

Excremente oder Darmentleerungen bestehen im Allgemeinen einestheils aus den Ueberresten der Nahrungsmittel, welche während ihres Durchganges durch den Darmkanal nicht aufgenommen wurden, andernteils aus den Secreten, welche die Schleimhaut und die drüsigen mit dem Darmrohr in Verbindung stehenden Organe liefern. Ihre Zusammensetzung ist daher verschieden, je nach der Beschaffenheit der Nahrungsmittel, deren größerem oder geringerem Gehalt an unverdaulichen Stoffen und der Natur der letzteren.

Man erhält diese Ueberreste, wenigstens größtentheils, wenn man die Excremente mit Wasser zerreibt und durch Leinwand seihet. Sie bestehen in der Regel aus Pflanzenzellgewebe, Epidermis, Horngewebe, Muskelfasern alter Thiere, Sehnen u. s. w.; nicht selten enthalten sie auch noch Fettgewebe, Amylum und andere assimilirbare Stoffe, die zurückblieben, weil die Nahrungsmittel in übermäßiger Quantität aufgenommen und deshalb unvollständig verarbeitet wurden.

Die durchgeseihete Flüssigkeit ist trübe und von graugrüner Farbe; sie lässt beim Stehen einen großen Theil von aufgeschwemmten Stoffen fallen. Der oben stehende klarere Theil geht nur langsam durch's Filtrum und nimmt hierbei, wahrscheinlich durch die Einwirkung der Luft, allmählig eine braune Farbe an. Diese braune Färbung stellt sich noch rascher ein, wenn man die Lösung verdunstet. Es bedeckt sich hierbei die Oberfläche mit Krystallen von phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde. Aus dem nach dem Verdunsten erhaltenen Extract nimmt Alkohol einen mit rothbrauner Farbe löslichen Stoff auf, während eine graubraune Substanz zurückbleibt. Die alkoholische Lösung hinterlässt nach dem Verdunsten eine braune Substanz von bitterem Geschmack, die mit Schwefelsäure behandelt einen harzartigen Niederschlag giebt. (Bilifellinsäure.)

Sättigt man in dem Rückstande nach Entfernung des Gallenharzes die Schwefelsäure durch Baryt, verdampft und zieht das Residuum mit Alkohol aus, so nimmt dieser eine extractartige Materie von rothbrauner Farbe auf. Diese ist in Wasser und Alkohol löslich, wird durch Säuren höher roth gefärbt, von Zinn-, Blei- und Silbersalzen, sowie von Gerbsäure fast vollständig gefällt. —

Der in Alkohol unlösliche Theil des Wasserextractes, welcher, wie oben erwähnt, als graubraune Masse zurückbleibt, besteht aus geronnenem Schleimstoff, gefärbt durch Gallenpigment.

Der in der wässerigen Lösung aufgeschwemmte Theil der Excremente, welcher sich beim Stehen allmählig absetzt, ist sehr schleimig, verstopft die Poren des Filtrums und trocknet darauf zu einer firnissartigen Masse ein, die in Wasser wieder aufweicht und, namentlich auf Zusatz von Alkali, wieder schleimig wird.

Aether zieht daraus ein grüngesättigtes Fett aus, das zum größten Theil sich verseifen lässt und wenig, in anderen Fällen gar kein Cholesterin enthält.

Alkohol zieht eine mit dem Gallenharz übereinkommende Materie aus.

Nach der Extraction mit Aether und Alkohol lässt sich mit Wasser aus den aufgeschwemmten Theilen der Fäcalstoffe eine gelbliche, in Berührung mit der Luft sich schnell dunkler färbende Materie ausziehen, die in kurzer Zeit in Fäulniss geräth: frisch bereitet ist sie in Alkohol nicht löslich, wird es aber, sobald sie in Zersetzung übergeht;

ebenso wird sie frisch von Galläpfelaufguss kaum getrübt, später stark gefällt. Wird die alkoholische Lösung von Gallenharz mit einer frisch bereiteten Lösung dieses Stoffes vermischt, so entsteht ein graugrüner Niederschlag, der sich ebenso schwer absetzt, wie der, aus welchem beide bereitet wurden. Hieraus glaubt Berzelius schliessen zu dürfen, dass die Excremente eine unlösliche Verbindung der Bestandtheile der Galle mit anderen, bei der Verdauung hinzugekommenen, enthalte, welche Verbindung durch Alkohol zerlegt werden könne.

Die Art der Umsetzung der Galle während ihres Durchganges durch den Darmkanal ist noch nicht hinreichend erforscht: wahrscheinlich ist, dass das Bilin sich in derselben Weise umwandelt, wie ausserhalb des Organismus, wenigstens spricht hierfür die Anwesenheit des Gallenharzes.

Unverändertes Bilin lässt sich durch die Pettenkofer'sche Probe nur in seltenen Fällen nachweisen.

Der Gallenfarbstoff hat sein charakteristisches Verhalten zur Salpetersäure verloren.

Die relative Menge der Gallenbestandtheile in den Excrementen tritt natürlich um so mehr zurück, je reicher diese an unverdaulichen Speiseresten sind. In den Excrementen der Pflanzenfresser ist sie daher geringer, als in denen der Fleischfresser. Will fand in 18,3 Grm. bei 100° getrockneter Pferdeexcremente nur 0,995 in Alkohol löslicher Materie, in 14,98 Grm. Kuhexcremente nur 0,625.

Die übrigen löslichen Bestandtheile der Excremente sind wenig charakterisirt. Ein Zersetzungsprocess ist in ihnen bald mit Bestimmtheit nachweislich durch die Gegenwart von Ammoniak, Schwefelwasserstoff u. s. w., bald fehlen diese, und die Excremente zeigen eine neutrale Reaction. Mit Zuckerwasser versetzt veranlassen sie daher bald Gährung, bald dagegen nicht (Liebig).

Der Wassergehalt der Excremente und das relative Verhältniss ihrer Bestandtheile ist sehr wechselnd nach der Art der Nahrungsmittel und deren kürzerem oder längerem Aufenthalt im Darmkanal.

Ebenso veränderlich ist die Menge der feuerbeständigen Salze. Berzelius fand im Wasserextract der menschlichen Excremente 4 Proc. Asche, bestehend aus 26 Proc. Chlornatrium, 22 Proc. kohlen-saurem Natron, 13 Proc. schwefelsaurem Natron, 26 Proc. phosphorsaurem Kalk-erde und 13 Proc. phosphorsaurer Bittererde. Enderlin fand im Menschenkoth 80,37 Proc. phosphorsaure Kalk- und Talkerde, 7,94 Proc. Kieselsäure, 4,53 Proc. schwefelsauren Kalk, 2,63 zweibasisch-phosphorsaures Natron, 2,09 phosphorsaures Eisenoxyd und 1,37 Kochsalz nebst schwefelsaurem Alkali.

Playfair fand 13,58 Proc. Asche.

Calomelstühle. Nach grösseren Gaben von Calomel bekommen die Excremente eine lauchgrüne Farbe. Merklein hat in solchen Fällen Schwefelquecksilber aufgefunden. Es ist jedoch zweifelhaft, ob die intensiv grüne Farbe hiervon abgeleitet werden kann. Simon und Golding Bird konnten wenigstens kein Quecksilber in derartigen Ausleerungen auffinden und schreiben daher die Farbe dem Gallenpigment zu. In ähnlich gefärbten Darmentleerungen, die nach dem Genuss von Marienbader Mineralwasser erfolgten, fand Kersten zweifach Schwefel-eisen, welches sich im Darmkanal aus dem kohlen-sauren Eisenoxydul und dem schwefelsauren Natron des Wassers gebildet hatte. Auch hier wird

die grüne Färbung gewiss nicht allein durch Schwefeleisen zu Wege gebracht.

Excremente des Foetus vergl. Meconium.

Excremente der Vögel vergl. Harn und Guano. F.

Excrete nennt man die durch den Lebensprocess im thierischen Organismus unbrauchbar gewordenen Stoffe, die mit Hülfe der drüsigen Secretionsorgane ausgeschieden werden. Es gehören dahin der Harnstoff, die Harnsäure, Hippursäure, Bestandtheile der Galle, sowie die Kohlensäure der Lungen- und Hautausdünstung.

Den in seinen einzelnen Momenten noch dunkeln Process der Abscheidung nennt man die Excretion. F.

Exosmose s. Diffusion S. 586, und Endosmose S. 920.

Expansion s. Ausdehnung, Bd. I. S. 603.

Expansivvermögen. Expansibilität, gleichbedeutend mit Ausdehnbarkeit, heisst das Bestreben gasförmiger Körper, bei jedem Grade der Dichtigkeit und bei jeder Temperatur, welche sie besitzen, ihren Raum zu vergrößern. Der jedesmalige Grad der Stärke dieses Bestrebens eines Gases heisst seine Spannkraft oder Expansionskraft, auch Tension. B.

Exsiccator wird eine jede Vorrichtung genannt, um im geschlossenen Raume ohne Anwendung von Wärme und ohne Entfernung der Luft, Flüssigkeiten langsam verdampfen zu lassen, Niederschläge von Körpern zu trocknen, welche

Fig. 99.



beim Erwärmen zersetzt werden, oder um geglähte, pulverförmige Stoffe vor dem Wägen erkalten zu lassen, ohne dass sie hygroskopische Feuchtigkeit anziehen. (s. I. S. 5). Zweckmäßiger als der Tafel I. Fig. 1 abgebildete Apparat dürfte der Fig. 99. dargestellte Exsiccator seyn. Auf dem flachen Glasteller *BB* steht die Schale *cc*, welche zur Hälfte mit

englischer Schwefelsäure gefüllt ist. In diese stellt man geeignete Gläser, welche den die abzdampfenden oder zu trocknenden Substanzen enthaltenden Gefäßen zur Unterlage dienen. Bechergläser *dd* mit abgesprengten Boden oder ähnliche Gegenstände können dazu benutzt werden. Die darüber gedeckte Glocke *A* kann, wenn ihr Rand nicht abgeschliffen ist, mit etwas Talg bestrichen werden, um die äußere Luft vollständig auszuschließen. H. K.

Extract, *Extractum*, nennt man, im allgemeinen Sinne des Wortes, jedes Gemenge von löslichen Körpern, welches insbesondere bei organisch-chemischen Untersuchungen, bei der Analyse von Pflanzen- und Thier-Organismen, zurückbleibt, wenn die bei der Behandlung derselben mit irgend einem flüchtigen indifferenten Lösungsmittel, z. B. Wasser, Alko-

hol, Aether u. s. w. erhaltene Lösung, nachdem sie auf geeignete Weise, namentlich durch Filtration, von den unlöslichen Theilen getrennt ist, durch Verdunstung oder Destillation von dem flüchtigen Lösungsmittel wieder befreit wird. Die Bereitung der Lösung nennt man das Ausziehen oder das Extrahiren, und den bei ihrer Verdunstung bleibenden Rückstand im Allgemeinen Extract, und dieses wiederum, je nach dem Lösungsmittel, Wasserextract, Alkoholextract, Aetherextract, u. s. w. Die durch Behandlung mit verschiedenen Lösungsmitteln erhaltenen löslichen und unlöslichen Theile können wiederum Gegenstand der Extractbereitung mit einem der anderen Lösungsmittel werden, sowohl der Reihe nach, als auch abwechselnd. Dadurch werden die complicirteren Gemenge in immer einfachere getheilt, von denen die letzteren, so weit sie die durch Lösung erhaltenen betreffen, so lange immer noch Extracte genannt werden, als sie wirkliche Gemenge von wenigstens zwei oder mehreren Körpern sind, bis am Ende, entweder durch diese Behandlung mit indifferenten Lösungsmitteln, oder durch Operationen von ganz anderer Art, wie sie die chemische Analyse lehrt, die einfachen, selbstständigen Gemengtheile auftreten, und sich als bestimmte Verbindungen herausstellen.

Im engeren Sinne des Wortes versteht man unter Extract eine durch ihre medicinischen Anwendungen sehr wichtige Reihe von größtentheils aus Pflanzen zubereiteten Arzneimitteln, deren Darstellung und Beschaffenheit im Allgemeinen dem entspricht, was im Vorhergehenden angeführt wurde, und die hier einer näheren Betrachtung unterworfen werden sollen.

Die Anzahl dieser Arzneimittel ist ungefähr ebenso groß, wie die der Arzneipflanzen, von denen gewöhnlich nur die Theile zur Bereitung der Extracte dienen, welche am reichlichsten mit den wirksamen Bestandtheilen derselben ausgestattet sind, also bald Wurzeln, bald Hölzer, Stengel, Kräuter, Blumen, Samen und Rinden. Zur Ausziehung derselben dienen Wasser, Alkohol, Wasser und Alkohol, Aether, Alkohol und Aether, Wein, Essig, je nachdem es die Beschaffenheit der wirksamen Bestandtheile der Pflanzen, sowie die Vorschrift der Pharmakopöen und Aerzte verlangt.

Constitution der Extracte im Allgemeinen. Es ist klar, dass diese Arzneimittel sehr complicirte Gemenge seyn müssen, indem sie alle die Körper enthalten, welche jene verschiedenen Lösungsmittel aus den Pflanzen auszuziehen vermögen, theils weil sie selbst in isolirter Gestalt sich darin auflösen, theils weil sie durch wechselseitige Verbindung und Adhäsion in die Lösung überzugehen fähig sind. Mit welchem Lösungsmittel die Extracte auch bereitet seyn mögen, so enthalten sie stets die Bestandtheile der Pflanzen, deretwegen sie gerade bereitet werden, aber außerdem noch viele andere, deren Anzahl, Quantität und relatives Verhältniss je nach dem Lösungsmittel den Unterschied und die ungleiche Zweckmäßigkeit der verschiedenen Arten von Extracten begründen, die nach den Lösungsmitteln Wasserextracte, Alkoholextracte, Aetherextracte u. s. w. genannt werden.

Die Pflanzen enthalten, aufser Wasser und anderen unorganischen Verbindungen, eine große Anzahl von organischen Zusammensetzungen, die wir in Rücksicht auf Extracte in drei Gruppen vertheilen können, nämlich 1) die Zellsubstanz oder das Skelett, welches gewöhnlich den größten Theil vom Gewichte derselben ausmacht. Dasselbe ist thera-

peutisch unwirksam, in allen indifferenten Lösungsmitteln unlöslich und deshalb in keinem Extract enthalten. 2) Körper, die allen Pflanzen gemeinschaftlich sind, wie Stärke, Gummi, Zucker, proteinhaltige Stoffe (Albumin) u. s. w. Von den löslichen Stoffen der Pflanzen machen sie den größten Gewichtstheil aus, aber sie scheinen an den Wirkungen der Extracte wenig oder keinen Antheil zu nehmen. 3) Körper, die den einzelnen Pflanzen eigenthümlich sind und den geringsten Theil vom Gewicht derselben ausmachen. Ihre Anzahl ist für jede Pflanze nur gering und sie wird oft nur von einem ausgemacht. Aber diese Körper sind die specifisch wirksamen Bestandtheile, und die eigenthümliche Aufgabe der Extractbereitung besteht darin, sie von jenen unwirksamen Stoffen, die nur die Masse vergrößern und den Gebrauch als Arzneimittel erschweren, durch indifferente Lösungsmittel bis zu einem gewissen Grade abzuscheiden oder zu concentriren. Man könnte dabei leicht auf den Gedanken kommen, dass es am zweckmäßigsten seyn müsste, diese Abscheidung so weit auszuführen, dass nur die specifisch wirksamen Bestandtheile isolirt erhalten würden, und die Anwendung dieser gegen die der Extracte zu vertauschen, zumal wenn man die allgemeine Erfahrung daneben stellt, dass die Pflanzen nicht in jeder Vegetationsperiode, sowie in Folge ungleicher kosmischer und terrestrischer Einflüsse nicht immer gleichviel von ihren wirksamen Bestandtheilen enthalten. Allerdings ist diesem Gegenstande, vorzüglich in neueren Zeiten, große Aufmerksamkeit gewidmet worden, und die vielen Pflanzenbasen und anderen krystallisirbaren indifferenten Pflanzenkörper sind die Trophäen der in dieser Absicht angestellten Untersuchungen. Aber abgesehen von der Weitläufigkeit und den Kosten, womit deren Darstellung gewöhnlich verbunden ist, so hat doch die Anwendung derselben in isolirter Gestalt gelehrt, dass, wenn sie auch in gewissen Fällen specifische, sichere und unersetzbare Heilmittel sind, die Wirkungen in vielen anderen Fällen doch nicht allein auf ihnen beruhen, sondern dass es oft die Verbindung und Mischung derselben mit anderen Körpern zu seyn scheint, woraus die beobachteten wohlthätigen Wirkungen der Arzneipflanzen entspringen. Es wird kein Arzt z. B. das in gewissen Fällen so specifisch und sicher wirkende Chinin in allen Fällen statt der anderen aus Chinarinde dargestellten Arzneiformen, als Extract, Decoct, Infusum, Tinctur gebrauchen wollen. Dazu kommt, dass in einer großen Anzahl von Extracten die specifisch wirksamen Bestandtheile mit Eigenschaften ausgestattet sind, die ihre Isolirung von den übrigen noch nichtmöglich machten. Die Extracte werden sich daher gewiss für immer als eine höchst wichtige Arzneiform behaupten.

Wir sind noch sehr weit entfernt, alle die Körper zu kennen, welche gemengt und verbunden die verschiedenen Extracte constituiren. Es ist gewiss, dass alle Extracte gemeinschaftliche Bestandtheile enthalten, aber ein jedes hat auch gewisse ihm eigenthümliche. Um einen ungefähren Begriff von ihrer Constitution nach unseren jetzigen Kenntnissen zu bekommen, ist es erforderlich, dass man sich aus den Analysen, welche von den zu ihrer Bereitung angewandten Pflanzen ausgeführt worden sind, zunächst ein Bild entwickelt, welche von den darin aufgefundenen Bestandtheilen, in Folge ihrer Eigenschaften und in Folge des vorgeschriebenen Lösungsmittels und der verlangten Behandlungsweise mit demselben, darin enthalten seyn können. Dabei ist nicht zu vergessen, dass die bis jetzt ausgeführten Analysen noch nicht alle Be-

standtheile derselben, die meisten in noch unrichtigen relativen Gewichtsverhältnissen angeben, und dass sie auch unnatürliche, d. h. durch eine in Folge der Operationen stattgefundene Zersetzung gewisser natürlicher Bestandtheile gebildete Körper umfassen. Auch ist dabei vor allen der Umstand zu berücksichtigen, dass gewisse in dem angewandten Lösungsmittel für sich unlösliche Bestandtheile in Folge von Verbindung und Adhäsion an anderen, für sich darin löslichen in die Lösung übergehen und eben deswegen gleichfalls Bestandtheile der Extracte werden. Die Entwerfung dieses Bildes ist also noch mit so vielen und zum Theil nicht überwindbaren Schwierigkeiten verknüpft, dass es immer nur sehr unvollkommen werden kann. Ein richtiges Bild wird nur aus genauen chemischen Untersuchungen der Extracte selbst, welche bis jetzt gar nicht oder nur sehr unvollständig ausgeführt worden sind, hervorgehen können. Denn der Begriff, zu welchem man durch die Betrachtung der Pflanzenanalysen gelangt, wird nur für die den Extracten verwandten Arzneiformen einigermaßen richtig werden können, nämlich für Decocte, Infusionen und Tincturen, welche die löslichen Bestandtheile der Pflanzen ziemlich unverändert enthalten. Bei ihrer Verdunstung gehen Veränderungen vor, wodurch sich gerade die Extracte von jenen unterscheiden, und diese Veränderungen bestehen theils darin, dass flüchtige Bestandtheile, namentlich ätherische Oele, mit dem Lösungsmittel verdampfen, so dass nur dann, wenn sie nicht sehr flüchtig sind und die Verdunstung sehr vorsichtig geschieht, geringe Reste davon in dem Extracte zurückbleiben, theils darin, dass sich dabei gewisse Bestandtheile in ihrer elementaren Zusammensetzung verändern, so dass wenigstens aus einem Theil derselben neue Bestandtheile der Extracte hervorgehen, die in den Pflanzen nicht vorhanden waren, wie sich dieses aus dem Folgenden ergeben wird.

Alle Extracte sind dunkel gefärbt, gewöhnlich braun oder schwarzbraun und rothbraun, aber auch gelbbraun, grünbraun, roth und schwarz, also um Vieles dunkler, als die Vegetabilien, aus denen sie bereitet wurden. Mit demselben Lösungsmittel, durch welches sie extrahirt sind, bilden sie zwar ziemlich leicht wieder eine neue Lösung, aber diese ist eben so dunkel gefärbt und viel dunkler, als die ursprüngliche; in den meisten Fällen bleibt bei der Wiederauflösung eine nicht unbedeutende Menge eines dunkel gefärbten pulverförmigen Körpers zurück, der jedoch nicht ganz unlöslich und deshalb einem Theil nach in die neue Lösung übergegangen ist, und deren dunklere Farbe bewirkt. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich, wenn man die neue Lösung eindampft und den Rückstand wieder auflöst, und dies soll so lange fort dauern, bis das Extract in jene unlöslichen Körper und in eine farblose Lösung von Salzen und dauerhaften organischen Verbindungen, als Zucker, Gummi, u. s. w. verwandelt worden ist. Die Leichtigkeit, mit welcher dies geschieht, ist jedoch bei den verschiedenen Extracten sehr ungleich. Bei Extracten, die viele Gerbsäure enthalten, tritt dieser Punkt sehr bald ein, bei manchen anderen dürfte jenes Endresultat vielleicht nie ganz erreicht werden, wenigstens gelangt man dabei sehr bald dahin, dass sich die neuen Lösungen zwar jedesmal etwas dunkler gefärbt zeigen, aber dass sich die durch deren Verdunstung wieder erhaltenen Extracte vollständig auflösen, nachdem im Anfange nur sehr wenig von dem unlöslichen Körper daraus erhalten worden ist. Diese Erscheinung kann noch nicht genügend erklärt werden, weil wir nicht alle die Körper kennen, welche

die Extracte constituiren, und vorzüglich, weil diese unlöslichen Körper in Rücksicht auf ihre Entstehung und Natur noch zu wenig untersucht worden sind. Inzwischen scheinen dieselben durchgängig Gemenge zu seyn, deren Beschaffenheit für jedes Extract verschieden ist; daher hat ihnen Berzelius den gemeinschaftlichen Namen Extractabsatz (*Apothema*) gegeben.

Jene Extractabsätze sind also Bestandtheile aller Extracte. Ihre Bildung scheint einen zweifachen Grund zu haben. Zum Theil können sie nämlich von gewissen natürlichen Bestandtheilen der Pflanzen ausgemacht werden, die an und für sich in den Lösungsmitteln, womit die Extracte bereitet werden, unlöslich sind, aber in Folge einer losen Verbindung mit den löslichen Bestandtheilen in die ursprüngliche Lösung übergehen, und dann bei deren Verdunstung jene Verbindung aufgeben, eine grössere Cohärenz annehmen, und deshalb bei der Wiederauflösung, ohne eine Veränderung in ihrer Zusammensetzung erlitten zu haben, ungelöst zurückbleiben. Jedes Wasserextract z. B. enthält in Wasser unlösliches Harz, jedes Alkoholextract in Alkohol unlösliches Gummi, u. s. w. Dass auf diese Weise natürliche Pflanzenstoffe Bestandtheile der Extractabsätze werden können, zeigt z. B. augenscheinlich das Opiumextract, welches sehr oft abwechselnd aufgelöst und wieder abgedampft werden kann, und jedes Mal einen Absatz zurücklässt, der unverändertes Narkotin enthält. Inzwischen weisen alle bis jetzt an diesen Extractabsätzen beobachteten Verhältnisse deutlich aus, dass sie überall der Hauptsache nach Zersetzungsproducte sind, entstanden theils durch wechselseitige chemische und katalytische Einwirkung der in der Lösung vorhandenen natürlichen Pflanzenstoffe auf einander, theils und vorzüglich durch die zerstörende Einwirkung der Luft auf dieselben. Gewiss erstreckt sich diese Zersetzung nicht blofs auf einen Bestandtheil der Lösung, wie man dies früher glaubte, wo ein eigener, allen Pflanzen gemeinschaftlicher Bestandtheil angenommen wurde, den Vauquelin Extractivstoff (s. d. Art.) nannte, sondern unstreitig auf mehrere zugleich, theils auf solche, die in Bezug auf therapeutische Wirkungen keine Bedeutung haben, theils und vorzüglich auf die wirksamen Bestandtheile, da die Erfahrung gelehrt hat, dass gerade sie die am leichtesten zersetzbaren Pflanzenkörper sind, und dass die Extracte um so unwirksamer sind, je weiter eine solche Zersetzung darin vor sich gegangen ist. Dass bei diesen Zersetzungen die Luft eine Hauptrolle spielt, und weniger die zur Verdunstung angewandte Wärme, ergiebt sich schon deutlich daraus, dass die Extracte um so heller gefärbt erscheinen, je mehr bei ihrer Bereitung die Luft abgehalten wird. Auch hat Saussure durch Versuche gezeigt, dass bei der Bildung der Extractabsätze fortwährend Sauerstoff absorbirt und in ein dem seinigen gleiches Volum Kohlensäuregas verwandelt wird, und dass die Körper, welche auf diese Weise Kohlenstoff verlieren, sich auf der anderen Seite dadurch in kohlenstoffreichere, gefärbte und unlösliche Extractabsätze verwandeln, dass Wasserstoff und Sauerstoff in Gestalt von Wasser aus ihnen austritt, wodurch sich Vauquelin's Theorie über die Bildung eines oxydirten Extractivstoffs, von dem die Extractabsätze überall ausgemacht werden sollten, als unrichtig herausstellte.

Demnach kommt die Bildung der Extractabsätze in der Hauptsache mit der sogenannten Verwesung überein, deren Producte (Humin,

Huminsäure, Ulmin, Ulminsäure, Quellsäure, Quellsäure u. s. w.) auch eine solche Aehnlichkeit mit den Extractabsätzen darbieten, dass man wohl anzunehmen berechtigt ist, dass Körper dieser Art, welche auf der Grenze des organischen Gebietes stehen, in allen jenen Absätzen die Hauptrolle spielen. Wir wissen ferner, dass sich diese letzten Glieder des organischen Reiches begierig mit elektronegativen Körpern vereinigen, so dass z. B., wenn man sie in Alkalien auflöst und diese Lösung mit einer Säure fällt, sie sich mit einem gewissen Theile dieser Säure verbunden niederschlagen und in Folge davon sauer reagiren. Man hat also auch Grund anzunehmen, dass sie in Gestalt von solchen Verbindungen die Bestandtheile der Extractabsätze bilden, und dass überhaupt die Verschiedenheiten, welche sich an den aus verschiedenen Extracten erhaltenen Absätzen zeigen, aus der Ungleichheit jener Endglieder sowohl als der damit verbundenen elektronegativen Körper entspringen. So besitzen die Absätze aus den Extracten der Chinarinde und der Tormentillwurzel, welche Chinarothe und Tormentillrothe genannt worden sind, Eigenschaften, die sie als Verbindungen der den Stammpflanzen eigenthümlichen Gerbsäuren mit aus denselben Säuren entstandenen Zersetzungsproducten charakterisiren.

Bereitung. Für die Darstellung guter und wirksamer Extracte gelten im Allgemeinen folgende, zum Theil aus dem Vorhergehenden sich von selbst herausstellende Momente: 1) Müssen nur gesunde Pflanzen und dieselben in der Vegetationsperiode dazu angewandt werden, in welcher sie die wirksamen Stoffe in der größten Quantität enthalten. 2) Ist das richtige Lösungsmittel anzuwenden, d. h. das, welches nicht allein alle wirksamen Bestandtheile auszieht, sondern auch alle überflüssigen und bei der Verdunstung und Aufbewahrung nachtheilig werdenden Körper ungelöst zurücklässt. 3) Muss zur Ausziehung von dem Lösungsmittel so wenig wie möglich angewandt werden, um dadurch die Zeit der Verdunstung, oder was ebenso viel sagen will, die Dauer der dabei auf eigene Kosten stattfindenden und der durch die Luft bedingten Veränderung zu verkürzen. 4) Ist die Lösung genau bis zu der richtigen, von den Vorschriften geforderten Consistenz zu verdunsten. 5) Muss bei allen zur Bereitung der Extracte vorkommenden Operationen die Luft so viel wie möglich abgehalten werden. 6) Sind alle dabei vorkommenden Operationen so rasch wie möglich auszuführen, sowohl um den verändernden Einfluss der Luft als auch die freiwillige Zersetzung der gelösten organischen Körper möglichst zu vermeiden. 7) Müssen angemessene Gefäße angewandt werden, d. h. solche, die auf die Extracte keinen nachtheiligen Einfluss haben.

Aber Alles, was in diesen Beziehungen zu leisten wäre, konnte noch nicht von allen Pharmakopöen aufgenommen werden. Die Aerzte machen dabei auch ihre Erfahrung geltend, und verlangen die Extracte auf die Weise bereitet, wie sie sich einmal als Arzneimittel bewährt haben. Von zweckmäßiger bereiteter und deshalb mit relativ größeren Quantitäten der wirksamen Bestandtheile der Pflanzen versehenen Extracten müssen erst andere Dosen ausgemittelt werden, was in der praktischen Heilkunde allerdings seine großen Schwierigkeiten hat. Uebrigens sind manche Verbesserungen allmählig in neuere Pharmakopöen aufgenommen worden, wodurch denn die Aerzte gezwungen wurden, sich allmählig daran zu gewöhnen. Um überhaupt dem Arzte durch gleiche Mittel gehörige Sicherheit zu gewähren, müssen Extracte, gleich-

wie alle anderen Mittel, durchaus streng nach den Vorschriften der Pharmacopöen bereitet werden; mögen diese Vorschriften einer Verbesserung fähig seyn oder nicht. Inzwischen weichen die Vorschriften, nach denen sich also hier Alles richten muss, in den verschiedenen Pharmacopöen so vielseitig ab, dass hier nur die allgemeinen Verhältnisse dargestellt werden können, damit alle in den Pharmacopöen kurz abgefassten Vorschriften vollkommen verständlich werden.

Zur Bereitung der Extracte sind Gefäße von Glas, Porzellan, Steingut, Zinn und Silber am zweckmässigsten, aber wegen der großen Quantitäten, welche häufig bereitet werden müssen, wenigstens für die ersten Operationen meistens nicht ausreichend. Größere Gefäße von Eisen sind deshalb nicht brauchbar, weil sich das Eisen leicht oxydirt und als Oxyd in Verbindung mit den Pflanzensäuren den Extracten mittheilt, so dass sie, in Folge der fast allgemein darin vorkommenden Gerbsäure eine unnatürlich dunkle und selbst ganz schwarze Farbe erhalten. Größere Gefäße von Kupfer ertheilen, auch wenn sie ganz blank geschuert worden sind, den Extracten einen Kupfergehalt, der bei ihrer Anwendung nachtheilig werden muss. Aber sie werden brauchbar, wenn sie mit bleifreiem Zinn vollkommen überzogen sind. Für die Ausziehung der Vegetabilien, vorzüglich im Großen, sind Gefäße von Holz im hohen Grade empfehlenswerth, nur ist dabei zu beachten, dass nicht alle Vegetabilien in einem und demselben Gefäße ausgezogen werden dürfen, sondern dass für alle stark riechenden, schmeckenden und färbenden Vegetabilien besondere Gefäße von Holz angewandt werden müssen, damit jedes Extract seine Eigenthümlichkeit im Geruch, Geschmack und Farbe behalte.

Die Bereitung der Extracte selbst theilt sich in mehrere auf einander folgende Operationen:

1) Das Ausziehen oder Extrahiren. Ursprünglich geschah dieses bei allen Extracten einfach durch wiederholtes Auskochen mit dem vorgeschriebenen Lösungsmittel, aber nach den jetzigen Vorschriften je nach der Beschaffenheit der Vegetabilien und je nach dem Lösungsmittel bald durch Auskochen, bald durch Infusion, Maceration oder Digestion. Für diese Operationen werden die Vegetabilien angemessen zerkleinert, so dass die Lösungsmittel den aufzulösenden und in den Behältern derselben eingeschlossenen Bestandtheilen gehörig zugänglich sind. Die Art und der Grad der Zerkleinerung richtet sich nach der Beschaffenheit der Vegetabilien und wird in den Vorschriften für die einzelnen Extracte speciell angeführt. Meistens reicht ein gröbliches Zerschneiden hin, in anderen Fällen, namentlich bei harten Vegetabilien, muss das bei Samen und ähnlichen Gegenständen übliche Zerquetschen im Mörser noch darauf folgen. Für die Verdrängung müssen die Vegetabilien selbst gröber oder feiner zu Pulver zerstoßen werden. — Alle Extracte, bei deren Ausziehung das Lösungsmittel warm angewandt wird, heißen warm bereitete Extracte (*Extracta calide parata*), die, bei denen dies in gewöhnlicher Lufttemperatur geschieht, kalt bereitete Extracte (*Extracta frigide parata*). —

Das Auskochen ist fast nur bei Wasserextracten üblich, und man hält es bei allen dichten und harten Vegetabilien, namentlich Hölzern und Rinden, für erforderlich. Diese Substanzen werden zerschnit-

ten und zerquetscht, meistens 3- bis 4mal nach einander, jedes Mal mit ungefähr der 16fachen Gewichtsmenge Wassers bis zur Hälfte eingekocht. Gewöhnlich geschieht dies in einem offenen Kessel über freiem Feuer, aber zur Vermeidung des Einflusses der Luft gewiss viel zweckmäßiger in einer verzinneten kupfernen Destillirblase mit aufgesetztem Helm (wobei man oft Gelegenheit hat, die dem abdunstenden Wasser folgenden ätherischen Oele zu gewinnen), oder, vorzüglich bei größeren Quantitäten, in einem nach Tromsdorff's¹⁾ Vorschrift eingerichteten, cylindrischen Kochfasse, welches oben mit einem gut schließenden Deckel versehen ist, und unten, etwa $\frac{1}{2}$ Fufs hoch vom Boden, einen zweiten mit vielen kleinen Löchern versehenen Boden hat, auf den die ausziehenden Vegetabilien gelegt werden. Der Raum zwischen beiden Böden wird mit Wasser gefüllt und durch ein kupfernes Rohr mit einer Destillirblase, in welcher Wasser während der Operation in lebhaftem Sieden erhalten wird, oder mit einem Beindorff'schen Apparate (s. Thl. I. S. 711) in wasserdampfdichte Verbindung gesetzt. Die Destillirblase ist zu diesem Zweck mit einem platten Aufsatz, anstatt des Helms, versehen, von dem das Rohr ausgeht, und welcher mit wenigstens 80 Pfd. beschwert wird, um dem Drucke der Wasserdämpfe widerstehen zu können. Sobald das Wasser in dem unteren Raume des Fasses durch die Wasserdämpfe in's Sieden gekommen ist, schüttet man die zerkleinerten Vegetabilien hinein, und auf dieselben Wasser bis zu ihrer völligen Bedeckung, auf ein Mal, wenn dasselbe siedend, allmählig, wenn es kalt ist. Dann wird der Deckel aufgelegt und das Einströmen der heißen Wasserdämpfe in den untern Raum, wodurch denn bald die ganze Masse in's Sieden kommt, so lange unterhalten, als man es für zweckmäßig erachtet.

Die Infusion, welche ebenfalls bei Wasserextracten angewandt wird, reicht vollkommen hin bei allen weichen oder leicht erweichenden Vegetabilien, namentlich bei Kräutern und Blumen. Schon Guibourt zeigte, dass von mehreren Vegetabilien, welche gewöhnlich ausgekocht werden, durch Infusion die Extracte in größerer Quantität und besserer Qualität erhalten werden. Mohr²⁾ hat sie in den meisten Fällen nicht allein vollkommen ausreichend, sondern auch überhaupt viel zweckmäßiger gefunden, weil eine genügende Erschöpfung der Vegetabilien mit einer viel kleineren Quantität von dem Lösungsmittel durch sie erreichbar ist, wenn man sie in einem Fass vornimmt, welches ungefähr dieselbe Einrichtung, wie das vorhin angeführte Kochfass hat. In diesem werden die angemessen zerkleinerten Vegetabilien bis zu ihrer Bedeckung mit siedendem Wasser übergossen und nach Verschließung mit dem Deckel 24 Stunden lang in Ruhe gelassen. Bei größeren Quantitäten ist die Masse dann gewöhnlich noch so warm, dass sie kaum mit den Händen angefasst werden kann. Nach Abscheidung der dabei gebildeten Lösung wird dieselbe Operation mit neuem siedendem Wasser wiederholt. Wittrin³⁾ findet es zweckmäßig, den durchlöcherten Boden mit einem feuchten wollenen Tuche zu bedecken, um gleich eine colirte Lösung zu erhalten, die angefeuchteten Vegetabilien darin eine Nacht hindurch mit einem runden Brett belegt und mit Steinen beschwert ruhig stehen zu lassen, dann die so ausgedrückte Lösung abzupfen, und nun erst die Infusion mit sie-

¹⁾ Dessen Lehrb. d. Pharm. 3. Aufl. S. 723.

²⁾ Ann. d. Pharm. XXXI. S. 298.

³⁾ Ann. d. Pharm. XXII. S. 85.

dendem Wasser auf die Weise vorzunehmen, dass dasselbe zwei bis drei Male nach einander bis zur Bedeckung darauf gegossen und jedes Mal nach $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde wieder abgezapft wird.

Die Maceration wird nur bei einigen wenigen Wasserextracten, den sogenannten kalt bereiteten Extracten, angewandt, aus Vegetabilien, von denen auch warm bereitete Extracte im Gebrauch sind. Sie besteht darin, dass man die gröblich zerstoßenen Vegetabilien mit etwa 12 Thln. kalten Wassers übergießt und 48 Stunden lang damit unter öfterem Umrühren in Berührung lässt. Nach Abscheidung der Lösung wird dieselbe Behandlung mit der Hälfte Wassers noch einige Male wiederholt.

Die Digestion wird bei allen Extracten angewandt, zu deren Ausziehung flüchtige und kostbare Lösungsmittel, als Alkohol, Aether, Wein angewandt werden sollen. Man wählt dazu Glaskolben und für größere Quantitäten eine Destillirblase, worin die gehörig zerkleinerten Vegetabilien mit der vorgeschriebenen Menge des Lösungsmittels übergossen und digerirt werden. Nach Abscheidung der Lösung wird dieselbe Operation so oft wiederholt, als die Vorschrift verlangt. Um die Verdunstung möglichst zu verhindern, werden die Glaskolben mit feuchter Blase überbunden, in die man zur Vermeidung des Platzens mit einer Nadel ein kleines Loch sticht; die Destillirblase wird, um den etwa abdunstenden Theil wieder zu gewinnen, durch den Helm mit der ihr zugehörigen Kühlgeräthschaft in Verbindung gesetzt.

2) Die Abscheidung der Lösung. Nach vollendeter Einwirkung der Lösungsmittel muss die mit denselben gebildete Lösung von den ungelösten Theilen der Vegetabilien abgeschieden werden. Dies geschieht zunächst dadurch, dass man sie durch einen Korb, Spitzbeutel oder Seibetuch, und wenn die Bereitung derselben in dem vorhin angeführten Fasse geschah, durch den unten an demselben angebrachten Zapfen davon abfließen lässt. Den darin zurückbleibenden Theil sucht man darauf durch Pressen der Masse herauszubringen, was meistens in den kleinen Pressen der Apotheker, in kleinen Quantitäten nach einander, in sogenannten Pressbeuteln vorgenommen wird. Diese Auspressungsmethode genügt allerdings für kleinere Quantitäten, aber bei größeren ist sie nicht allein sehr zeitraubend, sondern auch mit dem Uebelstande verbunden, dass die Lösungen unnöthig lange Zeit dem verändernden Einflusse der Luft ausgesetzt werden. Geschieht das Ausziehen in dem vorhin angeführten Fasse, so kann darin nach Mohr auch das Auspressen der ganzen Masse auf ein Mal ganz einfach auf die Weise ausgeführt werden, dass man das Fass auf einen niedrigen Tisch oder Block stellt, von dem zwei starke Pfeiler an beiden Seiten des Fasses aufsteigen, die oberhalb desselben mit einem starken Querbalken verbunden sind. Durch letzteren geht eine hölzerne Schraube, welche man auf die feuchten Vegetabilien, nachdem sie mit einem runden, den Raum des Fasses möglichst genau einnehmenden Brett bedeckt worden sind, wirken lässt. — Das Auspressen der Lösung ist eine sehr wesentliche Operation, nicht bloß um den zurückgebliebenen Theil der Lösung zu bekommen, sondern vor allen, um mit einer geringeren Menge von dem Lösungsmittel die Vegetabilien genügend auszuziehen. Geschieht es nämlich nicht, wie gewöhnlich, erst nach der letzten Behandlung mit dem Lösungsmittel, sondern nach jeder einzelnen, so reichen, wie Mohr gezeigt hat, meistens zwei Behandlungen so vollkommen zur Erschöpfung der Vegetabilien hin, dass eine dritte weder

die Mühe lohnt, noch zweckmässig ist, weil durch die dabei erhaltene Lösung die beiden ersteren nur verdünnt werden würden.

3. Das Klären der Lösung. In den, bei den vorbergehenden Operationen erhaltenen Lösungen sind gewöhnlich viele ungelöste gröbere und feinere Theile der Vegetabilien suspendirt, welche daraus entfernt werden müssen. Die gröberen Theile werden durch ein Seihtuch oder Spitzbeutel von Flanell oder Leinwand, die feineren durch Filtration durch Löschpapier oder auf die Weise abgeschieden, dass man sie in einem bedeckten, cylindrischen Gefässe sich zu Boden setzen lässt und dann die klar gewordene Lösung davon abgießt, sei es durch einen Heber oder durch einen unten an dem Gefässe angebrachten Zapfen.

Es ist klar, dass durch diese fast noch überall vorschriftsmässigen und üblichen Operationen immer nur sehr verdünnte Lösungen erhalten werden, und dass sowohl die Bereitung derselben, als auch die nun noch übrige Operation, welche deren Verdunstung betrifft, nicht allein viel Zeit und Kosten veranlassen, sondern auch eine lange Dauer des verändernden Einflusses der Wärme und der Luft herbeiführen. Die Abstellung dieser Uebelstände war daher schon lange der Gegenstand von Untersuchungen, aus denen vielfache Vorschläge hervorgegangen sind, die wir hier zusammenfassen, weil allen ein und dasselbe Princip zu Grunde liegt, nämlich die Ausziehung der Vegetabilien mit einer ungleich geringeren Menge von dem Lösungsmittel zu bewirken und damit gleichzeitig auch die Abscheidung und Klärung der Lösung zu verbinden. Alle Extracte lassen sich mit jeder beliebigen Quantität des Lösungsmittels, durch welches sie ausgezogen werden, vereinigen, und bilden schon mit sehr wenig, z. B. mit der halben oder gleichen Gewichtsmenge desselben, eine flüssige Lösung. Es ist ferner lange bekannt gewesen, dass lösliche Körper die Lösung anderer schwer- oder unlöslicher Stoffe, in Folge von Verbindung und Adhäsion, um so mehr bewirken, je concentrirter die Lösung der ersteren selbst ist. Aus diesen Thatsachen folgt schon von selbst, dass durch eine sehr kleine Menge des Lösungsmittels die Auflösung der Bestandtheile, welche das Extract bilden sollen, nicht allein ebenso gut, wie durch eine grössere Menge davon, sondern selbst noch vollständiger geschieht, und also dadurch eine grössere Ausbeute an Extract erhalten werden muss. Auf diese Verhältnisse stützen sich die vielen in neueren Zeiten und in den letzteren Jahren vorzüglich in Frankreich angestellten Versuche, und es fehlt nicht an Vorschlägen, sie auf die Verbesserung in der Bereitung der Extracte zweckmässig in Anwendung zu bringen. Diese Versuche scheinen nicht allein jene Verhältnisse zu bestätigen, sondern auch auszuweisen, dass die Lösungsmittel die angeführte Wirkung in viel mehr Fällen, als man bisher glaubte, schon in der Kälte ausüben; aber in welchen Fällen die Unterstützung von Wärme erforderlich ist, muss noch bestimmter nachgewiesen werden.

Alle Vorschläge kommen darauf zurück, die getrockneten und je nach ihrer Natur gröber oder feiner pulverisirten Vegetabilien mit nur so viel oder wenig mehr von den Lösungsmitteln in eigens dazu ausgedachten Apparaten zu tränken und sie darauf so lange damit zu maceriren oder digeriren, als es die Natur der zu lösenden Körper erfordert, so dass die dabei entstehende Lösung ungefähr den natürlichen Pflanzensäften und die ganze Masse einem frisch zerquetschten Kraut

ähnlich wird. Es handelt sich also dann nur noch darum, diese concentrirte Lösung vollständig von den ungelösten Theilen abzuscheiden. Giese¹⁾ und Cadet de Gassicourt bewirken dies, wie bei den Saft-extracten, durch einfaches Auspressen. Aber da hierbei viel davon zurückbleibt, was wegen der Concentration der Lösung von Bedeutung ist, so sind viele sehr sinnreiche Auswege erfunden, die wir hier, da sie alle ein und dasselbe bezwecken, unter dem gemeinschaftlichen Namen der

Verdrängung zusammenfassen, wiewohl sie nicht alle diesen Namen führen, und welche darin bestehen, dass die concentrirte Lösung durch den Druck der Luft oder einer neuen Portion des Lösungsmittels oder durch den Druck von beiden zugleich herausgedrückt wird.

In allen Fällen erreicht man dies am zweckmäßigsten durch cylindrische, unten und zuweilen auch oben enger ausgehende und, damit auch die Maceration und Infusion selbst darin vorgenommen werden kann, unten und oben angemessen verschließbare Gefäße (Verdrängungsgefäße) von Glas, Porzellan, Zinn, verzinnem Eisenblech oder Holz. Trichterförmige oder ovale Gefäße sind, wie leicht einzusehen, für diesen Zweck sehr wenig geeignet. Da, wo ihre untere Verengung beginnt, sind sie mit Baumwolle, einem Schwamm oder mit einem anderen porösen indifferenten Stoff verstopft, häufig auch mit einem siebartig durchlöcherten Boden versehen, auf den man genau einpassende runde Scheiben von Tuch oder vielfach doppeltem Löschpapier legt. Auf diesem porösen Verschlusse ruht die Masse, aus welcher die Lösung verdrängt werden soll. Sie wird bis zu einem gewissen Grade, der nach der Ungleichheit der Masse verschieden ist, gleichmäßig darauf zusammengedrückt, und es gehört einige Uebung dazu, dies in den verschiedenen Fällen immer so zu treffen, dass die Verdrängung möglichst vollständig geschieht und weder durch zu große Dichtigkeit noch zu große Lockerheit der Masse erschwert wird.

Soll die Verdrängung durch den Druck der Luft geschehen, so muss das Verdrängungsgefäß mit einer Vorrichtung in luftdichte Verbindung gebracht werden, welche, entweder durch Saugen von unten, oder durch Druck von oben, Luft durch die mit der Lösung durchtränkten Vegetabilien zu treiben im Stande ist, und welche außerdem einen Recipienten zur Aufnahme der Lösung enthält. Da die Luft nicht in die mit Flüssigkeit getränkten Stoffe eindringen kann, so muss sie die Lösung nothwendiger Weise vor sich her treiben. Zu dieser Verdrängungsweise sind also die Saugpumpen oder Druckpumpen erforderlich. Kop hat sie dadurch zu ersetzen gesucht, dass er den Recipienten mit dem Verdrängungsgefäße in luftdichte Verbindung setzt, nachdem daraus die Luft durch das Gas des zur Ausziehung angewandten Lösungsmittels ausgetrieben und er selbst luftdicht verschlossen ist. Durch die in Folge der Abkühlung stattfindende Condensation entsteht darin ein luftverdünnter Raum, welcher nun wie eine Saugpumpe wirkt, wenn man das bis dahin unten mit einem Hahn geschlossene Verdrängungsgefäß öffnet. — Die bekannteste hierher gehörige Vorrichtung gab Dr. Romershausen²⁾ an, und ist nach ihm

¹⁾ Scheerer's Nordische Annal. I. S. 468.

²⁾ Schweigg. N. J. IV. 166, und Buchn. Repert. XIII. 378.

die Romershausen'sche Luftpresse (s. Presse) genannt worden ¹⁾.

Soll die Verdrängung durch dasselbe Lösungsmittel bewirkt werden, so bringt man auf die damit bereits macerirten oder digerirten Vegetabilien eine neue Schicht der nämlichen Flüssigkeit, welche dann in Folge ihrer Schwere durch dieselben hindurchzudringen strebt und also zunächst die Lösung austreibt und ersetzt. Die bei diesem Durchgange der Lösung zunächst folgenden Schichten des verdrängenden Lösungsmittels nehmen den etwa ungelöst gebliebenen Rest der löslichen Theile auf und führen ihn durch den Druck der oberen Schichten der Lösung nach, so dass die Vegetabilien, wenn die verdrängende Schicht sehr hoch ist, oder bei geringerer Höhe durch wiederholte Erneuerung ganz erschöpft werden. Der Graf Real²⁾ schraubt auf das Verdrängungsgefäß eine wenigstens 12 Fufs hohe Röhre zur Aufnahme des verdrängenden Lösungsmittels. Diese Einrichtung wird die Real'sche Presse (s. Presse) genannt. Man hat ihr den Vorwurf gemacht, dass sie im Winter bei Frostkälte nicht zu Wasserextracten, auf die sie vorzüglich berechnet ist, gebraucht werden könne. Dieser Einwurf ist ohne Bedeutung. In einem Laboratorium, worin gearbeitet wird, erniedrigt sich die Temperatur nicht wohl unter 0°. Dadurch, dass in Folge der hohen Säule ein kräftigerer Druck ausgeübt und also eine viel raschere Verdrängung der Lösung erreicht wird, ist sie gewiss zweckmäßiger, als wenn man die Verdrängung durch niedrige, öfter erneuerte Schichten von dem Lösungsmittel zu bewirken sucht, wie dies in den neueren Vorrichtungen von Boullay, Robiquet, Boutron, Quibourt, Voget u. m. A. der Fall ist. Diese Art der Verdrängung hat die größte Aehnlichkeit mit unserer schon lange gebräuchlichen Caffee-Bereitung in den sogenannten Caffee-Filtrir-Maschinen, und sie verdankt dieser ihren Ursprung. Boullay, welcher sie zuerst auf die Bereitung der Extracte anwandte, gab ihr, als einer vermeintlich neuen Ausziehungsmethode, den Namen *Methode de Deplacement*, welcher im Deutschen mit *Verdrängung* wiedergegeben wurde. Unter diesem Namen erregte sie überall viel Aufmerksamkeit, selbst einen Prioritätstreit zwischen Robiquet und Boullay, bis man dann bald einsah, dass sie nur durch einen geringeren Grad der verdrängenden Kraft von dem Real'schen Verfahren verschieden sey, und dass sie eben deswegen, wenigstens in vielen Fällen, die Real'sche Presse nicht ersetzen könne. Um diesen wesentlichen Mangel einer zu langsamen und unvollständigen Verdrängung abzustellen, haben Boullay, Béral, Payen, Bayvel, und Kahlert Vorrichtungen ausgedacht, in welchen das Verdrängungsgefäß zugleich mit einer Druck- oder Saugpumpe, oder mit einem Recipienten verbunden ist, der, wie vorhin angeführt wurde, durch das Gas des Lösungsmittels luftleer gemacht werden kann, so dass er wie eine Saugpumpe

¹⁾ Die Einzelheiten der Vorrichtungen, welche Schrader, Eimbke und Wurzer vorgeschlagen haben, sind in Berlin, Jahrb. XX., 397, Schweigg. N. J. I., 90 und Trommsd. N. J. III., 3 nachzusehen.

²⁾ Schweigg. J. XVI., 339 und Trommsd. J. XXV., 47.

wirkt¹⁾. Hünefeld²⁾ hat einen Apparat beschrieben, in welchem die Lösung durch das Gas der Lösungsmittels verdrängt wird. Höchst einfach und zweckmäßig scheint ein Apparat zu seyn, welchen Anthon³⁾ vorgeschlagen hat. Derselbe setzt einen gewöhnlichen Kolben, der eine zweckmäßige Menge von dem Lösungsmittel enthält, durch einen Kork mit dem Verdrängungsgefäße, worin die noch nicht macerirten Vegetabilien enthalten sind, und dieses wiederum mit einem weichenkligen Rohr in luftdichte Verbindung. Dieses Rohr reicht bis auf den Boden eines Gefäßes, welches während der Operation abgekühlt erhalten wird. Durch Erhitzung des Kolbens destillirt das Lösungsmittel durch die Vegetabilien bis in das abgekühlte Gefäß, und verwandelt während des Durchganges die löslichen Stoffe in eine gesättigte Lösung. Da nun, wie leicht einzusehen, der Kolben am Ende nur mit dem Gas des Lösungsmittels gefüllt ist, so muss er beim Erkalten luftleer werden und in Folge davon die ganze destillirte Flüssigkeit wieder zurücksaugen, welche dabei die in den Vegetabilien gebildete Lösung durch Verdrängung vor sich her treibt. Wenn bei diesem einmaligen Durchgange noch keine gehörige Extraction stattgefunden hat, so kann man, ohne den Apparat aus einander zu nehmen, das Lösungsmittel von den aufgelösten Stoffen, welche dabei in dem Kolben zurückbleiben, so oft durch die Vegetabilien destilliren und zurücksteigen lassen, bis sie völlig erschöpft sind. — Sehr ähnlich ist ein von Payen⁴⁾ unter dem Namen *Extracteur à Distillation continuë* beschriebener Apparat. Er besteht aus einem Kolben, auf den ein längliches Extractionsgefäß luftdicht aufgesetzt ist, oben verschlossen mit einem Kork, in dem ein mit Kugeln versehenes Sicherheitsrohr steckt und ein zweites Rohr, welches oberhalb des Korkes umgebogen ist, so dass es am Verdrängungs-Apparate parallel hinabsteigt und durch einen Seiten-Tubus mit dem Kolben in luftdichter Verbindung steht. Ist das Verdrängungsgefäß mit den zu extrahirenden Substanzen gefüllt, so wird es auf den mit dem Lösungsmittel: Alkohol, Aether u. s. w. etwa bis zur Hälfte gefüllten Kolben gesetzt, und dieser bis zum Sieden erhitzt. Unaufhörlich dringt dann das Gas des Lösungsmittels in dem Seitenrohr zu dem Verdrängungsgefäße hinauf, wo es sich condensirt, die Substanzen durchdringt und mit den löslichen Theilen derselben eine Lösung bildet, welche durch das nachfolgende Gas in den Kolben hinabgedrängt wird, in diesem wieder verdunstet und das Gelöste zurücklässt. Die Extraction ist vollendet, wenn die aus dem Verdrängungsgefäß in den Kolben hinabtröpfelnde Flüssigkeit farblos erscheint. — Auf denselben Principien beruht ein von Mohr⁵⁾ angegebener Aether-Extractions-Apparat, welcher sich nur in der Construction und Art der Gefäße und in einer

¹⁾ Die Verhandlungen über diese Verdrängungsmethoden sind nachzulesen in: Journ. de Pharm. 1833—1834. — Journ. d. Chim. med. 1833—1834. — Journ. de Pharm. du midi, 1836 p. 281. — Ann. der Pharmacie VII., 318, XXXI., 295. — Buchn. Repert. XXI., 110, N. R. II., 47. — Arch. d. Pharm. VII., 318, XIV., 188, XXI., 42, XXVII., 89, XXXV., 1. — Jahresh. d. pharm. Gesellsch. zu Petersb. 1836, S. 70. — Pharm. Centralbl. 1833, S. 247. 577—593. 1837, S. 413. —

²⁾ Journ. f. prakt. Ch. IX., 28.

³⁾ Buchn. Rep. XXV., 337.

⁴⁾ Ann. de Ch. et de Phys. XIII., 59.

⁵⁾ Dingler's Polyt. Journ. CI., 360. Mohr, Lehrbuch der pharm. Technik, S. 109.

Vorrichtung zur Abkühlung der Aetherdämpfe von jenem unterscheidet. Statt des Kolbens ist eine zweihalsige Wouffsche Flasche gewählt. Das Extractions-Gefäß von Weißblech ist mit einem zweiten Blechgefäß umgeben, um es durch kaltes Wasser kalt zu erhalten oder durch warmes zu erwärmen. Das kalte oder warme Wasser wird durch ein unten angebrachtes und bis obenhin daran hinaufsteigendes Trichterrohr hineingebracht. Den Verschluss des Verdrängungsgefäßes bildet ein kegelförmiges, tief hineinragendes Blechgefäß, welches dasselbe wie ein Kork abschließt und zur Condensation des Aetherdampfes mit kaltem Wasser gefüllt erhalten wird. Der Aetherdampf gelangt durch ein Seitenrohr von der erhitzten Wouffschen Flasche oben in den zwischen dem kegelförmigen Kühlgefäße und den Seitenwänden des Extractionsgefäßes befindlichen Raum, wo er condensirt als Flüssigkeit auf die Substanz gelangt, die löslichen Theile aufnimmt und in die Wouffsche Flasche als Lösung zurückfließt.

Gewiss ist, dass auf diesen Wegen der eigentliche Zweck wird erreicht werden können, aber ebenso gewiss ist es auch, dass sich nicht alle Vorrichtungen gleich gut dazu eignen. Welche die zweckmäßigeren sind, wird man leicht aus dem Vorhergehenden folgern können, aber welche von diesen zweckmäßigeren wiederum die zweckmäßigste sey, ist schwer zu sagen. Es scheint, als wenn sich viele gar nicht für die Einführung in Apotheken eignen, und dass die Zweckmäßigkeit derer, welche dazu geeignet sind, sich auf verschiedene Fälle bezieht, d. h. dass nicht jede Vorrichtung dieser Art zur Bereitung aller Extracte gleich brauchbar ist.

Die Einwürfe, welche man gegen jene Apparate gemacht hat, betreffen theils die bedeutenden Kosten, welche durch die Anschaffung mehrerer derselben veranlasst werden, theils die Schwierigkeit, sie luftdicht zu bekommen und bei dem häufigen Gebrauch luftdicht zu erhalten, theils die Herstellung derselben für Operationen im Großen, theils die Langsamkeit und Unvollständigkeit, womit die Verdrängung unter gewissen Umständen geschieht. Sie soll, wenn nicht Druck dabei zu Hülfe gerufen wird, so langsam geschehen, dass man eine freiwillige Veränderung der gelösten Stoffe und, wenn Luft die Lösung berühren kann, auch deren Einfluss zu befürchten hat. Die Verdrängung soll ferner nicht so vollständig geschehen, wie man dies auf den ersten Blick glauben möchte, in Folge der Bildung von Kanälen, durch die sowohl die Luft als auch die Lösungsmittel durchgehen, ohne die ganze Lösung vor sich her zu treiben, und in Folge der Vermischung des verdrängenden Lösungsmittels mit der Lösung. Die durch Verdunstung dieser Lösungen erhaltenen Extracte sind ferner noch sehr wenig in der praktischen Arzeneikunde approbirt worden, sie werden aber meistens von Denen, die sie darstellten, als vortreflich gerühmt. Es ist auch wohl gewiss, dass sie die Bestandtheile der Pflanzen in einem mehr unveränderten Zustande enthalten und dass sie deshalb zweckmäßiger sind. Sie enthalten ferner manche Bestandtheile nicht, wenn die Ausziehung in der Kälte geschah, wie z. B. Stärke, aber dennoch ist überall eine größere Menge Extract erhalten worden, als nach den gewöhnlichen Methoden, was wohl nur darin seinen Grund haben kann, dass die Vegetabilien vollständiger erschöpft werden. Inzwischen bleibt noch zu entscheiden übrig, ob diese größeren Mengen auch eine gleiche oder größere relative Quantität von den wirksamen Stoffen enthalten, oder ob die größere Menge nur durch

Lösung unnützer Bestandtheile veranlasst wird, in welchem Fall sie unzweckmäßiger seyn würden.

Erwägt man diese Momente, so wird man sich nicht so sehr wundern zu erfahren, dass bis jetzt erst sehr wenige Pharmakopöen, z. B. die *Pharm. Gallica* von 1837, von diesen Verdrängungsmethoden Anwendung gemacht haben. Da, wo dies nicht geschehen ist, darf auch in Apotheken kein Gebrauch davon gemacht werden. Man trifft daher in Apotheken nur selten den einen oder anderen Apparat dieser Art an; sie sind dort meistens außer Gebrauch, oder werden zu kleineren Operationen, z. B. zur Bereitung von Tincturen und Infusionen benutzt. Aber bei wissenschaftlichen Untersuchungen von Pflanzen und deren Theilen haben mehrere davon gewiss einen großen Werth, und zu diesem Zweck auch vielfache Anwendung und Anerkennung gefunden. Beachtung verdienen in dieser Beziehung vor allen die, welche von Anthon, Payen und von Mohr angegeben und vorhin beschrieben sind. —

4. Die Verdunstung der Lösungen macht ebenfalls einen sehr wichtigen Theil der Extractbereitung aus. Durch zu niedrige Temperatur wird ein unnötig langdauernder Einfluss der Wärme der Luft veranlasst, und bei zu hoher Temperatur gehen flüchtige Körper, welche man darin zum Theil erhalten muss und kann, weg, sowie auch am Ende, wo die Lösung anfängt dick zu werden, leicht ein Anbrennen stattfindet. Größere Quantitäten von Lösungen in Wasser verdunstet man gewöhnlich über freiem Feuer in offenen Kesseln, worin man sie in stetem Sieden erhält. Zur Abhaltung der Luft ist es aber zweckmäßiger, dieses Einkochen in Destillirblasen vorzunehmen, in die man den Theil der Lösung, welcher nicht gleich davon aufgenommen wurde, nachgießen kann. Diese Einkochung wird dann so lange fortgesetzt, bis Abdampfschalen oder Kessel von Zinn, Glas, Porzellan oder Silber zu ihrer Aufnahme ausreichen. Durch Verdrängung erhaltene Lösungen werden darin gleich von Anfang an verdunstet, nachdem man sie, wenn sie durch das Lösungsmittel in der Kälte ausgezogen worden waren, durch einmaliges Aufkochen und Durchsiehen von Albumin befreit hat. In diesen Gefäßen geschieht das Erhitzen gelinder, so dass sie nicht sieden, entweder über freiem Feuer, oder viel zweckmäßiger in einem sogenannten Wasserbade, oder noch besser in einem Chlorcalciumbade. In Ermangelung eines Beindorff'schen Apparates ist ein solches Bad leicht eingerichtet; es genügt, dass ein gewöhnlicher, tiefer, kupferner, mit Wasser, oder besser mit einer starken Chlorcalciumlösung etwa zu $\frac{2}{3}$ angefüllter Kessel mit einem ein wenig einspringenden Rande versehen wird, worin zum Austritt der Wasserdämpfe eine kleine Oeffnung angebracht ist, und auf dem die Schale oder der Kessel mit der Lösung ruht. Durch stetes Rühren mit einem hölzernen Spatel wird die Verdunstung befördert und, bei Anwendung von freiem Feuer, ein Anbrennen verhindert. Bei Alkohol- und Aether-Lösungen geschieht die Verdunstung immer in Destillirgefäßen, um das Lösungsmittel wieder zu gewinnen, bis sie anfangen dick zu werden, und noch daraus ausgegossen werden können.

Um die Verdunstung noch zu verbessern und zu fördern, sind mehrere Vorschläge gemacht worden. Guillard¹⁾ leitet über die + 10° bis 12° warme Lösung mittelst eines Schmiedeblasebalgs

¹⁾ Journ. de Pharm. 1836, pag. 272.

einen starken Luftstrom (!). — Hänle¹⁾ erhitzt die Lösung in einer tubulirten Retorte, die mit einer tubulirten Vorlage luftdicht verbunden ist, bis zu + 50° R., lässt mit Hilfe eines Gasometers Luft durch ein Rohr, welches durch den Tubulus der Retorte bis in die Lösung reicht, einströmen und verbindet außerdem den Tubulus der Vorlage mit einem Aspirator. Auch Krafft²⁾ befördert die Verdunstung durch mit einem Blasebalg hineingetriebene Luft. — Man sollte meinen, dass hierdurch gerade befördert werde, was verhindert werden muss. Mohr (am angef. Orte) hält es für zweckmäßig, die Verdunstung, gleichwie die Zuckerraffineurs ihre Zuckerlösung einkochen, zu fractioniren, d. h. grössere Quantitäten in kleinere Portionen einzukochen, sie dann zu vereinigen und im Wasserbade weiter zu verdunsten. Um bei der Verdunstung die verändernde Einwirkung der Luft zu vermeiden, haben Barry³⁾, Martenstein⁴⁾, Simon⁵⁾, Hänle (am angef. Orte) und Forshaell⁶⁾ Vorrichtungen vorgeschlagen, in welchen das, die verdunstende Lösung enthaltende Gefäß mit einem anderen, kühl zu erhaltenden Gefäße luftdicht verbunden ist, welches entweder durch eine Saugpumpe oder durch das Gas des Lösungsmittels luftleer gemacht wird, und das abdunstende Lösungsmittel aufnimmt, oder worin dasselbe mit einer helmartigen Haube bedeckt ist, so dass das Gas des wegdundenden Lösungsmittels die Luft über der Lösung wegführen und fortwährend absperren kann. — Eigenthümlich ist Busch's⁷⁾ Vorschlag, nach welchem man vor der Verdunstung einen grossen Theil des Wassers durch Gefrieren aus der Lösung fortschaffen soll.

Die Verdunstung wird fortgesetzt, bis die Extracte nach dem Erkalten den Grad von Consistenz haben, welchen Pharmakopöen für die verschiedenen Extracte sehr ungleich verlangen. Bei den meisten Extracten wird eine Consistenz verlangt, die mit der eines steifen Honigs bis zu einer Pillenmasse verglichen werden kann; man nennt sie die Extractdicke oder Extractconsistenz und die Extracte in dieser Form gewöhnliche Extracte. Diese Consistenz ist immer gemeint, wenn von Extract ohne weitere Bezeichnung die Rede ist. Bei einigen Extracten wird die Consistenz eines dickflüssigen Syrups gefordert; in dieser Form nennt man sie flüssige Extracte oder Dicksäfte (*Extracta liquida s. Mellagines*). In neueren Zeiten hat man mehrere Extracte, deren Bestandtheile sehr hygroskopisch und leicht zersetzbar sind, bis zur Trockne abzudunsten vorgeschrieben, was überall nicht über freiem Feuer geschehen darf. Diese nennt man trockene Extracte (*Extracta sicca*).

Gegen das Abdunsten bis zur Trockne hat man, und vielleicht nicht ohne Grund, eingewandt, dass dabei ein Theil der wirksamen Bestandtheile zerstört werde. Inzwischen kann dieser Theil, wenn das Austrocknen mit Vorsicht geschieht, nicht viel betragen. So lange man in dieser Beziehung die leichtere Anwendbarkeit derselben in weicher oder flüssiger Form für die Receptur im Auge hat, wird man sich dagegen erklären, berücksichtigt man aber alle Momente der, oft vieljäh-

¹⁾ Buchn. Repert. II, 47.

²⁾ Trommsd. N. J. IV, 255.

³⁾ Brandes' Archiv, XXXV, 1.

⁴⁾ Archiv d. Pharm., XXXIII, 39.

⁵⁾ Pharm. Centralblatt, 1846, S. 107.

⁶⁾ Geiger's Magaz. XXIII, 29.

⁷⁾ Pharm. Centralbl. 1832.

rigen Aufbewahrung, so will es zweckmäßiger scheinen, alle Extracte trocken darzustellen. Trockene Extracte können sich nicht verändern, wenn man sie, was leicht zu bewerkstelligen ist, in Gefäßen aufbewahrt, worin sie gegen Luft und Feuchtigkeit vollkommen geschützt sind; sie müssen darin bis auf den letzten Gran bleiben, was sie einmal sind. Die im Vorhergehenden bei der Bereitung angeführte Einwirkung der Luft auf die Bestandtheile der Extracte dauert, wiewohl im ungleich geringeren Grade, in allen ihren Formen und am meisten in der weichen, noch mit einem Rest des Lösungsmittels durchtränkten Form fort, und wenn diese, wie es der leichteren Zugänglichkeit wegen in Apotheken gewöhnlich ist, in weitmündigen Gefäßen, mit lose aufliegenden Deckeln oder mit Papier, auch Wachspapier und Blase überbunden, verwahrt werden, so sind sie dagegen nicht geschützt. Begünstigt wird dies noch dadurch, dass manche Extracte in Folge hygroskopischer Bestandtheile leicht Feuchtigkeit anziehen, und dadurch immer dünner werden, weshalb sie von Zeit zu Zeit wieder inspissirt werden müssen. Würde man auch Gefäße einführen, worin sie gegen die Luft geschützt sind, so kann dadurch doch nicht verhindert werden, dass ihre Bestandtheile allmählig auf eigene Kosten die Veränderung erleiden, welche wir Verwesung nennen, und welche mit allen befeuchteten organischen Körpern, auch bei Abschluss der Luft, bald mehr, bald weniger rasch und zumal dann erfolgt, wenn mehrere mit einander gemengt sind, wie dies gerade bei Extracten der Fall ist. Die weichen Extracte können also nicht bleiben, was sie gleich nach der Bereitung sind. Dass eine solche Veränderung stattfindet, zeigt nicht allein die Erfahrung, welche Aerzte bei der Anwendung ungleich alter Extracte gemacht haben, sondern auch die Beschaffenheit der Extracte in ihrer ganzen Masse selbst. Wenn man sie von Zeit zu Zeit untersucht, wird man sie jedes Mal verändert finden, und nicht selten findet man dabei auch die Oberfläche theilweise oder ganz mit Schimmel, einem sehr charakteristischen Kennzeichen der stattfindenden Verwesung, bedeckt, dessen Bildung man durch Befechten der Oberfläche mit starkem Alkohol zu verhindern vorgeschlagen hat, was indess nur ein Palliativmittel ist. Sehr zuckerhaltige Extracte findet man zuweilen, namentlich im Sommer, in Gährung begriffen. Die durch Luft bedingte und durch Feuchtigkeit noch begünstigte Veränderung erstreckt sich zwar zunächst auf die oberen Schichten der Extractmasse, aber diese sind es gerade, welche immer zur Anwendung kommen, worauf die nächstfolgenden wieder der Veränderung ausgesetzt werden. So lange also diese weichen Formen verlangt werden, bleibt nichts Anderes übrig, als dass man sie nur in einer solchen, dem Wirkungskreise größerer und kleinerer Apotheken angemessenen Quantität darstellt, dass sie wenigstens innerhalb eines Jahres verbraucht sind, und dass man sie stets beaufsichtigt und so viel wie möglich gegen Verderben schützt, durch mögliche Abschließung von Luft und Feuchtigkeit, durch stete Entfernung von Schimmel, Verwahrung an trockenen und kühlen Orten u. s. w.

In der Pharmakodynamik theilt man die officinellen Extracte in bittere, narkotische oder giftige, und adstringirende (*Extracta amara, narcotica* und *adstringentia*) und diese wiederum nach der Mitwirkung anderer, nicht spezifischer Bestandtheile in mehrere Unterabtheilungen. Diese Eintheilung gründet sich auf einzelne Eigenschaften, als Geschmack, und vorzüglich auf ihre Wirkungen, welche allerdings von ihren

Bestandtheilen abhängen; aber sie gründet sich darauf in einer Art, dass sie hier unberücksichtigt bleiben muss. Vertheilen wir daher noch einige Bemerkungen auf die Gruppen, welche die Extracte je nach den Lösungsmitteln bilden.

1. Wasserextracte. *Extracta aquosa.*

Die meisten officinellen Extracte sind Wasserextracte. Ihr Lösungsmittel, Wasser, veranlasst keine Kosten, und es zieht auch in den meisten Fällen die wirksamen Bestandtheile vollkommen aus. Inzwischen ist wohl nicht zu verkennen, dass es zugleich auch die meisten unnützen Bestandtheile extrahirt, namentlich solche, welche sich leicht selbst verändern und außerdem die Veränderung anderer, stabilerer befördern, nämlich die proteinhaltigen Bestandtheile der Pflanzen, wiewohl das dahin gehörige Albumin, wenn die Extraction über $+ 60^{\circ}$ geschah, größtentheils coagulirt und abgetrennt worden ist. Die leichtere Veränderung dieser Extracte ist eine bekannte Erfahrung. In einigen Fällen ist jedoch Wasser allein nicht im Stande, die wirksamen Bestandtheile völlig auszuziehen. Auf diese Verhältnisse gründen sich die neueren Abänderungen, welche bei der Bereitung gewisser Extracte als zweckmäßig erkannt und von Pharmakopöen vorgeschrieben worden sind, woraus die folgenden Modificationen derselben entspringen.

a. Kalt bereitete Extracte, *Extracta frigide parata*, werden erhalten, wenn man die durch kalte Maceration der Vegetabilien mit Wasser erhaltenen Lösungen zunächst im Wasserbade bis zur Syrupconsistenz verdunstet, in Wasser wieder auflöst, filtrirt, wieder abdunstet, und dies so oft wiederholt, bis beim Wiederauflösen nichts Ungelöstes mehr zurückbleibt, worauf man sie im Wasserbade bis zur Extractconsistenz verdunstet. Sie enthalten gewiss nicht in allen Fällen den ganzen Gehalt der wirksamen Bestandtheile der Vegetabilien, aber doch Alles das, was der Arzt anzuwenden wünscht. — An diese reihen sich die Extracte, welche in früheren Zeiten der Graf La Garaye aus allen Vegetabilien darzustellen vorschlug, und welche damals große Anerkennung fanden. Er nannte sie *Salia essentialia* und ließ sie so bereiten, dass durch kalte Maceration gebildete Lösungen auf glatte Porzellanteller ausgegossen und darauf in gelinder Wärme ausgetrocknet wurden, von denen sie dann in dünnen Blättchen leicht abspringen.

b. Wasser-Weingeist-Extracte, *Extracta aquoso-spirituosa*, bilden den Uebergang zu den Weingeistextracten. Die Vegetabilien werden ein paarmal mit 60procentigem Weingeist ausgezogen, und dann noch einmal mit Wasser. Der Weingeist-Anzug wird, nachdem man daraus den Weingeist abdestillirt hat, mit dem Wasserauszuge vereinigt und bis zur Extractdicke verdunstet. — Die Pharm. Boruss. lässt die Vegetabilien kochend mit Wasser extrahiren, die Lösungen bis auf $\frac{1}{3}$ verdunsten, mit Alkohol vermischen, um daraus unnütze Körper auszufüllen, filtriren und abdunsten. Da dies in manchen Fällen wochenlange Filtrationen nöthig macht, so erklärt Mohr diese Vorschrift für eine höchst verfehlte Verbesserung, und er fragt dabei, warum man Körper erst durch Kochen lösen und dann wieder ausfällen solle? — Diese Extracte, deren Anzahl sich in neue-

ren Pharmakopöen immer mehr vergrößert hat, bilden mit Wasser eine trübe Lösung, die sich nicht klärt, ohne dass dabei etwas leicht Abscheidbares zurückbleibt.

Eine eigenthümliche Gruppe von Wasserextracten bilden die sogenannten Saftextracte oder eingedickten Säfte (*Extracta e succo parata s. Succo inspissati*), welche aus den Säften frischer Kräuter, den natürlichen Extractlösungen, bereitet werden. Streng genommen, würden hierher auch die freiwillig eingetrockneten Pflanzensäfte, wie Opium, Scammonium, Lactucarium, Asa foetida, Aloë, Mutterharz u. s. w. gehören. Aber diese Körper sind, wenn von Saftextracten die Rede ist, ausgeschlossen. Größtentheils werden sie von der besonders wichtigen Extractgruppe ausgemacht, welche Aerzte in Folge ihrer Wirkung narkotische oder giftige Extracte nennen, und welche ihre specifischen Wirkungen leicht zerstörbaren Pflanzenbasen verdanken, wodurch gerade ihre eigenthümliche Bereitungsweise hervorgehoben worden ist. Zunächst werden die frischen Kräuter in einem Mörser von Marmor mit einem hölzernen Pistill unter Zusatz von etwas Wasser zerstampft, so dass daraus ein Brei wird, aus dem man den Saft auspresst. Aus diesem Saft wird nun das Extract nach mancherlei Vorschriften bereitet. Eine früher allgemein befolgte Vorschrift verlangte, dass man ihn bis zum Kochen erhitzte, das dadurch coagulirende und durch Chlorophyll grün gefärbte Albumin abschied und, da man darin noch wirksame Bestandtheile annahm, dem durch Verdunstung der abgelaufenen Flüssigkeit erhaltenen Extracte wieder zusetzte und damit bis zur Consistenz eines Extractes abdunstete. Alle so erhaltenen Extracte sind bald mehr, bald weniger grün, aber in Folge des Albumins ungewöhnlich leicht dem Verderben unterworfen, so dass sie jetzt von einigen Pharmakopöen bis zur Trockne abgedunstet gefordert werden. Harbord¹⁾ hat ausgemittelt, dass sich das Gewicht der trockenen zu dem der feuchten = 10 : 17 verhält, wonach die Dosis leicht regulirt werden kann. Nach der Pharm. Boruss. *Edit. quinta*, wird, um das so leicht veränderliche Albumin außer Spiel zu bringen, sowohl das Coagulum als auch das ausgepresste Kraut, worin ebenfalls noch wirksame Bestandtheile vorausgesetzt werden, gemeinschaftlich mit Weingeist extrahirt, der Auszug durch Destillation von Alkohol befreit, der Rückstand mit dem durch Verdunstung der von dem Coagulum abgelaufenen Flüssigkeit erhaltenen Extract eingemischt, und damit bis zur Extractdicke verdunstet. So bereitete Extracte sind durch Chlorophyll grün gefärbt, enthalten aber kein Albumin, wiewohl noch viele andere unnütze Bestandtheile, als Gummi, Schleim, Salze u. s. w. Mohr (am angef. Orte) wirft daher sowohl das Coagulum als auch das ausgepresste Kraut, in welchen beiden nach ihm nichts Wirksames enthalten ist, weg, verdunstet das von dem Coagulum abgelaufene Liquidum bis zur Syrupconsistenz, scheidet dann daraus durch Vermischung mit gleichen Theilen 85- bis 88procentigen Weingeistes die oben angeführten unnützen Bestandtheile ab, filtrirt und verdunstet bis zur Extractconsistenz. Die neueste Preuss. Pharmakopoe von 1846 giebt folgende Vorschrift: 10 Pfund frisches Kraut werden zerquetscht, der Saft ausgepresst, das Kraut noch einmal mit 1 bis 1½ Pfd. Wasser durchstoßen und wieder ausgepresst. Der ausgepresste Saft wird colirt,

¹⁾ Archiv d. Pharm. XXXIX., 264.

im Wasserbade bei + 50° bis + 60° C. unter stetem Umrühren bis auf 2 Pfund verdunstet, dann mit 2 Pfund Alkohol vermischt, unter häufigem Umschütteln 24 Stunden stehen gelassen, filtrirt, der Rückstand ausgepresst und noch einmal mit $\frac{1}{2}$ Pfd. Alkohol ausgezogen. Die vereinigten Flüssigkeiten werden filtrirt und im Wasserbade bei + 50° bis + 60° unter stetem Umrühren zur Consistenz eines dickeren Extractes verdunstet. — Um genau die Temperatur von + 50° bis + 60° zu bekommen und zu unterhalten, was nicht so leicht ist, hat Forke ¹⁾ ein als zweckmäfsig approbirtes Wasserbad empfohlen, bestehend aus 3 über einander ruhenden Kesseln, wovon der obere die zu verdunstende Flüssigkeit enthält, die beiden darunter befindlichen Wasser. Wenn das Wasser des untersten Kessels in stetem Sieden erhalten wird, so bekommt das in dem mittleren eine niedrigere Temperatur, und durch dieses die Extractflüssigkeit in dem obersten genau + 50° bis 60°. — An eine Wiedergewinnung des Alkohols nach dieser Vorschrift ist nicht zu denken, weshalb die darnach bereiteten Extracte etwas kostbar werden.

Nach den letzteren Vorschriften, namentlich nach der neuesten Preufs. Pharmakopöe, bereitere Extracte sind gewiss von den unnützen Bestandtheilen größtentheils befreit, so dass sie die wirksamen Bestandtheile in relativ größerer Menge enthalten, als nach allen anderen Vorschriften bereitete Extracte, und von Aerzten approbirt zu werden verdienen, weil sie außerdem auch sehr haltbar und deswegen sichere Mittel sind. Einen ähnlichen Vorschlag machte schon Geiger ²⁾ für die Bereitung der beiden hierher gehörigen Extracte der Belladonna und des Bilsenkrautes. Verbessernde, von Pharmakopöen wenig benutzte Vorschläge haben gemacht: Astfalk ³⁾ Hübschmann ⁴⁾, Geiseler ⁵⁾, Brandes ⁶⁾, Schmidt ⁷⁾, Klaucke ⁸⁾, Bentley und Forshaell ⁹⁾, Scheidemandel ¹⁰⁾, Cerutti ¹¹⁾, Burin ¹²⁾, Müller ¹³⁾, Buchholz ¹⁴⁾, Meurer ¹⁵⁾, Scanlan ¹⁶⁾, Winckler ¹⁷⁾.

2) Weingeistextracte. *Extracta spirituosa.*

Die Anzahl derjenigen Extracte, zu deren Bereitung Weingeist allein anzuwenden vorgeschrieben wird, ist sehr klein, ungeachtet derselbe gewiss in allen Fällen das zweckmäfsigste Lösungsmittel ist, weil er 1) die wirksamen Bestandtheile aller zu Extracten angewandten Pflanzen zu lösen vermag, 2) die unnützen und das Verderben der Extracte befördernden Bestandtheile, als Stärke, Gummi, proteinhaltige Stoffe, Salze u. s. w. größtentheils ungelöst lässt, und 3) eben deswegen die haltbarsten und wirksamsten Extracte liefert. Inzwischen ist er ein kostbares Lösungsmittel; denn wenn auch ein großer Theil davon wieder gewonnen werden kann, so geht doch ein nicht unbedeutender Theil verloren. Man hat daher seine Anwendung bisher nur auf die Fälle beschränkt, wo Was-

¹⁾ Archiv d. Pharm. XLVII., 295.

²⁾ Ann. d. Pharm. V., 48 — ³⁾ Pharm. Centralblatt, 1832, S. 874. 1834 S. 306 u. 601. — ⁴⁾ das. 1834 S. 639. — ⁵⁾ Arch. d. Pharm. IX., 209. — ⁶⁾ Arch. d. Pharm. XXII., 90. — ⁷⁾ Buchn. Rep. XXI., 115. — ⁸⁾ Arch. d. Pharm. XXVII., 89. — ⁹⁾ Arch. d. Pharm. XXVI., 238 und 239. — ¹⁰⁾ Buchn. Rep. XXXIII., 38, XXXVI., 39. — ¹¹⁾ Arch. d. Pharm. LXXXIX., 47. — ¹²⁾ Pharm. Journ. and Transact. IV., 27. — ¹³⁾ Arch. d. Pharm. LXXXVII., 40. — ¹⁴⁾ das. XC., 33. — ¹⁵⁾ das. XC., 279. — ¹⁶⁾ Pharm. Journ. and Transact. IV., 72. — ¹⁷⁾ Pharm. Centralblatt, 1846, S. 505.

ser die wirksamen Bestandtheile der Vegetabilien nur höchst unvollständig auszieht, namentlich, wenn diese von Harzen ausgemacht werden, und wo Wasserextracte durch ihn sehr zweckmäfsig verbessert werden können, wie dies so eben bei denselben angeführt wurde. Blofs mit Weingeist bereitete Extracte lösen sich in Wasser immer sehr unvollständig und trübe auf, oft mit Zurücklassung harziger, nicht in der Lösung zu suspendirender Massen, so dass sie nicht zu allen in der Receptur anzufertigenden Arzneien, z. B. zu Mixturen, angewandt werden können.

Von den Extracten, zu deren Ausziehung früher Aether, Aetherweingeist, Wein und Essig vorgeschlagen wurden, und welche deshalb *Extracta aetherea*, *E. spirituoso-aetherea*, *E. vinosa* und *E. acetosa* genannt wurden, sind gegenwärtig nur noch sehr wenige gebräuchlich. Im Allgemeinen gilt von ihnen dasselbe, was über die Weingeistextracte gesagt ist. Die Stelle dieser Lösungsmittel kann gewiss, wenigstens in den meisten Fällen, ebenso zweckmäfsig durch den wohlfeileren Weingeist vertreten werden.

Extracta acetosa, *E. adstringentia*, *E. aetherea*, *E. amara*, *E. aquosa*, *E. aquoso-spirituosa*, *E. calide parata*, *E. e succo parata*, *E. frigide parata*, *E. liquida*, *E. narcotica*, *E. sicca*, *E. spirituosa*, *E. spirituoso-aetherea*, *E. vinosa* s. *Extract.* Wrs.

Extractabsatz s. *Extract.*

Extractconsistenz und Extractdicke s. *Extract.*

Extractivstoff. Dieser Ausdruck entspricht mehreren, bereits erloschenen Begriffen. Beim Beginn chemischer Studien der Pflanzen erkannte man nur Gummi und Harz als lösliche Bestandtheile derselben. Darauf unterschied Boerhave einen dritten, in Wasser und in Weingeist löslichen, aber in allen Pflanzen ungleich modificirten Körper, welchen er als die Extracte bildend betrachtete und *Materia hermaphrodita* nannte. Den bitteren, in Wasser und in Weingeist löslichen Körper der Citronen nannte Scheele nachher *Materia saponacea*. Dieser Ausdruck veranlasste Hermbstädt, Buchholz u. m. A., alle die aus Pflanzen abgeschiedenen, extractförmigen Stoffe Seifenstoff zu nennen, wenn deren Lösung die Eigenschaft hatte, beim Schütteln wie eine Seifenlösung zu schäumen. Aber jetzt fingen die Pflanzen und die daraus bereiteten Extracte an, interessante und auch noch jetzt bei weitem nicht erschöpfte Fundgruben vieler, darin mit einander verbundener und gemengter Körper zu werden, und unter diesen glaubte Vauquelin einen eigenthümlichen, im Pflanzenreich allgemein verbreiteten Körper zu erkennen, welchen er *Extractivstoff* nannte, ohne ihn jedoch für denjenigen Bestandtheil der Pflanzen zu erklären, auf den sich deren Anwendung gründet. Er gab davon an, dass er farblos, durchsichtig, unkrystallisirbar und harzähnlich und nicht flüchtig sey, dass er sich in Wasser und in wasserhaltigem Weingeist, aber nicht in wasserfreiem Weingeist, Aether und Oelen auflöse, dass er leicht Sauerstoff aus der Luft oder, unter Vermittelung von Chlor, aus Wasser aufnehme und dabei dunkel gefärbt und unlöslich werde; so verändert nannte er ihn oxydirten *Extractivstoff*, und in dieser Gestalt sollte er die Absätze in den Extracten bilden. Aber wie es sich mit diesen Extractabsätzen verhält, haben wir bei den Extracten gesehen. — Bei den mit grossem Eifer fortgesetzten Untersuchungen der Pflanzen, namentlich der in medicinische und andere Anwendung gezogenen, zeigte es sich späterhin bald, dass sie alle, aufser vielen anderen und

zum Theil allgemein verbreiteten, eigenthümliche Körper enthalten, auf die sich die Anwendung derselben gründet. In vielen Fällen gelang deren völlige Isolirung, in manchen anderen nur unvollständig, so dass die erhaltenen Educte zwar dem größten Theil nach von den Körpern ausgemacht wurden, welche man suchte, aber in Folge der Begleitung kleinerer Mengen von anderen Bestandtheilen der Pflanzen noch ein Ansehen und Eigenschaften hatten, dass sie bis zu einem gewissen Grade mit einem Extract zu vergleichen waren. Diese Körper bekamen nun, da man ihre complexe Natur nicht ahnete oder nicht aufzuklären vermochte, Vauquelin's Namen Extractivstoff, oder wenn ihre Lösung beim Schütteln schäumte, Scheele's Namen Seifenstoff; daher finden wir fast überall unter den Resultaten der bis jetzt mit Pflanzen angestellten Analysen mit diesen Namen bezeichnete Stoffe. Pfaff vertheilte sie nach ihrem ungleichen Verhalten in mehrere Gruppen, indem er gummiigen, harzigen, färbenden, gerbenden, herben, kratzenden, süßen, bitteren, scharfen und narkotischen Extractivstoff unterschied. Man hat ihnen selbst Namen gegeben, die isolirten Pflanzenkörpern zukommen, und womit man nach dem jetzigen Nomenclaturprincip die Pflanzenbasen zu bezeichnen pflegt, Namen, welche eben so tadelnswürdig als irreführend sind. Alle mit Extractivstoff oder Seifenstoff bezeichneten Körper sind also Gemenge. Die Anzahl derselben, welche früher sehr groß war, ist allmählig immer kleiner geworden, indem die Trennung in bekannte und in die gesuchten Körper, welche sämmtlich den Gruppen bekannter Pflanzenstoffe angehören, dann und wann gelang. Da wo dies noch nicht geschehen ist, steht es noch zu erwarten.

Ein eigenthümlicher Körper, der auf den Namen Extractivstoff Anspruch machen könnte, existirt mithin nicht, und soll dieser Ausdruck ferner beibehalten werden, so darf man ihn nur in seiner allgemeinsten Bedeutung gebrauchen, wo er allen isolirten Körpern entspricht, die durch Ausziehung (Extrahirung) erhalten worden sind. Demnach wäre das, was wir Extract nennen, ein Aggregat von vielen Extractivstoffen, d. h. durch einerlei Lösungsmittel auflösbaren und deshalb dadurch von darin unlöslichen Stoffen abscheidbaren (oder daraus ausziehbaren) Körpern. Eine solche Anwendung des Wortes hat aber keinen Werth.

Wrs.

Extractpresse s. Presse.

Extrahiren s. Extract.

