

Die wichtigsten medizinischen Drogen

ihre pharmazeutische Verarbeitung
und Nutzenwendung
für die menschliche Gesundheit.

Von

Privatdozent Dr. Karl Dieterich-Helfenberg.



Anter - Verlag

G. m. b. H.

:: Berlin N.W. 6 ::

Dv 1812

Die wichtigsten medizinischen Drogen

ihre pharmazeutische Verarbeitung
und Anwendung
für die menschliche Gesundheit.

Von

Privatdozent Dr. Karl Dieterich-Helfenberg.



Unter-Verlag

G. m. b. H.

:: Berlin N.W. 6 ::



UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
- Medizinische Abt. -
DÜSSELDORF

V 1748

Borwort.

Die von allen Seiten mit großem Interesse geführten Verhandlungen über die Schaffung eines Gesetzes gegen das Kurpfuschertum haben deutlich gezeigt, daß die Wertschätzung einer „fachmännischen Wissenschaft“ mehr und mehr auch von Seiten des Laien im Wachsen begriffen ist. Nur derjenige kann Anspruch auf „fachmännische“ Tüchtigkeit machen, der durch eine abgeschlossene Ausbildung zum „Meister“ geworden ist. Das ist im Handwerk nicht anders, wie in der Wissenschaft, das schließt nicht aus, daß wir gute und schlechte Meister, weniger und hervorragend tüchtige Fachleute in allen Branchen finden. Das vorliegende Büchelchen will nicht ein „wissenschaftliches Werk“ sein, es will nur zeigen, welche weiten Grenzen die pharmakochemische Wissenschaft des Pflanzenlaboratoriums umspannt; ein auf wissenschaftlicher Grundlage fußender Uebersicht soll demjenigen, der angewandte Pflanzenchemie treibt — so z. B. dem Arzt oder Apotheker oder Dro-
gisten — alles das an die Hand geben, was zum Verständnis des vielseitigen Pflanzen-

laboratoriums nötig ist, auch die Werke anführen, die das „Spezialstudium“ ermöglichen. Aber nicht nur für den Naturwissenschaftler, sondern vor allem den gebildeten Laien soll die vorliegende Schrift in die Grundbegriffe der Pharmakognosie und Pharmakochemie einführen und ihm die Wertschätzung der Wissenschaft: „Pflanzenchemie“ vor Augen führen. Wer aber eine Wissenschaft schätzt, zeigt, daß er ihre weiten Grenzen beurteilen kann und weiß, daß nur das „fachmännische Spezialstudium“ zu vollem Wissen, also zur Bezeichnung: „Fachmann“ führen kann. So ist die vorliegende Schrift wohl geeignet, dem **Kurpfuschertum entgegenzuarbeiten!** Neben diesem Hauptzweck soll aber auch gezeigt werden, daß alle unsere medizinischen Drogen natürlichen Ursprungs sind, daß sie von der Natur in den Pflanzen produziert werden und daß wir sie uns nur in den entsprechenden Formen nutzbar zu machen brauchen. Somit ist die Broschüre auch bestimmt, gegen die falschen **„laienhaften Bestrebungen gewisser Naturheilvereinigungen“** anzukämpfen, welche auch die natürlichsten Heilmittel als „unnatürlich“ hinstellen möchten. Das, was uns Mutter Natur bietet, das, was die Wissenschaft in der Erforschung des Pflanzenlaboratoriums geleistet hat, mag in gedrängter, allgemein verständlicher Form in meinen Ausführungen Platz finden; Ausführungen, die den Inhalt zahl-

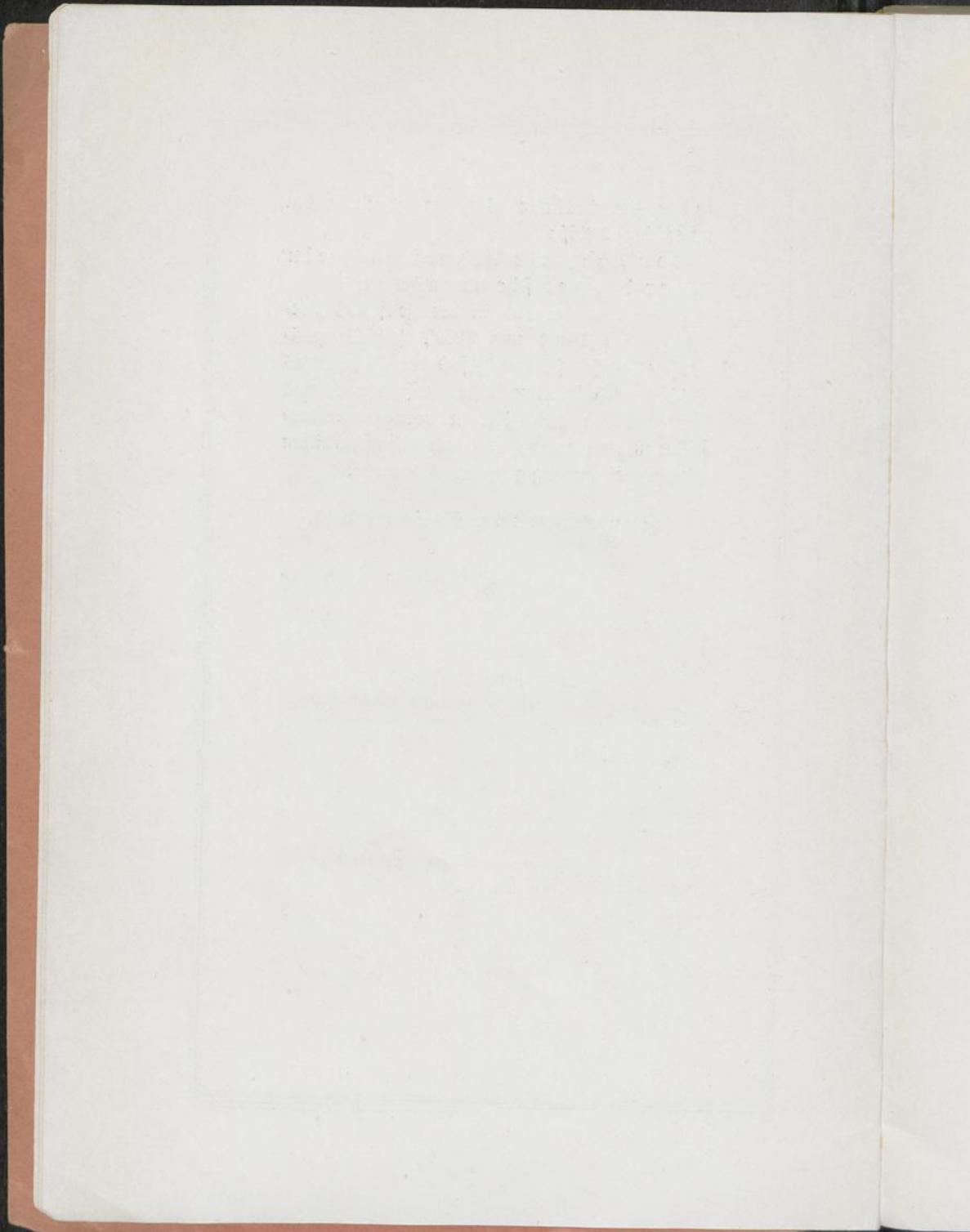
reicher volkstümlicher Vorträge gebildet haben unter der Devise:

Gott, gab die Arznei und ein Narr ist, der sie verachtet."

Diese Vorträge sind in der Zeitschrift „Gesundheit in Wort und Bild“, populär-medizinische Zeitschrift, von Heft 9 des Jahrganges 1911 ab erschienen und sind auf Wunsch und Anregung der Redaktion in vorliegender Broschüre zusammengefaßt und dem wissenschaftlichen Buchhandel zugänglich gemacht worden.

Helfenberg-Dresden, Mitte Mai 1911.

Dr. Karl Dieterich.



Inhaltsverzeichnis.

I. Drogen mit abführende Wirkung:

- Allg. Betrachtung der „Abführstoffe“
Cascara Sagradarinde
Faulbaumrinde
Rhabarberwurzel
Sennesblätter
Tamarinden

II. Drogen mit Fermentwirkung:

- Allg. Betrachtung der „Fermente“
Bittere Mandeln
Malz
Weißer und schwarzer Senf.

III. Drogen mit äther. Oelen und Riechstoffen:

- Allg. Betrachtung der „äther. Oele“
Anisfrüchte
Fenchel
Kamillenblüten
Pfefferminzkraut
Vanille

IV. Drogen mit Pflanzenbasen „Alkaloiden“:

- Allg. Betrachtung der „Alkaloide“
Bilsenkraut
Chinarinden
Fingerhutblätter
Mutterkorn
Opium
Schierling

V. Drogen mit wurmtreibender Wirkung:

Allg. Betrachtung der „Wurmmittel“

Farnkrautwurzel

Granatwurzel

Kamala

Zittwerjsamen

VI. Drogen mit Gerbstoffen:

Allg. Betrachtung der „Gerbstoffe und Gerbsäuren“

Catechu

Eichenrinde

Galläpfel

Weidenrinde

VII. Drogen mit Bitterstoffen:

Allg. Betrachtung der „Bitterstoffe“

Moë

Koloquinten

Quassiaholz

Bermutkraut

VIII. Drogen mit Schleimstoffen:

Eibischwurzel

Isländisches Moos

Leinsamen

Laminaria

Malvenblüten

Salepknollen

IX. Harzdrogen.

Allg. Betrachtung der „Balsame, Harze u. Gummiharze“

Copaivabalsam

Perubalsam

Benzoe

Styrax

Terpentine

Stinkasant

Weihrauch.



„Pflanzenlaboratorium und menschliche Gesundheit“ könnte man sagen, wollte man alles das zusammenfassen, was in dem Titel ausgedrückt ist. Es ist eine schwierige Aufgabe und vielleicht auch eine undankbare, wenn ich populär-wissenschaftlich versuche, einen Ueberblick über das zu geben, was die Pflanze für die Gesundheit des Menschen bedeutet. Ist es doch schon mit großen Schwierigkeiten verknüpft, aus den tausend und abertausend von medizinischen Pflanzenstoffen diejenigen herauszugreifen, welche die wichtigsten sind. Das Urtheil hierüber wird stets ein schwankendes sein und die ungeheure Menge von medizinischen Drogen erlaubt es bei dem zur Verfügung stehenden geringen Platz nicht, auch nur annähernd von diesen wichtigen wiederum die wichtigsten zu behandeln. Wenn ich es trotzdem wage, diese Abhandlungen, welche den Inhalt einer Anzahl volkstümlicher Hochschulvorträge in Dresden gebildet haben, in gedrängter Kürze im Auszug auf Wunsch der Redaktion der Oeffentlichkeit an dieser Stelle zu übergeben, so geschieht es vor allen Din-

gen deshalb, weil ich auch dem Nichtfachmann vor Augen führen möchte, wie außerordentlich wertvoll die Beziehungen zwischen Pflanzenlaboratorium und menschlicher Gesundheit sind und wie gerade die Kenntnis dieser Pflanzenstoffe, soweit sie eine medizinische Bedeutung haben, dazu beiträgt, dem *Kurpfuschertum* entgegenzuarbeiten. Je mehr wir uns in die Pharmakochemie als wertvolle Mithelferin der Medizin versetzen, je mehr wir einen Einblick in das komplizierte Laboratorium der Pflanze erhalten, desto mehr werden wir fachmännische Wissenschaft schätzen und unserem Hausarzt ein wissender und vernünftiger Mitarbeiter sein. Wenn es auch nicht möglich ist, im speziellen aus diesen Abhandlungen die pharmakochemische Wissenschaft zu lernen, so wird ein Ueberblick doch genügen und den gebildeten Menschen in die Lage versetzen, einerseits von den aus medizinischen Drogen hergestellten Präparaten nichts unmögliches zu verlangen und zu erwarten und wieder auf der anderen Seite ihren bekannnten, auf tiefer Forschung beruhenden Wirkungen volles Vertrauen entgegenzubringen.

Wenn wir uns nun mit medizinischen Drogen beschäftigen wollen, so müssen wir uns allgemein darüber ein Bild verschaffen, was unter „Drogen“ verstanden wird. Die Etymologie des Wortes leitet sich nach verschiedenen Forschern entweder aus dem Jllhri-

schen, Keltischen oder Persischen ab, nach neueren Forschungen aber aus dem Arabischen und, was das naheliegendste ist, aus dem Niederdeutschen. Während im Arabischen die Bedeutung allgemein auf Arznei zurückführt, bedeutet das Wort „Droge“ im Niederdeutschen einfach „trocken“.*) Diese Erklärung dürfte die natürlichste sein, weist sie doch auf die Art hin, wie diese medizinischen Drogen gewonnen und hergestellt werden. Wir verstehen unter Drogen entweder ganze Pflanzen oder Pflanzenteile oder deren Inhaltsstoffe, die nach besonderem Verfahren in eine getrocknete, also konservierte Form übergeführt werden. Wenn wir aber schon zugeben, daß die Natur in die Drogen ungezählte wichtige Arzneimittel hineingelegt hat, die wir in den Drogen dem Handel und der medizinischen Verwertung zugänglich machen, so führt uns diese Betrachtung vor allem zu der Tatsache, daß die Arzneimittel, die das moderne Rüstzeug des Arztes bilden, fast ausnahmslos „n a t ü r l i c h e n“ Ursprungs sind. Man braucht nur an die zahlreichen China-Alkaloide aus den Chinarinden, das Morphinum aus der Mohnpflanze, zahlreiche Gerbsäuren, ätherische Öle usw. zu denken, um hier die natürliche Grundlage aller dieser Arzneimittel zu erkennen.

*) Man darf also nur „Droge“, nicht Drogue schreiben!

Wollen wir uns nun einen Ueberblick über diese natürlichen Arzneimittel, wie sie in den medizinischen Drogen vorkommen, verschaffen, so ist es am besten, diese Drogen in großen Abteilungen nach ihren Wirkungen abzuhandeln. Wir wollen uns hierbei folgendes Programm zu Grunde legen:

1. Drogen mit abführender Wirkung,
2. Drogen mit Ferment-Wirkung, 3. Drogen mit ätherischen Oelen und Riechstoffen, 4. Drogen mit Alkaloiden, 5. Drogen mit wurmtreibender Wirkung, 6. Drogen mit Gerbstoffen, 7. Drogen mit Bitterstoffen, 8. Drogen mit Schleimstoffen und endlich die Drogen im weiteren Sinne, welche Inhaltsstoffe der medizinischen Nutzpflanzen bilden, nämlich 8. die Harzkörper. Bei dieser Aufstellung, welche natürlicherweise auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht, auch durchaus nicht in allen Teilen gerade die wichtigsten Drogen trifft, werden wir jedoch Gelegenheit nehmen, auch über die in diesen Drogen vorhandenen Stoffe allgemein einen Ueberblick zu gewinnen, so über die abführenden Stoffe, nämlich die Emodine oder über die Fermente im allgemeinen, weiterhin auch über die Riechstoffe und ätherischen Oele, die giftigen und nicht giftigen Pflanzenbasen, diejenigen Stoffe, welche überhaupt eine wurmtreibende Wirkung ausüben, weiterhin als Gegenstück zu den abführenden Drogen die Gerbstoffe, weiterhin die Bitterstoffe, Schleimstoffe und zuletzt die

Harz-Körper, deren Kenntnis besonders in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte zu verzeichnen hat.

Wir lernen also die Stoffwechselprodukte, die Nährstoffe, die Ausscheidungsprodukte, die Schutzstoffe und andere interessante Körper des Pflanzen-Laboratoriums kennen.

So beginnen wir erstens mit denjenigen Drogen, die eine **abführende Wirkung** zeigen.

Zuerst die **Faulbaumrinde**: Die Faulbaumrinde kommt von einem Strauch *Rhamnus Frangula*, der in ganz Europa wild wächst und früher auch viel kultiviert wurde, da das Holz für die Schießpulverfabrikation Verwendung fand. Die Rinde wird an der Sonne getrocknet und speziell die über ein Jahr alte Rinde gesammelt, da jüngere Rinde brechenregend wirkt. Der bekannte bittere Geschmack der Frangularinde wird durch Behandlung mit Magnesia zu entfernen gesucht, und derartig entbitterte Frangulapräparate stellen tatsächlich eine Verbesserung dar. Das wirksame Prinzip in der Faulbaumrinde nun ist das „Frangulin“, ein Glykosid, welches an Gerbsäure gebunden ist und mit Emodin identisch sein dürfte. Weiterhin finden wir „Chrysophansäure“, Bitterstoffe und Harze. Die Faulbaumrinde wird in Form von Fluid- oder anderen Extrakten, meist aber in wässriger Abkochung gegeben und dürfte mit das populärste Abführmittel darstellen. Ihr

nahe steht die *Cascara-Sagrada*-
Rinde — amerikanische Kreuzdorn-Rinde
 von *Rhamus purshiana*. Die Bestandteile
 in dieser amerikanischen Rinde sind diesel-
 ben wie die der Frangularinde; auch ist hier
 die einjährige Rinde zu nehmen, da die jün-
 gere unerwünschte Nebenwirkungen zeigt.
 Diese *Cascara-Rinde* ist jetzt außerordentlich
 beliebt und kommt in großen Mengen von
 Amerika zu uns herüber. Auch hier wird eine
 Entbitterung vorgenommen und pharmazeuti-
 sche Fluidextrakte, Tinktur, Sirupe, Pillen
 und noch andere Präparate für die medizini-
 sche Verwendung hergestellt. Das älteste und
 volkstümlichste Abführmittel stellt zweifellos
 der *Rhabarber* dar, der schon 3 Jahr-
 tausende vor Christi Geburt in China bekannt
 war. Während er früher von China in Kara-
 wanen nach Europa kam, wird jetzt nur mehr
 der Seeweg gewählt. Die Bezeichnung „Rha-
 barberwurzel“ ist falsch. Es handelt sich um
 einen Wurzelstock, der in Hochasien von ver-
 schiedenen Rheimarten gewonnen wird; spe-
 ziell in China im Hochland zwischen den
 Flüssen Hoangho und Jangtschiang im Ku-
 tunorgebirge werden diese Rhabarber-Wurzel-
 stöcke von Juni bis August gegraben, frisch
 geschält, in Stücke geschnitten und dann an
 der Luft getrocknet. Der Rhabarber geht
 dann über Shanghai, Canton nach Europa.
 Die beste Sorte ist der sogenannte „Shensi-
 Rhabarber, während der Rhabarber von Can-

ton und Shanghai für pharmazeutische Zwecke nicht geeignet ist. Wie schon in den obengenannten Abführdrogen, ist es auch hier „Emodin“ und „Chrysophansäure“, welche neben der Rheumgerbsäure und Mineralbestandteilen das wirksame Prinzip bilden. Medizinisch findet der Rhabarber entweder direkt in Pulver oder Tabletten oder als weinige oder wässrige Rhabarber-Tinktur, weiterhin als Sirup und in verschiedenen Extraktformen Anwendung. Bekannt sind auch und im Volk vielfach angewendet die *Senneseblätter*, welche in zwei verschiedenen Sorten, einerseits als „Alexandrin“, andererseits als „Tinnebelly“-Blätter in den Handel kommen. Besonders geschätzt und im Deutschen Arzneibuch aufgenommen sind die letzteren, die indischen Sennesblätter, während die Alexandrin Sennesblätter vom Nil schon äußerlich von den erstgenannten unterschieden sind. Beide Sennesblätter stammen von Cassia-Arten, die Alexandrin von *Cassia acutifolia* und die Tinnebelly von *Cassia angustifolia*. Die indischen Blätter kommen aus dem Hafen Tuticorin zur Verschiffung über England in den Handel und werden von Juni bis Dezember gesammelt. Auch die Sennesblätter enthalten „Emodin“ und „Chrysophansäure“, weiterhin Apfelsäure, Weinsäure und Harze. Pharmazeutisch wird das Harz in manchen Präparaten entfernt, da es die Ursache für Nebenwirkungen sein soll. Bekannt ist die

Anwendung der Semmesblätter in der Latwerge, im Brustpulver und im Wiener Trank. Zu den unschuldigsten, aber ebenfalls beliebtesten Abführmitteln rechnen die Tamarinden, die die Hülsenfrüchte vom Tamarindenbaum, *Tamarindus indica*, darstellen. Der große mächtige Baum ist überall in den Tropen verbreitet und wird daselbst als Allee-Baum vielfach verwendet. Die Hülsen enthalten das Fruchtmark, welches in den Hülsen zusammen mit den Samen vereinigt ist. Das Tamarindenmark schmeckt sauer und enthält Weinsäure, Citronensäure, Apfelsäure, Essigsäure, Zucker und Stärke; meist wird dasselbe in der Form der Tamarindenkonserven oder des Tamarinden-Extraktes medizinisch verwendet. —

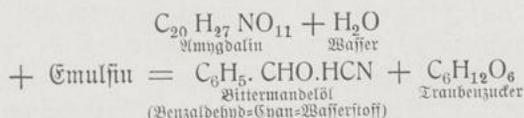
Betrachten wir nun diejenigen Stoffe, welche in den Abführdrogen wirksam sind, so ist es interessant, zu konstatieren, daß Drogen, die in Indien, andere wieder in Aegypten, andere wieder in China heimisch sind, dieselben Stoffe, nämlich „Emodin“ und „Chrysophansäure“ als wirksame Prinzipien enthalten. So ist es, als ob die Natur selbst dafür sorgte, daß diese wertvollen Körper nicht nur an einer, sondern möglichst an allen Stellen der Welt dem Menschen zugänglich gemacht werden. Die Chrysophansäure und das Emodin sind Körper, welche sich vom Antrachinon ableiten. Das Emodin hat die

Formel $C_{15} H_{10} O_5$, Chrysophanäure $C_{15} H_{10} O_4$. Während sich das Emodin als ein Trioxymethylantrachinon charakterisiert, stellt die Chrysophanäure ein Diormethylantrachinon dar. Wenn man die wässerigen Extrakte derartiger emodinhaltiger Drogen ausschüttelt, den Aether verdunstet und den Rückstand mit Ammoniak aufnimmt, so bekommt man eine sehr schöne blutrote Farbenreaktion, welche speziell für die Emodine charakteristisch ist.

Während wir es bei den Drogen, welche eine abführende Wirkung zeigen, im allgemeinen mit nicht zu stark wirkenden chemischen Körpern der Pflanze zu tun haben, kommen wir bei der heute zu besprechenden Abteilung der „**Fermente**“ zu einer Gruppe von Naturprodukten, die in ihrer Wirkung stark sind und die insbesondere dadurch dem menschlichen Körper nutzbar gemacht werden, daß sie eine Zersetzung anderer Stoffe hervorrufen, und zwar eine ziemlich weitgehende, ohne hierbei selbst an dieser Zersetzung teilzunehmen. Die Fermente oder Enzyme sind also organische Körper, welche sozusagen das „Perpetuum mobile“ der Natur darstellen. Sie gehören zu denjenigen Stoffen, die für die Lebensbedingung des Menschen als unerläßlich gelten dürfen, bilden sie doch die wirksamsten Lebens-elemente in unserer Magen- und Darmverdauung, im Speichel, und vermögen sie doch aus Eiweißstoffen und anderen Naturprodukten sekundäre Körper hervorzuzaubern, die

wiederum als medizinische Hilfsmittel der menschlichen Gesundheit in hervorragender Weise zugute kommen. Die „Fermente“ oder „Enzyme“ werden allgemein eingeteilt in „geformte“ oder „organisierte“ und „ungeformte“ oder „nicht organisierte“. Zu den organisierten gehören Pilze, niedere Lebewesen oder Zellen, die, wie die Hefe, bestimmte Zellinhalte besitzen. Es hängen also mit diesen Fermentwirkungen auch die uns bekannten Gärungserscheinungen zusammen. Die nicht organisierten oder ungeformten Fermente sind meistens den Eiweißkörpern nahestehende Stoffe, wie wir sie in Form der Diastase im Malz, in den bitteren Mandeln als Emulsin, weiterhin als Pepsine usw. kennen. Alle diese Fermente sind durch Hitze, antiseptische Körper, starken Alkohol verhältnismäßig leicht zersezbar, trotzdem sie, ohne an der Zersezung selbst teilzunehmen, andere organische Stoffe ad infinitum zu zersezzen vermögen. Weiterhin ist die Wirkung der Fermente vielfach an Wasser und Nährstoffe, wie Phosphate, stickstoffhaltige Körper usw. gebunden. Wollen wir die Fermente oder Enzyme richtig studieren, so können wir dies am besten an den bitteren Mandeln und dem Senf, soweit es die ungeformten Fermente betrifft, und am Malz, wo wir bei der Bierbereitung sowohl die ungeformten, wie die geformten Enzyme vorfinden und deren Wirkungsweise verfolgen können. Wir beginnen mit den „bitteren

Mandeln". Dieselben stellen die Samen des in China heimischen, in Europa, Nordafrika für die Samentultur angepflanzten *Prunus amygdalus* dar. Die Samen kommen, von den Fruchthüllen befreit, in den Handel und unterscheiden sich von den süßen Mandeln durch den bekanten bitteren Geschmack, der sofort auf der Zunge zu bemerken ist. Sowohl die süßen, wie die bitteren Mandeln enthalten bis zu 50 und mehr Prozent fettes Del. Die bitteren Mandeln enthalten das ungesättigte Ferment Emulsin, welches im Beisein von Wasser auf das stickstoffhaltige, eiweißartige Glykosid Amygdalin $C_{20}H_{27}NO_{11}$ unter folgender Formel einwirkt:



Das Amygdalin ist bis zu 3 pCt. in den bitteren Mandeln enthalten und stellt ein Glykosid dar, d. h. einen Zuckerester, welcher dadurch charakterisiert sind, daß sie bei der Spaltung Zucker, meist Glukose geben. Für die Aufbewahrung der bitteren Mandeln ist notwendig, das fette Del vorher zu entfernen, da dasselbe sonst ranzig wird und auf die Eiweißstoffe einwirkt, sie zersetzt, wodurch dann eine Bildung des giftigen Bittermandel-Dels nicht mehr stattfinden kann. Die pharmazeutische Form, in welcher der Benzaldehyd-Cyan-Wasserstoff nutzbar gemacht wird, ist das so

genannte Bittermandel-Wasser, welches durch Destillation aus den bitteren Mandeln gewonnen und durch Zusatz von Alkohol haltbar gemacht wird. Das Bittermandel-Wasser ist als Mittel, die Sensibilität und Reflex-tätigkeit herabzusetzen, sehr beliebt und wird oft zusammen mit Morphinum und anderen beruhigenden Alkaloiden verschrieben. Das Bittermandelwasser und seine Bereitung liefern den Beweis, daß das Emulsin nur in Gegenwart von Wasser wirkt. Bekanntlich tritt der Bittermandelöl-Geruch erst auf, wenn man die bitteren Mandeln mit Wasser anrührt.

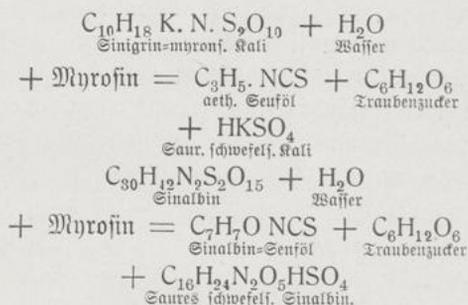
Eine ähnliche Fersezung, wie wir sie bei den bitteren Mandeln finden, ist auch bei dem „Senffamen“ zu beobachten, dessen Anwendung in der gewöhnlichen Form des Senfteiges und Senfpapiers allgemein bekannt sein dürfte. Der schwarze oder dunkelbraune Senf kommt von *Sinapis nigra*, während der weiße Senf von *Sinapis alba* stammt. Speziell der weiße Senf wird vielfach als Futtermittel kultiviert. Die zahlreichen Sorten des Senfs zeigen, welche ungeheure Wichtigkeit der Senf selbst in der Medizin und Pharmazie für sich in Anspruch nehmen darf. Von den verschiedenen Senfsorten mögen der deutsche (mittelgroßkörnig), der türkische (sehr feinkörnig), der holländische (feinkörnig), der sizilianische, englische, italienische und kalifornische Senf (alle feinkörnig), der indische Senf (großkörnig), eine

Spielart desselben (Prang) [klein­förmig], dann die sehr groß­förmigen russischen Sarepta und Gardal, endlich noch der rumänische Senf (mittel­groß­förmig) Erwähnung finden. In der Hauptsache wird der schwarze Senf, weniger der weiße Senf verwendet und zwar wegen seiner Eigenschaft, mit Wasser ätherisches Senföl zu entwickeln.

Was sind nun die Bestandteile des schwarzen und des weißen Senfs? Beide enthalten wiederum große Mengen (bis zu 50 und 60 Prozent) fettes Del. Dieses wird abgepreßt oder mit Benzin extrahiert und findet weitere Verwendung in der Pflaster- und Seifenfabrikation. Das getrocknete Senfmehl gibt mit Wasser angerührt die bekannte Senföl­entwicklung, die in der Form des Senfteiges und des Senfpflasters Anwendung findet; beide Präparate verursachen — auf die Haut aufgelegt — starkes Brennen und rufen damit eine Blutzufuhr hervor. In dem schwarzen Senf finden wir das Myrosin, ein un­geformtes Ferment, welches auf das Glykosid Sinigrin = myronsaures Kali des schwarzen Senfes im Beisein von Wasser einwirkt und unter Abspaltung von Traubenzucker ätherisches Senföl, das Sulfochanallol entwickelt.

Bei dem weißen Senf ist es ebenfalls das Ferment Myrosin, welches auf das Glykosid Sinalbin einwirkt und neben Traubenzucker Sinalbin-Senföl abspaltet. Folgende chemi-

folgende Formel dürfte den natürlichen Vorgang vorstellen:



Das ätherische Senföl, wie es im schwarzen Senf gewonnen wird, kann auch synthetisch dargestellt werden, indem man Rhodankali auf Jodallyl einwirken läßt. Die Verwendung des Senfsamens für Speisefenf ist bekannt. Sie gehört zwar, da es sich nicht um ein Arzneimittel, sondern um ein anregendes Nahrungsmittel handelt, nicht hierher, soll aber erwähnt werden, um die Vielseitigkeit der Senfverarbeitung zu zeigen. Interessant ist, daß im allgemeinen von den Senfsamen gerade der feinkörnige Senf mehr ätherisches Senföl entwickelt, also wertvoller ist, als die grobkörnigen Sorten. Die Wertbestimmung geschieht nach dem Verfahren von G. und K. Dieterich, indem das Senföl überdestilliert wird und der im Senföl enthaltene Schwefel als Schwefelsilber zur Bestimmung und Berechnung gelangt.

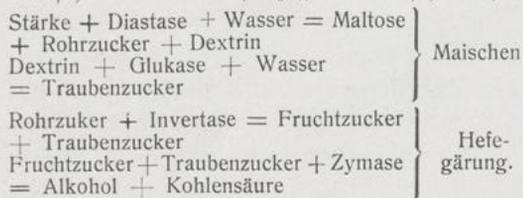
Haben wir in diesen beiden Drogen un-

geformte Fermente kennen gelernt, so sind wir beim Malz in der Lage, einerseits die Wirkung der geformten, andererseits diejenige der ungeformten studieren zu können. Was ist Malz? Malz wird hergestellt aus der Gerste, die in der Hauptsache aus Stärke, geringen Mengen Zucker, Dextrin und Proteinstoffen besteht. Aus der Gerste wird das Malz dadurch bereitet, daß man es einem Keimprozeß (Mälzerei) unterwirft, d. h. die Gerste quellen läßt, sie dann in Haufen schichtet und bei niedriger Temperatur unter fortwährendem Umwenden keimen läßt. Es erscheint dann an dem Gerstenkorn der Wurzelkeim und das sogenannte Federchen, die erste Blattanlage, worauf dann die so gekeimte Gerste je nach ihrer Trocknung und ihrem Wassergehalt als Grünmalz, Luftmalz, Darr- oder Farbmalz erhalten wird. Vorgebildet in dem Gerstenkorn ist von ungeformten Fermenten die sogenannte Glukase. Bei dem Malzprozeß selbst bildet sich die sehr wichtige Diastase. Entweder kann man nun aus dem Malz einerseits das medizinisch pharmazeutisch wichtige Malzextrakt herstellen oder das als Nahrungsmittel und Erfrischungsmittel unentbehrliche Bier, das ja darum auch den Namen „Gerstenjaft“ trägt. Für die Herstellung des Malzextraktes wird das geschrotete Malz bei 15—20 Grad, später bei höherer Temperatur mit Wasser digeriert und das Ganze abgepreßt und das erhaltene Extrakt im Vakuum eingedampft.

Welches sind nun die Wirkungen der beiden erwähnten Fermente Glukase und Diastase? Wenn wir das Malz mit Wasser anrühren und längere Zeit digerieren, so beobachten wir, daß allmählich eine Verzuckerung eintritt, d. h. die in der Gerste vorhanden gewesene Stärke ist umgewandelt worden in Zuckerarten. Das ist eine Wirkung der Fermente, indem speziell die Diastase die vorher unlösliche Stärke auflöst und sie in Maltose und Dextrin umwandelt. Die Glukase hingegen verwandelt das nicht zu den Zuckerarten gehörige Dextrin in Traubenzucker um, sodaß nunmehr eine vollkommene Verzuckerung eingetreten ist. Das Malzextrakt enthält demnach neben 25 Prozent Wasser Maltose, geringe Mengen Dextrin, aber keine Stärke. Aus dem Malzextrakt werden mit medizinischen Zusätzen, wie Eisen, Kalk, Chinin, Jodkalium Arzneipräparate hergestellt.

Werfen wir nun einen Blick auf die Bereitungsart des Gerstenjastes oder des Bieres! Wir müssen dies tun, um hier die Wirkung der geformten Fermente, speziell der Hefe studieren zu können. Auch hier ist zuerst notwendig, einen Maischprozeß einzuleiten, d. h. die Verzuckerung durch Uebergießen des Malzes und Maischen mit Wasser vorzunehmen. Ist die Verzuckerung vor sich gegangen, dann wird die Maische mit Hopfen gekocht, was den Zweck hat, erstens einmal die Wirkung der Malzfermente zu unterbrechen, dem Bier einen

würzigen, erfrischenden Geschmack zu geben und es vor allen Dingen durch das Hopfenöl und die Hopfenharze zu konservieren. Man nennt daher den mit Hopfen versetzten, versüßerten Malzauszug: „Würze“. Die Würze wird nun durch Zusatz von Bierhefe, einem geformten pflanzlichen Ferment: *Saccharomyces cerevisiae* versetzt. Die Hefe kommt in der Natur überall auf Früchten vor und entwickelt sich durch Knospung und Sprossung. Wir unterscheiden die langsam gärende Unter- und die schnell gärende Oberhefe. Die Hefe enthält nun eine Reihe von Enzymen, die vor allen Dingen die Weiterzersehung und die eigentliche Gärung der Würze veranlassen. Die beiden wichtigsten Enzyme, die wir in der Hefe neben anderen Fermenten vorfinden, sind die Invertase und die Zymase. Die Invertase hat die Eigenschaft, den vorhandenen Rohrzucker in seine Bestandteile, nämlich Fruchtzucker und Traubenzucker zu spalten, während die Zymase aus den letztgenannten Zuckerarten die eigentliche Gärung und Aufspaltung in Alkohol und Kohlensäure bewirkt. Nachfolgende Formeln sollen die Vorgänge des Maisch- und des Gärprozesses veranschaulichen:



Das Bier ist also ein durch Fermente aus Gerste hergestelltes, noch in Gärung befindliches Produkt, welches Extraktivstoffe, Alkohol, Kohlensäure, Zucker, Dextrin und Glycerin, aber keine Stärke mehr enthält.

Ebenso wie man die Fermente nun benützen kann, um aus hochmolekularen Kohlehydraten direkt gärungsfähigen Zucker abzubauen, ebenso kann man natürlich auch aus anderen stärkehaltigen Materialien, wie Reis, Bier oder überhaupt alkoholhaltige Getränke herstellen. Nimmt man solche Stoffe der Natur, die schon den gärungsfähigen Zucker enthalten, wie die Weintrauben, so kann man durch Gärung stark alkoholhaltige Flüssigkeiten herstellen, wie der Wein zeigt, bei dem der Zucker fast vollkommen vergoren ist, wodurch dann eine größere Menge von Alkohol gebildet wird. Daß die Fermente auch sonst in der Medizin eine große Rolle spielen und in der Nahrungsmittelchemie, erhellt schon daraus, daß wir auch Milch durch die bekannten Kefyr-, Yoghurt- und andere Pilze verdauen und sie auf die Weise dem menschlichen Körper zuträglich und in vorverdaulichem Zustand zugänglich machen können.

Zu den Stoffen, die in der Natur beinahe in allen Pflanzen anzutreffen sind, gehören **„die ätherischen Öle und Riechstoffe“**. Wie schon der Name sagt, zeichnen sich diese ätherischen Öle dadurch aus, daß sie im Gegensatz zu den fetten Ölen wohl auf Papier

einen sogenannten Fettsleck geben, daß dieser aber durch Verdunsten der ätherischen Oele später wieder verschwindet. Es gibt kaum eine Droge und damit kaum eine Pflanze, welche nicht geringe Mengen ätherisches Oel oder Riechstoffe enthält, sind doch diese ätherischen Oele und Riechstoffe sogar in sehr vielen Fällen besondere Charakteristika und Unterscheidungsmerkmale der betreffenden Pflanzen und damit auch der daraus hergestellten medizinischen Drogen. Hierbei ist interessant, daß neben dem ätherischen Oel in den meisten dieser Drogen auch fettes Oel vorgefunden wird. Während nun gewisse Drogen ganz allein von den Wurzeln oder Wurzelstöcken, andere wieder von den Blättern geliefert werden, so finden wir die ätherischen Oele beinahe in allen Teilen der Pflanze, also in den Blüten, Früchten, Samen, Blättern, Stengeln und Wurzelstöcken. Die ätherischen Oele können wir pflanzenchemisch auffassen als Vorläufer der Harze. Sie stellen nicht, wie beispielsweise die Eiweißstoffe Nähr-Produkte oder wie die Bitterstoffe Schutzkörper der Pflanze dar, sondern wie Alkaloide oder Pflanzenbasen sogenannte Stoffwechselprodukte. Die ätherischen Oele sind also Körper, die vorübergehend in der Pflanze vorkommen und deshalb auch in wechselnden Mengen in den Pflanzen und den daraus hergestellten Drogen gefunden werden. Die Anwendung der Drogen mit ätherischen Oelen und Riechstoffen ist

eine außerordentlich mannigfaltige. Wir haben es hier, wenn wir vom ätherischen Senföl und einigen wenigen anderen Drogen abgesehen, in der Hauptsache mit milden Arzneimitteln zu tun, die als Hautreizmittel, Schweißmittel, sogenannte Expectorantien, eine milde, aber volkstümliche, um so bekanntere Wirkung ausüben. Woraus bestehen die ätherischen Oele, wenn wir sie chemisch betrachten? Die ätherischen Oele sind verhältnismäßig wechselnd zusammengesetzte Gemische von Kohlenwasserstoffen einerseits, und Körpern von Alkoholcharakter andererseits, weiterhin von Säuren, Aethern und Estern, die zum größten Teil der aromatischen Reihe angehören, oder auch schwefelhaltig sind. Von den Kohlenwasserstoffen mögen die bekannten Terpene $C_{10} H_{16}$ die Sesquiterpene $C_{15} H_{24}$ Erwähnung finden, die alle chemisch durch die Endung *en* charakterisiert werden. Das Camphen im Campher, das Pinen im Terpentinöl, das Limonen im Pfefferminzöl, das Cadinen und Carphophyllen, das Santalen und das Sapinen sind derartige Terpene, die wesentliche Bestandteile der ätherischen Oele darstellen. Von anderen Kohlenwasserstoffen nenne ich das Chmol, das Thmol und das Naphtalin. Diejenigen Körper, welche alkoholischen Charakter aufweisen, werden in der Pharmacochemie der ätherischen Oele mit der Endung *ol* bezeichnet. Ich erwähne hier das Geraniol $C_{10} H_{18} O$ aus dem Geranium-

öl, Linalol im Lavendelöl, das Terpeneol im Terpentinoel, das Borneol im Baldrian- und Rosmarinöl, das Thymol $C_{10} H_{14} O$ im Quendelöl und endlich das bekannte Ausgangsprodukt für die synthetische Herstellung des Vanillins, das Eugenol im Nelkenöl $C_{10} H_{12} O_2$. Die in den ätherischen Oelen vorkommenden Aldehyde werden durch die Endung al charakterisiert, so das Citroneal $C_9 H_{17} COH$, das Citral $C_9 H_{16} COH$ ebenfalls im Citroneel, das Zimtaldehyd im Zimtol $C_9 H_8 O$ und andere mehr. Von Säuren sind erwähnenswert: die Ameisen-, Essig-, Baldrian-, Benzoe-, Zimt-, Cumar säure usw. Von den Aethern und Estern seien das Anethol, das Safrol und andere bekannte Bestandteile der ätherischen Oele genannt.

Bevor wir zu einigen der wichtigsten Drogen mit ätherischen Oelen und Riechstoffen übergehen, wollen wir noch ein paar kurze Betrachtungen über die pharmazeutische Form der ätherischen Oele vorausschicken und auch die Frage beantworten, welchem Umstand gerade die ätherischen Oele ihre so außerordentlich weit verbreitete arzneiliche Verwendung verdanken. Die ätherischen Oele finden medizinisch in der Hauptsache Anwendung in den sogenannten aromatischen Wässern, die Destillate der betreffenden Drogen darstellen und durch einen geringen Zusatz von Alkohol haltbar gemacht sind.

Eine große Rolle spielen die ätherischen

Dele in den Salben- und Pflasterpräparaten und nicht zuletzt in den sogenannten Delverreibungen, wie sie das Deutsche Arzneibuch vorschreibt. Die Hauptverwendungsart der ätherischen Dele besteht bekanntlich in ihrer Verwendung als Geschmackskorrigens und als Verbesserer des Geruchs. Die ganzen kosmetischen Präparate wären schlechterdings unmöglich, wenn es nicht ätherische Dele gäbe. Der Wert der ätherischen Dele für kosmetische Präparate liegt in erster Linie darin, daß die ätherischen Dele als Sauerstoffträger bezeichnet werden müssen und daher Sauerstoff später wieder abgeben und auf diese Weise antiseptisch wirken können. Die ätherischen Dele haben die Eigenschaft, durch Sauerstoffaufnahme an der Luft zu verharzen, eine Tatsache, die uns immer wieder auf die Beziehungen zwischen den ätherischen Delen und den später noch zu besprechenden Harzen hinführt. Bemerkenswert ist, daß die meisten Drogen im Gegensatz zur frischen Pflanze einen erhöhten Gehalt an ätherischem Del zeigen, also die Menge des ätherischen Deles mit dem Trockenprozeß steigt.

Betrachten wir nun im speziellen einige Drogen mit ätherischen Delen, zuerst solche Drogen, die ätherisches Del in den Früchten, resp. Samen enthalten. Eine bekannte Arzneidroge sind die „Anisfrüchte“, welche ihre Heimat im Orient haben und von einer Umbellifere *Pimpinella Anisum* stammen. Die

Anisfrüchte sind bekanntlich Teilfrüchte, die auf der Innenseite zwischen den 5 Rippen 2 Delrinnen besitzen und die ziemlich erhebliche Mengen, bis 3,5 pCt. ätherisches Del, enthalten. Das ätherische Anisöl besteht neben Terpenen auch aus dem schon oben erwähnten Anethol, welches vom ätherischen Del ungefähr 80—90 pCt. ausmacht. Neben dem ätherischen Del selbst ist auch ziemlich viel fettes Del vorhanden. Das Anisöl dient in der Hauptsache als Geschmacksverbesserungsmittel. Die ziemlich kleinen Früchte ähneln der nun zu besprechenden Droge, nämlich dem „Fenchel“. Es gibt wohl kaum eine Droge mit ätherischen Delen, die sich besonders in der Kinderheilkunde einer solchen Beliebtheit wie der Fenchel erfreute. Der Fenchelsirup, einfacher Aufguß aus Fenchel, wird in jeder Hausapotheke anzutreffen sein. Die Fenchelfrüchte sind etwas größer als die Anisfrüchte und stammen von *Foeniculum capillaceum*, einer heimischen Umbellifere. Auch diese Früchte sind Teilfrüchte, aber im Gegensatz zum Anis öfters noch zusammenhängend und mit einem Stiel versehen. Auch hier finden wir zwischen 2 Rippen jedesmal eine Delrinne, nur ist der Gehalt an ätherischem Del noch bedeutend höher als beim Anis, und zwar geht derselbe bis zu 7 pCt. hinauf. Das Fenchelöl besteht, wie das Anisöl aus Anethol und Phellandren, außerdem finden wir auch hier wiederum eine ziemliche Menge fettes Del. Der Fen-

chel bildet auch bekanntlich einen Bestandteil des viel gebrauchten milden Abführmittels, des Brustpulvers und ist in beinahe allen denjenigen Tees vorzufinden, die überhaupt als Expektorantien Verwendung finden.

Am weitesten verbreitet sind die ätherischen Öle und die Riechstoffe in den Blüten, verdanken doch ihnen die Blüten die verschiedenen angenehmen Gerüche, die auch in der Parfümeriebranche ausgedehnte Verwendung finden. Neben dieser Verarbeitung der Blüten in der Parfümeriebranche kennen wir aber auch zahlreiche Blüten, wie beispielsweise die Kamillen, die hervorragenden medizinischen Wert besitzen. Die „Kamillen“ gehören zu den volkstümlichsten Arzneimitteln und werden in der Form des Kamillentees, für Umschläge, in der Form von Sirup, von Wasser, fettem Kamillenöl usw. allgemein verwendet. Es sind 2 Sorten von Kamillenblüten, die wir kennen, einerseits die „gemeine Kamille“, die „Feldkamille“ *Matricaria chamomilla* und die sogenannte „römische Kamille“ von *Anthemis nobilis*. Die gewöhnliche Feldkamille enthält geringe Mengen ätherisches Öl, welches sich durch eine prachtvolle dunkelblaue Farbe auszeichnet. Weiterhin finden wir Gerbstoff und Bitterstoff; die Verwendung der gewöhnlichen Kamille ist nicht allein auf medizinische Zwecke beschränkt, sondern das Kamillenöl findet auch für Mundwasser Anwendung, da man dem Aufguß der

Kamillen eine besondere antiseptische Kraft zuschreibt. Schon bei den alten Griechen und Römern war der Kamillentee ein beliebtes Hausmittel und schon von alters her werden die Kamillen auch mit anderen Blüten, beispielsweise den Blüten der Schafgarbe vermengt und verfälscht, insbesondere gilt dies von dem ziemlich teuren blauen Kamillenöl. Von den Blättern, die ätherisches Del enthalten, dürften die „Pfefferminz“ und „Raueminzblätter“ wohl die bekanntesten und volkstümlichsten sein. Das „Pfefferminzkräut“ stammt von *Mentha piperita*, einer Labiate und das „Raueminzkräut“ von *Mentha crispa*. Letzteres ist von ersterem dadurch unterschieden, daß, wie schon der Name sagt, die Blätter kraus sind, sich aber auch in Geruch und Geschmack deutlich unterscheiden. Das wirksame Prinzip in dem Pfefferminzkräut ist das ätherische Del, welches ungefähr zu 2 pCt., in der Hauptsache in den Blättern gefunden wird. Das Pfefferminzöl und Pfefferminzkräut war schon mehrere Jahrhunderte vor Christi Geburt in Aegypten bekannt und das ätherische Del enthält als Hauptbestandteile das Menthol und das Menthon. Charakteristisch sind die auf beiden Seiten der Blätter vorkommenden Delzellen, in denen man oft kristallinische Auscheidungen von Menthol findet. Das Pfefferminzkräut ist ein treibendes Mittel, welches in der Form des bekannten Pfefferminztees, in

der Form des Pfefferminzwassers, Pfefferminzsirup, weiterhin als Mentholstifte gegen Migräne, oder als Schnupfenmittel — letztere enthalten fast alle Menthol — ausgedehnte Anwendung findet. Das Menthol ist chemisch betrachtet ein Alkohol $C_{10} H_{20} O$ und stellt sehr schöne weiße Kristalle dar; das Menthon $C_{10} H_{18} O$ hingegen hat Kettoncharakter. Die oben erwähnten Drüschuppen, welche oft neben dem ätherischen Del Auscheidungen von Menthol zeigen, können schon mit der Lupe auf der unteren oder oberen Seite der Pfefferminzblätter beobachtet werden.

Es hieße, die ätherischen Oele und Riechstoffe unvollkommen betrachten, wollten wir nicht noch einen Hauptvertreter besprechen, der insbesondere für das Vorkommen der Riechstoffe in den Früchten charakteristisch ist. Das ist die bekannte „Vanille“, die nicht nur als Parfümerie-, Geschmacksverbesserungs- und Geruchmittel, sondern auch vom medizinischen Standpunkt aus ziemlich wichtige Bedeutung beansprucht. Außerdem sind die Vanillefrüchte ein sehr gutes Beispiel dafür, daß in sehr vielen Drogen die wirksamen Stoffe nicht von vornherein vorhanden sind, sondern erst bei der Gewinnung und der Art der Herstellung der Droge hervorgerufen werden. Die frischen Vanilleschoten haben keinerlei Geruch und Aroma, auch keinen Gehalt an Vanillin, während sie nach dem Trocknen und nachdem sie einer fermentativen Schwitzbehandlung unter-

worfen worden sind, jenes charakteristische dunkle Aussehen und den schönen aromatischen Vanillingeruch zeigen und Vanillinkristalle auf der Außenseite hervortreten lassen. Die Vanille stammt von einer in Mexiko heimischen Pflanze, *Vanilla planifolia*, einer epiphytischen Schlingpflanze. In Indien wird die Vanille in ausgiebigstem Maße kultiviert. Da in Indien im Gegensatz zu Mexiko diejenigen Insekten fehlen, welche die gegenseitige Befruchtung der Blüten bewerkstelligen, so wird hier in Indien vermittels kleiner Holzstäbchen eine künstliche Befruchtung durch Menschenhand durchgeführt. Die frischen, grünen, geruchlosen Früchte werden dann in heißes Wasser getaucht, in warme Decken eingehüllt und einem Schwitzprozeß unterworfen. Aus diesem gehen sie dann als dunkelschwarz gefärbte, zusammengeschrumpfte Schoten hervor, die aber nunmehr das wertvolle Vanillin und zwar bis zu 3 pCt. enthalten.

Die Vanille kommt in verschiedenen Handelsmarken vor und zwar als Réunion (2,5 Prozent Vanillin), Mexico (1—2 pCt. Vanillin), Java (2,75 pCt. Vanillin), Tahiti (2 pCt. Vanillin) und afrikanische Kolonialsorte (2 pCt. Vanillin). Trotzdem die Mexikovanille nicht soviel als andere Sorten an Vanillin enthält, ist sie im Handel die geschätzteste. Im deutschen Handel kommt fast ausschließlich die Vanille von Réunion und Mauritius vor. Es wird neben einem gewissen

Banillingehalt gefordert, daß die Vanillin-
schoten nicht geöffnet oder extrahiert sind.
Um sich von dem Handel der Vanilleschote
einen Begriff zu machen, sei erwähnt, daß
der Verbrauch in Frankreich allein 72 000
Kilo pro Jahr beträgt. Bemerkenswert ist,
daß das Vanillin, welches sich chemisch als
Monomethyläther des Protocatechusäurealdehyds
charakterisiert, auch synthetisch hergestellt
werden kann, und zwar benötigt man hierfür
wieder Hauptbestandteile anderer ätherischer
Öle, so das im Nelkenöl vorkommende Eugenol,
welches durch Oxydation in Vanillin über-
geführt wird. Auch aus dem Cambialsaft der
Coniferen und dem darin enthaltenen Coni-
feryl-Alkohol wird das Vanillin synthetisch
hergestellt. Trotzdem dieses synthetische Va-
nillin billiger ist, ist das Aroma des natür-
lichen Vanillins bedeutend schöner, als das
jenige des ersteren. Die medizinische Ver-
wendung des Vanillins in der Form der Va-
nillintinktur ist auch ziemlich ausgedehnt, gilt
das Vanillin doch als ein ausgezeichnetes
Mittel gegen Hysterie.

Während die nun heute betrachteten Drogen
in der Hauptsache mit wenig Ausnahmen
schwach wirkende Arzneimittel darstellen, wol-
len wir uns jetzt mit den Pflanzen-
oder Alkaloiden beschäftigen, die wir
schlechtweg als stark wirkende Arzneimittel
oder Gifte bezeichnen können. Diese letzteren
stehen den ätherischen Ölen insofern nahe,

als auch die Alkaloide „Stoffwechselprodukte“ darstellen.

Das Pflanzenlaboratorium ist von einer ungeheuren Vielseitigkeit. Nicht allein, daß es uns Drogen und Inhaltstoffe zur Verfügung stellt, die sowohl medizinisch, wie technisch von hervorragender Bedeutung sind, sondern daß es auch Körper produziert, die schon in allerkleinsten Dosen sowohl für den menschlichen wie für den tierischen Körper als starke Gifte bezeichnet werden müssen. Haben wir in den ätherischen Oelen, Fermenten und abführenden Drogen solche Inhaltstoffe kennen gelernt, die mit wenig Ausnahmen dem menschlichen Körper auch in größeren Dosen keinen Schaden zufügen, so sind die Drogen, die wir jetzt betrachten wollen, nämlich diejenigen mit Alkaloiden oder Pflanzenbasen als die eigentlichen Giftdrogen zu bezeichnen. Wir brauchen uns nur an das Opium zu erinnern, in dem wir eine ungeahnte Menge der verschiedensten Gifte vorfinden. Hierbei ist besonders interessant, daß, eben weil es sich auch bei den Alkaloiden um Stoffwechselprodukte handelt, diese einzelnen Pflanzenbasen untereinander in ihrer Zusammensetzung relativ wenig unterschieden sind. Eine Methylgruppe mehr oder weniger, ein Sauerstoffatom mehr oder weniger, und schon ist wieder ein anderes Alkaloid fertig mit gänzlich anderen Eigenschaften und mit größerer oder geringerer Giftigkeit. So drängt sich unwillkürlich die Meinung auf, daß

auch zwischen den Alkaloiden in den einzelnen Pflanzen Uebergänge stattfinden und intermediäre Produkte entstehen, deren Gehalt in der Droge selbst naturgemäß schwanken muß. Wie schon der Name besagt, sind diese „**Gift-drogen**“, welche „**Alkaloide**“ oder „**Pflanzenbasen**“ enthalten, dadurch charakterisiert, daß ihre Inhaltsstoffe basischen Charakter haben, d. h. sich mit Säuren zu kristallisierten Salzen zu verbinden vermögen. Auch in der Pflanze selbst kommen meistens diese Pflanzenbasen nicht frei, sondern vielmehr an Gerbsäure und andere Säuren gebunden vor, sodaß die freien Basen erst durch Verseifung aus den Drogen erhalten werden können.

Die „**Alkaloide**“ oder „**Pflanzenbasen**“ sind stickstoffhaltige basische Körper, die wir chemisch vom Pyridin C_5H_5N und dem Chinolin C_9H_7N ableiten. Wir unterscheiden: sauerstofffreie Alkaloide (z. B. Coniin und Nikotin) und sauerstoffhaltige, zu denen die meisten der Alkaloide gehören. Die Alkaloide sind gut kristallisierende Körper und dadurch nachweisbar, daß sie fast ohne Ausnahme mit Gerbsäurelösung Fällungen geben. Die übrigen Alkaloid-Reagentien dienen dazu, wiederum einzelne Gruppen der Alkaloide von einander zu unterscheiden. Von den bekanntesten Reagentien nenne ich das **Sonnen-schei'n'sche** Reagens (Phosphor-Molybdänsäure), das **Wagner'sche** Reagens (Jod-Jodkaliumlösung), das **Mayer'sche** Reagens

(Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung) und das Fröde'sche Reagens, welches molybdänsaures Natrium in Schwefelsäure gelöst darstellt. In der Eigenschaft der Alkaloide, basischen Charakter zu haben, beruht auch ihre technische Darstellung. Man spaltet die Alkaloide, die meist an Pflanzen Säuren gebunden sind, mit Alkalien, bindet sie dann mit verdünnter Schwefelsäure und isoliert die so erhaltenen schwefelsauren Salze durch indifferente Lösungsmittel, um sie dann durch Kristallisation und mehrfache Zerfetzung wieder zu reinigen. Die Alkaloide oder Pflanzenbasen sind in der Natur sehr weit verbreitet. Insbesondere sind es die Papaveraceen, die Cinchonaceen, die Strchnaceen, die Solanaceen, die Colchicaceen, Ranunculaceen und andere Pflanzenfamilien, welche derartige Pflanzengifte liefern. Auch hier finden wir wieder interessante Unterschiede, indem die eine Pflanze derselben botanischen Familie zum Beispiel die wertvolle Kartoffel liefert (*Solanum tuberosum*), während auch Bilfenkraut, Tollkirsche und andere starke Giftpflanzen auch zur Familie der Solanaceen rechnen. Ungezählt sind insolgedessen die Pflanzengifte, ungezählt diejenigen Drogen, welche Gifstoffe liefern und arzneiliche Anwendung finden. Wir wollen uns aus dieser ungeheuren Menge die wichtigsten herausgreifen und zuerst das „Bilfenkraut“, die „Folia Hyoscyami“ besprechen, welche *Hyoscyamus niger* liefert. Die Laubblätter sind im

Deutschen Arzneibuch officinell, reichlich behaart und von starkem narkotischen Geruch. Das Kraut enthält das giftige Alkaloid Hyoschamin und das Scopolamin neben noch anderen Alkaloiden. Der unangenehme Geruch des frischen Krautes verschwindet beim Trocknen. Der Geschmack ist bitter, und erwähnenswert ein Gehalt von ungefähr 2 pCt. Kaliumnitrat. Die Anwendung des Bilsenkrautes ist einerseits eine äußerliche als Bilsenkrautöl und Katalpasmen als schmerzstillendes Mittel; andererseits wird das Bilsenkraut innerlich in der Form des Extractum Hyoscyami angewendet und das Hyoschamin in der Augenheilkunde ebenso wie das Atropin verschrieben. Das Scopolamin dient in der Hauptsache als Beruhigungsmittel. Bekannt und erwähnenswert dürfte noch sein, daß man das Scopolamin in der Form der Injektion zum sogenannten Scopolamin-Schlaf verwendet, selbstverständlich in ganz kleinen Dosen (0,001 Gramm pro Dosi); der Scopolaminschlaf hat besonders Eingang in der gynäkologischen Praxis anstelle der Chloroform-Narkose gefunden. Ebenfalls als Beruhigungsmittel, insbesondere als geschätztes Arzneimittel für Herzkrankheiten dienen die „Fingerhutblätter“. Die bekannte, überall angepflanzte *Digitalis purpurea* hat ihren Namen von den schönen, fingerhutähnlichen Blüten; nicht diese, sondern die Blätter der 2jährigen Pflanze finden medizinische Verwendung. Die Fingerhutblätter enthalten Gly-

koside, d. h. solche Alkaloide, die bei ihrer Spaltung gleichzeitig Zucker ergeben, die also in der Form der sogenannten „Zuckerester“ in der Pflanze vorkommen. Die Blätter verlieren allmählich am Lager und sollen deshalb nicht über ein Jahr alt sein. In den Digitalisblättern sind enthalten: Digitoxin, Digitophyllin, Digitalin und Digitonin. Das Digitalis ist ein starkes Herzgift und übt in kleinen Dosen bei Herzerkrankungen eine segensreiche Wirkung aus. Die Digitaliswirkung ist eine diuretische (auf die Nierengefäße bei kleinen Mengen), weiterhin eine gefäßverengernde und eine pulsfrequenz- und drucksteigernde; endlich auch eine tonische, indem im Magen lokale Reizwirkungen erzeugt werden können. Die pharmazeutische Form ist diejenige der Tinktur, des Aufgusses, der Abkochung und des Extraktes. Zahlreiche Präparate existieren, welche vorher physiologisch erprobt und abgestimmt sind. Zu letzteren gehört auch das von ärztlicher Seite heute sehr viel gebrauchte Digalen.

Schon die alten Griechen und Römer kannten die Giftwirkung der Alkaloide, und der Schierlingsbecher im Altertum ist so bekannt, daß wir auch einige Worte über die „Schierlingspflanze“ selbst hinzufügen wollen. Der Schierling gehört zu den Umbelliferen und stammt von *Conium maculatum*. Sowohl die Blätter, wie auch die Früchte sind giftig und das Kraut hat, wenn es mit Kalkwasser oder Sauge getränkt wird, jenen bekannten mäuse-

artigen widerlichen Geruch. Das im Schierling enthaltene Alkaloid ist das Coniin, welches wie das oben schon erwähnte Nicotin flüchtig ist. Das Coniin wirkt stark narkotisch und wird sehr viel und speziell in der Tierheilkunde gebraucht. Interessant ist, daß der Coniingehalt in der Droge beim Aufbewahren zurückgeht und schon nach Jahresfrist fast vollkommen verschwunden ist. In der ärztlichen Praxis wird das Coniin bei Asthma, Keuchhusten und Neuralgien in Pulver- und Pillenform verordnet, äußerlich als schmerzstillendes Mittel in Aufgüssen und Abkochungen zu Gurgelwässern und Klystieren. Erwähnenswert ist, daß die Früchte am meisten Alkaloide enthalten und zwar über 3 pCt. Coniin, daß das Coniin aber mit dem Reifen der Früchte abnimmt. Das Coniin selbst ist außerordentlich giftig und kann auch synthetisch, also künstlich hergestellt werden nach der bekannten Synthese von Ladenburg.

Haben wir in den vorigen Drogen solche kennen gelernt, die durch starke Giftigkeit ausgezeichnet sind, so kommen wir jetzt zu einer Droge, deren Alkaloide erst in größeren Dosen unerwünschte Nebenwirkungen zeigen, nämlich zur „Chinarinde“. Man darf schlechtweg behaupten, daß die Chinarinde mit das wichtigste Arzneimittel der ganzen Welt darstellt, ist doch das Chinin dasjenige Fiebermittel, welches ohne Nebenwirkung auch in größeren Dosen vom Menschen gut vertragen

wird und in den unzähligen pharmazeutischen Formen, sowohl als tonisches Magenmittel, wie auch das Fiebermittel Verwendung findet. Die Chinabäume sind in den Cordilleren in Südamerika heimisch und in ungefähr 38—50 *Cinchona*-Arten bekannt. Freilich ist die gesamte Chinarinde des Handels heute nicht mehr die südamerikanische Rinde der ursprünglichen Stammbäume, sondern vielmehr das Produkt der indischen Kulturen. Es kann hier nicht der Platz sein, über die Geschichte der Chinarinde und ihrer Kulturen zu sprechen, ich verweise hier auf die einschlägigen Werke; es genügt der Hinweis, daß die Chinarinde des Handels Kulturrinde ist und die Bedeutung des gesamten Chinahandels erwähnt worden ist. Die Weltproduktion an Chinarinde beträgt gegen 30 Millionen engl. Pfund. Diese Zahlen zeigen, was der Chinahandel für die gesamte Menschheit bedeutet.

Die Chinarinden selbst werden nach ihrer Güte in die sogenannten Fabrikrinden und in die Drogistenrinden eingeteilt. Erstere sind die in Ballen zusammengestampften Rinden, die auf die Alkaloide, speziell Chinin in den Fabriken verarbeitet werden, die Drogistenrinden diejenigen, welche in den Apotheken und Drogeuhäusern für medizinische Zwecke weiter verwertet werden. Nach der Farbe unterscheiden wir die braune, die gelbe und die rote Rinde. Die braunen wieder werden nach der Herkunft

als Loja, Guanoco, Guahaquil usw. bezeichnet. Die sogenannte Königsrinde oder Calisaya-Rinde ist unter den gelben Rinden die beste. Sie kommt in stärkeren Platten oder Röhren von *Cinchona Calisaya*. Das Deutsche Arzneibuch schreibt die *Cortex Chinae succirubra* vor; die rote kultivierte Rinde von *Cinchona succirubra*; die sogenannte Spiegelrinde ist die abgezogene Rinde von verhältnismäßig jungen Stämmen. Alle diese Rinden enthalten nun gegen 50 Alkaloide, die hier nicht einzeln aufgezählt, sondern von denen wir nur die wichtigsten merken wollen; in erster Linie das Chinin, weiterhin das Cinchonin, das Cinchonidin, das Cinchonamin und andere mehr. Auch hier finden wir diese Alkaloide wieder an Säuren, speziell an Gerbsäure, Chinasäure, Chinovasäure u. s. w. gebunden. Während die Rinden hohen Gehalt an Chinin zeigen, sind die Samen frei von Alkaloid. Die Art, wie in den Kulturstätten die Rinde selbst gewonnen wird, ist verschieden; entweder wird die Rinde abgelöst, mit Moos verpackt und unter dem Moos eine noch bessere Rinde gewonnen oder auch nur die obere Rinde abgeschabt und die darunter neugebildete Rinde verwertet oder aber der ganze Baum gefällt, abgerindet und an seine Stelle ein neues Bäumchen gepflanzt. (Mossing-, Schaben- und Uprooting-Verfahren). Der Gehalt der Rinden an Alkaloiden geht bis 13 und mehr Prozent hinauf. Das Chinin wird in der

Hauptsache in der Form des salzsauren oder schwefelsauren Chinins medizinisch verwendet und stellt stark bitter schmeckende, schöne, weiße Krystalle dar. Das Chinin ist ein heftiges Gift gegen niedrige tierische Organismen, hat fäulnishemmende Eigenschaften, während die abtötende Kraft gegen Fäulniskeime und Bakterien nicht so groß ist. Weiterhin ist das Chinin ein bekanntes magen- und nervenstärkendes Mittel und endlich eines der vielgebrauchtesten, unschädlichen Fiebermittel. Die meiste Anwendung dürfte das Chinin in den Tropen gegen die Malaria finden und dort als das denkbar unentbehrlichste Arzneimittel kaum je durch ein anderes verdrängt werden können. Ist die Anwendung des Chinins schon eine außerordentlich vielseitige, so sind bezweifellos die diesbezüglichen pharmazeutischen Präparate von ebenso großer Vielseitigkeit. Die Chinarinde wird entweder in der Form des Aufgusses oder der Abkochung, der einfachen und zusammengesetzten Tinktur, des Extractes, des Chinaweins usw. verwendet. Alle Chinapräparate sind durch einen nicht unangenehmen, aber stark bitteren Geschmack ausgezeichnet.

kehren wir nun wieder zu den stark giftigen Drogen zurück, so dürfte das „Mutterkorn“ oder „*Secale cornutum*“ nicht allein wegen seiner Anwendungsweise, sondern auch wegen der Art seiner Entstehung unser besonderes Interesse erregen. Das Mutter-

Korn ist der in der Ruheperiode seiner Ent-
 wicklung gesammelte, bei gelinder Wärme ge-
 trocknete Pilz *Claviceps purpurea*. Dieser ent-
 wickelt sich in den Fruchtknoten des Roggens
 und gedeiht besonders in nassen Jahren. Die
 Handelsware stammt meist aus Galizien, Ruß-
 land, weniger aus Deutschland. Die einzelnen
 Phasen, die der Pilz durchmacht, sind bota-
 nisch so interessant, daß wir sie uns kurz vor
 Augen führen wollen. Das erste Stadium ist
 der Roggentau im Juni, wobei die Roggen-
 blüte von dem sogenannten Roggentau be-
 fallen wird und das Roggen-Korn selbst eine
 abnorm große Entwicklung erfährt. Diese
 zweite Periode, das sogenannte Dauer-Mycelium
 oder das Sclerozium-Stadium stellt nun das
 Mutterkorn dar. Dieses Dauer-Mycelium über-
 dauert den Winter, und im Frühjahr entwickelt
 sich dasselbe, indem aus demselben heraus so-
 genannte Peridocien wachsen, und in diesen selbst
 wieder besondere Schläuche, welche mit Sporen
 gefüllt sind, gebildet werden. Im letzten
 Stadium platzen diese Schläuche und die
 Sporen werden mit Schleim vermengt als
 sogenannter Roggentau herausgeschleudert und
 infizieren, wie oben gesagt, die Roggenblüte;
 damit beginnt dann der Kreislauf von
 neuem. Das Mutterkorn enthält fettes Öl,
 welches entfernt werden muß, da sonst die
 Droge ranzig und unwirksam wird und weiter-
 hin das sehr giftige Alkaloid Cornutin, die
 Sphacelin-Säure und das Sphacelotogin.

Neben diesen sehr giftigen Alkaloiden finden wir noch das Secalin, Ergotinsäure u. s. w., welche untwirksam sind. Es ist begreiflich, daß die Möglichkeit besteht, daß das Mutterkorn mit dem Roggen verbacken und hierdurch Volksvergiftungen, wie sie früher beobachtet werden konnten, entstehen. Bei dem heutigen Stand unserer analytischen Wissenschaft sind solche Gefahren ausgeschlossen. Zum Nachweis benutzt man den im Mutterkorn vorhandenen hellroten Farbstoff und untersucht das Mehl auf derartige giftige Bestandteile. Das Mutterkorn soll nicht über ein Jahr aufbewahrt werden und wird ebenso wie bei der Digitalis meist vor seiner Anwendung medizinisch-physiologisch geprüft. Die Anwendung des Mutterkorns ist eine blutstillende und wehenbefördernde und wird infolgedessen in der gynäkologischen Praxis in erster Linie seine segensreiche Wirkung ausüben. Neben der Hervorbringung von Kontraktionen werden auch die Gefäße beeinflusst und der Blutdruck gesteigert. Die pharmazeutischen Formen, in denen das Mutterkorn verschrieben wird, ist der gewöhnliche Aufguß, Extrakt, Tinktur und Pulver.

Sind die Chinarinden von den ungiftigen Alkaloiden die wichtigsten, so kann man das „Opium“ zu den wichtigsten Arzneistoffen rechnen, welche Giftwirkung haben. Ohne das Opium und ohne das darin vorhandene Morphin wäre unsere moderne Medizin unmöglich. Das Opium ist der eingetrocknete Milchsaft

vom bekannten Klatschmohn *Papaver somniferum* und zwar der Milchsaft aus der unreifen Kapsel. Die unreifen Kapseln werden mit kleinen Schnitten versehen und von jeder Kapsel nur ungefähr 1 bis 2 Zentigramm Milchsaft gewonnen. In der Hauptsache wird das Opium im Orient hergestellt, weil dort die Arbeitskräfte billiger sind, und die kulturellen Verhältnisse günstiger liegen, als bei uns. Wir unterscheiden: das kleinasiatische Smyrna-Opium, persisches Opium, ostindisches Opium, ägyptisches Opium, Algier- und deutsches Opium. Die Wertbestimmung des Opiums geschieht nach dem Gehalt an Morphin (die E. Dieterich'sche Methode ist hierfür die beste), und zwar werden in Kleinasien die sehr morphinreichen Milchsaft mit den geringerwertigen Sorten vermischt und auf ungefähr 12 pCt. Morphin eingestellt. Das kleinasiatische Opium kommt über Konstantinopel zu uns. Die Marke Guebe ist von diesen die beste. Auch in Deutschland sind sehr interessante Anbaubersuche gemacht worden mit einem hochprozentigen Opium, die aber leider infolge der schlechten klimatischen Verhältnisse und hohen Arbeitslöhne kaum von Aussicht sein dürften. Der Gehalt des Opiums an Morphin schwankt zwischen 10 und 20 pCt. bei der gewöhnlichen Handelsware. Das Smyrna-Opium zeigt einen Gehalt von 10—17 pCt. und das oben erwähnte deutsche Opium sogar vereinzelt einen Gehalt bis zu 20 pCt. Das Opium enthält zahlreiche

Alkaloide, von denen das Morphin das wichtigste, nicht aber das giftigste ist. Interessant ist, daß die reifen Mohnköpfe keinerlei oder nur Spuren Alkaloide enthalten, die unreifen hingegen ungefähr 50 der verschiedensten Pflanzenbasen.

Die Beziehungen der einzelnen Alkaloide zueinander sind um so interessanter, als sie sich oft nur durch ein Plus oder Minus einer chemischen Gruppe oder eines Sauerstoffatoms unterscheiden, also zweifellos auch während des Wachstums der Pflanze ineinander übergehen. Von den Alkaloiden nenne ich das Morphin, weiterhin das Codein (0,2 bis 0,8 pCt.), das Papaverin (0,5—1 pCt.), das Narcolin (4—8 pCt.) und das Narcein (0,1 bis 0,4 pCt.). Das giftigste ist das Thebain, dann das Narcein, Papaverin, Codein und zuletzt das Morphin. Das Morphin hat die Formel $C_{17}H_{19}NO_3$ und war schon im 17. Jahrhundert ziemlich genau bekannt. Wie die übrigen Alkaloide, so sind auch diejenigen des Opiums nicht frei, sondern gebunden an Meconsäure und Schwefelsäure im Opium vorhanden; außerdem finden wir Fette, Harze, Wachs, Kautschuk, Farbstoff, Zucker und anorganische Salze. Das Morphin löst sich mit charakteristischer Farbe blutrot in Salpetersäure, farblos in kalter Schwefelsäure; fügt man Zucker hinzu, so bekommt man eine prachtvolle rote Farbenreaktion, die speziell als Unterschied von denjenigen Pulvern gilt, welche anstelle von

Morphin Calomel enthalten. Die Wirkung des Morphins ist schlafbringend, schmerzstillend, in größeren Dosen selbstverständlich giftig. Die einmalige Dosis beträgt 0,03, die Tagesdosis 0,1. Ebenso wie das Morphin wird auch das Opium mit den gesamten Alkaloiden medizinisch-pharmazeutisch in mannigfachen Formen zubereitet. Vom Opium sei deshalb die einfache Opiumtinktur, die Safran-Opiumtinktur erwähnt, weiterhin das Extractum Opii und zahlreiche Salben, Suppositorien, welche das Opium auch äußerlich zur schmerzstillenden Wirkung bringen sollen. Das Morphin selbst wird entweder subcutan oder auch als Lösung, meist in Lösung in Bittermandelwasser als Beruhigungsmittel angewendet.

Diese wertvollen Drogen mit Alkaloiden oder Pflanzenbasen, die wir also als „Gift-drogen“ bezeichnen können, geben uns wichtige Hinweise auf die Art der Gewinnung der Drogen. Da die Alkaloide intermediäre Produkte sind, also Stoffwechselprodukte, so muß der Drogensammler bestimmte Zeiten der Stammpflanzen beobachten, wenn er solche Drogen gewinnen will, die wirklich alkaloid- und wirkungsreich sind. Bei der Echinarrinde finden wir sogar, daß durch Entfernung der alkaloidarmen Rinde und entsprechende Behandlung die Stammbäume zu erneuter Produktion angespornt werden und auf diesem Wege eine bessere und alkaloid-

reichere Rinde erzielt wird. So haben wir hier ein schönes Beispiel von der Zusammenarbeit des Pflanzenlaboratoriums mit der menschlichen Hand.

Zu den weitverbreitetsten Leiden des menschlichen Körpers gehören zweifellos die Wurmfkrankheiten, die nicht nur dem Körper der Erwachsenen, sondern auch in ziemlich bedeutendem Maße demjenigen der Kinder schaden können. Es ist infolgedessen nicht zu verwundern, wenn unter den Volksheilmitteln einerseits, wie auch unter den pharmazeutisch-medizinischen Präparaten andererseits die „Wurmmittel“ einen breiteren Raum einnehmen. Zum Teil sind es Extrakte, zum Teil die Drogen selbst, welche als Wurmmittel Verwendung finden. Wir unterscheiden bei diesen **„wurm-treibenden Drogen“** stark wirkende und dann diejenigen, welche allgemein als Volksmittel schwächere Wirkung zeigen und gegen die bei den Kindern vorkommenden Darmschmarotzer mit Vorliebe gebraucht werden. Man kann allgemein die Regel aufstellen, daß es nur ein sicheres Mittel gegen die Bandwürmer gibt, nämlich das aus der Farnwurzel hergestellte Farnkrautextrakt, daß dieses aber infolge seiner sehr starken Wirkung nur vom Arzt verschrieben und unter ärztlicher Mithilfe angewendet werden darf. Die übrigen Bandwurmmittel sind mehr oder minder gute Mittel gegen die unschuldigeren Darmparasiten. Eine weitere allgemeine Regel ist die, daß durch die wurm-

treibenden Drogen nur der Wurm krank gemacht wird, während ein stets gleichzeitig oder nachher gegebenes Abführmittel für die Entfernung der kranken Parasiten Sorge tragen muß. Eine einzige Ausnahme bildet Kamala, eine ziemlich unschuldige Wurmdroge, welche den Wurm krank macht und auch gleichzeitig abführende Wirkung zeigt. Das stärkste und wohl einzig wirklich sicher wirkende Bandwurmmittel ist die „Farnwurzel“: Rhizoma Filicis, welche von Aspidium Filix mas gewonnen wird, jenem Farn, das wir in großen Mengen in unseren Wäldern finden. Die Farnkrautwurzel enthält ungefähr 3—4 pCt. in Aether lösliches Extrakt und dieses Extractum Filicis, Farnkrautextrakt ist es, welches ein sehr stark wirkendes, aber auch sehr sicher wirkendes Bandwurmmittel darstellt. Eine bekannte Tatsache ist, daß die Herbstgrabung eine wirksamere Wurzel ergibt, als die im Frühling gegrabene Droge, was darauf zurückzuführen ist, daß letztere ungefähr nur die Hälfte von ätherischem Del enthält wie erstere. Auch soll die Farnkrautwurzel nicht älter als ungefähr $\frac{1}{2}$ Jahr sein und einen grünen Bruch zeigen. Mit dem Alter wird die Wurzel innen braun, und durch Oxidation werden die wirksamen Bestandteile zum Teil verändert und damit unwirksam gemacht. Die getrocknete Farnkrautwurzel enthält als wirksame Bestandteile 5—10 pCt. Filizsäure und weiterhin ein ätherisches Del, welche

die hauptwirksamen Bestandteile darstellen. Außerdem finden wir Filizgerbsäure, fettes Del 5—6 pCt. und ungefähr 25—30 pCt. Wasser; nebensächlich ist das Filizwachs, das Aspidinol und die Flavaspidsäure. Auch beim Trocknen der Wurzel muß Vorsicht angewandt werden, damit die wirksamen Bestandteile nicht durch zu starkes Erhitzen zerstört werden. Das ätherische Extrakt, welches zu 3—4 pCt. in der Wurzel vorkommt, wird insbesondere auf den Gehalt an Filizsäure geprüft. Ob man gegen den Bandwurm das Filizextrakt gleichzeitig mit dem Abführmittel Ricinusöl gibt oder getrennt, ist heute noch eine unentschiedene Streitfrage. Das Extrakt selbst wird meist in der Form elastischer Kapseln oder auch in Form von Emulsionen dem menschlichen Körper einverleibt und gilt, wie schon gesagt, als ein sehr stark wirkendes und auch gleichzeitig sehr sicher wirkendes Bandwurmmittel.

Neben der Filizwurzel kommt die Rinde einer anderen Wurzel, nämlich die „Granatwurzelrinde“ als ebenfalls ziemlich gut wirkendes Wurmmittel in Frage. Die Cortex granati stammt von einem kleinen Strauch im Balkan, *Punica granatum*. Außerdem wird diese Pflanze auch in den Tropen überall kultiviert. Trotzdem die Abkochung dieser Rinde nicht so stark wirkt, wie das Filizextrakt, sind aber auch hier Vergiftungsfälle zu verzeichnen, sodaß auch diese Kur nicht ohne ärztliche Hilfe anzuwenden ist. Meistens

wird die Abkochung im Verhältnis von 60 Gramm Rinde auf $\frac{1}{2}$ Liter Wasser gegen Bandwurm verschrieben. Die wirksamen Bestandteile der Granatwurzelrinde sind Alkaloide und zwar das Pellieterin $C_8 H_{15} NO$, welches flüchtig ist, außerdem das Pseudo- und Methyl-Pellieterin. Die Alkaloidmenge beträgt ungefähr 1 pCt. Die Alkaloide sind an Gerbsäure gebunden, von der außerdem ziemlich erhebliche Mengen in freiem Zustand in der Rinde vorkommen. Die nun folgenden Wurmdrogen werden im allgemeinen gegen die kleineren und unschuldigen Schmarotzer des menschlichen Körpers gebraucht, finden aber auch, wie zum Beispiel Kamala, Verwendung als Mittel gegen Bandwurm. Die „Kamala“ wird von kleinen Drüsen gebildet, die sich auf der Unterseite der Blätter und auf den Früchten eines kleinen Baumes oder Strauches auf den Philippinen, nämlich *Mallotus philippensis* finden. Diese Euphorbicae ist in Indien und China heimisch und wird auch dort heute noch angebaut. Die Gewinnung der Drüschuppen ist in Indien sehr primitiv, indem man einfach die Früchte und die Blätter in Körbe bringt, diese schüttelt und die abfallenden Drüsen dann in Säcken auffängt. Die Droge selbst bildet ein rotes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches, wie schon gesagt, gegen Spul- und Madenwürmer, auch gegen Bandwurm als mildes Wurmmittel Anwendung findet. Während bei allen anderen

Wurmmitteln besondere Abführmittel gleichzeitig oder nachher gegeben werden müssen, ist dies bei Kamala nicht notwendig, da das Kamalaharz abführend wirkt. Der wirksame Bestandteil der Kamala ist das Kottlerin $C_{33} H_{30} O_9$, gelbe Kristalle vom Schmelzpunkt 190 Grad. Dasselbe stellt chemisch eine Säure dar. Außerdem finden wir Farbstoff, Harz, Wachs und Wasser. Man gibt für Erwachsene 8–10 Gramm, für Kinder 1,5–2 Gramm. Die Kamala ist von Nebenwirkungen frei und daher als ein unschuldiges Wurmmittel zu betrachten. Trotzdem ist die Kamala dem freien Verkehr entzogen. Im Orient wird die Kamala auch zum Färben von Seide und äußerlich als Flechtenmittel gebraucht.

Das im Haushalt beliebteste Wurmmittel, insbesondere in der Kinderpraxis, ist der „Zittwerfamen“: Semen Cinae. Diese Benennung ist zwar allgemein eingebürgert, aber falsch, da es sich nicht um einen Samen, sondern vielmehr die Blütenköpfe der Komposite *Artemisia Cina* handelt, welche in Turkestan heimisch ist. Die Droge wird von den Kirgisen im Juli bis August gesammelt und kommt dann über Nischinowgorod in den Handel nach Europa. Der Geschmack der Droge ist aromatisch und stark bitter. Das wurmtreibende Element der Droge selbst ist das Santonin $C_{15} H_{18} O_3$, weiterhin das Dysantonin oder Artemisin $C_{15} H_{18} O_4$, ätherisches Del, Bectain und harzartiger Bitterstoff. Vom San-

tonin finden wir $2\frac{1}{2}$ bis 3 pCt. in der Droge, von ätherischem Del ungefähr 2 pCt. In neuerer Zeit wird diese Droge meist durch das krystallinische Santonin ersetzt. Bekannt dürfte sein, daß durch übermäßigen Genuß der Zittwerblüten oder Santonin Gelbsehen hervorgerufen wird. Das Santonin wie auch die Droge ist ein scharfes Gift gegen Spulwürmer, bei Bandwürmern hingegen unsicher. Sowohl bei der Droge wie beim Santonin selbst sind Abführmittel notwendig. Bei der ziemlich starken Wirkung des Santonins (zu große Dosen rufen Erbrechen, Krämpfe, Kopfschmerz hervor) ist also auch hier Vorsicht geboten. Die Dosen, welche von der Droge bei Kindern von 2—14 Jahren angewandt werden, schwanken zwischen 1,5 bis 8 Gramm. Da das Santonin wie auch die Droge aromatisch bitter schmeckt, werden die wirksamen Bestandteile in den verschiedensten pharmazeutischen Formen in den Handel gebracht. Am bekanntesten sind die mit Zucker überzogenen Blüten, die Confectio Cinae, weiterhin das Extract und die Santoninzeltchen oder Tabletten mit Santonin, mit Cacao und Schokolade überzogen.

Ehe wir die wurmtreibenden Drogen verlassen, dürfte es nicht überflüssig erscheinen, ein paar kurze Worte auch über die verschiedenen Arten der „B a n d w ü r m e r“ beizufügen, da diese Schmarotzer des menschlichen Körpers ja am meisten bekämpft werden müß

fen. Die Bandwürmer gehören zur Abteilung der Plattwürmer, und die Eier entwickeln sich innerhalb oder außerhalb des Muttertieres zur Finne. Diese letztere ist es, die mit irgend einer Nahrung in den Magen resp. Darm gelangt. Manche dieser Finnen haken sich mit Widerhaken fest. Im Menschen oder Tier entwickelt sich dann die Finne zum Bandwurm mit den ungezählten Gliedern, die durch Knospung oder Teilung (diese Frage ist noch eine Streitfrage) entstehen. Die wichtigsten und häufigsten der Menschenbandwürmer sind folgende:

„*Taenia solium*“, 2–3 Meter lang, 800 bis 900 Glieder, mit 4 Saugnäpfen und einem Kranz von 20–30 Haken. Diese Finne akquiriert der Mensch beim Genuß von rohem Fleisch; weiterhin „*Taenia saginata*“ (*mediocanellata*) ungefähr 10 Meter lang, über 1000 Glieder. Der Träger der Finne ist das Rind; „*Taenia canina*“, der Hundebandwurm, der aber auch bei kleinen Kindern vorkommen kann und nur 15 bis 35 Zentimeter lang wird; „*Botriocephalus latus*“ mit 3 bis 4000 Gliedern und bis zu 10 Meter lang, kommt bei Menschen und Hunden vor. Die Finnen sind in Fischen, wie Hecht, Forelle usw. nachgewiesen worden. Der Kopf ist mandelförmig, mit je einer Sauggrube auf der Unter- und Oberseite; endlich „*Taenia echinococcus*“; die Finne dieses Bandwurms, welche nie beim Menschen vorkommt, wird aber durch den Hund

auf den Menschen dadurch übertragen, daß der Mensch in zu nahe Berührung mit dem Hund kommt. Daher ist es gefährlich und Kindern zu verbieten, Hunde zu küssen oder sich von ihnen lecken zu lassen. Die Finne entwickelt sich wenn sie vom Menschen akquiriert wird, ebenso wie beim Tiere in Leber und Niere und schwillt dann bis zu Hindskopfgröße an. Es sind also große Gefahren mit dieser Finne verbunden.

Bei allen Wurmkuren ist es geboten, den Arzt zu Hilfe zu rufen, auch dann, wenn sogenannte unschuldige Mittel Anwendung finden sollen.

Die wurmtreibenden Drogen haben im allgemeinen nur eine medizinische Bedeutung. Anders liegen die Verhältnisse bei den nunmehr zu besprechenden Drogen, nämlich denjenigen, die Gerbstoffe enthalten. Die „**Drogen mit Gerbstoffen**“ sind dadurch ausgezeichnet, daß sie einerseits wichtige Medikamente darstellen, auf der anderen Seite aber auch in der Technik eine hervorragende Rolle spielen. Wir brauchen uns nur an die Lederbereitung und Fabrikation der Tinte zu erinnern. Unter Gerbstoffen, Gerbsäuren oder Tannoiden verstehen wir eine Reihe stickstofffreier organischer Pflanzenstoffe, meist amorpher Natur, die vielleicht wie die Bitterstoffe als Schutzstoffe der Pflanze anzusehen und sehr weit verbreitet sind. Diese Gerbstoffe besitzen einen herben, zusammenziehenden Geschmack, sind in Wasser und Alkohol

meist löslich und geben mit Eisenoxydsalzen blaue oder grüne Färbungen. Außerdem fallen die Gerbstoffe Leim und Pflanzenbasen und geben mit tierischer Haut, überhaupt leimgebenden Geweben, unlösliche, der Fäulnis widerstehende Verbindungen, nämlich das Leder. In Rücksicht darauf, daß die medizinische Wirkung der Gerbstoffe im menschlichen Körper auch auf einen Vorgang zurückzuführen ist, der dem Gerben ähnlich ist, wollen wir einige kurze Worte über die Lederbereitung wie über die Tintenfabrikation vorausschicken. Die Umwandlung der Haut in Leder kann auf verschiedene Weise stattfinden, und zwar unterscheiden wir Rot- oder lohbares Leder, weißes oder alaugares Leder und sämisch- oder fettgares Leder. Zur Herstellung des ersteren verwendet man gerbstoffhaltige Vegetabilien, wie Eichenrinde, Catechu, Fichtenrinde usw., für die zweite Sorte Alaun, daher der Name: Weißgerberei, und Kochsalz und endlich für die Sämisch-Gerberei wird das tierische Gewebe mit Fett und Tran imprägniert und gewalkt. In neuester Zeit hat man auch versucht, diesen Gerbprozeß durch Mitwirkung des elektrischen Stroms zu beschleunigen.

Die Fabrikation der Tinte besteht in der Hauptsache darin, daß man gerbsaure Eisenverbindungen darstellt und die so erhaltenen Tintenlösungen mit weiteren Farbstoffen oder Zusätzen versieht. Wir unterscheiden demnach eisenbläuernde und eisengrüne Gerbstoffe.

Die später noch zu besprechenden Galläpfel dienen meist als Ausgangsmaterial für die Tinten-Fabrikation, auf die wir bei der Besprechung der Galläpfel nochmals zurückkommen werden. Endlich sind die gerbsauren oder die gerbstoffhaltigen Drogen wichtige Arzneimittel, die mit ihren adstringierenden Eigenschaften als Mittel gegen Darmkrankheiten, Brechdurchfall, Magenkatarrhe usw. ausgedehnte Verwendung finden. Entweder werden diese Gerbstoffe als solche oder in Verbindung mit anderen organischen und anorganischen Körpern verschrieben. Man kann also diese gerbstoffhaltigen Drogen als die Antipoden der Abführmittel, wie sie im ersten Kapitel besprochen wurden, bezeichnen.

Wir kommen nun zur Besprechung der wichtigsten Gerbmaterien selbst und zwar zuerst zur „Eichenrinde“. Die Cortex Quercus von Quercus pendunculata stellt die von der gewöhnlichen, überall bei uns vorkommenden Eiche gewonnene Rinde dar und enthält bis 20 pCt. Eichengerbsäure, Gallussäure und Quercit. Die Eichenrinde dient in erster Linie zur Fohgerberei. Medicinisch wird die Eichenrinde zu adstringierenden Abkochungen, vor allen Dingen für Mundwässer verwendet. Eine ähnliche Verwendung wie die Eichenrinde findet die „Weidenrinde“, Cortex Salicis, von Salix alba. Dieselbe enthält die Weidengerbsäure und das Glykosid Salicin. Von den weiteren gerbstoffhaltigen Drogen und Gerb-

materialien ist besonders erwähnenswert das „Catechu“, die Terra japonica, die einerseits ein wichtiges Gerbmateriale darstellt, andererseits auch im Deutschen Arzneibuch als Arzneimittel aufgenommen ist. Wir unterscheiden hier 2 Sorten, nämlich das Pegu-Catechu von Acacia Catechu in Westindien und das Gambir-Catechu von Uncaria Gambir von den Sundainseln. Das Gambir-Catechu unterscheidet sich von dem Pegu-Catechu durch die St. Dieterich'sche Fluoreszenz-Reaktion, die darin besteht, daß das Gambir-Catechu, mit Ammoniak versetzt und mit Benzin geschüttelt, dem Benzin eine sehr schöne grüne Fluoreszenz verleiht, was beim Pegu-Catechu nicht der Fall ist. Beide Catechusorten enthalten Catechin, Catechugersäure und das Gambir-Catechu, das eben erwähnte Catechu-Fluorescein. Das wichtigste Ausgangsmaterial zur Herstellung des Acidum tannicum, wie es arzneiliche Anwendung findet und als Ausgangsmaterial für die Tintenbereitung in Frage kommt, sind die „Gallae“ oder „Galläpfel“. Da die Galläpfel das technische Ausgangsmaterial für die Tintenfabrikation sind, möge ein kurzer Ueberblick über den Begriff „Tinte“ eingeschaltet werden. Tinte ist eine Lösung von gerbsauren Eisenverbindungen, die je nach der Verwendung kopieren sollen (Copiertinte) oder nur eine recht lange Dauer haben sollen (Altentinte). Die Grundmaterialien sind die Galläpfel und Eisenverbindungen. Wir unterscheiden: 1. Kanzlei-

tinten aus Galläpfeln oder Tannin mit Eisenverbindungen bereitet, die als Kalligraphintinten recht lange Dauer der Schrift zeigen müssen, 2. Kopiertinten für kaufmännischen Verkehr, die gut kopieren müssen, meist aus Galläpfeln unter Zugabe von Gallussäure, Blauholzertrakt, resp. Anilinfarben hergestellt sind und 3. die Schreibintinten, die recht gut aus der Feder laufen sollen. Außerdem kennen wir noch Aezintinten, Silbertintinten, unauslöschliche Tinten, Glastintinten usw. Die medizinisch und technisch wichtigen „G a l l ä p f e l“ oder Gallae stellen krankhafte Wucherungen der jungen Zweige von *Quercus Lusitanica* dar, welche durch die Gallwespe *Cynips tinctoria* durch Einlegen ihrer Eier erzeugt werden. Im Handel kennen wir die aleppischen oder türkischen (levantinischen) Gallen, welche von Aleppo über Trapezunt in den Handel kommen und die indischen Gallen, die von Aleppo über Abuschir an der Ostküste des persischen Meeres über Bombay verschifft werden. Der Hauptwert der Galläpfel besteht in ihrem Gehalt an Gallusgerbsäure, welche bis zu 70 und noch mehr Prozent in den Galläpfeln enthalten ist. Wenn man die Galläpfel an der Bruchfläche mit Eisenchloridlösung betupft, so bekommt man sofort die Tintenreaktion. Die Gallusgerbsäure, das sogenannte *Acidum tannicum*, kurz Tannin genannt, wird aus den Galläpfeln durch Ausziehen mit Aether-Alkohol gewonnen. Dasselbe stellt ein scheinbar kristallinisches Gemenge von

in der Hauptsache Tannin mit anderen Gerbsäuren dar. Verbindungen mit Alaun, Blei und organischen Körpern dienen ebenfalls bestimmten Arzneizwecken.

Während die Drogen mit Gerbstoffen nach vielen Seiten hin von Bedeutung sind, sind die nun zu besprechenden „**Drogen mit Bitterstoffen**“ in der Hauptsache nur Arzneimittel. Sie stehen aber den Gerbstoffen insofern nahe, als wir es auch bei Bitterstoffen mit Schußstoffen der Pflanze zu tun haben.

Wie schon der Name sagt, sind die „Bitterstoffe“ Körper, die durch einen intensiv bitteren Geschmack ausgezeichnet und meist stickstofffrei sind. Bei den Bitterstoffen finden wir interessante Beziehungen zu den Pflanzenbasen oder Alkaloiden, also stickstoffhaltigen Körpern, insofern, als auch sehr viele der Alkaloide wie Morphinum, Chinin einen stark bitteren Geschmack zeigen, trotzdem sie nicht eigentlich als Bitterstoffe bezeichnet werden können. Wenn gleich die Bitterstoffe in fast allen Pflanzen vorkommen, finden wir doch gewisse Pflanzenfamilien, die durch Bitterstoffpflanzen besonders charakterisiert sind, so die Gentianeen, Kompositen, Gramineen, Leguminosen, Solaneen und andere mehr. Ebenso wie die Pflanzenbasen werden auch die Bitterstoffe durch Gerbsäure oder Bleiacetat gefällt und auch auf diese Weise aus den Pflanzen isoliert. Die Bitterstoffe bilden meist helle, teilweise kristallisierbare Körper von neutraler oder schwach

saurer Reaction, die entweder als solche oder in Form der Drogenauszüge arzneiliche Anwendung finden. Letztere dürfte sich in der Hauptsache auf solche Präparate beschränken, die gegen gewisse Magenkrankheiten, Appetitlosigkeit verwendet werden, mit anderen Worten: die aus den Bitterstoffdrogen hergestellten pharmazeutischen Formen sind als tonische Mittel in der Medizin beliebt. Die bekannteste Bitterstoffdroge ist zweifellos die „Aloë“, die einerseits zu den Bitterstoffen, andererseits zu den Abführmitteln gerechnet werden muß. Die Aloë stellt eine Droge in weiterem Sinne dar insofern, als wir es hier nicht mit Pflanzenteilen, sondern mit eingetrodnetem Pflanzenfaser zu tun haben. Die Aloë und zwar die Cap-Aloë stammt von einer Liliacee, der Aloë africana. Wir kennen von dieser Aloë 2 Sorten, die glänzende lucida und die matte hepatica. Die glänzende Aloë ist die eigentliche Cap-Aloë, welche als Hauptvertreterin der glänzenden Sorten neben der ostindischen Jafferabad-Aloë gilt. Zu den matten Sorten rechnen die Barbados-Aloë von der Insel Barbados, die westindische Curaçao-Aloë, die Natal-Aloë und endlich die Socotra-Aloë, welche auch Zanzibar- oder indische Aloë genannt wird. Die afrikanische oder Cap-Aloë ist diejenige, welche das Deutsche Arzneibuch vorschreibt; die matten Sorten und die glänzenden sind dadurch unterschieden, daß erstere krystallinisch, letztere amorph sind. Man kann demnach durch

entsprechende Erhitzung eine Sorte in die andere überführen. Der Aloësaft, welcher durch Eindampfen die Aloë gibt, ist in den fleischigen großen Blättern enthalten und wird durch Abschneiden der Blätter, Ausfließenlassen des Saftes und nachheriges Eindicken verarbeitet, um dann endlich, je nach der Dauer der Erhitzung helle oder dunkle Aloësorten zu liefern. Die Aloë ist löslich in heißem Wasser und zwar vollständig. Beim Erkalten fällt ein Teil der gelösten Bestandteile wieder aus, nämlich das Aloëharz. Der eigentliche kristallisierbare Bitterstoff ist das Aloin, welches in kaltem Wasser gelöst bleibt und je nach der Sorte, aus der es gewonnen ist, als Barbados-Aloin, Natal-Aloin, Cap-Aloin usw. bezeichnet wird. Diese Aloine sind wasserlösliche, gelb gefärbte Prismen von intensiv bitterem Geschmack. Nach dem Deutschen Arzneibuch wird aus der Aloë ein Roh-Aloin hergestellt, indem man die Aloë in heißem Wasser löst und das Harz durch Erkalten der Lösung ausscheiden läßt. Das Harz dient dann zur Herstellung von Abführmitteln in der Tierheilkunde, während das Extractum Aloës einen Hauptbestandteil zahlreicher Abführmittel und Pillen sowie sonstiger Formen ist. Sowohl das Harz wie auch das Aloin haben abführende Wirkung und auch das Harz einen immer noch etwas bitteren Geschmack. Die Aloë wird meistens in der Form von Aloëpillen verabreicht, und beinahe alle Abführpillen, wie auch zahlreiche

abführende Tees enthalten die Aloë selbst oder das daraus hergestellte Extrakt. Die Aloë tinctur dient als bewährtes Wundmittel in der Tierheilkunde und in großen Dosen als Abführmittel. Erwähnenswert ist, daß die Aloësorten auch, wie die am Eingang dieser Abhandlungen erwähnten Abführmittel Emodin enthalten, welchem die abführende Wirkung in erster Linie zuzuschreiben ist. Trotzdem die Aloë einen sehr starken Bitterstoff enthält, ist sie aber selbst in größeren Dosen frei von Giftwirkung.

Anders liegen die Verhältnisse bei den sogenannten Koloquinthen die als starke Giftdroge gelten müssen. Die „Koloquinthen“ Fructus Colocynthis stammen von Citrullus Colocynthis, einer Cucurbitacee, welche in Spanien, Marokko und Syrien heimisch ist. Die Droge selbst stellt die von der gelben lederartigen Haut befreiten Früchte dar: weiße schwammige Kugeln, die sich in 3 Teile spalten lassen. Im Innern finden wir gegen 2—300 Samen, die aber zum Unterschied von dem umgebenden Fruchtfleisch vollständig bitterstoff- und giftfrei sind. Der giftige Bitterstoff wirkt abführend, ist sehr bitter und führt den Namen: Colocynthin. Die Koloquinthen werden einerseits als Mittel gegen Ungeziefer (Fliegenpapier), weiterhin aber auch medizinisch verwendet und zwar gegen Sicht. Insbesondere enthalten die meisten der französischen Spezialitäten, wie der Liqueur Laville Koloquinthenaus-

züge. Wegen der außerordentlich starken Giftigkeit der Koloquinthen sind dieselben mit äußerster Vorsicht zu gebrauchen und auch im Deutschen Arzneibuch in die Reihe der starken Gifte aufgenommen.

Eine sehr bekannte und gleichzeitig unschuldige Bitterstoffdroge ist das sogenannte „Bitterholz“ oder Fliegenholz, welches der lateinischen Abstammung nach meist auch als „Quassiaholz“ bezeichnet wird. Wir unterscheiden hier 2 Handelsorten, nämlich das westindische oder Jamaika-Bitterholz, welches von einem mächtigen großen Baum in Jamaica: *Picrasma excelsa* gewonnen wird und weiterhin das Surinam-Quassiaholz, welches aus Guyanna und Südamerika von *Quassia amara*, einem niedrigen, strauchartigen Baum stammt. Das Quassiaholz von Jamaica ist die Handelsware, große, dicke, bis 30 Zentimeter starke Blöcke, die noch von der Rinde bedeckt sind. Das Surinamholz ist in 2–10 Zentimeter dicken Stücken im Handel und weniger wichtig, da ja auch in den Apotheken das Jamaikaholz den Haupt-Handelsartikel bildet. Der Bitterstoff im Quassiaholz ist das sogenannte Quassin, welches im Jamaikaholz nur 0,07 pCt., im Surinamholz 0,25 pCt. beträgt. Wenn man die außerordentliche Bitterkeit des Jamaikaholzes bedenkt und die Menge des Bitterstoffes in Betracht zieht, so läßt sich hieraus die Intensivität der Bitterkeit des Quassin leicht beurteilen. Das Quassiaholz

findet medizinisch als bitteres Magenmittel Anwendung. Auch waren früher aus Quassiaholz geschnittene Becher im Handel, welche einfach mit Wasser gefüllt wurden, wodurch das Wasser Bitterstoff aufnahm und dann als Arzneitrank eingenommen wurde. Der Bitterstoff, das Quassin $C_{31} H_{42} O_9$, bildet schöne Prismen, die in Alkohol, Wasser und Chloroform löslich sind. Es ist heute noch zweifelhaft, ob die Bitterstoffe in beiden Drogen identisch sind. Das Surinamholz enthält außer dem Bitterstoff noch einen geschmacklosen Körper, das Quassol, $C_{30} H_{70} O \cdot H_2O$. Die Anwendung des Bitterholzes als Magenmittel ist auf die Fälle von Verdauungsschwäche, Wechselstieber beschränkt, wobei meist der wässrige Aufguß im Verhältnis von 5 : 150 in Anwendung kommt. Heute dürfte das Quassiaholz in der Hauptsache als giftfreies Fliegenmittel verarbeitet werden. Auch Extrakte, Tinkturen und Wein sind früher hergestellt worden. Heute ist das Surinamholz mehrfach auch der Bestandteil von Bittertee-Sorten (Königstee, holländischer, Kräutertee, schwedischer Tee) und auch verschiedene Magenliqueure und Magenbitter enthalten neben Aloë und bitterer Pomeranzenschale Quassia-Bestandteile. Während wir bei den Koloquinten Beziehungen zu den giftigen Pflanzenbasen konstatieren konnten, finden wir bei den Bitterstoffdrogen auch Beziehungen zu den ätherischen Oelen.

Das „Wermutkraut“ von der über-

all bei uns vorkommenden Komposite Artemisia Absinthium (Wurmtod, Heiligbitter, Magenkraut, Kampherkraut) stammt aus Nordafrika und Südeuropa. Die Droge enthält neben Bitterstoff ziemlich viel ätherisches Del und zwar ätherisches Del von schöner grünblauer Farbe, welches in der Hauptsache aus Terpen mit dem Absinthol $C_{10} H_{16} O$ besteht. Der Bitterstoff ist das Absinthin $C_{20} H_{28} O_4$. Erwähnenswert ist, daß die Asche des Wermutkrautes bis 3 pCt. Salpeter enthält und früher zur Salpetergewinnung angebaut wurde. Daher wurde in alten Zeiten der Salpeter Sal Absinthii genannt. Die medizinische Anwendung ist folgende: In kleinen Dosen reizt das Kraut den Appetit, in großen verursacht es Kopfschmerz und Schwindel. Das ätherische Del besitzt narkotische, beruhigende Wirkung und ist in vielen bitteren Likören zu finden. — Der zu große und ununterbrochene Gebrauch von Absinth, wie er in südlichen Ländern zu finden ist, führt allmählich zu Epilepsie und dem Niedergang des Nervensystems. Der Wermut ist bekanntlich das Volksgift der Franzosen. Zahlreich sind die pharmazeutischen Formen, die medizinische Anwendung finden und von denen Extrakt, Tinktur, Sirup, Wein, destilliertes Wasser und Tee Erwähnung finden mögen. In der Tierheilkunde findet der Wermut vielfach Verwendung als Wurmmittel.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß die Bitterstoffe der Pflanze als Schutzstoffe

dienen, damit also den bereits früher besprochenen Gerbstoffen der Bestimmung nach nahe stehen.

Während die wirksamen Stoffe der abführenden Drogen ebenso wie die der Fermente, ätherischen Oele und Riechstoffe, insbesondere auch die Alkaloide und nicht minder die Gerbstoffe chemisch so eingehend untersucht sind, daß wir bei diesen Stoffen von wohl charakterisierten Körpern sprechen können, liegt die Kenntnis der Schleimstoffe noch im Argen. Es ist dies in erster Linie darauf zurückzuführen, daß wir es bei den Schleimstoffen nicht mit kristallinischen, sondern mit solchen Körpern zu tun haben, die amorph sind, außerordentlich veränderliche Natur zeigen und infolgedessen chemisch schwer zu fassen sind. Dennoch spielen die **„Drogen mit Schleimstoffen“** in der Medizin eine hervorragende Rolle. Unter Schleimstoffen allgemein verstehen wir Körper, die entweder pflanzlichen oder tierischen Ursprungs sind. Der pflanzliche Schleim, wie er in den Moosen, der Eibischwurzel, in den Salepknollen vorkommt, ist chemisch noch nicht in seiner Zusammensetzung mit Sicherheit untersucht, wemgleich wir wissen, daß diese Schleimstoffkörper den Zuckerarten nahe stehen. Man kann die sogenannte Schleimsäure aus Milchzucker darstellen und ebenso geben fast alle Pflanzenschleime bei der Oxydation mit Salpetersäure Schleimsäure, $H_4C_4(OH)_4(COOH)_2$. Die tierischen Schleim-

stoffe oder Mucine gehören zu den stickstoffhaltigen Eiweißkörpern und sollen nur nebenbei hier Erwähnung finden. Die pflanzlichen Schleimstoffe sind meist in Wasser löslich und werden durch Quellen aus den betreffenden Drogen erhalten. Diese quellen hierbei selbst auf, vermehren ihr Volumen und werden deshalb auch als Quellkörper zum Erweitern von Wunden usw. medizinisch verwendet. Die wässrige Schleimlösung zeigt das bekannte schlüpfrige, zähe, fadenziehende Aussehen. Die Schleimaufgüsse werden meist als stopfende Mittel verwendet, um die Magen- und Darm-schleimhäute künstlich mit Schleim zu überziehen und sie damit reizlos zu machen. Wir wollen uns in den folgenden Ausführungen die wichtigsten der Schleimstoffe etwas näher ansehen und zwar zuerst die bekannte „Eibischwurzel“ *Radix Althaeae*. Die Eibischwurzel stammt von *Althea officinalis*, einer Malvacee und wird auch Heilwurzel, Hilfswurzel, Samtpappel, weiße Süßholzwurzel usw. genannt. Die Droge selbst besteht aus den geschälten Wurzelästen und enthält 37 pCt. Stärke, 35 pCt. Schleim und 2 pCt. Asparagin, früher Althain genannt. Außerdem finden wir 4—5 pCt. Asche. Die Eibischwurzel dient als reizmilderndes Mittel. In der pharmazeutischen Technik wird sie als Bindemittel für Pillen verwendet. Die Auszüge aus der Eibischwurzel sind nur kurze Zeit haltbar und werden auf kaltem Wege

hergestellt, damit neben dem kaltlöslichen Schleim nicht zu viel Stärke mitgelöst wird. Die pharmazeutischen Bereitungen der Altheewurzel sind beinahe unzählbar. Meistens findet Verwendung der kalte Aufguß mit oder ohne Zucker; weiterhin kennen wir den Altheesirup, Altheetabletten, Altheete, altheehaltige Pastillen und — nicht zu vergessen — den sogenannten Eibisch oder Lederzucker, die Pasta gummosa. Ebenso wie die Wurzel werden auch die Blätter und die Blüten von *Althea officinalis* verwendet. Der Eibischwurzel nahestehend sind die sogenannten Malvenblüten, sowohl die schwarzen Malvenblüten oder „Flores Malvae arborae“ von *Althea rosea* als auch die „Flores Malvae sylvestris“ von *Malvae sylvestris*. Erstere werden meist als wilde Malvenblüten, blaue Pappelblumen, letztere als Stodrosenblüten bezeichnet und beide wegen ihres Schleimstoffgehaltes einerseits und ihres Gerbstoffgehaltes andererseits medizinisch verwendet. Am wirksamsten ist der Tee in dem Aufguß in dem Verhältnis von 10—20 Gramm auf 200 Gramm Wasser. Der Malvenfarbstoff findet auch Verwendung für Reagenspapier und in Weingegenden als Farbstoff für Rotwein.

Von den schleimhaltigen Samen ist der wichtigste der „Leinsamen“, der Samen von *Linum usitatissimum*. Der Leinsamen enthält neben fettem Del, dem sogenannten Leinöl,

welches in der Firnisbereitung eine Rolle spielt, große Mengen Schleim. Der Leinsamen selbst wird entweder vom Del befreit und die Preßrückstände als Viehfutter verwendet oder aber der Leinsamen selbst wird direkt für Kataplasmen, also für äußere Zwecke verwendet. Der Schleim sitzt in den äußeren Schichten des Samens und wird schon durch geringe Mengen von kaltem Wasser ausgezogen. Bekannt ist auch, daß der Leinsamen, eben wegen seiner kombinierten Wirkung von Del und Schleim in südlichen Gegenden als Abführmittel ein beliebtes Volksmittel darstellt. Ist die Anwendung des Schleims im Leinsamen mehr für äußerliche Zwecke bestimmt, so kommt das „Isländische Moos“ in der Hauptsache für die innere Anwendung in Frage. Das Isländische Moos, der Kramperl-See oder Tarischen-Flechte stammt von *Cetraria islandica*, einer Flechte, die in circumpolaren Gegenden, so in Sibirien, Island, Nordamerika angetroffen wird. Auf Island wird sie jetzt am wenigsten gewonnen. Trotzdem führt dieselbe den Namen: Isländisches Moos. Es liegen die Verhältnisse hier ähnlich, wie mit der Rose von Jericho, die keine Rose, sondern nur eine Flechte ist und auch nicht aus Jericho stammt. Das Isländische Moos stellt frisch häutig lederige, beim Trocknen knorpelig elastische, auf der oberen Seite olivengrüne Flechten dar mit purpurnen Flecken, auf der Unterseite grünlichweiß bis lederbraun.

Beim Einsammeln in Gebirgsgegenden kommen viel Sand und Steine in die Droge. Die Ware muß daher für pharmazeutische Zwecke sorgfältig von fremden Flechten, Moosen, Niefernadeln, Steinen usw. befreit werden. Schon mit kaltem Wasser quillt das Isländische Moos stark auf, wird gallertartig, schleimig und schlüpfrig. Es enthält bis 70 pCt. Flechtenstärke oder Lichenin, die sich von der gewöhnlichen Stärke dadurch unterscheidet, daß sie nicht mit Jod blau wird, weiterhin 11 Prozent Dextralichenin, eine mit Jod blau werdende Stärke. Beide Flechtenstärken geben mit Fermenten gärungsfähigen Zucker und werden daher auf Spiritus verarbeitet. Der bittere Geschmack wird durch das Cetrarin = Cetrarsäure $C_{30} H_{30} O_{12}$ bedingt und endlich finden wir noch 1 pCt. Lichen-Stearinsäure $C_{43} H_{76} O_{13}$. Das Isländische Moos dient in Form von Aufguß oder kaltem Auszug als Bittermittel, als Abkochung oder Gallerte als reizmilderndes und stärkendes Mittel bei schwindstüchtigen und schwächlichen Personen, weiterhin auch als obstipierendes Mittel, wobei Abkochungen im Verhältnis von 1 : 10, eventuell auch die versüßten Gallerte in verschiedenen Formen Anwendung finden. Die Flechte wird auch entbittert, d. h. von Cetrarsäure befreit und als Brot für Zuckerfranke verbaden. Mit der Entbitterung gehen aber die guten tonischen Eigenschaften verloren. Zahlreiche Alpentees, Schweizer-Tees,

Schwindmichmittel enthalten als Hauptbestandteil das Isländische Moos.

Als weitere schleimstoffhaltige Droge, die insbesondere für chirurgische Zwecke äußerlich Anwendung findet, sei eine im Wasser wachsende Pflanze, nämlich *Laminaria digitata* erwähnt. Die Pflanze ist heimisch im nördlichen atlantischen Ozean. Der Stiel der Pflanze wird an der Basis 4 Zentimtr. dick und erreicht eine Länge von 2 Meter, der blattförmige Teil ist handförmig gespalten. Pharmazeutisch-medizinische Verwendung finden die „*Laminaria*-Stiele“, die getrocknet und zusammengebogen in den Handel kommen. Sie sind hornartig fest, braun, gerunzelt, mit einem weißlichen Anflug von Kochsalz. Die *Laminaria* enthält große Mengen Schleim, welcher als das Natrium- oder Magnesiumsalz der Alginäure erkannt worden ist; außerdem 5–6 pCt. Zucker und fast 0,5 pCt. Jod. Wie schon erwähnt, finden die getrockneten Stiele Verwendung in Form der zylindrischen und kegelförmigen Stücke in der Chirurgie. Die sogenannten „Quellmeißel“ oder „*Laminaria*-Stifte“ werden in den Wundkanal eingeführt, wo sie aufquellen, 24 Stunden liegen bleiben und die Wunde selbst erweitern. Die Stifte werden deshalb auch mit Sublimat, Jodoform und anderen antiseptischen Zusätzen hergestellt. Eine ähnliche Verwendung hat früher die *Enzianwurzel* gefunden. Auch zahlreiche technische

Kesselsteinmittel enthalten Laminariabestandteile.

Für die Kinderheilkunde spielen die „Salepknollen“ wegen ihres Schleimgehaltes eine hervorragende Rolle. Die Tubera Salep werden von zahlreichen Orchisarten in Europa, Griechenland, Persien gewonnen, in der Hauptsache in Kleinasien. Die Salepknollen kommen in getrocknetem Zustand in den Handel und stellen sehr harte, gelblich-braune Schleimknollen dar, die in kaltem oder heißem Wasser angeführt einen Schleim geben, der insbesondere gegen Brechdurchfall bei kleinen Kindern Verwendung findet.

Die meisten der bisher besprochenen Drogen waren Drogen im engeren Sinne insofern, als sie entweder getrocknete Pflanzen oder Pflanzenteile in konservierter Form darstellten. Wir können aber auch als Drogen „Inhaltsstoffe“ der Pflanzen bezeichnen, wenn sie ebenfalls in getrockneter oder konservierter Form der Medizin und Technik nutzbar gemacht werden. Zu diesen getrockneten Inhaltsstoffen der Pflanzen gehört eine sehr wichtige Gruppe von Drogen, nämlich die „Harze“. Dieselben sind nicht allein wichtig, weil sie in der Technik Ausgangsprodukte der Lack- und Pflasterfabrikation bilden, sondern vor allen Dingen auch deshalb, weil sie in der Medizin sowohl für die äußere wie für die innere Behandlung menschlicher Krankheiten unentbehrlich sind.

Die Harze sind nun nicht wie die Bitterstoffe und Gerbstoffe Schutzstoffe, sondern Sekrete, d. h. Ausscheidungsprodukte der Pflanzen. Schon bei den ätherischen Oelen habe ich darauf hingewiesen, daß diese als Vorläufer der Harze bis zu einem gewissen Grade betrachtet werden können; wir sprechen ja auch davon, daß die ätherischen Oele „verharzen“. Sind die ätherischen Oele chemisch sehr genau untersucht und als wohlcharakterisierte Pflanzenprodukte anzusehen, so wissen wir bei den Harzen heute nur bis zu einem gewissen Grade in ihrer Zusammensetzung Bescheid. Wir verstehen unter den Harzen sehr wechselnd zusammengesetzte Ausscheidungsprodukte der Pflanzen, die Mischungen und zwar sehr wechselnde Mischungen verschiedener hochmolekularer organischer Körper mit mechanischen Verunreinigungen darstellen und schon deshalb unregelmäßig zusammengesetzt sind, weil sie ausländische Produkte sind, einer sehr unvollkommenen und rohen Gewinnungsweise ausgesetzt werden und auf dem weiten Handelswege nicht nur absichtliche, sondern auch unabsichtliche Veränderungen erleiden. Es ist ein besonderes Verdienst von Alexander Tschirch, daß er seine wissenschaftliche Lebensarbeit der Erforschung der Harze gewidmet hat und ihm haben wir es zusammen mit seinen Schülern zu verdanken, daß wir heute wenigstens diejenigen Stoffe, welche die Harze zusammensetzen, ziemlich genau kennen und auch über

die Eigenschaften der Harze, also die Mischungen besser als früher orientiert sind. Auf Grund dieser neueren Chemie der Harze habe ich es seit Jahren versucht, auch die analytische Wertbestimmung in wissenschaftlichere Bahnen zu lenken und auch hier ist allmählich zusammen mit anderen Mitarbeitern ein Zahlenmaterial gesammelt worden, welches wiederum in offiziellen Vorschriftenbüchern, in den verschiedenen Pharmakopöen Verwertung gefunden hat. Wer sich über alle diese rein chemischen und analytischen Untersuchungen näher orientieren will, wird in den am Schluß aufgeführten Werken, insbesondere dem großen zweibändigen Werk von Tschirch über „Harze und Harzbehälter“ näheren Aufschluß finden. Die Einteilung der Harze kann entweder nach ihrer äußeren Beschaffenheit stattfinden, also „Balsame, Harze und Gummiharze“ oder nach ihrer Gewinnung in physiologische und pathologische Produkte. Unter ersteren verstehen wir solche Produkte, die freiwillig aus dem Baum fließen, unter letzteren solche, welche durch äußere Verletzungen des Stammbaumes oder mit Hilfe der Menschenhand produziert werden. Auf Grund der chemischen Bestandteile habe ich selbst eine Einteilung vorgeschlagen, welche sich auf die bisher von Tschirch gefundenen chemischen Bestandteile gründet, während Tschirch selbst die Harze nach den chemischen Bestandteilen wie folgt einteilt in:

- A. Resinotannol- oder Tannolharze
- B. Resenharze
- C. Resinolsäureharze
- D. Resinolharze
- E. Aliphatoresine
- F. Chromoresine
- G. Enzymoresine
- H. Glucuresine
- I. Lactoresine.

Wir kommen auf diesem Wege von allein zu den bisher gefundenen chemischen Bestandteilen, von denen wir die Resinole und Resinotannole mit alkoholischem Charakter, die Resine als indifferente Körper kennen lernen, weiterhin die Harzester oder Resine, freie, aromatische und Harzsäuren, wie Zimtsäure, Benzoesäure usw., endlich auch ätherische Oele, Riechstoffe, Gummi, Farbstoffe, Zuckerester und eine große Reihe von mechanischen Verunreinigungen, die bei der unvollkommenen Gewinnungsweise stets mit in die fertigen Produkte hineinkommen. Es ist also kein Wunder, wenn die fertigen Handelsprodukte und diejenigen, wie sie am Stammbaum direkt gefunden werden, ziemlich große Unterschiede zeigen. Die Harzkörper sind, wie schon oben erwähnt, wertvoll für die Lack- und Pflasterfabrikation und für die Behandlung menschlicher Krankheiten. Es darf uns daher nicht Wunder nehmen, wenn beispielsweise teure Balsame, wie der Peru-Balsam oder teure Harze, wie der Schellack, Verfälschungen und Unterschleibungen aus-

gesetzt sind. Damit kommen wir auch auf die Tatsache, daß man vielfach versucht hat, „*ünstliche*“ billigere Harze herzustellen und daß die neuere Chemie der Harze auch Veranlassung gegeben hat, der Synthese der Harze näher zu treten. Alles, was auf diesem Gebiet bisher geleistet wurde, kann man nur als tastende Versuche bezeichnen.

Bei der Besprechung der einzelnen wichtigsten Harze wollen wir in folgendem nicht die chemische, sondern die früher allgemein übliche Einteilung in Balsame und Harze und Gummiharze beibehalten. Von den „Balsamen“ kommen vor allen Dingen der Copaiba und der Peru-Balsam in Frage, ersterer für die innere Behandlung von Geschlechtskrankheiten, letzterer ein bekanntes Mittel zur Behandlung von Hautkrankheiten. Der „Copaibabalsam“ kommt in verschiedenen Handelsmarken vor und trägt verschiedene Namen, je nach der Herkunft des Balsams selbst. Am bekanntesten und meisten gebraucht ist der in dem Deutschen Arzneibuch aufgenommene „Maracaibo-Copaiba-Balsam“ aus Venezuela. Dieser ziemlich dicke Balsam ist der Vertreter der dicken Balsame und stammt von einer südamerikanischen Caesalpiniacee: *Copaifera officinalis*. Der dickflüssige Balsam fluoresziert im auffallenden Licht, ist in Aether, Chloroform, Petroläther löslich und wird häufig mit dem dünnen Para- oder dem ostindischen Gurjun-Balsam

verfälscht. Die in Petroläther unlöslichen Anteile bedingen die grüne Fluoreszenz des Balsams. Von wertvollen Bestandteilen enthält derselbe die Muringäure, weiterhin ätherisches Del, Bitterstoff und die β -Metacopaivasäure. Der zur Verfälschung dieses Balsams verwendete Vertreter der dünnflüssigen Copaibabalsame ist der „Para- oder Maranham-Copaiba-Balsam“, welcher neben der Para-Copaiva-Säure indifferente Bestandteile, Harze und ätherisches Del neben Bitterstoff enthält. Als Verfälschung des Maracaibo-Balsams müssen wir uns noch den sogenannten „Gurjun-Balsam“ von Diptercarpusarten aus Südastien merken, der in der Mitte im spezifischen Gewicht zwischen dem Maracaibo- und dem Para-Balsam steht. Derselbe enthält: Copaivasäure, Bitterstoff, ätherisches Del, das indifferente Gurjurefen und das krystallinische Gurjurefinol, endlich noch das ebenfalls krystallinische Gurjurturborefinol. Von den sonstigen Copaiva-Balsamen des Handels wollen wir den „Angostura“, den „Bahia“, den „Cartagena“, den afrikanischen „Illurin“ und endlich noch den „Surinam-Copaiba-Balsam“ erwähnen. Der Copaiva-Balsam wird meist in Kapfeln oder in Emulsionen verschrieben. Er stellt, wie schon oben erwähnt, ein äußerst wirksames Mittel gegen Geschlechtskrankheiten dar.

Ein sehr schöner wohlriechender und wertvoller Balsam ist der aus dem westlichen Nord-

amerika stammende „P e r u - B a l s a m“. Der dicke, dunkle, braunschwarze Balsam hat einen sehr angenehmen aromatischen Geruch und wird von einer Papilionacee: Myroxylon Peireirae dadurch gewonnen, daß der Baum vermittels Feuer angeschwelt und der so ausfrierende Balsam direkt oder in Lappen aufgefangen, ausgepreßt oder ausgekocht wird. Der sehr teure Balsam ist sehr vielfach Verfälschungen ausgesetzt und wird im Deutschen Arzneibuch auf das eingehendste geprüft. Jetzt ist nur mehr dieser s c h w a r z e Peru-Balsam im Handel, während der w e i ß e Peru-Balsam vollkommen aus dem Handel verschwunden ist. Der schwarze Peru-Balsam enthält ungefähr 75 pCt. Cinnamein oder Peru-Balsam-Öl, weiterhin freie Zimtsäure, Vanillin und ein schwer verseifbares Harz, welches einen Zimtsäureester darstellt. Erwähnenswert ist ebenfalls das wohlriechende Perubiol, welches mit dem Cinnamein zusammen den Wohlgeruch des Peru-Balsams zu bedingen scheint. An Stelle des Perubalsams werden auch künstliche Perubalsame, wie das „P e r u g e n“ empfohlen, die sich durch die sogenannte R. Dietrich'sche Zonenreaktion vom echten Peru-Balsam unterscheiden. Der Peru-Balsam wird medizinisch gegen Scabies, Krätze, Ekzeme in der Form von Salbe oder direkt verwendet. Auch finden wir ihn als Bestandteil von zahlreichen Pflastern und Haarwässern. Den wirksamsten Bestandteil dürfte in erster Linie neben

der Zimtsäure das Cinnamein darstellen. Von den „Harzen“, die sich von den Balsamen durch ihre festere Konsistenz unterscheiden, beanspruchen Benzoe, der Styrax und weiterhin die Fichtenharze und Terpentine besondere Beachtung. Die „Benzoe“ ist nicht nur ein bekanntes Räucher- mittel, sondern auch ein Bestandteil zahlreicher medizinischer Salben und Fette. Ebenso werden zahlreiche Mundwässer unter Verwendung von Benzoe hergestellt, nicht nur wegen des angenehmen Geruchs der Benzoe, sondern vor allen Dingen wegen der konservierenden Eigenschaften der darin enthaltenen Benzoesäure. Von der Benzoe unterscheiden wir: „Siam“ und „Sumatra-Benzoe“ als Hauptvertreter, während die „Palemhang“, die „Padang“ und die „Penang-Benzoe“ so gut wie nicht im Handel anzutreffen sind. Die beiden ersteren Hauptvertreter der Benzoe stammen von Styrax Benzoin und zwar die Siam-Benzoe aus Siam; wie schon der Name besagt, enthält die Siam-Benzoe die Benzoesäure, weiterhin Benzoesäureester und Vanillin; die Hauptmasse der Siam-Benzoe ist ein Estergemisch aus Benzoesäureresinolester und Benzoesäuresiäresinotannolester. Die Harzester der Siambenzoe sind leicht, die der Sumatra-Benzoe schwer verseifbar. Die Siambenzoe unterscheidet sich von der Sumatra-Benzoe dadurch, daß letztere neben der Benzoesäure noch Zimtsäure enthält. Ein sehr wichtiges Produkt,

welches in der Konsistenz zwischen den Balsamen und Harzen steht, ist der Sthrag. Der „Sthrag“ wird, ähnlich wie der Perubalsam als Kräftemittel in Salben und Pflaster verwendet und von einer kleinasiatischen Hamamelidee *Liquidambar orientalis* gewonnen. Der gewöhnliche „kleinasiatische Sthrag“ ist ein trüber, wasserhaltiger, klebriger, grauer Balsam, der gewürzhaft kräftend schmeckt und benzoeartig riecht. Pharmazeutisch wird er in der Form des gereinigten Sthrag oder des sogenannten folierten Sthrag oder einer Verreibung mit Olivenöl verarbeitet. Die bei der Gewinnung des Sthrag zurückbleibenden, ausgepressten Rindenreste finden als Räucher- mittel Verwendung. Die wertvollen Bestandteile des Sthrag sind: Sthrol, Sthracin, α - und β -Storesin, Vanillin und Zimtsäureester. Der amerikanische Sthrag oder Sweet Gum wird in Amerika zum Kauen verwendet und hat mit diesem kleinasiatischen Sthrag nichts gemein.

Während die ebengenannten Balsame und Harze in der Hauptsache medizinische Bedeutung beanspruchen, sind die nunmehr zu besprechenden Terpenine und Fichtenharze äußerst wichtige Ausgangsprodukte für die Technik und Medizin. Die „Terpentine“ kennen wir als Ausgangsprodukte einerseits für die „Terpentinölgewinnung“, wobei „Colophonium“ zurückbleibt, anderseits für die Gewinnung der verschiedenen

„Harzöle“, die bei der trockenen Destillation des Colophoniums gewonnen werden; hierbei bleiben als Rückstand wieder die verschiedenen Sorten von „Pech“. Medizinisch finden wir die Terpentine wie die Fichtenharze als Hauptbestandteile der Pflaster und zahlreicher Salben. Vor allen Dingen werden die verschiedenen Sorten der Heftpflaster unter Verwendung dieser klebenden Harze hergestellt, da diese in erster Linie die Klebkraft dieser modernen Verbandmaterialien bedingen. Von den Terpentinen unterscheiden wir 2 Hauptgruppen und zwar: die „gewöhnlichen Terpentine“ einerseits, wie sie von der Kiefer, der Bergföhre, der Zirbelliefer, der Schwarzkiefer, der Fichte usw. gewonnen werden und auf der anderen Seite die durchsichtigen, dünnflüssigen „Lärchenterpentine“, welche, wie schon der Name besagt, von der Lärche stammen. Von ersteren kennen wir in- und ausländische Terpentine, so den „Assam“, „Birma“, „Bordeaux“, „Chios“, „japanischen“, „Sura“, „Karpatischen“, „nordamerikanischen“, „österreichischen“ und „russischen“ Terpentinen. Die Terpentine werden allgemein dadurch gewonnen, daß die Stammbäume ange schlagen und das so ausfließende Produkt dann aufgefangen wird. Die Terpentine enthalten als hauptwichtigste Bestandteile sogenannte Harzsäuren, von denen die Pimaronsäure, die α - und β -Pimaronsäure, die Picea-

pimar säure und Pimarinsäure, die Palabietinsäure, die α - und β -Abieinolsäure, weiterhin die Varico-Pinin- und Varico-Pinonsäure, die Abietinsäure, die Abieninsäure, Abietolsäure und zahlreiche andere Erwähnung finden mögen. Neben diesen Harzsäuren finden wir ätherisches Del, Resen und infolge der rohen Gewinnung zahlreiche Verunreinigungen. Der „venetianische“ oder „Lärchen“-Terpentin unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Terpentin durch seine honigartige Konsistenz und dadurch, daß er nicht fest wird, auch keine kristallinischen Auscheidungen gibt. Während die Terpentine alle sogenannte pathologische Produkte darstellen, also durch äußere Verletzungen gewonnen werden, sind die gewöhnlichen „Fichtenharze“ physiologische Produkte, d. h. freiwillig aus dem Baum austretende Harze, die, wie schon der Name sagt, insbesondere von den verschiedenen Fichtenarten stammen.

Von den Harzen unterscheidet sich nun die 3. Gruppe, die „Gummiharze“ dadurch, daß sie, wie schon der Name besagt, neben Harz wasserlöslichen Gummi enthalten.

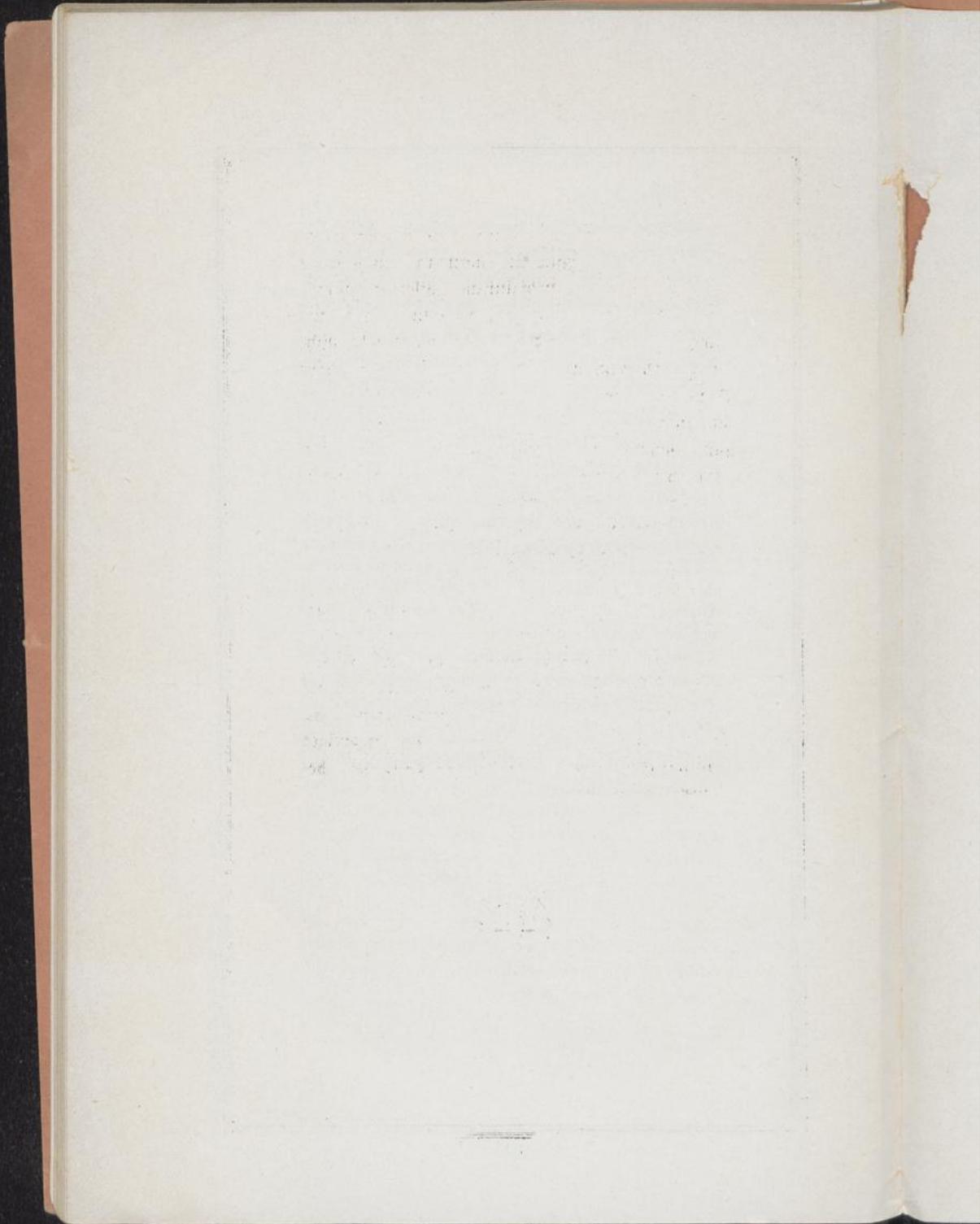
Als Hauptvertreter dieser Gummiharze wollen wir einerseits den „Weihrauch“ und andererseits den „Stinkasant“ oder die „Asa foetida“ näher betrachten. Der „Weihrauch“ spielt in der Medizin nicht eine so große Rolle als in der Technik, wo er für Räucherzwecke einerseits und für die

Lackfabrikation anderseits ausgedehnte Verwen-
 dung findet. Der Weihrauch oder Olibanum
 stammt von verschiedenen Boswellia-Arten von
 der Somali-Küste. Wir unterscheiden das Oli-
 banum electum als beste und das Olibanum
 in sortis als unreine Sorte und woslen von
 anderen Weihrauch-Sorten den indischen Weih-
 rauch, den Cahenne-Weihrauch und den so-
 genannten wilden Weihrauch oder Waldweih-
 rauch erwähnen. Der Weihrauch stellt kleine,
 tränenförmige, spröde Körner von mattgelber
 Farbe dar, die beim Kauen pulverig werden,
 erweicht und schmeckt dann aromatisch bitter.
 Der Weihrauch enthält 20 pCt. Gummi, 7 bis
 8 pCt. Bafforin, 0,5 pCt. Bitterstoff und un-
 gefähr 70 pCt. Reinharz und wenig ätherisches Del
 Im Reinharz selbst finden wir 33 pCt. der
 Boswellin-Säure $C_{32}H_{52}O_4$ und das Olibano-
 resin. Großes medizinisches Interesse bean-
 sprucht nun „Asa foetida“ oder der
 „Stinkasant“. Das Gummiharz wird
 von persischen Ferula-Arten gewonnen und
 kommt als die gewöhnliche Hingra-Asa foetida
 in den Handel. Auch hier unterscheiden wir
 die unreine Masse und die bedeutend reinere
 Tränen-Asa foetida. Von den 3 Sorten, die
 über Bombay auf den Markt kommen, ist die
 Hingra die gewöhnliche Handelsforte, von der
 sich die Sorten Abushaher und Kandaher
 unterscheiden. Der Stinkasant ist von scharfem,
 wie schon sein Name sagt, stinkendem Geruch,
 sein Geschmack scharf und brennend. Die wirt-

samen Bestandteile sind freie Ferulasäure, weiterhin Asa-Resinotannol und das in Aether lösliche Asa-Resin, welches sich als ein Ferulasäure-Ester charakterisiert; außerdem finden wir 25 pCt. Gummi, ätherisches Del und ziemlich viel mechanische Verunreinigungen. Die Asa foetida ist Bestandteil verschiedener stark wirkender Pflaster und ebenso wichtig wie das „Galbanum“ und das „Ammoniacum“, gleichfalls 2 Gummiharze, die von Umbelliferen stammen und deren ätherische Oele in der Wirkung der bekannten Zugsplaster eine hervorragende Rolle spielen. Das Ammoniacum und die Asa foetida unterscheiden sich von dem eben genannten „Mutterharz“ oder Galbanum dadurch, daß letzteres einen interessanten Körper, nämlich das Umbelliferon enthält. Dasselbe ist dadurch ausgezeichnet, daß es in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak übersättigt eine sehr schöne blaue Fluorescenz gibt. Erwähnenswert ist endlich noch, daß bei der Reinigung der Gummiharze das hierbei in größeren Mengen erhaltene Gummi auch technisch als Klebgummi Verwendung findet. Neben den eben genannten Gummiharzen verdient auch noch die bekannte „Myrrha“ erwähnt zu werden, da sie nicht nur als Räuchermittel, sondern auch medizinisch als desinfizierendes Mittel als Zusatz für Pflaster, Salben und Mundwässer in ausgedehntem Maße verarbeitet wird.

Neben allen den vorbesprochenen medizinischen Drogen existieren natürlich ungezählte andere wichtige medizinische Pflanzenbestandteile, die aber in dieser Broschüre, die nur einen kurzen Ueberblick geben soll, nicht Platz finden konnten. Es handelt sich ja an dieser Stelle nur darum, von den wichtigen wiederum die wichtigsten Drogen zu charakterisieren. Um nun sowohl dem wissensdurstigen Laien wie auch dem Fachmann alles das an die Hand zu geben, was an Büchern und Werken auf diesem Gebiet der Pharmakognosie und speziellen Pharmakochemie existiert, ist eine Zusammenstellung der wichtigsten diesbezüglichen Literatur angefügt, die jedermann sofort in Stand setzt, weiteres Ausführliches und Eingehenderes über die an dieser Stelle abgehandelten Drogen und auch die hier nicht erwähnten Drogen nachzulesen. Es sei also zum Schluß auf dieses hier angefügte **„wissenschaftliche Literaturverzeichnis“** besonders verwiesen.





Führer

durch die wichtigste Literatur über die
medizinischen Drogen.

Berg, Pharm. Warenkunde (Gärtner-Berlin) —
Bottler, Harze (Jänicke = Hannover) — Cracau,
Der Drogist (Arnd-Leipzig) — Dieterich K., Analyse
der Harze (Springer-Berlin) — Dieterich E. und K.
Selsenberger Annalen (Springer-Berlin) — Dieterich
K., Neues Pharmazeutisches Manual 10. Aufl. (Springer-
Berlin) — Dieterich K., Sind Arzneimittel natürlich
oder nicht? (Selbstverlag) — Euler, Pflanzenchemie
(Bieweg-Braunschweig) — Fischer-Hartwich, Hand-
buch der pharmazeutischen Praxis (Springer-Berlin) —
Flückiger, Pharmakognosie des Pflanzenreichs
(Gaertner-Berlin) — Hansen, Drogenkunde (Behrendt-
Bonn) — Hartwich, Die neuen Arzneidrogen (Springer-
Berlin) — Bildemeister & Hoffmann, Die ätherischen
Öle (Springer-Berlin) — Gilg, Pharmakognosie
(Springer = Berlin) — Linde, Pharmakognosie
(Vanderhoek-Göttingen) — Moeller, Pharmakognosie
(Hoelder-Wien) Müller, Pflanzenkunde (Hoffmann-
Stuttgart) — Desterle, Grundriß der Pharmakochemie
(Bornträger-Berlin) — Stephan, Pharmakognostische
Tabelle (Springer-Berlin) — Tschirch, Harze und Harz-
behälter (Bornträger-Berlin) — Tschirch, Pharmakog-
nosie (Tauchnitz-Leipzig) — Weigel, Die wichtigsten
Handelsorten der Drogen (Dresden, Pharm. Central-
halle) — Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs
(Engelmann-Leipzig) u. a. m.

Werke
aus dem Laboratorium der Chemischen
Fabrik Helfenberg A. G.

„**Helfenberger Annalen**“ 1885—1895
herausgegeben von Geheimrat Eugen Dieterich.

„**Helfenberger Annalen**“ 1896—1904
herausgegeben von Dr. Karl Dieterich.

„**Analyse der Harze**“
herausgegeben von Dr. Karl Dieterich.

„**Neues pharmazeutisches Manual**“
begründet von Geheimrat Eugen Dieterich und
10. Auflage herausgegeben von Dr. Karl Dieterich.

Sämtliche Werke im Verlag von Julius Springer-Verein.

