Dritte Abtheilung.

Extractionen.

Ueber die zweckmäßige Darstellung der Extracte;

von

Dr. Fr. Mohr.

(Auszug aus der Festschrift des Rheinischen Medicinalcollegiums zur Jubelfeier des Hrn. Geheimeraths Dr. Wegeler in Coblenz.)

Die Extracte werden bereitet, um das Wirksame der Arzneikörper, von den indifferenten Substanzen gesondert, darzustellen. Bei der Bearbeitung der *Pharmacopoea universalis* fand ich beim Durchgehen der Vorschriften der verschiedenen Pharmacopöen hinlänglich Gelegenheit, von den großen Abweichungen derselben in der Bereitung der Extracte mich zu überzeugen. In Nachfolgendem habe ich meine Beobachtungen über diese Klasse von Arzneimitteln zusammengestellt.

A. Wässrige Extracte.

Die Bereitung der Extracte mit Wasser geschieht auf dreierlei Arten, durch Maceration mit kaltem Wasser, durch Infusion mit warmem Wasser und durch Auskochen.

Die Maceration mit kaltem Wasser bedingt eine große Menge des Auflösungsmittels und dabei werden die auflöselichen Theile weder schnell noch vollständig aufgelöst, und das Verdampfen der Auszüge erfordert einen größern Aufwand an Zeit und Brennmaterial. Die Erfahrung hat gezeigt, daß durch Auskochen der zu extrahirenden Substanzen mit Wasser dieses nicht besei-

tigt werde, und außerdem auch oft eine große Menge Wasser dabei angewendet werden muß, um das Anbrennen der Substanz zu verhüten. Gleichfalls ist bekannt, daß die Infusion mit kochendem Wasser die auszuziehenden Substanzen am leichtesten auflöst, daß man, statt in metallenen, diese Operation in hölzernen Gefäßen vornehmen kann, und daher diese Methode vielfache Vorzüge besitzt. Die Auskochung dürfte nur noch für wenige Substanzen beibehalten werden.

a) Extracte durch Maceration mit kaltem Wasser.

Die an sich schon kleine Zahl dieser Extracte läßt sich vielleicht noch weiter vermindern.

Extractum Aloes. Die Ausziehung darf mit keiner zu geringen Menge Wasser vorgenommen werden, weil das Extract sonst harzhaltig wird, denn obwohl das Harz von reinem Wasser nicht aufgelöst wird, so ist es doch in einer concentrirten Lösung des wässrigen Extracts leichtlöslich. Daher giebt die Aloe mit wenig Wasser eine gleichförmige Auflösung, aus welcher durch mehr Wasser das Harz gefällt wird.

Extractum Opii aquos. Die Bereitung dieses Extracts mit kaltem Wasser ist durch langjährigen Gebrauch gerechtfertigt. Es enthält wesentlich die Morphiumsalze, mit Entfernung des größten Theils der Narcotinsalze *).

Extractum Chinae frigide paratum. Wenn man diesem Extract auch übertriebene Wirkungen zugeschrieben haben mag, so enthält es doch ohne Zweifel einige von der alkaloidischen Heilkraft unabhängige Heilwirkungen. Es ist aber nicht wohl einzusehen, warum man

*) Vergl. die Erfahrungen von Herberger und Märcklin, Bd. XX. 2. R. S. 75 dieser Zeitschrift. D. Red.

so sehr die trübe Beschaffenheit der wässrigen Auflösung dieses Extracts scheuet. Die meisten Pharmakopöen schreiben zur Extraction der Rinde zu viel Wasser vor, nicht erwägend, daß durch das Wasser selbst beim Abdampfen die Klarkeit wieder aufgehoben werde. Die Vorschrift der *Pharm. borussica* für dieses Extract ist angemessen *).

Extractum Valerianae frigide paratum. Warum die Valeriana mit kaltem Wasser ausgezogen werden soll, ist schwer einzusehen. Wollte man vermeiden, daß beim Auskochen die wirksamsten Bestandtheile, das ätherische Oel und die Valeriansäure, sich nicht verflüchtigen, so werden diese durch das nachherige Verdampfen der Auszüge doch verjagt; aber das kalte Wasser löst von dem Oel auch nicht einmal etwas auf. Von Baldrianwurzeln, welche mit kaltem Wasser behufs der Extractbereitung erschöpft waren, erhielt ich bei nachheriger Destillation eine reichliche Menge ätherisches Oel. Daß die grösste Wirksamkeit der Valeriana in ihrem Gehalt an ätherischem Oel liege, beweisen die *Tinct. Valerianae spirituosa* und *aetherea*, deren letztere ausgezeichnete Wirkung nur von dem Gehalt an ätherischem Oel und Valeriansäure bedingt sein kann, weil sie nur diese fast aufgelöst enthält. Die Ausziehung mit kaltem Wasser ist daher die ungeeignetste Methode für die Darstellung des Valerianaextracts. Soll ein wässriges Extract der Valeriana beibehalten werden, so ist Infusion mit siedendem Wasser und noch mehr einmaliges Aufkochen zu empfehlen, weil im letztern Fall noch mehr Oel und mehr Valeriansäure aufgelöst werden.

*) Vergl. die Erfahrungen von Dr. Geiseler in Bd. XIII. 2. R. S. 218 des Archivs, und von Herberger und Märcklin, ebend. Bd. XX. 75.

Am besten aber dürfte die Ausziehung mit Weingeist in der Wärme sein, da das Auflöslliche davon leicht aufgenommen wird und die Abdampfung schnell und bei gelinder Wärme vor sich gehen kann.

b) Extracte mit lauwarmem Wasser.

Wasser von 40 — 45° R. ist häufig dem kalten Wasser vorzuziehen, indem dadurch das Auflöslliche leichter ausgezogen und ein zu großer Schleimgehalt, den kochendes Wasser aufnehmen könnte, vermieden wird. Es gehören hierher: *Extractum Bardanae*, *Liquiritiae*, *Rhei*, *Gentianae*, *Saponariae* und *Sennae*.

Extractum Rad. Liquiritiae. Das Auskochen der Wurzel muß vor Allem unterlassen werden, weil dadurch ein scharf unangenehm und kratzend schmeckendes Harz mit in das Extract übergeht, das von lauwarmem Wasser nicht aufgelöst wird *).

Extractum Rhei. Die durch kalte Maceration oder siedendheiße Infusion bereiteten Auszüge werden durch Kochen trübe und geben Extracte, die in kaltem Wasser eine harzige Substanz ungelöst zurücklassen, die in kaltem Wasser unlöslich, in kochendem wenig, in Weingeist leichtlöslich ist; durch Auskochen der Wurzel wird zwar eine möglichst große Menge Extract erhalten, aber voll unaflösllicher Materie. Die Infusion mit lauwarmem Wasser aber giebt das hellste und reinste Extract **).

*) Vergl. die Erfahrungen über Maceration der Wurzel, die von F. Aschoff, Trommsdorff, Brandes, Forcke u. a. erhalten wurden. D. Red.

**) Vergl. die Erfahrungen von Geiseler, Bd. V. 2. R. S. 68 dieser Zeitsch. und von Brandes, Buchner u. Trommsdorff, Bd. VIII. 2. R. S. 13 dieser Zeitschrift. D. Red.

Extractum Gentianae. Von der Darstellung dieses Extracts gilt dasselbe wie von *Extr. Rhei*. Am besten verfährt man folgenderweise. Die gröblich zerkleinerte Wurzel wird in kleine leinene Säcke gegeben, durch Infusion mit warmem Wasser in einen steifen Brei verwandelt, und nach einigen Tagen preßt man die Säcke stark aus und wiederholt diese Operation einige Male. Man erhält concentrirte, ein helles Extract liefernde Auszüge *).

Ueber *Extractum Saponariae* und *Extr. Sennae* läßt sich nichts weiteres sagen. Von *Extr. Ratanhiae* gilt wesentlich dasselbe, was oben von *Extr. Aloes* bemerkt wurde.

c) Extracte durch Infusion mit kochendem Wasser.

Die meisten Extracte werden zweckmäfsig durch Infundiren mit kochendem Wasser bereitet, weil dabei die geringste Menge Wasser zum Ausziehen nöthig und kein Anbrennen zu befürchten ist, geräumige hölzerne Gefäße angewendet, die Auszüge leichter zur Extractform gebracht und die Bereitung dabei mit Ersparung an Zeit und Brennmaterial bewirkt werden kann. Die vorzüglichsten Pharmacopöen haben auch diese Methode längst vorgeschrieben. Wenn aber die Preufs. Pharmacopöe dabei überall die 10fache Menge Wasser zur Ausziehung des Vegetabils vorschreibt, so läßt sich dagegen bemerken, daß auf die verschiedenen Stoffe eine gleiche Menge Wasser nicht angenommen werden kann und diese sich nach der Natur und Textur derselben richten muß.

Die Methode, die Pflanzen mit Wasser zu tränken

*) Vergl. die Erfahrungen von Geiseler, Bd. V. 2. R. S. 68 dieser Zeitschrift. D. Red.

und dann auszupressen, nach Cadet und Grafs, ist, was das Auspressen betrifft, nach erstem der Extraction in der Real'schen Presse vorzuziehen. Nach meinen Erfahrungen muß man bei der Deplacirungsmethode immer eine größere Menge Wasser anwenden, und erhält gegen Ende zu sehr verdünnte Flüssigkeiten. Folgendes Verfahren finde ich als das angemessenste.

Die gröblich zerkleinerte Substanz wird in ein Faß mit doppeltem Boden gegeben. Der obere, von dem untern einen Zoll abstehend und durchlöchert, trägt die Substanz, oberhalb des untersten Bodens befindet sich ein Hahn; der durchlöcherte Boden hat den Zweck, das Verstopfen des Hahns durch das Vegetabil zu verhindern. Man bringt nun so viel kochendes Wasser auf die Substanz, daß diese nach einigen Minuten eben davon bedeckt ist, legt dann einen Deckel auf das Faß und läßt das Ganze 24 Stunden lang unter öfterm Umrühren stehen. Je größer das Faß und die darin befindliche Masse, desto besser hält sich die Wärme darin.

Nach der Digestion läßt man die Flüssigkeit durch den Hahn ablaufen, und den Rückstand auspressen, was bei der gewöhnlichen Presse bekanntlich umständlich ist und durch folgende Einrichtung wesentlich erleichtert wird. Das Faß wird auf einen niedrigen Tisch gestellt, auf diesem stehen seitwärts zwei niedrige über das Faß hinausragende Pfähle, die oben durch ein Querholz verbunden sind, in dessen Mitte die Schraubenmutter eingeschnitten ist. Auf die Substanz legt man eine Scheibe und auf diese einen Querbalken, auf welchen die Pressschraube unmittelbar wirkt. Durch Anziehen der Schraube wird dann alle von dem Kraute eingesogene Flüssigkeit ausgepresst, so daß eine zweite

wiederholte Operation nur sehr verdünnte, des Abdampfens kaum werthe Brühen liefert.

Ein Beispiel wird dies näher erläutern. 6 Pfd. *Hb. Marrubii* erforderten zur Befeuchtung 53 Pfd. kochendes Wasser. Am andern Morgen war die Masse im Innern noch so heiss, dass man sie nicht mit der Hand behandeln konnte. Ohngefähr die Hälfte der Flüssigkeit floss freiwillig ab, die andere Hälfte durch Hülfe der Presse. Nach Verdampfen der Flüssigkeiten wurden 15½ Unzen Extract erhalten. Die wiederholte Digestion des Presskuchens mit 27 Pfd. kochendem Wasser gab einen Auszug, der nur 3 Unzen 3 Drachmen Extract lieferte, das aber als nicht mehr tauglich verworfen wurde. Die Operation erforderte 4 Tage; die dazu nöthige Wassermenge wäre weder zur Auskochen noch zur Deplacirungsmethode ausreichend gewesen; zum Auskochen würde man, um das Anbrennen zu verhüten, wenigstens die dreifache Menge Wasser gebraucht haben, und bei der Deplacirung kann man eine grosse Verdünnung gegen das Ende nicht vermeiden.

Diese Methode der Extractbereitung dürfte vor den übrigen Vorzüge haben, und eignet sich besonders für *Extractum Absinthii, Florum Calendulae, Cardui benedicti, Caryophyllatae, Catechu, Centaurii minoris, Chamomillae, Cichorii, Croci, Cynarae, Dulcamarae, Fumariae, Gal-larum, Graminis, Marrubii, Millefolii, Sabiniae, Taraxaci, Trifolii fibrinae* *).

d) Extracte durch Auskochen mit Wasser.

Bei einigen Rinden und Hölzern von härterer Textur ist ein längeres Auskochen der Infusion vorzuziehen,

*) Vergl. die Erfahrungen von Brandes, Bd. XIII. 2. R. S. 226 dieser Zeitschrift. D. Red.

man muß aber nicht mehr Wasser anwenden, als zur Verhütung des Anbrennens nöthig ist. Die 3fache Menge Wasser und die 3 — 4malige Auskochung sind meistens hinreichend. Diese Methode gilt für: *Extractum Angusturae, Cascarillae, Chinae, Fuliginis splendentis, Hipocostani, Ligni campechiensis, Quercus, Rad. Ratanhiae, Rad. Rubiae, Cort. Salicis, Rad. Sarsaparillae.*

e) Wässrige Extracte aus dem Safte.

Nach der älteren Methode wird der ausgepresste Saft mit seinem ganzen Inhalte zur Trockne gebracht; bei vorsichtigem Abdampfen erhält man gute Extracte, die aber, wegen der leichten Fäulniß ihres Gehalts an Eiweiß, bald Schimmel und Ammoniak entwickeln und so total zersetzt werden. Die neue Preuss. Pharmakopöe hat einen andern Weg eingeschlagen. Der ausgepresste durch Kochen coagulirte Saft wird zur Extractconsistenz verdampft, das Coagulum und der Krautrückstand mit Weingeist ausgezogen und das Extract dieses Auszuges mit dem ersten vermischt. Das Resultat einer genauen Prüfung dieser Methode ergibt, daß man darnach alles erhält, was Wasser und Weingeist nur aus der Pflanze aufnehmen können, und man nur noch die Pflanzenfaser hinzuzufügen braucht, um die ganze Pflanze zu haben. Nach vielen Versuchen finde ich folgende Methode geeignet, den aus dem Angeführten sich ergebenden Uebelständen zu begegnen.

Das frische Kraut wird in einem steinernen Mörser zerquetscht, der Saft ausgepresst, der Rückstand mit wenig Wasser angestossen, ausgepresst und der Presskuchen hierauf weggeworfen. Die grünlichen trüben Flüssigkeiten werden in Wasser erhitzt und nach der Coagulation durch ein wollenes Colatorium gegeben,

und unter stetem Umrühren in Quantitäten von wenigen Pfunden bis zur Syrupsconsistenz eingedampft. Man vermeidet hierdurch, daß dieselbe Menge der Wärme nicht zu lange ausgesetzt wird. Die zur Syrupsdicke gebrachte Extractmasse wird nun mit ihrem gleichen Volum Alkohol geschüttelt, der Niederschlag durch Colliren entfernt, der Weingeist im Wasserbade abdestillirt und der Rückstand in einer silbernen oder porcellanen Schale im Wasserbade zur gehörigen Consistenz gebracht. Die so bereiteten Extracte zeichnen sich durch einen starken Geruch aus und lassen sich lange Zeit unverderbt aufbewahren. Und wenn man selbst wenig wirksame Kräuter anwenden muß, so wird durch die Ausscheidung der größeren Menge Schleim doch das Extract eine gleichmäßigere Zusammensetzung erhalten*).

Diese Methode gilt für: *Extractum Aconiti, Belladonnae, Chelidonii majoris, Cicutae, Conii, Digitalis, Gratiolae, Hyoscyami, Juglandis, Lactucae, Nicotianae, Pulsatillae, Stramonii, Vitis Pampinorum.*

B. Mit Weingeist zu bereitende Extracte.

Diese Methode ist meistens passend, man muß nur nicht mehr Weingeist nehmen, als zur völligen Befeuchtung nöthig ist; die doppelte Menge reicht fast immer aus. Eine 3 — 4malige Wiederholung der Digestion ist hinreichend, und Auspressen stets angemessen. So sind zu bereiten: *Extractum Agarici, Caincae, Chinae, Colocynthis, Cort. rad. Granatorum, Croci, Ligni Guajaci, Lupuli, Scillae, Valerianae.*

*) Vergl. die Erfahrungen von Brandes, Archiv 1822. I. R. Bd. I. S. 184, von Buchner, Bucholz und Jahn in dieser Zeitschrift, 2. R. Bd. XVII. S. 97. D. Red.

C. Mit Beihülfe von rectificirtem Weingeist zu bereitende
Extracte.

Viele Extracte werden zweckmäfsig durch Ausziehen von Weingeist und durch Wasser bereitet, namentlich von solchen Pflanzen, die einen wirksamen harzigen Bestandtheil enthalten, der durch einen gummiartigen in Wasser löslichen Stoff zur Extractform gebracht wird, durch welchen das Harz zwar nicht in Wasser auflöslich wird, aber doch zur Suspension kommt und milchige trübe Flüssigkeiten entstehen. Es ist sonach der Zweck der geistig wässrigen Extracte, das medicinisch Wirksame durch Weingeist aufzulösen und durch die schleimigen Theile in wässrigen Flüssigkeiten fein vertheilt zu erhalten. Die Preufs. Pharmacopöe schreibt nun vor, erst die Pflanze mit Weingeist, dann den Rückstand derselben mit heifsem Wasser zu extrahiren und dieses Infusum mit Weingeist zu fällen. Da nun vergeblicherwise hierbei das ausgezogen wird, was nachher wieder präcipitirt werden soll, so ist es besser, zuerst mit rectificirtem Weingeist und zum zweiten und dritten Male mit einem Gemisch von gleichen Theilen Spiritus und Wasser auszuziehen, wodurch die Aufnahme eines zu grofsen Theils schleimiger Stoffe verhindert wird. Die Preufs. Pharmacopöe schreibt weiter zur Extraction von einem Gewichtstheil Vegetabil 5 Gewichtstheile Spiritus vor, 10 Gewichtstheile Wasser und nachher zur Präcipitation noch eine unbestimmte Menge Spiritus. Es kommen also gegen 20 Gewichtstheile Spiritus in Anwendung, während 6 — 8 Gewichtstheile, in successiven Portionen angewandt, völlig ausreichen. Auch hier kann man der oben bemerkten Schraubenpresse mit Nutzen sich bedienen. Auf angeführte Art werden dargestellt: *Extractum Angelicae, Rad. Arnicae, Cort. Au-*

rant., *Calami*, *Columbo*, *Enulae*, *Gratiolae*, *Hellebori nigri*, *Levistici*, *Pimpinellae*, *Roris marini*, *Senegae*, *Zedaariae*.

D. Extracte mit höchst rectificirtem Weingeist zu bereiten.

Bei diesem Verfahren ist nur noch die Theilung der Flüssigkeit in kleine Portionen, und ein fleissiges Umrühren beim Abdampfen, das immer im Wasserbade geschehen muß, zu beachten. Durch ein *fleissiges Umrühren* wird das Abdampfen äusserst beschleunigt. Nach dieser Vorschrift werden dargestellt: *Extract. rad. Artemisiae vulg.*, *Cantharidum*, *Cubebae*, *Filicis maris*, *Nucum Vomicae*, *Seminis Cinae*.

Mit Aether zu bereitende Extracte.

Hierbei möchte nur bemerkt werden, daß man die Darstellung möglichst zur Winterszeit ausführe, um so weniger an Auflösungsmittel zu verlieren. Das Digerirte presse man gut aus, damit es möglichst schnell erschöpft werde, auch kann man sogleich in den Destillirapparat coliren, um vieles Umgießen zu vermeiden. Die Verdampfung muß im Wasserbade geschehen. Es werden auf diese Weise bereitet: *Extract. Cubebae*, *Filicis Maris* und *Sem. Cinae*. Ich schlage vor, diese Extracte mit heissem höchst rectificirten Alkohol zu bereiten; sie haben genau dieselbe Beschaffenheit.