

IV. Monatsbericht.

Ueber die Extracte;

von Dublanc, Schaeuffele und Duroy.

Die Extracte repräsentiren in kleinem Volumen eine Sammlung aller in den Pflanzen enthaltenen unmittelbaren Stoffe; aus dem Thierreiche sind nur wenige Extracte in den Arzneischatz aufgenommen worden. Sie geben treu die resp. Wirksamkeit der Pflanzen wieder und können wegen ihrer Form, Löslichkeit u. s. w. fast allen therapeutischen Combinationen zugefügt werden.

Es sind von Alters her zwei dunkle Punkte auf uns überkommen, die bei Untersuchungen noch lange Zeit Steine des Anstosses sein werden: es ist der Extractivstoff und das Apothem. Zur Zeit Chaptal's wurde ersterer ohne Bedenken zu den unmittelbaren Stoffen gerechnet, dem Amylum, Albumin u. s. w. zur Seite gestellt. Seit 1814 zweifelte man an seiner Identität, selbst an seiner Existenz, als die *Société de pharmacie* den Preis von Parmentier für die Lösung folgender Fragen aussetzte:

1) Gibt es in den Pflanzen einen von den bekannten Grundstoffen differirenden Stoff, den man Extractivstoff nennen könnte?

2) Wie kann man ihn isoliren und welche charakteristischen Eigenschaften hat er?

3) Mit welchen andern Stoffen ist er in den pharmaceutischen Extracten gewöhnlich vereinigt, und welches sind, wenn der Extractivstoff nicht existirt, die Stoffe, welche die Extractmasse bilden?

4) Wenn der Extractivstoff existirt, worin differirt er von den Farbstoffen und worin stimmt er mit ihnen überein?

5) Welche Rolle spielt er in der Anwendung der Vegetabilien in Chemie und Oekonomie?

Es liefen zwei Abhandlungen ein, beide ungenügend, die Concurrrenz wurde bis 1817 offen gelassen, jedoch ohne Erfolg.

Die alten Chemiker dampften die Säfte der Pflanzen oder ihre Infusa ein und sahen, dass die Flüssigkeiten unlösliche Stoffe fallen liessen, die in Contact mit der

Luft bei grösserer Concentration sich mehr oder weniger braun färbten. Dieser Absatz, je nach der Pflanze sehr complicirt und variirend zusammengesetzt, wurde oxydirter Extractivstoff genannt, seit Berzelius führt er den Namen unlösliches Apothem. Ein anderer Name für denselben Gegenstand, doch enthält der letztere Name zugleich die Ansicht, dass der Sauerstoff nicht die alleinige Ursache der Bildung des Absatzes sei. Wir wissen also bis jetzt nur, dass der Extractivstoff eine Vereinigung wenig bekannter Stoffe sei, die entweder in der Pflanze präexistiren oder sich bei äusseren Einflüssen bilden. Dieses Chaos zu enthüllen ist Sache der analytischen Chemie.

Das Nachfolgende, einer sehr umfangreichen Arbeit entnommen, fasst nur die praktischen, pharmaceutischen Gesichtspunkte auf.

I. Wilde und cultivirte Pflanzen. Einfluss des Bodens, Lichtes u. s. w.

Es ist nicht ohne Grund, dass viele Aerzte die cultivirten Pflanzen vorziehen. Jeder Ort, jede Gegend bietet, wenn nicht ganz verschiedene, so doch in ihren Verhältnissen sehr variirte Lebens Elemente. Jede wilde Pflanze scheint sich die ihr anstehenden Orte zu wählen, in Gärten übertragen behält sie im Allgemeinen die Regelmässigkeit ihrer physiologischen Entwicklung, nimmt aber an Kraft zu, so dass die Culturpflanze die relativen Verhältnisse beibehält, die sie im ursprünglichen Zustande zeigte. Man weiss, dass durch mehr oder weniger systematische künstliche Zucht die Pflanzen oft Metamorphosen erleiden: bedeutendere Entwicklung einzelner Theile, Atrophie anderer. Wahrscheinlich steht dieses im Zusammenhange mit einer Aberration der Pflanzensäfte.

Ohne Licht entwickelt die Pflanze kein gefärbtes Blatt. Das Licht bringt durch beständigen Einfluss auf die grünen Theile eines der bedeutendsten Phänomene des Pflanzenlebens hervor: die Fixirung des Kohlenstoffs und die Ausscheidung des Sauerstoffs.

Die assimilirende Kraft steht in directem Bezuge zu der Lichtintensität. Farbe, Geschmack und Geruch sind die unmittelbarsten Beweise dieser Einwirkung. Sehr exponirte, in einer warmen Jahreszeit sich entwickelnde Pflanzen enthalten mehr Farbstoff (*Schölcher, Journ. de Pharm. 1830. p. 389*). Die Sonne erzeugt die unmittelbaren Stoffe dritter Ordnung nach Thénard, die einen

Wasserstoffüberschuss haben: flüchtige Oele, Harze. Bergpflanzen sind aromatischer, als solche aus Ebenen. Bei Lichtabschluss wird die Pflanze farblos, schiesst lang in die Höhe, ist fast geschmacklos und ohne Geruch.

Manche Pflanzen leben einzeln und nähern sich einander nur auf bestimmte Zwischenräume; andere hingegen suchen nahe an einander zu stehen: die solitären und socialen Pflanzen. Die Cultur sucht alle Pflanzen zu socialen zu machen, was bei einigen Arten vortheilhaft werden kann, wie beim Hanfe, der dicht beisammen stehend weniger sich verästelt, feinere und regelmässige Gewebefäden liefert; die Suppenkräuter werden zarter und angenehmer schmeckend. Die Arzneikräuter aber rauben bei dichtem Zusammenstehen einander Luft und Nahrung und enthalten nur unwirksame wässerige Säfte.

Zu den Einflüssen des Lichtes, der Luft, der Stellung zu einander kommen noch die des Bodens durch seine Bestandtheile und verschiedenen Feuchtigkeitsgrade. So liebt der Boretsch salpetrigen Boden; Belladonna, Hyoscyamus, Stramonium einen leichten Boden; Mercurialis und Fumaria lockeres gedüngtes Land. Nach Peschier in Genf enthält die Fumaria in solchem Boden viel Fumarin, das sich bis zu 6 Proc. des Pflanzengewichtes steigern kann. Baumé hat beobachtet, dass Cochlearia, Rettig, alle cultivirten Cruciferen wirksamer seien, als die wildwachsenden.

Pflanzen aus trockenem, steinigem Boden enthalten mehr Farbstoff, die Rinde mehr Tannin, als die aus fettem und feuchten Lande (*Schölcher l. c.*). Die Ranunculaceen und Umbelliferen mit ihrer Amphibiennatur erhalten aus sumpfigem Boden scharfe und gefährliche Stoffe. Sellerie, der mit der Wurzel in Wasser stand, wird widerlich und selbst giftig (*Virey, Journ. de Pharm. 1830. p. 186*).

Die Cultur kann demnach die Pflanzenstoffe verändern, vermindern, vermehren, je nach den Umständen. Man muss annehmen, dass die von Wohnorten entfernten wildwachsenden Pflanzen gleichmässige und feststehendere Eigenschaften haben.

II. Alter der Pflanzen.

Von der Knospung bis zur Frucht sind die Pflanzenmaterialien in den Organen in fortwährender Bewegung von Action und Reaction. In ihrer Jugend zeigen die Pflanzen eine grosse Zusammensetzungsanalogie, was Salze, Wasser und Schleim betrifft. So können selbst junge Giftpflanzen zur Nahrung

dienen: in Amerika *Apocynum*, in Schweden die jungen Blätter von *Aconitum*. Junge Cichoraceen sind weniger bitter. Im Allgemeinen sind alle Pflanzen emollirend, behalten diese Eigenschaft jedoch während der Entwicklung nicht bei, es werden im Gegentheile Malve und Eibisch gegen das Ende ihres Wachsthum scharf und etwas adstringirend. Die ersten Blätter des Mohns enthalten kaum Spuren von Morphinum.

Während gewisse Stoffe sich bei der Entwicklung der Organe anhäufen, verschwinden andere gänzlich oder bilden sich um: so die herben und bitteren mehrerer grünen Früchte, die sich in Zucker verwandeln; das Tannin der Rosenknospe wird in der entwickelten Blüthe zu einem laxirenden Stoffe. Der Wasserampfer enthält im Frühlunge einen bitteren Stoff, der später durch Oxalsäure ersetzt wird. Der Sauerampfer ist während seines ganzen Wachsthum s rein sauer.

Ebenso wechseln die Salze. Boulduc fand in den Boragineen zu Anfang schwefelsauren Kalk und wenig Salpeter; die Menge allein des letzteren nahm dann zu. Nach einem milden Winter erhielt Germain Ende Februar 1822 aus 60 Pfund künstlich getriebenen blühenden Boretsch einen nicht zähen, durch Hitze wenig coagulirenden Saft. Dieser gab 2 Unzen 1 Drachme krümeliges, schwarzes und scharfes Extract, das Feuchtigkeit anzog. Im Juli gab der blühende Boretsch einen zähen, braunen, stark coagulirenden Saft mit eigenthümlich krautartigem Geschmack. 60 Pfund gaben 11 Unzen 2 Drachmen gleichmässiges Extract, braun, mit Krautgeschmack, etwas scharf und bitter, nicht hygroskopisch.

Ungeachtet einiger Ausnahmen haben die Pflanzen zur Blüthezeit ihre volle Wirksamkeit.

III. Pflanzentheile unter dem Gesichtspuncte ihrer unmittelbaren wirksamen Stoffe betrachtet.

Summitates. — Nach den Physiologen nimmt beim Durchgehen durch die holzigen Theile in die Aeste und Blätter der aufsteigende Saft an Dichtigkeit zu, je höher er steigt, und wird durch theilweise Verdunstung und Umänderung, die er in dem Blattparenchym erleidet, reicher an Kohlenstoff und Stickstoff. So entsteht der Pflanzensaft (*latex*), der sich in allen heilkräftigen Pflanzen oder deren Producten findet. Es ist gerechtfertigt, dass man die *Summitates* der jährigen Pflanzen sammelt.

So hat man auf empirischem Wege erkannt, dass Fu-

maria, Boretsch, das wilde Stiefmütterchen, Schierling, Wermuth, Centaurea, Chamädris vor der Blüthe ihre grösste Wirksamkeit haben. In Bezug jedoch darauf, dass der Saft abwärts steigt zu den Fruchtkorganen, darf man die untern Stengel nicht geradezu verwerfen.

Stengel. — Die holzigen Theile z. B. der *Dulcamara* sind nach dem Abfallen der Blätter sehr reich an wirksamen Stoffen. Nach Knight ist Holz und Bast der Bäume viel dichter und enthält mehr Extract in der Mitte des Winters als im Herbste. Die Stengel krautartiger Pflanzen (Salat) enthalten unmittelbar vor der Blüthe eine grosse Menge Milchsafte.

Früchte. — Meurein hat in seinen Untersuchungen über die Zusammensetzung des Mohnes die progressive Entwicklung des Morphiums in allen Theilen der Pflanze verfolgt, hat nicht allein die reichhaltigste Art bestimmt, sondern auch bei dieser Art gefunden, dass der Gehalt der Kapseln an Morphinum je nach ihrer Grösse und dem Grade ihrer Reife variire. Das meiste Morphinum enthält der Mohn kurz vor der Reife der Samen. „Wenn grosse Kapseln mehr Morphinum enthalten als mittelgrosse und kleine, so ist dieses nicht, weil die Vegetation in den ersteren weiter vorgeschritten ist, sondern weil der Saft in grösserer Menge und weniger gebraucht vorhanden ist: die Lebenskraft der Kapseln ist dann eine sehr grosse.“

Buchner hat gefunden, dass reife Mohnkapseln mehr Morphinum enthalten als grüne: das relative Verhältniss der Alkaloide ist, 158 — 100. Aber eigenthümlicher Weise geben die grünen und Morphinum-armen Kapseln mehr Extract.

Samen. — Die Samen werden nicht nach Verdienst ausgenutzt. Ihre Eigenschaften sind conform denen ihrer Stammpflanzen, jedoch viel ausgeprägter. Man muss sie als einen Ausdruck aller nährenden Stoffe und als Repräsentanten des Pflanzenindividuums betrachten. Ganz mit Recht hat man sie mit den Eiern und der Milch der Thiere verglichen.

Die Samen besitzen die Lebenskraft, sie bewahren alle wirksamen Principien, ihre Zusammensetzung ist regelmässiger, die Zeit ihrer Reife und vollständigen Ausbildung ist nie zweifelhaft.

Wurzeln. — Die Wurzeln sind der Zufluchtsort aller Stoffe, die in der nächsten Pflanze enthalten sind. Der Saft steigt hinab bis in die zartesten Wurzelfasern;

man findet im Herbst darin vereinigt Zucker und Stärkemehl, stickstoffhaltige Substanzen und Kohlenwasserstoffe, so dass sie in dieser Jahreszeit die ganze Pflanze einschliessen. Die Wurzel ist nach Virey im Herbst der Sammelpunct aller Tugenden der Pflanze, aber im Frühling nichts weiter als ein Theil derselben.

Man muss sie deshalb im Herbst sammeln, im Winter wird sie nicht gehaltreicher; nach Malpighy unterbricht diese Jahreszeit die Vegetation nicht, so dass die im Herbst angesammelten Stoffe Rückbildungen erleiden: die ins Keimen getretene Rübe enthält nur noch unkrySTALLISIRbaren Zucker; das Stärkemehl der Kartoffel verwandelt sich zur Ernährung der Keime in Glycose. Im Frühlinge sind die Wurzeln von geringerer Güte, enthalten in Menge Schleim, der das Trocknen sehr erschwert, sind gewöhnlich dunkel gefärbt und schwärzen sich beim Trocknen.

Doch giebt es auch Ausnahmen von der Regel. So hat die Zeitlosenwurzel im August ihre grösste Ausbildung; der Bitterstoff der Löwenzahnwurzel ist nach Ingenohl am reichsten im Sommer. Die Wurzeln zweijähriger Pflanzen, wie Valeriana, sind nach dem ersten Jahre am wirksamsten, die Saponaria nach zwei oder drei Jahren der Vegetation.

IV. Frische und trockne Pflanzen.

Soubeiran in seinem *Traité de pharmacie* fragt: „Giebt eine getrocknete, mit Wasser behandelte Pflanze eine Lösung, die dem natürlichen Saft entspricht? in wie weit verändert das Trocknen die Natur der Säfte? Das Trocknen coagulirt einen Theil des Albumins, der Schleim vermindert sich, Tannin und extractive Stoffe erleiden dieselbe Veränderung wie das Extract durch Berührung mit der Luft beim Eindampfen.

Das Trocknen verflüchtigt die schwefelhaltigen Stoffe der Cruciferen und antiscorbutischen Pflanzen, vernichtet die Wirkung von *Rhus radicans*, der Wurzel der Zeitlose und der Anemone; Aconit und Schierling verlieren mindestens die Hälfte ihrer Kraft. Es ist das Trocknen bei exotischen Pflanzen unvermeidlich; auch die Ipecacuanha, die im trocknen Zustande ein kräftiges Emeticum ist, hat nach Gomez doch einen Theil ihrer Wirkung eingeblüsst.

Alle krautartigen Pflanzen verlieren leicht ihre Säfte und es würde wenig rationell sein, sie zum Extrahiren zu

trocknen. Wir sind weit entfernt, ebenso von der Ansicht Morelot's, der die getrockneten Pflanzen vorzieht (mit Ausnahme der Cichorie), als von der einiger Praktiker, die da sagen, dass getrocknete Solanzen die besten Extracte geben. Bei gewissen Substanzen ist das Trocknen ohne Einfluss; oft ist es sogar nöthig, wie bei der Valeriana, die im frischen Zustande keine Wirksamkeit besitzt, sondern beim Contact mit der Luft durch eine katalytische Action Oel entwickelt.

Es hat keine Schwierigkeiten, für die Stadt-Apotheken die nöthige Menge trockner Pflanzen zu beschaffen, dafür sorgen die Droguerien und Herboristen. Trockne Pflanzen lassen sich leichter transportiren, man kann sich einen beliebigen Vorrath sammeln, und sie erfordern nicht so viel Sorgfalt wie die frischen Pflanzen, die man sofort verarbeiten muss.

V. Gehalt an wirksamen Stoffen der Drogen.

Fast alle energischen, vegetabilischen Drogen verdanken ihre Wirksamkeit Alkaloiden, deren Menge von der Einwirkung vieler Umstände abhängt. Wir besitzen jedoch sehr genaue Bestimmungen, um die Schwankungen in dem Gehalte an wirksamen Stoffen zu constatiren. Man hat so die Chinarinden und das Opium bestimmt, die Prüfung des letzteren ist gegenwärtig obligatorisch, ebenso untersuchen die meisten Apotheker die China vor dem Ankauf. Wir zweifeln nicht, dass die quantitativen Gehaltsbestimmungen sich bald weiter ausdehnen werden.

VI. Extracte im Allgemeinen; Extractivstoff; Apothem.

Alle extractiven Stoffe sind in dem vegetabilischen Saft enthalten, das natürlichste, directeste und vollständigste Extract würde durch das Eindampfen desselben erhalten werden und den Namen „fester Pflanzensaft“ führen.

Die Behandlungen und Manipulationen, die wir mit den organischen Stoffen vornehmen, zerstören ihre Combination, flüchtige Stoffe werden ausgetrieben, die moleculäre Anordnung verändert. Frische Pflanzen wirken immer stärker als trockne. So kann man nach Virey 1 Drachme Extract von *Rhus radicans* ohne Gefahr nehmen, da die getrocknete Pflanze ohne Wirkung ist; aber man dürfte nicht ungestraft auch nur ein frisches Blatt dieses Baumes kauen. Extracte von Aconitum, Belladonna, Hyoscyamus, die in einem kleinen Volumen eine

grosse Menge der Pflanze repräsentiren und deshalb äusserst kräftig wirken müssten, sind indessen in mittelmässiger Dosis genommen ungefährlich, während man ohne Gefahr nicht den zwanzigsten Theil von der entsprechenden Menge der frischen Pflanze nehmen dürfte.

Ebenso wie die scharfen, flüchtigen Stoffe der Kresse, Cochlearia und der Cruciferen den getrockneten Pflanzen fehlen, so auch den concentrirten Säften. Man darf demnach nicht ohne Unterschied Extracte an Stelle der Pflanzen geben. Es müsste folglich die Zahl der Extracte in den Pharmakopöen mehr eingeschränkt werden. Diese Reform würde sich beziehen: 1) auf die Pflanzen, deren Eigenthümlichkeiten sich durch das Trocknen ändern; 2) auf Stoffe, deren Anwendung im Extracte weniger vortheilhaft ist als in Substanz, so Safran, Arnica, Rhabarber, die zu gleichem Gewichte eben so wirksam sind als ihre Extracte; 3) auf die Extractvarietäten aus demselben Stoffe: da hat man Extracte aus nicht gereinigtem und aus gereinigtem Saft, aus der trocknen Pflanze mit Wasser und mit Alkohol. Die Aerzte unterscheiden nicht immer diese Extractvarietäten, die oft nur in den Officinen unbekannt dastehen und nichts weiter sind, als fortwährende Confusions- und Irrthumserreger.

Man hat oft vorgeschlagen, die wirkungslosen Stoffe, welche immer die wirksamen begleiten, zu eliminiren. Es ist die Bemerkung gemacht, dass in regnerischen Jahren die Pflanzen viel Gummi und Schleim enthalten, deshalb hat man Extraction mit Alkohol vorgeschlagen, um diese Stoffe zu fällen und so ein wirksames Extract zu erhalten. Man muss bedenken, dass ein systematisches Eliminiren dieser Stoffe ein Extract hervorbringt, welches sich bis zu einem gewissen Punkte einem chemischen Präparate nähert und nicht die allgemeinen Eigenschaften der Pflanze repräsentirt. Wenn es gut ist, die Amylums-substanzen, die Erdsalze, das Parenchym und die Hauptursache der Veränderungen, das Albumin, zu entfernen, so ist es doch nicht nützlich, das Extract der gummigen Stoffe zu berauben, die dasselbe homogener, mischbarer mit Wasser und weniger zerfliesslich machen. Das hiesse alle wässerigen Extracte einheimischer Pflanzen cassiren! Alkohol löst allerdings besser die Alkaloide und die andern gleichartigen wirksamen Stoffe, aber, indem er ihre natürlichen Lösungsmittel fällt, macht er das Extract schwerer löslich in Wasser.

Das Extract ist eine Verbindung unähnlicher Ele-

mente, die durch die innigste Verwandtschaft verbunden sind, wie sie in keiner künstlichen analogen Mischung existirt. Wenn auch die Mehrzahl der Stoffe, einzeln genommen, wirkungslos ist, so spielen sie doch im Verein eine mehr oder weniger wichtige Rolle.

Extractivstoff, — Apothem. — Einige moderne Autoren nennen den Extractivstoff eine Substanz. Wenn er das auch nicht ist, so ist er doch wenigstens eine Quelle von Widersprüchen.

Zunächst giebt man diesem hypothetischen Stoffe eine braune Farbe, vermuthlich weil alle Extracte mehr oder weniger dunkel gefärbt sind. Der Extractivstoff präexistirt also nicht in den Pflanzensäften, die in der Pflanze fast farblos sind. Man ertheilt ihm einen hervortretenden, wechselnden Geschmack und bezeichnet ihn als im Besitze der heilkräftigen Eigenschaften der meisten Pflanzen; man müsste hinzufügen derer, aus welchen man noch kein wirksames Princip isolirt hat. Er soll sich in dem Rückstande der durch Alkohol erschöpften Extracte finden. Er ist also unlöslich in Alkohol, löslich in Wasser; nach andern ist er in beiden Flüssigkeiten löslich.

Kossmann sagt, dass die Aloë im natürlichen Zustande aus zwei Substanzen bestehe, einer in Wasser löslichen, einer darin unlöslichen, beide löslich in Alkohol: die erste wäre also zu den Extractivstoffen, die zweite zu den Harzen zu zählen.

Nach Ludwig bildet sich durch Gährung in Extracten häufig Milchsäure, die dann in dem berüchtigten Extractivstoffe eine Rolle spielt.

Nach Chatin existirt in krautigen Stengeln, den Rinden, den Blättern der Pflanzen ein neutrales, stickstoffhaltiges, nicht gerinnbares, farbloses Princip in den lebenden Geweben, das sich beim Einflusse der Luft unter Entwicklung von Kohlensäure bräunt. Es ist der hauptsächlichste, der Färbung fähige Stoff der Extracte. Der Extractivstoff von *Rhus radicans*, der grünen Nusschale wird der Luft ausgesetzt sogleich schwarz und unlöslich. In der *Ipecacuanha* wäre der Extractivstoff, das schwarze Emetin, nur eine Veränderung des krystallisirten Alkaloides dieser Wurzel (*Soubeiran*). Während des Eindampfens des *Catechuextractes* wird das Catechin dieser Substanz zu einer Art Extractivstoff. Der Extractivstoff der *Centaurea* ist bitter.

Ueberall, wo durch Luftberührung, durch grössere oder geringere Hitze eine Form — oder Farbenveränderung resultirt, ob diese Erscheinungen von bekannten Ursachen herrühren, ob der Stoff einen ausgesprochenen oder zweifelhaften Charakter trägt, löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol, ob er bitter, od er scharf, oder Erbrechen erregend, was thut's: es ist Extractivstoff!

Oxydirende Ursachen, für alle Extractivstoffe dieselben, bewirken Fällung oder Unlöslichkeit, das ist der oxydirte Extractivstoff. Dieser, auch Apothem genannt, reisst die andern alkalischen oder sauren Stoffe mit nieder.

Das Apothem hat wohl ebenso wie der Extractivstoff keine Individualität und ist wohl oft nichts anderes als Niederfallen einiger Stoffe aus Mangel an Lösungsmittel. Das Ratanhia-Extract sollte viel inertes Apothem enthalten, bis man seine grosse Löslichkeit in Zuckersaft erkannte. Wenn das Apothem des Opium-extractes, Narcotin und einen öligharzigen Stoff enthaltend, ohne Wirkung ist, so ist im Gegentheile das der China viel mehr werth als der lösliche Theil, indem er alles Chinin und das Cinchonin enthält.

VII. *Auslaugung. — Methode der Deplacirung.*

Das Auslaugen ist ein sehr alter Process, der wissenschaftlich demonstrirt und vervollkommenet ist durch die Arbeiten von Boullay, Robiquet, Boutron und Payen. Die Methode ist bekannt. Das Auslaugen durch Deplacirung von Boullay sen. und jun. besteht darin, dass man nicht bis zu Ende der Operation eine Flüssigkeit derselben Art benutzt, sondern gleich mit dem speciellen Lösungsmittel behandelt und dieses dann durch Wasser verdrängt. Jedoch hat die Praxis gezeigt, dass man das Deplaciren auch durch eine Flüssigkeitsmischung vornehmen muss, und dass dieses nicht einmal die Vortheile der einfachen Maceration bietet, geht aus den Arbeiten von Deschamps hervor.

Die Deplacirung wird gewiss die alte Methode verdrängen, wenn man mit gut construirten Apparaten arbeitet und unterstützt ist durch mechanischen oder atmosphärischen Druck. Solche Apparate sind die von Zenneck, Rommershausen, Béral. Durch den Destillirapparat von Payen kann man mit einer geringen Menge Lösungsmittel grosse Mengen Material absolut erschöpfen. In der Pharmacie jedoch darf man einen geringen Ver-

lust an Ausbeute oder ein Opfer an Zeit nicht bedauern, wenn es darauf ankommt, ein stets gleichmässiges und identisches Arzneimittel darzustellen, und die Praktiker wissen es alle, dass keine noch so elegante und geistreiche Methode die Maceration ersetzt.

Zur Vergleichung der Methoden der Auslaugung und der Infusion.

200 Grm. Belladonnablätter mit 1200 Grm. Wasser von 25⁰ C. eine Stunde macerirt, durch 3 Liter Wasser von 25⁰ C. deplacirt, gaben 3 Liter Product, dies 60 Grm. Extract. Die Flüssigkeit im Rückstande noch einmal deplacirt, gab noch 4 Grm., also Summe 64 Grm. Extract.

200 Grm. gepulverte Belladonna mit 1200 Grm. Wasser von 100⁰ C. angefeuchtet, die Masse mit 2 Liter Wasser von 100⁰ C. infundirt. Die Infusion noch zweimal wiederholt gab 3 Liter Product, dieses 60 Grm. Extract. Aus dem noch einmal infundirten Rückstande wurden noch 5 Gr. Extract erhalten.

Die Maceration bei 25⁰ C. und die Infusion bei 100⁰ C. gaben gleiche Productmengen; setzen wir aber die Temperaturen gleich, so ist die Maceration das vortheilhaftere Verfahren.

VIII. Das Pressen.

Das Pressen ist unumgänglich, wenn man alle löslichen Theile erhalten will, ohne, wie bei dem Auslaugen, grosse Flüssigkeitsmengen anzuwenden. Der Apparat von Mohr ist vorzüglich zur Bereitung von Extracten.

IX. Qualität der Extractionsflüssigkeiten und Verhältnisse.

Reinheit der zum Ausziehen bestimmten Flüssigkeit ist erste Bedingung. Der Alkohol muss frei sein von fremden, mehr oder weniger riechenden Stoffen; das Wasser muss immer destillirt sein, indem gewöhnliches Wasser ein beträchtliches Gewicht Salze in dem Producte absetzt.

Wenn die Versuche von Dublanc zeigen, dass die besten Theile des Extractes sich in den ersten Infusionen finden, alle folgenden immer weniger wirksam und sehr voluminös werden, so hat dies auch noch den Nachtheil, dass das Extract den Einflüssen der Luft und der Wärme beim Eindampfen sehr lange ausgesetzt ist. Es ist vorgeschrieben, man solle möglichst concentrirte Flüssigkeiten zu erhalten suchen, und für Opium ordnet der

Codex gerade das Gegentheil an. Baumé empfiehlt nur so viel Wasser anzuwenden, als nöthig ist, das Opium zu lösen. Während der Concentration der ersten opiumhaltigen Flüssigkeit setzen sich harzige Theile und Narcotin ab, aber nachdem man dieses erste Extract durch Wasser aufgenommen und filtrirt hat, setzen sich auch noch unlösliche Theile ab. Es wäre zu fürchten, dass man, um ein einflussloses Product zu entfernen, das nützliche Product der Veränderung durch Hitze ohne zureichende Gründe aussetzt.

Nach Joret verändert sich das Digitalis-Extract durch Wasser und Hitze, so dass man nur sehr concentrirte Flüssigkeiten eindampfen darf.

Um den Einfluss verschiedener Verhältnisse zwischen Lösungsmittel und Material auf Quantität und Qualität des Productes zu prüfen, wurden folgende Versuche mit der Valeriana durch Auslaugen angestellt:

1) Grobgepulverte Valeriana.....	100 Gr.		
Kaltes Wasser.....	1500 Gr.		
Extract.....	—	"	22 Gr.
Kaltes Wasser auf den Rückstand	500	"	—
Extract.....	—	"	2 "
	Wasser 2000 Gr.	Extract	24 Gr.
2) Grobgepulverte Valeriana.....	100 Gr.		
Kaltes Wasser.....	750 Gr.		
Extract.....	—	"	20,50 Gr.
Kaltes Wasser auf den Rückstand..	250	"	—
Extract.....	—	"	1,50 "
	Wasser 1000 Gr.	Extract	23 Gr.
3) Grobgepulverte Valeriana.....	100 Gr.		
Kaltes Wasser.....	500 Gr.		
Extract.....	—	"	19 Gr.
Kaltes Wasser auf den Rückstand..	100	"	—
Extract.....	—	"	1 "
	Wasser 600 Gr.	Extract	20 Gr.

Das zuletzt erhaltene Extract war das beste. Wollte man im Allgemeinen die Menge des nöthigen Wassers bestimmen, so müsste man zunächst eine Monographie jeder Substanz abfassen. Jedoch kann man die Stoffe, welche in ihrem physikalischen und chemischen Verhalten Analogien zeigen, in Reihen zusammenstellen.

X. Klärung.

Das Absetzenlassen kann unter Umständen genügen; die Filtration alkoholischer Auszüge hat kein Bedenken; etwas anderes ist es bei wässerigen Auszügen, die leicht in Gährung übergehen. Es ist sehr wichtig, die extractiven Flüssigkeiten zu klären, besonders die Säfte und

wässerigen Auszüge. Schon Baumé hat gezeigt, dass diejenigen Extracte am veränderlichsten sind, welche Parenchym, Bodensatz u. s. w. enthalten.

Bei der Concentration der Flüssigkeiten bilden sich immer Niederschläge. Man lässt die auf $\frac{3}{4}$ eingedampfte Flüssigkeit absetzen und decantirt. Der gereinigte Saft der Belladonna liess, so concentrirt, eine sehr bedeutende Menge oxalsauren Kalk fallen. Hüten muss man sich jedoch, etwa den harzigen und aromatischen Bodensatz fortzuwerfen, der sich beim Eindampfen des Guajakdecocotes bildet.

XI. Art der Abdampfgefässe.

Die mehr oder weniger salzigen oder sauren Flüssigkeiten können Kupfer lösen und thun es immer bei der zum Eindampfen nöthigen Temperatur. Kupfer ist oft in Extracten gefunden worden, besonders im Belladonna-Extract des Handels. Es werden gut verzinnte Gefässe empfohlen.

XII. Aus frischen Pflanzensäften dargestellte Extracte.

Aus nicht gereinigten Säften. Die Störk'schen Extracte, obgleich gegenwärtig wenig im Gebrauche, verdanken ihre bisweilige Anwendung nur dem Ansehen der Autorität, deren Namen sie führen. Das Schierlings-Extract hatte auf Krebsgeschwüre gebracht unter den Händen dieses berühmten Arztes die besten Erfolge. Es darf nicht vergessen werden, dass Störk die Extracte selbst bereitete. Er liess die Pflanze in einem Mörser stossen mit Zusatz von etwas Wasser, drückte durch und dampfte unter Rühren ein. Der erste grüne Bodensatz wurde entfernt, man dampfte weiter ein und setzte gegen das Ende den fortgenommenen Bodensatz und Schierlingspulver bis zur gehörigen Consistenz hinzu. Warum die heutigen Pharmakopöen sich von dieser Methode entfernt haben, ist nicht abzusehen. Seit den Arbeiten von Marquart und Mulder weiss man, dass das Chlorophyll die fetten Körper begleitet, dass diese Coniin lösen, zurückhalten und bewahren. Die Samen des Schierlings enthalten mehr Fett, als die Blätter; während diese beim Trocknen das Alkaloid bald verlieren, halten jene nach Geiger dasselbe noch nach 16 Jahren zurück.

Der Zusammenhang des wirksamen Principes des Schierlings mit dem Chlorophyll wiederholt sich bei allen Stoffen, die ihre Wirksamkeit Alkaloiden oder harzigen Materien verdanken. In dem Hanfe findet sich das wirksame Princip mit Chlorophyll vereinigt, und man weiss,

dass die beste Darstellung des Haschisch ein fettiges Extract liefert.

Das Chlorophyll vereinigt sich jedoch mit Albumin, und die Methode von Störk liesse sich vielleicht so modificiren: man behandelt die coagulirte Substanz des Saftes mit starkem Alkohol und fügt dann dem Extracte diese albuminfreie, aber chlorophyllhaltige Tinctur hinzu. Wie dem nun auch sei, es werden an Stelle der unhaltbaren Extracte neue Reihen derselben aus alkoholischen Auszügen in Vorschlag gebracht.

Aus gereinigten Säften. Viele saftreiche Pflanzen, wie Boretsch, Fumaria, Cichorie, Löwenzahn, Bitterklee, liefern nach Coagulation ihrer Säfte ausgezeichnete Extracte von guter Haltbarkeit. Obgleich sich nach dieser Methode die Quantität etwas vermindert, so werden auch Extracte aus frischen narkotischen Pflanzen nach derselben dargestellt.

XIII. Wässerige Extracte aus trocknen Pflanzen.

Durch Maceration. Ueberall, wo es zum Lösen der Stoffe ausreicht, wird kaltes Wasser das beste Vehikel für trockne Pflanzen sein.

Schon 1760 sprach Camus, *docteur régent* der Facultät zu Paris, mit Eifer gegen das Kochen der Pflanzen und zeigte, dass allein kalte Infusion den Pflanzen ihre natürliche Beschaffenheit erhalten könne. Er sagt: „es ist dieses Verkennen ein Hauptgrund, weshalb die Anwendung der Pflanzen in Misscredit gekommen ist, und man seine Zuflucht genommen hat zu zusammengesetzten, gesuchten und unserer Natur wenig entsprechenden Mitteln“.

So nimmt nach Virey langes Kochen im Wasser dem Opium und der Rhabarber ihre Wirksamkeit. Aus den gleich alten zu Val-de-Grâce von Charpentier angestellten Versuchen geht hervor, dass die Maceration der Gentiana, des Ampfers, der Consolida und Rhabarber ein viel gleichmässigeres, schöneres und reichlicheres Extract gebe; ihre Löslichkeit in Wasser und Alkohol ist viel vollständiger, als die der durch Kochen erhaltenen Extracte. Die letzteren sind krümelig und ihre Lösungen trübe. Ferner vermeidet man durch kaltes Wasser das Ausziehen des Stärkmehls der Rhabarber, Bistorta, des Süssholzes und Alants. Es lassen sich nach Guibourt die Wurzeln durch kaltes Wasser besser durchdringen, da sie vor dem Trocknen zart und fleischig waren. Depla-

ciren eignet sich für diese nicht, da sie aufquellen und schleimig werden.

Ebenso genügt die Maceration für Opium, Catechu, Aloë und Myrrha. Das wässerige Extract der Aloë ist weniger bitter, als die Aloë selbst nach van Mons. Es würde ein Aloë-Extract mit siedendem Wasser gar nichts nützen, da dieselbe sich bis auf einige Unreinigkeiten völlig darin löst.

Durch Infusion. Wasser von 60 — 80° genügt, besonders, wenn die trocknen Pflanzen bei vorhergehender Maceration sehr aufschwellen. Wenn einerseits Wärme zur Beförderung der Lösung der in Pflanzengewebe eingeschlossenen Stoffe dient, so kann doch andererseits eine Temperatur von 100° C. mehrere Substanzen in der Pflanze selbst verändern, das Eiweiss gerinnt, das Stärkmehl löst sich und mischt sich den wirksamen Stoffen bei: deshalb ist Auslaugen mit nur auf 20 — 30° erwärmtem Wasser vorgeschrieben.

Vergleichende Versuche mit *Dulcamara* und *Digitalis* durch Wasser von 20° und von 80° ergaben im letzteren Falle gerinnbare Infusa, die Extracte waren reichlicher und eben so gleichmässig wie durch Wasser von 20°. Es wird Infusion bei 80° anzuwenden sein bei trockener *Digitalis*, Wermuth, Beifuss, *Centaurea*, Chamädrys, Bittersüssstengeln, *Saponaria*, Quecken und *Quassia*. Das durch Infusion bereitete China-Extract, das Salz oder Extract von *Lagaraye*, ist nach Briquet das am wenigsten wirksame China-Extract.

Durch Kochen der trocknen Pflanzen. Das Extrahiren durch Kochen wird vorgenommen bei harzigen Stoffen und solchen von grosser Beständigkeit, wie *Guajac* und *Cinarinden*. Nach Kuhlmann und Guibourt geben viele Pflanzen weniger Extract durch Kochen als durch Infusion; im ersten Falle verbindet sich die Holzfaser mit den Farb- und Extractivstoffen. Die *Ratanhia* giebt nach Guibort durch Kochen ein Extract, welches 60 Proc. unlösliche, aus Stärkmehl und Adstringentien bestehende Stoffe enthält; durch Infusion erhält man eine gleiche Extractmenge, frei von Stärkmehl, mit etwa 36 Procent wenig löslichen Theilen.

XIV. Alkoholische Extracte aus frischen Pflanzen. — Eindampfen der Tincturen.

Vor langer Zeit hat Mohr vorgeschlagen, durch Alkohol die gummigen Stoffe und Salze der frischen Säfte zu

fällen; er nimmt ihnen das Chlorophyll und dampft sie zur Syrupconsistenz ein, bevor er den Alkohol zusetzt. Pache in Wien hatte zuerst die Idee, Extracte aus scharf narkotischen Pflanzen zu erhalten durch vorsichtiges Eindampfen ihrer alkoholischen Auszüge (durch Maceration gleicher Theile der frischen Pflanze und Alkohol von 85°). Schroff findet, dass so dargestelltes Hyoscyamus-Extract eine mindestens doppelt so starke Wirkung habe, als aus trocknen Pflanzen dargestelltes. Es ist diese Darstellung eine der glücklichsten Neuerungen in der Therapie und vielleicht das einzige Mittel, die unbeständigen Stoffe von *Rhus radicans* und *Anemone* in Extracten zu fixiren.

Für Belladonna, Stramonium und Hyoscyamus schlug 1844 Burin vor, Blätter und Stengel im Beginnen der Blüthe mit gleichen Theilen Alkohol von 36° (Cartier) zu behandeln. Die zerstoßene Pflanze wird mit dem Alkohol 6 Tage macerirt, der Auszug ausgepresst, filtrirt, destillirt, der erkaltete Rückstand filtrirt, im luftleeren Raume oder im Trockenschranke bei 35 — 40° C. eingedampft. Hat das Extract Honigconsistenz, so löst man es in dem dreifachen Gewichte Alkohol von 36° und dampft zur Extractconsistenz ein.

Um die Einführung dieser Extracte in die Praxis hat sich Guillermond jun. verdient gemacht. Um die Zerfließlichkeit dieser Extracte zu hindern, schlägt er vor, nach Verdampfen des Alkohols Gummi zuzusetzen in dem Verhältnisse 3:1. Das Gemenge wird auf Glasplatten oder polirte Metalltafeln ausgebreitet und im Trockenschranke getrocknet. Es bildet dann dünne und glänzende Schuppen. Da nach Guillermond die Mehrzahl der trocknen Pflanzen $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes Extract giebt, so wird das gummihaltige Extract fast das Gewicht der trocknen Pflanze und $\frac{1}{4}$ dieses Gewichtes Extract repräsentiren.

XV. Extracte aus trocknen Pflanzen mit wasserhaltigem Alkohol. — Digestion.

Alkohol, das gewöhnliche Lösungsmittel für Alkaloide und die wirksamen unmittelbaren Stoffe der Pflanze, löst schleimige und Amylumstoffe nicht auf und bietet zugleich durch seine Flüchtigkeit den Vortheil, dass die Extracte nicht so lange dem Feuer ausgesetzt sind.

Nach den Versuchen Fouquier's 1822 hat das wasser-alkoholische Hyoscyamus-Extract einen Vorzug vor

dem wässerigen, was Briquet auch für die Belladonna bestätigt. Courdemanche in Caën hat das Verfahren auf alle giftigen Pflanzen angewandt.

Alkohol löst Farb- und Bitterstoff der Colombo ohne das Amylum zu berühren, welches $\frac{1}{3}$ des Gewichtes dieser Wurzel ausmacht. Für die Coloquinthe ist dieses Verfahren nicht vorzuschlagen, weil das Colocynthin allein zu energisch wirkt und nothwendig durch die anderen Stoffe der Frucht, namentlich das Gummi, corrigirt werden muss. Rathsam ist die Anwendung des Alkohols bei Mohn, Brechnuss, Ipecacuanha. Alkohol von 500° erschöpft die Sassaparilla vollständig, das Sassaparillin ist löslich darin. Schwacher Alkohol ist nach Bonjean bei der Digitalis starkem vorzuziehen, dieser löst nur das grüne Harz und das Chlorophyll. — China, Safran, scharfe, giftige und narkotische trockne Pflanzen geben an schwachen Alkohol alle ihre wirksamen Stoffe ab. — Cainca, Cascarilla, Hopfen, Jalapa, Valeriana erfordern nach Guibourt Weingeist von 750°.

Nach Soubeiran wirkt wässriges Rhabarber-Extract, keine Harze enthaltend, kaum wie das Pulver; mit Alkohol behandelt, giebt die Wurzel geringere Ausbeute, die jedoch alle heilkräftigen Stoffe enthält. Ebenso das wässrige Catechu-Extract, dessen Gerbstoffe sich beim Eindampfen verändern; fraglich ist, ob ein alkoholisches Extract vortheilhaft sein würde.

Die Digestion, Behandlung in der Wärme dient dazu, eine Reihe Extracte mit wasserhaltigem Alkohol darzustellen. Die Wärme lockert das Pflanzengewebe, erweicht die löslichen Theile, und man erhält in 24 Stunden eine reichhaltigere Tinctur als nach Maceration während 14 Tagen. Man wendet das Wasserbad und einen Kolben an. Der Uebelstand, dass der letztere mit dem stärkeren oder schwächeren Geruche des Materials imprägnirt wird, verschwindet, da man ihn später benutzen kann, um den von der Tinctur abgezogenen Alkohol aufzufangen.

XVI. Alkoholische Extracte durch Wasser aufgenommen.

Diese Methode wird bei Darstellung des unreinen Emetins angewandt. Der auf die Ipecacuanha einwirkende Alkohol greift Gummi und Stärkmehl nicht an, das Fett wird jedoch gelöst und durch Aufnehmen mit Wasser wieder abgeschieden. (*Journ. de Pharm. et de Chim.* Septbr. 1863.) Dr. Reich.