäthyl sich nicht zur Herbeiführung einer tiefen Narkose wie das Chloroform und der Aether eignet und daher nur für schwache Narkosen bei Ausführung kleinerer Operationen, wie z. B. Zahnausziehen, angewendet werden soll.

#### V. Schlafmittel der Chloralhydrat-, Paraldehyd- und Veronalgruppe und das Bromkalium.

Für Narkosen zur Ausführung chirurgischer Operationen eignen sich bloß solche Stoffe, welche wie die vorstehend genannten, bei gewöhnlicher Temperatur leicht flüchtig sind, weil man ihre Dämpfe nur gerade so lange einatmen zu lassen braucht, bis der gewünschte Grad der Narkose eingetreten ist und weil nach dem Aufhören der Einatmung die Dämpfe wieder rasch ausgeatmet werden, so daß die Narkose nach der Beendigung der Operation bald wieder vorübergeht. Es gibt aber auch bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtige Stoffe, welche in der gleichen Weise wie das Chloroform und der Aether eine Narkose bewirken, für chirurgische Zwecke aber nicht anwendbar sind. Zu diesen gehört vor allem das Chloralhydrat, welches farblose Kristalle bildet und in Wasser fast so leicht wie Zucker löslich ist. Wollte man durch das Chloralhydrat eine tiefe Narkose für chirurgische Zwecke herbeiführen, so müßte man es durch den Mund und Magen einverleiben. Dabei besteht aber die Schwierigkeit, genau die richtige Menge zu treffen, die nötig ist, um eine tiefe aber gefahrlose Narkose herbeizuführen, da diese Menge von der Individualität des Kranken und anderen Umständen abhängt, die sich im gegebenen Falle nicht übersehen lassen. Dazu kommt, daß die in den Magen eingeführten Stoffe viel lang-



samer in das Blut übergehen, als die flüchtigen in Dampf-  
form von den Lungen aus. Infolgedessen tritt die Narkose im  
letzteren Falle sehr rasch ein und hört nach Beendigung der  
Operation durch Ausatmung des Chloroforms und Athers ebenso  
rasch auf, während die Chloralhydratnarkose nur langsam den  
gewünschten Grad erreicht und dann noch langsamer, oft erst  
nach vielen Stunden, wieder verschwindet. Eine Narkose für  
chirurgische Zwecke muß aber rasch eintreten und schnell auf-  
hören, wenn sie ihren Zweck erfüllt hat.

Dagegen sind mehrere, dieser Gruppe angehörende, bei ge-  
wöhnlicher Temperatur nicht flüchtige Stoffe sehr geeignet,  
durch die gelinderen Grade ihrer Wirkung als  
Schlafmittel zu dienen. Für diesen Zweck ist die anhal-  
tendere Wirkung kein Nachteil, sondern ein Vorteil, weil da-  
durch die Dauer des Schlafes verlängert wird. Die Mittel  
dieser Gruppe vermögen zwar nicht Schmerzen zu stillen  
und den Hustenreiz abzustumpfen, wie das Morphin, dagegen  
haben sie dem letzteren gegenüber den Vorteil, daß sie lästige  
Empfindungen anderer Art unterdrücken und vor allem Zustände  
allgemeiner Nervosität beruhigen, ganz besonders solche, bei  
welchen laute Geräusche und andere plötzliche Sinnesindrücke  
ein Zusammenfahren des ganzen Körpers veranlassen und gegen  
welche, wie oben (S. 11) erwähnt, das Morphin unwirksam ist.  
Infolge dieser Wirkungen, die einen Zustand von Schläfrigkeit  
oder Hypnose herbeiführen, gestatten diese Mittel eine vielseitige  
Anwendung. Da aber das Chloralhydrat auch in den schlaf-  
machenden Gaben wie das Chloroform die Atmung und die  
Kreislauforgane in ihrer Tätigkeit beeinträchtigt, so ist seine  
Anwendung in manchen Fällen mit Störungen jener Tätigkeiten  
verbunden, die sogar durch Ohnmachten während des Schlafes  
einen gefährlichen Charakter annehmen können. Daher bevor-  
zugt man auch als Schlafmittel solche Stoffe, die wie der Ather  
im Vergleich zum Chloroform kein Chlor enthalten. Zu diesen  
gehören der Paraldehyd, das Urethan, das Sulfonyl  
und Trional und endlich das neueste und modernste dieser  
Mittel, das Veronal. Jedes hat seine Vorteile und seine Nach-  
teile, die der Arzt bei ihrer Auswahl zu berücksichtigen hat. Am  
unbedenklichsten kann der Paraldehyd angewendet werden, doch  
beeinträchtigt sein wenig angenehmer Geschmack einen ausge-  
dehnteren Gebrauch.

Der normale Schlaf verläuft in der Weise, daß er gleich nach dem Einschlafen leicht und flach ist und dann erst durch Vertiefung zu einem festen, traumlosen wird. Wenn dann dem Ruhebedürfnis genügt ist, verflacht sich der Schlaf wieder, es treten mehr oder weniger lebhaftere Traumvorstellungen auf und es erfolgt Erwachen. Bleibt der Schlaf während seiner ganzen Dauer infolge nervöser Zustände oder individueller Anlage wenig tief und wird durch öfteres Erwachen unterbrochen, so haben die betreffenden Personen die Empfindung, als hätten sie „kein Auge zugemacht“. In vielen Fällen wird die Schlaflosigkeit dadurch bedingt, daß das Einschlafen durch irgend einen Umstand erschwert ist. Zuweilen gelingt es, durch die bekannten kleinen Kunstgriffe, wie langweilige Lektüre, das Hersagen von langen Zahlenreihen oder Versen, die Aufmerksamkeit von den störenden Einflüssen abzulenken. In manchen Fällen helfen suggestive Beeinflussungen oder ganz geringe Mengen eines schwachwirkenden Schlafmittels. Nach dem Einschlafen vertieft sich dann der Schlaf von selbst. Geschieht das nicht oder ist der Schlaf ein unruhiger und durch öfteres Erwachen gestörter, so müssen größere Gaben eines Schlafmittels angewendet werden. Die oben genannten Mittel wirken zwar dem Wesen nach alle in derselben Weise, zeigen aber in bezug auf einzelne Seiten dieser Wirkung gewisse graduelle Abweichungen, die bei der Auswahl für die einzelnen Fälle von Schlaflosigkeit berücksichtigt werden müssen, um den Erfolg möglichst zu sichern und schädliche Folgen zu verhüten. Das aber kann nur der pharmakologisch sachverständige Arzt verbürgen.

Eine besondere Stellung als Beruhigungs- und Schlafmittel nimmt das einer besonderen pharmakologischen Gruppe angehörende Bromkalium ein. Seine Wirkung ist eine weit einseitigere als die der vorstehend genannten Mittel. Sie betrifft bestimmte Gebiete des zentralen Nervensystems, deren Erregung, namentlich auf reflektorischem Wege, gewisse Bewegungsercheinungen hervorruft, die sich sogar in Form von Krämpfen über die gesamte dem Willen unterworfenen Muskulatur erstrecken können. Es ist oben davon die Rede gewesen, daß plötzlich eintretende laute Geräusche, also starke Erregungen der Gehörsnerven, ein heftiges Zusammenfahren des ganzen Körpers, d. h. heftige Bewegungen in allen unter gewöhnlichen Verhältnissen dem Willen unterworfenen Muskeln veranlassen. Ganz beson-

ders bewirkt die Erregung der Tastnerven der Haut derartige Bewegungsvorgänge, die man als Reflexbewegungen bezeichnet. Auch andere Nerven, die keinerlei Empfindungen vermitteln, rufen bei ihrer Erregung bestimmte Reflexe hervor. Durch die Steigerung solcher Reflexe entstehen mancherlei krankhafte Zustände, namentlich körperliche Unruhe, welche mit Verstimmungen verbunden ist und Schlaflosigkeit veranlaßt, selbst gewisse Formen von Epilepsie scheinen von derartigen reflexorischen Vorgängen abzuhängen. In solchen Fällen erweist sich das Bromkalium oft als das einzige wirksame Beruhigungsmittel, das auch jene Form epileptischer Anfälle zu unterdrücken vermag. Doch darf die Anwendung des Bromkaliums in größeren Gaben nicht zu lange fortgesetzt werden, weil sonst schwere Störungen der Gehirntätigkeit, wie Abnahme des Gedächtnisses, Schwäche des Gehör- und Sehvermögens, ferner Störungen der Magen- und Darmtätigkeit sowie andere krankhafte Erscheinungen auftreten können.

## VI. Der Alkohol als Arznei- und Genußmittel.

Zu der pharmakologischen Gruppe, welche das Chloroform, den Ather, das Chloralhydrat und die an das letztere sich anschließenden Schlafmittel umfaßt, gehört auch der Alkohol, der zum Unterschied von anderen Alkoholen in der Chemie Äthylalkohol genannt wird. Die schwere Form der Trunkenheit ist dem Wesen nach nicht verschieden von der Chloroform- und Äthernarkose. Die leichteren Grade der Alkoholvirkung, die man bekanntlich als *Rausch* bezeichnet, entsprechen den schlafmachenden Wirkungen jener Schlafmittel. Auch der Alkohol führt beim Genuß alkoholischer Getränke einen Zustand von *Schläfrigkeit* herbei, aber er eignet sich nicht als regelrechtes Mittel bei Schlaflosigkeit, weil die schlafmachenden Gaben meist auch die ersten Grade des Rausches bewirken, der von Personen, welche an den Genuß alkoholischer Getränke nicht gewöhnt sind, unangenehm empfunden wird und dadurch das Einschlafen erschwert. Außerdem hat er nach dem Erwachen die bekannten Folgen, bestehend in Kopfschmerz und allgemeinem Übelbefinden.

Außerlich findet der Alkohol, in neuester Zeit noch mehr als früher, zu Waschungen, Abreibungen, Umschlägen im reinen Zustande oder als Kölnisches Wasser, Campherspiritus, Opodeldoß, Ameisenspiritus und anderen alkoholischen Flüssig-





*20. Alkohol als Arznei- und Genussmittel*  
*Der Alkohol als Arznei- und Genussmittel*

keiten vielfache Anwendung bei Muskelrheumatismus und schleimenden oberflächlichen Entzündungsvorgängen, auch einfach als Stärkungsmittel der Haut. Er regt die Ernährungsvorgänge der Gewebe an und bringt dadurch krankhafte Produkte zur Aufsaugung, so daß der gesunde Zustand der krankhaft veränderten Haut und rheumatischer Muskeln wiederhergestellt wird. Nur muß eine längere, monate- und jahrelang dauernde Anwendung des Alkohols vermieden werden, weil sonst an den mit Alkohol behandelten Stellen narbenartige Bildungen entstehen, wie sie am Magen von Säufern neben den chronischen Katarrhen der Schleimhaut in Form von Verdickungen der Magenwandung zustande kommen.

Die Wirkungen, welche bei der innerlichen Anwendung des Alkohols in Betracht kommen, fallen mit denen zusammen, welche von altersher zum Gebrauch der alkoholischen Getränke geführt haben. Über diese Wirkungen hatte man früher eine unzutreffende Auffassung, von welcher man sich selbst in Ärztekreisen auch jetzt noch nicht ganz frei gemacht hat. Man schreibt dem Alkohol im allgemeinen erregende, stärkende und belebende Wirkungen zu. Diese können auch nach der Anwendung der Schlafmittel infolge der durch sie herbeigeführten Beruhigung beobachtet worden, ohne daß diese Mittel direkt stärkend und belebend wirken. Auch beim Alkohol handelt es sich in solchen Fällen nicht um seine direkten Wirkungen, sondern um ihre Folgen, wie weiter unten noch näher begründet werden soll.

Die außerordentlich große Rolle, welche die alkoholischen Getränke in diätetischer, ökonomischer und auch in ethischer Beziehung spielen, macht es erklärlich, daß Ärzte und auch Laienkreise sich eingehend mit ihrer Bedeutung in diesen Richtungen beschäftigen, namentlich mit der Frage über die schädlichen Folgen ihres Genusses, dem sog. Alkoholismus, ohne das Wesen der Alkoholwirkung und die tatsächlichen Grundlagen für eine solche Beurteilung übersehen zu können. Daher führt der Kampf gegen den Mißbrauch der alkoholischen Getränke zu Übertreibungen aller Art. Auch ihr mäßigster Genuß wird für verderblich erklärt und geradezu als unmoralisch gestempelt, die gänzliche Enthaltensamkeit dagegen als tugendhaft erklärt. Das fordert den Widerspruch heraus und es werden dem Alkohol nützliche und heilsame Eigenschaften und Wirkungen zugeschrieben, die er nicht hat. Sogar als Nahrungsmittel soll er eine Bedeutung haben.

Die Grade der Alkoholwirkung, die man als Rausch und Trunkenheit bezeichnet, kommen weder für die Bedeutung des Alkohols als Arznei- noch als Genussmittel in Betracht.

*Man hat sich zu sehr auf die Wirkung des Alkohols als Nahrungsmittel verlassen, ohne die schädlichen Folgen des übermäßigen Genusses zu bedenken.*

no  
hei  
als  
kur  
stu  
all  
ver  
ur  
rel  
als  
we  
zu  
Ur  
gä  
Be  
üb  
en  
Re  
un  
Se  
kre  
oh  
de

we  
ur  
Se  
D  
3

pe  
sch  
ab  
fü  
be  
de  
he  
w  
fo

*Man hat sich zu sehr auf die Wirkung des Alkohols als Nahrungsmittel verlassen, ohne die schädlichen Folgen des übermäßigen Genusses zu bedenken.*



Die Bedeutung des Alkohols als Arznei- und Genußmittel hängt fast ausschließlich von seinen die Nervenempfindlichkeit beruhigenden Wirkungen ab, welche schon nach sehr geringen, noch nicht berausenden Mengen deutlich hervortreten. Es sind aber mehr fühlbare, als äußerlich wahrnehmbare Grade der Alkoholvirkung, denen diese Bedeutung zukommt. Oft genügt schon ein mäßig großes Glas Wein, um durch diese Wirkung, die eine Milderung gesteigerter Empfindungen hervorbringt, Abspannung und Ermüdung weniger fühlbar zu machen, trübe Stimmungen zu verscheuchen und Anlust, Verdruß und Sorgen weniger schwer empfinden zu lassen. Bei Kranken und Rekonvaleszenten wendet man den Alkohol hauptsächlich in Form des Weines an und spricht von seinen belebenden und stärkenden Wirkungen. Aber auch in diesen Fällen beruht sein günstiger Einfluß darauf, daß er das durch die Krankheit reizbar gewordene Nervensystem besänftigt und Kranksein und Schwäche weniger unangenehm empfinden läßt.

Ähnliche Zustände nervöser Empfindlichkeit entstehen auch durch geistige und körperliche Überanstrengung und Ermüdung, und selbst ohne diese ist das Ruhebedürfnis nach der täglichen gewöhnlichen geistigen oder körperlichen Arbeit bis zu einem gewissen Grade mit erhöhter Nervosität verbunden. In solchen Fällen wirken die alkoholischen Getränke, besonders erfolgreich ein gutes Glas Wein, wegen ihrer beruhigenden Wirkung auf das Nervensystem außerordentlich erfrischend, indem sie die unangenehm empfundene nervöse Spannung beseitigen. Unangenehme Eindrücke werden weniger lebhaft empfunden, das Gefühl von Hunger und Durst gemäßigt, Verdruß, Ärger, Unbefriedigtsein in ihrer Intensität abgeschwächt. Die Mengen Alkohol, die dazu in der Regel ausreichend sind, können nicht als schädlich erachtet werden. Wenn aber eine andauernde aufreibende Tätigkeit solche nervösen Zustände im Gefolge hat, so greifen die betreffenden Personen zu gewaltsameren Beruhigungsmitteln, entweder zum Gebrauch reichlicher Mengen alkoholischer Getränke oder, was mindestens ebenso schlimm ist, zum Morphin, das aber auf die sozial höher stehenden Kreise beschränkt bleibt, während den breiteren Schichten des Volkes der Alkohol leichter zugänglich ist und in Form des stärker wirkenden, kräftig schmeckenden und dabei verhältnis-

mäßig billigen Branntweins anderen alkoholischen Getränken gegenüber bevorzugt wird und schließlich oft zur Trunksucht mit allen ihren verderblichen Folgen führt. Dabei darf man aber nicht vergessen, daß das nur einzelne Individuen, selbst wenn ihre Zahl absolut recht groß ist, nicht aber ganze Völker betrifft. Auch die beste Nahrung kann dem Unmäßigen zum Schaden gereichen. Es wird aber niemand behaupten, daß die Enthaltbarkeit vom Weingenuß der geistigen und materiellen Kulturentwicklung der Völker mohammedanischen Glaubens besonders förderlich gewesen ist. Vielleicht wäre Mohammed zu einem Verbot der Vielweiberei gelangt, wenn er guten Wein zu schätzen gelernt hätte. Die alten Juden waren große Verehrer des Weines und seinem Genuß ohne ängstliche Einschränkung ergeben. Dabei entstanden ihre strengen Sittengesetze. Die Kultur des Altertums und der Renaissance erblüht und erneuert sich inmitten von Lebenslust und Weingenuß. Auch in Klöstern tat der Wein der Frömmigkeit keinen Abbruch.

Unter allen alkoholischen Getränken wird der **Wein aus Trauben** am höchsten geschätzt. Bei allen weinbautreibenden Völkern des Altertums galt der Wein als ein direktes Geschenk der Gottheit und wurde zum Dank dafür dieser als Opfergabe dargebracht. In der christlichen Kirche dient er als Meß- und Abendmahlswein. Es ist daher nicht anzunehmen, daß die Weinproduktion und der Weingenuß jemals aufhören werden. Das gleiche kann von allen übrigen alkoholischen Getränken behauptet werden. Deshalb wird die Bekämpfung jedes Genusses alkoholischer Getränke ohne Erfolg bleiben und man wird sich darauf beschränken müssen, dem Mißbrauch mit allen Mitteln zu steuern.

Für die Entstehung von Säufkrankheiten ist es der Hauptsache nach gleichgültig, welches alkoholische Getränk zur Befriedigung der Trunksucht dient. Der Säufertwahnsinn, das berüchtigte Delirium tremens kommt ebenso bei Wein- und Bier- wie bei Branntweintrinkern vor. Doch ist der Branntwein oder Schnaps unzweifelhaft das schädlichste aller alkoholischen Getränke, gleichgültig ob er im reinen oder fuselhaltigen Zustande, als Kräuterschnaps oder Rum, Cognac und Arac genossen wird. Die letzteren enthalten ebenfalls Fuselöle, die aber einen angenehmen Geruch und Geschmack haben, während das Fuselöl des Kartoffelbranntweins übel riecht und schmeckt.

Fuselöle sind Produkte der Gärung wie der Alkohol und entstehen neben diesem durch die Tätigkeit der Gährungsorganismen. In diesem Sinne kann man auch von Fuselölen des Weines sprechen. Von ihnen hängt die sogenannte Blume oder das Bouquet der verschiedenen Weine ab. Der Wert des Weines wird nicht nach dem Alkoholgehalt, sondern nach der Beschaffenheit des Bouquets bemessen. Der Alkoholgehalt der besseren und edlen Weine schwankt zwischen 80 und 100 g im Liter. Man unterscheidet aber schwere und leichte Weine. Dieser Unterschied hängt nicht von einem größeren oder geringeren Alkoholgehalt ab, sondern ist von der Beschaffenheit der Bouquetstoffe bedingt. Diese Stoffe, sowie auch der Alkohol und mehr oder weniger alle anderen der gleichen pharmakologischen Gruppe angehörnden Stoffe bewirken schon in verhältnismäßig kleinen Mengen an der Haut, besonders aber im Gesicht und im Gehirn, eine Erschlaffung der kleinen arteriellen Blutgefäße, die infolgedessen durch den Blutstrom leichter ausgedehnt und stärker gefüllt werden. Daher rötet sich gewöhnlich das Gesicht schon in den mäßigeren Graden des Alkoholrausches.

Leichter als der Alkohol verursachend die Bouquetstoffe mancher Weinsorten die Blutgefäßerschließung und Rötung im Gesicht. Zu diesen Sorten gehören von deutschen Weinen die bouquetreichen Nahe- und rheinischen Weine, dann die Frankentweine und einzelne Lagen der Rheinpfalz. Diesen schließen sich von den französischen Rotweinen die meisten Edelweine Burgunds an. Am wenigsten haben die Mosel- und die Bordeauxweine diesen Charakter. Neben der Rötung des Gesichts entsteht auch ein Blutandrang zum Gehirn und infolgedessen stellen sich nach dem Genuß solcher Weine bei den meisten Personen Aufregungszustände, Schwindelgefühle und später Kopfweh ein. Sie vertragen keine solchen schweren Weine, die, wie man zu sagen pflegt, in das Blut gehen und leicht zu Kopfe steigen.

Aber nicht bloß zum Gesicht, sondern auch zu der Haut des ganzen Körpers erfolgt unter dem Einfluß des Alkohols und der „schweren“ Weine ein verstärkter Blutzufluß. Da dieses Blut aus den inneren Gefäßen kommt, so ist es wärmer als die Haut, diese wird dabei stärker erwärmt und es verbreitet sich über den ganzen Körper ein angenehmes Wärmegefühl. Das Gegenteil, eine Kälteempfindung, entsteht bei der Einwirkung

niederer Außentemperaturen auf die Haut durch Kontraktion und Verengerung der Blutgefäße, in welche jetzt das Blut aus dem warmen Körperinnern nicht mehr in genügender Menge gelangen kann, so daß die Haut erkaltet und die kälteempfindenden Nerven erregt werden. Daher ist in nördlichen Gegenden ein Glas Brantwein ein beliebtes Erwärmungsmittel. Außerdem stumpft der Alkohol wie alle anderen Empfindungen auch die für die Kälte ab. Früher glaubte man, daß der Alkohol im Organismus rasch verbrannt werde und durch die dabei gebildete Wärme den Körper direkt erwärme. Das ist aber nicht zutreffend. Die Verbrennung oder Oxydation des Alkohols im Organismus erfolgt nur langsam und teilweise, ein Teil wird durch die Lungen ausgeatmet und ein anderer Teil durch die Nieren ausgeschieden. Selbst bei vollständiger Verbrennung würde ein Schnaps mit einem Alkoholgehalt von 20 g nicht mehr Wärme bilden, als 35 g Zucker, der im Organismus sehr leicht verbrennt.

Die Anwendung der alkoholischen Getränke bei Kranken und Rekonvaleszenten erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung des besonderen Charakters dieser Getränke. Wenn es sich um die allgemeine beruhigende Wirkung des Alkohols handelt, so kommt fast ausschließlich nur der Wein in Betracht. Doch eignen sich dazu die bouquetreichen schweren Weine nicht, weil sie, wie oben erwähnt ist, einen oft schädlichen Blutzufluß zum Gehirn verursachen. Das tun auch die Kunstweine, in welchen die natürlichen Bouquetstoffe durch künstlich dargestellte Essenzen ersetzt sind. Diese bewirken besonders leicht Blutandrang zum Gehirn und Kopfschmerz. Doch können in manchen Fällen auch die schweren Naturweine von Nutzen sein, ähnlich wie die salpetrige Säure, welche in Form ihrer Salze und des Amylnitrits in außerordentlich hohem Grade die Blutgefäße zur Erschlaffung bringt, so daß man durch diese Mittel krampfartige Kontraktionen der Gefäße bekämpfen kann.

Bei den Rotweinen ist zu berücksichtigen, daß ihr roter Farbstoff auf die Verdauungsorgane in derselben Weise wie die Gerbstoffe wirkt, von denen weiter unten die Rede sein wird. Diese Weine können bei katarthaliſchen Zuständen des Magens und Darmkanals vielfach mit Nutzen angewendet werden, in anderen Fällen sind sie wegen ihrer hemmenden Wirkung auf die Darmtätigkeit schädlich.

Bei der Anwendung des Weines als Beruhigungs- und Erfrischungsmittel spielt auch sein Einfluß auf die Geschmack- und Geruchsorgane eine große Rolle. Der Genuß, den ein guter Wein dem Kranken und Konvaleszenten, dem Schwachen und Müden bereitet, trägt sehr wesentlich dazu bei, die Stimmung zu verbessern und nervöse Spannungen auszugleichen. Wollte man den Wein, statt ihn in kleinen Anteilen allmählich trinken zu lassen, durch eine Schlundsonde direkt in den Magen einführen, so würde seine Wirkung in den hier in Rede stehenden Fällen eine geringe sein. Deshalb kann auch der Wein nicht durch den Branntwein, mit Einschluß der Edelbranntweine Cognac, Rum und Arac ersetzt werden, weil sie in verdünntem Zustande weniger gut schmecken und unverdünnt den Magen schädigen könnten.

Ein Glas Bier kann bei Gesunden und Kranken als Erfrischungsmittel gute Dienste leisten. An Stelle des Weines kann es aber als Beruhigungsmittel in den vorstehend genannten Fällen nicht angewendet werden, weil sein Alkoholgehalt in einem Glase dazu nicht ausreicht und größere Mengen wegen der Überfüllung des Magens mit kalter Flüssigkeit nicht zuträglich sind.

### VII. Haschisch u. Pellote als Berausungsmittel.

Die Zweigspitzen des sogenannten indischen, d. h. im Orient und Indien kultivierten gewöhnlichen Hanfs (*Cannabis sativa*) enthalten außen anklebend eine harzartige Masse, welche in jenen Gegenden gesammelt und in verschiedener Weise verarbeitet unter dem Namen *Haschisch* oder *Charas* ein weit verbreitetes Genußmittel bildet. Er bewirkt einen sehr eigenartigen, rauschähnlichen Zustand, welcher von dem wirksamen Bestandteil, dem *Cannabinöl*, abhängt und in anfänglichen Erregungs- oder Exaltations- und darauffolgenden Depressionszuständen der Gehirntätigkeiten besteht. Die Erscheinungen sind meist lebhaft, fröhliche, seltener gedrückte Stimmung, rasch wechselnde Vorstellungen, Verkennen der Außendinge und der eigenen Person, Bewegungstrieb und Hallucinationen der Bewegung, wie Reiten, Schwimmen, Fliegen. Ein Experimentator, der an sich selbst Versuche mit Haschisch anstellte, hatte die Vorstellung, daß er fliegen könne. Er stieg auf einen Tisch und suchte durch einen Sprung in die Luft ins Fliegen zu kommen. Nach solchen Er-





scheinungen folgen Kraftlosigkeit, krampfartige Bewegungen an Armen und Beinen, Schläfrigkeit und Schlaf. Da dieser erst nach den Aufregungszuständen eintritt, so ist es verständlich, daß die Versuche, den Haschisch als Beruhigungs- und Schlafmittel anzuwenden, keinen Erfolg haben.

Von den Eingeborenen von Mexiko wird eine Kaktusart unter dem Namen Pellote oder Peyote und Mescal als Berausungsmittel gebraucht. Die Wirkungen erinnern an die des Opiums. Unter mehreren Alkaloiden, welche sich in der Pflanze finden und welche schwach beruhigend wirken, hat das Mezcalin dadurch ein besonderes Interesse, daß es neben anderen Wirkungen, darunter Schwindel und Kopfschmerz, lebhaft farbige Visionen hervorruft. Es werden die verschiedenartigsten farbigen Gegenstände, Blumen, Landschaften, Teppichmuster gesehen. Zur Beantwortung der Frage, ob diese Alkaloide sich für die Anwendung als Beruhigungsmittel eignen, reichen die bisherigen Versuche an Menschen nicht aus.

### VIII. Die örtliche Schmerzstillung durch Cocain und seine Ersatzmittel.

Das Alkaloid Cocain ist in den Blättern des Cocastrauchs, Erythroxyton Coca, enthalten, der in Peru und Bolivien heimisch ist und hier und in den angrenzenden Gegenden Brasiliens kultiviert wird, weil die Blätter bei den Eingeborenen von altersher ein sehr verbreitetes und geschätztes Genussmittel sind. Seit dem 16. Jahrhundert haben wir von verschiedenen spanischen Schriftstellern und aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts auch von deutschen Naturforschern, die Südamerika bereisten, interessante Berichte über die Geschichte und den Gebrauch der Coca in jenen Gegenden.

Da die Coca bei Opfern Anwendung fand und direkt den Göttern gespendet wurde, so suchten die Spanier nach der Eroberung von Peru den Anbau und den Gebrauch der Coca als heidnisch und abgöttisch zu unterdrücken, und im Jahre 1569 verbot ein königliches Dekret den Anbau der Coca. Dann aber machten die in Peru ansässigen Spanier die Erfahrung, daß die Eingeborenen, welche in den Plantagen als Sklaven harte Arbeiten verrichten mußten, viel leistungsfähiger waren, wenn sie von der Coca Gebrauch machten als ohne diese. Infolgedessen wurde nicht nur das Verbot aufgehoben, sondern der Gebrauch der Coca auch direkt begünstigt, und der Jesuit Don Antonio Julian rühmt ihre Vorteile und empfiehlt ihre Einführung in Europa.



Die Cocablätter werden in verschiedenen Gegenden Südamerikas, wohin sie zum Teil auf Handelswegen gelangen, im gepulverten Zustande gewöhnlich mit einer besonderen Asche gemischt von den Eingeborenen wie in anderen Ländern der Tabak gekaut oder vielmehr im Munde ausgeaugt. Alle Arten unangenehmer Empfindungen, wie Ermüdung, Hunger, Durst, Hitzegefühl, auch psychische Verstimmung, sollen durch dieses Kaumittel unterdrückt und insolgedessen Anstrengungen bei körperlicher Arbeit und auf Märschen selbst bei ungenügender Nahrung besser ertragen werden. Aber die Bemühungen, die darauf gerichtet waren, die Coca auch in Europa in diesem Sinne zu verwenden, blieben erfolglos, einmal, weil man glaubte, durch den Gebrauch der Coca werde nicht nur das Hungergefühl unterdrückt, sondern auch an Nahrung gespart, und dann, weil die Blätter, wenn sie nach Europa kamen, in der Regel schon unwirksam geworden waren. Infolge dieser Mißerfolge verlor man das Interesse an der Coca und auch die Entdeckung ihres wirksamen Bestandteils, des Cocaïns, änderte daran zunächst nichts, obgleich man bei den Prüfungen seiner Wirkungen bald erkannt hatte, daß es geeignete Körperstellen oberflächlich unempfindlich macht. Erst im Jahre 1884 fand es praktische Anwendung und hat seitdem zur Aufhebung der Schmerzempfindung bei mancherlei chirurgischen Operationen eine große Bedeutung erlangt.

Wenn man am Auge, im Munde, Rachen oder Kehlkopf die Schleimhäute mit einer Cocaïnlösung von geeigneter Stärke bepinselt oder in anderer Weise in Berührung bringt, so werden sie bis zu einer gewissen Tiefe selbst gegen die schmerzhaftesten Eingriffe völlig unempfindlich. Es sind die Endigungen aller Empfindungsnerven ohne Ausnahme, die das Cocaïn lähmt. Daher lassen sich auch von solchen, mit dem letzteren behandelten Teilen nicht mehr reflektorische Vorgänge (vgl. oben S. 19) hervorrufen, wie namentlich der Lid-schluß bei Berührung des Auges oder der Schluck- und Würgereflex beim Reizeln des Gaumens.

Auch die Fortleitung der Erregung in den Nervenstämmen kann durch das Cocaïn unterbrochen werden, so daß von den Organen, die von solchen Nerven versorgt werden, Empfindungsreize nicht zum Gehirn gelangen und insolgedessen die ganzen Organe empfindungslos werden. Da aber der den Nervenreiz

leitende Achsenstrang der Nervenfasern von der schützenden Marksheide wie ein elektrischer Leitungsdraht von der isolierenden Hülle umgeben ist, so muß das Cocain in konzentrierteren Lösungen in der Nähe der Nervenstämme eingespritzt werden, damit es die Marksheide durchdringen und bis zu dem die Nervenerrregung fortleitenden Achsenstrang oder Achsenzylinder gelangen kann. Dabei kann eine Schädigung des Nerven eintreten, so daß er durch krankhafte Veränderungen dauernd sein Leitungsvermögen einbüßt. Um in solchen Fällen, in denen man bei chirurgischen Operationen an der unteren Körperhälfte die Narkose durch Chloroform oder Ather aus besonderen Gründen (vgl. oben S. 15) vermeiden muß, Unempfindlichkeit herbeizuführen, wird eine Cocainlösung in der Lendengegend in den Rückenmarkskanal eingespritzt, wo sie die Ursprünge der großen, die unteren Körperteile versorgenden Nervenstämme unempfindlich macht. Selbstverständlich muß bei dieser Anwendungsweise, der sogenannten Lumbaranästhesie, die größte Vorsicht beobachtet werden, damit nicht durch Verletzungen oder durch eine zu starke Einwirkung der eingespritzten Lösung dauernde Schädigungen der Nerven oder des Rückenmarks hinterbleiben oder aber durch Aufnahme des Cocains in das Blut Vergiftungen entstehen.

An den Schleimhäuten, die das Cocain unempfindlich gemacht hat, erfahren die feineren arteriellen Blutgefäße eine Kontraktion, so daß solche Stellen blutleer und blaß werden. Dadurch wird der Übergang des Cocains in das Blut erschwert und die Gefahr einer Vergiftung vermindert sowie auch der Blutverlust bei der Operation eingeschränkt. Es gibt aber ein Alkaloid, das Adrenalin oder Suprarenin, das in weit höherem Grade als das Cocain die Eigenschaft hat, die Blutgefäße zur Kontraktion zu bringen und die betreffenden Stellen völlig blutleer zu machen. Das Adrenalin, das man auch künstlich darstellt, ist in den Nebennieren enthalten, jenen merkwürdigen Organen, über deren Bedeutung man immer noch nicht im klaren ist. Um eine Operationsstelle sowohl unempfindlich als auch möglichst blutleer zu machen, wendet man gleichzeitig Cocain und Adrenalin an. Doch ist dabei zu beachten, daß das letztere bei der Aufnahme in das Blut sehr giftig ist.

Die unversehrte äußere Haut vermögen wässrige Co-

*ist ist mir vorzuziehen*

caïnlösungen nicht zu durchdringen und bleiben an ihr ohne Wirkung. Will man hier dennoch Unempfindlichkeit hervorbringen, so muß man Einspritzungen unter die Haut machen.

Bei der Anwendung konzentrierterer Lösungen von Cocaïn an ausgedehnteren Körperstellen sind durch die Aufnahme des Mittels in das Blut Vergiftungen vorgekommen und nicht wenige davon mit tödlichem Ausgang. Die Wirkung besteht in einer anfänglichen Erregung und darauffolgenden Lähmung so ziemlich aller Gehirntätigkeiten. Dabei sind einzelne Funktionsgebiete noch erregt, während andere sich bereits im Lähmungszustand befinden, so daß z. B. Krämpfe und Bewußtlosigkeit nebeneinander bestehen. Der Tod wird durch Aufhören der Atmung infolge der Lähmung der Nervencentren im Gehirn herbeigeführt, von welchen die Impulse für die Atembewegungen ausgehen. Eine allgemeine Empfindungslosigkeit hat man in solchen Vergiftungsfällen nicht beobachtet. Das ist verständlich, wenn man erwägt, daß eine Lösung, die nur 1 Teil Cocaïn auf 20 000 Teile Wasser enthält, zwar bei der Einspritzung an der Haut Unempfindlichkeit gegen schmerzhaftes Eingriffe hervorbringt, daß aber, um einen erwachsenen Menschen von 70 kg vollständig unempfindlich zu machen, nach diesem Verhältnis in seinem Körper 3,5 g Cocaïn gleichmäßig verteilt sein müßten. Das ist aber unmöglich, weil schon ein Drittel dieser Menge eine tödliche Vergiftung verursachen würde. Dagegen erscheint es nicht unmöglich, daß das Cocaïn in kleinen Mengen, die keine Vergiftungserrscheinungen verursachen, die Endigungen der Empfindungsnerven in allen Körperorganen etwas weniger erregbar macht und daß infolgedessen die oben genannten, namentlich bei körperlichen Anstrengungen auftretenden unangenehmen Sensationen, welche durch Vermittlung dieser Nerven zustande kommen und gegen welche die Cocafrauer in Südamerika das Mittel gebrauchen, wenn nicht ganz unterdrückt, so doch gemäßigt werden, in ähnlicher Weise, wie kleine Gaben Morphin schmerzstillend wirken, obgleich sie keine allgemeine Empfindungslosigkeit hervorbringen (vgl. oben S. 10). Die Erfahrungen und Versuche über den Einfluß des Cocaïns auf die hier in Rede stehenden Empfindungen sind mit einer gewissen Unsicherheit verbunden, weil die Resultate sehr wesentlich von psychischen Momenten beeinflusst werden.

Im Anschluß an die Untersuchungen über die chemische Natur des Cocains haben die Bemühungen der Chemiker zur Darstellung verschiedener Verbindungen geführt, deren chemischer Aufbau zwar von dem des Cocains verschieden ist, die aber wie dieses die Endigungen der Empfindungsnerven lähmen. Die wichtigsten davon sind das **Novocain** und **Stovain**. Das erstere eignet sich am besten als Ersatz des Cocains, weil es auf das Gehirn schwächer wirkt als dieses, und Vergiftungen bei seiner Anwendung deshalb weniger zu befürchten sind. An den unempfindlich gemachten Stellen verursacht es keine Reizung oder Gewebsschädigung, während das Stovain und die meisten anderen bisher geprüften Ersatzmittel des Cocains neben der Unempfindlichkeit auch leicht Ätzung hervorbringen. Durch eine geeignete Anwendungsweise kann das aber meist vermieden werden. Solche Ersatzmittel des Cocains bevorzugt man besonders bei der Einspritzung in den Rückenmarkskanal, weil sie alle weniger giftig als das Cocain sind.

### IX. Die Bedeutung der Wirkungen des Muscarins aus Fliegenpilz und des Atropins.

Diese Alkaloide haben als Arzneimittel keine so hervorragende Bedeutung, wie z. B. das Morphin und andere Mittel. Nur das Atropin findet in der Augenheilkunde eine ausgedehntere Anwendung. Von hohem Interesse für das Verständnis der Wirkungen von Arzneien bei der Heilung von Krankheiten im allgemeinen sind ihre Wirkungen in ihren Beziehungen zueinander. Man kann durch das Muscarin eine tödliche Krankheit erzeugen und sie durch das Atropin heilen.

Das Muscarin ist das giftige Alkaloid des Fliegenpilzes, der an Giftigkeit alle übrigen Giftpilze übertrifft. Es wirkt auf zahlreiche Organe, namentlich auf das Herz, das Auge, die Speichel- und Schleimdrüsen, sowie auf den Magen und Darmkanal. An allen diesen Organen werden durch Erregung gewisser Nerven die von diesen Nerven abhängigen Tätigkeiten hochgradig gesteigert. Nur die Herzschläge werden weder vermehrt noch verstärkt, sondern im Gegenteil abgeschwächt und bald völlig unterdrückt, so daß das Herz zum Stillstand kommt. Dieses Organ hat eine ziemlich komplizierte Innervation. Es handelt sich hauptsächlich um dreierlei Arten funktionell verschiedener Nerven, die nicht faseriger, sondern zelliger Natur sind.

*T. d. v. Langenfeld, Berlin, 1900, = p. 111. Anhang zur Giftpilzlehre von Langenfeld.*



Die eine Art vermittelt direkt die Zusammenziehungen der Herzmuskulatur, also die Herzschläge oder Pulsationen, die beiden anderen Arten regulieren die letzteren in bezug auf ihre zeitliche Aufeinanderfolge und die Größe des Fassungsvermögens des Herzens (Schlagvolum). Davon sind die einen Hemmungs-, die anderen Beschleunigungsnerven. Beide Arten hängen mit Nervenfasern zusammen, die im Gehirn entspringen. Die Fasern für die Hemmungsnerven ziehen in der Bahn des sogenannten umherschweifenden Nervenstammes, des Vagus, am Halse hin zum Herzen. Die Reizung dieser Nervenfasern verlangsamt die Herzschläge und bringt das Herz schließlich im erschlafften und erweiterten (diastolischen) Zustande zum Stillstand. Nicht auf die Nervenfasern, sondern auf die mit diesen im Zusammenhang stehenden nervösen Hemmungsvorrichtungen im Herzen wirkt das Muscarin derartig stark erregend, daß das Herz in derselben Weise wie bei der elektrischen Reizung der Vagusfasern im erschlafften (diastolischen) Zustande zum Stillstand kommt. Durch diesen Herzstillstand wird bei der Muscarinvergiftung der Tod herbeigeführt. Bevor dieser eintritt, stellen sich infolge der erregenden Wirkung dieses Alkaloids auf die genannten übrigen Organe starker Speichelfluß, Schleimabsonderung in den Luftwegen, Erbrechen, Durchfälle, Verengerung der Pupille des Auges und Einstellung des letzteren für das Sehen in der Nähe ein, Erscheinungen, die nicht lebensgefährlich sind.

Im Fliegenpilz ist neben dem Muscarin noch ein anderes Gift enthalten, das bisher nicht dargestellt und untersucht werden konnte, weil es sehr veränderlich ist. Wenn man den frischen Pilz mit Zucker bestreut und erhitzt, so entzieht der letztere dem Pilz Wasser und bildet einen Sirup, welcher dieses Gift enthält. Fliegen, die von dem Sirup fressen, werden betäubt, wie bei einer Narke oder Hypnose (vgl. oben S. 14 u. 17), und sterben an den Stellen, an denen sie in der Betäubung sitzen geblieben sind. Nach dem Trocknen verliert der Pilz diese Wirkung auf Fliegen, für welche das Muscarin unschädlich ist.

Nach den Berichten von Krascheninikow, Georgi, Langsdorff und anderen Sibirienreisenden aus dem 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts benutzen die Ostjaken, Tungusen, Jakuten, Tschukttschen, Kamtschadalen und andere sibirische Völker den Fliegenpilz als Berausungs- oder Aufregungsmittel. Die Erscheinungen bestehen in Schreien, Singen, Hersagen von Sprüchen über Liebe, Jagd und Heldentaten und

in W  
gegen  
sich d  
welch  
sager  
alten  
um f  
daß l  
Flieg  
die A  
Flieg  
A  
zwar  
in sei  
steden  
bei F  
sowie  
Gesch  
pilze  
der z  
man  
aller  
(Coni  
und C

De  
Zusa  
name  
art d  
schatt  
(Atr  
im C  
Zu  
offici  
und  
Deut  
und c  
gefür

Di  
vom  
rin  
mach  
sind  
dieser  
w



in Wahrsagen. Die Trunkenen geraten auch in Wut, die sich gegen andere oder gegen die eigene Person richtet. Doch beziehen sich diese Angaben anscheinend auf die Ekstasen der Schamanen, welche die Priester jener Völker und zugleich Zauberer, Wahrsager, Geisterbeschwörer sind. Dedman (1785) meint, daß die alten schwedischen Helden den Fliegenschwamm benutzt hätten, um sich in die Berserkerwut zu versetzen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Wirkungen von demselben Gift abhängen, welches die Fliegen tötet. Daß es ebenfalls veränderlich ist, dafür spricht die Angabe, daß der von jenen Völkern gebräuchliche getrocknete Fliegenpilz zuweilen nur schwach oder gar nicht berauschend wirkt.

Auch als Arzneimittel wurde der Fliegenpilz und zwar in nicht wenigen Krankheiten angewendet. Voigtel sagt in seiner 1817 erschienenen Arzneimittellehre, daß der in der Erde stehende Teil des Stieles getrocknet und gepulvert „mit Nutzen“ bei Fallsucht, Krämpfen, Zuckungen, lähmungsartigen Zuständen sowie bei Drüsenanschwellungen, hartem Krebs und äußerlich bei Geschwüren angewendet werde. Die Empfehlungen dieses Giftpilzes gegen so viele und verschiedene Krankheiten stammen aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, aus einer Zeit, in der man nach dem Vorgange von Stoert gegen chronische Krankheiten aller Art verschiedene einheimische Giftpflanzen, wie Schierling (*Conium maculatum*), Eisenhut (*Aconitum*), Bilsentkraut, Belladonna und Stechapfel, für besonders wirksam hielt.

Das Atropin findet sich mit anderen, ihm in bezug auf chemische Zusammensetzung und Wirkungen nahestehenden Alkaloiden, namentlich dem Hyoschamin und Hyoscin und der Abart des letzteren, dem Scopolamin, in verschiedenen Nachtschattengewächsen (*Solanaceen*), besonders in der Tollkirsche (*Atropa Belladonna*), im Bilsentkraut (*Hyoscyamus niger*) und im Stechapfel (*Datura Stramonium*).

Zu diesen Pflanzen gehört auch das Hexenkraut (*Mandragora officinalis*), dessen merkwürdig geformter Wurzelstock das Schlaf- und Zaubermittel der alten Griechen und Römer war und bei den Deutschen im Volke als Alraun oder Erdmännchen personifiziert und abergläubisch teils als glückbringend verehrt und teils als böse gefürchtet wurde.

Die Wirkungen des Atropins betreffen, abgesehen vom Gehirn, die gleichen Organe, wie die des Muscarins, nur erregt es ihre Nerven nicht wie das letztere, sondern macht sie im Gegenteil gegen jeden Reiz vollkommen unempfindlich, so daß die Tätigkeiten der Organe, soweit sie von diesen Nerven abhängen, vollständig aufhören. Die Abson-

derung der Speichel-, Schleim- und Schweißdrüsen wird unterdrückt. Trockenheit des Mundes und Rachens, verbunden mit Schlingbeschwerden, Trockenheit, Röthung und erhöhte Temperatur der Haut sind die Folgen des Ausbleibens dieser Absonderungen. Die Temperatur der Haut wird erhöht, weil kein Schweiß mehr gebildet wird, durch dessen Verdunstung die Haut unter gewöhnlichen Verhältnissen abgekühlt wird. Auch die regelmäßigen Darmbewegungen, durch welche der Darminhalt vorwärts bewegt und schließlich entleert wird, werden abgeschwächt oder hören ganz auf und die Stuhlentleerungen erfolgen insolgedessen träge und unregelmäßig. Die Pupillen des Auges erweitert das Atropin bis zu dem höchsten möglichen Grade, und das grellste und blendendste Licht vermag sie nicht mehr zur Verengerung zu bringen. Ebenso ist die Einstellung des Auges für das Sehen naher Gegenstände unmöglich gemacht.

Am bemerkenswerthesten ist die vollständige Lähmung, d. h. Unterdrückung der Erregbarkeit, der beim Muscarin erwähnten nervösen Hemmungsrichtungen des Herzens. Beim Menschen befinden sich diese unter gewöhnlichen Verhältnissen in beständiger Erregung oder Tätigkeit, so daß die Zahl der Herzschläge unter dem Einfluß dieser Erregung geringer ist, als sie ohne die beständige hemmende Tätigkeit jener Nerven sein würde. Fällt die Hemmung fort, wie es bei der Atropinvergiftung der Fall ist, so schlägt das Herz meist doppelt so schnell als vorher. Also auch diese Wirkung steht ihrem Charakter nach völlig im Gegensatz zu der des Muscarins. Bringt man die beiden Gifte, das Muscarin und Atropin, gleichzeitig oder nacheinander einem Tier bei, so gestalten sich die Folgen derartig, daß, wenn solche Versuche in den Zeiten des Mittelalters vorgeführt worden wären, man sicherlich an Zauberei geglaubt und dem Experimentator Schlimmes angetan hätte. Die Versuche sind an sich sehr einfach.

Wenn man einem Tier, einer Katze oder einem Kaninchen, vorsichtig soviel Muscarin einverleibt, daß das Tier infolge der Hemmung der Herztätigkeit sicher zugrunde gehen würde, und wenn man ihm dann kurz vor dem Eintritt des Todes eine kleine Menge Atropin in das Blut einspritzt, so erholt es sich sofort und verhält sich nach wenigen Minuten wie ein gesundes, un- vergiftetes Tier, bis auf die Pupillenerweiterung und die Unter-

drückung der Speichel- und Schleimabsonderung und der Darmbewegungen, Wirkungen, die das Befinden des Tieres nicht stören, äußerlich kaum wahrnehmbar sind und allmählich vorübergehen.

Bringt man dem Tier erst eine geeignete Menge Atropin und dann das Muscarin bei, so bleibt, dem vorstehend Gesagten entsprechend, die Muscarinwirkung auf das Herz und auf alle übrigen genannten Organe vollständig aus und das Tier verhält sich bis auf die genannten Atropinwirkungen wie ein gesundes. Auch nach der gleichzeitigen Einspritzung geeigneter Mengen von Muscarin und Atropin treten keinerlei Muscarinwirkungen auf.

Wir haben also in diesen Versuchen durch einen bekannten Stoff, das Muscarin, eine lebensgefährliche Krankheit erzeugt und sie durch einen anderen Stoff, das Atropin, geheilt, ferner haben wir durch die Einverleibung des letzteren das Tier gegen das Muscarin unempfindlich oder immun gemacht und endlich ist durch Vermischen einer Lösung von Muscarin mit Atropin das erstere scheinbar unwirksam geworden. In derselben Weise sucht man die durch Bakteriengifte an Tieren erzeugten Vergiftungen oder Krankheiten durch verschiedene Arten von Heilserum zu heilen. Doch ist in diesen Fällen weder die Natur der Gifte noch die der Gegengifte bekannt und die Erklärung ihrer Wirkungen und Gegenwirkungen eine hypothetische.

Das Atropin dient in der Augenheilkunde hauptsächlich zur Erweiterung der Pupille. Die Wirkungen auf die Speichel- und Schweißdrüsen und den Darm kommen zur Unterdrückung von Speichelfluß und krankhaftem Schwitzen sowie zur Beruhigung heftiger mit Schmerzen verbundener Darmbewegungen in Frage. Nur gelingt es schwer, die gewünschte Wirkung für sich allein hervorzurufen, ohne die übrigen mit in den Kauf zu nehmen, also z. B. die Schweißabsonderung zu unterdrücken, ohne daß gleichzeitig Pupillenerweiterung, Trockenheit im Munde und Halse, Herzklopfen und Stuhlverstopfung auftreten. Doch läßt sich das atropinhaltige Tollkirschen- oder Belladonnaextract in manchen Fällen mit Erfolg zur Beseitigung krampfhafter Zusammenziehungen des Darms anwenden und dadurch die Entleerung des letzteren erleichtern.

Beim Muscarin kommen Wirkungen auf das Gehirn nicht in Frage, weil der Tod infolge der Hemmung der Herztätigkeit eintritt, bevor ein Einfluß des Giftes auf das Gehirn sich bemerkbar macht.

In größeren Gaben erregt das Atropin in hohem Grade die Tätigkeiten des Gehirns in einer Weise, wie es kein anderes Gift tut. Es kommt bei schweren Vergiftungen zu Krämpfen und zu heftigen Tobsuchtsanfällen, mit Schreien und Umsichschlagen wie in Geisteskrankheiten. Daher stammt der Name Tollkirsche für die *Atropa Belladonna*, die durch ihre dunkelvioletten, kirschenähnlichen Früchte nicht selten namentlich bei Kindern zu Vergiftungen Veranlassung gegeben hat. Weniger aufregend wirkt das *Hyoscyamin*, das aus den gleichen chemischen Komponenten zusammengesetzt ist wie das Atropin und sich von diesem durch sein Verhalten im polarisierten Licht unterscheidet. Nach kleineren Gaben dieses Alkaloïds tritt sogar Müdigkeit und Schlaf ein.

Noch stärker schlafbegünstigend wirken das *Hyoscin* und *Scopolamin*, die sich chemisch zu einander verhalten wie das Atropin zum *Hyoscyamin*. Sie finden sich in den gleichen drei Pflanzen wie die letzteren beiden und außerdem in der *Scopolia*, einer in den Wäldern Krains, Steiermarks und Tirols heimischen *Solanacee*. Während das Atropin, wie erwähnt, hochgradige Aufregungszustände der geistigen Tätigkeiten bis zur Tobsucht erzeugt, wird das *Scopolamin* gerade in solchen Fällen bei Geisteskranken als Beruhigungsmittel empfohlen. Doch muß es mit großer Vorsicht angewendet werden, weil es schon in den gebräuchlichen kleinen Gaben von 0,5—1,0 Milligramm oder  $\frac{1}{2000} - \frac{2}{2000}$  Gramm schwerere Vergiftungen hervorgerufen hat.

### X. Schweißbildung durch Teeaufgüsse und durch Pilocarpin.

Zu den Vorgängen an der Haut, die in Krankheiten durch mancherlei Mittel, namentlich aber durch Arzneimittel beeinflusst werden, gehört auch die Schweißbildung, die in den Schweißdrüsen erfolgt. Diese sind beständig mehr oder weniger stark tätig, nur erscheint der Schweiß unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht in Gestalt von Tropfen, sondern verdunstet sofort bei seinem Erscheinen an der Oberfläche der Haut oder wird erst von der Kleidung aufgesogen, um dann allmählich aus dieser abzdunsten. Zur reichlichen Absonderung von Schweiß in Tropfenform kommt es, wenn die Haut in einem warmen, mit Feuchtigkeit gesättigten Raume, wie in Schwitzbädern, oder durch die



Eigenwärme des Körpers im gut zugedeckten Bett oder durch anhaltende körperliche Bewegungen stark erwärmt wird. Dabei erweitern sich die Hautgefäße und führen den Schweißdrüsen in vermehrter Menge Blut zu, aus welchem diese das Wasser für die Schweißbildung hernehmen.

Sehr begünstigt wird das Schwitzen, wenn gleichzeitig mit der Erwärmung der Haut reichlichere Mengen von warmem Getränk aufgenommen werden. Das befördert die Erwärmung der Haut und vermehrt die für die Schweißabsonderung verfügbare Wassermenge des Blutes. Am zweckmäßigsten ist ein warmes Getränk, das möglichst wenig feste, im Organismus unveränderliche Bestandteile enthält, weil diese zusammen mit dem Wasser durch die Nieren und nicht durch die Schweißdrüsen zur Ausscheidung kommen. Reines warmes Wasser schmeckt unangenehm fade und erregt leicht Übelkeit und sogar Erbrechen. Anstatt desselben wendet man daher die sogenannten Schweißtreibenden Teeaufgüsse an, die aus verschiedenen getrockneten Blüten und Früchten bereitet werden. In den Apotheken werden für diesen Zweck die Linden- und Holunder- oder Fliederblüten gehalten. Als Hausmittel gebraucht man auch die Aufgüsse von getrockneten Erdbeeren oder Himbeeren. Es ist gleichgültig, was man von solchen Blüten und Früchten anwendet. Sie enthalten keine schweißtreibenden Bestandteile, sondern haben nur den Zweck, durch die in ihnen enthaltenen angenehm duftenden ätherischen Öle und durch mancherlei wohlschmeckende Stoffe dem warmen Wasser den faden Geschmack zu nehmen, so daß ein solcher Tee nicht nur keine Übelkeit erregt, sondern sogar mit Behagen genossen wird. Diese Art, starkes Schwitzen hervorzurufen, wendet man bei Schnupfen, Husten, rheumatischen Muskelschmerzen an, wenn diese die Folge von Erkältungen sind. Die letzteren entstehen bei stärkeren oder länger dauernden Abkühlungen der Haut und der darunter gelegenen Teile, namentlich der Muskeln. Durch diese Abkühlung leidet die Tätigkeit der Schweißdrüsen, welche, wie erwähnt, zur Erhaltung des normalen Zustandes des Organismus beständig Wasser in Form des sofort verdunstenden Schweißes, der sogenannten Perspiration, ausscheiden müssen. Auch die Schärfe der Regulation der Blutzufuhr zur Haut durch abwechselnde Erweiterung und Verengerung der feinsten Blutgefäße erfährt eine Einschränkung, unter der besonders die Wärme-

regulation leidet. Die Unterdrückung der Hauttätigkeiten übt dann einen schädlichen Einfluß auf entferntere Organe aus, wobei die Übertragung dieses Einflusses wohl durch reflektorische Vorgänge erfolgt. Wenn bei einem beginnenden Schnupfen nach einer Erkältung plötzlich eine starke Absonderung einer wässrigen Flüssigkeit aus der Nase sich einstellt, so kann man das so auffassen, daß diese Absonderung die Folge der unterdrückten oder eingeschränkten Schweißabsonderung ist, wenn sie auch diese nicht zu ersetzen vermag. Bei einer Schwitzkur, bei welcher die Erwärmung der Haut sicherlich eine große Rolle spielt, kommen die Hauttätigkeiten wieder in Gang, und die Folgen der Erkältung schwinden, besonders wenn sie erst in der Entwicklung begriffen sind.

Bei der Behandlung mancher krankhaften Zustände kann es nützlich sein, reichliche Schweißabsonderung ohne Erwärmung der Haut und ohne die Aufnahme von Teeaufgüssen hervorzurufen. Die Forderung einer derartigen Schwitzkur ist in solchen Fällen gegeben, in denen man die Hauptmenge des Wassers statt durch die Nieren, um diese bei Erkrankungen zu schonen, durch die Haut zur Ausscheidung bringen will. Für diesen Zweck ist das Alkaloid **Pilocarpin** das einzige geeignete Mittel. Es ist in den Jaborandiblättern enthalten, die von verschiedenen, in Brasilien heimischen Pilocarpusarten stammen. In kleineren Gaben beschränken sich seine Wirkungen auf das Auge, das Herz, den Magen, Darm und vor allem auf die Speichel- und Schweißdrüsen. Die Wirkungen an diesen Organen kommen durch Vermittlung von Nerven zustande, die das Pilocarpin in einen Zustand der Erregung und dadurch die Organe in gesteigerte Tätigkeit versetzt. Große Gaben verursachen Erregungszustände namentlich der motorischen Tätigkeitsgebiete des Gehirns, denen dann eine allgemeine Lähmung folgt. — Schweißausbruch, Speichelfluß, Erbrechen und Durchfälle, am Auge Pupillenverengung sind die nächsten Folgen der Pilocarpinwirkung an den betreffenden peripheren Organen. Trotz dieser mannigfachen Wirkungen läßt sich das Pilocarpin an Menschen in der Weise anwenden, daß ohne Erbrechen und Durchfälle und auch ohne Pupillenverengung und ohne Wirkungen auf das Herz und besonders auch ohne jede Wirkung seitens des Gehirns nur reichliche Schweißabsonderung und daneben nur noch Speichelfluß hervorgerufen werden kann. Die Reihenfolge des Auftretens der Pilocarpinwirkung an den

einzelnen Organen und Organgebieten ist eine derartige, daß das Mittel ohne jede Gefahr an Menschen angewendet werden darf. Lange bevor sich nach größeren Gaben auch nur die geringste Wirkung auf das Gehirn bemerkbar macht, treten neben der Schweißabsonderung nur Erbrechen und Durchfälle auf, die ungefährlich sind und gleichsam signalisieren, daß die Pilocarpin-gabe zu groß gewesen ist und bei der Wiederholung verkleinert werden muß.

### XI. Der Tabak als Genußmittel.

Der fertige Tabak enthält zweierlei wesentliche Bestandteile, das Alkaloid Nicotin, welches sich schon in der frischen Tabakspflanze findet, und die aromatisch scharf und beißend riechenden und schmeckenden Bestandteile, die erst nach dem Abpflücken (Brechen) in den übereinandergeschichteten Blättern durch eine Art Gärungsvorgang aus noch unbekanntem Bestandteilen entstehen.

Das Nicotin wirkt ähnlich wie das Pilocarpin, ist aber im Vergleich zu diesem sehr giftig. Erbrechen und Durchfälle stellen sich früher ein als die Schweißabsonderung, die keinen höheren Grad erreicht. Fast gleichzeitig mit diesen Erscheinungen treten die Wirkungen auf das Gehirn auf, die mit Hinfälligkeit und Ohnmachtsanwandlungen beginnen und unter Bewußtlosigkeit und öfters auch unter Krämpfen zum Tode führen. Man hat früher Aufgüsse oder Abkochungen von Tabakblättern in Form von Klystieren zur Erleichterung von Stuhlentleerungen oder als Abwaschungen bei Krätze angewendet, dabei aber schwere Vergiftungen selbst mit tödlichem Ausgang eintreten sehen. — Die Bedeutung des Tabaks als Genußmittel kann man nach unseren bisherigen Kenntnissen nicht von dem Nicotin abhängig machen. Von seinen Wirkungen läßt sich kein Nutzen nachweisen. Es bringt vielmehr bei übermäßigem Rauchen, weil es wegen seiner Flüchtigkeit in den Rauch übergeht, chronische Vergiftungsercheinungen hervor, die in Störungen der Herz-tätigkeit, der Sinnesempfindungen und anderen Erscheinungen bestehen, und besonders leicht bei Trinkern auftreten. — Die oben erwähnten scharf riechenden und schmeckenden Bestandteile bringen außer diesem Einfluß auf die Geruchs- und Geschmackorgane keine nachweisbaren Wirkungen auf den Organismus hervor, so daß man von solchen





die Bedeutung des Tabaks als Genußmittel ebenfalls nicht abhängig machen kann. Deshalb ist es wahrscheinlich, daß diese Bedeutung mit dem eigenartigen beißenden Geschmack und dem scharfen Geruch des Tabaks beim Rauchen, Rauen und Schnupfen in Zusammenhang steht, in der Weise, daß im Gehirn neben diesen Empfindungen auch eine Umstimmung des allgemeinen Empfindungszustandes und dadurch ein Gefühl der Befriedigung hervorgebracht wird. — Da das Nicotin für den Tabak als Genußmittel keine Bedeutung hat, so ist es ganz gerechtfertigt, wenn man den Tabak nicotinfrei zu machen sucht, während, wie wir sehen werden, Kaffee und Tee ohne den Caffeingehalt ihren wesentlichen Wert als Genußmittel verlieren würden. Gerade die besten Sorten, wie der Tabak der Havannazigarren, sind verhältnismäßig nicotinreich, weil sie nicht mit künstlichen Mitteln und Verfahren zur Entfernung von solchen Bestandteilen behandelt werden, die dem Rauch einen schlechten Geschmack und üblen Geruch erteilen. Bei dieser Behandlung wird auch ein Teil des Nicotins entfernt. Wollte man das letztere aus dem Havannatabak vollständig oder auch nur teilweise entfernen, so würde sein feines Arom dabei verloren gehen. Der Wert dieses Tabaks beruht gerade darauf, daß er so, wie er von der Ernte kommt, keine Bestandteile enthält, die dem Rauch einen unangenehmen Geruch oder Geschmack erteilen. Ein nicotinfreier Tabak wäre allerdings, abgesehen von Rachenkatarrhen, die zuweilen bei starken Rauchern entstehen, ganz unschädlich, da der Tabaksrauch sonst keine Bestandteile in solchen Mengen enthält, z. B. Kohlenoxyd, daß sie schädlich werden könnten. Die Spuren von Blausäure, die man in dem Rauch gefunden hat, kommen vollends nicht in Betracht. Ein Backwert, welches unter Anwendung von bitteren Mandeln hergestellt ist und von welchem reichliche Mengen ohne Schaden verzehrt werden können, enthält wenigstens hundertmal soviel Blausäure, als der gesamte Rauch einer Zigarre.

## XII. Das Physostigmin als Mittel bei Augenkrankheiten.

Das Physostigmin ist ein Bestandteil der unter dem Namen Calabarbohnen bekannten Samen von *Physostigma venosum*, einer im tropischen Westafrika an der Calabarküste heim-



ischen, strauchartigen Kletterpflanze. Dort dienten diese, etwa 3,5 cm langen und 2 cm breiten nierenförmigen, dunkelbraunen Samen bei den Eingeborenen früher zu Gottesurteilen. Daher stammt der englische Namen „Ordeal bean“, Gottesurteilbohne, für die Calabarbohne.

Das Phosphigmin ist sehr giftig und tötet durch gleichzeitige Lähmung fast aller Gehirntätigkeiten. Die Versuche, es bei Krämpfen als Beruhigungsmittel anzuwenden, sind wegen der damit verbundenen Gefahr der Vergiftung erfolglos geblieben.

Ein weit größeres Interesse bietet das Phosphigmin wegen seiner Wirkung auf die Muskeln, die in einer Erregung der letzteren besteht. Alle Arten von Muskeln, sowohl die quergestreiften Rumpfmuskeln und der Herzmuskel, als auch die glatten, d. h. nicht quergestreiften Muskelfasern, die am Magen, Darmkanal und Uterus die Bewegungen, an den Blutgefäßen die Kontraktion, am Auge die Verengerung der Pupille bei starkem und die Erweiterung bei schwachem Licht und die Anpassung für das Sehen naher Gegenstände und manche andere Vorgänge an den inneren Körperorganen vermitteln, alle diese Muskeln werden durch das Phosphigmin in Tätigkeit versetzt; die Rumpfmuskeln geraten direkt in Zuckungen, der ruhende Darm in Bewegung, die Weite der kleineren arteriellen Blutgefäße verringert sich, das Herz wird zu verstärkten Schlägen angeregt und das Auge ohne Zutun des Willens für das Sehen naher Gegenstände eingestellt, seine Pupille verengt. Diese Wirkungen kommen auch an Organen zustande, deren Nerven vorher durch Atropin gelähmt, d. h. unerregbar gemacht sind. Am Darm z. B. lähmt das Atropin, wie wir gesehen haben, die Nerven, von welchen die regelmäßigen Bewegungen ihre Anregung empfangen, die Darmmuskeln aber bleiben dabei für Reize noch vollkommen empfänglich. Wenn man auf einen solchen, durch Atropin in Ruhe versetzten Darm Phosphigmin einwirken läßt, so gerät er trotz der Ausschaltung der Mitwirkung der Nerven durch die direkte Erregung seiner Muskulatur in mehr oder weniger lebhafteste Bewegung.

Aus dem gleichen Grunde macht das Phosphigmin die durch Atropin erweiterte Pupille enger. Diese Verengerung könnte nicht zustandekommen, wenn dieses Alkaloid statt auf die Muskeln auf die gleichen Nerven in den letzteren

erregend wirken würde, die das Muscarin in dieser Weise beeinflusst und die durch das Atropin vorher gelähmt sind. Lähmung bedeutet in solchen Fällen Unerregbarkeit.

Die Bedeutung des Phosphostigmins in der Augenheilkunde besteht aber im wesentlichen darin, daß es die sämtlichen Blutgefäße im Inneren des Auges durch Erregung ihrer Muskeln zur Verengerung bringt. Bei entzündlichen Zuständen sind die Gefäße erweitert und mit Blut überfüllt und unterhalten dadurch die entzündlichen Vorgänge. Die Verengerung der Gefäße, die man bei Entzündungen auch durch die Anwendung von Kälte zu erreichen sucht, wirkt der Zufuhr von Entzündungsmaterial zu der erkrankten Stelle entgegen und beseitigt eine der Bedingungen, welche die entzündlichen Zustände unterhalten. In dieser Weise kann das Phosphostigmin in geeigneten Fällen bei der Bekämpfung von entzündlichen Erkrankungen im Inneren des Auges, wohin andere bei Entzündungen angewendete Mittel nicht gelangen, von gutem Erfolg sein.

Man hat auch versucht, das Phosphostigmin, da es die Darmbewegungen verstärkt, als Abführmittel zu benutzen. Es hätte den in manchen Fällen großen Vorteil, daß man es unter die Haut einspritzen könnte, was kein anderes Abführmittel gestattet. Es ließen sich bei dieser Anwendungsweise auch bei kleinen Kindern und bei Bewußtlosen leicht Stuhlentleerungen hervorrufen. Die in dieser Richtung angestellten Versuche haben aber ergeben, daß die Gabe, die beim erwachsenen Menschen etwa 1 mg beträgt, sehr genau eingehalten werden muß, wenn nicht neben den Stuhlentleerungen Schwindel, Übelkeit, Erbrechen und andere unangenehme Wirkungen eintreten sollen. Aber auch bei aller Vorsicht lassen sich diese nicht mit Sicherheit vermeiden. Daher ist die Anwendung des Phosphostigmins als Abführmittel bei Menschen zunächst wenigstens aussichtslos und bleibt auf das Auge beschränkt.

Es sei hier noch bemerkt, daß das Phosphostigmin auch als *Eserin* bezeichnet wird. Das Alkaloid der Calabarbohnen wurde zuerst im Jahre 1864 von Jobst und Hesse in Stuttgart dargestellt und Phosphostigmin genannt. Im Jahre 1865 beschriebene Vöe und Leven das Alkaloid unter dem Namen *Eserin*. Nach den bei der Namensgebung auf wissenschaftlichem Gebiete geltenden Gebräuchen hat also die Bezeichnung Phosphostigmin die Priorität.

### XIII. Die coffein- und theobrominhaltigen Genußmittel und das Coffein, Theobromin und Theophyllin als Arzneimittel.

Unter den Genußmitteln haben Kaffee, Tee und Schokolade, deren wirksame Bestandteile in neuerer Zeit auch als Arzneimittel eine wichtige Rolle spielen, eine fast uneingeschränkte universelle Bedeutung und übertreffen in dieser Beziehung weit die alkoholischen Getränke. Sie nehmen im Welthandel eine beherrschende Stellung ein, und ihre Verbreitung ist eine fast unbegrenzte. In allen Zonen der Erde, die nicht von rohen Naturvölkern bewohnt werden, sind Christen, Juden, Mohammedaner, Buddhisten und Heiden ihrem Genuß ergeben, keine Menschenrasse, kein Geschlecht, kaum ein Lebensalter ist davon ausgeschlossen, während der Genuß der konkurrierenden alkoholischen Getränke für Kinder aus Gesundheitsrücksichten, für Frauen durch die Sitte ausgeschlossen oder sehr eingeschränkt, den Völkern mohammedanischen Glaubens durch religiöse Satzungen verboten ist.

Die Einführung dieser Genußmittel in Europa ist nicht sehr alt. Bis zum 16. Jahrhundert blieben sie auf ihre heimischen Länder beschränkt, der Kaffee auf Abyssinien, der Tee hauptsächlich auf China. Erst im 17. Jahrhundert kamen sie nach Europa und verbreiteten sich, allen Bestrebungen, sie zu unterdrücken, zum Trotz, siegreich hier und in der ganzen Welt. Es läßt diese allgemeine Verbreitung darauf schließen, daß diese Genußmittel eine große Bedeutung für den Menschen haben müssen. Es fragt sich daher, worin diese Bedeutung besteht und was zu ihrem Gebrauch geführt hat. Man könnte meinen, daß der Wohlgeschmack und angenehme Duft dieser Pflanzenprodukte ihren Gebrauch veranlaßt hat. Aber eine solche Annahme wäre keineswegs zutreffend. Allerdings sind guter Kaffee, Tee und Schokolade in der Form, wie sie namentlich vom Kulturmenschen genossen werden, sehr schmackhaft und verbreiten einen angenehmen Duft. Allein diese geschätzten Eigenschaften kommen nicht den rohen Kaffeebohnen noch auch den frischen Blättern des Teestrauches und dem Kakao zu, sondern werden ihnen erst durch künstliche Zubereitungen und durch wohllichmeckende Zusätze erteilt. Die Blätter des Tee-

strauches müssen nach dem Trocknen mit Blüten verschiedener Pflanzen parfümiert und in den Kaffebohnen durch Röstten aromatische Stoffe entwickelt werden. Der schwarze, bitterlich schmeckende Aufguß des gerösteten Kaffees wird dann meist noch mit Milch, Sahne und Zucker versetzt, der Kakao mit Zucker zu Schokolade verarbeitet und diese durch Vanille wohlriechend gemacht.

Der Paraguahtee, von dem weiter unten noch die Rede sein wird, schmeckt nicht viel besser als ein Heuaufguß und sein Geschmack läßt sich auch durch Zusätze nicht wesentlich verbessern. Dennoch wird er in seiner Heimat sehr hochgeschätzt.

Gerade die Bestandteile, denen diese Genußmittel ihre Bedeutung verdanken, machen sich weder durch Geruch noch Geschmack bemerkbar. Es sind eigenartige kristallinische Stoffe, die man als Caffein, Theobromin und Theophyllin bezeichnet. Alle drei gehören derselben Gruppe von chemischen Verbindungen an und wirken auf den menschlichen Organismus im wesentlichen in der gleichen Weise. Kaffee, Tee und Kakao sind nicht die einzigen Pflanzenprodukte, in welchen diese Stoffe vorkommen. Aber alle Pflanzen, in denen diese Stoffe bisher gefunden sind, hat der Mensch gleichsam instinktiv in drei Weltteilen entdeckt und als Genußmittel zu verwerten gewußt.

In Asien ist von diesen Pflanzen nur der Teestrauch heimisch und seine Kultur im wesentlichen auf diesen Weltteil beschränkt geblieben. Mesopotamien ist die Heimat des Kaffeebaumes, der von dort im 16. Jahrhundert zuerst nach Arabien gelangte, und dessen Anbau sich dann weit nach Asien und in Amerika verbreitet hat. In Westafrika ist die coffeinhaltige Guro oder Kolanuß zu Hause und bildet einen geschätzten Handelsartikel, der durch Händler weit bis in das Innere des Kontinents verbreitet wurde. Schweinfurth fand die Kolanuß bei den Monbutus und Niam-Niams und Junker berichtet, daß sich dort nur die Fürsten dieses Genußmittels bedienten. Eine beschränkte Bedeutung hat der Buschtee, der am Kap der guten Hoffnung von den Eingeborenen benützt wird.

Amerika gehören vier coffein- und theobrominhaltige Genußmittel an. Obenan steht der Kakao, welcher hauptsächlich Theobromin enthält. Der Kakaobaum, *Theobroma cacao*, ist in Mexiko zu Hause. Fernan Cortez berichtet zuerst in einem Briefe an Kaiser Karl V. über die Schokolade. Als die Spanier Mexiko eroberten, war der Kakao dort so verbreitet, daß damit die Steuern entrichtet wurden. Eine schokoladenartige Masse ist auch die Guaraná, welche in Brasilien aus den Samen von *Paullinia sorbilis* bereitet wird. In den südlichen Gegenden von Südamerika, namentlich in Paraguaah, wächst eine Stechpalmartenart, *Ilex Paraguayensis*, von

welcher der bereits erwähnte Paraguanthee, die Verba Maté, stammt. Unsere Stechpalme, *Ilex Aquifolium*, die im Schwarzwald und in den Vogesen mit ihren glänzend grünen Blättern und lebhaft scharlachroten Beeren eine so schöne Staffage der Bergwälder bildet, enthält kein Caffein oder Theobromin. Dagegen soll das erstere in dem ebenfalls von einer in den südlichen Gegenden Nordamerikas einheimischen Stechpalmenart, *Ilex Cassine*, stammenden *Appalachente* vorkommen.

Man kennt bisher keine coffein- oder theobrominhaltige Pflanze, die nicht als Genußmittel Verwendung gefunden hätte. Wenn aber überall in den genannten Gegenden Asiens, Afrikas und Amerikas der Mensch die wenigen, jene Stoffe enthaltenden Pflanzen entdeckt und als Genußmittel sich nützlich gemacht hat, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß jene eigenartigen Bestandteile, das Caffein und Theobromin, für den menschlichen Organismus eine hervorragende Bedeutung haben müssen.

Der chinesische Tee enthält außerdem Theophyllin, das aus den gleichen, nur etwas anders angeordneten Komponenten wie das Theobromin aufgebaut ist, wie dieses wirkt, aber seiner geringen Menge wegen keine selbständige Bedeutung hat.

Eingehende Untersuchungen über die Wirkung dieser Stoffe haben es möglich gemacht, diese Bedeutung mit ausreichender Sicherheit zu übersehen. Sie betrifft vor allem die Vorgänge in den Nerven und Muskeln, welche an dem Zustandekommen der körperlichen Bewegungen beteiligt sind. Wenn eine willkürliche Bewegung ausgeführt werden soll, so entsteht zuerst der Wille dazu, der als Reiz wirkt und zunächst gewisse Nervenapparate im Gehirn und Rückenmark in Tätigkeit versetzt, sich dann weiter wie die Elektrizität in den Drähten eines Kabels durch die aus Nervenfasern bestehenden Nervenstämme zu den Muskeln fortpflanzt und diese zur Kontraktion bringt. Die Muskeln leisten dabei mechanische Arbeit, welche durch Verbrauch von Muskelbestandteilen entsteht, ähnlich wie die Arbeit einer Dampfmaschine durch den Verbrauch von Kohle beim Heizen des Dampfkessels. Befinden sich die Muskeln im Zustand der Erholung, so geben sie das chemische Material für die Arbeitsleistung leicht her und diese kann ohne besondere Anspannung des Willens geleistet werden. Wenn aber durch anhaltende angestrenzte Tätigkeit der Muskeln ihr Vorrat an nötigem Arbeitsmaterial vermindert ist, so gibt der Muskel den



Reiz des letzteren gleichsam nur widerwillig her und dieser Zustand macht sich durch das Gefühl der Ermüdung geltend. An der Ermüdung beteiligt sich auch das Nervensystem. Wird dem letzteren und den Muskeln bei ausreichender Nahrungsaufnahme Ruhe gegönnt, so speichern sie das für die Arbeit nötige Material an und sind wieder leistungsfähig. Es gibt aber Fälle, z. B. in Feldzügen auf Märschen und im Gefecht, ferner im Seemannsleben, bei schwierigen Bergbesteigungen usw., in denen die Anforderungen an Nerven und Muskeln auf das höchste gesteigert werden müssen, ohne daß dem Körper die nötige Ruhe zur Erholung gegönnt werden kann. Bei der größten Willensanstrengung sind auch in solchen Fällen trotz der Ermüdung — falls nicht vollständige Erschöpfung eingetreten ist — noch körperliche Leistungen möglich, um so mehr, je fester und kräftiger der Wille eingesetzt wird. Die Willenskraft kann durch Erziehung und Übung gestärkt werden. Der Gebildete beherrscht seinen Willen auch in bezug auf seine Muskeltätigkeit in der Regel besser als der Mann, dem eine solche Willensgymnastik fehlt.

Wenn es darauf ankommt, in dringender Veranlassung, z. B. auf Eilmärschen und in den Gefechten eines Feldzuges, die Folgen der Ermüdung, das völlige Versagen der Kräfte so lange wie möglich hinauszuschieben, so bleibt nichts übrig, als Nerven und Muskeln derartig durch geeignete Mittel zu disponieren, daß sie von dem Reiz der ruhenden (potentiellen) Energie ihrer Bestandteile noch weiter einen guten Teil für die Umsetzung in Arbeit herzugeben imstande sind. Solche Mittel sind das Coffein und Theobromin sowie Kaffee, Tee und Schokolade, welche diese Stoffe enthalten.

Das Eigenartige ihrer Wirkung besteht darin, daß Muskeln und Nerven gleichzeitig die Fähigkeit erlangen, leichter in Tätigkeit versetzt zu werden. Wenn jemand, während er sich anstrengen muß, die genannten Genussmittel oder Coffein und Theobromin in anderer Form zu sich nimmt, so schwindet oder vermindert sich das Gefühl der Ermüdung, und er kann leichter als vorher, d. h. ohne übermäßige Anspannung seines Willens, die Muskeln in Tätigkeit versetzen und seinem Körper neue Anstrengungen zumuten. Willensstärker wird der Mensch dabei nicht und neue Kräfte erlangen seine Muskeln ebenfalls

nicht, nur ihre Ausnutzung wird erleichtert bei gleicher Stärke der Willensimpulse.

Ganz besonders beachtenswert und für die Beurteilung dieser Genußmittel in gesundheitlicher Hinsicht wichtig ist der Umstand, daß der Muskel zu dieser erhöhten Leistung nur disponiert, nicht aber ohne weiteres dazu gezwungen wird. Verharrt ein Mensch nach der Aufnahme von Kaffee, Tee usw. in Ruhe, will er sich nicht bewegen oder andere körperliche Anstrengungen machen, so bleiben Coffein und Theobromin in den Mengen, in denen sie mit den genannten Genußmitteln aufgenommen werden, ohne Wirkung oder vielmehr die Wirkung hat keine Folgen. Der Konsum von Kaffee, Tee, Schokolade erfolgt im gewöhnlichen Leben, ohne daß die Muskeln und Nerven überhaupt oder in höherem Grade ermüdet sind. In diesen Fällen wird bei körperlicher Tätigkeit nicht mehr Muskelsubstanz verbraucht, als ohne diese Genußmittel. Wenn also die durch die letzteren im Muskel hervorgebrachte Disposition zu vermehrter Leistung nicht ausgenutzt wird, so bleibt sie unbemerkt, latent, und geht ohne Schaden vorüber. Wäre der Muskel gezwungen, unter dem Einfluß von Coffein und Theobromin ohne Zutun des Willens verstärkte Bewegungen auszuführen, so hätten diese einen krankhaften Charakter und selbst der mäßige anhaltende Genuß von Kaffee, Tee, Schokolade und aller übrigen derartigen Genußmittel würde den Organismus schwer schädigen. Diese Genußmittel können daher, soweit ihr Coffein- und Theobromingehalt in Betracht kommt, als unschädlich bezeichnet werden. Dafür spricht auch die Erfahrung. Chronische Vergiftungen oder Erkrankungen als Folgen von Coffein- oder Theobrominwirkungen beim Konsum der hier in Rede stehenden Genußmittel sind nicht bekannt. Dadurch unterscheiden sich diese so vorteilhaft von den alkoholischen Getränken, und dieser Umstand ist ein sehr wichtiges Moment für ihre Beurteilung. — Allerdings können auch Kaffee und Tee unabhängig von ihrem Coffeingehalt schädlich sein. Von Personen mit schwachem Magen wird starker schwarzer Kaffee schlecht vertragen. Die beim Brennen oder Rösten entstehenden dunklen, teerartigen Produkte verursachen leicht Verdauungsstörungen. Von den flüchtigen Anteilen dieser Produkte hängt das Aroma des Kaffees ab und die gute Beschaffenheit dieses Aromas ist für seinen Marktwert maßgebend.

Aber diese geschätzten aromatischen Stoffe können unangenehme Wirkungen haben. Sie sind es, welche durch Erregung der Gehirntätigkeiten bei manchen Personen den Eintritt des Schlafes verhindern, wenn sie vor dem Schlafengehen starken Kaffee trinken.

Eine ähnliche, oft noch stärkere Wirkung haben im Tee die ätherischen Öle, welche aus den Blüten stammen, mit denen die Teeblätter bei ihrer Zubereitung nach der Ernte in China parfümiert werden. Bekanntlich wirkt der stark duftende, sogenannte grüne Tee weit stärker aufregend als der schwarze. Aber auch diesem fehlt eine solche Wirkung nicht ganz. Daher kommt es, daß Personen, welche keinen festen Schlaf haben, das Teetrinken überhaupt nicht vertragen. Der Paraguatee enthält keine aufregenden ätherischen Öle und bekommt daher auch solchen Personen gut, die keinen chinesischen Tee trinken können.

Im gewöhnlichen Leben, bei den alltäglichen Beschäftigungen bieten Kaffee und Tee meist nur einen lieb gewordenen Genuß. Doch ist es wahrscheinlich, daß der Kaffee das nach einer starken Mahlzeit eintretende Gefühl von Trägheit unterdrückt oder mäßigt. Wenn ein Arbeiter bei seinen täglichen Beschäftigungen seine Muskeln anstrengen muß, so wird er durch den Genuß von Kaffee oder Tee an dem aufzuwendenden Arbeitsquantum allerdings nichts ersparen, aber die Arbeit mit einem geringeren Gefühl von Anstrengung ausführen können.

Wenn wir diese Genußmittel mit den alkoholischen Getränken vergleichen, so läßt sich der Unterschied zwischen beiden am leichtesten durch ein bestimmtes Beispiel veranschaulichen. Nehmen wir einen Soldaten im Gefecht. Er muß dabei einem fremden Willen unbedingt folgen, dem er durch angelebte Disziplin unterworfen ist. Die Vorstellung von der Lebensgefahr kann aber durch den fremden Willen nicht unterdrückt werden. Die Furcht vor der Lebensgefahr wird durch Erziehung und Schulung, wie beim Offizier, so weit überwunden, daß sie keinen Einfluß auf die Überlegungen und das Handeln inmitten der höchsten Gefahr hat. Man nennt das Kaltblütigkeit. Mut und Kaltblütigkeit haben aber, namentlich bei der großen Masse der Soldaten, schließlich auch ihre Grenze. Wenn die Muskeln ermatten und eine allgemeine Ermüdung die nervöse Empfindlichkeit und das Gefühl von der Gefahr steigert, so beginnt das Zurückweichen, das nicht selten mit Flucht endet.

Die T  
besieg  
folgte  
also i  
Ermü  
durch  
durch  
Nahr  
keln,  
haltig  
We  
kann  
stell  
müde  
die H  
diese  
gen i  
heit,  
Leist  
einen  
psych  
Fälle  
meid  
Kaf  
verpi  
Nutz  
gun  
D  
essan  
unse  
Frag  
mäß  
Ger  
Es f  
halb  
am  
und  
gebr  
siche  
rege  
re

Die Truppen, bei welchen dieser Zustand zuerst eintritt, werden besiegt. Sie kämpfen aber vielleicht am anderen Tage nach erfolgter Erholung wieder mit dem größten Mute. Es kommt also im Gefecht darauf an, den Eintritt von Abspannung und Ermüdung solange wie möglich hinauszuschieben. Das kann durch psychische und moralische Beeinflussung geschehen, aber auch durch materielle Mittel. Von diesen kommen, abgesehen von Nahrungs- und gewöhnlichen durststillenden Erfrischungsmitteln, die alkoholischen Getränke und die coffein- und theobrominhaltigen Genußmittel in Betracht.

Wegen der oben (S. 21) geschilderten Wirkungen des Alkohols kann durch Branntwein und starken Wein die Vorstellung von der Lebensgefahr und das Gefühl der Ermüdung zwar unterdrückt oder abgestumpft und dadurch die Hemmung für ein mutiges Aussharren beseitigt werden, aber diese günstige Wirkung hält nicht lange an. Es kommen die Folgen der Alkoholwirkungen zur Geltung, Mattigkeit, Trägheit, Ruhebedürfnis und Gleichgültigkeit gegen die geforderten Leistungen. Ist die Alkoholwirkung vorüber, so hinterläßt sie einen Zustand erhöhter Nervosität und vermindert die psychische Widerstandsfähigkeit. Der Alkohol wird in solchen Fällen oft mehr schaden als nützen und ist daher zu vermeiden. Anders verhält es sich unter solchen Verhältnissen mit Kaffee, Tee und Schokolade. Sie dürfen auch bei Massenverpflegungen verabreicht werden und sind überall von Nutzen, wo körperliche und auch geistige Anstrengungen erleichtert werden sollen.

Die Erkenntnis der Bedeutung dieser wichtigen und interessanten Genußmittel ist durch eingehende Untersuchungen in unseren Laboratorien gewonnen. Es bleiben aber noch mancherlei Fragen zu beantworten, namentlich hinsichtlich der zweckmäßigsten Art der praktischen Anwendung dieser Genußmittel bei Massenverpflegungen, speziell beim Militär. Es sind Fragen, die eine experimentelle Untersuchung außerhalb der Laboratorien erfordern. Ein Beispiel wird das wieder am besten erläutern. Wir wollen wissen, in welchen Mengen und in welcher Form der Zubereitung, ob stark oder schwach gebrannt, und in welcher Stärke des Aufgusses der Kaffee am sichersten den Folgen der Ermüdung entgegenwirkt ohne aufzuregen. Mit Unterstützung der Militärverwaltung sind die Unter-

suchungen zur Beantwortung dieser Fragen nicht schwierig. Es werden intelligente Soldaten ausgewählt, die gute Schützen sind. Den unmittelbaren Vorgesetzten ist bekannt, wie viel Treffer jeder Soldat durchschnittlich beim Schnellfeuer macht. Es wird dann ermittelt, wie groß die Anzahl der Treffer ist, wenn das Schießen nach einem anstrengenden Marsch im ermüdeten Zustande vorgenommen wird. Hat die Treffsicherheit abgenommen, so wird bei Beendigung, aber noch während des Marsches das zu prüfende coffeinhaltige Genußmittel in verschiedenen Zubereitungsformen und zum Vergleich auch reines Coffein und Theobromin verabreicht und durch Schießversuche ihr Einfluß auf die Treffsicherheit und damit auf die Ermüdungsverhältnisse festgestellt. Die praktische Bedeutung solcher Versuche bedarf keiner besonderen Begründung.

Auch im gewöhnlichen Leben bilden diese Genußmittel den besten Ersatz für die alkoholischen Getränke. Die Verbreitung der ersteren steht vielfach im umgekehrten Verhältnis zu dem Verbrauch der letzteren. Bei den Mohammedanern, denen die alkoholischen Getränke verboten sind, ist der Kaffee ein unentbehrliches Bedürfnis. Frauen entbehren im allgemeinen die alkoholischen Getränke leicht, weil sich bei ihnen Kaffee, Tee und Schokolade fest eingebürgert haben. Daher dürfte die Begünstigung der Verbreitung dieser Genußmittel in den weitesten Volksschichten ein geeignetes Mittel zur Bekämpfung des Mißbrauchs der alkoholischen Getränke sein. Coffein und Theobromin werden jetzt auch künstlich dargestellt und man kann daran denken, sie zur Herstellung billiger Genußmittel zu verwenden, die Kaffee, Tee und Schokolade, wenn auch nicht in bezug auf den Wohlgeschmack, so doch hinsichtlich der Wirkung vollkommen ersetzen könnten. Die Vorurteile, denen sie sicherlich begegnen würden, wären auf die Dauer nicht unüberwindlich.

Schließlich muß noch besonders hervorgehoben werden, daß die coffeinhaltigen Genußmittel nicht durch die gewöhnlichen Kaffeesurrogate ersetzt werden können. Die größte Verbreitung von diesen hat die **Cichorie**. Es ist die getrocknete Wurzel der Cichorienpflanze (*Cichorium Intybus*). Sie enthält einen Bitterstoff und ein anderer bitterer Stoff entsteht bei ihrem Rösten. Diese beiden Stoffe gehen in den Ausguß, den „Cichorienkaffee“, über und wirken bei dem Genuß des letzteren anregend auf den Appetit. Es ist daher der Cichorienkaffee, der ganz unschädlich ist, wie besondere Untersuchungen ergeben haben, ein gutes Mittel, um bei einformiger, reizloser Kost die Nahrungsaufnahme zu begünstigen.

Auch den Herzmuskel disponieren Caffein und Theobromin in derselben Weise wie die Rumpfmuskeln zur leichteren und vollständigeren Entfaltung seiner Leistung. Diese kommt aber stets zur Ausnutzung, weil das Herz sich in beständiger Tätigkeit befindet (vgl. oben S. 47). Unter dem Einfluß der Caffein- oder Theobrominwirkung gewinnen die Impulse, welche den Antrieb zu den Herzkontraktionen bilden, einen größeren Einfluß auf den Herzmuskel, das Herz schlägt schneller, dehnt sich aber nach dem Aufhören der Zusammenziehung weniger stark aus, so daß die Blutmenge, die es zu fassen vermag, kleiner wird. Infolgedessen wird zwar mit jedem Pulsschlag weniger Blut in die große Schlagader, die man Aorta nennt, eingepumpt, aber das wird durch die größere Anzahl der Pulse ausgeglichen, d. h. die den arteriellen Blutgefäßen in der Zeiteinheit zugeführte Blutmenge bleibt unter dem Einfluß einer derartigen Caffeinwirkung unverändert. Nach den Caffein- und Theobrominmengen, wie sie gewöhnlich mit den Genussmitteln aufgenommen werden, lassen sich Wirkungen auf das Herz, von seltenen Fällen abgesehen, nicht nachweisen. In krankhaften Zuständen des Herzens werden geeignet große Gaben Caffein angewendet, um das Herz zu kräftigeren und vollständigeren Zusammenziehungen zu veranlassen.

Man hatte schon früher die Beobachtung gemacht, daß der chinesische Tee die Harnabsonderung vermehrt, und zwar nicht bloß infolge des aufgenommenen Wassers. Man fand, daß diese Wirkung von dem Caffein abhängt, und versuchte dieses dann in Krankheiten als harntreibendes Mittel anzuwenden, aber anfangs mit unsicherem Erfolg, indem die Vermehrung der Harnabsonderung in manchen Fällen eintrat, in anderen unter anscheinend ganz gleichen Bedingungen ausblieb, ohne daß man sich das zu erklären vermochte. Eingehende experimentelle Untersuchungen haben dann diesen, die Anwendung beeinträchtigenden Umstand klar gestellt und an Stelle des Caffeins zum Gebrauch des Theobromins und Theophyllins geführt.

Im Gehirn entspringen die sogenannten Gefäß- oder vasomotorischen Nerven, welche mit den die kleineren arteriellen Blutgefäße umspinnenden Muskelfasern in Verbindung stehen, bei ihrer Erregung diese zur Kontraktion bringen und dadurch die kleinen Arterien verengern. Das Caffein erregt in den Gaben, welche zur Vermehrung der Harnabsonderung

erforderlich sind, die Ursprünge dieser Nerven im Gehirn, so daß unter anderem auch die Gefäße verengert werden, welche das Blut den Nieren zuführen. Dadurch wird diese Zufuhr vermindert und da der Harn aus dem Blute abgesondert wird, so kann trotz der harntreibenden Wirkung keine Vermehrung der Harnmenge eintreten. Das Theobromin und Theophyllin bewirken diese Erregung der Ursprünge jener Gefäßnerven nicht oder nur in geringem Grade, so daß bei ihrem Gebrauch das Hindernis für die Blutzufuhr zur Niere fortfällt. Zugleich ist ihre harntreibende oder diuretische Wirkung größer als die des Coffeins. Deshalb findet das Theobromin in Verbindung mit salichsaurem Natrium unter dem Namen Diuretin eine ausgedehnte Anwendung, um bei Wasserfuchten die Nieren zu verstärkter Tätigkeit anzuregen und eine vermehrte Ausscheidung von Wasser herbeizuführen. Diese Nierentätigkeit ist an die zelligen Auskleidungen, die Epithelien, der Harnkanälchen und Harnknäulchen gebunden. Jene Stoffe verstärken die Tätigkeit dieser Epithelien, ohne die Nieren zu schädigen.

Außer dem Coffein, Theobromin und Theophyllin gibt es noch eine größere Anzahl von Stoffen, die chemisch mit den genannten zusammengehören, daher wie diese als Purinverbindungen bezeichnet werden und dem Wesen nach in derselben Weise wirken, aber keine praktische Anwendung gefunden haben. Zwei davon, das Guanin und Adenin, beteiligen sich an der Zusammensetzung tierischer und pflanzlicher Zellkerne. Auch die Harnsäure gehört zu den Purinabkömmlingen. Die übrigen sind künstlich dargestellt.

Ebenfalls durch eine Wirkung auf die Nierenepithelien, aber in anderer Weise als das Theobromin und Theophyllin vermögen verschiedene andere Stoffe die Harnabsonderung zu vermehren. Sie bewirken nicht eine bloße, eigenartige Anregung der harnabsondernden Epithelien, sondern eine allgemeine Reizung des Nierengewebes, die in den höheren Graden der Wirkung zu entzündlichen Zuständen der Nieren führt und deshalb leicht schädlich wird. Zu den harntreibenden Mitteln, die in dieser Weise wirken, gehören die Terpentinölarthen. Auch die Wacholderbeeren enthalten ein Terpentinöl und wurden früher, namentlich als Volksmittel, bei Wasserfuchten angewendet.

#### XIV. Die Digitalis als Herzmittel.

Nicht durch Verstärkung der Nierentätigkeit wie die Stoffe der Coffeingruppe, sondern indirekt durch eine eigenartige Wirkung auf das Herz und die davon abhängige Regelung des Blut-





kreislaufs verursacht der „Kote Fingerhut“, die *Digitalis purpurea*, eine vermehrte Harnausscheidung in solchen Fällen von Wassersucht, die von Störungen der Herztätigkeit und des Blutumschlages abhängen. Die Pflanze bildet mit ihren großen, tiefgrünen Blättern und den prachtvollen, leuchtend purpurroten, zu endständigen Trauben oder Ähren angeordneten Blüten im Juni eine hervorragende Zierde namentlich der Bergwälder Thüringens, des Schwarzwaldes und der Vogesen.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erfuhr der Arzt William Withering, daß in Northshire in England ein Volksmittel mit großem Erfolg gegen Wassersucht gebraucht werde. Der auch naturwissenschaftlich gebildete Arzt erkannte leicht, daß für die Wirksamkeit, wenn sie sich bestätigte, nur die *Digitalis* in Betracht kommen konnte, die einen Bestandteil des Mittels bildete. Nach jahrelangen Versuchen an Kranken veröffentlichte Withering seine mühseligen Erfahrungen unter dem bescheidenen Titel „Über *Digitalis*“ („*On Digitalis*“). Jetzt liefert diese Pflanze eines der unentbehrlichsten und wohlthätigsten Mittel des ganzen Arzneischatzes, das bei Herzfehlern zwar die krankhaften Veränderungen nicht zu heilen, dagegen ihre qualvollen Folgezustände oft mit fast wunderbarer Sicherheit zu beseitigen und das Leben auf Jahre hinaus zu verlängern vermag.

Von der Pflanze sind fast ausschließlich die Blätter im Gebrauch. Ihre Bestandteile, von welchen die heilsamen Wirkungen abhängen, sind keine Alkaloide, sondern stickstofffreie Stoffe, an deren chemischem Aufbau sich der Zuckergruppe angehörende Substanzen beteiligen und die deshalb als Glykoside oder Pentoside bezeichnet werden. Von diesen Bestandteilen der Blätter und Samen sind das Digitalin und das äußerst giftige Digitoxin am genauesten untersucht. Beide wirken ganz gleich, haben aber bisher nur eine beschränkte Anwendung gefunden. Man bevorzugt die Blätter und wendet sie meist in Form von Aufgüssen an, seltener in gepulvertem Zustande und als Tinkturen. Es kommen daher alle wirksamen Bestandteile mehr oder weniger zur Geltung und wir können deshalb zusammenschließend von Digitaliswirkung sprechen, statt von Digitalin- oder Digitoxinwirkung.

Die Digitaliswirkung beschränkt sich ausschließlich auf das Herz. Sie besteht darin, daß durch eine eigenartige Veränderung des Herzmuskels dieser sich kräftiger zusammensieht und bei der Erschlaffung, in der Diastole, sich stärker ausdehnt, so daß das Fassungsvermögen, das Schlag-

volum, der Kammern nicht wie nach der Anwendung des Coffeins verkleinert (vergl. oben S. 51), sondern vergrößert wird. Infolgedessen gelangt mit jedem Herzschlage mehr Blut in die große Schlagader, die Aorta, als vor der Anwendung der Digitalis. Diese Volumvergrößerung ist so bedeutend, daß trotz der Pulsverlangsamung, die gleichzeitig eintritt, stets mehr Blut in der Zeiteinheit in die Aorta befördert und dadurch eine stärkere Füllung des ganzen arteriellen Blutgefäßsystems herbeigeführt wird. Auf dieser Wirkung beruht der günstige Einfluß der Digitalis bei Herzkrankheiten.

Das Herz ist ein Pumpwerk, durch welches der Kreislauf des Blutes unterhalten wird. In den Venen befindet sich unbrauchbares, sauerstoffarmes Blut. Es strömt durch die rechte Vor-kammer, den Vorhof, in die rechte Herzkammer und bei der Zu-sammenziehung der letzteren in die Lungen. Aus den Lungen-gefäßen gelangt das Blut zuerst in den linken Vorhof und von da in die linke Herzkammer, bei deren Zusammenziehung es in die Aorta gepreßt wird. Ventilkappen verhindern bei der Kontraktion der Herzkammern das Zurückfließen des Blutes aus den Kammern in die Vorhöfe. Andere Ventilkappen befinden sich an den Mündungsstellen zwischen rechter Kammer und Lungenarterie und linker Kammer und Aorta. Sie verhindern das Zurückströmen des Blutes aus diesen Gefäßen in die Herz-kammern bei der Erschlaffung, Diastole, derselben nach der Zu-sammenziehung. Wenn diese Klappenventile infolge von ent-zündlichen Vorgängen, wie sie am häufigsten nach akutem Ge-lenkrheumatismus vorkommen, deformiert sind und nicht mehr gut schließen, so daß ein teilweises Zurückströmen des Blutes, z. B. aus der Aorta in die linke Kammer oder aus dieser in den linken Vorhof, erfolgt, so wird die normale Verteilung des Blutes zwischen dem arteriellen und dem venösen Blutgefäß-system gestört, es häuft sich das Blut immer mehr in den Venen und auch in den Lungengefäßen an, so daß den Organen weniger frisches, sauerstoffhaltiges Blut zugeführt wird, als sie zur Er-haltung ihres normalen Zustandes bedürfen. Auch in die Nieren gelangt weniger Blut, so daß die Harnabson-derung und die Ausscheidung des Wassers beeinträchtigt wird (vgl. oben S. 51 u. 52). Es kommt daher infolge von Austritt wäßriger Flüssigkeiten in die Körperhöhlen — Brust- und Bauch-höhle — und auch in die Gewebe zu Wasser-suchten. Die

übe  
Lu  
wer  
C  
der  
slu  
Zn  
vol  
Ma  
sche  
aus  
zur  
grö  
legt  
und  
ma  
schl  
lan  
rei  
und  
wä  
mit  
daß  
lass  
die  
die  
sam  
Gra  
T  
gem  
Bl  
lauf  
auch  
Kre  
tali  
funkt  
wiss  
Zuf  
Der  
und

Überfüllung der Lungen mit Blut erzeugt Atemnot und Lungenkatarrhe. Noch mancherlei andere schlimme Folgen werden durch die mangelhafte Blutverteilung herbeigeführt.

Gibt man in solchen Fällen Digitalis, so wird zwar der unvollständige Klappenschluß nicht gehoben, aber sein Einfluß auf die Blutbewegung vermindert oder ganz ausgeglichen. Infolge der Vergrößerung des Fassungsvermögens, des Schlagvolums, der linken Kammer wird bei mangelhaftem Schluß der Klappen zwischen linkem Vorhof und linker Kammer oder zwischen dieser und der Aorta zwar ebenfalls ein Teil des Blutes aus der letzteren in die Kammer oder aus dieser in den Vorhof zurückströmen, aber nicht oder kaum mehr als vor der Vergrößerung des Herzvolums, so daß die der Vergrößerung des letzteren entsprechende Blutmenge fast vollständig in die Aorta und weiter in die übrigen arteriellen Gefäße gelangt und ihre mangelhafte Füllung beseitigt. Wenn das Herz vorher zu schnell schlug und unregelmäßig arbeitete, so werden seine Schläge jetzt langsamer und regelmäßig. Den Nieren wird wieder reichlich Blut zugeführt, die Harnausscheidung gesteigert und aus den wasserfüchtigen Körperhöhlen und Organen die wäßrige Flüssigkeit aufgesogen. Auch die Überfüllung der Lungen mit Blut und ihre Folgen werden zum Schwinden gebracht, so daß der Kranke als relativ geheilt aus der Behandlung entlassen werden kann. Wenn nach längerer oder kürzerer Zeit die Stauung des Blutes in den Venen, die Wassersuchten und die Beschwerden wiederkehren, so ist die Digitalis auch jetzt wirksam, falls der Klappenfehler nicht inzwischen einen allzu hohen Grad erreicht hat.

Die Digitalis ist also ein Mittel, welches ganz allgemein gestattet, eine stärkere Füllung der arteriellen Blutgefäße herbeizuführen und dadurch den Blutumlauf zu beschleunigen. Das kann außer bei den Klappenfehlern auch in anderen krankhaften Zuständen des Herzens und bei Kreislaufstörungen im allgemeinen von Nutzen sein. Die Digitalis ist aber kein ungefährliches Mittel. Wenn die Wirkung, welche die verstärkte Zusammenziehung veranlaßt, ein gewisses Maß überschreitet, so kommt das Herz im kontrahierten Zustande, in der *Systole*, wie man das nennt, zum Stillstand. Der Arzt muß daher mit ihren Wirkungen völlig vertraut sein und sie mit der nötigen Vorsicht anzuwenden verstehen. Zu be-

achten ist auch, daß namentlich ein länger fortgesetzter Gebrauch der Digitalis leicht Magenstörungen verursacht.

Mancherlei einheimische und exotische Pflanzen enthalten stickstofffreie, meist glykosidische Substanzen, welche genau so wirken wie die genannten Digitalisbestandteile. Zu diesen Pflanzen gehören die Maiblumen, Convallaria majalis, die Nieswurzarten, Helleborus, der Goldlack, der Oleander, die Meerzwiebel, Scilla maritima, verschiedene westafrikanische Strophantus- und Acocantheraarten. Die letzteren dienen den Eingeborenen zur Herstellung von Pfeilgiften. Bemerkenswert ist, daß auch das Krötengift Bufotalin, trotzdem es ein tierischer Bestandteil ist, keinen Stickstoff enthält und ebenfalls genau wie die Digitalisstoffe wirkt. Die Strophantusamen werden nicht selten anstelle der Digitalis angewendet. Ihre wirksamen Bestandteile, die Strophantine, spricht man Kranken auch direkt in das Blut ein, wenn es darauf ankommt, die Wirkung möglichst rasch hervorzurufen.

### XV. Der Campher als Mittel gegen Nerven und Herzschwäche.

Bei allgemeinem Kräfteverfall, wie er in schweren Krankheiten vorkommt und als Collaps bezeichnet wird, gebraucht man zur Anregung der geschwächten Tätigkeiten des Nervensystems und des Herzens als Hauptmittel den Campher. Er ist ein kräftiges Erregungsmittel für die verschiedensten Nervenorgane, welche im Gehirn oder im Herzen, im Gegensatz zu den die Erregung bloß leitenden Fasern, mit selbständigen Tätigkeiten ausgestattet sind.

Der Campher findet sich in allen Teilen des Campherbaumes, Laurus oder Cinnamomum Camphora, dessen Heimat Ostasien, besonders Japan ist, der aber auch in Norditalien gut gedeiht und an Größe mit unseren Eichen wetteifert. Man kann den Campher als fest gewordenes ätherisches Öl bezeichnen. Er bildet eine völlig farblose, sich fettig anfühlende, schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtige Masse, von eigenartigem Geruch. Um seine Wirkungen bei Herzschwäche zu übersehen, seien hier einige Bemerkungen über die letztere im allgemeinen vor- ausgeführt.

Es kann Herzschwäche bestehen, ohne daß der Herzmuskel durch krankhafte Veränderungen entkräftet zu sein braucht. Sie beruht in diesen Fällen meist darauf, daß die Stärke der Im-



pulse, von welchen die Herzschläge abhängen, vermindert ist, so daß ihr Antrieb für eine kräftige Pulsation nicht ausreicht. Es kommt darauf an, diese Impulse zu verstärken, indem man die Nerven im Herzen, von welchen sie ausgehen, anzuregen sucht. Dazu eignet sich die Digitalis nicht, weil sie auf Nerven ohne Einfluß ist. Dagegen erregt der Campher diese Bewegungsnerven, die Impulse werden verstärkt und die Herzschläge gekräftigt. Wahrscheinlich trägt dazu auch eine direkte, anregende Wirkung des Camphers auf den Herzmuskel bei.

Im Herzen finden sich aber noch andere Nerven (vergl. oben S. 31 u. 32), auf die der Campher ebenfalls anregend wirkt. Vor allem betrifft diese Wirkung die Hemmungsnerven (vergl. oben S. 32), deren Tätigkeit bei Herzschwäche nachläßt, so daß das Herz schneller schlägt, als gut ist. Der Campher versetzt auch diese Nerven in erhöhte Tätigkeit, sie bremsen die zu schnellen Pulsschläge und diese werden für die Blutförderung ergiebiger.

In vielen Fällen entsteht der Anschein der Herzschwäche dadurch, daß die arteriellen Blutgefäße des ganzen Körpers erschlaffen und sich erweitern. Dann kommt kein auszeichnender Blutumlauf mehr zustande. Dieser vollzieht sich in der Weise, daß in den Arterien durch das Einpumpen des Blutes seitens des Herzens die Gefäßwände gespannt werden und infolgedessen ein Druck entsteht. Der letztere setzt sich dann in die Blutbewegung um, derartig, daß bei der Einmündung der großen Venen in die rechte Vorammer des Herzens überhaupt kein Druck mehr, sondern nur Blutbewegung besteht. Sind die arteriellen Gefäße erschlafft und erweitert, wie es in hochgradigen Schwäche- oder Collapszuständen gewöhnlich der Fall ist, so wird ihre Wandung nicht genügend gespannt, der Blutdruck bleibt niedrig und der Blutumlauf ist ein träger. Infolgedessen nimmt die Füllung des Herzens ab und es hat den Anschein, als ob dieser Zustand durch Herzschwäche verursacht ist. Die Erschlaffung und Erweiterung der arteriellen Gefäße ist die Folge einer krankhaften Abschwächung der im gesunden Zustande beständig bestehenden Erregung der Ursprünge der Nerven dieser Gefäße (vgl. oben S. 51). Der Campher erregt diese Gefäßnervenursprünge, die Erregung pflanzt sich auf die Muskeln der kleineren Arterien fort, jene kontrahieren sich, die letzteren verengern sich, ihre Wandungen setzen der Ausdehnung durch das vom Herzen einströmende Blut

einen größeren Widerstand entgegen, werden gespannt, so daß der Blutdruck in allen Arterien erhöht wird und der Blutumlauf sich lebhafter vollzieht.

Mit diesen Wirkungen des Camphers auf das Herz und die arteriellen Blutgefäße ist aber sein günstiger Einfluß in solchen Schwäche- oder Collapszuständen noch nicht erschöpft. Bekanntlich befinden sich die Rumpfmuskeln bei gesunden Menschen im wachen Zustande auch in der Ruhe in einer beständigen mäßigen Spannung, während sie im Schlaf vollständig erschlafen. Man nennt diese beständige Spannung den Muskeltonus, der in schweren akuten Krankheiten verloren geht, so daß die Muskulatur auch im Wachen erschlafft ist. Dieser Zustand wird als Hinfälligkeit und Schwäche empfunden und beeinträchtigt außerdem die Tätigkeit der Respirationsmuskeln. Auch auf den Blutumlauf ist er nicht ohne hemmenden Einfluß. Der Campher wirkt auch diesen Zuständen entgegen, indem er durch seine erregende Wirkung auf die Ursprünge der motorischen oder Bewegungsnerven im Gehirn einerseits den Muskeltonus erhöht, und andererseits die Respirationsmuskeln zu verstärkter Tätigkeit anspornt. — In den höheren Graden der Campherwirkung, wie man sie an Tieren hervorrufen kann, wird die Erregung der Bewegungsnerven im Gehirn so stark, daß erst lebhafter Bewegungstrieb sich einstellt, die Atmung keuchend wird und schließlich die heftigsten Krämpfe ausbrechen, in der Form, die man als Konvulsionen bezeichnet und die den epileptischen Krämpfen vollkommen gleichen. Auch eine allgemeine Aufregung begleitet diese Bewegungsstörungen.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, ist der Campher ein vortreffliches Mittel gegen die genannten Schwächezustände in akuten erschöpfenden Krankheiten und durch kein anderes Mittel für diese besondern Zwecke zu ersetzen. Allein sein Wert wird wesentlich durch die Schwierigkeit beeinträchtigt, den erforderlichen Grad der Wirkung in jedem Falle mit Sicherheit hervorzurufen und ihn bis zur Beseitigung der gefahrdrohenden Schwächezustände in gleichmäßiger Stärke zu unterhalten. Das hängt mit den Eigenschaften des Camphers zusammen. Er löst sich nur in sehr geringer Menge in Wasser, etwas mehr in Öl und leicht und reichlich in Alkohol und Äther. Wegen der Unlöslichkeit in Wasser und wäßrigen Flüssigkeiten

erfolgt sein Übergang aus dem Magen und Darmkanal in das Blut nur langsam und ungleichmäßig. Es kommt vor, daß die Wirkung nach einer gleich großen Gabe und derselben Art der Anwendung das eine Mal ziemlich rasch eintritt, ein anderes Mal fast vollständig ausbleibt. Einspritzungen seiner Lösungen in Äther unter die Haut führen auch nicht zum Ziele, weil der Äther wegen seiner großen Flüchtigkeit leicht weiter in das Blut übergeht, der Campher dagegen länger unter der Haut liegen bleibt. Es erwächst daraus für die pharmakologische Forschung die Aufgabe, nach Stoffen zu suchen, die wie der Campher wirken und dabei leicht und rasch in das Blut übergehen.

Wir haben in den Stoffen der Coffeingrouppe, in der Digitalis und dem Campher Arzneimittel kennen gelernt, durch welche man in verschiedener Weise einen heilsamen Einfluß auf die Herzthätigkeit und direkt oder indirekt auch auf die Harnabsonderung in den Nieren auszuüben imstande ist. Diese Mittel können in geeigneten Fällen auch gleichzeitig angewendet werden. Solche Fälle richtig zu erkennen, die kombinierten Wirkungen sicher zu übersehen und sie in der richtigen Stärke zu einander abzuschätzen und hervorzurufen, ist eine oft recht schwere Aufgabe des Arztes, die nur auf Grund eingehender nosologischer und pharmakologischer Kenntnisse zum Heil des Kranken gelöst werden kann, so weit das überhaupt möglich ist.

### XVI. Die Fiebermittel. (*Antipyretica*)

*Sind Narcotica für das Wärmeproduktionszentrum.*  
Durch den Campher sucht man in akuten Krankheiten das Leben so lange zu erhalten, bis die gefahrdrohenden Erscheinungen abgelaufen sind. Auf den Krankheitsprozeß selbst hat dieses Mittel nur einen indirekten Einfluß, indem es den Organismus durch die Kräftigung der Atmung und des Blutkreislaufs in den Stand setzt, die Krankheitsursache leichter zu überwinden. In akuten fieberhaften Krankheiten sucht man auch die Veränderungen und Erscheinungen zu bekämpfen, welche den Hauptanlaß zum Verfall der Kräfte geben. Diese Mittel, die gegen die charakteristischen Fiebererscheinungen gerichtet sind, bezeichnet man als Fiebermittel.

Das charakteristische Merkmal des Fiebers ist die Steigerung der Körpertemperatur, die sogenannte Fieberhitze.

Gleichzeitig findet ein vermehrter Verbrauch von Rör-

*Die Wirkung von dem Fiebermittel besteht darin, daß es die Wärmeproduktion im Zentrum des Gehirns herabsetzt. Ein vermehrter Verbrauch von Rör-  
Körperwärme erfolgt bei Fieber durch Vermehrung der Wärmeproduktion, die Kollaps der Kapillaren.*





fassen 2 wisa miteinander verbunden, die bei Regio  
 Salsalaminica antyphal... Die Fiebermittel.  
 + 10. Kälte... perubstanz statt. Besonders sind es die an dem Aufbau der  
 Organgewebe beteiligten Eiweißstoffe, welche einem verstärkten  
 Zerfall und Verbrauch unterliegen. Die Fieberformen, in wel-  
 chen dieser Zerfall ein besonders hochgradiger ist, bezeichnete  
 man früher als Faulfieber oder septische Fieber.

Die Körperwärme entsteht durch Zerfall und Drydation  
 von aufgenommenen Nahrungsstoffen oder von Baustoffen der  
 Gewebe. Das Drydationsmittel bei der gewöhnlichen Verbren-  
 nung ist der Luftsaurestoff, bei den Drydationen im Organismus  
 der Blutsaurestoff, der vom Blute in den Lungen aufge-  
 nommen und hier immer wieder bei der Atmung erneuert wird.  
 Früher nahm man an, daß die Steigerung der Körpertemperatur  
 im Fieber durch vermehrte Wärmebildung infolge des verstärkten  
 Zerfalls und der gesteigerten „Verbrennung“ von Körpersub-  
 stanz hervorgebracht werde. Das ist aber nicht zutreffend. Denn  
 einerseits bewirkt die stärkste Wärmebildung, wie sie bei starken  
 Essern nach der Aufnahme großer Mengen von Nahrungsstoffen,  
 namentlich von Fett, stattfindet, im gesunden Zustande niemals  
 eine Erhöhung der Körpertemperatur und andererseits bleibt  
 die letztere auch bei sehr geringer Aufnahme von Nahrung und  
 dementsprechend mäßiger Wärmebildung unverändert auf der  
 normalen Höhe. Daraus folgt, daß sie beim gesunden Menschen  
 unabhängig von der gebildeten, wechselnden Wärmemenge durch  
 regulatorische Einrichtungen stets auf gleicher  
 Höhe erhalten wird. Diese regulatorischen Einrichtungen  
 machen es auch möglich, daß bei niederen wie bei hohen Außen-  
 temperaturen trotz gleichbleibender Bekleidung die Körpertem-  
 peratur keinem Wechsel unterworfen ist. Nur muß in kalten  
 Gegenden mehr Wärme gebildet und dazu mehr Verbrennungs-  
 material mit der Nahrung aufgenommen werden, welches bei  
 den Eskimos bekanntlich aus Seehundstran besteht.

Es gibt auch Krankheiten, die man als Konsumptions-  
 krankheiten bezeichnet, in welchen ein verstärkter Zerfall von  
 eiweißartiger Körpersubstanz bis zur hochgradigsten Wmagerung  
 ohne Steigerung der Körpertemperatur verläuft. Dem gegen-  
 über kann man an Tieren eine Erhöhung der Körpertemperatur  
 hervorbringen, die unabhängig von einem vermehrten Stoff-  
 umsatz ist. Aus allem diesem läßt sich nur schließen, daß im  
 Fieber der vermehrte Umsatz von Körpersubstanz und die Tem-  
 peratursteigerung eng miteinander Hand in Hand gehen, und

1. Ein Zusammenhang des Wärmeverbrauches...  
 2. ...  
 3. ...

daß  
 wo  
 ab  
 daß  
 gra  
 v  
 von  
 sehr  
 such  
 ber  
 den  
 zum  
 und  
 wen  
 d  
 dur  
 wel  
 Kra  
 fast  
 zeid  
 lehr  
 tan  
 von  
 ver  
 die  
 Blu  
 hal  
 ren  
 ter  
 hal  
 Me  
 bis  
 der  
 auß  
 in  
 kein  
 gan  
 sein  
 zu  
 sun

daß infolge regulatorischer Störungen der normale Gleichgewichtszustand zwischen gebildeter und nach außen abgegebener Wärmemenge derartig verändert ist, daß der Organismus gleichsam auf einen höheren Temperaturgrad eingestellt wird.

Wenn man ein Fieber behandeln will, so kann das, abgesehen von der Bekämpfung von Folgezuständen, wie die erwähnte Herzschwäche, der Hauptsache nach in dreierlei Weise geschehen. Man sucht vor allem die Infektionsstoffe, welche die Ursache des Fiebers sind, zu entfernen oder unschädlich zu machen, daneben den vermehrten Zerfall und Umsatz von Körpersubstanz, die zum Verfall der Kräfte führen, nach Möglichkeit einzuschränken und endlich die Körpertemperatur auf ihren normalen oder einen weniger schädlichen Grad herabzusetzen.

Die Infektion bei den akuten fieberhaften Krankheiten wird durch niedrigere Organismen, meist Bakterien, hervorgerufen, welche die krankmachenden Gifte erzeugen, so daß solche Krankheiten eigenartige Vergiftungen sind. Die chemische Natur fast aller dieser Gifte ist noch völlig unbekannt und man bezeichnet sie daher mit dem gemeinsamen, der Pharmakologie entlehnten Namen *Toxine* und spricht von Diphtherietoxin, Tetanustoxin usw. Die Toxine rufen im Organismus die Bildung von Gegengiften, von Antitoxinen, hervor, welche die Toxine vernichten oder unschädlich machen und dadurch in vielen Fällen die Genesung herbeiführen. Die Antitoxine finden sich in der Blutflüssigkeit (Plasma) und man bemüht sich, solche antitoxinhaltige Blutseren herzustellen, indem man an geeigneten Tieren durch wiederholte Einverleibung an Giftigkeit abgeschwächter toxinhaltiger Bakterienprodukte das Blutserum antitoxinhaltig macht, mit welchem dann die entsprechende Krankheit an Menschen behandelt wird. Die ausgedehnteste Anwendung hat bisher das Diphtherieserum gefunden. Die Beurteilung der Erfolge dieser Behandlungsweise der Diphtheritis ist eine außerordentlich schwierige, weil der Charakter dieser Krankheit in bezug auf ihren günstigen oder ungünstigen Verlauf wie bei keiner anderen Krankheit zu verschiedenen Zeitperioden sowohl in ganzen Epidemien sowie in den einzelnen Fällen ein sehr wechselnder zu sein pflegt, so daß es beim Beginn der Krankheit nicht zu übersehen ist, wie der Fall auch ohne jede besondere Behandlung verlaufen wird.

Die Bemühungen, gegen andere akute fieberhafte Krankheiten, wie Typhus, Scharlach, Masern, Lungen- und andere Entzündungskrankheiten ein Heilserum zu gewinnen, sind bisher ohne besonderen Erfolg geblieben. Man ist in diesen Krankheiten auch gegen die Infektion auf die Anwendung von Arzneimitteln angewiesen. Wenn in einer Krankheit die Infektion von einer bestimmten Lokalität ausgeht, wie beim Typhus vom Darm, so müssen vor allem solche Lokalitäten desinfiziert werden. Davon wird weiter unten bei den Desinfektionsmitteln die Rede sein. Wenn die Infektionsorganismen im ganzen Körper, im Blute und den Organgeweben verbreitet sind, so ist ihnen mit Desinfektionsmitteln schwer beizukommen, ohne den Organismus gleichzeitig zu schädigen.

1. **Chinin.** Nur gegen die niederen Organismen, welche die Wechselfieber, die Malariaerkrankungen, verursachen und welche man als Plasmodien bezeichnet, gibt es ein in vielen Fällen sehr wirksames Mittel. Es ist das Alkaloid **Chinin**, das neben anderen Alkaloiden in den von verschiedenen Cinchonaarten stammenden Chinarinden vorkommt.

Diese Rinden wurden erst um die Mitte des 17. Jahrhunderts in Europa bekannt und gebräuchlich. Die Heimat der Chinabäume sind die mittleren Höhen der südamerikanischen Cordillere südlich und nördlich vom Äquator. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts sandte der oberste Beamte der jetzigen Provinz Loja in Ecuador der Gemahlin des spanischen Statthalters in Peru, Gräfin Chinchon, die Rinde zur Heilung vom Fieber, gegen welches das Mittel zuerst von den Eingeborenen angewendet sein soll. Durch den Statthalter kam dann die China- oder Fiebrinde nach Europa und war ein viel angewendetes Arzneimittel, bis sie durch das in ihr enthaltene, im Jahre 1820 von zwei französischen Forschern entdeckte **Chinin** verdrängt wurde. Die Rinde dient gegenwärtig nur noch zur Herstellung von Tinkturen, die wie andere bittere Stoffe eine gewisse Bedeutung als Magenmittel haben.

Das Wechselfieber und überhaupt die verschiedenen Formen der Malariaerkrankungen entstehen dadurch, daß die Keime der Malaria Parasiten durch den Stich einer Mückenart auf den Menschen übertragen werden, in die roten Blutkörperchen eindringen, sich hier entwickeln und durch ihr Ausschwärmen in die Blutflüssigkeit, das Blutplasma, wobei aus ihnen wahrscheinlich ein Gift austritt, die periodisch auftretenden Fieberanfalle hervorrufen. Das Chinin bringt diese in das Blutplasma übergetretenen Parasiten zum Absterben, so daß sie aus dem Blut verschwinden und die Krankheit geheilt ist.

Das Chinin ist aber kein sogenanntes spezifisches Mittel, das nur diese Parasiten zum Absterben bringt. Diese Wirkung erstreckt sich vielmehr auf alle lebenden Gebilde, seien diese nun ganze einzellige Organismen oder zellige Grundlagen höherer Organismen. Sie alle werden zum Absterben gebracht, nur ist ihre Empfänglichkeit eine sehr ungleiche. Während die Malaria Parasiten und die Amöben, die man auch als Infusions- oder Aufgüßtierchen bezeichnet, sehr leicht durch das Chinin zum Absterben gebracht werden, sind die Bakterien dagegen sehr widerstandsfähig. Daher lassen sich bakterielle Infektionen durch dieses Mittel nicht direkt beseitigen. Dagegen ist es möglich, das durch ihre Gifte erzeugte Fieber, sowohl den verstärkten Zerfall von Körpersubstanz als auch die Temperatursteigerung einzuschränken.

Wenn den organisierten Gebilden die Lebensbedingungen entzogen werden, so sterben sie in der Weise ab, daß zunächst ihre Tätigkeitsäußerungen gesteigert werden. Bei der Erstickung durch Atmung irrespirabler Gase, z. B. Wasserstoff oder Stickstoff, treten vor dem Tode Krampfbewegungen auf, die Muskeln frisch geschlachteter Tiere geraten in Zuckungen, am Nervensystem machen sich Erscheinungen gesteigerter Erregung bemerkbar. Auch das Chinin bewirkt ein Absterben mit vorausgehender Steigerung der Tätigkeitsäußerungen, wenn diese auch nicht immer greifbar zur Wahrnehmung kommen, sondern erst durch eingehende experimentelle Untersuchungen nachgewiesen werden können. Die einzigen unmittelbar wahrnehmbaren Lebenserscheinungen der Amöben oder Infusionstierchen sind ihre Bewegungen. Diese werden unter dem Einfluß des Chinins zunächst lebhafter, nehmen dann an Lebhaftigkeit ab und kommen schließlich für immer zum Stillstand. Am eingehendsten kann man diese Absterbeercheinungen an den Rumpfmuskeln studieren und durch genaue Messungen veranschaulichen. Ihre Leistungsfähigkeit wird erst erhöht und dann vermindert und nach größeren Gaben sterben sie ab. Die Steigerung der Lebensvorgänge tritt bei allen Lebensformen nur nach kleineren Gaben deutlich hervor, während größere von vornherein ihre Intensität vermindern, ohne sie abzutöten. Dieser letztere Grad der Wirkung ist es, der in fieberhaften Krankheiten den verstärkten Zerfall von Körpersubstanz einzuschränken gestattet.

*Chinin, Specificum f. Malaria.*

Bei den chemischen Umsetzungen, die man in ihrer Gesamtheit als Stoffwechsel bezeichnet, werden einerseits die aufgenommenen Nährstoffe, Eiweiß, Fette, Kohlenhydrate (Zuckerarten), gespalten und oxydiert (verbrannt), wie das Heizmaterial in einer Dampfmaschine, und andererseits auch die Baustoffe der Organgewebe verbraucht, die lebende Maschine gleichsam abgenutzt. Diese Abnutzung durch den Zerfall der lebenden, eiweißartigen Körpersubstanz ist, wie erwähnt, im Fieber oft hochgradig gesteigert und wird durch das Chinin eingeschränkt. Infolgedessen wirkt dieses dem Kräfteverfall entgegen und setzt den Organismus in den Stand, die Infektion zu überwinden.

Um diese heilsame Wirkung in tunlichster Stärke zu erhalten, dürfen nicht zu kleine Gaben Chinin zur Anwendung kommen. Dabei treten dann in der Regel auch unerwünschte Wirkungen ein, weil das Chinin, wie erwähnt, auf alle organisierten Gebilde, namentlich auch auf die Nerven des Gehirns mehr oder weniger ausgesprochen wirkt, so daß bei seiner Anwendung in Fiebern und gegen Wechselfieber es nicht immer zu vermeiden ist, daß neben den heilsamen Wirkungen auch lästige Erscheinungen und selbst schädliche Folgen auftreten. Die letzteren betreffen zunächst den Magen, dessen Schleimhaut nach größeren und nach längere Zeit wiederholten kleineren Gaben Veränderungen erfährt, die im wesentlichen in einem chronischen Katarrh mit Appetitlosigkeit und Verdauungsstörungen bestehen. Ferner kann auch das Herz an den schädlichen Wirkungen beteiligt sein. Die Leistungsfähigkeit seines Muskels wird durch das Chinin leichter vermindert, als die der Rumpfmuskulatur und infolgedessen die Herztätigkeit geschwächt. Da die letztere sowie die Verdauungskraft des Magens in fieberhaften Krankheiten ohnehin beeinträchtigt sind, so darf die Anwendung des Chinins in solchen Fällen nur mit der nötigen Vorsicht erfolgen, was aber wieder die Verabreichung der für die heilsame Wirkung erforderlichen Gaben einschränkt.

Mehr störend als schädlich sind die Erscheinungen seitens des Gehirns, die man unzutreffend als Chininrausch bezeichnet. In den mäßigeren Graden bestehen sie in leichtem Schwindelgefühl und Ohrensausen. Diese können ohne weiteres mit in den Kauf genommen werden. In den höheren, schädlichen Graden dieser Chininwirkungen gesellen sich zu dem Schwindel

und Ohrensausen, Kopfschmerz, Schwerhörigkeit, Empfindlichkeit gegen Licht, Verdunkelungen des Gesichts, Ideenverwirrung, Schlassucht und sogar Betäubung.

Bei der Behandlung der akuten fieberhaften Krankheiten spielt auch die Herabsetzung der erhöhten Körpertemperatur eine wichtige Rolle. Die Fiebersymptome, welche hauptsächlich von der Temperatursteigerung abhängen, sind in den leichteren Graden trockene, heiße Haut und starkes Hitzegefühl, Benommenheit, auch Irrededen, Unruhe, Beschleunigung der Herzschläge und der Atemzüge, in den schwereren Fällen Bewußtlosigkeit, Phantasieren, heftiger Bewegungstrieb. Dadurch, daß das Chinin die erhöhte Körpertemperatur herabsetzt, wirkt es beruhigend auf diese Fiebererscheinungen. Solange die Wirkung anhält, wird die Beschleunigung der Herzschläge und Atemzüge gemäßigt, das Hitzegefühl läßt nach, das Bewußtsein wird freier, Irrededen und Unruhe hören auf und es stellt sich heilsamer Schlaf ein.

2. **Antipyringruppe.** Noch leichter als durch das Chinin läßt sich die gesteigerte Körpertemperatur durch eine Reihe neuerer Fiebermittel oft bis auf die normale Höhe erniedrigen. Sie unterscheiden sich aber von dem Chinin sehr wesentlich dadurch, daß sie Wechselfieber nicht zu heilen vermögen und auch den verstärkten Zerfall von Körpersubstanz im Fieber in den Gaben, welche noch zulässig sind, nicht erheblich einschränken.

Bei den Untersuchungen über die chemische Natur des Chinins erhielt man bei seiner Spaltung eine basische Substanz, welche man im Hinblick auf ihre Abstammung Chinolin nannte. Später gelang es, diese Base unabhängig vom Chinin in billiger Weise künstlich darzustellen. Versuche an Tieren ergaben dann, daß dieser Abkömmling des Chinins zwar temperaturherabsetzend wirkt, aber für die Anwendung an Kranken wegen seiner Giftigkeit ungeeignet ist. Die Darstellung verschiedener Chinolinverbindungen und die Prüfung auf ihre Wirkungen ergaben ebenfalls keine befriedigenden Resultate.

Weitere chemische Untersuchungen führten im Jahre 1884 zur Darstellung und Anwendung des **Antipyrins**, das in bezug auf seine leichte Löslichkeit in Wasser, seine geringe Giftigkeit und die Sicherheit seiner temperaturherabsetzenden Wirkung alle übrigen bis dahin geprüften Stoffe weit übertraf. Als brauchbares Fiebermittel erwies sich dann (1886) auch eine schon lange vorher bekannte Verbindung, das **Acetanilid**, welches unter dem Namen **Antifebrin** eine größere Verbreitung fand.

Außer diesen beiden Fiebermitteln sind in das Deutsche Arzneibuch noch das Phenacetin, Lactophenin und Pyramidon aufgenommen. Letzteres ist eine Verbindung des Antipyrins, wirkt wie dieses, aber bei gleicher Gabe bedeutend stärker. Diese und zahlreiche andere Stoffe, welche die chemische Industrie produziert und als Fiebermittel in den Handel bringt, wirken alle dem Wesen nach in derselben Weise; namentlich temperaturherabsetzend in fieberhaften Krankheiten, heilen aber, wie bereits erwähnt, kein Wechselfieber und hemmen in den arzneilichen Gaben auch nicht, wie das Chinin, den verstärkten Zerfall des Gewebsweißes.

Die Herabsetzung der fieberhaften Körpertemperatur durch alle Fiebermittel, mit Einschluß des Chinins, kommt dadurch zustande, daß diese Mittel gewisse Nervengebiete beruhigen, deren Erregung oder Reizung durch die Fiebergifte oder andere Fieberursachen die Temperaturerhöhung veranlaßt. Es sind ganz allgemein Beruhigungsmittel für alle eigentlichen Fiebersymptome. Auf die Krankheitsursachen und die Krankheitsvorgänge haben sie keinen direkten Einfluß.

3. Salicylgruppe. Eine Sonderstellung zwischen den Fiebermitteln der Antipyringruppe und dem Chinin nimmt die Salicylsäure ein. Sie wirkt auf Bakterien stärker abtötend als jene und ist daher auch als Desinfektionsmittel brauchbar. Man hat sie früher zur Konservierung von Bier und von Nahrungsmitteln, namentlich von eingemachten Früchten, angewendet.

Während das Chinin selbst nach kleineren Gaben und zu Anfang seiner Wirkung den Umsatz des Körpereweißes nur in mäßigem Grade verstärkt und ihn nach etwas größeren Gaben von vornherein einschränkt, bewirkt die Salicylsäure im Gegenteil meist einen bedeutend stärkeren Umsatz und eine geringere nachfolgende Einschränkung desselben.

Auch die Salicylsäure ist nicht imstande, Wechselfieber zu heilen. Dagegen ist sie gegen den akuten Gelenkrheumatismus wirksamer als die anderen Fiebermittel. Sie lindert namentlich die quälenden Schmerzen und kürzt auch im allgemeinen den langwierigen Verlauf der Krankheit ab, ohne daß sich bisher mit Sicherheit übersehen läßt, von welcher Wirkung dieser günstige Einfluß der Salicylsäure im



Vergleich zu dem Chinin abhängt. Auch bei rheumatischen Leiden im allgemeinen leistet sie oft gute Dienste.

An Stelle der Salicylsäure und ihres Natriumsalzes wendet man in neuerer Zeit meist ihre ätherartigen Verbindungen mit Carbol (Carbolsäure) oder Essigsäure oder mit sich selbst an; Verbindungen, die man als Salol, Aspirin und Diplofal bezeichnet. Sie sind in Wasser unlöslich und verursachen deshalb bei ihrem Gebrauch in geringerem Grade oder gar nicht Magenstörungen, wie es die Salicylsäure und ihre Salze leicht tun. Im Darmkanal werden sie allmählich unter Freiwerden von Salicylsäure gespalten, die dann in dem Maße, als sie gebildet wird, zur Wirkung gelangt. Vom Diplofal sind kleinere Mengen erforderlich als vom Aspirin, um den gleichen Grad der Wirkung zu erzielen, weil aus ihm nur Salicylsäure entsteht, während aus dem Aspirin neben dieser auch Essigsäure abgespalten wird, die keine Bedeutung hat. Alle Fiebermittel, Chinin, die Stoffe der Antipyrringruppe, die Salicylsäure und ihre Verbindungen, namentlich das Aspirin und Diplofal, wirken auch in fieberfreien krankhaften Zuständen beruhigend wie die Schlafmittel und vermögen, ähnlich wie das Morphin, selbst Schmerzen zu stillen, wenn diese rheumatischer Natur sind oder den sogenannten neuralgischen Charakter haben, d. h. ohne nachweisbare Veranlassung von Zeit zu Zeit anfallsweise auftreten und dann wieder von selbst vorübergehen. Zu den Neuralgien gehört auch der Kopfschmerz, namentlich der halbseitige, den man als Migräne bezeichnet. Solche Schmerzen werden zuweilen durch eine einmalige Gabe von Chinin, Antipyrin, Phenacetin, Lactophenin, Aspirin oder Diplofal und überhaupt durch diese Fiebermittel wie mit einem Schläge unterdrückt. Am stärksten schmerzstillend und beruhigend im allgemeinen wirkt das Lactophenin, durch welches man an Tieren ohne Gefahr für das Leben sogar eine tiefere Narose wie durch das Chloralhydrat hervorrufen kann. Das Morphin darf bei Kopfschmerz und als Beruhigungsmittel im Fieber nicht angewendet werden, weil es in solchen Fällen durch Verstärkung des Blutzuflusses zum Gehirn in Folge der Erweiterung der kleineren arteriellen Blutgefäße des letzteren schädlich ist. Dagegen können außer Schmerzen auch Empfindungen anderer Art durch diese Fiebermittel gelindert werden und sie sind dann in geeigneten Fällen gute Schlafmittel.

Die Salicylsäure und ihre Verbindungen sowie die Stoffe der Antipyrin-Gruppe können auch unangenehme und schädliche Folgen haben, wenn sie in zu großen oder zu oft wiederholten und zu lange fortgesetzten Gaben angewendet werden. Gewisse, an sich nicht angenehme Erscheinungen sind aber mit der heilsamen Wirkung eng verbunden. Meist beginnt ein akut auftretendes Fieber mit einem Schüttelfrost, während das Sinken der Körpertemperatur bei der Wendung der Krankheit zum Besseren, der sogenannten Krise, mit Schweißausbruch, dem sogenannten kritischen Schweiß, verbunden ist. Wenn die Temperatur durch ein Fiebermittel zum Sinken gebracht wird, so erfolgt ebenfalls ein Schweißausbruch, der um so stärker ist, je rascher und stärker die Temperatur zu sinken beginnt. Sobald die letztere dann nach dem Aufhören der temperaturherabsetzenden Wirkung einer einmaligen Gabe des Fiebermittels wieder anzusteigen beginnt, so tritt öfters, wie zu Beginn eines Fiebers, Kältegefühl oder Schüttelfrost auf. Es sind daher nicht direkte Wirkungen dieser Mittel, welche Schweißausbruch und Schüttelfrost verursachen. Andere schädliche Erscheinungen bei dem Gebrauch der Fiebermittel hängen von der Natur der Krankheit und dem Zustand des Kranken ab.

## XVII. Desinfektionsmittel.

Eigentlich ist das Chinin, wenn es die Malaria-Parasiten aus dem Blute zum Verschwinden bringt, ein Desinfektionsmittel. Das gleiche gilt von den Mitteln, durch welche man Bandwürmer, Spulwürmer und andere Parasiten aus dem Darm abzutreiben sucht. Doch versteht man unter Desinfektionsmitteln im engeren Sinne solche Stoffe, durch welche man bakterielle Krankheits- und Fäulnis-erregere zu bekämpfen sucht. Bei der Wundbehandlung spricht man speziell von einer fäulniswidrigen oder antiseptischen Wirkung. Die Zahl der Stoffe, welche durch ihre chemischen Eigenschaften Bakterien zu töten oder ihre Entwicklung zu hemmen und sie unschädlich zu machen in Stande sind, ist sehr groß. Allein nur wenige eignen sich als Desinfektionsmittel für praktische Zwecke, weil die meisten nicht nur die Bakterien, z. B. an einer Wunde, töten, sondern auch die Gewebe in der Umgebung der



letzteren schädigen und krank machen, oder Gegenstände, welche desinfiziert werden sollen, verderben.

Schon in früheren Zeiten wurde der Teer bei der Behandlung von Wunden und Hautkrankheiten empfohlen und angewendet, ohne daß man die heilsame Wirkung zu erklären vermochte. Im Jahre 1832 stellte der etwas mystisch veranlagte Naturforscher und Industrielle Freiherr Karl von Reichenbach aus dem Buchenholzteer das Kreosot dar, welches sich auch im Rauche findet. Da der letztere Fleisch und andere tierische Produkte zu konservieren vermag, so schloß Reichenbach, daß das Kreosot der säulniswidrige Bestandteil des Rauches sei und fand diese Annahme durch besondere Versuche bestätigt. Zwei Jahre später entdeckte Runge die Carbonsäure im Steinkohlenteer, welche die gleichen säulniswidrigen Eigenschaften zeigte wie das Kreosot. Es dauerte aber noch lange, bis diese Stoffe für praktische Zwecke Anwendung fanden. Erst im Jahre 1867 führte der englische Chirurg Jos. Lister die aseptische, d. h. säulnis- und infekionsfreie Wundbehandlung ein, bei welcher zur Desinfektion der Wunde und aller mit dieser in Berührung kommender Gegenstände mit Einschluß der Hände des Chirurgen Lösungen der Carbonsäure gebrauchte.

Die Carbonsäure oder das Carbol, das Kreosot sowie die Salicylsäure und die oben genannten Fiebermittel gehören der chemischen Reihe der sogenannten aromatischen Verbindungen an. Sie alle wirken, jedoch in sehr verschiedener Stärke, desinfizierend und säulniswidrig, am schwächsten jene Fiebermittel, am stärksten die Phenole und ihre Äther, zu welchen die Carbonsäure und das Kreosot gehören. Sie sind auch am giftigsten und können daher nicht als Fiebermittel angewendet werden. Innerlich werden die Carbonsäure und das Kreosot in Pillenform nur zur Unterdrückung von Gärungsvorgängen im Magen gebraucht. Doch muß das in bezug auf die Größe der Gaben mit der nötigen Vorsicht geschehen, und das Deutsche Arzneibuch schreibt vor, wieviel auf einmal täglich höchstens verabreicht werden soll.

Wegen der Giftigkeit der Carbonsäure hat man bei ihrer Anwendung an größeren Wunden und ausgedehnteren Wundflächen in Folge ihres Überganges in das Blut und von da in das Gehirn Vergiftungen beobachtet, die in collapsartigen Zuständen bestehen (vgl. oben S. 56 u. 57). Deshalb wendet man in solchen Fällen in neuester Zeit als Desinfektionsmittel statt der Carbonsäure die ihr chemisch sehr nahe stehenden Kreosole an, deren rohes, dunkelbraun gefärbtes Gemenge mit

Hilfe von Seife in Wasser gelöst unter dem Namen *Hyjol* bekannt ist. Die Kresole sind zwar nicht weniger giftig als die Carbonsäure, sie wirken aber noch stärker desinfizierend und fäulniswidrig als diese, so daß von ihnen zur Erreichung des gleichen Erfolges kleinere Mengen ausreichen, die nicht so leicht Vergiftungen verursachen. Zu dieser größeren Unschädlichkeit der Kresole im Vergleich zur Carbonsäure trägt auch der Umstand bei, daß sie schwerer in das Blut übergehen als diese.

Zahlreiche andere aromatische Verbindungen, die man bei der Wundbehandlung anzuwenden versucht hat, haben den Erwartungen, die man auf Grund verschiedener Gesichtspunkte von ihnen gehegt hat, nicht entsprochen und daher keine weitere Verbreitung gefunden. Dies gilt namentlich von den jodhaltigen Verbindungen, von denen man als Ersatz für das Jodoform große Vorteile erwartete.

Das Jodoform ist in derselben Weise wie das Chloroform zusammengesetzt, nur enthält es statt des Chlors ebenso viele Atome Jod und ist keine Flüssigkeit, sondern eine gelbe kristallinische Masse von eigenartigem unangenehmen Geruch. Es ist ein stark wirkendes Desinfektionsmittel und bietet wegen seiner festen Form, seiner Unlöslichkeit in Wasser und seiner geringen, aber für die Wirkung ausreichenden Flüchtigkeit, die sein Vordringen bis zu den in den Geweben eingebetteten niederen Organismen gestatten, große Vorteile bei der Anwendung und sichere Erfolge, weil man manche Wunden nur mit einer Schicht von Jodoform zu bedecken, dieses durch einen Verband zu fixieren braucht und dann die Heilung ohne weitere Maßnahmen abwarten kann. Allein auch das Jodoform geht von ausgedehnteren Wundflächen allmählich in das Blut und die Gewebe über und verursacht infolgedessen Vergiftungen, die hauptsächlich in schweren Störungen der geistigen Tätigkeiten bestehen.

Ein stark desinfizierend und fäulniswidrig wirkendes Mittel ist der Ameisensäurealdehyd oder *Formaldehyd*, der in Lösungen unter dem Namen *Formol* oder *Formalin* zur Abtötung von Bakterien und anderen niederen Organismen, die an Gegenständen haften und in Wohn- und Krankenzimmern verbreitet sind, mit gutem Erfolg angewendet wird. Er hat den großen Vorteil, daß er wegen seiner Flüchtigkeit überall, zwischen die Falten der Kleider, der Möbelüberzüge, der Vorhänge sowie in die Spalten und Ritzen der Räume eindringt

und die Krankheitsorganismen und bei ausreichend starker Einwirkung auch ihre Keime zum Absterben bringt, ohne die Gegenstände, an denen sich diese befinden, zu verderben.

Von den Salzen der schweren Metalle hat man zuerst das unlösliche basisch salpetersaure Wismut, das bei der Behandlung von Magen- und Darmkrankheiten noch gegenwärtig keine unwichtige Rolle spielt, auch als Verbandmittel bei der Behandlung von Wunden anzuwenden versucht. Es ist gut wirksam und hat die gleichen Vorteile wie das Jodoform, aber auch die gleichen Nachteile. Tiefgreifende, mit schweren Erscheinungen verbundene Veränderungen der Schleimhäute des ganzen Verdauungskanals vom Munde bis tief hinunter in den Dickdarm, wohin das Metall von den Wundflächen aus gelangt, zwangen zum Aufgeben seiner Anwendung.

Das wirksamste unter allen Desinfektionsmitteln ist das in Wasser lösliche Quecksilberchlorid, der sogenannte Quecksilbersublimat oder schlechtweg Sublimat, der mit dem Quecksilberchlorür, dem Kalomel, nicht verwechselt werden darf. Das Quecksilber ist in seinen löslichen Verbindungen ein ungemein wirksames Gift für alle Lebewesen pflanzlicher und tierischer Natur. Es bringt die niedersten Organismen aller Art mit Einschluß der Bakterien, sowie die zelligen Gebilde aller tierischen Gewebe zum Absterben, selbst wenn es auf diese nur in geringer Menge einwirkt. Bei der Wundbehandlung werden verdünnte Lösungen angewendet, gewöhnlich eine solche, welche in 1 l nur 1 g Sublimat enthält. Trotzdem muß die Anwendung an ausgedehnteren Wund- und Geschwürsflächen mit der größten Vorsicht geschehen, weil auch bei der Anwendung dieses Desinfektionsmittels durch Übergang des Quecksilbers in das Blut und die Organe Vergiftungen entstehen können. Das aufgenommene Quecksilber, das im Organismus an Eiweißstoffe und andere stickstoffhaltige Substanzen gebunden ist, gelangt schließlich in die Schleimhäute des Mundes und verschiedener Teile des Darmkanals und bringt hier durch Reizung nervöser Elemente Speichelfluß und Durchfälle und darauf durch seine abtönde—nekrotisierende—Wirkung Geschwürsbildungen in der Mundhöhle und im Dickdarm hervor. Auch auf die Nieren, wohin das Quecksilber ebenfalls gelangt, erstreckt sich diese anfängliche reizende Wirkung, durch welche die Harnsekretion vermehrt wird,

auf die dann ein allmähliches Absterben der die Harnkanälchen auskleidenden Zellen, der Epithelien, folgt.

Außerlich an der Haut bei Hautkrankheiten werden **quecksilberhaltige Salben** angewendet, deren Bedeutung ebenfalls hauptsächlich darin besteht, daß sie desinfizierend wirken. Die sogenannte **graue Salbe** wird durch Zusammenreiben von metallischem Quecksilber mit Fett bereitet und enthält als wirksame Verbindung fettsaures Quecksilber, das leicht die Haut durchdringt und zunächst auf die darunterliegenden Teile desinfizierend wirkt, dann aber auch weiter in der Blutbahn fortgeführt wird. Dieses letztere Verhalten benutzt man, um durch Einreiben von grauer Salbe in die Haut bei der Behandlung von syphilitischen Erkrankungen Quecksilber in den Organismus überzuführen, wenn man die Aufnahme vom Magen aus wegen der Schädigung der Magenschleimhaut durch die erwähnte reizende und nekrotisierende Wirkung der Quecksilberverbindungen vermeiden will.

Das Quecksilber ist ein altbewährtes Mittel gegen **syphilitische Erkrankungen**. Diese werden durch eine Art der, Spirochäten genannten, schraubenförmig gewundenen Bakterienformen hervorgebracht und lassen sich auch an Tieren erzeugen. Durch die Anwendung von Quecksilberverbindungen können die Spirochäten rasch zum Verschwinden und die Erkrankungen zur Heilung gebracht werden. Doch sind diese Erfolge bei Menschen nicht immer dauernde.

Auch die gefürchtete **chronische Quecksilbervergiftung** bei Arbeitern, die mit metallischem Quecksilber zu tun haben, entsteht dadurch, daß das flüssige Metall leicht durch die Kleidung an die Haut gelangt, hier durch das Reiben der Kleidung an der Haut zu feinsten Verteilung gebracht, dann durch den Sauerstoff der Luft, sei es auch nur zu einem geringen Teil, oxydiert wird und schließlich mit dem Fett der Hautdrüsen fettsaures Quecksilber bildet, so daß an der Haut gleichsam graue Salbe entsteht.

Es gibt neben der grauen auch eine **rote und weiße Quecksilberfalbe**. Die erstere wird aus dem roten Quecksilberoxyd, die weiße aus dem sogenannten weißen Quecksilberpräzipitat bereitet, das beim Zusatz von Ammoniak zu einer Quecksilberchloridlösung als ein weißer Niederschlag entsteht. Die weiße Quecksilberfalbe kann selbst bei ausgedehnten Erkrankungen der Haut angewendet werden, ohne daß man bei einiger Vorsicht

eine Ätzung der Haut oder eine Vergiftung durch Aufnahme von Quecksilber in das Blut zu befürchten hätte.

Auch die Mineralsäuren sind kräftige Desinfektionsmittel. Schon geringe Mengen freier Salz- oder Schwefelsäure genügen, um Gärungs- und Fäulnisvorgänge zu unterdrücken. Doch gedeiht der aus paketförmig angeordneten Zellen bestehende, Sarcine genannte Pilz auch im salzsäurehaltigen Mageninhalt. — Von den stärkeren Säuren hat die **schweflige Säure** als Desinfektions- und Konservierungsmittel auch eine praktische Bedeutung. Diese Säure entsteht im gasförmigen, wasserfreien Zustande bei der Verbrennung des Schwefels und geht beim Zusammentreffen mit Wasser unter Aufnahme des letzteren in die eigentliche Säure über, die für die Wirkung allein in Frage kommt. Die schweflige Säure wirkt zum Teil in eigenartiger Weise. Sie bleicht z. B. gefärbte organische Stoffe. Auch wirkt sie auf die Körpergewebe stärker reizend und ätzend, als ihrem Säurecharakter entspricht. Eingeatmet verursacht sie heftigen Husten und bei größerer Konzentration auch durch Kehlkopfkrampf Erstickungsanfälle. Niedere Organismen vernichtet sie leichter und hemmt ihre Entwicklung bei geringerer Konzentration als andere Säuren. Deshalb wird sie nach dem bekannten Verfahren des „Schwefeln“ zur Zerstörung von niederen Organismen, besonders von Schimmelpilzen und ihren Keimen in Fässern benutzt, in welchen Wein, Bier und andere dem Verderben durch niedere Organismen ausgesetzte Flüssigkeiten aufbewahrt werden sollen. Früher hat man in ähnlicher Weise durch Verbrennen von Schwefel ganze Wohnräume zu desinfizieren gesucht. Doch werden dabei leicht auch die Ausstattungsgegenstände, namentlich gefärbte Möbelstoffe, beschädigt.

Auch **Nahrungsmittel**, besonders Fruchtkonserven, sucht man durch Schwefeln haltbar zu machen. Doch ist das aus gesundheitlichen Rücksichten nicht zulässig, weil die schweflige Säure, welche dabei in den Nahrungsmitteln zurückbleibt, auf die Verdauungsorgane schon in verhältnismäßig kleinen Mengen schädlich einwirkt.

Eine ausgedehnte Anwendung fand eine Zeitlang die **Borfäure**, um Fleischkonserven haltbar zu machen. Man hielt diese Säure für ein kräftiges säulniswidriges und desinfizierendes,



dabei aber für den Menschen völlig unschädliches Mittel. Beides erwies sich bei genaueren, namentlich auf Veranlassung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ausgeführten Untersuchungen als unzutreffend. — Die Vorsäure ist eine sehr schwache Säure und wirkt vermöge ihrer Säurenatur nicht fäulniswidrig wie die stärkeren Säuren (vgl. weiter unten Säuren). Auch unabhängig von der Säurenatur ist ihre Wirksamkeit in dieser Beziehung nur eine geringe. Sie verursacht deshalb auch nicht Reizung und Ätzung wie andere Säuren, schädigt aber dennoch durch Veränderung der kapillären Blutgefäße die Schleimhäute des Magens und Darmkanals, was zu Verdauungs- und Ernährungsstörungen führt. Deshalb ist es vollkommen gerechtfertigt, daß laut Bekanntmachung des Bundesrates vom 18. Februar 1902 im Deutschen Reich die Vorsäure und ihre Salze bei der gewerblichen Zubereitung von Fleisch nicht angewendet werden dürfen.

Zum Ausspülen des Mundes, Rachens, der Nasenhöhle und allenfalls der Blase darf die Vorsäure ohne Bedenken angewendet werden, obgleich davon wegen ihrer schwach desinfizierenden Wirkung große Erfolge nicht zu erwarten sind. Ausspülungen des Magens könnten mehr schaden als nützen und sollten daher unterbleiben.

Das Natriumsalz, der Borax, wird gegen den, hauptsächlich bei Säuglingen vorkommenden, durch einen Pilz hervorgerufenen und als Schwämmchen oder Soor bezeichneten Belag an der Mundschleimhaut angewendet. Der Borax wirkt in diesem Falle durch seine alkalische Beschaffenheit, indem er einerseits den Belag lockert und löst und andererseits die Entwicklung des Pilzes hemmt, ohne Ätzung zu verursachen, wie es andere alkalische Mittel leicht tun.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Bakterien und namentlich ihre Keime an eiternden Wunden und Geschwüren, oder wo sie sich sonst noch finden, durch die Desinfektionsmittel in allen Fällen direkt abgetötet werden. Man muß vielmehr annehmen, daß häufig nur die kranken Gewebe und die Gewebssäftigkeiten, welche einen günstigen Nährboden für das Gedeihen der Bakterien bilden, selbst durch verhältnismäßig geringe Mengen jener Mittel für die Entwicklung der Keime unbrauchbar gemacht werden. Dann kann die Heilung trotz der Anwesenheit der Keime ungestört von statten gehen, und wenn

sie dann eingetreten ist, so werden in dem gesunden Gewebe oder in den „gesunden Säften“, wie man populär zu sagen pflegt, auch die Keime zum Absterben gebracht. Eine solche Art der Desinfektion macht es erklärlich, daß das gesunde Gewebe in der Umgebung der Wunden und Geschwüre durch das Desinfektionsmittel nicht abgetötet, nicht einmal überhaupt geschädigt wird.

Wenn es sich im großen Maßstab um die Desinfektion von Latrineneinhalt, von Leichen und Massengräbern bei Epidemien und auf Schlachtfeldern, an ansteckenden Krankheiten gefallener Tiere und tierischer Abfälle handelt, so können die vorstehend genannten Mittel keine oder nur eine beschränkte Anwendung finden, weil sie entweder zu teuer sind oder sich für solche Zwecke überhaupt nicht eignen. Wollte man faulende tierische Massen durch Quecksilberchlorid desinfizieren, so würde das Quecksilber durch den Schwefelwasserstoff jener Massen in Schwefelquecksilber umgewandelt und dadurch ganz unwirksam werden. Für derartige Desinfektionen im großen Maßstabe kommen fast ausschließlich der Teer und der Ätzkalk in Betracht. Der Teer dient vorteilhaft als Anstrich für solche öffentlichen Abortanlagen, welche nicht durch dauernde Beseuchung oder öfteres Abwaschen rein gehalten werden können. Auch Latrineneinhalt wird durch Vermischen mit Teer gut desinfiziert. Eine ausgedehnte Anwendung im großen gestattet der Ätzkalk, der leicht in ausreichend großen Mengen zu beschaffen ist. Werden die Leichen in Massengräbern auf den Schlachtfeldern sowie Kadaver von Tieren, menschliche und tierische Ausleerungen in gelöchtem Ätzkalk gebettet und damit überschichtet oder vermischt, so zerfallen sie rasch ohne jedes Anzeichen der Verwesung, weil die Keime der Fäulnis- und Krankheitsorganismen durch die ägende Wirkung des Kalkes in solchen Fällen so sicher wie durch kein anderes Mittel zerstört werden.

### XVIII. Abführmittel.

Die Entleerung des Darmkanals durch Abführmittel hat im wesentlichen ebenfalls die Bedeutung einer Desinfektion, denn der Darminhalt ist beständig mit Gärungs- und Fäulnisorganismen und nicht selten auch mit den Keimen

von Krankheitserregern infiziert. Wenn die Darmtätigkeit infolge einer habituellen Obstipation (Verstopfung) oder chronischer Darmkatarrhe nicht ausreicht, um eine regelmäßige und genügende Entleerung der Kotmassen herbeizuführen, so nehmen jene Organismen überhand und es entwickeln sich übermäßige Fäulnis- und ungewöhnliche Gärungsvorgänge, deren Produkte einerseits die Darmschleimhaut schädigen und andererseits durch den Übergang in das Blut zu Vergiftungen mit Fäulnisstoffen Veranlassung geben. In derartigen Fällen von einfacher Verstopfung reichen ergiebige Entleerungen des Darms durch Anwendung der gewöhnlichen Abführmittel in der Regel aus, um die Gärungs- und Fäulnisursachen zu entfernen. Die letzteren verursachen leicht Durchfälle. Auch in diesen Fällen gibt man geeignete Abführmittel, um die schädlichen Massen sicher zu entleeren. Ein Hauptbeispiel dazu bieten die typischen Durchfälle bei kleinen Kindern. Bei der Ernährung der letzteren werden mit der Milch, wenn diese nicht sterilisiert ist, leicht Gärungsorganismen und ihre Keime aufgenommen, die bei ihrer Entwicklung und ihrem Wachstum aus dem Milchzucker Säuren bilden, wie bei der Säuerung, durch welche die gewöhnliche saure Milch entsteht. Der Darmkanal ist gegen Säuren sehr empfindlich und es stellen sich leicht Durchfälle ein. Gegen diese verabreicht man das sogenannte Kinderpulver, welches aus Magnesiumoxyd (gebrannter Magnesia) und Rhabarber besteht. Die Magnesia neutralisiert die Säuren, die dabei gebildeten Magnesiumsalze und der Rhabarber wirken abführend, und der Darminhalt mitsamt den Gärungsorganismen wird entleert.

Unter normalen Verhältnissen erfolgen die Darmentleerungen durch die von oben nach unten wellenförmig fortschreitenden Kontraktionen des Darms, die man als peristaltische Bewegungen oder schlechtweg als Peristaltik bezeichnet. Diese Bewegungen werden durch den Reiz hervorgerufen, den die in ausreichender Menge angesammelten Kotmassen auf den Darm ausüben. Reichlichere Kotmassen begünstigen die Entleerung. Ihre Menge hängt aber von der Beschaffenheit der Nahrung ab. Je mehr unverdauliche, aber unschädliche Bestandteile die letztere enthält, desto größer ist die Kotmenge und desto leichter erfolgt ihre Entleerung. Schon Hippokrates sagt, daß Brot aus unenthülftem Weizen (Kleienbrot) stärker abführt als weißes Brot.

Auch die Gemüse enthalten meist reichliche Mengen unverdaulicher Bestandteile in Form von Cellulose und Pflanzenschleim und nach ihrem Genuß erfolgen reichliche Entleerungen.

Früchte und Weißwein wirken wegen ihres Gehalts an sauren Salzen direkt abführend. Im Wein ist es saures weinsaures Kalium, der Weinstein, der bei trägem Stuhl die Entleerung begünstigt. Rotwein dagegen hemmt sie, weil sein roter Farbstoff wie die Gerbsäuren wirkt, von denen weiter unten die Rede sein wird. Das Pflaumenmus dient als Hausmittel zur Erleichterung der Stuhlentleerungen, das ihm gleichartige säuerliche Tamarindenmus dagegen liefern die Apotheken; das ist der wesentliche Unterschied zwischen beiden.

Von den eigentlichen Abführmitteln nimmt das Ricinusöl teilweife auch die Stellung eines Hausmittels ein. Es gelangt unverändert durch den Magen in den Darm, wird hier wie andere fette Öle gespalten, und die dabei frei werdende eigenartige Ricinolsäure verstärkt die peristaltischen Bewegungen, ohne eine entzündliche Reizung der Darmschleimhaut zu verursachen. Nur sein fader, öliger Geschmack bildet bei manchen Personen, bei welchen es Übelkeit und Brechneigung hervorrufft, ein Hindernis für seine Anwendung. Zur Geschmacksverbesserung haben sich bittere Mittel, z. B. schwarzer Kaffee, am besten bewährt.

Das Ricinusöl, auch Kastoröl genannt, wird aus den Samen der im Süden von Europa baumartig werdenden Ricinusstaude durch Auspressen gewonnen. Dabei bleibt in den Samen ein an Eiweiß gebundener Stoff, das Ricin, zurück, das außerordentlich giftig ist. Schon wenige der bohnenförmigen Samen riefen in den beobachteten Fällen schwere Vergiftungserscheinungen hervor, und nach 20 Samen sah man den Tod eintreten. Das Ricinusöl enthält keine Spur von diesem Gift. Im Altertum scheint dieses Öl bei den Ägyptern und Griechen nur als Brennöl und zu Salben verwendet worden zu sein, auch in späteren Zeiten bis zum 18. Jahrhundert scheint es keine Anwendung als Abführmittel gefunden zu haben.

Das in seiner Beschaffenheit dem Ricinusöl ähnliche Crotonöl verursacht an allen Körperteilen leicht Entzündung, und von seiner Anwendung ist daher abzuraten.

Die Wirkung der Abführmittel ist mit mehr oder weniger starken Leibschmerzen verbunden, die man als Kolikschmerzen bezeichnet und die um so stärker sind, je kräftiger sich die Darmwand bei den peristaltischen Bewegungen zusammenzieht.

Das Ricinusöl gilt als „milde“ Abführmittel, weil es weniger Kolikschmerzen verursacht als die meisten anderen Abführmittel aus dem Pflanzenreich, wie besonders die Senneblätter und die Faulbaumrinde, aber auch die Aloë und die Coloquinten.

Die **Senneblätter**, auch schlechtweg *Senna* genannt, sind die Blätter verschiedener in Ägypten und den angrenzenden Gegenden einheimischen, gegenwärtig auch in anderen warmen Ländern kultivierten Cassiaarten, die zu den Schotengewächsen gehören. Sie werden gewöhnlich in Form eines Aufgusses angewendet, in welchem sich verschiedene Bestandteile und Färbstoffe an der Wirkung beteiligen, während die einzelnen Bestandteile für sich allein weniger wirksam sind.

Faulbaumrinde, Rhabarber, Aloë und das auch als Farbstoff in der Aquarellmalerei verwendete Gutti oder Gummigutti, das stark entzündungserregend wirkt und gegenwärtig ziemlich veraltet ist, verdanken ihre Wirksamkeit zum Teil den gleichen und zum Teil ähnlichen, der chemischen Anthracenreihe angehörenden Bestandteilen wie die Senna. Der Senna am nächsten steht die **Faulbaumrinde**, von *Rhamnus Frangula*. Sie könnte als einheimisches Produkt vorteilhaft die Senneblätter ersetzen, wenn sie nicht in ansehnlicher Menge eine Gerbsäure enthielte, durch welche die abführende Wirkung beeinträchtigt wird. Die Rinde eines nordamerikanischen Faulbaums, *Rhamnus purshiana*, ist in verschiedenen Zubereitungsformen, hauptsächlich als Extrakt unter dem Namen *Cascara sagrada* (geheiligte Rinde) ein verbreitetes und auch als Hausmittel beliebtes Abführmittel. Es wirkt „milder“ als die Senneblätter und die deutsche Faulbaumrinde.

**Rhabarber** und **Aloë** sind die ältesten Abführmittel. Rhabarber ist der Wurzelstock (Rhizom) zweier Rheumarten Zentralasiens und war in China schon lange vor der christlichen Zeitrechnung in Gebrauch. Obgleich der Rhabarber dem im 1. Jahrhundert n. Chr. lebenden griechischen Arzt Dioskorides bekannt war, so kam er doch erst im 6. Jahrhundert in Europa in Aufnahme. Im Mittelalter und bis in die neuere Zeit gehörte er zu den geschätztesten Arzneimitteln und wurde nicht bloß als Abführmittel angewandt, sondern auch als Stärkungsmittel für die Verdauungsorgane angesehen und gegen Magen-, Darm- und Leberleiden viel gebraucht. Gegenwärtig dient er hauptsächlich

als Zusatz zu anderen Abführmitteln, wie in dem (S. 76) erwähnten Kinderpulver.

In den Handel kommt der Wurzelstock im geschälten Zustande und bildet bis faustgroße, gelbe oder rötlich bis bräunlich gelbe, rundliche Stücke, die sehr sauber und appetitlich aussehen, was wohl zu dem großen Ruf dieses Mittels beigetragen haben mag.

Die Aloë sollen schon die alten Aegypter und Babylonier gekannt haben. Die gegenwärtig in den Handel kommenden Aloësorten sind der durch Kochen eingedickte Milchsaft verschiedener Aloëarten Südafrikas und Westindiens. Die Aloë bildet eine trockene bröcklige braune Masse, die zum allergrößten Teil aus dem Aloëin besteht, welches der wirksame Bestandteil ist. Auch dieses Abführmittel wird gegenwärtig nur in Verbindung mit anderen Abführmitteln bei habitueller Stuhlverstopfung gebraucht.

Die Coloquinten, welche schon Hippocrates angewandt hat, sind die apfelgroßen, getrockneten Früchte eines in Nordafrika und Vorderasien einheimischen Kürbisgewächses. Sie gehören zu den, *Drafrica* genannten stark abführend wirkenden Mitteln und werden am zweckmäßigsten für sich allein als Ausguß angewandt. Größere Gaben dieses Abführmittels verursachen leicht Magen- und Darmentzündung.

Auch das Elaterium, das aus dem Saft eines in den gleichen Gegenden wie die Coloquinten einheimischen Kürbisgewächses, der Eselsgurke, *Momordica Elaterium*, gewonnen wird, war schon den ältesten griechischen Ärzten bekannt. Es findet sich gegenwärtig nicht mehr in dem Deutschen Arzneibuch, hauptsächlich wohl deshalb, weil es nicht mehr unverfälscht zu haben ist.

Ein altes Abführmittel war auch das Scammonium, eine aus den Wurzelknollen der in Kleinasien wachsenden Purgierwinde (*Convolvulus Scammonia*) gewonnene harzartige Masse. An seine Stelle sind die im Anfang des 17. Jahrhunderts aus Mexiko eingeführten Wurzelknollen anderer Windenarten unter dem Namen Jalape getreten. Diese Jalapenknollen der schwachen Winden- oder Rankengewächse, von welchen verschiedene Arten auch bei uns wild wachsen oder wegen ihrer schönen großen, meist lebhaft gefärbten Blüten als Zierpflanzen gezogen werden, erreichen eine sehr ansehnliche Größe. Sie enthalten wie die Scammoniumknollen eine harzartige Masse, die fast ein

Viertel ihres Gewichts ausmacht und bis auf einen geringen Betrag, je nach der Widenart, aus *Convobulin* oder *Jalapin* besteht. Diese bilden die wirksamen Bestandteile und sind wasserfreie Säuren (Anhydride). Wenn diese Anhydride durch die Einwirkung von Alkalien unter Wasseraufnahme, aber ohne sonstige Veränderungen in die entsprechenden Säuren, die *Convobulin-* und *Jalapinsäure*, umgewandelt werden, so sind diese unwirksam. Es gibt noch andere Beispiele, daß in den Pflanzen vorkommende wirksame Säurenanhydride nach der Umwandlung in Säuren unwirksam werden.

Das aus den Wurzelstöcken einer nordamerikanischen Pflanze dargestellte harzartige *Podophyllin* enthält als wirksamen Bestandteil das stark giftige *Podophyllotoxin*. Dieses Abführmittel verursacht in größeren Gaben noch leichter Magen- und Darmentzündung als die *Coloquinten*.

Auch künstlich dargestellte Substanzen haben als Abführmittel Anwendung gefunden. Dahin gehört vor allem das *Purgin*, welches in der Chemie als *Phenolphthalein* bekannt ist. Es soll keine oder nur geringe Kopfschmerzen verursachen.

Bei der Anwendung der Abführmittel kommt es sehr wesentlich darauf an, für die verschiedenen Fälle die richtige *Auswahl* zu treffen. Wenn nur das ein oder andere Mal eine gründlichere Entleerung des Darmkanals in Form von Durchfällen gewünscht wird, so sind besonders das *Ricinusöl* und ein *Senna* aufguß, auch ein solcher, wie er in den Apotheken unter dem Namen *Wiener Trank* vorrätig gehalten wird, am zweckmäßigsten und meist ausreichend. Auch ein Aufguß der *Coloquinten* kann diesen Zweck gut erfüllen, wenn bei seiner Anwendung zur Vermeidung entzündlicher Reizung des Darms die nötige Vorsicht beobachtet wird. Sollen die Abführmittel dagegen zur *Bekämpfung habituel-ler Verstopfung* dienen und müssen sie dabei längere Zeit hindurch gebraucht werden, so haben sich verschiedene Kombinationen derselben am zweckmäßigsten erwiesen. Das bekannteste derartige nach der Vorschrift des Deutschen Arzneibuchs in den Apotheken vorrätig gehaltene Mittel ist das *zusammengesetzte Rhabarberextrakt*, welches aus *Rhabarberextrakt*, *Aloëextrakt* und *Jalapenharz* besteht. Auch für sich allein wird das letztere angewendet, indem man es wegen seiner spröden Beschaffenheit mit gewöhnlicher Seife vermischt und zu Pillen formt.

Da Personen, die an habituellen Stuhlverstopfungen leiden, regelmäßig oder von Zeit zu Zeit Abführmittel gebrauchen, sich aber nicht gerne jedesmal an einen Arzt wenden wollen, sondern zu Mitteln ihre Zuflucht nehmen, die ihnen „von befreundeter Seite“ empfohlen oder durch die Reklame angepriesen werden, so bilden die Abführmittel ein lohnendes Gebiet für die Tätigkeit der Geheimmittelindustrie. Die Geheimmittel müssen zuverlässig wirksam sein, weil sie sonst bald ihr Ansehen und ihren Absatz verlieren. Sie enthalten daher sehr starke, namentlich auch entzündungerregende Mittel, wie Crotonöl und Gummigutt, und können daher viel Schaden anrichten. Solche Abführmittel haben schon tödlich verlaufene Vergiftungen verursacht.

Auch die abführenden Salze, Glaubersalz oder schwefelsaures Natrium und Bittersalz oder schwefelsaures Magnesium, lassen sich in Gaben von etwa 30 g der kristallwasserhaltigen Salze gebrauchen, um starke flüssige Stuhlentleerung herbeizuführen. Doch werden sie häufiger in Form der abführenden Mineralwässer, namentlich der sogenannten Bitterwässer angewendet, welche neben dem Glaubersalz auch Bittersalz enthalten. Die Wirkung dieser Salze beruht darauf, daß sie vom Darmkanal aus nur sehr schwer und langsam in das Blut übergehen und daher als Lösung zusammen mit dem übrigen Darminhalt entleert werden. Die Wirkung hängt nur von der absoluten Menge der Salze ab, nicht von der Konzentration ihrer Lösungen. Gelangen sehr verdünnte Lösungen in den Darm, so geht ein Teil des Wassers durch Resorption in das Blut über, die Lösung wird dadurch konzentrierter, die Salze geben dann weiter kein Wasser ab und werden mit diesem zusammen entleert.

Infolge dieses Verhaltens eignen sich die abführenden Mineralwässer ganz besonders für solche Kuren, bei denen es darauf ankommt, während einiger Wochen täglich den Darm gründlicher zu entleeren, als es vorher ohne diese Kur geschah, ihn also gleichsam eine zeitlang gründlich auszuspülen, um ihn von schädlichen Stoffen, Fäulnis- und Gärungsorganismen zu befreien sowie auch, um indirekt auf andere Organe, namentlich die Leber, einen günstigen Einfluß auszuüben.

Wenn man aber den Darm durch einmalige oder nur wenige Gaben eines Abführmittels zu desinfizieren wünscht, so wendet man den Kalomel an, welcher Quecksilberchlorür ist und mit dem, wie oben (S. 71) erwähnt, sehr giftigen Quecksilberchlorid



nicht verwechselt werden darf. Der Kalomel ist in Wasser ganz unlöslich, löst sich aber in geringer Menge in den eiweißartigen Stoffen des Darminhaltes. Diese Menge genügt, um einerseits durch eine erregende Wirkung auf nervöse Gebilde in der Darmwand die peristaltischen Bewegungen zu verstärken und flüssige Stühle hervorzurufen und andererseits auf den Darminhalt und an der Darmschleimhaut in ausreichendem Grade desinfizierend zu wirken und Gärungsvorgänge zu hemmen. Daher ist der Kalomel, wie das Kinderpulver, von dem oben (S. 76) die Rede war, auch bei Kinderdurchfällen ein sehr wirksames Mittel. Er darf aber nicht ohne ärztliche Überwachung verabreicht werden, weil es vorkommt, daß selbst eine einmalige übliche Gabe Speichelfluß und Schwellung des Zahnfleisches hervorbringt, die die ersten Zeichen einer beginnenden Vergiftung sind. Zu kleine Gaben darf man aber auch nicht anwenden, weil sonst die Entleerungen ausbleiben und von dem im Darm zurückgehaltenen Kalomel Quecksilber in das Blut übergehen und um so leichter jene Erscheinungen hervorbringen könnte.

### XIX. Mittel gegen Darmparasiten, Anthelminthica.

Zu den Desinfektionsmitteln im weiteren Sinne können auch die Mittel gerechnet werden, welche zur Abtreibung von Bandwürmern und Spulwürmern aus dem Darmkanal dienen.

In Europa kommen beim Menschen fast ausschließlich zwei Bandwurmartarten vor, in Mitteleuropa, also auch in Deutschland, der Kettenbandwurm (*Taenia solium*), in Rußland, Skandinavien, Frankreich und der Schweiz der Breite Bandwurm (*Bothriocephalus latus*). Gegen die erstere Art ist eine Abkochung der Granatrinde von *Punica Granatum*, gegen den breiten Bandwurm das Ätherextrakt der Farnwurzel von *Aspidium filix mas* besonders wirksam.

Bei der Abtreibung der Bandwürmer muß ein bestimmtes Verfahren eingehalten werden, wenn die Kur gelingen soll. Es ist bei dieser erforderlich, die Zeit zu wählen, in der abgestoßene Bandwurmglieder mit den Stuhlentleerungen abgehen, ferner durch eine geeignete Diät die Menge des Darminhaltes zu verringern und endlich nach der Verabreichung des Bandwurmmittels zur rechten Zeit ein Abführmittel folgen zu lassen. Die Ausführung einer solchen Kur ver-



langt daher einige Erfahrung und Übung, die nicht jeder Arzt sich zu erwerben die Gelegenheit hat. Daher erklären sich die Erfolge, die namentlich in früherer Zeit auf diesem Gebiete die „Bandwurmdoktoren“ erzielten.

Außer Granatrinde und Farnwurzel hat man noch eine Reihe anderer Mittel gegen Bandwürmer empfohlen und angewendet, von denen die aus Aëssinien stammenden Kojoblüten und die indische Kamala noch jetzt in Gebrauch sind.

Gegen Spulwürmer (Ascariden), an denen fast ausschließlich Kinder zu leiden haben, ist das Santonin das einzig sicher wirkende Mittel. Es ist ein Bestandteil der Zitwer- oder Wurmsamen, welche die Blütenköpfe einer turkestanischen Beifußart (*Artemisia Cina*) sind und früher, als man das Santonin noch nicht kannte, wie dieses gebraucht wurden.

Das Verhalten der Spulwürmer gegen das chemisch sehr indifferente Santonin ist ein sehr merkwürdiges. Wenn man diese Tiere aus dem Darm entfernt, so lassen sie sich in passender Flüssigkeit von Körpertemperatur lebend erhalten und beobachten. Es gelingt nicht, sie durch Zusatz von Santonin zu der Flüssigkeit zu töten. Dagegen werden sie unruhig und machen lebhafteste Bewegungen, um sich der Einwirkung des Mittels zu entziehen, wobei sie in manchen Fällen Versuche machen, über den Rand des Gefäßes zu entkommen. Man kann daher annehmen, daß das Santonin den Spulwürmern den Aufenthalt im Darm verleidet, so daß sie sich vor seiner Einwirkung immer tiefer hinunter in den Darm zurückziehen und schließlich leicht durch ein Abführmittel abgetrieben werden. Doch kommt es vor, daß sie aus dem Darm auch ohne die Anwendung eines solchen entweichen. Welcher Art die Wirkung des Santonins auf diese Tiere ist, der sie sich in so heftiger Weise zu entziehen suchen, hat sich bisher nicht ermitteln lassen. Gegen andere, selbst sehr starke Gifte, sind sie im ganzen wenig empfindlich.

Diese Wurmmittel haben bei ihren Anwendungen auch schwere Vergiftungen, selbst mit tödlichem Ausgang, hervorgerufen, das Farnwurzelextrakt und die Granatrinde durch ihre wirksamen Bestandteile, das Santonin als solches. Die Wirkungen betreffen das Zentralnervensystem. Unter den Gehirnerscheinungen, die das Santonin hervorbringt, sind das Gelb- und Violettsehen besonders auffällig.

## XX. Brechmittel und Auswurf befördernde Mittel bei Husten (Expectorantien).

Brechmittel zur Entfernung von schädlichen und giftigen Stoffen aus dem Magen werden gegenwärtig viel seltener angewendet als in früheren Zeiten, in denen man bei jeder Verdauungsstörung ein Brechmittel verabreichte. An Stelle der Brechmittel wird der Magen durch Sonde und Magenpumpe ausgepumpt und ausgespült. Nur da, wo bei Vergiftungen eine rasche Entleerung des Giftes angezeigt ist, Sonde und Pumpe aber nicht zur Hand sind, nimmt man zu Brechmitteln seine Zuflucht.

Zuweilen gelingt es, wenn bei Vergiftungen eine rasche Entleerung des Magens notwendig ist, durch reichliches Trinken fade schmeckenden lauwarmen Wassers Erbrechen hervorzurufen. Bei Vergiftungen mit äßenden Stoffen wendet man vorteilhaft lauwarme Milch an.

Für praktische Zwecke kommen als Brechmittel in Betracht der Brechweinstein, welcher eine Verbindung von Antimon und Kalium mit Weinsäure ist, dann das schwefelsaure Kupfer (Kupfersulfat), ferner die *Specacuanha*, der kriechende Wurzelstock eines krautartigen Strauches des tropischen Amerika, in welchem das leicht veränderliche Alkaloid Emetin der wirksame Bestandteil ist, und endlich das Apomorphin, welches aus dem Morphin durch Einwirkung stärkerer Mineralsäuren in der Hitze dargestellt wird.

Die drei erstgenannten bewirken das Erbrechen dadurch, daß sie Veränderungen an der Magenschleimhaut hervorbringen, durch welche in eigenartiger Weise gewisse Nerven in der Magenschleimhaut erregt werden, und daß diese Erregung auf Nervengebiete im Gehirn übertragen wird, welche dann die beim Erbrechen beteiligten Bauch- und Brustmuskeln sowie das Zwerchfell zur plötzlichen Zusammenziehung bringen, wobei durch den Druck auf den Magen sein Inhalt durch Speiseröhre und Mund entleert wird.

Bei Anwendung dieser drei Mittel vergeht aber bis zum Eintritt des Erbrechens eine verhältnismäßig lange Zeit. Es kann mehr als eine Stunde dauern, bis es zur Entleerung des Magens kommt. Daher erfüllen sie in vielen Fällen den Zweck eines Brechmittels nicht.

Im Gegensatz zum Brechweinstein, Kupfersulfat und zu der Zpecacuanha wirkt das Apomorphin direkt auf jene nervösen Gebiete im Gehirn, welche durch die übrigen Brechmittel indirekt vom Magen her auf reflektorischem Wege erregt werden. Das Apomorphin wird, statt in den Magen eingeführt zu werden, zweckmäßig unter die Haut eingespritzt, was die drei anderen wegen ihrer Eigenschaften und entzündungerregenden Wirkungen nicht gestatten. Bei der Einspritzung unter die Haut führt das Apomorphin in wenigen Minuten das Erbrechen herbei. Es ist daher das einzige zweckmäßige Brechmittel, wenn es darauf ankommt, den Magen möglichst rasch zu entleeren.

Es gibt aber auch Fälle, in denen das Erbrechen nicht zur Entleerung des Magens dienen soll. Wenn, namentlich bei Kindern, infolge katarrhalischer und kroupöser Erkrankungen der Luftwege und Lungen sich in diesen Schleim oder Kroupmembranen angesammelt haben und durch Husten nicht entleert werden können, so versucht man das durch Brechbewegungen zu erreichen. Durch diese werden die Lungen plötzlich stark zusammengedrückt, wobei jene Krankheitsprodukte hinausgeschleudert werden. Für diesen Zweck ist das schwefelsaure Kupfer ein zweckmäßiges Brechmittel, weil man die Größe seiner Gabe nicht ängstlich zu bemessen braucht. Man gibt eine Menge, die mehr als ausreichend ist, das Erbrechen hervorzurufen, gewöhnlich 1 g auf einmal. Wenn dieses dann erfolgt, so wird der Überschuß des Kupfersulfats entleert, ohne eine Schädigung der Magenschleimhaut verursacht zu haben, weil dieses Metallsalz nur schwach und langsam ätzend wirkt. So reguliert sich die Dosierung gleichsam von selbst, was bei Anwendung des Apomorphins nicht möglich ist, weil von diesem die bei Kindern gewöhnliche Gabe von 2—4 mg in dem einen Falle zu schwach, in einem anderen zu stark wirkt und der Überschuß des Mittels in diesem letzteren Falle nicht entleert wird, selbst wenn es nicht unter die Haut eingespritzt, sondern in den Magen eingeführt wird.

Jedem Erbrechen, gleichgültig aus welcher Ursache es entsteht, geht ein eigenartiger Zustand voraus, der durch starke Übelkeit, ein hochgradiges Gefühl von Ermüdung und Mattigkeit, Erschlaffung der Körpermuskulatur, vermehrte Absonderung von Speichel im Munde und von Schleim und wäßriger

Flüssigkeit in den Luftwegen und Begünstigung der Schweißbildung charakterisiert ist.

In mäßigen Graden ohne darauffolgendes Erbrechen ruft man diesen Zustand hervor, um bei chronischen Katarren der Luftwege den zähen Schleim, der durch Husten schwer entleert wird, durch vermehrte Absonderung eines wässerigen Sekrets zu verflüssigen und seine Entleerung durch Räuspern und Husten zu erleichtern. Dabei werden auch die Muskeln der feineren Lufttröhrenäste, wie die Körpermuskeln, zum Erschlaffen gebracht und insolge dessen Krampfszustände an ihnen, wie sie bei katarthälischen Erkrankungen vorkommen, beseitigt und die Wegsamkeit der Luftwege hergestellt, deren krampfartige Verengerung eine Ursache asthmatischer Beschwerden ist.

Man bezeichnet die Mittel, durch welche man den Auswurf aus den Lungen zu befördern sucht, als Expectorantien und wendet für diesen Zweck von den Brechmitteln gerade den Brechweinstein und die *Specacuanha* an, aus dem gleichen Grunde, der sie für die Anwendung als Brechmittel unbrauchbar oder wenigstens unzweckmäßig macht. Die Wirkung tritt langsam ein, hält dafür aber auch verhältnismäßig lange an, so daß es möglich ist, durch 3—4 Gaben täglich fast dauernd die den Auswurf erleichternde Wirkung zu unterhalten, während diese nach Anwendung von Apomorphin zwar rasch zustande kommt, aber auch bald wieder vorübergeht.

Der Brechweinstein und die *Specacuanha* werden mit Vorliebe in Form ihrer Brechweine gebraucht. Statt des Brechweinsteins wendet man zweckmäßig ein anderes Antimonpräparat an, den sogenannten Goldschwefel, welcher Fünffachschwefelantimon ist und eine tief orange Färbung hat. Er enthält eine geringe Menge Antimonoxyd, von welchem in der Säure des Magensaftes nur ein kleiner Teil gelöst wird, so daß die Wirkung einen gelinden Grad nicht überschreiten und insolge dessen kein Erbrechen eintreten kann.

Es gibt noch andere Mittel, die in demselben Sinne wie die vorstehend genannten früher bei chronischen Katarren der Luftwege gebräuchlich waren. Dahin gehört die Seifenwurzel von *Saponaria officinalis* und besonders die Senegawurzel von *Polygala Senega*. Sie wirken in derselben Weise wie jene, ohne Erbrechen hervorzurufen.

Auch das Ammoniak in Form der anishaltigen Ammoniakflüssigkeit ist ein beliebtes Mittel zur Beförderung des

Auswurfs bei Husten. Die Art seiner Wirkung ist nicht ganz klar. Entweder gelangt beim Einnehmen etwas Ammoniak in die Luftwege und verursacht hier durch seine Reizwirkung eine Absonderung flüssigen Schleims oder die Reizung von Nerven an der Mund- und Rachenschleimhaut bewirkt das gleiche auf reflektorischem Wege.

Hierher gehört auch die früher sehr geschätzte lösende Mischung (Mixture solvens), die aus einer Lösung von salzsaurem Ammoniak (Chlorammonium, Salmiak) in einer Abkochung von Süßholz bestand.

## XXI. Die Blausäure und das Lobelin bei Brustbeklemmung (Asthma).

Zu den Mitteln, welche bei mancherlei Beschwerden der Respirationorgane noch gegenwärtig, obgleich in weit beschränkterem Maße als früher, Anwendung finden, gehört die Blausäure. Sie ist die wasserhelle Lösung des gasförmigen Cyanwasserstoffs in Wasser und kann aus dem Berlinerblau dargestellt werden, woher ihr Name stammt.

Die Blausäure entsteht aber auch aus einem eigenartigen Pflanzenbestandteil, den man zuerst aus den bitteren Mandeln dargestellt und daher Amygdalin genannt hat. Das letztere findet sich außerdem in den Fruchtkernen der Pfirsiche, Aprikosen, Pflaumen, Kirschen, in den Samenkernen der Apfel und Quitten und in manchen anderen Pflanzen. Durch ein Ferment, das Emulsin, wird das Amygdalin unter Beteiligung von Wasser in Traubenzucker, Bittermandelöl (Benzaldehyd) und Blausäure gespalten. Deshalb enthalten die Kirschbranntweine (Kirsch- oder Christwasser, Maraschino), der Pflaumenbranntwein (Slibowitz oder Slivowitz) und der Pfirsichbranntwein (Persico) kleine Mengen Blausäure. Auch manches Gebäck, zu dessen Bereitung bittere Mandeln verwendet werden, ist blausäurehaltig. Man schätzt an diesen Branntweinen und Backwerken den aromatisch bitterlichen Geschmack und den eigenartigen Duft, der von dem Bittermandelöl mitbedingt wird. Die Blausäure ist zwar sehr giftig, doch sind die Mengen, welche mit jenen Nahrungs- und Genußmitteln aufgenommen werden, bei weitem nicht so groß, um giftig zu sein. Nur der Pfirsichbranntwein soll zuweilen so viel Blausäure enthalten, daß diese neben dem Alkohol zur Geltung kommen kann. Dagegen hat





man Vergiftungen nach dem Genuß von bitteren Mandeln, Pfirsich-, Aprikosen- und sogar Kirschkernen auftreten sehen.

Aus 50 Gramm bitteren Mandeln entstehen durchschnittlich 0,050 Gramm Cyanwasserstoff oder wasserfreie Blausäure. Diese Menge ist zur tödlichen Vergiftung eines erwachsenen Menschen ausreichend, wenn sie in wässriger Lösung auf einmal genommen wird.

Die Wirkung der Blausäure besteht hauptsächlich darin, daß sie im Gehirn die Nervenregionen, welche Bewegungen, besonders die Atembewegungen vermitteln, anfangs anregt, d. h. in erhöhte Tätigkeit versetzt und dann lähmt, d. h. ihre Tätigkeiten unterdrückt. Dementsprechend werden die Atemzüge erst vertieft und beschleunigt, dann nach etwas größeren Gaben verflacht und verlangsamt und schließlich zum Stillstand gebracht. — Wenn es gelingt, durch die Blausäure die Atemzüge bloß zu vertiefen und zu beschleunigen, also den Luftwechsel in den Lungen zu verstärken, so kann das in manchen Fällen von Erkrankungen der Lungen und Luftwege, die mit Kurzatmigkeit verbunden sind, von großem Nutzen sein. Indessen ist es schwer, diesen nützlichen Grad der Wirkung mit einiger Sicherheit hervorzurufen und zu unterhalten. Zu kleine Mengen bleiben ohne Wirkung, größere, welche die heilsamen Gaben nur um ein wenig überschreiten, verursachen statt der gewünschten Vertiefung eine Verflachung der Atemzüge, was als Druck auf der Brust empfunden wird.

In dem Deutschen Arzneibuch findet sich von blausäurehaltigen Mitteln nur noch das Bittermandelwasser, welches durch Destillation von zerriebenen Mandeln mit Wasser dargestellt wird und 0,1 % Cyanwasserstoff oder wasserfreie Blausäure enthält. Das früher auch bei uns sehr beliebte Kirschlorbeerwasser wird durch Destillation aus den frischen Blättern des Kirschlorbeers gewonnen.

Das in einer nordamerikanischen, unter dem Namen indianischer Tabak bekannten Lobelienart (*Lobelia inflata*) enthaltene Alkaloid Lobelin steigert durch die gleiche Wirkung wie die Blausäure die Zahl und Tiefe der Atemzüge und macht sie zugleich kräftiger, so daß sie die Widerstände, welche bei asthmatischen Zuständen das Ein- und Ausatmen der Luft erschweren, leichter zu überwinden imstande sind. Die Ursache des Asthmas ist häufig ein Krampf der Muskeln an den feineren Lufttröhrenästen, der durch eine verstärkte Erregung der jene Muskeln versorgenden Nerven im Gehirn verursacht wird. Das

*h. v. Croyl.  
zum Inhalat  
der Mohnung.*

Lobelin beseitigt diesen Krampf, indem es die Endigungen dieser Nerven lähmt. Diese günstige Wirkung des Lobelins geht nicht so leicht in das Gegentheil über wie die der Blausäure. Deshalb darf man, wenn der Erfolg nach den ersten Gaben ausbleibt, diese steigern, bis der heilsame Grad der Wirkung erreicht ist, ohne befürchten zu müssen, daß er überschritten wird.

Wenn bei der Anwendung der Lobelia die erwarteten Erfolge häufig ausgeblieben sind, so hängt das mit der Schwierigkeit zusammen, wirksame Präparate (Zubereitungen) zu beschaffen. Das Lobelin ist ein schwer darzustellendes, leicht veränderliches und wenig haltbares Alkaloid, das deshalb für die praktische Anwendung ausgeschlossen ist. Auch die aus dem Lobelienkraut oder den Samen hergestellten Tinkturen, und das flüssige amerikanische Extrakt (Fluideextrakt) bieten keine Gewähr für die Wirksamkeit, weil das Lobelin auch in diesen Präparaten und selbst in dem Kraut sich allmählich verändert.

## XXII. Geruchs-, Geschmacks- und Magenmittel.

Von Reflexen und reflektorischen Vorgängen ist im vorstehenden schon wiederholt die Rede gewesen (vgl. S. 19 u. 28). Die stärksten, auch im gewöhnlichen Leben sich geltend machenden Reflexe werden durch Reize von der Nasenschleimhaut ausgelöst. Zu diesen Reflexvorgängen gehört vor allem das Niesen, bei welchem ein die Empfindungsnerven in der Nase treffender Reiz in bestimmten Nervenbahnen zum Gehirn fortgeleitet wird und von hier die plötzliche, heftige Zusammenziehung der Muskeln veranlaßt, die an der Ausatmung beteiligt sind. Es erfolgt beim Niesen gleichsam eine Ausatmungsexplosion. Solche Reizungen werden von der Nasenschleimhaut auf das Gehirn übertragen, auch ohne daß dabei ein reflektorischer Vorgang erfolgt. Es bleibt die Erregung vielmehr auf die Funktionsgebiete des Gehirns beschränkt, deren Tätigkeiten an geregt und wieder in Gang gebracht werden, wenn sie zeitweilig aussetzen, wie das bei Ohnmachten der Fall ist, welche infolge von Schreck, Schmerzempfindungen, Anblick von Blut und Wunden und anderen unangenehmen psychischen Eindrücken eintreten. In solchen Fällen wendet man stark riechende Stoffe verschiedener Art an, um die Gehirntätigkeit zu beleben und die Ohnmacht zu beseitigen.

Zu manchen Zeiten war es bei vornehmen Damen Mode, bei passend erscheinenden Gelegenheiten in Ohnmacht zu fallen. Um aber dabei den Schein der Absichtlichkeit zu vermeiden, trugen



sie kunstvoll aus Edelmetallen und Kristallglas gearbeitete Riechfläschchen bei sich, die mit Gemengen von Ammoniumsalzen und anderen Stoffen gefüllt waren, aus denen sich beständig mäßige Mengen von Ammoniak entwickelten, und welche hauptsächlich wohl benutzt wurden, um eine Situation zu markieren, in welcher die Mode ein Ohnmächtigwerden verlangte.

Anderer reflektorische Vorgänge gehen von den Riechnerven aus, die man von den gewöhnlichen Empfindungsnerveu unterscheiden muß und die die spezifischen Geruchsempfindungen vermitteln. Diese letzteren üben namentlich auf die Atmung einen großen Einfluß aus. Eine Luft, die keine giftigen Gase oder Dämpfe, auch keine Krankheitsbakterien enthält, kann dennoch die Gesundheit schädigen, wenn ihr an sich unschädliche, aber stark riechende Stoffe beigemischt sind. Kommt man in einen Raum mit übelriechender, „verdorbener“ Luft, so hält man unwillkürlich das Atmen an, und wenn dann nach einigen Augenblicken die Atembewegungen wieder in Gang kommen müssen, so sind sie so oberflächlich und wenig häufig, daß sie gerade ausreichen, um die Gefahr der Erstickung nicht aufkommen zu lassen. Bei Leuten, die gezwungen sind, sich in einer übelriechenden Luft aufzuhalten, stumpfen sich die Geruchsorgane gegen Gerüche einigermaßen ab und der hemmende Einfluß auf die Atembewegungen vermindert sich; dennoch bleiben die letzteren oberflächlich und für den gewöhnlichen Bedarf unzureichend. Deshalb ist eine solche verdorbene Luft auf die Dauer ungesund.

Ganz das Gegenteil bewirkt eine gute reine, frische Luft, wie wir sie im Freien, namentlich in Wäldern und auf Bergen, einatmen. Hier erfolgt das Atmen mit Behagen in vollen Zügen, die Brust erweitert sich, der Gasaustausch in den Lungen wird intensiver und der ganze Zustand des Körpers gestaltet sich unter sonst gleichen Bedingungen günstiger. Darum ist der Landbewohner unter sonst gleichen Verhältnissen durchschnittlich besser entwickelt und kräftiger als der Stadtbewohner, der die frische Luft entbehren muß. Früher glaubte man, daß die frische Luft, z. B. im Walde, noch besondere, die Gesundheit befördernde Bestandteile enthalte. Das ist nicht der Fall, es kommt nur darauf an, daß die Luft frei von unangenehm riechenden Beimengungen ist.

Es können auch an sich angenehme Gerüche schädlich werden, wenn sie sehr stark sind. Sogar der starke Duft von Blumen

in Schlafzimmern hat zu Ohnmachten mit tödlichem Ausgang Veranlassung gegeben.

Üble Gerüche hemmen demnach reflektorisch die Tätigkeit der Nervenzentren, von welchen die Atembewegungen ihre Impulse empfangen. Aber auch andere Funktionsgebiete des Gehirns werden unter besonderen Umständen durch jene in ähnlichem Sinne beeinflusst, nur daß es sich nicht um eine Hemmung, sondern um eine Herabsetzung allgemeiner erhöhter Nervenempfindlichkeit handelt. So ist es aufzufassen, wenn nervöse Personen, besonders Frauen, an sich unangenehm riechende Mittel gern einnehmen und sich darnach beruhigt fühlen. Zu diesen Mitteln gehören die Baldriantinktur, die aus den Wurzelstöcken unserer Baldrianpflanze (*Valeriana officinalis*) bereitet wird, und das widerlich knoblauchartig riechende Gummiharz *Asa foetida* oder Asant, welches schon Hippokrates bekannt war. Es wird aus einem Doldengewächs Mittelasiens gewonnen. Hauptsächlich aus Baldrian und *Asa foetida* bestanden die früher berühmten Prager- oder Stinktropfen.

Auch durch die Geschmacksempfindungen werden mancherlei reflektorische Wirkungen hervorgebracht. Bekanntlich verursachen widerliche Nahrungsmittel leicht Übelkeit und Erbrechen, wobei nicht allein der Geschmack, sondern auch die Vorstellung von Einfluß ist. Ein Nahrungsmittel, das dem einen oder einem ganzen Volke angenehm ist und wohl-schmeckend erscheint, kann bei einer anderen Person oder einem anderen Volke die Vorstellung von etwas Widerlichem erwecken und bloß dadurch Übelkeit erzeugen. Man würde vielleicht eine solche Erfahrung machen, wenn man einem norddeutschen Bauer ein Froschgericht vorsezen wollte, das in Südeuropa als Lederbissen geschätzt wird.

Früher glaubte man im Volke, daß schlecht schmeckende Arzneimittel besonders wirksam seien. Doch war das Bemühen der Ärzte stets darauf gerichtet, den Geschmack der Arzneimittel zu verbessern. Man nannte die dazu dienenden Stoffe *Corrigentia*. Zahlreiche Mittel, die in den Apotheken gehalten werden, dienen bloß zur Verbesserung des Geschmacks von Arzneizubereitungen. Dahin gehören mehrere Fruchtsirupe und dann die sogenannten einhüllenden Mittel. Die letzteren bestehen aus löslichen oder quellbaren, *colloidalen*, d. h. schwer

oder gar nicht durch tierische und pflanzliche Membranen diffundierenden Pflanzenstoffen, wie Gummi, Schleim, Stärkekleister, Dextrin. Sie vermögen den scharfen, namentlich sauren Geschmack vieler Nahrungs- und Arzneimittel zu mildern, gleichsam einzuhüllen, obgleich sie selber geschmacklos sind. Bei gleichem Säuregehalt ist der Geschmack einer Flüssigkeit, z. B. einer Limonade, weit weniger sauer, wenn sie solche colloidalen Stoffe enthält als ohne diese. In den Obstarten und Früchten hängt der mehr oder weniger saure Geschmack nicht bloß von der Säuremenge und dem Zuckergehalt ab, sondern im wesentlichen von colloidalen Bestandteilen, die man als Pectinstoffe bezeichnet.

Aber nicht allein in der Geschmacksverbesserung besteht die Bedeutung dieser colloidalen Stoffe. Wenn sie in Nahrungsmitteln und Früchten in größerer Menge enthalten und unverdaulich sind, so machen sie diese weniger leicht verdaulich, weil sie selbst schwer oder gar nicht in das Blut übergehen und dabei auch die Nährstoffe länger im Magen und Darm zurückhalten, wobei jene leicht Gärungen und abnorme Ferseungen erleiden und zu Verdauungsstörungen und Durchfällen Veranlassung geben. Deshalb sind die Trauben, die nur äußerst geringe Mengen solcher Stoffe enthalten, auch bei reichlichem Genuß eine „gesunde“ Frucht, während z. B. die Melonen verhältnismäßig reich an jenen Stoffen sind und deshalb leicht zu Verdauungsstörungen Anlaß geben.

Dagegen sind solche colloidalen Substanzen sehr nützlich, wenn es darauf ankommt, den Übergang von Arzneimitteln aus dem Darm in das Blut zu erschweren. Man gibt das Opium bei akuten und die gerbstoffhaltigen Mittel, von welchen weiter unten die Rede sein wird, bei chronischen Darmkatarrhen vorteilhaft zusammen mit Quitten- oder Gerstenkleim oder mit Abkochungen der unter dem Namen Salep bekannten Wurzelknollen verschiedener Orchisarten und anderer Orchidaceen. Diese Pflanzenteile enthalten reichliche Mengen unverdaulicher colloidalen Stoffe und verhindern daher den Übergang der wirksamen Opiumbestandteile und der Gerbstoffe aus dem oberen Teil des Darms in das Blut, so daß sie mit größerer Sicherheit bis hinunter in den Dickdarm gelangen und auch auf diesen einwirken können.

Eine wichtige Rolle sowohl im gewöhnlichen Leben als auch

bei der Behandlung von Krankheiten mit Arzneimitteln spielen die Reflexvorgänge, welche durch die Geschmacksorgane ausgelöst werden. Das Hungergefühl, welches das Bedürfnis des Organismus nach Nahrungsaufnahme anzeigt, veranlaßt den Hungernden nicht immer, jenes Bedürfnis zu befriedigen, dazu gehört auch der Appetit. Fehlt dieser, so wird die Nahrungsaufnahme verweigert. Erfolgt sie dennoch widerwillig, so werden die aufgenommenen Nahrungsmittel schlecht verdaut, weil die Absonderung des für die Verdauung erforderlichen Magensaftes ausbleibt oder ungenügend ist. Das Verhältnis dieser Vorgänge zueinander ist ein derartiges, daß der Appetit die Aufnahme von Nahrung veranlaßt. Wenn diese den Appetit befriedigt, also appetitlich ist, so ruft sie durch einen Reflexvorgang, der beim Verzehren der Nahrung entsteht, die absondernde Tätigkeit der Speichel- und der Magendrüsen hervor, welche die Verdauungsflüssigkeiten liefern. Schon der Anblick appetitlicher Speisen bewirkt beim Hungerigen eine starke Speichelabsonderung, es läuft ihm, wie man zu sagen pflegt, das Wasser im Munde zusammen.

Es gibt mancherlei Mittel, welche in geeigneten Fällen, namentlich während des Essens selbst, den Appetit zu wecken oder zu vermehren imstande sind. Im gewöhnlichen Leben tun es die Gewürze, die in früheren Zeiten eine viel wichtigere Rolle spielten als gegenwärtig. Jetzt sucht man den natürlichen Wohlgeschmack der Nahrungsmittel durch eine geeignete Zubereitung zu entwickeln und sie dadurch appetitlich zu machen. Doch finden Senf und Pfeffer immer noch eine ausgedehnte Anwendung. Auf gewisse krankhafte Zustände der Magenschleimhaut, die mit unangenehmen Empfindungen im Magen, mit Appetitlosigkeit und Verdauungsschwäche verbunden sind, denen aber keine schweren Veränderungen des Magens zugrunde liegen, haben die schlechweg als **bittere Mittel** bezeichneten Arzneipräparate oft einen sehr günstigen Einfluß. Alles, was an Pflanzen und Pflanzenbestandteilen rein bitter schmeckt, hat man für diesen Zweck in Form von Abkochungen, Aufgüssen, Tincturen, Extracten arzneilich und als bittere Branntweine im täglichen Leben im Laufe der Zeit als Magenmittel in Anwendung gezogen. Noch jetzt ist die Zahl dieser Mittel, die nach den Vorschriften des Deutschen Arzneibuches in den Apotheken gehalten werden müssen, eine recht ansehnliche. Die wichtigsten

darunter sind das Berruttkraut von *Artemisia Absinthium*, die Enzianwurzel oder vielmehr Wurzelstöcke verschiedener, namentlich alpiner Enzianarten, die bitteren Drangen oder Pomeranzen und ihre Schalen. Ihnen reihen sich die Bitterkleeblätter von *Menyanthes trifoliata*, das Tausendgüldenkraut, das Quassienholz und die Cascarillrinde an. Ein geschätztes Volksmittel sind in manchen Gegenden die Schafgarben, das Kraut der *Achillea Millefolium*. Auch der beliebte Kamillentee aus den Blüten von *Matricaria Chamomilla* kommt unter diesen Mitteln in Betracht, obgleich er meist wie der Hollunder- und Lindenblütentee, von denen oben (S. 37) die Rede war, zur Förderung der Schweißbildung gebraucht wird. Von den Tinkturen, die aus diesen, Bitterstoffe enthaltenden Pflanzenteilen bereitet werden, sind am gebräuchlichsten die bittere Tinktur (*Tinctura amara*), das zusammengesetzte Pomeranzenelixir und das bittere Elixir. Aber nicht bloß die einfach bitter schmeckenden Stoffe werden zur Bereitung solcher Tinkturen angewendet, sondern auch Drogen, die anders wirkende Bestandteile enthalten. Dahin gehören namentlich die Chinarinde und die strychninhaltigen Strychnosamen, die unter dem Namen Brechnüsse (*noces vomicae*) oder Krähenaugen bekannt sind. In der vielgebrauchten zusammengesetzten Chinatinktur, die aus Chinarinde, Pomeranzenschalen und Enzianwurzel bereitet wird, hat die sehr geringe Menge des Chinins, die in der gewöhnlichen Gabe von 1 Teelöffel voll der Tinktur enthalten ist, nur die Bedeutung eines Bitterstoffes im Sinne der übrigen bitteren Mittel, ebenso das Strychnin in der Krähenaugentinktur, dessen Menge in der durchschnittlichen Gabe von 15 Tropfen der Tinktur nur 1 mg beträgt, das aber außerordentlich stark bitter schmeckt.

Die Wirkung der bitteren Mittel besteht darin, daß sie den Appetit vermehren und daß dann, wie erwähnt, der vermehrte Appetit mit einer gesteigerten Sekretion des Magensaftes verbunden ist.

Nicht sicher zu übersehen ist die Art der Wirkung, durch welche die bitteren Mittel außer durch die Vermehrung des Appetits und der Absonderung des Magensaftes jene oben erwähnten leichteren krankhaften Zustände des Magens wenigstens vorübergehend zu bessern imstande sind. Es scheinen sich daran ver-

schü  
zu l  
fu r  
mit  
geb  
ein  
pr  
hir  
ge  
die  
Ge  
bitt  
ge  
sich  
in  
die

S  
Ha  
um  
Dr  
hei  
vor  
ger  
sfe  
tri  
tur  
un  
ne  
ge  
bes  
vo  
den  
zu

me  
die  
die



schiedene Wirkungen, zum Teil ebenfalls reflektorischer Natur, zu beteiligen. Dabei kommen in Betracht einmal die Verstärkung der Magenbewegungen, durch welche die Nahrungsmittel mit den Verdauungslässigkeiten in innige Verührung gebracht und dann weiter in den Darm befördert werden, ferner eine Begünstigung des Überganges der Verdauungsprodukte in das Blut und schließlich wohl auch eine Verhinderung des Zustandekommens abnormer Ferseungen und Gärungen des Mageninhalts. Bekanntlich werden die durch Unmäßigkeit im Essen und im Genuß alkoholischer Getränke zeitweise unterdrückten Verdauungstätigkeiten durch bittere Branntweine, aromatische Tinkturen, stark gewürzte und gezahene Speisen wieder in Gang gebracht. Hierbei handelt es sich offenbar um eine erregende Wirkung auf gewisse Nerven in der Magenschleimhaut und die reflektorische Ausbreitung dieser Erregung auf verschiedene Tätigkeiten des Magens.

### XXIII. Hautreizmittel.

Mannigfaltig sind die Reflexwirkungen, die von der Haut ausgehen, und zahlreich die Mittel, die man anwendet, um sie hervorzurufen und durch sie in Krankheiten auf innere Organe und auf die Ernährung und den Gesamtstoffwechsel einen heilsamen Einfluß auszuüben. Solche Mittel werden in Form von Bädern, Waschungen, Einreibungen, Kompressen, Umschlägen und Pflastern angewendet. Von den mechanisch und physikalisch wirkenden Mitteln, wie Abreibungen, kalten und elektrischen Bädern können wir hier absehen. Eine größere Bedeutung als diese Mittel haben bei der Behandlung von Krankheiten und krankhaften Zuständen in weiteren Volkskreisen die arzneilichen Hautreizmittel, die man in den vorstehend genannten Formen anzuwenden pflegt. Diese Mittel müssen so beschaffen sein, daß man durch sie die gewünschte Wirkung hervorbringen kann, ohne die Haut zu schädigen und ohne durch den Übergang von Stoffen in das Blut Vergiftungen befürchten zu müssen.

Für Bäder wendet man Lösungen neutraler Salze, namentlich von Kochsalz an. Wohlhabende Kranke schickt man in die Soolbäder. Wo das nicht ausführbar ist, bereitet man die Salzäder im Hause oder läßt die in den größeren Städten



jetzt meist vorhandenen Medicinalbäder benutzen. Mehr als gegenwärtig waren früher die Kräuterbäder beliebt. Die zu ihrer Bereitung dienenden Kräuter enthalten ätherische Öle, welche wegen ihrer Flüchtigkeit die Oberhaut durchdringen und auf die darunterliegenden Teile den gewünschten Reiz ausüben, ohne daß dieser so stark werden kann, um entzündliche Zustände zur Folge zu haben. Zweckmäßige Hautreizmittel sind einzelne flüchtige Säuren. Für Abwaschungen und Abreibungen gebraucht man den gewöhnlichen Essig, namentlich um in akuten Krankheiten die Respirationstätigkeit anzuregen. Für Bäder bevorzugt man die Ameisensäure, die früher den Ameisen entnommen wurde, indem man aus ihnen zusammen mit einem Anteil der Bestandteile ihres Baues, welche flüchtige Stoffe der Terpentingruppe enthalten, einen heißen wäßrigen Auszug herstellte und diesen in der Form der Ameisenbäder anwendete. Hierher gehören auch die Fichten- oder Kiefernnadelbäder, die eine Terpentingruppe als wirksamen Bestandteil enthalten. Alkoholische Flüssigkeiten können vorteilhaft zu Abreibungen an beschränkteren Stellen der Haut gebraucht werden, nicht aber als Zusatz zu Vollbädern, weil der Alkohol von der gesamten Hautoberfläche in ausreichender Menge in den Körper übergehen könnte, um Berausung hervorzubringen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Art der Hautreizung bei der Behandlung krankhafter Zustände verschiedener Art eine große Bedeutung eingeräumt werden muß. Wie sich aber der Zusammenhang zwischen der Hautreizung und dem Heilerfolg im einzelnen gestaltet, das läßt sich mit Sicherheit kaum in einem Falle übersehen. Doch kennt man im allgemeinen den Einfluß der von der Haut aus zustande kommenden Reflexwirkungen auf den Zustand und die Tätigkeit einzelner Organgebiete. Vor allem haben die Hautreize einen großen Einfluß auf die Atmung und den Blutkreislauf. Die Zahl der Atemzüge und der Herzschläge nimmt zu und die ersteren können dabei auch eine Vertiefung erfahren. Dadurch wird der Blutumlauf beschleunigt und der Gasaustausch in den Lungen begünstigt, und bei längerer Anwendung dieser Mittel der ganze Ernährungszustand gebessert. Auch die Blutverteilung in den einzelnen Organen erfährt durch die Hautreize Veränderungen, die bei Erkrankungen dieser Organe heil-

sam sein können. Die praktische Erfahrung lehrt, in welchen Krankheitsfällen die Hautreize einen günstigen Erfolg versprechen, welche Mittel dazu am zweckmäßigsten sind, in welcher Stärke und wie oft und wie lange sie angewendet werden sollen.

Sehr starke Reize, welche heftigen Schmerz und lebhaftes Hautröthung hervorrufen, werden nur an ganz beschränkten Hautstellen angewendet. In früheren Zeiten glaubte man, daß bei der Schaffung einer künstlichen Krankheit an der Haut der krankmachende Stoff, den man für alle Krankheiten als einheitlich ansah und den man *materia peccans* nannte, aus den erkrankten wichtigen inneren Organen nach jenen Hautstellen hingelenkt werde, an welchen er weniger gefährlich ist. Jetzt weiß man, daß es auch bei der Anwendung solcher Hautreize nur auf die Reizung der Empfindungsnerven ankommt, die aber so stark sein muß, daß ein lebhafter Schmerz entsteht, um die erforderliche starke Reflexwirkung auf entferntere innere Organe auszuüben. Diese Reizung muß nicht nur stark sein, sondern auch möglichst rasch ihren höchsten Grad erreichen, weil sie nur dann kräftige Reflexe auslöst. Diese Tatsache kann jeder an sich selbst bestätigen, der ein kaltes Bad nimmt. Wenn man plötzlich in das kalte Wasser springt, so stockt einen Augenblick die Atmung und es folgen dann einige tiefe und kräftige Atemzüge. Wird dagegen die Haut erst allmählich abgekühlt, bevor man in das kalte Wasser geht, so ist der Kältereiz zwar gleich stark, tritt aber nicht plötzlich ein und die reflektorische Wirkung auf die Atmung ist eine kaum merkbare.

Für eine starke Reizung an beschränkten, meist nur handgroßen Hautstellen werden bei uns in Deutschland die Samen des schwarzen Senfs, von *Sinapis nigra*, angewendet. Sie enthalten einen, Myronsäure oder Sinnigrin genannten Stoff, der durch Einwirkung eines ebenfalls in den schwarzen Senfsamen enthaltenen Fermentes unter Auftreten von ätherischem Senföl zerfällt. Das letztere ruft an allen Körperstellen heftige Entzündung hervor, an der Haut mit Blasenbildung und anderen Folgezuständen. Bei geeigneter vorsichtiger Anwendung an der Haut tritt zuerst durch die Reizung der Empfindungsnerven lebhafter Schmerz und durch Erweiterung der Blutgefäße starke Röthung ein.

Wenn jetzt die weitere Einwirkung des Senföls aufhört, so verschwinden Schmerz und Röthung sehr bald und an der Haut

stelle hinterbleiben keine Veränderungen. Um diesen Grad der Reizung zu erhalten, wendet man entweder den Senfspiritus an, welcher 2% Senföl enthält oder die Senfsamen in Form des Senfteiges, den man unzutreffend auch als Senfpflaster bezeichnet. Zur Herstellung von Senfteigen wird Senfmehl für sich allein oder mit gewöhnlichem Mehl gemischt mit Wasser zu einem dicken Brei, nicht Teig, angerührt, dieser auf Leinwand gestrichen, mit einer dünnen Gaze bedeckt und so lange an der Haut liegen gelassen, bis Rötung und schmerzhaftes Brennen eingetreten sind. Es ist zu beachten, daß Rötung und Schmerz nach der Entfernung des Senfteiges noch zunehmen. Um ein möglichst rasches Eintreten der Wirkung zu erhalten, ist es zweckmäßig, nach Zubereitung des Senfteiges mit der Anwendung so lange zu warten, bis sich in ihm eine reichlichere Menge von Senföl entwickelt hat.

Durch die reflektorisch wirkende Hautreizung mittelst Senföl sucht man meist die Gehirntätigkeiten bei Bewußtlosigkeit anzuregen, stockende Atembewegungen zu kräftigen und bei entzündlichen Zuständen innerer Organe den Blutzufluß zu diesen zu mäßigen oder überhaupt zu verändern. In diesem Falle erstreckt sich der Reflexreiz auf die Ursprünge der Gefäßnerven im Gehirn, und der verstärkte Einfluß dieser Nerven bringt gleichsam eine Umwälzung im Blutumlauf der einzelnen Organe hervor, und das kann unter Umständen heilsam sein. Es läßt sich aber niemals mit einiger Sicherheit voraussagen, ob die Anwendung des Senfteiges nützen wird oder nicht.

Zur Herstellung der Blasenpflaster dient hauptsächlich der unter dem Namen Canthariden oder spanische Fliegen bekannte Käfer *Lytta vesicatoria*, welcher das heftig entzündungserregende Cantharidin enthält. Man kann die Canthariden- oder Spanischfliegenpflaster nicht für den gleichen Zweck wie den Senfteig anwenden. Das im letzteren wirksame Senföl durchdringt wegen seiner Flüchtigkeit sehr leicht die Oberhaut und bringt die erforderliche rasche Reizung hervor, während das bei der Körpertemperatur nicht flüchtige Cantharidin nur zusammen mit dem Fett und dem Öl der Pflastermasse langsam und allmählich durch die Oberhaut zu den Teilen gelangt, an welchen die entzündliche Reizung zustande kommt, die sich deshalb nicht plötzlich entwickelt. Ob die Blasenbildung und die übrigen ent-

zündlic  
ridenpi  
wird g  
wendu  
ridin  
Blut  
ausgef  
hervor

Unte  
seitigu  
durch e  
die jeg  
erzegt  
weite  
Gewebe  
wirken  
rungs  
solchen  
auch u  
rungen  
Namen

Die  
bringe  
nutr  
zustan  
quelle  
aus h  
von L  
schädig  
in gle  
die H  
Um  
schle  
Miner  
überg  
würze  
in die

zündlichen Veränderungen an der Haut, die durch die Cantharidenpflaster hervorgerufen werden, überhaupt von Nutzen sind, wird gegenwärtig stark bezweifelt. Jedenfalls muß ihre Anwendung mit großer Vorsicht geschehen, weil das Cantharidin von der Applikationsstelle des Pflasters leicht in das Blut übergeht, hier unverändert bleibt, durch die Nieren ausgeschieden wird und an diesen leicht heftige Entzündung hervorrufft.

#### XXIV. Ähnmittel und Adstringentien.

Unter Ähngung verstand man früher die Zerstörung und Beseitigung von Geschwülsten und anderen Krankheitsprodukten durch chemische Mittel. Das war die Ähngung der Chirurgen, die jetzt fast vollständig durch die Operationen mit dem Messer ersetzt ist. Man hat den Begriff der Ähngung aber erweitert und versteht darunter nicht nur die Zerstörung der Gewebe, sondern auch die durch rein chemisch oder „spezifisch“ wirkende Stoffe hervorgebrachten, krankhaft gesteigerten Ernährungsvorgänge an den Organgeweben. Man bezeichnet einen solchen Eingriff als nutritive Reizung; die höheren Grade auch wohl als entzündliche Reizung, weil sie zu den Störungen der Ernährungsvorgänge führen, die man unter dem Namen Entzündung zusammenfaßt.

Die Hautreizmittel, welche Reflexwirkungen hervorbringen (vergl. oben S. 95), verursachen gleichzeitig auch eine nutritive Reizung, die in vielen Fällen dem Ernährungszustand der Haut zugute kommt. Es sind besonders die Kochsalzquellen, die Salzsolen und die bei der Gewinnung des Kochsalzes aus letzteren zurückbleibenden Mutterlaugen, welche in Form von Bädern, ohne die Haut durch eine zu starke Wirkung zu schädigen, längere Zeit angewendet werden können, wobei sie in gleichmäßiger Weise reflektorisch innere Organe und nutritiv die Haut heilsam beeinflussen.

Um eine ähnliche nutritive Wirkung auf die Magenschleimhaut auszuüben, läßt man kurnmäßig kochsalzhaltige Mineralwässer trinken. Das Kochsalz begünstigt außerdem den Übergang der verdauten Nährstoffe in das Blut. Auch die Gewürze beeinflussen neben den oben (S. 93) genannten Wirkungen in diesem Sinne die Ernährungsvorgänge der Magenschleim-



haut. Durch die nutritive Reizung entsteht eine Erweiterung der Hautgefäße und ein verstärkter Blutzufluß zur Haut, durch welchen sowie durch eine direkte Reizung der Gewebe ein lebhafter Austausch von Ernährungsmaterial zwischen Blut und Geweben herbeigeführt wird. Bei diesem Vorgang werden krankhafte Ablagerungen (Eryudate) und Anschwellungen zur Auflösung und Aufsaugung (Resorption) gebracht. Ob diese Auflösung durch eine verstärkte Zufuhr von verdauenden (peptischen) Fermenten oder in anderer Weise erfolgt, läßt sich zurzeit nicht übersehen. Von den Mitteln, die für diesen Zweck in Anwendung kommen, sind der Alkohol und die alkalischen Flüssigkeiten bereits oben (S. 19 u. 20) erwähnt. Man nannte solche Mittel, wie z. B. den Campherspiritus, verteilende Mittel.

Wenn solche eryudativen Ablagerungen, Schwellungen und Verhärtungen sich an der äußeren Haut befinden, so bepinselt man die Haut über ihnen mit einer Auflösung von Jod in Alkohol, der sogenannten Jodtinktur. Die Oberhaut wird dabei von angelagertem Jod je nach der Menge des letzteren gelb bis dunkelbraun gefärbt. Von hier aus dringt das Jod allmählich bis zu einer bedeutenden Tiefe in das Gewebe ein und verursacht hier eine nutritive Reizung, durch welche die krankhaften Produkte zur Aufsaugung gebracht werden. Der Vorzug, den das Jod in solchen Fällen vor anderen Reizmitteln verdient, besteht darin, daß es an der Oberhaut verhältnismäßig lange haftet, während dieser Zeit eine sehr gleichmäßige Wirkung ausübt und daß man es in der Hand hat, durch wiederholtes Auspinseln größerer oder kleinerer Mengen des Mittels der nutritiven Reizung jede erforderliche Stärke zu erteilen. Außerdem wirkt das Jod auch desinfizierend und vernichtet infolgedessen Krankheitsorganismen, wenn diese die Ursache der krankhaften Ablagerungen sind. Von den desinfizierenden Quecksilberjodsalben ist weiter oben (S. 72) die Rede gewesen. Um bei Hautkrankheiten unheilbar veränderte Gewebe, hornartig verdickte Schichten der Oberhaut und eryudative Ablagerungen zu erweichen und aufzulösen, gebraucht man alkalische Bäder in Form von warmen, kohlensaures Natrium enthaltenden Mineralwässern oder Abwaschungen mit Schmierseife sowie Bestreichen mit Lösungen von kohlensaurem Kalium oder Schwefelkalium (Schwefelleber) oder sehr verdünnter Alkalilauge.



Zur Erweichung von Abszessen dienen die Kataplasmen. Es sind aus quellbaren, ölhaltigen Samen, namentlich Leinsamen, hergestellte breiartige Massen, welche in erwärmtem Zustande auf den noch harten Abszeß gebracht werden. Sie wirken nur durch die Wärme. Ihre besondere Bedeutung aber liegt darin, daß sie einerseits wegen ihrer Feuchtigkeit eine Austrocknung der Gewebe verhindern und andererseits keine Quellung der letzteren hervorbringen, weil ihre quellbaren Bestandteile das Wasser festhalten.

Die adstringierende Wirkung, oder kurz Adstringierung genannt, besteht darin, daß die Ernährungsvorgänge an den Stellen, an denen derartig wirkende Stoffe mit Organgewebe in Berührung kommen, nicht, wie durch die nutritive Reizung, regelmäßig gesteigert, sondern bei einem mäßigen Grad der Wirkung eingeschränkt werden. Es sind daher entzündungswidrige Mittel. Die adstringierende Wirkung wird in reinster Form durch die Gerbstoffe oder Gerbstoffe hervorgerufen, die im Pflanzenreich sehr verbreitet sind. Soweit das bisher untersucht ist, scheint fast jede Pflanze einen eigenen Gerbstoff zu enthalten. Es sind die Stoffe, welche beim Gerben durch ihre ungemein feste Verbindung mit den leimgebenden Bindesubstanzen, aus welchen die Häute hauptsächlich bestehen, das Leder bilden. So verschieden auch die im Pflanzenreich vorkommenden Gerbstoffe im übrigen sind, so stimmen sie doch, wie ihr Name es andeutet, darin untereinander überein, daß sie mit dem Bindegewebe und dem aus ihm beim Kochen mit Wasser entstehenden Leim sowie auch mit den Eiweißstoffen feste, in Wasser unlösliche Verbindungen bilden. Von der Bildung solcher Verbindungen hängen ihre adstringierenden, entzündungswidrigen Wirkungen ab. Sie rufen diese in typischer Form hervor, wenn sie in kleinen Mengen und als verdünnte Lösungen zur Anwendung kommen.

Es sind vor allem die Katarre des Magens und Darmkanals, gegen welche man diese Mittel mit Vorteil gebraucht. Im Uebermaß angewendet verursachen sie dagegen gerade an den Schleimhäuten dieser Organe leicht Reizung, Ätzung und das Gegenteil von der Adstringierung: Entzündung. Daher sind es hauptsächlich die chronischen Katarre, gegen welche die Gerbstoffe und die gerbstoffhaltigen Drogen sich bewähren.

Der Farbstoff der Rotweine hat, wie bereits oben (S. 25) erwähnt, ebenfalls die Eigenschaften eines Gerbstoffes. Deshalb

ist der mäßige Genuß dieser Weine bei chronischen katarrhalischen Zuständen des Magens und Darmkanals oft von großem Nutzen, während sie bei Unmäßigkeit die Verdauung stören und allmählich Katarrhe erzeugen. Den wenig tief gefärbten deutschen Rotweinen fehlt diese nützliche oder schädliche Wirkung mehr oder weniger vollständig.

Die bekannteste Gerbsäure ist das Tannin, das aus den Galläpfeln oder Gallen gewonnen wird, jenen bekannten, kugligen Auswüchsen, die durch den Stich der Gallwespen an den Eichen entstehen. Auch die Eichenrinde ist reich an Gerbsäure; die aber verschieden von dem Tannin oder der Galläpfelgerbsäure ist. Diese letztere, die wie alle übrigen Gerbstoffe in Wasser leicht löslich ist, kann an der äußeren Haut, an den Schleimhäuten des Mundes, Rachens und Magens sowie auch in Form von Klistieren angewendet werden. Da das Tannin schon im Magen an eiweißartige Stoffe gebunden wird und dann in das Blut übergeht, so gelangt es nicht leicht hinunter in die tieferen Teile des Darms. Um auch auf diese und besonders auf den Dickdarm adstringierend einzuwirken, sucht man das Tannin durch verschiedene feiner unlösliche Verbindungen zu ersetzen. Zu diesen gehören das Tannalbumin und das Tannigen. Im ersteren ist das Tannin an Eiweiß gebunden und wird im Darm wieder abgespalten und wirksam. Das Tannigen ist eine Verbindung mit Essigsäure und wirkt direkt adstringierend. Andere solcher Verbindungen sind bloße Nachahmungen dieser beiden. — Mit gutem Erfolg lassen sich bei den genannten Darmleiden auch die eingedickten und eingetrockneten Extrakte verschiedener gerbsäurehaltiger Pflanzen oder Pflanzenteile oder direkt die letzteren im gepulverten Zustande gebrauchen. Zu diesen Mitteln gehören das unter dem Namen Catechu bekannte Extrakt aus ostindischen Mimosen- und Akazienarten und das Kino, welches der eingetrocknete Saft aus der Rinde in Vorderindien und Ceylon verbreiteter Bäume ist. Solche Extrakte werden auch aus der peruanischen *Katanhia*- und unserer einheimischen *Tormentilwurzel* hergestellt. Man verabreicht diese Extrakte in Salep- oder Gerstenschleim verteilt, um ihren Übergang in die unteren Darmabschnitte, namentlich den Dickdarm, zu begünstigen (vergl. oben S. 92). Zweckmäßig sind auch die genannten Wurzeln in feingepulvertem Zustande mit jenen schleimigen Abkochungen vermischt. Aus den gepulverten Wurzeln werden

die eigenartigen Gerbstoffe nur allmählich aber kontinuierlich ausgelaugt und üben daher auf den ganzen Darm von oben bis weit hinunter eine gleichmäßige Wirkung aus. Mit solchen, nach wissenschaftlichen Grundsätzen kunstgerecht angewendeten Mitteln können große Erfolge nicht bloß bei einfachen Katarrhen, sondern auch bei anderen Darmkrankheiten erreicht werden. Denn die Gerbstoffe wirken nicht bloß adstringierend, sondern durch die gleichen Eigenschaften auch in bedeutendem Grade desinfizierend. Die niederen Organismen werden dadurch vernichtet, daß die Gerbstoffe sich ebenfalls mit den Bestandteilen ihres Leibes verbinden. An den Schleimhäuten ist die Wirkung der Adstringentien eine ganz oberflächliche, weil sie nicht tief in die Gewebe eindringen. Sie können daher in größerer Konzentration angewendet werden, ohne die Schleimhaut zu schädigen. Das kommt der desinfizierenden Wirkung zugute.

Wie wir gesehen haben (oben S. 76), werden die Darmbewegungen, die zur Entleerung des Darms erforderlich sind, durch Reize hervorgerufen, welche die Schleimhaut treffen. Durch die adstringierende Wirkung wird die Empfindlichkeit der Darmschleimhaut gegen solche Reize vermindert und infolgedessen lassen sich durch die gerbstoffhaltigen Mittel, wie erwähnt, namentlich chronische Durchfälle, meist leicht unterdrücken. Wenn aber chronische Darmkatarrhe zur Stuhlverstopfung geführt haben, so wird diese durch die adstringierenden Mittel vermehrt. Das ist bei ihrer Anwendung zu berücksichtigen. Die tiefdunklen Rotweine können, abgesehen von dem Magentatarrh, den sie bei dauerndem übermäßigem Genuß verursachen, auch dadurch schädlich werden, daß sie Stuhlverstopfung hervorbringen.

Eine vielseitige Anwendung als Arzneimittel und Adstringentien gestatten die Salze der schweren Metalle. Von diesen dienen für praktische Zwecke, abgesehen von den bereits genannten Quecksilber- und Wismutverbindungen (vgl. oben S. 71), besonders das salpetersaure Silber oder der Höllestein, ferner das schwefelsaure Kupfer und vor allem das essigsaure Blei. Auch der Alaun, welcher eine Doppelverbindung von schwefelsaurem Aluminium und schwefelsaurem Kalium ist, gehört hierher. In diesen Salzen beteiligen sich das Metall und die Säure jedes

für sich in selbständiger Weise an der Wirkung. Unter den Salzen desselben Metalls wirken bei gleicher Löslichkeit in Wasser solche am stärksten ägend, deren Säure im freien Zustand höhere ägende Eigenschaften hat. Das Zinkchlorid z. B. ist ein starkes Ägmittel, das früher zur Zerstörung und Entfernung von Geschwülsten und anderen krankhaften Bildungen benützt wurde, während das essigsaure Zink nur eine schwach ägende Wirkung hat. Das basisch essigsaure Blei, der sog. Bleieffig, in welchem die verhältnismäßig geringe Menge der Essigsäure keine selbständige Bedeutung hat, ist ein rein adstringierendes Mittel, das in verdünntem Zustande unter dem Namen „Bleiwasser“ bei nässenden Hautkrankheiten gute Dienste leistet. Innerlich darf es nicht gegeben werden, weil dabei durch Aufnahme von Blei in das Blut die Formen der gefährdeten chronischen Bleivergiftung entstehen könnten.

Das schwefelsaure Kupfer, welches unter dem Namen Kupfervitriol bekannt ist, wird mit Vorteil in verschiedener Weise bei chronisch entzündlichen Erkrankungen der Bindehaut des Auges gebraucht. Wenn man je nach der gewünschten Stärke der Wirkung auf die Bindehaut eine Lösung dieses Salzes bringt oder sie direkt mit einem Kristall desselben bestreicht, so werden zunächst durch Ägung Gewebsteile zerstört und entfernt, die nicht mehr lebensfähig sind, und zugleich durch eine nutritive Reizung die Ernährungsvorgänge angeregt. Darauf folgt ein mäßiger Grad von Abstringierung, die von der Verbindung des Kupferoxyds mit den Gewebsteilen abhängt. Man kann durch eine geeignete Anwendungsweise die Wirkungen dieses Metallsalzes derartig abtufen, daß entweder die Ägung und Reizung oder die Abstringierung mehr hervortreten. Statt des schwefelsauren Kupfers kann für den gleichen Zweck auch das schwefelsaure Zink angewendet werden, das in dem angegebenen Verhalten mit dem Kupfersalz übereinstimmt.

Ein starkes Ägmittel ist das salpetersaure Silber, dessen zerstörende Wirkung aber eine oberflächliche ist, weil der gebildete, fest anhaftende Ägshorf das tiefere Eindringen des Mittels verhindert. Solche Ägshorfe bestehen aus veränderten Gewebstrümmern und den Verbindungen von eiweißartigen Stoffen mit dem Ägmittel. Wenn der Ägshorf, wie bei der Anwendung des salpetersauren Silbers, sehr fest an dem noch lebenden Gewebe haftet, so wirkt er auf dieses im Sinne eines adstringieren-

den  
die  
D  
Eige  
erde  
Verk  
sta  
Äg  
ten  
hatte  
Gew  
hung  
S  
schlu  
störu  
die  
zwar  
gen  
schaf  
beha  
erzie

## XX

D  
die  
gehe  
übe  
ma  
säur  
Eiw  
Salz  
W  
gege  
Salz  
daß  
sehl  
tohl  
stän  
säur  
ohn  
zu g

den Mittels, durch den Druck, den er wie ein Druckverband auf die unterliegenden Teile ausübt.

Der Alaun ist wegen seines Schwefelsäuregehalts und der Eigenschaft des Aluminiumoxyds, das unter dem Namen Tonerde bekannt ist, mit den Eiweißstoffen feste, fast lederartige Verbindungen zu bilden, zugleich ein Ätzmittel und starkes Abstringens. Um den an sich mäßigen Grad der Ätzung zu verstärken, benutzte man den sogenannten gebrannten Alaun, der durch Erhitzen sein Kristallwasser verloren hatte. Bei seiner Anwendung nimmt er das letztere aus den Geweben wieder auf und diese erleiden durch die Wasserentziehung indirekt Veränderungen wie durch eine direkte Ätzung.

So kann man durch die Salze der schweren Metalle mit Einschluß der Quecksilberverbindungen Desinfektion, Gewebstzerstörung durch Ätzung, Anregung der Ernährungsvorgänge durch die nutritive Reizung sowie Abstringierung hervorbringen, und zwar in verschiedenen Kombinationen und graduellen Abstufungen gegeneinander. Unter Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften der einzelnen Salze und bei richtiger Auswahl der zu behandelnden Fälle können mit diesen Mitteln große Erfolge erzielt werden.

## XXV. Die Wirkungen der Säuren und Alkalien.

Die Säuren haben beim Menschen nur eine örtliche, auf die Haut und den Verdauungskanal beschränkte Wirkung. Sie gehen zwar vom Magen und Darm aus leicht in das Blut über, werden aber dort unwirksam und unschädlich gemacht, indem die unorganischen, wie Salzsäure und Schwefelsäure durch das Ammoniak, welches beim Stoffumsatz aus den Eiweißstoffen entsteht, neutralisiert, d. h. in die entsprechenden Salze umgewandelt, die organischen aber verbrannt werden.

Anders als der Mensch verhält sich den unorganischen Säuren gegenüber das Kaninchen. Führt man diesem z. B. verdünnte Salzsäure täglich in einer solchen Menge in den Magen ein, daß keine Ätzung des letzteren entsteht, so stirbt das Tier dennoch unfehlbar nach ein paar Tagen, und die Untersuchung ergibt, daß das kohlen saure Natrium des Blutes, die „Blut soda“, fast vollständig verschwunden, d. h. durch die Neutralisation mit der Salzsäure in Kochsalz umgewandelt ist. Das Leben kann aber ohne die Blut soda nicht bestehen, und das Tier geht unfehlbar zugrunde. Spritzt man aber dem Tiere unmittelbar vor dem Tode



kohlensaures Natrium in das Blut ein, so wird es wie mit einem Schläge wieder völlig hergestellt. Wir haben hier einen weiteren Fall, in welchem wir eine tödliche Krankheit erzeugen und sie gleich wieder heilen und dabei die Vorgänge ebenso klar übersehen, wie in dem Verhältnis der Atropin- zur Muskarinwirkung (vgl. oben S. 35).

Die Anwendung der Ameisensäure zu Bädern und der Essigsäure bei Abreibungen der Haut ist bereits oben (S. 96) erwähnt. Einen großen Einfluß haben die Säuren auf die Schmachhaftigkeit mancher Nahrungs- und Genussmittel. Die meisten Früchte und Obstsorten und auch der Wein würden fade schmecken, wenn sie keine Apfelsäure oder Weinsäure enthielten. Die erfrischenden Limonaden verdanken der sauren Citrone ihren Ursprung und Namen, und der Essig ist beim Anrichten und Verzehren mancher Speisen unentbehrlich. — Bekanntlich kommt die Verdauung der Eiweißstoffe im Magen nur unter Beteiligung der im letzteren von besonderen Drüsen abgeforderten Salzsäure zustande. Aber diese Säure hat hier noch eine andere wichtige Aufgabe zu erfüllen. Sie wirkt als Desinfektionsmittel und bringt Bakterien und ihre Keime zum Absterben, wenn diese mit den Nahrungsmitteln und Getränken in den Magen gelangen, und verhindert dadurch ihren Übergang in den Darm und in das Blut. Deshalb hat man, z. B. bei Choleraepidemien, versucht, verdünnte Salzsäure einzunehmen, um die desinfizierende Wirkung des Magensaftes zu steigern, und ganz allgemein um bei Verdauungsschwäche die Verdauung zu fördern. Aber eigentümlicherweise ist der Magen selbst gegen einen mäßigen Überschuß dieser Säure und gegen andere Säuren im allgemeinen recht empfindlich. Deshalb kann die unvorsichtige Ausnahme von Salzsäure den Magen schädigen und seine Schutzwirkung gegen Infektion abschwächen. Gewohnheitsgemäßer Genuß von sauren Weinen oder sauren Getränken anderer Art führt leicht zu Magenkatarrhen. Daß saure Früchte und saure Salze abführend wirken, ist bereits oben (S. 77) bei den Abführmitteln gesagt.

Die organischen Säuren werden, wie kurz erwähnt, nach der Aufnahme in das Blut zu Kohlensäure und Wasser verbrannt. In den Früchten ist die Weinsäure und Apfelsäure in Form saurer Salze an Kalium gebunden. Wenn nach dem Übergang dieser Salze in das Blut die Säuren verbrannt, d. h. oxydiert werden, so geht das Kalium als kohlensaures Ka-

lium in den Harn über und macht diesen alkalisch. Dieses Verhalten benutzt man, um das kohlensaure Kalium erst im Blute entstehen zu lassen, wenn man es bei seiner Ausscheidung durch die Nieren auf diese und die Blase einwirken lassen will. Es begünstigt in gewissen Fällen die Harnabsonderung und das Zerbröckeln durch erhärtete Schleimmassen zusammengeklebter kleiner Blasensteine und deren Abgang. Kohlensaures Kalium will man in solchen Fällen nicht in den Magen einführen, weil es bei etwas länger dauernder Anwendung durch Abkühlung die Magenschleimhaut schädigt. Deshalb gebraucht man an seiner Statt das essigsaure Kalium, aus welchem nach dem Übergang in das Blut und nach der Verbrennung der Essigsäure das kohlensaure Kalium entsteht und durch die Nieren ausgeschieden wird.

In neuester Zeit hat man zur Auflösung von gichtischen Harnsäureablagerungen in den Körperorganen und von Harnsteinen in der Blase verschiedene künstlich dargestellte organische Basen empfohlen, wie namentlich das Piperazin, Ephydin und Urotropin. Doch hat der Erfolg den Erwartungen nicht entsprochen.

Früher glaubte man durch den innerlichen Gebrauch von kohlensaurem Natrium seine Menge im Blute vermehren und dadurch einen günstigen Einfluß auf verschiedene Krankheiten, namentlich Gicht und Zuckerkrankheit (Diabetes), ausüben zu können. Experimentelle Untersuchungen haben aber ergeben, daß das im Überfluß aufgenommene kohlensaure Natrium ebenso rasch durch die Nieren ausgeschieden wird, als es aus dem Magen und Darm in das Blut gelangt, so daß es zu keiner erheblichen Anhäufung in letzterem und den Geweben kommt. Auf die Ernährungsvorgänge und den Stoffwechsel läßt sich daher durch die Aufnahme des kohlensauren Natriums in das Blut kein nachweisbarer Einfluß ausüben, zumal die Menge, die man dem Organismus zuführen kann, ohne den Magen zu schädigen, eine beschränkte ist.

Eine ausgedehnte Anwendung finden die alkalischen Mittel in Form der Mineralwässer, welche kohlensaures Natrium enthalten, für Trinkkuren und zu Inhalationen bei chronischen Katarren des Magens und der Atmungsorgane. Ihre Bedeutung besteht hauptsächlich darin, daß sie den zähen Schleim auflösen, der bei chronischen Katarren fest an den Schleimhäuten haftet und deren Tätigkeiten hemmt. Auch



die in derartigen Fällen krankhaft veränderte oberflächliche Zellschicht (Epithelium) wird durch die alkalischen Mittel erweicht und zur Abstoßung gebracht und dadurch für die Bildung neuer Schichten gesunder Zellen gleichsam Platz geschaffen. Es muß aber, wie bereits angedeutet, der Gebrauch der alkalischen Mittel, insbesondere bei Magenkatarrhen, sei es in Form von natürlichen oder künstlichen Mineralwässern oder direkt von kohlensaurem Natrium kurmäßig erfolgen, d. h. es müssen dabei bestimmte Regeln eingehalten werden, damit diese Mittel statt des Nutzens nicht Schaden anrichten. Da sie die für die Verdauung notwendige Salzsäure des Magensaftes neutralisieren, so dürfen sie nicht zu einer Zeit angewendet werden, in welcher der Magen das Verdauungsgegeschäft besorgt. Auch muß ein Übermaß vermieden werden, damit die erweichende und auflösende Wirkung auf die Magenschleimhaut nicht zu weit geht. Der Erfolg läßt sich, wenn er unvollständig ist oder ausbleibt, nicht durch eine zu lange fortgesetzte Anwendung erzwingen.

Säuren und Alkalien neutralisieren sich bekanntlich gegenseitig unter Bildung der entsprechenden Salze. Deshalb sind die Alkalien auch in solchen Fällen von Nutzen, in denen Gährvorgänge im Magen und Darmkanal eine abnorme Säurebildung verursachen. Auf diese Bedeutung der gebrannten Magnesia bei der Behandlung der Kinderdurchfälle ist schon oben (S. 76) hingewiesen worden. Dieses Mittel ist auch sehr zweckmäßig, wenn es sich darum handelt, bei Vergiftungen mit Säuren diese im Magen und Darm zu neutralisieren. Die gebrannte Magnesia entspricht unter allen alkalischen Verbindungen am vollkommensten den Anforderungen, die man an ein Gegenmittel bei Vergiftungen mit Säuren stellen muß. Sein Neutralisationsvermögen ist ein sehr hohes, dabei hat es keine ägende Wirkung und ist daher unschädlich, so daß es im Überschuß verabreicht werden darf, um sicher alle bei der Vergiftung in den Magen gelangte Säure zu neutralisieren. Auch die gebildeten Magnesiumsalze greifen unter allen Salzen die Schleimhäute des Magens und Darmkanals am wenigsten an und haben außerdem den Vorteil, daß sie abführend wirken, so daß dadurch schädliche Stoffe entleert werden, ein Vorteil, der, wie erwähnt, auch bei der Behandlung der Kinderdurchfälle einen hohen Wert hat.

Das kohlensaure Natrium — die Soda — ist ein gutes Mittel, um eine übermäßig abgeforderte Magensäure zu neutralisieren, welche das unangenehme Sodbrennen verursacht. Zur Neutralisation größerer Mengen von Säuren bei Vergiftungen mit diesen eignet es sich nicht, weil sich dabei viel Kohlensäure entwickelt, die den Magen zu stark ausdehnen und an ihm, wenn er durch das Gift eine stärkere Ätzung erfahren hat, einen Durchbruch verursachen könnte. Wenn bei Vergiftungen mit Säuren zur schnellen Neutralisation der letzteren kein anderes Mittel zur Hand ist, so ist eine Auflösung von gewöhnlicher Haussäife in warmem Wasser ganz zweckmäßig. Der Kranke muß von dieser Lösung reichliche Mengen trinken, bis Erbrechen erfolgt, das durch den widerlichen Geschmack ziemlich sicher hervorgerufen wird.

Bei Vergiftungen mit den ätzenden Alkalien, von welchen hauptsächlich die Natron- und Kalilauge in Betracht kommen, muß bei der Auswahl der zur Neutralisation anzuwendenden Säuren ebenfalls darauf geachtet werden, daß sie im Ueberschuß gegeben werden können, ohne ihrerseits den Magen zu schädigen. Daher sind die Mineralsäuren, namentlich Schwefelsäure, Salzsäure und besonders Salpetersäure, dazu nicht geeignet.

Von den organischen Säuren sind die Citronen- und Weinsäure am brauchbarsten, während ein größerer Ueberschuß von Essig schädlich werden kann. Konzentrierte Essigsäure, namentlich die sogenannte Essigessenz, darf unter keinen Umständen angewendet werden, weil sie wegen ihrer stark ätzenden Eigenschaften sehr giftig ist.

Unter den Säuren nimmt in bezug auf ihre Bedeutung für den Organismus die Kohlensäure eine Sonderstellung ein. Sie ist eine schwache Säure und wird durch andere Säuren aus ihren Salzen, den Carbonaten, leicht ausgetrieben und diese letzteren vermögen infolgedessen die übrigen in Betracht kommenden Säuren zu neutralisieren. Das Eigenartige, das sich aus diesem Verhalten ergibt, besteht darin, daß im Blute und den Geweben, die eine alkalische Beschaffenheit haben, neben der Alkaliwirkung des kohlensauren Natriums auch die Säurewirkung der Kohlensäure zur Geltung kommen kann, weil die letztere im Ueberschuß, d. h. nicht nur an Basen gebunden, sondern auch im freien, gelösten oder ab-

forbirten Zustande in allen Theilen des Organismus enthalten ist. Wie wir oben (S. 105) gesehen haben, ist die Blutsoda, d. h. die alkalische Beschaffenheit des Blutes und davon abhängig auch der Gewebe zur Erhaltung des Lebens unbedingt erforderlich. Daneben ist aber auch die Wirkung der freien Kohlensäure unentbehrlich. Diese Säure, die durch die Oxydations- oder Verbrennungsvorgänge im Organismus stetig gebildet und durch die Lungen ausgeföhren wird, unterhält vor allem die Respirationbewegungen, indem sie auf die Nervengebiete im Gehirn erregend wirkt, von welchen die Impulse für die bei der Respiration tätigen Muskeln ausgehen.

Auch bei der Behandlung von Krankheiten spielt die Kohlensäure keine unwichtige Rolle. Man ließ sie früher im gasförmigen Zustand mit Luft gemischt bei verschiedenen Lungenerkrankheiten einatmen. Gegenwärtig wendet man Bäder an, welche die Kohlensäure im gelösten, absorbirten Zustande enthalten. Bei ihrem Gebrauch entstehen an der Haut eine leichte Rötung und ein ziemlich lebhaftes Gefühl von Wärme. Diese Hautreizung erreicht niemals einen höheren und dadurch schädlichen Grad. Auch dringt das Kohlensäuregas verhältnismäßig tief in wirksamer Konzentration in die Gewebe ein und hat auf diese in geeigneten Fällen einen günstigen Einfluß. Dieser kann sich reflektorisch auch auf entferntere Organe erstrecken, was indessen schwer zu übersehen ist.

Unter den natürlichen, für Heilzwecke gebräuchlichen Mineralwässern gibt es auch solche, die, meist neben anderen Bestandteilen, reichliche Mengen von Kohlensäure enthalten. Als man die heilsamen Wirkungen solcher Wässer, die einen angenehmen Geschmack haben, auch als erfrischendes Getränk für den täglichen Gebrauch kennen und schätzen lernte, wie z. B. das natürliche Selterswasser, da stellte man für den letzteren Zweck künstliche Kohlensäurewässer her, die sich bald einer großen Beliebtheit erfreuten und eine ausgedehnte Verbreitung fanden. Jetzt sind sie zum wahren und unentbehrlichen Genusmittel geworden, deren Bedeutung sich sowohl auf den erfrischenden Geschmack, als auch auf bestimmte wohltuende Wirkungen gründet. Es ist die Kohlensäure, welche den angenehmen, säuerlichen, prickelnden Geschmack bedingt. Das gewöhnliche Trinkwasser schmeckt fade, wenn es nicht wenigstens etwas Kohlensäure enthält. Der Geschmack des frischen Bieres im Vergleich

zum  
halt

D

samt

gen

sich

Auch

gute

Abse

Maß

dem

tisch

entf

f u n

Auch

Tri

Naf

tiefe

G

daß

u n

säur

reir

Da

Che

kohl

daß

mit

inf

dur

föh

XX

S

me

sie

ber

zei

zum abgestandenen hängt ebenfalls von seinem Kohlensäuregehalt ab.

Die kohlensäurehaltigen Wässer sind auch ganz wirksame Mittel bei mancherlei kleinen Leiden des Magens, namentlich auch bei den Verstimmungen des letzteren, die sich so häufig nach Unmäßigkeiten im Essen und Trinken einstellen. Auch bei leichteren katarthalischen Zuständen tun sie gute Dienste, indem sie die Verdauung durch Vermehrung der Absonderung des verdauenden Magensaftes kräftigen und die Magenbewegungen verstärken. Wenn dann die Kohlensäure aus dem Magen in den Darm gelangt, so werden auch die peristaltischen Bewegungen (vgl. oben S. 76) lebhafter und die Stuhlentleerungen erleichtert. Wichtig ist dabei, daß auch diese Wirkungen niemals einen schädlichen Grad erreichen. Auch auf die Atmung sind diese Wässer nicht ohne Einfluß. Beim Trinken derselben gelangt die Kohlensäure in Gasform in die Nase und macht durch reflektorische Reizung die Atembewegungen tiefer.

Eine bemerkenswerte Wirkung der Kohlensäure besteht darin, daß sie den Übergang des Wassers aus den Verdauungsorganen in das Blut begünstigt, so daß kohlensäurehaltige Flüssigkeiten rascher in das letztere gelangen als reines Wasser und daher besser durststillend wirken als dieses. Damit würde auch die Ansicht in Einklang stehen, daß der Champagner stärker heraufschend wirke, als bei gleicher Alkoholmenge die nicht muffierenden Weine. Man kann annehmen, daß der Alkohol unter dem Einfluß der Kohlensäure zusammen mit dem Wasser ebenfalls rascher in das Blut übergeht und sich insolgedessen hier anhäuft, während bei langsamer Aufnahme durch die kontinuierliche Verbrennung und Ausscheidung die Alkoholmenge im Blut einen weniger hohen Betrag erreicht.

## XXVI. Wasser und Salze (Kochsalz; Jodkalium) als Stoffwechselfmittel.

Die animalischen Lebensvorgänge sind in den zelligen Elementarorganen an eine kompliziert zusammengesetzte organisierte Substanz gebunden, deren wesentliche Bestandteile lebende Eiweißstoffe sind und die man als Protoplasma bezeichnet. Dieses bildet die eigentliche lebende Maschine, während



Fette und Kohlenhydrate zu ihrer Speisung dienen, wie die Kohlen zur Speisung eines Dampfkessels. Das leimgebende Bindegewebe der Organe, die oberflächliche verhornte Zellschicht der Haut (Epidermis), die Knochen und mannigfache Gebilde niederer Tiere sind Umhüllungs- und Gerüstsubstanzen.

Kohlenhydrate und Fette werden verbraucht und müssen ersetzt werden, die Binde- und Gerüstsubstanzen nutzen sich ab und erfordern eine Erneuerung. Die Lebensvorgänge des Protoplasmas sind mit einem starken Stoffumsatz verbunden, an welchem sich das Protoplasmaeweiß in hervorragendem Maße beteiligt. Alle diese Vorgänge — Verbrauch von Nährstoffen und Körpersubstanz, ihr Ersatz, die Abnutzung der Gewebe und ihre Erneuerung — faßt man mit der Bezeichnung Stoffwechsel zusammen.

Zahlreich sind die Mittel und Wege, durch welche man die Ernährungs- und Stoffwechselvorgänge zu beeinflussen sucht, um krankhafte Veränderungen jener Vorgänge und der dabei beteiligten Organe zu bessern und zu beseitigen. Dabei richtet sich der Eingriff mit Arzneimitteln hauptsächlich gegen die protoplasmatische Grundlage der Gewebe, deren Stoffwechsel man je nach der Beschaffenheit der krankhaften Veränderungen, durch geeignete Mittel zu steigern oder einzuschränken sucht. Vor allem ist es das organisierte Protoplasmaeweiß oder Organeweiß, wie man es kurz bezeichnet, das solchen Eingriffen am zugänglichsten ist. Wir haben in dem Chinin bereits ein Mittel kennen gelernt, das neben anderen Wirkungen den im Fieber gesteigerten Zerfall des Organeweißes einzuschränken vermag.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird der gesunde und kraftvolle Zustand des Organismus durch eine ausreichende Ernährung und eine zweckmäßige, den Stoffwechsel förderliche Bewegung und Gymnastik fördernde Lebensweise ohne die Anwendung besonderer Mittel erhalten. Eine passende Diät ist selbstverständlich eine unablässige Bedingung für eine erfolgreiche Behandlung der krankhaften Veränderung der Ernährung und des Stoffwechsels mit Arzneimitteln. Wir haben im vorstehenden die Mittel kennen gelernt, mit welchen man teils indirekt auf reflektorischem Wege, teils direkt durch geeignete Reizung, Ätzung und Adstringierung der Magen- und Darm Schleimhaut krankhafte Zustände der letzteren

zu beseitigen und den Ernährungszustand zu bessern sucht. Wenn aber die Stoffwechselfvorgänge in den Körperorganen selbst krankhaft verändert sind, so müssen Mittel angewendet werden, welche diese Organe direkt in heilsamer Weise beeinflussen oder die Ursache der krankhaften Veränderungen beseitigen.

In früheren Zeiten leitete man unbefriedigende Ernährungszustände des Organismus von Verunreinigungen des Blutes ab, ohne mit dieser Vorstellung einen bestimmten Begriff zu verbinden. Man gebrauchte in solchen Fällen gewöhnlich als Hausmittel sogenannte blutreinigende Mittel, für welche Pflanzenextrakte und die ausgepressten Säfte frischer Kräuter dienten. Besonders beliebt waren das Quecken- oder Graswurzelextrakt von *Triticum repens* und der Löwenzahn, *Taraxacum officinale*, dessen ausgepresster Saft mit den Säften anderer Kräuter zu den sogenannten Frühlingskuren verwendet wurde. Diese Hausmittel waren nicht ganz unwirksam. Sie enthalten neben kolloidalen Stoffen die Kaliumsalze organischer Säuren, die zusammen gelinde abführend wirken. Durch die Aufnahme der Salze in das Blut können sie auch einen gewissen Einfluß auf den Stoffwechsel ausüben. Bei konstitutionellen Erkrankungen spielten die Holztränke eine große Rolle, die aus verschiedenen exotischen Holzarten, namentlich Guajac- und Sassafrasholz, bereitet wurden. Die genannten Holzarten werden für diesen Zweck noch jetzt vorschriftsmäßig in den Apotheken gehalten. Dahin gehört auch die Sassaaparilla, welche in Form der berühmten Zittmannschen Decocte bei der Behandlung der Syphilis früher einen großen, aber wenig begründeten Ruf hatte und gegenwärtig als veraltet angesehen werden kann.

Bekanntlich besteht der Körper der höheren Tiere und des Menschen etwa zu  $\frac{7}{10}$  Teilen aus Wasser, welches alle chemischen Vorgänge bei der Ernährung und dem Stoffumsatz vermittelt. Diese Vorgänge verlaufen aber nur bei einem ganz bestimmten Wassergehalt der Organe in normaler Weise, bei Abweichungen von diesem erleiden sie tiefgreifende Veränderungen, die zum Absterben der Organe und des ganzen Körpers führen können. Der Mangel an einer ausreichenden Wassermenge im Organismus macht sich durch den Durst fühlbar, wie die ungenügende Nahrungsaufnahme durch den Hunger. Dieser wird aber besser und länger ertragen als der Durst, und das Verdursten gehört zu den qualvollsten Todesarten.

Das Dursten als Heilmittel zu benutzen ist natürlich ausgeschlossen. Dagegen hat man empfohlen, bei Fettleibigkeit, namentlich während der Mahlzeiten sich der Aufnahme von Flüssigkeiten möglichst zu enthalten. Doch ist diese

Empfehlung weniger auf Tatsachen und auf Erfahrungen gegründet als auf theoretische Konstruktion.

Eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß an Menschen und Tieren durch eine reichliche Aufnahme von Wasser die regelmäßige Umsetzung der an dem Aufbau der Körpergewebe beteiligten Eiweißstoffe unter Umständen sehr erheblich gesteigert wird. Als Genth in den Versuchen, die er an sich selbst anstellte, bei gleichbleibender Menge von fester Nahrung täglich etwa 3000 ccm Wasser mehr aufnahm als vorher, stieg die Menge des umgesetzten Gewebseiweißes um rund 45 g, entsprechend etwa 200 g lebender Muskelsubstanz. Bei dieser verstärkten Umsetzung des Körpereiwweißes handelt es sich aber nicht um eine eigenartige Vergiftung der Gewebe, wie im Fieber (vergl. oben S. 61), sie ist auch nicht wie bei diesem mit einer Steigerung der Körpertemperatur verbunden, es ist vielmehr ein einfacher physikalisch-chemischer Vorgang, durch welchen ein kleiner Anteil des Eiweißes aus dem organisierten Zusammenhang herausgerissen wird und infolgedessen wie das mit der Nahrung aufgenommene Eiweiß der weiteren Umsetzung bis zu den Endprodukten, Kohlen- säure, Wasser, Harnstoff und eine kleine Menge anderer stickstoffhaltiger Verbindungen, anheimfällt.

Bringt man lebende zellige Elementarorgane, z. B. Muskelfasern, in reines destilliertes Wasser, so sterben sie rasch ab. Ebenso verhalten sich niedere Organismen, besonders die Infusorien. Aber auch höheren Tieren ist das reine, salzfreie Wasser ein Gift. Meerwasserfische sterben bekanntlich sehr rasch, wenn sie in Süßwasser gebracht werden. Aber auch Süßwasserfische gehen in destilliertem Wasser, welches keinerlei feste Bestandteile enthält, sicher zugrunde.

Wie oben erwähnt, ist der lebende Zustand der Gewebe an einen bestimmten, nur in engen Grenzen Abweichungen zulassenden Wassergehalt gebunden. Dieser wird stark vergrößert, wenn man die lebenden zelligen Gebilde oder die genannten Tiere in reines, salzfreies Wasser bringt. Ihre Lebensvorgänge werden infolgedessen gestört oder ganz vernichtet. Bei den Fischen sind es die Kiemen, an welchen das Wasser diese Veränderungen hervorbringt. Von einer solchen vermehrten Wasseraufnahme mäßigen, nicht schädlichen Grades seitens der Körpergewebe hängen alle Wirkungen und Folgen des reichlichen Wassertrin-



ten s ab. Diese Wirkungen beginnen bereits im Magen, wie sie besonders bei den Trinkkuren in Betracht kommen, bei welchen das an festen Bestandteilen sehr arme Wasser warmer Quellen täglich längere Zeit hindurch aufgenommen wird. Die bereits franken Schleimhautzellen des Magens werden dabei wasserreicher und sterben leicht ab, wie bei der Anwendung der alkalischen Magenmittel (vgl. oben S. 107 u. 108). Die noch lebensfähigen, aber nicht mehr ganz gesunden Zellen vertragen den vermehrten Wassergehalt, der nach dem Übergang des übrigen Wassers in das Blut die Zellen wieder verflüssigt und dabei zugleich lösliche Stoffe aus diesen fortführt. Die Zusammensetzung des Zelleninhalts wird durch diesen Vorgang verändert und die Ernährungsvorgänge der Zellen werden ange regt und gebessert.

Aus dem Magen gelangt das Wasser in den Darm und geht von hier ungemein rasch in das Blut über. Aus diesem wird es aber nicht unmittelbar durch Nieren und Schweißdrüsen wieder ausgeschieden, sondern tritt in die Organe webe über. Hier wiederholt sich Wasseraufnahme und Abgabe seitens der zelligen Gebilde der Gewebe in derselben Weise, wie wir sie an der Magenschleimhaut kennen gelernt haben. Dabei werden Eiweißstoffe aus ihrem organisierten Zusammenhang mit den Geweben losgelöst und gleich dem mit der Nahrung aufgenommenen Eiweiß umgesetzt. Das Wasser kehrt dann mit Stoffwechselprodukten beladen durch die Lymphbahnen in das Blut zurück und wird zusammen mit jenen ausgeschieden. In dieser Weise kommt der verstärkte Eiweißumsatz unter dem Einfluß des Wassers zustande. Wenn einem solchen schon die gesunden Gewebe unterliegen, so ist es verständlich, daß bei dem kurmäßigen Gebrauch der warmen Quellen krankhaft veränderte Organe und Organbestandteile, um so leichter diesem Einfluß unterliegen und namentlich Störungen entzündlicher Art zum Verschwinden gebracht werden. — Doch bleibt der Erfolg solcher Trinkkuren nicht selten wider Erwarten aus. Das hängt von verschiedenen Umständen ab. Es kann vorkommen, daß das Wasser nach seiner Aufnahme in das Blut nicht in die Gewebe gelangt, sondern gleich aus dem Blute durch Nieren, Schweißdrüsen und Lungen ausgeschieden wird, also unter diesen Umständen auf die frankten Gewebe keinen Einfluß auszuüben ver-

mag. Dazu kommt, daß der verstärkte heilsame Stoffumsatz nur zu Anfang der vermehrten Wasseraufnahme zustande kommt, dann aber, auch bei fortgesetztem reichlichen Wassertrinken bald aufhört, während bei solchen Kuren nur eine wochenlang andauernde Wirkung erfolgreich sein kann.

Bedeutend sicherer als das reine Wasser wirken Salzlösungen auf die Ernährungs- und Stoffwechselvorgänge in den Geweben. Von den Salzen kommen für Heilzwecke fast ausschließlich das **Chlornatrium** oder Kochsalz und das **Jodkalium** in Betracht.

Von der Bedeutung des Kochsalzes als Magenmittel und von den Salz- und Solbädern ist bereits oben die Rede gewesen. Die ausgedehnte Anwendung des Kochsalzes bei der Zubereitung unserer Nahrungsmittel hängt nicht bloß davon ab, daß es wie ein Gewürz wirkt und den Geschmack mancher Speisen verbessert, sondern es muß bis zu einem gewissen Betrage aufgenommen werden, weil es einen notwendigen Bestandteil des Organismus bildet. Das Bedürfnis, dem letzteren mit der Nahrung regelmäßig reichlichere Mengen Kochsalz zuzuführen, hängt aber sehr wesentlich von der Beschaffenheit der Nahrung ab. Bekanntlich haben die pflanzenfressenden Tiere eine große Begierde, Kochsalz aufzunehmen, und das Salz spielt in der Viehzucht eine wichtige Rolle. Auch Rehe und Hirsche suchen gern die für sie angelegten Salzlecken auf. Die fleischfressenden Tiere dagegen haben kein Bedürfnis nach Kochsalz. Hunde z. B. fressen lieber ungesalzenes Fleisch als gesalzenes. Besondere Versuche haben ergeben, daß kochsalzhaltige Nahrung den Appetit dieser Tiere weniger reizt, als eine salzarme Nahrung.

Sehr eingehende, interessante ethnologische Untersuchungen von Bunge haben ergeben, daß der Mensch sich dem Kochsalz gegenüber gerade so verhält, wie die Tiere. Hirten- und Fischervölker, die nur von Milch, Fleisch und Fisch leben, empfinden kein Bedürfnis, ihre Nahrung mit Kochsalz zuzubereiten, sie haben sogar einen Widerwillen gegen dasselbe. Schon der bekannte, im letzten Jahrhundert v. Chr. lebende römische Schriftsteller Sallust erzählt von den Numidiern, daß sie von Milch und Fleisch lebten und kein Verlangen nach Kochsalz hätten.

Vor allem sind es die zahlreichen sibirischen Jäger- und

Fischervölker, die Tungusen, Giljaken, Tschuktschen, Kamtschadalen u. a., welche den Gebrauch des Kochsalzes gänzlich verschmähen. Auch die nomadisierenden Beduinenstämme und die Hirten der patagonischen Pampas gebrauchen kein Salz.

Anders verhalten sich die Negerstämme Afrikas, die sich vorwiegend oder ausschließlich von Pflanzkost nähren. Sie haben, wie die pflanzenfressenden Tiere ein großes Bedürfnis nach Salz und dieses ist bei ihnen die größte Lektorei. Sie konnten sich früher das Salz nur schwer verschaffen, und wer Salz aß, galt als reicher Mann.

Dieses große Bedürfnis nach Kochsalz bei Menschen und Tieren, die von Pflanzkost leben, findet seine Erklärung in dem reichlichen Gehalt der Pflanzen an Kaliumverbindungen. Es sei hier nur an das saure weinsaure Kalium der Trauben erinnert, das sich später beim Lagern des Weines in den Fässern als Weinstein absetzt. Auch in anderen vegetabilischen Nahrungsmitteln, sowie in den Gräsern ist das Kalium an organische Säuren gebunden, die, wie wir oben (S. 106) gesehen haben, im Organismus verbrannt werden, so daß kohlen-saures Kalium entsteht.

Nach einem allgemeinen chemischen Gesetz über das Verhalten verschiedenartiger Salze in der gleichen Lösung setzt sich das kohlen-saure Kalium mit dem Kochsalz oder Chlornatrium des Blutes zum Teil in der Weise um, daß aus den beiden Salzen zwei neue entstehen, und zwar kohlen-saures Natrium und Chlorkalium. Das erstere bildet jetzt einen Überschuß über das bereits im Blute enthaltene kohlen-saure Natrium, die Blutsoda (vergl. oben S. 105), das entstandene Chlorkalium ist überhaupt bedeutungslos. Beide werden daher als überflüssig durch den Harn ausgeschieden. Da aber zur Bildung dieser Salze das Kochsalz diente, so wird bei diesem Vorgang das letztere in einer der Umsetzung entsprechenden Menge dem Organismus entzogen und dieser empfindet instinktiv das Bedürfnis, diesen Verlust durch die Aufnahme von Kochsalz mit der Nahrung zu decken. — Allerdings können die wildlebenden pflanzenfressenden Tiere, die keine Gelegenheit haben, Kochsalz aufzunehmen, auch ohne dieses bestehen. In solchen Fällen, in denen die Entziehung oder im allgemeinen die Ausscheidung des Kochsalzes durch Aufnahme des letzteren nicht ersetzt werden kann, hält der Organismus dieses Salz mit wunderbarer

Hartnäckigkeit zurück, so daß die sonst regelmäßige Ausscheidung im Harn völlig aufhört. Die in den Pflanzen enthaltenen Kochsalzmengen, obgleich sie gering sind, würden dennoch vollkommen ausreichend sein, um für sich allein den Bedarf zu decken, wenn sie nicht zusammen mit verhältnismäßig großen Mengen Kaliumsalzen aufgenommen würden. Es kommt nicht auf die absolute Menge, sondern auf das gegenseitige Verhältnis dieser Salze in den Nahrungsmitteln an, ob ein Bedürfnis nach Aufnahme von Kochsalz entsteht oder nicht. Bei den von animalischer Nahrung lebenden Menschen und Tieren fehlt dieses Bedürfnis, weil diese Nahrung im Verhältnis zum Kochsalz weit weniger Kaliumsalz enthält, als die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreich. So z. B. kommen auf chemische Wertigkeitsmengen (Moleküle) berechnet im Weizen im Durchschnitt auf jedes Molekül Natron, welches darin als Kochsalz enthalten ist, nicht weniger als 70 Moleküle Kali, im Fleisch dagegen auf jedes Molekül Natron im Kochsalz nur 6 Moleküle Kali.

Eine Bevölkerung, die von gemischter Kost lebt, könnte mit sehr wenig Salz auskommen. Dennoch ist seine Verwendung auch bei einer solchen Bevölkerung in den Kulturstaaten meist eine sehr starke. Es hat aber hier einerseits zum Teil nur die Bedeutung eines Gewürzes und dient andererseits zum Konservieren von Nahrungsmitteln durch das Einsalzen. Mit den stark gesalzenen Nahrungsmitteln, die meist aus Fleisch und Fischen bestehen, wird dem Körper viel Kochsalz zugeführt. Man nimmt in neuester Zeit an, daß eine solche vermehrte Kochsalzaufnahme in manchen Fällen den Blutkreislauf in einer Weise beeinflusst, die in gewissen krankhaften Zuständen des Herzens und der Blutgefäße schädlich werden könne. Nach dem Genuß stark gesalzener Speisen tritt zunächst je nach der Menge des Kochsalzes ein mehr oder weniger starkes Durstgefühl ein, das zu reichlichem Wassertrinken Veranlassung gibt. Das Durstgefühl kommt dadurch zustande, daß das Kochsalz bei seiner Anwesenheit im Blute und den Geweben Wasser an sich reißt und mit diesem eine Lösung bildet. Dieses vom Kochsalz in Beschlag genommene und gebundene Wasser ist für die Zwecke des Organismus unbrauchbar geworden, auch wenn es sich noch im letzteren befindet. Deshalb stellt sich der Durst schon ein, bevor das Wasser zusammen mit dem Salz durch die

Nieren ausgeschieden wird. Der Körper ist infolge dieser Salzwirkung wasserärmer geworden und es entsteht der Durst wie bei unzureichendem Wassertrinken. Es ist dem Wesen nach die gleiche Salzwirkung, von welcher das Konservieren der Nahrungsmittel abhängt. Auch in diesem Falle wird z. B. dem frischen Fleisch durch das Salz Wasser entzogen und es entsteht so eine Lösung, die man als Lake, speziell als Fleisch-, Heringslake usw. bezeichnet.

Für eine Salzlösung ist ihr Weg aus dem Organismus vorzeichnet. Sie kann nicht wie das Wasser entweder hauptsächlich durch die Nieren oder durch die Schweißdrüsen ausgeschieden oder zu einem guten Teil auch durch die Lungen ausgeatmet werden. Sie muß durch die Nieren gehen. Auch gelangt sie aus dem Blute anscheinend sicherer und vollständiger in die Organgewebe als das Wasser und löst hier leichter als das letztere Eiweißstoffe aus ihrem organisierten Zusammenhang. Infolgedessen wirken Trinkkuren mit kochsalzhaltigen Quellen sicherer auf den Eiweißumsatz und die krankhaft veränderten Gewebe als Trinkkuren mit reinem Wasser. Deshalb werden die Salinen, auch wenn die technische Kochsalzgewinnung aus ihnen nicht mehr lohnend ist, dennoch im Betrieb erhalten. Ihr Salzwasser dient zu Solbädern, Trinkkuren und Inhalationen. Namentlich im Kindesalter können bei einer schwächlichen Körperbeschaffenheit durch diese Salzwässer in Verbindung mit einer zweckmäßigen Ernährungsweise, bei frischer Luft und angepaßter Gymnastik große Erfolge erzielt werden. Solche Salinen eignen sich ganz besonders zur Errichtung von Erholungsheimen für schwächliche Kinder.

Wo Trink- und Bädrekuren bei Ernährungs- und Stoffwechselerkrankungen ausgeschlossen sind, da bietet das Natrium ein Mittel, das in einer Anzahl von Fällen die gleiche Wirkung hat wie die Kochsalzwässer, in anderen einen weit größeren heilsamen Einfluß ausübt als jene, so namentlich auf strophulöse Drüsenanschwellungen und auf manche als Folgen der Syphilis auftretenden Veränderungen der Gewebe. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Natriums auf den Stoffwechsel sind in bezug auf die Resultate mit großen Unsicherheiten verbunden, weil größere Mengen dieses Salzes vom Magen schlecht vertragen werden und der Einfluß kleiner

Mengen auf den Stoffwechsel während kürzerer Zeiträume sich dem Nachweis leicht entzieht.

Etwa zwei Dezennien nach der Entdeckung des Jods im Jahre 1811 wurde das Jodkalium gegen den Kropf angewendet, in manchen Fällen anscheinend mit Erfolg. Der Kropf besteht in einer Vergrößerung und Entartung der Schilddrüse (Thyreoidea), welche sich am Halse zum Teil an beiden Seiten des Kehlkopfes befindet. Die krankhafte Entartung dieser Drüse ist die Ursache des Kretinismus sowie der als Myxoedem bezeichneten, durch eine schleimige Masse hervorgebrachten Anschwellung am Halse und im Gesicht. Auch nach ihrer Entfernung bei Kropfoperationen entwickeln sich schwere Krankheitserscheinungen. In der gefunden Schilddrüse ist ein jodhaltiger Eiweißstoff, das Thyreoglobulin, enthalten, welches das Auftreten der nach Entfernung der Schilddrüse sich entwickelnden krankhaften Veränderungen verhindert. Das Thyreoglobulin vermehrt sehr stark den Umfang des organisierten Gewebseiweißes und bewirkt eine hochgradige Steigerung der Zahl der Herzschläge. Auch eine Abnahme des Fettes bei Fettleibigkeit hat man beim Gebrauch dieses Mittels beobachtet.

An Tieren, namentlich an jungen Ziegen, entwickeln sich nach Entfernung der Schilddrüse allmählich, nach Wochen und Monaten, ähnliche kretinistische Veränderungen und Erscheinungen, wie an Menschen, und zwar: starkes Zurückbleiben des Wachstums (Zwergwuchs), große allgemeine Schwäche und besonders noch der Beine, so daß die Tiere zuweilen nicht aufrecht stehen können, ferner Verbildung der Schädelform und myxoedematöse Schwellungen. Wird den Tieren einige Wochen lang Schilddrüsensubstanz beigebracht, so verschwinden diese Erscheinungen bis auf die Formveränderungen des Schädels mehr oder weniger vollständig.

Die heilsame Wirkung des Jodkaliums in gewissen Fällen von Kropf wird darauf zurückgeführt, daß es den Jodeiweißgehalt der Schilddrüse vermehrt. Doch ist es auch bei solchen Gewebskrankungen heilsam, die, wie manche Formen von Syphilis, mit der Schilddrüse nichts zu tun haben. Das Jodkalium wird auch durch Speichel und Schleim ausgeschieden und gelangt infolgedessen auf die Schleimhäute des Mundes, Rachens, der Luftwege und der Nase. Hier wird aus ihm durch besondere Bedingungen Jod in Freiheit gesetzt, das durch

seine reizenden und ägenden Wirkungen (vergl. oben S. 99 u. 100) namentlich im Rachen und an der Nasenschleimhaut akute Katarthe hervorbringt, die man als Jodschnupfen bezeichnet. Ähnlich sind die Folgen dieser Jodwirkung in den Luftwegen der Lunge.

Man darf dieses „freie Jod“ nicht mit den Jodjonen verwechseln, welche regelmäßig in verdünnten wässrigen Lösungen des Jodkaliums und auch im Organismus auftreten und aus gesonderten, nicht wie in dem „freien Jod“ aus verbundenen Jodatomen bestehen. Sie haben für die Wirkung des Jodkaliums und aller entsprechenden Jodsalze, der Jodide, eine eigenartige Bedeutung, die bisher noch wenig erforscht ist.

Überhaupt herrscht bei den Beurteilungen der Wirkungen der Jodverbindungen noch vielfach eine gewisse Unklarheit der Vorstellungen und Begriffe. So z. B. spricht man oft noch konsequent von einer Wirkung des Jods, obgleich das Jodkalium gemeint ist. Das sind aber in bezug auf ihre Arzneiwirkungen grundverschiedene Dinge.

Bei der Entscheidung der Frage, ob die Mittel, welche die Ernährungs- und Stoffwechselvorgänge beeinflussen, auch krankhafte Veränderungen der letzteren zu beseitigen imstande sind, muß immer im Auge behalten werden, daß in den meisten Fällen solche krankhaften Zustände unter günstigen Bedingungen auch ohne besondere Mittel zur Heilung gelangen und daß die letztere durch Salinen, Kochsalzquellen, Jodkalium und andere Mittel nur erleichtert und beschleunigt wird. Einfache Anschwellungen z. B. gehen oft, wie man zu sagen pflegt, „von selbst“ zurück und wenn das nicht geschieht, so können sie durch geeignete Mittel zum Schwinden gebracht werden. Wirkliche Geschwülste, auch wenn sie nicht bösartiger Natur sind, wie die Fettgeschwülste, vergehen weder „von selbst“ noch unter der Anwendung eines Arzneimittels.

## XXVII. Die Wirkungen der Mineralwässer.

Von den heilsamen unorganischen Agentien, die wir bisher kennen gelernt haben, sind es fast ausschließlich fünf Gruppen, die einzeln oder miteinander kombiniert die Wirksamkeit der Mineralwässer bedingen. Es sind: das Wasser, das Kochsalz, das kohlen saure Natrium oder die Soda, die Kohlen säure und die abführenden Salze, Glaubersalz und Bittersalz.

Anderer Bestandteile, die in den Mineralwässern neben den genannten vorkommen, sind entweder an sich gleichgültig wie der Kalk oder tragen wegen ihrer geringen Menge nichts zur Wirkung bei, wie das Chlorkalium, Lithion, u. a. Das Eisen ist in der Form, in welcher es in den Mineralwässern vorkommt, trotz der gegenteiligen Annahme, unwirksam, wie wir das weiter unten näher kennen lernen werden. Von dem Schwefelwasserstoff der Schwefelquellen ist eine heilsame Wirkung nicht erwiesen und muß überhaupt bezweifelt werden. Die arsenführenden Quellen sind zwar wirksam, in der Sicherheit der Anwendung stehen sie aber den Arsenpräparaten nach.

Man hat sich stets bemüht, in den Mineralwässern neben den gewöhnlichen Bestandteilen noch andere Faktoren aufzufinden, auf welche die, wie man glaubt, ungewöhnlichen Heilwirkungen sich zurückführen ließen. Man war davon überzeugt, daß die natürlichen Mineralwässer eine viel größere „Heilkraft“ hätten, als die künstlich hergestellten von der gleichen chemischen Zusammensetzung. Als man neuerdings auch in vielen bekannten Heilquellen das Vorkommen der Radiumemanation entdeckte, nahm man an, daß dieser Emanation eine große Bedeutung bei der Heilung von krankhaften Zuständen durch die Mineralwässer zukomme. Falls sich eine heilsame Wirkung dieser Emanation mit Sicherheit nachweisen ließe, so wären dazu die schwach emanationshaltigen Mineralwässer nicht erforderlich, weil man künstlich um das Vielfache stärkere Emanationswässer herstellen oder zweckmäßig die gasförmige Emanation einatmen lassen kann. Das Wasser und die in den Heilquellen vorkommenden, oben genannten Hauptbestandteile genügen vollkommen, um alle sicher festgestellten Heilwirkungen der Mineralwässer zu erklären, ohne daß man zu besonderen „Heilpotenzen“ seine Zuflucht zu nehmen braucht.

Nach diesen Bestandteilen unterscheidet man verschiedene Gruppen von natürlichen, zu Heilzwecken dienenden Wässern, die man zusammenfassend als Mineralwässer bezeichnet, auch wenn sie fast nur aus reinem Wasser bestehen.

1. Zur ersten Gruppe können die sogenannten indifferenten Thermen gerechnet werden. Es sind warme Quellen, deren Wasser so geringe Mengen von Mineralbestandteilen enthält, daß diese für die Wirkung nicht in Betracht kommen, sondern nur das Wasser (vgl. oben S. 115). Die bekanntesten und wichtigsten warmen Quellen dieser Gruppe sind Wildbad im württembergischen Schwarzwald, Badenweiler, Warmbrunn in Schlesien, Pfäfers-Ragatz in der Schweiz, Wildbad Gastein in Salzburg und Plombières in den französischen Vogesen.



Eine zweite Gruppe umfaßt die alkalischen Wässer in welchen 2.  
 Kohlensaures Natrium und Kohlensäure in solchen Mengen vorkommt, daß die übrigen Bestandteile auf die Wirkung ohne Einfluß sind. über die Wirkung vgl. oben S. 107. Zu den bekanntesten Wässern dieser Gruppe gehören: die kalte Quelle La Marquise von Bals im Languedoc, Bichy im Département Allier mit den drei Quellen Grand Grille, Hôpital und Céléstin, ferner die Josephsquelle von Bilin in Böhmen, Fachingen im Nassauischen, Neuenahr in der Rheinprovinz und die Constantinsquelle in Gleichenberg in Steiermark. Es gibt auch Wässer, welche nur Kohlensäure und keine Salze enthalten und die man als einfache Säuerlinge bezeichnet. Zu diesen gehört die Marienquelle in Marientbad, welche nur 0,13 Gramm feste Bestandteile und 600 ccm Kohlensäure im Liter enthält, deren Bedeutung oben (S. 110) besprochen ist.

Eine dritte Gruppe bilden die Kochsalzwässer, die sich unter- 3.  
 einander nur durch die Größe ihres Kochsalzgehaltes unterscheiden. Ist der letztere ein hoher, so kommt die Salzwirkung rein zur Geltung (vgl. oben S. 119), während bei den schwachen Salzwässern die Wirkung des Wassers die Hauptrolle spielt (vgl. oben S. 115). Von deutschen Quellen gehören hierher: Rehme, Thermalsole (31,2), Nauheim, Sprudel (16,5), Soden, Solbrunnen (14,9), Homburg, Elisabethbrunnen (10,2), Pyrmont, Salzquelle (7,0), Rissingen, Rakoczky (6,1), Wiesbaden, Kochbrunnen (7,0), Baden-Baden (2,3). Die eingeklammerten Zahlen geben den Kochsalzgehalt in Gramm im Liter an. Es gibt auch Kochsalzwässer, in welchen ein wenig Bromnatrium und Jodnatrium vorkommt, z. B. in der Eisenquelle von Kreuznach von beiden Salzen zusammen 0,045 g im Liter, in Hauptbrunnen von Münster am Stein 0,075 g. Das Jodnatrium könnte allenfalls in dem Sinne von Nutzen sein, daß es den Gehalt der Schilddrüse an wirksamem Jodeiweiß zu vermehren imstande wäre (vgl. oben S. 120). Doch fehlt dafür die tatsächliche Grundlage.

Eine besondere Gruppe bilden die abführenden oder Bitter- 4.  
 wässer, in welchen schwefelhaftes Natrium oder Glaubersalz und schwefelhaftes Magnesium oder Bittersalz die wirksamen Bestandteile sind (vgl. oben S. 81). Ein reines Bitterwasser ist das von Püllna in Böhmen, während die Bitterwässer von Friedrichshall in Thüringen und von Rissingen neben den abführenden Salzen noch reichliche Mengen von Kochsalz enthalten, das trotz der Gegenwart der abführenden Salze rasch in das Blut übergehen und auf den Stoffwechsel wirken kann.

Eine vielseitige Anwendung in verschiedenen Krankheiten finden die Mineralwässer, in welchen alle oder fast alle für die Wirkung in Betracht kommenden Bestandteile in solchen Mengen vertreten sind, daß bei dem kurmäßigen Gebrauch solcher Wässer jeder Bestandteil zur Wirkung kommt. Zu diesen Wässern gehören der Ferdinands- und Kreuzbrunnen

in Marienbad in Böhmen, Franzensbad bei Eger, die Trinkquelle in Elster im Voigtland, Tarasp in Graubünden und vor allem der berühmte Karlsbader Sprudel. Er hat eine Temperatur von  $73,7^{\circ}$  C., enthält im Liter 5,4 g feste Bestandteile, davon 1,4 g kohlensaures Natrium, 1,3 g Kochsalz und 2,5 g Glaubersalz, sowie nahezu 400 cem gasförmige Kohlensäure. Die Menge dieser Bestandteile ist zwar nicht groß, aber ihr gegenseitiges Verhältnis ist ein derartiges, daß beim kurrmäßigen Gebrauch alle, mit Einschluß des warmen Wassers, zur Wirkung kommen, ohne daß die des einen oder anderen überwiegt. Infolgedessen kann man durch dieses Wasser bei geeigneter Anwendung katarrhaltische Zustände des Magens durch das kohlen saure Natrium, das Kochsalz und die Kohlensäure, die Darmtätigkeit durch das Glaubersalz, die Stoffwechselfvorgänge durch die Salzlösung und Nieren und Blase durch das kohlen saure Natrium bei seiner Ausscheidung heilsam beeinflussen. In allen diesen Fällen lassen sich diese Wirkungen durch die Menge des auf einmal oder zu verschiedenen Zeiten getrunkenen Wassers, durch seine Temperatur und durch andere Umstände ab stufen und für die verschiedenen krankhaften Zustände anpassen.

Dazu kommen bei einer methodisch durchgeführten Kur noch mancherlei andere Heissfaktoren, wie die Diät und die ganze kurrmäßige Lebensweise. Alle diese Umstände rechtfertigen die Annahme, daß ein künstlich hergestelltes Wasser von der gleichen Zusammensetzung wie das des Karlsbader Sprudels oder einer anderen Heilquelle ein natürliches Mineralwasser vollkommen ersetzen kann, wenn es ebenso „kurrmäßig“ gebraucht wird wie jene. Auch mit der Radiumemanation kann man, wenn es nötig erscheint, die künstlichen Mineralwässer versehen. Mit den öffentlichen Badeanstalten, wie sie jetzt überall in größeren Städten errichtet werden, sind meist auch sogenannte Medicinalbäder verbunden. An diesen lassen sich leicht Trinkuranstalten errichten, in welchen künstliche und deshalb billige Mineralwässer bei kurrmäßigem Gebrauch auch solchen Kreisen zugänglich gemacht werden, die nicht in der Lage sind, Kurorte mit natürlichen Mineralwässern aufzusuchen.

### XXVIII. Die Arsenverbindungen als Stoffwechselfittel.

Die stärksten Gifte sind meist auch die wirksamsten Arzneimittel. Früher setzte man beide in einen Gegensatz zueinander, und es hat lange gedauert, bis man es wagte, auch solche Stoffe,



von welchen man wußte, daß sie sehr giftig sind; auf ihre heilsamen Wirkungen zu prüfen. Es war der gleiche Standpunkt, den wir noch heute bei den Naturvölkern antreffen, die nur ungiftige und unschädliche Kräuter zur Heilung von Krankheiten gebrauchen. Daher hat sich unter den zahlreichen, von den Eingeborenen Afrikas als Heilmittel benutzten und seit der europäischen Kolonisation bekannt gewordenen Pflanzen und Pflanzenteilen nichts Brauchbares gefunden.

Im 18. Jahrhundert kam es unter den ärztlichen Autoritäten zu heftigen Auseinandersetzungen über die Frage, ob die Anwendung von Giften zur Heilung von Krankheiten zulässig sei oder nicht. Den Ausgangspunkt für diese literarischen Kämpfe und der Angelpunkt, um den sie sich hauptsächlich drehten, bildete der weiße Arsenik. Unter diesem Namen versteht man die wasserfreie arsenige Säure oder das Arsenigsäure-Anhydrid, welches beim Auflösen in Wasser in die arsenige Säure übergeht. Daher besteht in bezug auf die Wirkungen kein Unterschied zwischen dem Anhydrid und der Säure. Die ersten sicheren Nachrichten über den Arsenik finden sich bei den alten arabischen Ärzten, und diese scheinen ihn auch schon an Kranken angewendet zu haben. Aus späterer Zeit lassen sich bis zum 17. Jahrhundert keine Angaben über eine solche Anwendung nachweisen. Nur die Giftmischer haben den Arsenik schon früher ihren verbrecherischen Zwecken dienstbar gemacht.

Die Empfehlung des Arseniks gegen Syphilis stammt schon aus dem Jahre 1623. Das Hauptgebiet für seine Anwendung bildeten seit dem Ende des 17. und dem Anfang des 18. Jahrhunderts die Wechselfieber. Der Umer Arzt Melchior Fried spricht sich 1710 dahin aus, daß der Arsenik ein vortrefflicher Arzneistoff sei, den er gegen Wechselfieber mit dem günstigsten Erfolg gebraucht habe. Er stellt dabei in Hinsicht auf die Giftigkeit des Arseniks den Satz auf, daß die Stoffe, die einzig zu unserem Verderben geschaffen scheinen, die allerheilsamsten seien. Gegen solche Anschauungen erhob der berühmte Georg Ernst Stahl († 1734), der erst Professor in Halle und dann königl. Leibarzt in Berlin war, den lebhaftesten Widerspruch. Er erklärt sich nicht nur gegen den Gebrauch des Arseniks, sondern auch gegen den Gebrauch der Gifte in der Medicin im allgemeinen. Der Kampf um den Gebrauch dieses Mittels wogte das ganze 18. Jahrhundert hindurch hin und her, und die einander widersprechenden Ansichten hörten auch im 19. Jahrhundert nicht auf. Statt des Arseniks oder der arsenigen Säure wurde hauptsächlich das arsenigsaure Kalium in Form der Fowler'schen Lösung gebraucht. Außer beim Wechselfieber fand die Anwendung im 19. Jahrhundert haupt-

sächlich gegen Hautkrankheiten, besonders auch solche syphilitischen Ursprungs, ferner gegen Nerven Schmerzen und nervöse Zustände und etwas später gegen schlechte Ernährungs-  
zustände im allgemeinen statt.

Man nahm früher an, daß der Arsenik ein äzendes und entzündungserregendes Gift sei. Man schloß auf eine solche Wirkung aus dem Befund im Magen und Darmkanal nach tödlich verlaufenen Vergiftungen. Bei Arsenikvergiftungen stellt sich zunächst ein außerordentlich heftiger Brechdurchfall ein, und nach dem Tode erscheint die Magen- und Darmfleischhaut tief gerötet, wie in Blut getaucht. Aber diese Veränderung hängt nicht von einer Ätzung ab. Der Arsenik hat allerdings auch äzende Eigenschaften und wurde früher mit Vorliebe zur örtlichen Zerstörung und Beseitigung von bösartigen Geschwülsten gebraucht. Aber er wirkt nur sehr träge und langsam äzend. Es kann tagelang dauern, bis in einem hohlen Zahn durch die übliche Arsenikpaste ein dünner Nervenfasern durch Ätzung zerstört wird. — Die geschilderte Veränderung am Darmkanal dagegen tritt außerordentlich rasch auf und kann innerhalb 1—2 Stunden hochgradig entwickelt sein. Sie kommt außerdem bei jeder Anwendungsweise des Arseniks zustande, nicht bloß bei seiner Aufnahme durch den Magen, wobei er mit diesem und der Darmschleimhaut direkt in Berührung kommt, sondern auch bei der Einspritzung an Tieren in das Blut und unter die Haut.

Bei der Ätzung werden alle einzelnen Gebilde — Zellen, Nerven, Blutgefäße — eines Gewebes oder Organs betroffen. Das Arsen dagegen vergiftet zunächst nur die Wandungen der feinsten Blutgefäße, besonders die, welche man als Haargefäße oder Capillaren bezeichnet. Aus den Veränderungen, die die Capillarwandungen dabei erfahren, entwickeln sich einerseits die schädlichen Folgen bei den verschiedenen Formen der Vergiftung mit Arsenik und andererseits beruhen auf ihnen die heilsamen Wirkungen bei seiner Anwendung in Krankheiten.

Die Nährstoffe gelangen aus den Verdauungsorganen zunächst in das Blut und von hier durch die Wandungen der Capillargefäße in die Gewebe und sind zur Ernährung der letzteren bestimmt. Die Durchlässigkeit der Capillarwandungen für solche Nährflüssigkeiten ist aber eine wechselnde und paßt sich den gegebenen Verhältnissen an. Die Veränderung,

die der Arsenik an den Capillarwandungen hervorbringt, besteht darin, daß diese in den schädlichen Graden der Wirkung für jene Flüssigkeiten eine außerordentlich große Durchlässigkeit erlangen. Dabei erschlaffen sie hochgradig und die Capillargefäße selbst werden stark mit Blut überfüllt. An der Darmschleimhaut wird durch die aus dem Blute ausgetretene Flüssigkeit die oberflächliche Zellschicht, die Epithelialschicht, in Fetzen abgestoßen, und beides, Flüssigkeit und Zellschichttrümmer, mit heftigen Durchfällen entleert.

Es ist leicht verständlich, daß eine ganz mäßige Steigerung der Durchlässigkeit der Capillarwandung für die Ernährungsvorgänge nützlich sein kann, indem durch einen erleichterten Übergang von Ernährungsmaterial aus dem Blute in die Gewebe ein mangelhafter Ernährungszustand gebessert wird. Gerade bei Blutarmut, Abmagerung, Schwächezuständen und allgemeiner schlechter Körperbeschaffenheit (Kachexie) infolge verschiedener Erkrankungen wird der Arsenik in neuerer Zeit am häufigsten angewendet.

Auch an Gesunden kann der Arsenik die Ernährung günstig beeinflussen. Die Arsenikesser in Steiermark, Männer, seltener Frauen, nehmen vom frühesten Lebensalter an Arsenik, in der Absicht, sich „gesund und stark“ zu erhalten und für die Anstrengungen beim Bergsteigen zu kräftigen. In jenen Gegenden wird das Mittel auch Pferden mit dem Futter verabreicht. Sie sollen davon ein glänzenderes Aussehen und eine größere Rundung erlangen.

Diese Wirkung des Arseniks darf aber, wenn sie nützlich sein soll, niemals einen bestimmten Grad überschreiten, weil sich sonst regelmäßig, namentlich bei längerem Gebrauch, die gleichen krankhaften Zustände und Ernährungsstörungen einstellen, wie bei der chronischen Arsenikvergiftung, wobei vor allem die Magen- und Darmtätigkeiten durch das Auftreten chronischer Katarrhe geschädigt werden. So kann der Arsenik, statt den Ernährungszustand zu bessern, diesen durch Verdauungsstörungen beeinträchtigen.

Bei der chronischen Arsenikvergiftung sind die Haut und ihre Anhänge, Nägel und Haare, stark beteiligt. Die erstere nimmt eine graue Färbung an, wird trocken, es entwickeln sich an ihr leicht Geschwürsbildungen und es erfolgen schließlich Abschuppungen der Oberhaut und Abstoßungen von Haaren und

Nägeln. Auch in diesen Fällen handelt es sich ähnlich wie im Verdauungskanal bei der Entstehung der chronischen Katarthe sicherlich um eine Wirkung auf die Capillarwandungen. Es ist daher wahrscheinlich, daß in Hautkrankheiten ein mäßiger Grad dieser Wirkung von Nutzen ist.

Man kann noch weiter gehen und annehmen, daß auch in allen übrigen Krankheiten, in denen der Arsenik sich als heilsam erweist, der Erfolg mit der Verstärkung des Ernährungsstromes zusammenhängt. An jungen wachsenden Kaninchen und Schweinchen hat man bei längere Zeit fortgesetzter Einverleibung geeigneter Gaben Arsenik eine verstärkte Bildung kompakter Knochenmasse nachgewiesen. Auch dieser Einfluß auf das Knochenwachstum muß auf die Begünstigung der Ernährungsvorgänge durch die Capillarwirkung zurückgeführt werden.

Bei der Anwendung der arsenigen Säure oder des Arseniks kommt es trotz aller Vorsicht beim Bemessen der Gaben nicht selten vor, daß eine Schädigung der Magen- und Darmtätigkeiten und andere der oben erwähnten akuten und chronischen Vergiftungserscheinungen auftreten. Deshalb hat man sich bemüht, jene Säure durch andere Arsenverbindungen zu ersetzen. Es gibt Verbindungen, in welchen das Arsen nicht oder nicht bloß mit Sauerstoff, wie in der arsenigen Säure, sondern ganz oder teilweise mit Kohlenstoff verbunden ist, der den verschiedensten organischen Gruppen angehören kann. In dem schon lange bekannten, furchtbar riechenden Kakodyl sowie in dem Kakodyloxid und der Kakodylsäure, die beide aus jenem durch Oxydation entstehen und geruchlos sind, ist das Arsen an den Kohlenstoff zweier Methylgruppen gebunden. Die Kakodylverbindungen, besonders die Kakodylsäure, hat man an Stelle der arsenigen Säure anzuwenden versucht, indessen ohne damit bessere Erfolge als mit dieser zu erzielen. Die mögliche Anzahl organischer Verbindungen, in welchen das Arsen mit Kohlenstoff in Verbindung steht, ist eine geradezu unbegrenzte. Von solchen Verbindungen haben in letzter Zeit das Atoxyl und das Salvarjan das Interesse weiter Kreise auf sich gelenkt. In beiden gehört der Kohlenstoff, an welchen das Arsen gebunden ist, einer Atomgruppe der aromatischen Reihe, dem Phenyl an, welches den Kern der Carbonsäure und aller anderen sogenannten aromatischen Verbindungen bildet.

Das Atoxyl wurde im Jahre 1906 von R. Koch gegen die

Schl  
chen  
hat  
(S.  
Syp  
lose,  
schie  
nind  
Syp  
worf  
Men  
„fra  
den  
ersch  
dann  
lis e  
gifti  
ansd  
dem  
stoff  
stoff  
samm  
gebe  
M  
den  
man  
insef  
som  
Säu  
wert  
Kra  
dere  
Gif  
arse  
terit  
verb  
den  
Ver  
beso  
selb  
er

Schlaffkrankheit empfohlen, deren Ursache eine zu den Urthieren (Protozoa) gehörende Trypanosomaart ist. Uhlenhuth hat dann zuerst an Hühnern das Atozyl auch gegen die oben (S. 72) erwähnten Spirochäten wirksam gefunden. Da auch die Syphilis eine von Spirochäten verursachte Krankheit, eine Spirillose, ist, so versuchte Uhlenhuth in Gemeinschaft mit verschiedenen Mitarbeitern das Mittel an syphilitisch gemachten Kaninchen und Affen, und auf seine Anregung wurden auch an Syphilis erkrankte Menschen einer Atozylbehandlung unterworfen. An Tieren waren die Resultate sehr befriedigende. Bei Menschen konnten die syphilitischen Erkrankungen zwar auch mit „rappanter Schnelligkeit“ geheilt werden, es traten aber bei den notwendigen großen Gaben gleichzeitig leicht Vergiftungserscheinungen, namentlich auch Sehstörungen, auf. Ehrlich hat dann aus dem Atozyl, nachdem dieses als Mittel gegen Syphilis erkannt war, das Salvarjan dargestellt, welches weit weniger giftig als das Atozyl ist und die syphilitischen Veränderungen anscheinend noch rascher zum Schwinden bringt, als dieses. In dem Atozyl ist das Arsen außer an Kohlenstoff auch an Sauerstoff gebunden, in dem Salvarjan dagegen nur an Kohlenstoff. Es läßt sich voraussehen, daß noch andere, ähnlich zusammengesetzte Arsenverbindungen die gleichen günstigen Erfolge geben werden, wie das Salvarjan.

Nach der Anwendung des Atozyls und Salvarsans verschwinden die Trypanosomen und Spirochäten aus dem Blute und man nimmt an, daß diese Mittel eigenartige, „spezifische“, Desinfektionsmittel für die Krankheitserreger seien. Die Trypanosomen werden allerdings schon durch kleine Mengen arseniger Säure zum Absterben gebracht und verschwinden nach der Anwendung der letzteren aus dem Blute von Mäusen, die mit diesen Krankheitserregern geimpft waren. Für Bakterien und andere niedere Organismen ist aber die arsenige Säure kein Gift. Im Gegenteil, ein gewisser Gehalt der Nährflüssigkeit an arseniger Säure begünstigt sogar die Entwicklung von Bakterien. Ebenso wenig sind diesen die genannten organischen Arsenverbindungen, Atozyl und Salvarjan, direkt schädlich. Wenn sie dennoch die Trypanosomen und Spirochäten aus dem Blute zum Verschwinden bringen, so hängt das sicherlich nicht von einer besonderen, „spezifischen“, desinfizierenden Wirkung ab, die sie selbst oder aus ihnen im Organismus entstehende Umwandlungs-



produkte auf jene Krankheitserreger ausüben. Es erscheint vielmehr wahrscheinlich, daß durch diese Mittel in dem infizierten Organismus Bedingungen geschaffen werden, welche die Entwicklung jener Organismen unterdrücken, so daß die von selbst absterbenden Generationen nicht durch neue ersetzt werden. Für eine solche indirekte Wirkung kommt zunächst die arsenige Säure in Betracht, die sich aus einem, sei es auch nur kleinen Teil jener organischen Arsenverbindungen im tierischen Organismus abspaltet. Wenn, wie man annehmen darf, die Abspaltung der arsenigen Säure gleichmäßig erfolgt und Bildung und Ausscheidung der letzteren sich derartig das Gleichgewicht halten, daß die Wirkung der im infizierten Organismus kontinuierlich vorhandenen Menge niemals einen schädlichen Grad erreicht, so haben wir es bei der Anwendung solcher organischen Arsenverbindungen mit einer Selbstregulierung der Stärke der Wirkung zu tun, wie sie durch die direkte Anwendung der arsenigen Säure nicht erreicht werden kann. Es kann dann die Verstärkung des Ernährungsstromes ein wesentliches Moment für die Unterdrückung der Krankheitserreger bilden. Ferner kommt in Betracht, daß auch einzelne, der sogenannten aromatischen Reihe angehörnden Farbstoffe die Trypanosomen aus dem Blute von Mäusen zum Verschwinden bringen und daß die organischen Komponenten jener Arsenverbindungen ebenfalls, wie die Desinfektionsmittel der Carbolgruppe (vgl. oben S. 69), Verbindungen der aromatischen Reihe sind. Da die Abspaltung der arsenigen Säure aus diesen Arsenverbindungen nur im lebenden Organismus erfolgt, so ist es erklärlich, daß die letzteren im Reagenzglas auf künstlich gezüchtete Krankheitserreger ohne Einfluß sind. Dieser Auffassung entsprechend würden solche Mittel in doppelter Weise das Verschwinden der Krankheitserreger aus dem Blute herbeiführen, einmal durch den günstigen Einfluß der abgespaltene arsenigen Säure auf die Ernährungsvorgänge des infizierten Organismus und dann durch die desinfizierende Wirkung der organischen Komponenten dieser Verbindungen. Im letzteren Falle werden die Trypanosomen und Spirochäten wahrscheinlich auch nicht direkt vergiftet, sondern es wird nur der Nährboden für ihre weitere Entwicklung unbrauchbar gemacht (vgl. oben S. 74).

Eine sichere Erkenntnis der Wirkungsweise solcher Arsenverbindungen wird aber nur dann möglich sein, wenn ihr Verhalten

im lebenden Organismus und ihr Einfluß auf die Ernährungs- und Stoffwechselvorgänge genau erforscht sein wird.

Bei Menschen und an höheren Tieren lassen sich mit Sicherheit nur die im vorstehenden beschriebenen Wirkungen auf die Wandungen der capillaren Blutgefäße nachweisen. Von ihnen hängen alle weiteren Folgen, auch die Erscheinungen bei den schwersten Vergiftungen ab. An niederen Tieren, die kein rotes Blut und keine entsprechenden Capillargefäße haben, wirkt der Arsenik nur direkt stark auf das Nervensystem, so namentlich bei Insekten. Daher wird er vielfach zum Töten der letzteren und zum Konservieren ausgestopfter Tierbälge angewendet, die so leicht durch Mottenfraß zerstört werden.

### XXIX. Das Eisen als Nähr- und Baustoff der Gewebe.

Das Eisen dient zum Aufbau des roten Farbstoffes der Blutkörperchen und findet sich als unentbehrlicher Bestandteil in allen tierischen und pflanzlichen Organen und Geweben ohne Ausnahme. Ohne Eisen ist eine Blutbildung ausgeschlossen und unter dem Mangel an Eisen leidet die Ernährung und das Wachstum der Gewebe. Man darf aber diese Sätze nicht in umgekehrtem Sinne anwenden. Eine vermehrte Aufnahme von Eisen veranlaßt keineswegs in allen Fällen eine vermehrte Blutbildung und ein größerer Eisengehalt der Gewebe, als zu ihrem Gedeihen notwendig ist, kommt diesen nicht zugute, wie auch eine über das Notwendige und Zuträgliche gesteigerte Nahrungsaufnahme dem Organismus eher schadet als nützt. Das Eisen ist daher kein Arzneimittel. Es unterscheidet sich dadurch von einem anderen notwendigen unorganischen Bestandteil des Organismus, dem Kochsalz. Durch eine reichliche Aufnahme dieses Salzes in das Blut kann man, wie wir gesehen haben (oben S. 119), Wirkungen hervorbringen, welche über die von dem notwendigen normalen Kochsalzgehalt des Organismus abhängige Beeinflussung der Gewebe und der Gewebsflüssigkeiten hinausgehen. Diese von einer gesteigerten Kochsalzmenge abhängigen Wirkungen kann man ungezwungen als Arzneiwirkungen bezeichnen. Das Eisen ist auch in diesem Sinne kein Arzneimittel. Aus den vorstehenden Ausführungen folgt, daß ein Mangel an Eisen schädlich ist, von einem Überschuß über die notwendige Menge dagegen ein Nutzen nicht nachweisbar ist und nicht erwartet wird. Der gewöhnliche, physiologische Bedarf des Organismus wird



durch das in den Nahrungsmitteln enthaltene Eisen gedeckt. In diesem ist es nicht in Form von Salzen enthalten, sondern in eigenartiger Weise an Eiweißstoffe gebunden. Diese Verbindungen kann man zusammenfassend als Ferratin bezeichnen. Es gibt auch salzartige Verbindungen des Eisens mit den Eiweißstoffen, die unter dem Namen Eisenalbuminate bekannt sind. Mit diesen darf man das Ferratin nicht verwechseln, wie es nicht selten in populären Abhandlungen geschieht. Man kann annehmen, daß das Eisen in den Nahrungsmitteln nur als Ferratin enthalten ist, abgesehen von dem Eisen, das nicht selten in jene bei ihrer Bearbeitung und Zubereitung mit eisernen Geräten gelangt.

Die Mengen des Ferratineisens in den Nahrungsmitteln sind nicht groß. Aber diese geringen Mengen reichen unter gewöhnlichen Verhältnissen zur Deckung des Bedarfs vollkommen aus, selbst im Kindesalter in der Periode des stärksten Wachstums, in welcher mit anderen Nähr- und Baustoffen auch verhältnismäßig viel Eisen für die Blutbildung gebraucht wird. Aber seine absolute Menge ist nicht groß und der Organismus geht mit diesem Material sehr sparsam um.

Man nimmt an, daß das Körpergewicht männlicher Kinder im ersten Lebensjahr im Durchschnitt um rund 6 kg zunimmt. Zum Aufbau dieser 6 kg Körpersubstanz sind höchstens 0,3 g Eisen erforderlich. Die Milch enthält im Liter nur 0,0028 g oder 2,8 mg Eisen. Nimmt man an, daß ein Kind während des ersten Lebensjahres täglich im Durchschnitt nur 1 Liter Milch zu seiner Ernährung braucht, also im Jahr 365 Liter, so nimmt es mit dieser Menge Milch im ersten Lebensjahr rund 1,0 g Eisen auf, also trotz der geringen Menge des letzteren in der Milch reichlich dreimal so viel, als zum Aufbau der 6 kg Körpersubstanz erforderlich ist. Von dem Rest von 0,7 g Eisen geht ein Teil überhaupt nicht in das Blut über, bleibt also ungenutzt, ein anderer wird bei den Stoffwechselfvorgängen verbraucht und durch Nieren und Darm ausgeschieden.

Beim erwachsenen Menschen ist die Deckung des Bedarfs durch das Nahrungsmittelleisen eine noch günstigere als beim Säugling, weil die Nahrungsmittel, von denen der Erwachsene lebt, mehr Eisen enthalten, als die Milch, und weil der Bedarf zum Aufbau von Blut und Gewebe während des Wachstums beim erwachsenen Menschen fortfällt. Wieviel brauchbares Eisen mit der Nahrung aufgenommen wird, wenn diese hauptsächlich oder zum Teil aus Fleisch besteht, läßt sich

nicht mit Sicherheit übersehen, weil ein Teil des Eisens im Fleisch dem Blut angehört, das aus dem Fleisch nicht vollständig entfernt werden kann und deshalb bei den Analysen mitbestimmt wird. Das Bluteisen hat aber keinen Wert, weil es aus dem Darm nicht in das Blut gelangt, sondern an zersehtem Blutfarbstoff gebunden mit den übrigen unbrauchbaren Resten der Nahrungsmittel aus dem Darm entleert wird. Immerhin ergibt die Berechnung, daß mit einer gemischten, aus Fleisch, Milch, Brot und Kartoffeln bestehenden Kost, die den Bedarf eines erwachsenen Mannes an Eiweiß, Fett und Kohlenhydraten deckt, mindestens soviel Eisen aufgenommen wird, daß die gesamte Eisenmenge des Körpers in weniger als einem halben Jahre ersetzt werden könnte, wenn das erforderlich wäre. Allerdings wird von dem Nahrungsmittelseisen nur ein Teil in das Blut aufgenommen. Wie groß dieser Anteil ist, läßt sich auf Grund der bisherigen Untersuchungen nicht übersehen. Jedenfalls lehrt die Erfahrung, daß der Organismus bei der gewöhnlichen Ernährung hinlänglich mit Eisen versorgt wird, und zwar auch in solchen Fällen, in denen durch Blutverluste ein bedeutender Teil des Eisens verloren geht. Bei einem sonst gesunden Menschen genügt das mit der gewöhnlichen Nahrung zugeführte Eisen vollkommen, um das bei Blutungen verlorene Blut verhältnismäßig rasch durch neugebildetes zu ersetzen.

Der Organismus enthält außerdem für einen außergewöhnlichen Bedarf, wie er nach Blutungen eintritt, einen Vorrat an Ferratin, das wie in einer Vorratskammer hauptsächlich in der Leber aufgespeichert ist. Besonders reich an dieser Eisenverbindung ist die Schweinsleber, aus der man es in jeder Küche leicht darstellen kann.

Man vermischt die zu einem Brei zerhackte Lebermasse mit dem mehrfachen Volumen Wasser, erhitzt die Mischung zum Sieden und unterhält dieses einige Minuten, bis die Flüssigkeit zwischen der geronnenen Lebermasse völlig klar erscheint. In der von der letzteren mittelst Filtrierens oder Durchsiebens durch ein dichtes Leinentuch getrennten, völlig klaren, bernsteinfarbenen Brühe ist das Ferratin enthalten, das man nach dem Abkühlen der Flüssigkeit durch Zusatz von ein wenig Essig als flockige Masse ausfällen kann. Nach dem Absitzen, Abfiltrieren, Auswaschen und Trocknen bildet das Ferratin eine lichtbraune, fast geschmacklose Masse, welche 6 Proz. Eisen und daneben in verschiedener Form Phosphorsäure enthält, die aber keine besondere Bedeutung hat, da die Haupt-

versorgung des Organismus mit dieser Säure aus anderen Quellen stammt.

Das mit der Nahrung im Überfluß in Form von Ferratin oder ferratinartigen Verbindungen aufgenommene Eisen wird hauptsächlich in der Leber abgelagert. Das Ferratin entsteht aber auch im Organismus selbst. Im letzteren findet beständig ein Untergang von roten Blutkörperchen statt, die durch neugebildete ersetzt werden. Das Eisen der zerstörten Blutkörperchen geht aber nicht verloren, sondern verbindet sich nach seiner Abspaltung aus dem roten Blutfarbstoff wenigstens zum Teil mit Eiweißstoffen zu Ferratin, das dann hauptsächlich in der Leber abgelagert wird. Ein Teil des aus dem roten Blutfarbstoff abgespaltenen und durch die Stoffwechselfvorgänge aus den Geweben frei gewordenen Eisens entzieht sich der Umwandlung in Ferratin und wird durch Nieren und Darmwand ausgeschieden. Dieser Verlust muß kontinuierlich durch das Nahrungsmittel-eisen ersetzt werden.

Ein Überschuß von Eisen im Organismus hat für diesen, wie oben bereits erwähnt ist, keinen Nutzen. Eine Anhäufung von Eisen im Organismus in Form von Verbindungen, die nicht Ferratin sind — gewöhnlich ist es Eisenoxyd — kann dagegen schädlich sein. Ein solcher Fall tritt bei einem krankhaft verstärkten Zerfall von Blutkörperchen ein. Dabei wird nicht alles Eisen abgespalten und das abgespaltene nicht vollständig in Ferratin umgewandelt oder ausgeschieden, sondern an zeretzten Blutfarbstoff gebunden oder als Eisenoxyd hauptsächlich in der Leber abgelagert.

Eine Verminderung der notwendigen Eisenmenge im Organismus kann durch die verschiedensten Umstände verursacht sein. Doch lassen sich diese Umstände in den einzelnen Fällen selten mit Sicherheit übersehen. Auch ist es wohl nur selten möglich, von vorneherein zu erkennen, ob ein blaßes, wachsartiges, auf Blutarmut hindeutendes Aussehen von einem Eisenmangel oder von anderen Ursachen abhängt. Selbst für die Bleichsucht junger Mädchen steht das noch nicht fest, obgleich man der Versicherung der Ärzte glauben muß, daß sie ohne die Darreichung von Eisen nicht heilt. Infolge dieser Unsicherheiten ist die Anwendung des Eisens in der Bekämpfung von Blutarmut und mangelhaften Ernährungszuständen mehr ein Probieren als ein Handeln auf fester wissenschaftlicher Grund-

lage. Ein solches Probieren ist durchaus zulässig unter der Voraussetzung, daß, wenn das angewandte Mittel nicht nützt, es wenigstens nicht schaden darf. Diese Forderung muß bei den Eisenmitteln noch besonders betont werden, weil selbst in ärztlichen Kreisen die Vorstellung besteht, daß die medicinischen Eisenpräparate nur nützen, und niemals schaden könnten. Das hängt mit der Geschichte der Anwendung des Eisens in Krankheiten zusammen.

Erst seit dem 18. Jahrhundert beginnt das Eisen als Arzneimittel eine Rolle zu spielen, und es gibt wohl kaum eine chronische Krankheit, gegen welche es bis etwa gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts nicht empfohlen, gebraucht und gerühmt worden ist. So galten namentlich einzelne Eisenverbindungen bei äußerer und innerer Anwendung als zuverlässige Mittel gegen die Krebskrankheit. Schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts hatte man das Eisen als einen Bestandteil des Blutes nachgewiesen, ohne indes seine Bedeutung zu erkennen. Erst im Jahre 1825 zeigte Engelhart, daß es in den Blutkörperchen enthalten ist. Jetzt brachte man es mit der Blutbildung in Beziehung und fing an, es methodisch gegen Blutarmut, besonders gegen die Bleichsucht anzuwenden. Die Zahl der „medicinhchen“ Eisenpräparate stieg fast ins Unbegrenzte. Am meisten Verbreitung fanden die Blandschen Pillen, die aus schwefelsaurem Eisen und kohlensaurem Kalium oder Natrium hergestellt werden und durch Umsetzung entstandenes kohlensaures Eisen enthalten. Man rühmte ihnen eine geradezu wunderbare Heilwirkung nach. So heißt es in einer Beschreibung der letzteren: „Kaum ist das Mittel dem Organismus einverleibt, so offenbart sich, wie lange und wie heftig die Krankheit bestanden haben mag, schon eine bedeutende Besserung am zweiten, ja auch schon am ersten Tag“. Der große Ruf der Blandschen Pillen hat sich wenn auch nicht in so überschwänglichem Maße bis auf den heutigen Tag erhalten.

Alle die zahlreichen Eisenpräparate, wie sie früher gebraucht wurden und sich in ansehnlicher Anzahl noch jetzt in dem „Deutschen Arzneibuch“ finden, haben alle das gemeinsame, daß sie im Magen durch die Salzsäure des Magensaftes infolge von Lösung oder Umsetzung in Eisenchlorid übergeführt werden, aus dem dann im Darm durch die Einwirkung von Alkalien Eisenoxydhydrat oder bei Gegenwart von Eiweißstoffen salzartige Eiweißverbindungen entstehen. Außerdem wird ein Teil des Eisens durch den im Darm nie fehlenden Schwefelwasserstoff in Schwefel Eisen umgewandelt. Über die Frage, ob diese in den Magen eingeführten oder hier und im Darmkanal durch Umsetzung gebildeten Salze oder salzartigen

Eiweißverbindungen des Eisens in das Blut übergehen, herrschen noch Meinungsverschiedenheiten. Daß von diesen „medizinischen“ Eisenpräparaten, wenn überhaupt, doch nur äußerst geringe Mengen in das Blut gelangen, darüber besteht kein Zweifel. Wenn man Eisensalze in solchen Lösungen in das Blut einspritzt, die keine Gerinnung des letzteren verursachen, also in dieser Beziehung unschädlich sind, so erweist sich das Eisen dennoch als ein starkes Gift. An Hunden genügen 1—2 Milligramm Eisen auf 1 kg des Körpergewichts der Tiere, um die ersten Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, während man den Tieren wochenlang große Mengen, z. B. täglich 250 Milligramm Eisen auf 1 kg Körpergewicht in Form solcher Lösungen durch den Magen beibringen kann, ohne daß die geringsten Anzeichen einer Vergiftung sich einstellen. Giftige Mengen Eisen werden also in diesen Versuchen sicher nicht in das Blut aufgenommen. Da aber nach der Anwendung von Eisensalzen die Bleichsucht in der Regel geheilt wird, so nimmt man an, daß wenigstens kleine, aber für die Blutbildung ausreichende Mengen die Darmwand passieren. Daß die bleichsüchtig kranken Wägen bei der Anwendung von Eisenpräparaten rot werden, hat man schon im 18. Jahrhundert gewußt, ohne daß man an einen Zusammenhang zwischen Blutbildung und Eisen dachte. Man erklärte vielmehr diese heilsame Wirkung durch einen günstigen Einfluß des Eisens auf die Magen- und Darmtätigkeiten, durch welchen Verdauung und Ernährung gebessert werden. Diese Anschauung ist zum Teil wenigstens auch gegenwärtig zutreffend. Der Nutzen der gebräuchlichen Eisensalze bei Blutarmut, wenn diese auf Eisenmangel beruht, läßt sich ungezwungen in der Weise erklären, daß sie ähnlich wie andere Mittel, von denen oben (S. 93, 94, 99) die Rede war, durch Beseitigung krankhafter Zustände der Magen- und Darmfläche im hundert Verdauungsstörungen beseitigen und eine bessere Ausnutzung der Nahrungsstoffe und des in ihnen enthaltenen Nahrungsmittelseisens oder Ferratins herbeiführen. Sie schützen außerdem das letztere vor der Zersetzung durch den im Darmkanal nie fehlenden und zuweilen hier in reichlicher Menge auftretenden Schwefelwasserstoff, durch welchen auch das Nahrungsmittelseisen zum Teil in unbrauchbares schwarzes Schwefel-eisen umgewandelt wird. Wenn in den Darm mit dem Nahrungsmittelferratin auch Eisensalze gelangen, so wird der Schwe-



felwasserstoff früher an das Eisen der letzteren gebunden, ehe er auf das Ferratin zerlegend wirken kann.

Wenn demnach einerseits keine Notwendigkeit vorliegt, die heilsamen Wirkungen der „medizinischen“ Eisensalze bei der Bleichsucht von ihrem Übergange in das Blut abhängig zu machen, so lassen andererseits sorgfältig ausgeführte Untersuchungen an Tieren darüber keinen Zweifel, daß die gewöhnlichen Eisensalze, die auch ausschließlich die Eisenmittel des „Deutschen Arzneibuches“ bilden, vom Magen und Darmkanal nicht in das Blut überzugehen vermögen, sondern in ihrer ganzen Menge hier zurückgehalten und entleert werden. Auch das Eisen des Blutfarbstoffes bleibt vollständig im Verdauungskanal zurück, so daß der Blutgehalt des Fleisches und anderer tierischer Nahrungsmittel zur Versorgung des Organismus mit Eisen nichts beiträgt.

Ganz anders verhält sich das Nahrungsmittelseisen, wie es in Form des künstlichen Ferratins im Großen dargestellt wird. Von den in ihm enthaltenen Eisen gehen im Durchschnitt aus einer Reihe von Versuchen 32 Prozent, also nahezu ein Drittel, aus dem Verdauungskanal in das Blut über. Außerdem übt es keinerlei schädliche Wirkung auf den Magen und Darm aus, sondern begünstigt in ausgesprochener Weise den Appetit, und dadurch die Nahrungsaufnahme. Auch könnte man es in reichlichen Mengen direkt in das Blut einspritzen, ohne daß die mindesten Vergiftungserscheinungen oder Gesundheitsstörungen auftreten würden.

Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß bei länger dauern dem Gebrauch der gewöhnlichen Eisensalze ein Übergang von Eisen in das Blut zustande kommt. Das Hindernis für den Übergang bildet die zellige Auskleidung, das Epithel, des Verdauungskanals im gesunden Zustand. Durch die längere Einwirkung der ätzenden Eisensalze wird das Epithel verändert und widersteht nicht mehr dem Durchgang des Eisens, das in Form der salzartigen Eiweißverbindung in das Blut gelangt. Es sind demnach krankhafte Veränderungen an der Schleimhaut des Verdauungskanals, welche durch die Eisensalze herbeigeführt werden, und den Durchtritt der salzartigen Eiseneiweißverbindung durch jene Zellschicht ermöglichen. Sie beeinträchtigen aber gleichzeitig auch die Verdauungsvorgänge und die Ernährung. Deshalb müssen diese Eisen-

salze mit einer gewissen Vorsicht und der nötigen Umsicht angewendet werden, damit durch sie nicht Schaden statt Nutzen herbeigeführt wird.

Das Ferratin dagegen kann in ausreichenden Mengen wochen- und monatelang gebraucht werden, ohne die Verdauungsorgane zu schädigen. Man nimmt es zweckmäßig während der Mahlzeiten als Zusatz zu einem geeigneten Nahrungsmittel oder Getränk. Für Kinder vermischt man es in kleinen Mengen mit der Milch. Dazu eignet sich am besten die in Wasser leicht und klar lösliche Form des Ferratinnatriums. Da das Ferratin unschädlich ist, so läßt es sich auch in solchen Fällen ohne Bedenken anwenden, in denen es zweifelhaft ist, ob Blutarmut und ein mangelhafter Ernährungszustand von einer unzureichenden Eisenversorgung des Organismus abhängt oder nicht. Es brauchen aber keineswegs ausgesprochen krankhafte Zustände zu sein, gegen welche sich das Ferratin mit Nutzen anwenden läßt. Wenn Kinder ohne nachweisbar krank zu sein, nicht recht gedeihen, ein blaßes Aussehen, eine schlaffe Haltung haben, bei körperlicher und geistiger Tätigkeit leicht ermüden, so muß daran gedacht werden, ob diese Zustände nicht von einem verminderten Eisengehalt nicht nur des Blutes, sondern auch der Organe und Gewebe verursacht sind. Auch in solchen Fällen ist die versuchsweise Anwendung des Ferratins angezeigt. Statt des Ferratins läßt sich zweckmäßig auch die in der oben (S. 133) beschriebenen Weise dargestellte Leberbrühe gleichsam als Trinkkur gebrauchen. Das Nahrungsmittelseisen, wie man es in Form des Ferratins anwenden kann, ist demnach kein Arzneimittel, sondern ein richtiger Nähr- und Baustoff aller Organismen.

Abfü  
Acet  
65  
Acre  
Adre  
Athe  
Athal  
Asta  
Aham  
Ama  
Alfa  
Alfo  
Alod  
Alra  
Amu  
Amr  
ar  
Aut  
W  
Ant  
Ant  
Apo  
Arje  
Arje  
Arje  
Afa  
Aspi  
Ato  
Atr  
  
Bäd  
Bal  
Bar  
Bie  
Bil  
Bit  
Bit  
Bit  
Bit  
je  
Bla  
Ble  
Ble  
Bo  
Bo

## Register.

- Abführmittel 75  
 Acetanilid = Antifebrin 65. [29.  
 Adrenalin = Suprarenin  
 Adstringentien 99, 101.  
 Äther 15.  
 Alkalfalien 100.  
 Alkali 75.  
 Arzneimittel 99, 100.  
 Maun 105.  
 Alkalien 105.  
 Alkohol 19.  
 Aloë 78.  
 Alraun 33.  
 Amygdalin 87.  
 Ammoniakflüssigkeit, anisshaltige 86  
 Anthelmintica = Wurmmittel 82.  
 Antifebrin = Acetanilid  
 Antipyrin 65. [65.  
 Apomorphin 84. [124.  
 Arsenverbindungen  
 Arsenige Säure 125  
 Arsenik 125.  
 Asa foetida = Asant 91.  
 Aspirin 67.  
 Atrochl 128.  
 Atropin 33.  
 Bäder 95, 96, 100.  
 Baldriantropfen 91.  
 Bandwurmmittel 82.  
 Bier 26.  
 Bilsentkraut 4, 33.  
 Bittere Mittel 93. [94.  
 Bitterklee = Fieberklee  
 Bittermandelwasser 88.  
 Bittersalz = schwefel-  
 saures Magnesium 81.  
 Blausäure 87.  
 Blei, essigsaures 103.  
 Bleiessig 104.  
 Bleiwasser 104  
 Borax 74.  
 Borsäure 73.  
 Bouquetstoffe 24 [93.  
 Brantweine 23, 25, 87.  
 Brechmittel 84.  
 Brechweinstein 84.  
 Bromäthyl 16.  
 Bromkalium 18.  
 Bufotalin 56.  
 Calabarbohnen 40.  
 Campher 56.  
 Cannabinol 26.  
 Cantharidenpflaster 98.  
 Cantharidin 98.  
 Carbonsäure 69.  
 Cascarara sagrada 78.  
 Casrarilrinde 94.  
 Catechu 102.  
 Charas = Haschisch 26.  
 Chinatinktur 94.  
 Chinin 62, 67.  
 Chloralhydrat 16  
 Chlornatrium = Koch-  
 salz 116.  
 Chloroform 11.  
 Cichorie 50.  
 Cocablätter 27, 28.  
 Cocain 27.  
 Codein 11.  
 Coffein 43.  
 Coloquinten 4, 79.  
 Combalaria = Maiblumen 56.  
 Crotonöl 77.  
 Cyanwasserstoff s. Blausäure 87.  
 Desinfektionsmittel 68.  
 Digitalin 53.  
 Digitalis 52.  
 Digitoxin 53.  
 Dionin 11  
 Diplosal 67.  
 Diuretin 52.  
 Eisen 131.  
 Elaterium 4, 79.  
 Enzian 94.  
 Erkältungen 37.  
 Expectorantien 84.  
 Farnwurzel 82  
 Faulbaumrinde 68.  
 Ferratin 132. [94.  
 Fieberklee = Bitterklee  
 Fiebermittel 59.  
 Fliederblüten = Hollunderblüten 37.  
 Fliegenpilz 32.  
 Formaldehyd = Formol = Formalin 70.  
 Fuchselöle 23, 24.  
 Galläpfel 102.  
 Gerbsäuren 101.  
 Geschmacksmittel 91.  
 Gewürze 93.  
 Glaubersalz = schwefel-  
 saures Natrium 81.  
 Goldlack 56.  
 Goldschwefel 86.  
 Grasswurzelextrakt 113.  
 Granatrinde 82.  
 Guarana 44.  
 Haschisch 26.  
 Hautreizmittel 95.  
 Heroin 11.  
 Heydenkraut = Alraun 33.  
 Höllenstein = salpeter-  
 saures Silber 104.  
 Hollunderblüten = Fliederblüten 37.  
 Hyoscin 33.  
 Hyoschamin 33.  
 Ipecacuanha 84.  
 Jaborandiblätter 38.  
 Jalape 79.  
 Jodkalium 119.  
 Jodoform 70.  
 Jodtinktur 100.  
 Kaka 44.  
 Kalodyloxid 128.  
 Kalodylsäure 128.  
 Kalium, essigsaures 107.

- Kamillen 94.  
 Kalomel 81.  
 Kataplasmen 101.  
 Kino 102.  
 Kochsalz = Chloro-  
 trium 116.  
 Kohlensäure 109.  
 Kolanuß 44.  
 Krähenaugenextrakt 94.  
 Kreosot 69  
 Kresole 69.  
 Krätengift 56.  
 Kupfer, schwefelsaures  
 84, 104.  
  
 Lactophenin 66, 67.  
 Lindenblüten 37.  
 Lobelienkraut 88.  
 Lobelin 88.  
 Löwenzahn 113.  
 Lyssidin 102.  
 Lyjol 70.  
  
 Magenmittel 89. [108.  
 Magnesia, gebrannte  
 Maiblumen = Conval-  
 laria 56. [33.  
 Mandragora = Atrac-  
 tium 4, 56.  
 Meerzwiebel 4, 56.  
 Mezcalin 27.  
 Mineralwässer 121.  
 Moh'n 8 [10.  
 Morphin = Morphinum  
 Muscarin 31.  
  
 Natrium, kohlensaures  
 105, 109.  
 Nicotin 39.  
 Nieswurz = Helleborus  
 Novocain 31. [56.  
  
 Oleander 56.  
 Opium 8.  
  
 Paraguanthee 45, 48.  
 Paraldehyd 17.  
 Bellote = Peyote 27.  
 Pflaumenmus 77.  
 Phenacetin 66.  
 Pflanzstigmigin 40.  
  
 Pilocarpin 38.  
 Piperazin 107.  
 Podophyllin 80.  
 Pomeranzen 94.  
 Purgen 80.  
 Pyramidon 66.  
  
 Quassienholz 94.  
 Quecksilberchlorid =  
 Sublimat 71  
 Quecksilberjälbe, graue,  
 rote, weiße 72.  
  
 Ratanhia 102.  
 Rhabarber 78.  
 Ricin 77.  
 Ricinusöl 77.  
 Riechmittel 91.  
  
 Säuren 105.  
 Salicylsäure 66.  
 Salol 67.  
 Salvarjan 128.  
 Salzsäure 106.  
 Santonin 83.  
 Saffaparilla 113.  
 Safranfarbe 94.  
 Schlafmittel 10.  
 Schmierseife 100.  
 Schokolade 43.  
 Schweflige Säure 73.  
 Schweißbildung,  
 Schweißmittel 36.  
 Scopolamin 33, 36.  
 Seifenwurzel 86.  
 Senegawurzel 86.  
 Senf, Senfteig 97, 98.  
 Senfspiritus 98.  
 Senna = Senneblät-  
 ter 78.  
 Silber, salpetersaures =  
 Höllenstein 104  
 Stannionium 79.  
 Spanische Fliegen =  
 Canthariden 98.  
 Spanischfliegenpflaster  
 98. [33.  
 Stechapfel = Datura  
 Stoffwechsel 112.  
 Stovain 31.  
  
 Strophantusamen,  
 Strophantin 56.  
 Strychnin 94.  
 Suprarenin = Adrena-  
 lin 29.  
 Sulfonal 17.  
  
 Tabak 39.  
 Tamarindenmus 77.  
 Tannin 102.  
 Tannalbin 102.  
 Tannigen 102.  
 Tausendguldenkraut 94.  
 Tee 43.  
 Leer 75.  
 Terpentinsäure 52.  
 Tees, schweißtreibende  
 37.  
 Theobromin 43, 51.  
 Theophyllin 43, 51.  
 Thyreoglobulin 120.  
 Tollkirsche = Belladonna  
 33.  
 Tormentillwurzel 102.  
 Trional 17.  
  
 Urethan 17.  
 Urotropin 107.  
  
 Veronal 17.  
  
 Wachholderbeeren 52.  
 Wasser 111, 113.  
 Wein 23, 25, 101.  
 Weinstein = saures,  
 weinsaures Kalium  
 77.  
 Wermut 94.  
 Wiener Trank 80.  
 Wismut, basisch salpe-  
 tersaures 71.  
 Wurmmittel 82.  
 Wurmsamen = Zitwer-  
 samen 83.  
  
 Zink, schwefelsaures 104.  
 Zittmannsche Decocte  
 113.  
 Zitweramen = Wurm-  
 samen 83.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

# Gesundheitslehre

Für die Frauenschule und die häusliche Belehrung bearbeitet von  
Prof. Dr. med. **F. A. Schmidt**

Mit zahlreichen Abbildungen. Gebunden M. 2.80.

In allen Abschnitten des Buches werden die häusliche Gesundheitspflege und insbesondere auch alles, was auf eine rechte Körperpflege bei dem heranwachsenden Kinde Bezug hat, in den Vordergrund gestellt. So sind schon in der Darstellung von Bau und Leben des menschlichen Körpers stetig Hinweise gegeben auf die Störungen in der Entwicklung und der Tätigkeit der einzelnen Organe und die Verhütung von solchen Störungen. Es folgt dann die Behandlung der äußeren Lebensbedingungen des Menschen: Luft und Klima, Wasser, Ernährung und Nahrungstoffe — ein Abschnitt, der vielfach in der Haushaltstunde Ergänzung findet — Kleidung und Wohnung. Dem schließt sich an eine zusammenfassende Darstellung über die gesundheitliche Fürsorge für das Kindes- und Jugendalter, mit der Säuglingspflege beginnend. Weiterhin werden die wichtigsten Krankheitsformen und deren Verhütung und Bekämpfung beschrieben. Endlich ist die erste Hilfe bei Verletzungen und plötzlichen Unglücksfällen behandelt. Die ganze Darstellung ist so gestaltet, daß das Ganze weniger ein lehrhaftes Schulbuch darstellt, als einen hygienischen Ratgeber, den man stets gerne zur Hand nimmt, um daraus Anregung und Belehrung zu schöpfen. Darum dürfte das Büchlein auch über den Kreis der Frauenschule hinaus Anklang finden und willkommen sein.

Der Wunsch des Verfassers, kein lehrhaftes Schulbuch zu bieten, sondern einen hygienischen Ratgeber für häusliche Gesundheitspflege, den man stets gern zur Hand nimmt, um daraus Anregung und Belehrung zu schöpfen, dürfte vollkommen gegliedert sein. Und dazu trägt gewiß nicht zum wenigsten die gewandte Sprache, die klare leicht verständliche Ausdrucksweise des Verfassers bei. Es ist ein populär geschriebenes Büchlein, dem man die berufene Hand des Verfassers anmerkt und dem man schon seiner wertvollen Regeln über die Gesundheitspflege wegen die weiteste Verbreitung wünschen muß.“  
(Der Kinder-Arzt.)

## Ernährung und Volksnahrungsmittel

6 Vorträge, gehalten von

weil. Professor Dr. **Joh. Frentzel**

2. Auflage von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. **N. Zuntz**

Mit 7 Abbild. und 2 Tafeln. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 19.)  
Geh. M. 1.—, in Leinwand geb. M. 1.25.

Gibt eine Darstellung der gesamten Ernährungslehre, indem zunächst die Körper- wie die Nährstoffe besprochen, die Zubereitung der Nahrung erörtert und eingehend der Verdauungsvorgang und die chemische Wirkung der verschiedenen Verdauungssäfte unter Darstellung der hierbei anzuwendenden Untersuchungsmethoden sowie die Frage des Nahrungsbedarfs behandelt wird.

Das vorliegende Büchlein ist gewiß eines der praktischsten dieser vorzüglichen Sammlung. Ein großer Teil der Magen- und Darmkrankheiten ist auf Kosten der Unwissenheit der Verdauungsvorgänge und der unrationellen Ernährung zu setzen. Es muß deshalb das Erscheinen eines so nützlichen und billigen Werkes, das von einem so bekannten Sachmann geschrieben ist und das auch in gemeinverständlicher Weise selbst theoretische Untersuchungen wie Stoffwechsel und Respirationsergebnisse berücksichtigt, mit Freude begrüßt werden und demselben eine möglichst weite Verbreitung gewünscht werden.“  
(Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

**Die Haushaltungsschule.** Leitfaden für Lehrerinnen und Schülerinnen in Kochschulen, Haushaltungsschulen und Wanderkochkursen sowie zum Selbstunterricht für Hausfrauen unter besonderer Berücksichtigung einfacher und ländlicher Verhältnisse von A. von Kostitz-Wallwitz. 3. Auflage. Band I. Die Nahrung. (Die Ernährung. 300 Kochrezepte. Anhang. Gesundheitspflege.) Kart. M. 1.50. Band II. Die Kleidung. M. 1.— Band III. Hof und Garten. M. 1.—

„Mit der 3. Auflage ihrer Haushaltungsschule gibt die rühmlich bekannte Vorkämpferin für das sächsische Haushaltungsschulwesen ihrem Volk ein Buch in die Hand, das wohl imstande ist, viel soziales Elend zu mindern. Aus jeder Seite leuchtet der Wunsch hervor, anschaulich zu beweisen, daß mit wenig aber gut dirigierter Kraft ebenso viel zu erreichen ist, als mit wenig aber rationell verwendeten Mitteln. Nicht großer Aufwand an Zeit und Mitteln macht das Arbeitsprodukt wertvoll, sondern das maßvolle Einhalten, das Abwägen von Soll und Haben bestimmt seinen Wert. Solches Streben ist schon im Äußeren des Büchleins ausgeprägt. In handlicher Form und sorglicher Ausführung wird auf wenig Seiten eine solche Stofffülle geboten, daß das Buch als ein Meisterstück erscheinen muß. 300 Kochrezepte mit Preisangaben, Anweisungen für die in der Küche vorkommenden Reinigungsarbeiten, das Wichtigste aus der Ernährungs-, Nahrungsmittel- und Gesundheitslehre, ein Abschnitt über Krankenpflege und Krankenloft wird den Lehrerinnen ebenso willkommen sein als das reichhaltige Preisverzeichnis und die Tabelle von Maß- und Gewichtsverhältnissen. . . .“ (Die Lehrerin.)

**Der Haushalt auf der Grundlage von Nahrungsmitteltafel und Wirtschaftsbuch.** Ein Haushaltungsbuch für Schule und Haus. Von Schulrat Dr. W. Springer. Geh. M. —.60.

Die Herstellung einer gesunden Kost, die zugleich nahrhaft, schmackhaft und preiswert ist, wie eine sparsame alle Ausgaben und Einnahmen sorgsam abwägende Haushaltung — das sind zwei der wichtigsten Forderungen an die Tüchtigkeit einer Hausfrau. Zu beiden aber gehören nicht bloß Kenntnisse und Fertigkeiten, nicht bloß Umsicht und ordnender Sinn, sondern auch ein Büchlein mit den erforderlichen Unterlagen und Formularen.

**Nahrungsmitteltafel** für Schulen und Haushaltungsschulen nebst Erläuterungen. Von Schulrat Dr. W. Springer. 2. Auflage. Preis der Tafel (125×100 cm groß, in 6 Farben ausgeführt) unaufgezogen M. 4.40, vollständig gebrauchsfähig mit Rollstäben M. 6.— Preis der Erläuterungen, 2. Auflage, mit sechsfarbiger verkleinerter Wieder-  
gabe der Tafel M. —.40.

„Die vorliegende Nahrungsmitteltafel bietet das Wichtigste aus der Nahrungsmittel-  
lehre in so einfacher Form, daß es auch ein Kind zu fassen vermag und gibt den  
Darstellungen zugleich einen so großen Maßstab, daß diese auch als Unterlagen für  
Hausmannlichen Unterricht dienen können. So ist durch sie der Schule die Möglichkeit  
gegeben, nicht über Dinge, die uns die Nahrungsmittel liefern, den Schüler zu unter-  
richten — wobei sie heute zumeist stehen bleibt —, sondern sie über das eigentlich  
Wichtige, die Zusammenfügung der Nahrungsmittel selbst zu unterrichten. Die Anord-  
nung ermöglicht ein schnelles und sicheres Auffinden jedes Nahrungsmittels; die nähere  
Art der Bezeichnung erleichtert außerordentlich das Erkennen von Art und Menge der  
Nährstoffe. . . . Aus dem Vorstehenden dürfte hervorgehen, daß die Tafel sich ebenso  
wie für die Volksschule so für die Haushaltungsschule als außerordentlich geeignet  
erweisen wird.“ (Neue Pädagogische Zeitung.)

„. . . Die Nahrungsmitteltafel ist musterhaft. . . . Reicher Inhalt für billiges Geld!“  
(Deutscher Schulmann.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

## Leibesübungen, Spiel und Sport:

**Einwirkungen und Erfolge der Leibesübungen bei der Jugend.** — Übersicht der für die verschiedenen Altersstufen der Jugend zweckmäßigsten Leibesübungen. Von Sanitätsrat Prof. Dr. med. F. A. Schmidt. Zwei Übersichtstabellen auf einer Wandtafel. 80:80 cm. Auf Papier M. 2.80, auf Papprolin mit Ösen M. 3.20, mit Stäben M. 3.60.

**Haltungs-Vorbilder.** 10 Wandtafeln. Herausgeg. von Sanitätsrat Professor Dr. med. F. A. Schmidt und Turninspektor Karl Möller. Mit 32 Haltungsbildern von Beispielen und Gegenbeispielen von Ewald Egg. In Mappe: Ausgabe auf Papier M. 5.—, auf Papprolin M. 7.50.

**Schwimmrettungstafel.** Von Sanitätsrat Prof. Dr. med. F. A. Schmidt. 120×90 cm. Ausgabe auf Papier M. 2.40, auf Papprolin mit Ösen M. 3.—, auf Papprolin mit Stäben M. 3.60.

**Schönheit und Gymnastik.** Drei Beiträge zur Ästhetik der Leibeserziehung von Sanitätsrat Prof. Dr. med. F. A. Schmidt, Turninspektor Karl Möller und Minna Radetzwill. Mit 40 Bildern. Geb. M. 3.20.

**Methodik des Turnunterrichts.** Ein Hilfsbuch für Turnlehrer und Turnlehrerinnen von H. Schröder. Geb. M. 1.20.

**Der Dorturner.** Hilfsbuch für deutsches Geräteturnen von Turninspektor Karl Möller. 4. Aufl. Mit 140 Abbild. Kart. ca. M. 2.—

**Das Keulenschwingen.** Von Turninspektor Karl Möller. 3. Aufl. Mit 48 Abbildungen. Kart. M. 2.—

**Zehnminuten-Turnen.** (Atmung und Haltung.) Von Turninspektor Karl Möller. Eine Handreichung für das tägliche Turnen. Mit 80 Textbildern und 2 Übungstabeln. Kart. M. 1.40.

**Turnen und Spiel in der Volksschule.** Von Oberturnlehrer Ernst Strohmeyer. 2., insbesondere durch Stoffverteilungspläne vermehrte Auflage. Mit 273 Bildern. Kart. M. 2.80. Stoffverteilungspläne allein M. —.40.

**Orthopäd. Schulturnen.** Von Sanitätsrat Prof. Dr. F. A. Schmidt und Turninspektor F. Schroeder. Mit zahlr. Abbild. Geb. M. 4.—

**Schwimmunterricht in städtischen Schulen.** Von Lehrer Morstein Marx in Hamburg. Mit 48 Abbildungen. Kart. M. 2.80.

**Der Turnunterricht in Mädchenschulen ohne Turnhallen.** Von Turninsp. Frh. Schroeder und Turnlehrerin Hella Verhülshondorf. Mit 48 Abbildungen. M. 2.60.

**Turnen und Spiel in der Mädchenschule.** Von Turninspektor Fr. Winter. Mit 154 Abbildungen. Kart. M. 3.20.

Ausführliche Prospekte umsonst und postfrei vom Verlag

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

**In der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“**

sind auf den Gebieten:

**Anthropologie, Heilwissenschaft u. Gesundheitslehre**  
u. a. ferner erschienen:

- Der Mensch der Urzeit.** Von Dr. A. HeiBborn. (Bd. 62.)  
**Die moderne Heilwissenschaft.** Von Dr. E. Biernacki. (Bd. 25.)  
**Der Arzt.** Seine Stellung und Aufgaben im Kulturleben der Gegenwart. Von Dr. med. M. Fürst. (Bd. 265.)  
**Der Aberglaube in der Medizin.** Von Professor Dr. D. v. Hansemann. (Bd. 83.)  
**Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers.** Von Prof. Dr. H. Sachs. (Bd. 32.)  
**Die Anatomie des Menschen.** Von Prof. Dr. K. v. Bardeleben. 5 Bände. (Bd. 201—204, 263.)  
**Moderne Chirurgie.** Von Prof. Dr. J. Feßler. (Bd. 339.)  
**Herz, BlutgefäÙe und Blut und ihre Erkrankungen.** Von Professor Dr. H. Rosin. (Bd. 312.)  
**Das menschliche Gebiß, seine Erkrankung und seine Pflege.** Von Zahnarzt Fr. Jäger. (Bd. 229.)  
**Körperliche Verbildungen im Kindesalter und ihre Verhütung.** Von Dr. M. David. (Bd. 321.)  
**Schulhygiene.** Von Professor Dr. Leo Burgerstein. (Bd. 96.)  
**Die Leibesübungen.** Von Professor Dr. R. Zander. (Bd. 13.)  
**Vom Nervensystem.** Von Professor Dr. R. Zander. (Bd. 48.)  
**Mechanik des Geisteslebens.** Von Prof. Dr. M. Verworn. (Bd. 200.)  
**Die fünf Sinne des Menschen.** Von Prof. Dr. K. Kreibitz. (Bd. 27.)  
**Das Auge des Menschen.** Von Prof. Dr. G. Abelsdorff. (Bd. 149.)  
**Die menschliche Stimme.** Von Prof. Dr. P. H. Gerber. (Bd. 136.)  
**Die Geschlechtskrankheiten.** Von Generalarzt Professor Dr. W. Schumburg. (Bd. 251.)  
**Die krankheitserregenden Bakterien.** Von Privatdozent Dr. M. Loehlein. (Bd. 307.)  
**Geisteskrankheiten.** Von Oberarzt Dr. G. Jilberg. (Bd. 151.)  
**Hypnotismus und Suggestion.** Von Dr. E. Trömmner. (Bd. 199.)  
**Krankenpflege.** Von Chefarzt Dr. B. Leid. (Bd. 152.)  
**Gesundheitslehre für Frauen.** Von Frauenarzt Dr. R. Sticker. (Bd. 171.)  
**Der Säugling.** Von Kinderarzt Dr. W. Kaupé. (Bd. 154.)  
**Psychologie des Kindes.** Von Prof. Dr. R. Gaupp. (Bd. 213.)  
**Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre.** Von Professor Dr. H. Buchner. (Bd. 1.)  
**Die Gartenstadtbewegung.** Von H. Kampffmeyer. (Bd. 259.)

**Vollständiges Verzeichnis der Sammlung im Anhang**



# Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher  
Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Jeder Band geh. M. 1.—, in Leinwand geb. M. 1.25.

Übersicht nach Wissenschaften geordnet.

## Allgemeines Bildungswesen. Erziehung und Unterricht.

- Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwicklung. Von weif. Prof. Dr. Friedrich Paulsen. 2. Aufl. Von Prof. Dr. W. Münch. Mit einem Bildnis Paulsens. (Bd. 100.)
- Der Leipziger Student von 1409—1909. Von Dr. W. Bruchmüller. Mit 25 Abb. (Bd. 273.)
- Geschichte des deutschen Schulwesens. Von Oberrealschuldirektor Dr. R. Knabe. (Bd. 85.)
- Das deutsche Unterrichtsweisen der Gegenwart. Von Oberrealschuldirektor Dr. R. Knabe. (Bd. 299.)
- Allgemeine Pädagogik. Von Prof. Dr. T. h. Ziegler. 3. Aufl. (Bd. 33.)
- Experimentelle Pädagogik mit besonderer Rücksicht auf die Erziehung durch die Tat. Von Dr. W. A. Bay. 2. Aufl. Mit 2 Abb. (Bd. 224.)
- Psychologie des Kindes. Von Prof. Dr. R. Gaupp. 2. Aufl. Mit 18 Abb. (Bd. 213.)
- Moderne Erziehung in Haus und Schule. Von F. Lews. 2. Aufl. (Bd. 159.)
- Großstadtpädagogik. Von F. Lews. (Bd. 327.)
- Schulkämpfe der Gegenwart. Von F. Lews. 2. Aufl. (Bd. 111.)
- Die höhere Mädchenschule in Deutschland. Von Oberlehrerin M. Martin. (Bd. 65.)
- Vom Giffelschulwesen. Von Rektor Dr. B. Maennel. (Bd. 73.)
- Das deutsche Fortbildungsschulwesen. Von Direktor Dr. Fr. Schilling. (Bd. 256.)
- Die Knabenhandarbeit in der heutigen Erziehung. Von Seminar-Dir. Dr. A. B a 6 s t. Mit 21 Abb. u. 1 Titelbild. (Bd. 140.)
- Das moderne Volkswesen. Bücher- und Lesehallen, Volkshochschulen und verwandte Bildungseinrichtungen in den wichtigsten Kulturländern in ihrer Entwicklung seit der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts. Von Stadtbibliothekdar Dr. G. Fris. Mit 14 Abb. (Bd. 266.)
- Die amerikanische Universität. Von Ph. D. C. D. Perry. Mit 22 Abb. (Bd. 206.)
- Technische Hochschulen in Nordamerika. Von Prof. C. Müller. Mit zahlr. Abb., Karte u. Lageplan. (Bd. 190.)
- Volksschule und Lehrerbildung der Vereinigten Staaten. Von Dir. Dr. F. Kuppers. Mit 48 Abb. u. 1 Titelbild. (Bd. 150.)
- Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit. Aus den literarischen Zeugnissen eines Jahrhunderts gesammelt. Von Turninspektor R. Möller. 2 Bde. Band II: In Vorb. (Bd. 188/189.)
- Schulhygiene. Von Prof. Dr. A. Burgerstein. 2. Aufl. Mit 33 Fig. (Bd. 96.)
- Jugendfürsorge. Von Waisenhaus-Direktor Dr. F. Peterien. 2 Bde. (Bd. 161. 162.)
- Feitalozzi. Sein Leben und seine Ideen. Von Prof. Dr. B. Katorp. Mit 1 Bildnis u. 1 Briefsamml. (Bd. 250.)
- Herbarts Lehren und Leben. Von Pastor D. Flügel. Mit 1 Bildnisse Herbarts. (Bd. 164.)
- Friedrich Fröbel. Sein Leben und sein Wirken. Von A. von Porzagall. Mit 5 Tafeln. (Bd. 82.)

## Religionswissenschaft.

- Leben und Lehre des Buddha. Von weif. Prof. Dr. R. Fischer. 2. Aufl. von Prof. Dr. S. Lüders. Mit 1 Tafel. (Bd. 109.)
- Germanische Mythologie. Von Prof. Dr. F. v. Regelein. (Bd. 95.)
- Mythik im Heidentum und Christentum. Von Dr. E. Lehmann. (Bd. 217.)
- Palästina und seine Geschichte. Von Prof. Dr. S. Freiherr von Soden. 3. Aufl. Mit 2 Karten, 1 Plan u. 6 Ansichten. (Bd. 6.)

## Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

- |  |   |
|--|---|
| <p>Palästina und seine Kultur in fünf Jahrtausenden. Von Gymnasialoberlehrer Dr. B. Thomßen. Mit 36 Abb. (Bd. 260.)</p> <p>Die Grundzüge der israelitischen Religionsgeschichte. Von Prof. Dr. Fr. Giesebrecht. 2. Aufl. (Bd. 52.)</p> <p>Die Geschnitte Jesu. Zugleich Anleitung zu einem quellenmäßigen Verständnis der Evangelien. Von Lic. Prof. Dr. H. Weinel. 3. Aufl. (Bd. 46.)</p> <p>Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu. Von Pfarrer D. B. Mehlhorn. 2. Aufl. (Bd. 137.)</p> <p>Jesum und seine Zeitgenossen. Geschichtliches und Erbauendes. Von Pastor C. Bonhoff. (Bd. 89.)</p> <p>Der Text des Neuen Testaments nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Von Div.-Pfarrer A. Pott. Mit 8 Tafeln. (Bd. 134.)</p> <p>Der Apostel Paulus und sein Werk. Von Prof. Dr. E. Fischer. (Bd. 309.)</p> <p>Christentum und Weltgeschichte. Von Prof. Dr. R. Sell. 2 Bde. (Bd. 297, 298.)</p> | <p>Aus der Verberzeit des Christentums. Studien und Charakteristiken. Von Prof. Dr. J. Geiffen. 2. Aufl. (Bd. 54.)</p> <p>Luther im Lichte der neueren Forschung. Ein kritischer Bericht. Von Prof. Dr. H. Boehmer. 2. Aufl. Mit 2 Bildn. Luthers. (Bd. 113.)</p> <p>Johann Calvin. Von Pfarrer Dr. G. Sodeur. Mit 1 Bildnis. (Bd. 247.)</p> <p>Die Jesuiten. Eine historische Skizze. Von Prof. Dr. H. Boehmer. 2. Aufl. (Bd. 49.)</p> <p>Die religiösen Strömungen der Gegenwart. Von Superintendent D. A. S. Braasch. 2. Auflage. (Bd. 66.)</p> <p>Die Stellung der Religion im Geistesleben. Von Lic. Dr. B. Kalweit. (Bd. 225.)</p> <p>Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. Ein geschichtlicher Rückblick. Von Dr. A. Pfannkuche. 2. Aufl. (Bd. 141.)</p> <p>Einführung in die Theologie: Pastor M. Corntils. (Bd. 347.)</p> |
|--|---|

## Philosophie und Psychologie.

- |  |   |
|--|---|
| <p>Einführung in die Philosophie. Von Prof. Dr. R. Richter. 2. Aufl. (Bd. 155.)</p> <p>Die Philosophie. Einführung in die Wissenschaft, ihr Wesen und ihre Probleme. Von Realschuldirektor S. Richter. (Bd. 186.)</p> <p>Ästhetik: Dr. R. Hamann. (Bd. 345.)</p> <p>Führende Denker. Geschichtliche Einleitung in die Philosophie. Von Prof. Dr. J. Cohen. 2. Aufl. Mit 6 Bildn. (Bd. 176.)</p> <p>Griechische Weltanschauung. Von Privatdog. Dr. M. Wundt. (Bd. 329.)</p> <p>Die Weltanschauungen der großen Philosophen der Neuzeit. Von weil. Prof. Dr. S. Duffe. 5. Aufl., herausgegeben von Prof. Dr. R. Falkenberg. (Bd. 56.)</p> <p>Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland. Eine Charakteristik ihrer Hauptrichtungen. Von Prof. Dr. D. Külpe. 5. Aufl. (Bd. 41.)</p> <p>Rousseau. Von Prof. Dr. B. Densel. Mit 1 Bildn. (Bd. 180.)</p> | <p>Immanuel Kant. Darstellung und Würdigung. Von Prof. Dr. D. Külpe. 2. Aufl. Mit 1 Bildn. (Bd. 146.)</p> <p>Schopenhauer. Seine Persönlichkeit, seine Lehre, seine Bedeutung. Von Realschuldirektor S. Richter. 2. Aufl. Mit 1 Bildnis. (Bd. 81.)</p> <p>Herbert Spencer. Von Dr. R. Schwarze. Mit 1 Bildn. (Bd. 245.)</p> <p>Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold. 3. Aufl. (Bd. 12.)</p> <p>Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart. Von weil. Prof. Dr. D. Kirn. 2. Aufl. (Bd. 177.)</p> <p>Die Mechanik des Geisteslebens. Von Prof. Dr. M. Fernorn. 2. Aufl. Mit 18 Fig. (Bd. 200.)</p> <p>Die Seele des Menschen. Von Prof. Dr. S. Rehmke. 3. Aufl. (Bd. 36.)</p> <p>Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömmner. (Bd. 199.)</p> |
|--|---|

## Literatur und Sprache.

- |   |  |
|---|--|
| <p>Die Sprachstämme des Erdkreises. Von weil. Prof. Dr. F. N. Fina. (Bd. 267.)</p> <p>Die Haupttypen des menschlichen Sprachbaues. Von weil. Prof. Dr. F. N. Fina. (Bd. 268.)</p> | <p>Rhetorik. Richtlinien für die Kunst des Sprechens. Von Dr. E. Geißler. (Bd. 310.)</p> <p>Wie wir sprechen. Von Dr. E. Richter. (Bd. 354.)</p> |
|---|--|

# Die Kultur der Gegenwart

**Teil I, Systematische christliche Religion.** Bearbeitet von E. Troeltsch, J. Pohle,

**Abt. 4, II:** J. Mansbach, C. Krieg, W. Herrmann, R. Seeberg, W. Faber, H. J. Holtzmann. 2., verb. Auflage. (VIII u. 279 S.) Lex.-8. 1909. Geh. M. 6.60, in Leinwand geb. M. 8.—

„... Die Arbeiten des ersten Teiles sind sämtlich, dafür bürgt schon der Name der Verfasser, ersten Ranges. Am meisten Aufsehen zu machen verspricht Troeltsch, Aufriß der Geschichte des Protestantismus und seiner Bedeutung für die moderne Kultur. ... Alles in allem, der vorliegende Band legt Zeugnis ab dafür, welche bedeutende Rolle für die Kultur der Gegenwart Christentum und Religion spielen.“ (Zeitschr. f. Kirchengeschichte.)

**Teil I, Allgemeine Geschichte der Philosophie.** Bearbeitet v.: W. Wundt,

**Abt. 5:** H. Oldenberg, J. Goldziher, W. Grube, T. Jnouye, H. v. Arnim, Cl. Baeumker, W. Windelband. (VIII u. 572 S.) Lex.-8. 1909. Geh. M. 12.—, in Leinw. geb. M. 14.—

„... Man wird nicht leicht ein Buch finden, das, wie die ‚Allgemeine Geschichte der Philosophie‘ von einem gleich hohen überblickenden und umfassenden Standpunkt aus, mit gleicher Klarheit und Tiefe und dabei in fesselnder Darstellung eine Geschichte der Philosophie von ihren Anfängen bei den primitiven Völkern bis in die Gegenwart und damit eine Geschichte des geistigen Lebens überhaupt gibt.“ (Zeitschrift f. lateinl. höh. Schulen.)

**Teil I, Systematische Philosophie.** Bearbeitet von: W. Dilthey, A. Riehl, W. Wundt, W. Ostwald,

**Abt. 6:** H. Ebbinghaus, R. Eucken, Fr. Paulsen, W. Münch, Th. Lipps. 2. Aufl. (X u. 435 S.) Lex. 8. 1908. Geh. M. 10.—, in Leinwand geb. M. 12.—

„Hinter dem Rücken jedes der philosophischen Forscher steht Kant, wie er die Welt in ihrer Totalität dachte und erlebte; der ‚neukantische‘, rationalisierte Kant scheint in den Hintergrund treten zu wollen, und in manchen Köpfen geht bereits das Licht des gesamten Weltlebens auf.“ (Archiv für systematische Philosophie.)

Um es gleich vorweg zu sagen: Von philosophischen Büchern, die sich einem außerhalb der engen Fachkreise stehenden Publikum anbieten, wüßte ich nichts besseres zu nennen als diese Systematische Philosophie.“ (Pädagogische Zeitung.)

**Teil I, Die orientalischen Literaturen.** Bearbeitet von: E. Schmidt, A. Erman, C. Bezold, H. Gunkel,

**Abt. 7:** kel. Th. Nöldeke, M. J. de Goeje, R. Pischel, K. Geldner, P. Horn, F. N. Finck, W. Grube, K. Florenz. (IX u. 419 S.) Lex. 8. 1906. Geh. M. 10.—, in Leinw. geb. M. 12.—

„... So bildet dieser Band durch die Klarheit und Übersichtlichkeit der Anlage, Knappheit der Darstellung, Schönheit der Sprache ein in hohem Grade geeignetes Hilfsmittel zur Einführung in das Schrifttum der östlichen Völker, die gerade in den letzten Jahrzehnten unser Interesse auf sich gelenkt haben.“ (Leipziger Zeitung.)

**Teil I, Die griechische und lateinische Literatur und Sprache.** Bearbeitet von: U. v. Wilamowitz-Moellendorf, K. Krumbacher,

**Abt. 8:** J. Wackernagel, Fr. Leo, E. Norden, F. Skutsch. 3. Auflage. (VIII u. ca. 500 S.) Lex. 8. 1911. Geh. ca. M. 10.—, in Leinwand geb. ca. M. 12.—

„Das sei allen sechs Beiträgen nachgerühmt, daß sie sich dem Zwecke des Gesamtwerkes in geradezu bewundernswerter Weise angepaßt haben: immer wieder wird des Lesers Blick auf die großen Zusammenhänge hingelenkt, die zwischen der klassischen Literatur und Sprache und unserer Kultur bestehen.“ (Byzantinische Zeitschrift.)

**Teil I, Die osteuropäischen Literaturen und die slawischen Sprachen.** Bearbeitet

**Abt. 9:** von: V. v. Jagić, A. Wesselovsky, A. Brückner, J. Máchal, M. Murko, A. Thumb, Fr. Riedl, E. Setälä, G. Süts, A. Bezzenberger, E. Wolter. (VIII u. 396 S.) Lex. 8. 1908. Geh. M. 10.—, in Leinwand geb. M. 12.—

„... Eingeleitet wird der Band mit einer ausgezeichneten Arbeit von Jagić über ‚Die slawischen Sprachen‘. Für den keiner slawischen Sprache kundigen Leser ist diese Einführung sehr wichtig. Ihr folgt eine Monographie der russischen Literatur aus der Feder des geistvollen Wesselovsky. Die südslawischen Literaturen von Murko sind hier in deutscher Sprache wohl erstmals zusammenfassend behandelt worden. Mit Wolters Abriß der lettischen Literatur schließt der verdienstvolle Band, der jedem unentbehrlich sein wird, der sich mit dem einschlägigen Schrifttum bekannt machen will.“ (Berliner Lokal-Anzeiger.)

Stur-  
f. Dr.  
54.)

ung.  
Dr.  
113.)

So-  
247.)

Gon-  
49.)

mart.  
Auf-  
b. 66.)

eben.  
225.)

ampf  
blid.  
141.)

Cor-  
347.)

Bür-  
2.  
146.)

seine  
schul-  
Bibl-  
81.)

r. 3 e.  
245.)

bens.  
12.)

egen-  
Wust.  
177.)

Prof.  
Fig.  
200.)

f. Dr.  
36.)

Dr.  
199.)

t. beß  
310.)

fter.  
354.)

# Die Kultur der Gegenwart

## Teil I, Die romanischen Literaturen und Sprachen

**Abt. 11, I:** mit Einschluß des Keltischen. Bearbeitet von: H. Zimmer, K. Meyer, L. Chr. Stern, H. Morf, W. Meyer-Lübke. (VIII u. 499 S.) Lex.-8. 1909. Geh. M. 12.—, in Leinw. geb. M. 14.—  
„Auch ein kühler Beurteiler wird diese Arbeit als ein Ereignis bezeichnen... Die Darstellung ist derart durchgearbeitet, daß sie in vielen Fällen auch der wissenschaftlichen Forschung als Grundlage dienen kann.“ (Jahrbuch für Zeit- u. Kulturgeschichte.)

## Teil II, Allgem. Verfassungs- u. Verwaltungsgeschichte.

**Abt. 2, I:** I. Hälfte. Bearb. v.: A. Vierkandt, L. Wenger, M. Hartmann, O. Franke, K. Rathgen, A. Luschin v. Ebengreuth. (VII u. 373 S.) Lex. 8. 1911. Geh. M. 10.—, in Leinw. geb. M. 11.—

Dieser Band behandelt, dem Charakter des Gesamtwerkes entsprechend, in großzügiger Darstellung aus der Feder der berufensten Fachleute die allgemein historische und kulturgeschichtlich wichtigen Tatsachen der Verfassungs- und Verwaltungsgeschichte und führt einerseits von den Anfängen bei den primitiven Völkern und den Völkern des orientalischen Altertums über die islamischen Staaten bis zu den modernen Verhältnissen in China und Japan, andererseits vom europäischen Altertum und den Germanen bis zum Untergang des römischen Reiches deutscher Nation.

**Teil II, Staat und Gesellschaft des Orients.** Bearbeitet von A. Vierkandt, G. Maspero, M. Hartmann, O. Franke, K. Rathgen. [Unter der Presse.]

## Teil II, Staat und Gesellschaft der Griechen u. Römer.

**Abt. 4, I:** Bearbeitet von: U. v. Wilamowitz-Moellendorf, B. Niese. (VI u. 230 S.) Lex.-8. 1910. Geh. M. 8.—, in Leinwand geb. M. 10.—

„Ich habe noch keine Schrift von Wilamowitz gelesen, die im prinzipiellen den Leser so selten zum Widerspruch herausforderte wie diese. Dabei eine grandiose Arbeitsleistung und des Neuen und Geistreichen sehr vieles... Neben dem glänzenden Stil von Wilamowitz hat die schlechte Darstellung der Römerwelt durch B. Niese einen schweren Stand, den sie aber ehrenvoll behauptet...“ (Südwestdeutsche Schulblätter.)

## Teil II, Staat und Gesellschaft der neueren Zeit (bis zur

**Abt. 5, I:** schen Revolution). Bearbeitet von F. v. Bezold, E. Gothein, R. Koser. (VI u. 349 S.) Lex.-8. 1908. Geheftet M. 9.—, in Leinwand geb. M. 11.—

„Wenn drei Historiker von solchem Range wie Bezold, Gothein und Koser sich dergestalt, daß jeder sein eigenes Spezialgebiet bearbeitet, in die Behandlung eines Themas teilen, dürfen wir sicher sein, daß das Ergebnis vortrefflich ist. Dieser Band rechtfertigt solche Erwartung.“ (Literarisches Zentralblatt.)

## Teil II, Systematische Rechtswissenschaft. Bearbeitet von: R. Stammler, R. Sohm,

**Abt. 8:** K. Gareis, V. Ehrenberg, L. v. Bar, L. Seuffert, F. v. Liszt, M. Kahl, P. Laband, G. Anschütz, E. Bernatzik, F. v. Marltitz. (X, LX u. 526 S.) Lex.-8. 1906. Geheftet M. 14.—, in Leinwand geb. M. 16.—

„... Es ist jedem Gebildeten, welcher das Bedürfnis empfindet, sich zusammenfassend über den gegenwärtigen Stand unserer Rechtswissenschaft im Verhältnis zur gesamten Kultur zu orientieren, die Anschaffung des Werkes warm zu empfehlen.“ (Blätt. f. Genossenschaftsw.)

## Teil II, Allgemeine Volkswirtschaftslehre. Von W. Lexis. (VI u. 259 S.)

**Abt. 10, I:** Lex.-8. 1910. Geh. M. 7.—, in Leinwand geb. M. 9.—

„... Ausgezeichnet durch Klarheit und Kürze der Definitionen, wird die ‚Allgemeine Volkswirtschaftslehre‘ von Lexis sicher zu einem der beliebtesten Einführungsbücher in die Volkswirtschaftslehre werden. Eine zum selbständigen Studium der Volkswirtschaftstheorie völlig ausreichende, den Leser zum starken Nachdenken anregende Schrift. ... Das Werk können wir allen volkswirtschaftlich-theoretisch interessierten Lesern warm empfehlen.“ (Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie.)

Probeheft und Sonderprospekte umsonst und postfrei vom Verlag  
B. G. Teubner in Leipzig.

# Schaffen und Schauen

Zweite Auflage

Ein Führer ins Leben

Zweite Auflage

1. Band:

2. Band:

Von deutscher Art  
und Arbeit



Des Menschen Sein  
und Werden

Unter Mitwirkung von

R. Bürtner · J. Cohn · H. Dade · R. Deutsch · A. Dominicus · K. Dove · E. Fuchs  
P. Klopfer · E. Koerber · O. Lyon · E. Maier · Gustav Maier · E. v. Malgahn  
+ A. v. Reinhardt · F. A. Schmidt · O. Schnabel · G. Schwamborn  
G. Steinhausen · E. Teichmann · A. Thimm · E. Wentzger · A. Witting  
G. Wolff · Th. Zielinski · Mit 8 allegorischen Zeichnungen von Alois Kolb

Jeder Band in Leinwand gebunden M. 5.—

Nach übereinstimmendem Urteile von Männern des öffentlichen Lebens und der Schule, von Zeitungen und Zeitschriften der verschiedensten Richtungen löst „Schaffen und Schauen“ in erfolgreichster Weise die Aufgabe, die deutsche Jugend in die Wirklichkeit des Lebens einzuführen und sie doch in idealem Lichte sehen zu lehren.

Bei der Wahl des Berufes hat sich „Schaffen und Schauen“ als ein weitblickender Berater bewährt, der einen Überblick gewinnen läßt über all die Kräfte, die das Leben unseres Volkes und des Einzelnen in Staat, Wirtschaft und Technik, in Wissenschaft, Weltanschauung und Kunst bestimmen.

Zu tüchtigen Bürgern unsere gebildete deutsche Jugend werden zu lassen, kann „Schaffen und Schauen“ helfen, weil es nicht Kenntnis der Formen, sondern Einblick in das Wesen und Einsicht in die inneren Zusammenhänge unseres nationalen Lebens gibt und zeigt, wie mit ihm das Leben des einzelnen aufs engste verflochten ist.

Im ersten Bande werden das deutsche Land als Boden deutscher Kultur, das deutsche Volk in seiner Eigenart, das Deutsche Reich in seinem Werden, die deutsche Volkswirtschaft nach ihren Grundlagen und in ihren wichtigsten Zweigen, der Staat und seine Aufgaben, für Wehr und Recht, für Bildung wie für Förderung und Ordnung des sozialen Lebens zu sorgen, die bedeutungsvollsten wirtschaftspolitischen Fragen und die wesentlichsten staatsbürgerlichen Bestrebungen, endlich die wichtigsten Berufsarten behandelt.

Im zweiten Bande werden erörtert die Stellung des Menschen in der Natur, die Grundbedingungen und Äußerungen seines irdischen und seines geistigen Daseins, das Werden unserer geistigen Kultur, Wesen und Aufgaben der wissenschaftlichen Forschung im allgemeinen wie der Geistes- und Naturwissenschaften im besonderen, die Bedeutung der Philosophie, Religion und Kunst als Erfüllung tiefwurzelter menschlicher Lebensbedürfnisse und endlich zusammenfassend die Gestaltung der Lebensführung auf den in dem Werke dargestellten Grundlagen.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

art

chen

er Stern,

M. 14.—

Die

enschaft-

richte.)

ichte.

Rathgen,

M. 11.—

in groß-

historisch

schichte

kern des

allmessen

anen bis

von A.

G. Mas-

omer.

Lex.-8.

len Leser

leistung

Witamo-

nen Stand,

(Blätter.)

is zur

anzösi-

R. Koser.

ser sich

ng eines

ser Band

tralblatt.)

von: R.

R. Schm,

Laband,

Geheliet

enfassend

ten Kultur

(wirtschaftsw.)

W. Lexis.

(259 S.)

llgemeine

ugsbücher

volkswirt-

de Schrift.

en Lesern

Industrie.)

Verlag

Dr. R. Hesse und Dr. F. Doflein  
Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin      Professor a. d. Universität u. II. Direktor  
der Zoolog. Staatsammlung München

# Tierbau und Tierleben in ihrem Zusammenhang betrachtet

2 Bände. Lex.-8.

Mit Abbildungen und Tafeln in Schwarz-, Bunt- und Lichtdruck.

In Original-Ganzleinen geb. je M. 20.—,  
in Original-Halbfranz je M. 22.—.

- I. Band. **Der Tierkörper als selbständiger Organismus.**  
Von R. Hesse. Mit 480 Abbild. u. 15 Tafeln. [XVII u. 789 S.] 1910.  
II. Band. **Das Tier als Glied des Naturganzen.** Von F. Doflein.  
[Erscheint im Frühjahr 1912.]

## Aus den Besprechungen:

... Das großangelegte und mit äußerster Gediegenheit gearbeitete Werk bringt uns endlich die längst zum Bedürfnis gemordene umfassende Darstellung des Tierlebens vom biologischen Standpunkte: die allseitige Darstellung des Zusammenhangs, welcher zwischen der Form eines Tieres und seiner Lebensweise, dem Bau eines Organs und seiner Tätigkeit besteht... Erhalte Wissenschaftlichkeit verbindet sich hier mit klarer Darstellung und sachlicher Behandlung der angestrichelten Probleme. Und muster-gültig wie der Text sind auch die Illustrationen und die Ausstattung des Buches, das in Wahrheit ein 'schönes' Werk ist." (Die Propyläen.)

... Der erste Band von R. Hesse liegt vor, in prächtiger Ausstattung und mit so gegiegem Inhalt, daß wir dem Verfasser für die Bewältigung seiner schwierigen Aufgabe aufrichtig dankbar sind. Jeder Zoologe und jeder Freund der Tierwelt wird dieses Werk mit Vergnügen studieren, denn die moderne zoologische Literatur weiß kein Wert auf, welches in dieser großzügigen Weise alle Seiten des tierischen Organismus so eingehend behandelt. Hesses Werk wird sich bald einen Ehrenplatz in jeder biologischen Bibliothek erobern." (L. Plate im Archiv f. Rassen- u. Gesellschafts-Biologie.)

... War Brehms Tierleben die reichillustrierte Bibel, mit deren Hilfe das deutsche Volk das Buchstaben im großen, lebendigen Buche der Natur erkennen sollte, so können wir das Hesse-Dofleinsche Werk eine naturwissenschaftliche Bibel nennen, ein Volkslehrbuch, das nicht nur gelesen, sondern Seite für Seite ernstlich studiert sein will." (Verh. A. A. 300f. bot. Gesellschaft, Wien.)

... Eine Zierde unserer naturwissenschaftlichen Literatur! Wir können das Werk seiner Originalität und seiner Vorzüge wegen nur warm empfehlen. Ganz besonders aber begrüßen wir sein Erscheinen auch im Interesse des naturgeschichtlichen Unterrichts. Mancher Lehrer ist in Verlegenheit, wo er sich das beste Material aus dem Gebiete der Tierkunde holen soll, da die Literatur immer mehr anschwillt. Hier bietet sich eine Fundgrube des dankbarsten und anregendsten Unterrichtsstoffes." (Professor E. Heller in der Neuen Zürcher Zeitung.)

"Ein Werk, das freudiges Aussehen erregen muß... Nicht im Sinne der laubäufigsten populär-wissenschaftlichen Bücher und Schriften, sondern wie ein Lehrer, der den Naturfreund ohne aufdringliche Gelehrsamkeit, aber doch in durchaus wissenschaftlichem Ernste behandelt, so wirkt Hesse in diesem Buch, das nicht warm genug empfohlen werden kann. Es wird mit seinen zahlreichen durchweg neuen Illustrationen, mit seinen vielen, auch den gebildeten Laien noch unbekanntem Einzelforschungen und Aufschlüssen moderner Wissenschaft zu einem Buche werden müssen, das überall neben dem Brehm stehen soll." (Hamburger Fremdenblatt.)

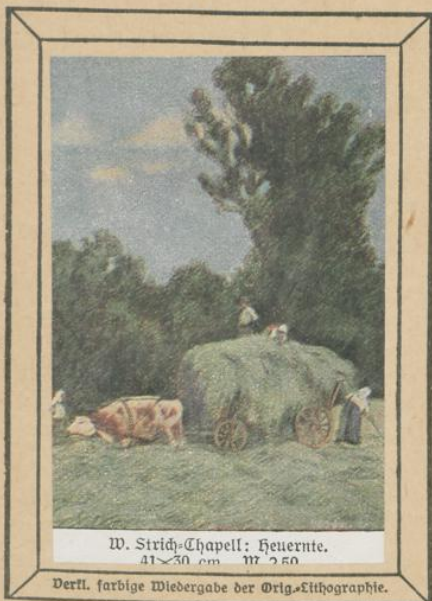
Ausführl. Prospekt vom Verlag B. G. Teubner in Leipzig.

274/12

**Künstlerischer Wandschmuck für das deutsche Haus**

**B. G. Teubners farbige Künstler-Steinzeichnungen**

(Original-Lithographien) entsprechen allein vollwertig Original-Gemälden. Keine Reproduktion kann ihnen gleichkommen an künstlerischem Wert. Sie bilden den schönsten Zimmerschmuck und behaupten sich in vornehm ausgestatteten Räumen ebensogut, wie sie das einfachste Wohnzimmer schmücken.



W. Strich-Chapell: Heuernte.  
41 x 30 cm M. 250

Verfl. farbige Wiedergabe der Orig.-Lithographie.

„Von den Bilder-Unternehmungen der letzten Jahre, die der neuen ‚ästhetischen Bewegung‘ entsprungen sind, begrüßen wir eins mit ganz ungetrübter Freude: den ‚künstlerischen Wandschmuck für Schule und Haus‘, den die Firma B. G. Teubner in Leipzig herausgibt. Wir haben hier wirklich einmal ein aus warmer Liebe zur guten Sache mit rechtem Verständnis in ehrlichem Bemühen geschaffenes Unternehmen vor uns. Sördern wir es, ihm und uns zu Nutz, nach Kräften!“ (Kunstwart.)

**Vollständiger Katalog** der Künstler-Steinzeichnungen mit farbiger Wiedergabe von ca. 180 Blättern gegen Einsend. von 50 Pf. (Ausland 40 Pf.) vom Verlag B. G. Teubner, Leipzig, Postfr. 3

