

Erster Theil.

I.

Einleitung.

Die sogenannten „ätherischen Oele“ oder „Essenzen“ (Huiles d'essence oder essences) sind Körper, welche zum größten Theile dem Pflanzenreiche, zum Theile aber auch dem Mineralreiche angehören. In die Gruppe dieser Körper sind sowohl flüssige, butterartige als auch ganz feste krystallinische Stoffe zu rechnen. Mit den Oelen haben die flüssigen unter diesen Verbindungen nichts gemein, als die Eigenschaft auf Papier einen durchscheinenden Fleck hervorzubringen. Da schon bei den ätherischen Oelen dieser Fleck nach einiger Zeit wieder verschwindet, so hat man diese Flüssigkeiten zum Unterschiede von den „fetten Oelen“ als „ätherische“, das heißt „flüchtige“ Oele bezeichnet. Es wäre daher sehr wünschenswerth für diese Gruppe von Körpern einen Namen einzuführen, der nicht geradezu widersinnig genannt werden muß, wie es der aus den Begriffen „Oel“ und „flüchtig“ zusammengesetzte Ausdruck ist.

Es ist aber eine undankbare Aufgabe, die noch dazu wenig Aussicht auf Erfolg bietet, wenn man es versucht, einen falschen Sprachgebrauch richtig zu stellen, namentlich, wenn man nicht in der Lage ist, den unrichtigen Ausdruck durch einen passenden zu ersetzen, wie es im vorliegenden

Falle thatsächlich ist. Es bleibt demnach nichts übrig, als dem Sprachgebrauche zu folgen und eine gewisse Gruppe von Körpern, die durchwegs organischen Ursprungs sind, als ätherische Oele zu benennen.

Die ätherischen Oele besitzen für eine sehr große Anzahl von Gewerben so bedeutende Wichtigkeit, daß diese Gewerbe ohne das Vorhandensein dieser Stoffe geradezu unmöglich wären. Die Liqueur-Fabrikation, die Fabrikation der Parfumerien und Toiletteseifen beruhen auf der zweckentsprechenden Verwendung der ätherischen Oele. Während diese Verbindungen die Basis der genannten Gewerbe bilden, sind sie für andere Gewerbe ebenfalls unentbehrlich, der Firniß- und Lackfabrikant, der Anstreicher kann ihrer nicht entzathen; in allen Zweigen der Industrie, in welchen es sich um Auflösung von Harzen, mitunter auch von Fetten handelt, spielen die ätherischen Oele eine gewisse Rolle und finden auch einige Verwendung in der Arzneikunde.

Die Kenntniß der ätherischen Oele muß schon eine sehr alte sein, denn gewisse ätherische Oele erscheinen ziemlich rein in der Natur und besitzen so hervorragende Eigenschaften, daß sie nothwendiger Weise die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich ziehen mußten. Wir kennen z. B. keine Literatur, welche nicht der duftenden Blumen gedächte, und keine Culturation, welche nicht duftende Blüthen lieben würde, und zwar wegen ihres Gehaltes an ätherischem Oel; die Blumendüfte werden durch ätherische Oele bedingt. Selbst der Zeitpunkt, in welchem man die Kunst erfand, die ätherischen Oele ganz rein herzustellen, scheint uns ein sehr fern liegender zu sein, da er offenbar mit der Erfindung der Destillation zusammenfällt. Die Erfindung der Destillation wurde aber schon von den arabischen Alchymisten mindestens im achten Jahrhundert unserer Zeitrechnung gemacht.

Viel früher noch, als diesem westlichen Culturvolke war die Kunst, ätherische Oele darzustellen, den östlichen Culturvölkern bekannt. Wir erinnern hier nur daran, daß z. B. die Chinesen, vielleicht jenes Volk, welches die längste ununterbrochene Culturperiode aufzuweisen hat, den Kampher (welcher zu den ätherischen Oelen gerechnet wird) seit undenklichen Zeiten darstellen, daß wir in der Bibel unzweifelhafte Andeutungen über die Verwendung gewisser Riechstoffe, wie Narde u. s. w. finden, und daß die Rosencultur im Euphrathale seit undenklichen Zeiten behufs der Herstellung von Rosenöl betrieben wird. Selbst im Mittelalter, einer Zeit, welche, wie bekannt, für naturwissenschaftliche Forschungen keineswegs eine günstige genannt werden kann, kannte man schon eine große Reihe von ätherischen Oelen, die zu verschiedenen Zwecken benützt wurden.

In neuester Zeit war es namentlich die Erschließung tropischer und überseeischer Länder, welche uns fast von Jahr zu Jahr mit neuen ätherischen Oelen bekannt machte. Daß wir noch lange nicht am Ende dieser Reihe stehen, läßt sich kühn behaupten; bis zur Stunde wissen wir so gut wie nichts über das Centralland von Afrika, über Borneo, selbst über längst bekannte Länder, wie Hinter-Indien, China und Japan, sind unsere geographischen Kenntnisse noch sehr mangelhaft; ungleich unvollständiger aber noch jene von den Naturproducten, welche sie enthalten. Wie manche Pflanzen mag es dort geben, die einen großen Reichthum an ätherischen Oelen besitzen, deren Namen wir aber noch nicht einmal kennen und die noch kein europäischer Botaniker gesehen hat.

Selbst bei den europäischen Pflanzen wissen wir noch nicht genau, welche ätherischen Oele sie enthalten. Es ist nicht zu zweifeln, daß der Geruch von Pflanzen, sei derselbe nun ein angenehmer oder unangenehmer, in den meisten

Fällen durch ein ätherisches Oel bedingt wird; bis zur Stunde ist aber das riechende Princip dieser Pflanzen noch nicht für sich dargestellt worden. Als Beleg für die Richtigkeit unseres Ausspruches wollen wir nur zwei unserer in Deutschland häufig vorkommenden Orchideen erwähnen: die *Orehis pallens* und die *Platanthera viridis*, welche beide durch einen berauschenden Wohlgeruch ausgezeichnet sind, der offenbar nur durch ein ätherisches Oel bedingt sein kann, das aber unseres Wissens zur Zeit noch von Niemandem rein dargestellt wurde.

Die größten Fortschritte in der Kenntniß der ätherischen Oele, sowie überhaupt aller chemischen Producte, wurden erst in neuester Zeit gemacht und sind gleichlaufend mit der Entwicklung der chemischen Wissenschaft. Ein günstiger Zufall förderte die Erforschung der ätherischen Oele in hohem Grade — der, daß die Interessen der Industrie hier mit jenen der reinen Wissenschaft zusammenfallen und die Zwecke der einen jenen der andern fördernd unter die Arme griffen.

Gerade dadurch, daß gewisse ätherische Oele zu den kostbarsten Luxusgegenständen gehören, welche die Fabrikanten von Wohlgerüchen zur Herstellung ihrer Waaren benöthigen, gab die Veranlassung, daß man auf Mittel und Wege sann, diese Oele rein darzustellen, um an dem reinen Producte seine Eigenschaften zu studiren. Wäre nicht dieser günstige Umstand, so würden wir gewiß noch über das Wesen vieler ätherischer Oele ganz im Unklaren sein, da nur wenig Chemikern die Mittel zu Gebote stehen dürften, sich das erforderliche Rohmaterial in genügender Menge zu verschaffen und daraus die Oele herzustellen; zudem da die Herstellungskosten mancher ätherischer Oele so hohe sind, daß der Werth des gewonnenen Oeles jenen einer gleichen Gewichtsmenge von Gold mitunter um ein Mehrfaches übertrifft.

Die ätherischen Oele stammen ihrer weitaus größeren Zahl nach aus der Pflanzenwelt, nur wenige gehören dem Thierreiche an, dem Mineralreiche entstammt nur ein einziges. Die Zahl der ätherischen Oele wird noch durch gewisse chemische Producte vermehrt, welche nie in der Natur vorkommen, nur durch Eingreifen der menschlichen Thätigkeit erhalten werden können, sich ihrem Wesen nach aber nirgends andershin stellen lassen, als zu den ätherischen Oelen.

II.

Die allgemeinen Eigenschaften der ätherischen Oele.

Die ätherischen Oele zeigen sowohl bezüglich ihrer physikalischen als chemischen Eigenschaften sehr große Verschiedenheiten, die mitunter so tief gehende sind, daß man nur durch ein sehr willkürliches Verfahren dieselben in eine Gruppe bringen kann. Die Mehrzahl der ätherischen Oele ist flüchtig und farblos, nur wenige derselben sind feste Körper. Wir finden jedoch auch in Bezug auf den Aggregatzustand alle nur denkbaren Verschiedenheiten; während manche ätherischen Oele sehr dünnflüchtig sind, erscheinen andere als fester Körper von krystallinischem Gefüge, wie z. B. Kampher und Cumarin, und finden sich zwischen diesen beiden Extremen alle möglichen Zwischenglieder vor; es giebt z. B. ätherische Oele, welche von salbenartiger Beschaffenheit sind, während sich andere in Bezug auf ihre Consistenz der Butter nähern. Manche sogenannten ätherischen Oele sind gar keine eigentlichen chemischen Verbindungen, insoferne, als man unter chemischer Verbindung einen durchaus gleichartigen Körper versteht, sondern sie sind veränderliche Gemische, welche aus

mindestens zwei von einander verschiedenen Körpern bestehen. Das Verhalten mancher ätherischen Oele bei Temperatur-Erhöhung gestattet uns einen Einblick in dieses Verhältniß. Jene ätherischen Oele, welche wahrscheinlich nur aus einer Verbindung bestehen, haben einen Siedepunkt, der fast immer gleich bleibt, während der Siedepunkt jener, welche aus einem Gemenge von Verbindungen bestehen, sehr bedeutenden Schwankungen unterliegt, welche wahrscheinlich von der größeren oder geringeren Menge der einen Verbindung abhängig sind.

Auf ähnliche Weise verhalten sich die ätherischen Oele bei Temperatur-Erniedrigung; jene, welche wir als einfache annehmen können, erstarren bei einem gewissen Temperaturgrade ihrer ganzen Masse nach, indeß diejenigen, welche aus einem Gemenge zweier Stoffe zu bestehen scheinen, bei einem gewissen Wärmegrade zum Theile erstarren, während ein anderer Theil hierbei flüssig bleibt und erst bei viel niedrigerer Temperatur fest wird.

Man benützt dieses Verhalten mancher ätherischer Oele sogar als ein Mittel, ihre Reinheit zu prüfen, und nennt den erstarrten Theil Stearopten (Talgkörper), während man den flüssig bleibenden als Elaeopten (Oelförper) bezeichnet.

Die ätherischen Oele sind ohne Ausnahme in der Hitze flüchtig; obwohl ihre Siedepunkte im Allgemeinen ziemlich hoch liegen, besitzen sie doch schon bei gewöhnlicher Temperatur die bemerkenswerthe Eigenschaft, stark zu verdunsten. Auf Papier oder ein Gewebe getropft, bringen die flüssigen ätherischen Oele durchscheinende Flecken hervor, welche denen gleichen, die durch ein flüssiges Fett (Oel) verursacht werden. Die Flecken, welche durch letztere hervorgerufen werden, sind bekanntlich bleibend, da die Fette als solche nicht zu den flüchtigen Körpern gehören; die durch ätherische Oele ver-

ursachten Flecken verschwinden aber im Laufe der Zeit vollständig, indem die Oele verdampfen. Diese Eigenschaft ist es, welche den in Rede stehenden Verbindungen den unpassenden Namen ätherische Oele verschafft hat; ihrem Wesen nach haben sie mit den Oelen nichts weiter gemein, als die erwähnte Eigenschaft, die übrigens auch anderen Körpern zukommt.

Es scheint, daß alle ätherischen Oele im Zustande vollkommener Reinheit farblos sind; wir kennen jedoch einige, welche ganz charakteristische Farben zeigen, so z. B. ist das Kamillenöl blau, das Wermuth- und manche Sorten von Rosenöl grün gefärbt. Bei einigen ätherischen Oelen, bei welchen man früher die Färbung als eine charakteristische Eigenschaft des betreffenden Oeles erklärte, ist es durch passende Behandlung gelungen, sie von dem färbenden Körper zu trennen, während man dies bei anderen noch nicht zu Stande gebracht hat. Selbst bei jenen Oelen, welche an und für sich unzweifelhaft farblos sind, hält es sehr schwer, sie absolut wasserhell zu erhalten; eine in's Gelbe neigende Färbung ist sehr schwer zu beseitigen.

Von anderen physikalischen Eigenschaften der ätherischen Oele, welche, wie wir später sehen werden, von großer Wichtigkeit sind, da sie die sichersten Anhaltspunkte zur Prüfung der Oele abgeben, wollen wir hier nur einige erwähnen. Alle ätherischen Oele sind brennbar; einmal angezündet, verbrennen sie gewöhnlich mit heller und stark rauchender Flamme.

Die Dichte der ätherischen Oele ist eine innerhalb sehr weiter Grenzen schwankende; während einige derselben nur eine Dichte besitzen, welche nur 750 Tausendstel von jener des Wassers (= 1000) beträgt, geht bei anderen die Dichte weit über die des Wassers hinaus und beträgt bis zu 1100 Tausendstel.

Bekanntlich zeigen die meisten Körper unter sonst gleichen Verhältnissen immer genau dieselben Dichten und sind die Schwankungen, welche man hierbei findet, so geringe, daß man sie mit Recht als aus Beobachtungsfehlern entspringend ansehen kann. Bei einem und demselben ätherischen Oele zeigen sich aber oft so bedeutende Unterschiede in der Dichte, daß wir dieselben als in der Beschaffenheit des Oeles selbst gelegen ansehen müssen. Es sind namentlich jene Oele, welche bei Temperatur-Erniedrigung sich in ein Stearopten und in ein Glaeopten trennen, bei welchen wir die größten Dichten-Unterschiede nachweisen können. Diese Unterschiede werden wieder durch die wechselnden Mengen von Stearopten und Glaeopten bedingt; wenn wir das Stearopten von dem Glaeopten möglichst vollständig trennen, so zeigen beide Körper für sich ganz geringe Schwankungen in der Dichte.

Wir begegnen übrigens erheblichen Dichtenschwankungen bei solchen ätherischen Oelen, welche wir nicht als Gemenge anzusehen haben; wie wir aber sehen werden, gehören die ätherischen Oele zu den sehr veränderlichen Körpern, ein altes Oel hat in Folge dessen ganz andere Eigenschaften, als ein frisch dargestelltes. Wenn man daher die Dichte eines ätherischen Oeles genau ermitteln will, so bleibt nichts Anderes übrig, als dasselbe unmittelbar nach seiner Darstellung aus möglichst frischen Pflanzentheilen der Prüfung zu unterziehen. Eine charakteristische Eigenschaft der ätherischen Oele, welche übrigens nur an den dünnflüssigen und durchsichtigen derselben hervortritt, ist das Lichtbrechungsvermögen; wie bei allen brennbaren Körpern ist dasselbe ein großes und kann unter Umständen zur Prüfung auf die Echtheit des Oeles verwendet werden. Wir vermögen das Licht in einen gewissen Zustand zu versetzen, den wir als Polarisirung des Lichtes bezeichnen. Gewisse ätherische Oele zeigen dem polarisirten

Lichte gegenüber ein ganz bestimmtes, charakteristisches Verhalten, welches als eines der sichersten Mittel zur Prüfung der Oele dienen kann.

Das Vorkommen der ätherischen Oele ist, wie schon angedeutet wurde, ein sehr mannigfaltiges, doch liefert die Pflanzenwelt die weitaus größere Zahl von ätherischen Oelen, während wir aus der Thierwelt nur wenige Körper kennen, welche wahrscheinlich ätherische Oele enthalten, von denen aber noch keines für sich allein dargestellt wurde.

Wir wollen hier nur jene Stoffe kurz berühren, welche der Thierwelt entstammen und wahrscheinlicher Weise ihren eigenthümlichen Geruch zum Theile Körpern verdanken, welche zu den ätherischen Oelen zu rechnen sind. Wir glauben, daß die kurze Erwähnung der genannten Stoffe in diesem Werke vollkommen gerechtfertigt ist, indem fast jeder Industrielle, welcher mit ätherischen Oelen zu thun hat, auch in die Lage kommt, sich dieser Stoffe zu bedienen. Die in Rede stehenden Stoffe sind der Moschus, die Ambra und das Zibeth.

Der Moschus, jener Stoff von dem bekannten ungemein durchdringenden Geruche, stammt von dem Moschusthiere, welches auf den Hochgebirgen Asiens heimisch ist, und besteht aus der Absonderung einer Drüse, welche sich am Unterleibe des männlichen Thieres vorfindet. Gewöhnlich kommt der Moschus im Handel sammt dem Organe, in welchem er gebildet wird, den sogenannten Moschusbeuteln, vor. Wir können es nicht unterlassen, hier die gewiß schon von vielen unserer Leser auch gemachte Bemerkung niederzuschreiben, daß manche Wiederkäuer, namentlich Hirsche und noch mehr Rinder, zu gewissen Zeiten einen Geruch verbreiten, der unzweifelhaft die größte Aehnlichkeit mit jenem des Moschus besitzt. Es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß diese Thiere durch die Haut denselben flüchtigen Stoff ausscheiden, der sich im Moschus

im concentrirtesten Zustande vorfindet. Diese Substanz scheint übrigens in der Thierwelt mehr verbreitet zu sein, als es den Anschein hat; das Fleisch der Krokodile soll z. B. für Europäer wegen seines durchdringenden Moschusgeruches gänzlich ungenießbar sein.

Die Ambra ist ein Körper, dessen Natur bis zur Gegenwart noch so wenig erforscht ist, daß man eigentlich nicht genau weiß, woher er stammt, d. h. welche Rolle er im Körper des Potwales spielt, in welchem man die Ambra findet. Während die Absonderung des Moschus und auch jene des Zibethes höchst wahrscheinlich zu den Geschlechtsverhältnissen in inniger Beziehung steht, scheint dies beim Potwale nicht der Fall zu sein und erklären manche die Ambra für eine krankhafte Ausscheidung des Körpers. Die Ambra bildet graufarbige Knollen, welche man im Leibe des Potwales, aber auch freischwimmend im Meere antrifft und verbreitet einen Geruch, der an Intensität und Dauerhaftigkeit jenem des Moschus nur wenig nachsteht. Das Zibeth, welches ähnlich wie der Moschus aus Drüsen abgeschieden wird, stammt von mehreren Thierarten aus der Familie der Biverren. Es ist eine der Butter ähnliche Masse, die an der Luft dunkelfarbig wird und sehr kräftigen Geruch besitzt.

Das sogenannte Bibergeil oder Castoreum, sowie das Hyraceum (letzteres stammt von dem Klippdachse, ersteres von dem gemeinen Biber) sind zwei Substanzen, welche auch ihres Geruches wegen Verwendung finden.

Das einzige ätherische Oel, welches dem Mineralreiche angehört, ist das sogenannte Erdöl, Steinöl, Naphtha oder Petroleum. Es findet sich in der Natur in riesigen Massen, besonders in nicht zur großer Entfernung von Steinkohlenlagern vor, und wird allgemein als Beleuchtungsmittel angewendet, oder zur Auflösung gewisser Stoffe benützt.

Wie aus den vorstehenden kurzen Daten zu entnehmen, ist es eigentlich die Pflanzenwelt, welche fast alle ätherischen Oele producirt. Es ist beinahe unmöglich, die Pflanzen anzugeben, in welchen ätherische Oele vorkommen; viel leichter wäre es, jene zu nennen, in denen sich ätherische Oele nicht vorfinden. Wie wir schon oben erwähnten, haben wir allen Grund anzunehmen, daß der Wohlgeruch, unter Umständen auch der Gestank, den manche Pflanzen von sich geben (ein Repräsentant der letzteren ist z. B. das gemeine schwarze Bilfenkraut), in allen Fällen durch ein ätherisches Oel bedingt wird.

Die Düfte, welche die bei uns heimischen Pflanzen ausströmen, sind noch wenig untersucht und harren noch ebenso gut des Forschers, wie die herrlichen Wohlgerüche, die von vielen tropischen Pflanzen ausgehaucht werden; zu den letzteren gehören z. B. ganz besonders die Aroideen und Orchideen-Arten.

Wenn wir jene Pflanzenfamilien besonders hervorheben wollen, welche eine ganz besonders große Menge von ätherischem Oele enthalten, so müssen wir die Coniferen oder Zapfenbäume, zu denen die Föhre, Lerche, Tanne, der Wachholder u. s. w. gehört, unter den europäischen Pflanzen in erster Reihe erwähnen. Diesen zunächst in Bezug auf Oelreichthum stehen die lippenblüthigen Gewächse oder Labiateen (Lavendel, Salbei, Thymian) und die Doldenpflanzen oder Umbelliferen (Kümmel, Anis, Coriander). Die Zwiebelgewächse liefern ebenfalls viele Vertreter, welche ätherische Oele enthalten; wir erinnern nur an die Hyacinthen, an den Knoblauch, die gemeine Zwiebel u. a. m. Andere Pflanzengattungen, wie der Diptam, gewisse Primelarten und andere zeichnen sich ebenfalls durch einen Gehalt an ätherischen Oelen aus.

So reich auch gewisse europäische Gewächse an ätherischen Oelen sein mögen, so sind sie daran arm, wenn man sie mit gewissen Pflanzen vergleicht, welche der Tropenwelt entstammen; als Beispiele erwähnen wir hier nur die frischen Muscatnüsse und die eigenthümliche Umhüllung derselben, den sogenannten Macis und die Gewürznelken, welche Pflanzentheile selbst in Europa, nachdem sie eine mehrmonatliche Seereise durchgemacht haben, noch so reich an ätherischem Oele anlangen, daß letzteres durch den bloßen Druck der Finger ausgepreßt werden kann.

Es sei hier aber auf einen Umstand ganz besonders aufmerksam gemacht, der oft die Veranlassung zu einer ganz falschen Anschauung gegeben hat. Im Allgemeinen wird jene Pflanze für reicher an ätherischem Oele gehalten, welche einen stärkeren Duft besitzt. Wenn dies richtig wäre, so müßten z. B. die Hyacinthen mehr ätherisches Oel enthalten, als unsere Nadelhölzer, während sie in Wirklichkeit so wenig davon besitzen, daß die Abscheidung des Oeles ungemein schwierig ist. Es ist nicht die Menge des ätherischen Oeles, welche die Stärke des Geruches bedingt; es ist vielmehr ganz entschieden die Qualität desselben, der man die Stärke des Geruches zuschreiben muß; eine Pflanze kann sehr schwach riechen und doch sehr viel ätherisches Oel enthalten.

Es giebt keinen Pflanzentheil, in welchem nicht ätherische Oele angetroffen würden, wir finden bei den verschiedenen Pflanzenarten ätherisches Oel in jedem Pflanzentheile, von der Wurzel bis zur Frucht, wie z. B. bei den eigentlichen Coniferen; wir finden aber auch häufig, daß bestimmte Theile der Pflanze die Speicher sind, in welchen die ätherischen Oele angehäuft werden. Bei sehr vielen blühenden Pflanzen finden wir die ätherischen Oele aus-

schließlich in den Blüthen, wie z. B. in den Rosen, den Veilchen, Maiglöckchen und vielen anderen; nur die Blüthe duftet, alle anderen Theile der Pflanze sind geruchlos. In vielen Pflanzen gelangt das ätherische Oel erst in der Frucht zur Ausbildung, wie z. B. in den Muscatnüssen, während es in anderen am reichlichsten in den unentwickelten Knospen angetroffen wird (Gewürznelken). In manchen Laurineen, deren Blüthen und Früchte zwar auch ätherische Oele enthalten, findet sich die weitaus größte Menge des Oeles in der Rinde vor, wie dies z. B. beim Zimmtlorbeer der Fall ist. In wohlriechenden Früchten kommen ätherische Oele häufig nur in der äußeren Umhüllung, in der Schale der Frucht vor, wie in den Orangen und Citronen, deren Schalen sehr reich an ätherischem Oele sind, während das Fruchtfleisch keine Spur davon enthält. Auch manche Aepfel enthalten in ihren Schalen ein ätherisches Oel, während das Fruchtfleisch geruchlos ist. Nicht selten sind es auch die Wurzelstöcke, welche als die eigentlichen Behälter der ätherischen Oele angesehen werden müssen; der gemeine Calmus, die florentinische Schwertlilie und andere Pflanzen haben Wurzelstöcke, welche sehr reich an ätherischen Oelen sind, während die Pflanze selbst nur Spuren enthält, welche durch den Geruch gar nicht wahrnehmbar sind. Bei manchen Pflanzen sind es eigenthümliche drüsenartige Organe, welche in reichlicher Menge ätherisches Oel enthalten. Wir nennen hier nur die bekannte schöne Kalkalpen-Pflanze Süddeutschlands, den weißwurzeligen Diptam, dessen Stengel mit Oeldrüsen ganz besetzt ist und einen angenehmen, dem der Citronen ähnlichen Geruch verbreitet. Nach einer Sage soll der Reichthum dieser Pflanze an ätherischem Oel so groß sein, daß in heißen Sommernächten der Dampf des Oeles brennend wird, wenn man der Pflanze ein brennendes Licht nähert. Uns ist dieser Versuch nie gelungen.

Oft sind es nur gewisse Theile der Früchte, welche ätherisches Oel enthalten; in den, Tannenzapfen ähnlichen Früchten des Hopfens findet sich z. B. ein feiner pulverförmiger Körper, das sogenannte Hopfenmehl vor, welcher nebst anderen Substanzen eine bedeutende Menge des ätherischen Hopfenöles enthält. Nicht selten ist das Holz und dann zugleich die ganze Pflanze der Träger der ätherischen Oele, wie dies z. B. bei den Coniferen und beim Kampherbaume der Fall ist.

Es scheint, als wenn die ätherischen Oele in vielen Pflanzen zu jenen Stoffen gehören würden, welche keinen eigentlichen Antheil mehr an dem Lebensvorgange der Pflanze selbst nehmen; wir finden sie in eigenen Behältern, den Oelgängen oder Schläuchen eingeschlossen, oder zwischen den Gefäßbündeln des Holzes in größeren Massen abgelagert (Kampher); in manchen Pflanzen hingegen lassen sie sich durch das Mikroskop in fast allen Gefäßen und bei manchen fast sogar in jeder einzelnen Zelle nachweisen.

Wir kennen mehrere Verbindungen, welche ihren Eigenschaften nach unbedingt in die Reihe der ätherischen Oele gestellt werden müssen, welche sich aber in den Pflanzen nicht fertig gebildet vorfinden, sondern erst in Folge von chemischen Processen entstehen, welche gewisse eigenthümliche Stoffe durchmachen, die sich in den betreffenden Pflanzentheilen vorfinden. Ein derartiges Oel ist z. B. das Bittermandelöl. Die bitteren Mandeln enthalten nämlich kein ätherisches Oel, wohl aber einen Amygdalin (Mandelstoff) genannten Körper, aus welchem Bittermandelöl entstehen kann. Es sei aber hier bemerkt, daß die Blüthen des Mandelbaumes, des Pfirsichbaumes und anderer in die Familie der Drupaceen gehörenden Pflanzen, wenn auch nur sehr schwach, so doch ganz bestimmt nach Bittermandelöl riechen.

Die allgemeinen Bemerkungen, welche wir über die ätherischen Oele hier angeführt haben, werden genügen, um zu zeigen, daß wir es hier mit einer Reihe von Verbindungen zu thun haben, welche ebenso große Mannigfaltigkeit in Bezug auf ihre Abstammung, als auf ihre inneren Eigenschaften zeigen. Erst die genauere Auseinandersetzung der chemischen Beschaffenheit der ätherischen Oele wird uns die Mittel an die Hand geben, die große Anzahl der hierher gehörigen Körper in gewisse Abtheilungen zu bringen.

III.

Die chemischen Eigenschaften der ätherischen Oele.

Wie alle chemischen Verbindungen bestehen auch die ätherischen Oele aus einfachen Stoffen, Grundstoffen oder Elementen. Die Zahl der Elemente, welche wir in den ätherischen Oelen antreffen, ist sehr klein, es sind im Ganzen nur fünf einfache Körper, aus denen sich die große Reihe aller ätherischen Oele aufbaut.

Die Elemente, aus welchen sich die ätherischen Oele zusammensetzen, sind Kohlenstoff (Carbonium = C), Wasserstoff (Hydrogenium = H), Sauerstoff (Oxygenium = O), Stickstoff (Nitrogenium = N) und Schwefel (Sulphur = S). Wir haben neben dem deutschen Namen jedes dieser Grundstoffe den lateinischen beigelegt, dessen Anfangsbuchstabe von den Chemikern zur kurzen Bezeichnung des betreffenden Elementes gebraucht wird. Diese Buchstaben bezeichnen aber nicht nur den Namen des Elementes, sondern sie stehen zugleich für die kleinste Gewichtsmenge des betreffenden Ele-

menten, welche überhaupt in einer Verbindung enthalten sein kann. Man nennt diese Gewichtsmenge ein Atom oder ein Äquivalent.

Man hat gefunden, daß dem Wasserstoffe unter allen bekannten Körpern das kleinste Atomgewicht zukomme und hat es darum als Einheit angenommen; die für die Atomgewichte der anderen Elemente angegebenen Zahlen zeigen demnach an, um wie viel mal ein Atom derselben schwerer ist, als ein Atom Wasserstoff. Diese Zahlen sind für Kohlenstoff $C = 12$, für Sauerstoff $O = 16$, für Schwefel $S = 32$, wenn, wie schon erwähnt, Wasserstoff $H = 1$ gesetzt wird. Die Anzahl von Atomen, welche in einer Verbindung enthalten sind, wird durch eine Zahl ausgedrückt, welche unten rechts dem für das Element gewählten Zeichen angehängt wird.

$C_{10} H_8$ bedeutet demzufolge eine Verbindung, welche aus zehn Atomen Kohlenstoff und acht Atomen Wasserstoff zusammengesetzt ist.

Die weitaus größere Zahl der ätherischen Oele besteht bloß aus zwei Elementen, aus Kohlenstoff und Wasserstoff C und H , eine zweite Gruppe enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff C , H und O und nur eine kleine Anzahl derselben enthält außerdem noch Schwefel, Stickstoff und ist demnach aus C , H , O , N und S zusammengesetzt. Wenn wir die chemische Zusammensetzung der ätherischen Oele als Basis der Eintheilung annehmen, so ergeben sich von selbst folgende drei Haupt-Abtheilungen:

1. Sauerstofffreie ätherische Oele, oder Kohlenwasserstoffe, bestehend aus CH .
2. Sauerstoffhaltige ätherische Oele, bestehend aus CHO .
3. Schwefelhaltige ätherische Oele, bestehend aus $CHOS$.

Wir können diese Eintheilung noch dadurch zu einer praktischeren machen, daß wir nicht bloß die chemischen Verhältnisse, sondern auch die botanischen in's Auge fassen, indem in gewissen Pflanzenfamilien auch meist eine bestimmte Gruppe von ätherischen Oelen vorkommt; doch ist eine solche Eintheilung nach der pflanzlichen Abstammung der Oele für sich allein nicht gut durchführbar; wir finden z. B. Schwefelhaltige Oele in der Familie der Zwiebelgewächse als auch in jener der kreuzblüthigen Pflanzen u. s. w.

Die sauerstofffreien ätherischen Oele zeigen in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung sehr merkwürdige Eigenschaften. Die meisten derselben erweisen sich mit Rücksicht auf die Anzahl der Atome Kohlenstoff und Wasserstoff, aus denen sie zusammengesetzt sind, als vollkommen gleichartig und bestehen aus $C_{10} H_8$.

Trotz dieser Gleichartigkeit sind sie verschiedene Körper, welche in Bezug auf Färbung, Dichte, Lichtbrechungsvermögen und sonstiges optisches Verhalten, sowie in Bezug auf ihren Siedepunkt und physiologische Wirkung die größten Verschiedenheiten zeigen. Die Chemiker kennen viele Reihen von Körpern, welche bei ganz gleicher chemischer Zusammensetzung verschiedene Eigenschaften besitzen und bezeichnen derartige Körper als isomere Körper. Die sauerstofffreien ätherischen Oele sind ein lehrreiches Beispiel einer großen Reihe von isomeren Körpern.

Die ätherischen Oele und wieder ganz besonders die sauerstofffreien ätherischen Oele sind Körper von großer Unbeständigkeit, das heißt sie verwandeln sich ungemein leicht in andere Körper. Schon die Einwirkung des Lichtes reicht hin, um ein ätherisches Oel in Bezug auf seine chemischen und physikalischen Eigenschaften zu einem von dem ursprünglichen ganz verschiedenen Körper zu machen. Noch weit

energischer geht aber diese Veränderung in den ätherischen Oelen vor sich, wenn sie der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden, und zwar ist es der in der Luft enthaltene freie Sauerstoff, welcher in sehr lebhaft chemische Wechselwirkung mit den ätherischen Oelen tritt und sie allmählich in Körper zu verwandeln vermag, welche nichts mehr mit den ätherischen Oelen gemein haben und Harze genannt werden.

Wenn man ein ätherisches Oel dem Lichte aussetzt, so wird es gewöhnlich dunkelfarbiger, schwerer entzündlich und brennt mit starker rußender Flamme. Es ist dies eine Erscheinung, welche man besonders an älterem Terpentinöl wahrnehmen kann. Da diese Veränderung auch vor sich geht, wenn man die ätherischen Oele bei völligem Luftabschluß dem Lichte aussetzt, so kann die Ursache derselben offenbar nur in einer noch nicht genauer bekannten Einwirkung des Lichtes auf das ätherische Oel liegen; vielleicht — und dies ist höchst wahrscheinlich — findet hierbei eine sogenannte moleculare Veränderung, d. h. eine Umlagerung der kleinsten Theile statt.

Dem Sauerstoffe der Luft gegenüber zeigen die ätherischen Oele ein ganz eigenthümliches Verhalten; sie verwandeln denselben in Ozon. Der Körper, welchen wir als Ozon bezeichnen, ist nichts Anderes als Sauerstoff, aber Sauerstoff in einem Zustande erhöhter Thätigkeit. Der gewöhnliche Sauerstoff ist geruchlos und ohne Einfluß auf Pflanzenfarben. Der in Form von Ozon vorkommende Sauerstoff ist von einem ganz eigenthümlichen Geruche (der sogenannte Blitzgeruch nach heftigen Gewittern wird durch Ozon bedingt) und besitzt Fähigkeiten, welche dem gewöhnlichen Sauerstoffe mangeln: er wirkt sehr energisch bleichend auf organische Farbstoffe ein. Die Kork-Stöpsel jener Flaschen, welche ätherische Oele enthalten, werden im Laufe

einiger Wochen vollständig durch das sich bildende Ozon gebleicht.

Bei dieser Umwandlung des Sauerstoffes in Ozon wird aber das ätherische Oel selbst auch verändert, indem es Sauerstoff aufnimmt und hierbei immer dunkelfarbiger und dickflüssiger wird. Gleichzeitig verliert es hierbei immer mehr an Geruch, indem aus dem stark riechenden ätherischen Oele ein geruchloser Körper entsteht.

Die Producte, welche nach der Aufnahme einer so großen Menge von Sauerstoff als nur möglich Seitens der ätherischen Oele entstehen, sind geruchlos, fast alle fest und werden als Harze bezeichnet. Unrichtiger Weise bezeichnet man in manchen Fällen Gemenge aus ätherischem Oele und Harzen als Harze direct, was offenbar unrichtig ist. Dene halbweichen oder nur dickflüssigen Körper, welche man in manchen Fällen als Harze bezeichnet, gehören nicht zu diesen, sondern in eine bestimmte Gruppe von Gemengen ätherischer Oele und Harze, die man zu den Balsamen rechnet.

Dem Gesagten zur Folge bestehen alle Balsame zum Theil aus ätherischem Oele und fertig gebildetem Harze, welches in dem Oele aufgelöst ist und ihm durch seine größere oder geringere Menge auch eine größere oder geringere Dickflüssigkeit ertheilt. Die Balsame im Allgemeinen, wie der Terpentin, der Peru- und Tolu-Balsam sind derartige Gemenge aus einem ätherischen Oele und einem Harze.

Wenn wir die Einwirkung des Sauerstoffes auf die ätherischen Oele bis zu ihrer Vollendung verfolgen, so ergiebt sich als Endproduct derselben stets eine Verbindung, welche fest, nicht krystallinisch, geruchlos und geschmacklos ist, den chemischen Reagentien gegenüber sich aber als Säure verhält; wir nennen diese durch Sauerstoff-Aufnahme aus den ätherischen Oelen entstandenen Verbindungen im gewöhnlichen Leben Harze.

Das lehrreichste Beispiel für diese eigenthümliche Umwandlung der ätherischen Oele in Säuren bietet das gewöhnliche Terpentinöl dar, welches aus unseren Nadelbäumen in großen Mengen gewonnen wird. Aus dem Baumstamme fließt bei einer gewissen Behandlung das Terpentinöl als ziemlich dünne Flüssigkeit aus, welche aber bald, namentlich wenn der Stamm des Baumes der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt ist, dickflüssiger wird und als eine dickflüssige Masse, als sogenanntes Fichtenharz gesammelt wird. Dieses besteht aus noch unverändertem ätherischen Oele, dem Terpentingeist oder rectificirtem Terpentinöle des Handels und aus jenem Körper, welchen die Chemiker als eigentliches Fichtenharz, die Kaufleute als Colophonium bezeichnen.

In chemischer Beziehung ist das einem gelben Glase vergleichbare Colophonium ein Gemenge aus zwei Säuren, welche man als Pinin- und Silvinsäure bezeichnet hat. Nach anderen Angaben ist im Fichtenharze nur eine einzige Säure enthalten.

Ein ähnliches Verhalten zeigen gewisse ätherische Oele der Tropenländer, wie z. B. das vom Drachenblutbaume herrührende, welches gleichzeitig mit einem dunkelroth gefärbten Farbstoff ausfließt, an der Luft verharzt und Stocklack genannt wird. Das von dem anhängenden Farbstoffe befreite Harz führt im Handel den Namen Schellack.

Wir könnten hier noch eine große Reihe von Substanzen aufzählen, welche theils aus Gemischen von ätherischen Oelen und Harzen allein, theils auch aus solchen mit Pflanzenschleim und Farbstoffen bestehen; immer aber würden wir auf das Verhältniß zurückkommen, daß diese Stoffe durch Sauerstoffaufnahme der ätherischen Oele entstehen.

Das Verhalten der ätherischen Oele gegen Licht und Sauerstoff ist ein nicht nur für den Mann der Wissenschaft,

sondern auch im hohen Grade für den Fabrikanten und Kaufmann wichtiges, indem sich aus demselben wichtige Regeln für die Aufbewahrung der ätherischen Oele ergeben, welche sich darin zusammenfassen lassen, daß die ätherischen Oele möglichst vor Einwirkung des Lichtes und des Sauerstoffes geschützt werden müssen, indem sonst aus ihnen Producte entstehen, die einen bedeutend geringeren Handelswerth besitzen, als die reinen, unveränderten Oele.

Die chemischen Eigenschaften der ätherischen Oele anderen chemischen Verbindungen gegenüber sind solche, wie sie sich von Körpern erwarten lassen, welche ein großes Bestreben haben, sich mit Sauerstoff zu verbinden. Bringt man ätherische Oele mit solchen chemischen Producten zusammen, welche leicht Sauerstoff abzugeben vermögen (oxydirend wirken), so erfolgt der Proceß der Sauerstoffaufnahme ungemein rasch und findet sehr schnell ein Verharzen des Oeles statt.

Wählt man sehr kräftige Oxydationsmittel, wie z. B. rauchende Salpetersäure, so geht die Sauerstoffaufnahme Seitens der ätherischen Oele mit solcher Energie von statten, daß sie wirklich in einen wahren Verbrennungsproceß, welcher von Feuer- und Lichtentwicklung begleitet ist, umschlägt. Wenn man z. B. Terpentinöl in mäßig erwärmte rauchende Salpetersäure gießt, so erfolgt eine stürmische Gasentwicklung und nach einigen Secunden eine Entflammung des Terpentinöles.

Selbst wenn man so verdünnte Salpetersäure anwendet, daß sie bei gewöhnlicher Temperatur noch keine Wirkung auf das Terpentinöl äußert, so tritt diese dennoch ein, sobald man die Flüssigkeiten mäßig erwärmt; es entwickeln sich rothbraune, unangenehm riechende Dämpfe von Untersalpetersäure und das Oel geht hierbei rasch in harzartige Massen über.

Auf ähnliche Weise, nur minder energisch verhalten sich die ätherischen Oele anderen oxydirend wirkenden Körpern gegenüber; solche sind z. B. Chlor, Brom, Jod, Natrikali u. s. w. und findet die Einwirkung dieser Agentien um so kräftiger statt, wenn Wasser zugegen ist.

Körpern gegenüber, welche selber energisch Sauerstoff aufzunehmen trachten, verhalten sich die ätherischen Oele ganz indifferent; man verwendet z. B. dieses Verhalten, um gewisse Metalle, welche sich an der Luft sehr rasch verändern würden, beliebig lange zu conserviren; Kalium, Natrium, Lithium, Calcium und mehrere andere sogenannte Erdmetalle ziehen so gierig Sauerstoff aus der Luft an, daß sie in ganz kurzer Zeit in Oxyde (Sauerstoffverbindungen der Metalle) verwandelt werden. Um sie vor dieser Veränderung zu schützen, bewahrt man sie unter ganz sauerstofffreien ätherischen Oelen auf.

IV.

Die physiologischen Eigenschaften der ätherischen Oele.

Es erscheint uns hier der geeignete Ort zu sein, auch Einiges über die physiologischen Eigenschaften und Wirkungen der ätherischen Oele — das ist der Wirkungen derselben auf unseren Körper — anzuführen, was uns um so gerechtfertigter erscheint, als sich ja alle Lebensvorgänge in letzter Linie doch auf chemisch-physikalische Vorgänge zurückführen lassen.

Manche ätherischen Oele besitzen ganz bestimmte medicinische Kräfte und werden darum auch als Heilmittel für äußerliche und innerliche Krankheiten angewendet. Es liegt nicht innerhalb des Rahmens des vorliegenden Werkes, diese

Eigenschaften näher auseinander zu setzen, da dieselben in den Bereich der Heilkunde gehören.

Was uns hier ganz besonders interessirt, ist die Wirkung der ätherischen Oele auf das Nervensystem. Dieselbe erstreckt sich in Wahrheit auf den gesammten Nerven-Apparat, auf welchen sie anregenden Einfluß übt. Schon der Sprachgebrauch weist auf diese Wirkung hin; man spricht von dem erfrischenden, berauschenden, selbst betäubenden Duft gewisser Pflanzen (respective der von ihnen ausgehauchten ätherischen Oele) und versteht hierunter die Einwirkung desselben auf das ganze Nervensystem. Wie kräftig diese Einwirkung thatsächlich ist, läßt sich daraus entnehmen, daß sich bei sensitiven Personen durch das bloße Einathmen von Luft, welche stark mit Blumendüften geschwängert ist, mitunter sehr merkbare Störungen der Nerventhätigkeit einstellen.

Jedes ätherische Oel verbreitet einen eigenthümlichen Geruch, und zwar die meisten derselben einen solchen, welcher der Mehrzahl der Menschen angenehm ist. Doch giebt es hier subjective Eigenthümlichkeiten in hoher Zahl; während gewisse ätherische Oele für manchen Menschen äußerst lieblich riechen, sind sie anderen indifferent, ja selbst widerwärtig. Obwohl das riechende Princip des Moschus, wie erwähnt, noch nicht in reinem Zustande dargestellt wurde, so haben wir doch viele Gründe dafür, dasselbe mit den ätherischen Oelen mindestens sehr verwandt zu halten; während manchen Individuen der Moschusgeruch ein sehr angenehmer ist, erscheint er anderen als höchst widerwärtig.

Wenn man ein reines ätherisches Oel mit dem Geruchsorgane prüft, so ist die Geruchsempfindung in allen Fällen eine derartige, daß sie Niemand für eine angenehme erklären wird; man kann mit viel mehr Recht sagen, daß der Geruch der ätherischen Oele in reinem Zustande sich mehr jener

Wahrnehmung nähere, die man als widerlich betäubenden Geruch, denn als Duft bezeichnen kann.

Erst wenn man das ätherische Oel entsprechend verdünnt, und zwar muß dies in sehr hohem Grade geschehen, fängt der Geruch an lieblich zu werden und sich dem jener Pflanze oder des Pflanzentheiles zu nähern, welche man wegen ihres Wohlgeruches schätzt. Ein ganz besonders lehrreiches Beispiel bietet in dieser Beziehung das ätherische Oel der Veilchen dar, welches in reinem Zustande einen widerlich betäubenden Geruch besitzt, der nicht im entferntesten an jenen der Veilchen erinnert, welcher aber stufenweise in den bezauberndsten Veilchenduft übergeht, wenn man das Oel auf entsprechende Weise verdünnt.

Da in den meisten Gewerben, welche ätherische Oele anwenden, dieselben ausschließlich wegen ihres Wohlgeruches Benützung finden, so ist diese Eigenschaft der ätherischen Oele eine sehr wichtige; namentlich bei Herstellung solcher Präparate, welche entweder ausschließlich oder der Hauptsache nach auf das Geruchsorgan zu wirken bestimmt sind.

Der Parfüm- und Liqueur-Fabrikant sind in dieser Lage; es kann keinen gröberer Fehler für den Parfüm-Fabrikanten geben, als den, ein zusammengesetztes Parfüm, d. h. ein solches, welches mehr als ein ätherisches Oel enthält, so zu combiniren, daß ein gewisses Oel sogleich erkannt wird. Dasselbe gilt für den Liqueur-Fabrikanten. Nur in jenen Fällen, in welchen ein nach einer entschieden riechenden Pflanze duftendes Parfüm oder ein Liqueur hergestellt werden soll, darf und muß sogar von dem betreffenden ätherischen Oele so viel genommen werden, daß der Geruch desselben leicht erkennbar ist. Ein Rosen-Parfüm oder -Liqueur muß bestimmt nach Rosen riechen, ebenso wie ein *Extrait de Violettes* oder ein Veilchen-Liqueur den specifischen Geruch der genannten Pflanze besitzen muß.

V.

Die physikalischen Eigenschaften der ätherischen Oele.

Obwohl schon in den vorstehenden Abschnitten dieses Werkes Einiges über die physikalischen Eigenschaften der ätherischen Oele im Allgemeinen gesagt wurde, so ist es dennoch nothwendig, dieselben des Breiteren zu besprechen und zwar darum, weil die physikalischen Eigenschaften oft in ungleich höherem Grade sichere Anhaltspunkte bezüglich der Reinheit eines ätherischen Oeles geben, als die chemischen Eigenschaften, die oft den Reagentien gegenüber nur sehr geringfügige Unterschiede zwischen zwei ätherischen Oelen ergeben.

Die Dichte der ätherischen Oele.

Die Mehrzahl der ätherischen Oele besteht aus flüssigen Körpern, welche meistens ein geringeres specifisches Gewicht als das Wasser haben, obwohl einige derselben eine bedeutend größere Dichte besitzen. Leider haben wir über die Dichte der ätherischen Oele noch keine Angaben, welche als vollkommen zuverlässige angesehen werden können, indem fast Jeder, welcher sich mit der Dichtenbestimmung der ätherischen Oele beschäftigt, Zahlen findet, welche von denen anderer Forscher oft um ein Bedeutendes abweichen.

Die Ursachen dieser Abweichungen liegen nicht in den zur Dichtenbestimmung angewendeten Methoden, welche gegenwärtig schon so weit vervollkommenet sind, daß sie einen hohen Grad von Genauigkeit zulassen, sondern in den in Arbeit genommenen Oelen selbst. Es scheint, daß nicht nur das Alter des Oeles, sondern auch die Vegetationsverhältnisse der Pflanze, aus welcher es dargestellt wurde, und die Art

der Gewinnung von Einfluß auf die Dichte eines ätherischen Oeles sind.

Es wäre eine freilich sehr mühevolle, aber auch höchst verdienstliche Arbeit für einen Chemiker, eine große Reihe von ätherischen Oelen, von welchen ihm nicht nur das Alter derselben allein, sondern auch der Pflanzen, von welchen sie stammen, wohl bekannt sind, in Bezug auf ihre Dichte genau zu prüfen. Man würde hierdurch Anhaltspunkte gewinnen, welche die wichtigsten Aufschlüsse über etwaige Verfälschungen mit anderen ätherischen Oelen oder anderen Körpern, wie Weingeist, Chloroform u. s. w. bieten würden.

Manche ätherische Oele sind stark krystallinische Körper, deren Krystalle aber, obwohl schön ausgebildet, eigenthümlich weich und zäh erscheinen. Man benennt diese Art von ätherischen Oelen im Allgemeinen als Camphore oder Kampherarten.

Der Siedepunkt und Erstarrungspunkt der ätherischen Oele.

Bezüglich dieser beiden Factoren walten ähnliche Verhältnisse, wie rücksichtlich der Dichte: es fehlen uns genau bestimmte Angaben über dieselben. Im Allgemeinen haben die ätherischen Oele Siedepunkte, welche weit höher als jener des Wassers liegen, trotzdem besitzen sie aber die Eigenschaften sehr flüchtiger Körper; die meisten sind sogar so flüchtig, daß man sie mit Wasserdämpfen von 100° C. vollständig verflüchtigen kann; noch größer ist selbstverständlich die Flüchtigkeit bei Anwendung von gespannten Wasserdämpfen. Auf diesem Verhalten der ätherischen Oele beruht eigentlich die Darstellung der meisten derselben.

Bezüglich ihres Erstarrungspunktes zeigen die ätherischen Oele die merkwürdigsten Abstände; wir kennen solche, welche

schon bei gewöhnlicher Temperatur eine fast butterartige Consistenz haben und erst beim künstlichen Erwärmen vollständig verflüssigt werden, während andere selbst bei bedeutenden Kältegraden noch nicht fest werden.

Die Löslichkeit der ätherischen Oele.

Die ätherischen Oele lösen sich gegenseitig in jedem Verhältnisse auf, eine Eigenschaft, welche leider nur zu häufig dazu benützt wird, um ein kostbares Oel mit einem minder werthvollen zu verfälschen. In starkem Weingeist, in den leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen, die sich aus dem rohen Petroleum darstellen lassen, dem sogenannten Petroleumäther, sowie in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Aether lösen sie sich sehr leicht auf und sind auch mit fetten Oelen (den eigentlichen Oelen) meistens in beliebigen Verhältnissen mischbar.

Dem Wasser gegenüber verhalten sich die ätherischen Oele auf die Weise, daß sie sich, wie erwähnt, mit den Dämpfen desselben verflüchtigen lassen. Das Wasser löst hierbei eine, wenn auch verhältnißmäßig geringe Menge des ätherischen Oeles auf; immerhin ist die Quantität des aufgelösten Oeles genügend, um dem Wasser den Geruch und Geschmack des betreffenden Oeles zu verleihen.

Man nennt solche Wässer, welche mit den Pflanzenstoffen behufs der Gewinnung von ätherischen Oelen destillirt wurden, aromatisirte Wässer, und finden dieselben, da sie den Geruch und Geschmack in entsprechender Verdünnung zeigen, eine ausgedehnte Anwendung in der Parfümerie und Liqueur-Fabrikation und werden wir deshalb auch noch auf dieselben etwas eingehender zurückkommen.

Die ätherischen Oele besitzen selbst ein bedeutendes Lösungsvermögen für verschiedene Körper; Schwefel, Phosphor,

Fette, Harze, Kautschuk und andere Stoffe lösen sich in ihnen ziemlich leicht; ebenso werden auch eingetrocknete Firnisse durch ätherische Oele allmählich aufgelöst. Dieser Eigenschaften wegen finden manche häufig vorkommende und daher billige ätherische Oele vielfache Anwendung als Lösungsmittel.

Die optischen Eigenschaften der ätherischen Oele.

Als brennbaren Körpern kommt den flüssigen ätherischen Oelen ein sehr bedeutendes Lichtbrechungsvermögen zu, das heißt sie vermögen die Lichtstrahlen, welche man durch sie gehen läßt, stärker abzulenken, als viele andere Körper. Dem polarisirten Lichte gegenüber verhalten sich die ätherischen Oele auf sehr eigenthümliche Weise, indem sie in den Polarisations-Apparat gebracht, das Licht je nach ihren besonderen Eigenschaften, um eine bestimmte Größe, nach der einen oder anderen Richtung ablenken.

Diese beiden Verhältnisse: das Lichtbrechungsvermögen im Allgemeinen und das Verhalten gegen das polarisirte Licht im Besonderen würden treffliche Anhaltspunkte geben, ein ätherisches Oel auf seine Reinheit zu prüfen. Leider kennt man bis jetzt nur bei wenigen ätherischen Oelen diese Verhältnisse genauer, und sind auch die Prüfungsmethoden, welche hierbei in Anwendung kommen müssen, etwas unständlichere, daß sie nicht leicht in der Praxis Eingang finden, da der Praktiker stets nach Proben verlangt, welche sehr rasch und ohne Zuhilfenahme complicirter Apparate durchführbar sind.

Es ist kein Zweifel, daß auch das Leitungsvermögen der ätherischen Oele für Electricität, ihr magnetisches Verhalten und andere physikalische Eigenschaften werthvolle Anhaltspunkte für die Prüfung der Oele darbieten würden; doch harret die Feststellung der betreffenden Thatsachen noch

immer der Forscher, welche mit den genügenden wissenschaftlichen Kenntnissen und Apparaten ausgestattet sind, um die Untersuchungen mit der erforderlichen Genauigkeit auszuführen.

VI.

Die Gewinnung der ätherischen Oele.

Die Methoden, welche man zum Zwecke der Gewinnung von ätherischen Oelen einschlägt, sind sehr verschiedene, je nach der Beschaffenheit des Pflanzentheiles, der das Oel enthält, und nach der Menge des letzteren, welches in den Pflanzentheilen enthalten ist. Es ist begreiflich, daß man ein anderes Verfahren einschlagen muß, um das duftende Princip aus einer kleinen Blume abzusondern, als um das ätherische Oel aus einem Holze herzustellen oder dasselbe aus einer fleischigen Frucht zu gewinnen.

Welche Methode überhaupt angewendet werden kann, hängt in erster Linie sogar weniger von der Beschaffenheit des Pflanzentheiles als von den Eigenschaften des ätherischen Oeles ab, welches in demselben vorkommt. Um hierüber ein Beispiel anzugeben, wollen wir nur erwähnen, daß Orangenschalen, welche ganz verschrumpft und lederartig geworden sind, dennoch ihren Geruch seiner Qualität nach unverändert beibehalten; derselbe wird durch Verdampfung und Verharzung eines Theiles des Oeles einfach schwächer.

Rosenblätter, welche man an der Luft getrocknet hat, behalten Jahre hindurch einen Geruch, welcher an den der Rose zum mindesten erinnert, obwohl er von jenem einer frischen Blüthe sehr weit entfernt ist. Versucht man es hingegen, Veilchen, Maiglöckchen und viele andere duftende Waldblumen aufzubewahren, so ist jede Mühe vergebens,

den Geruch zu bewahren; derselbe entschwindet, ehe noch die Pflanze ganz welk geworden ist, vollkommen und macht jenem bekannten Geruche Platz, welchen wir an allen grünen Pflanzen beim Trocknen wahrnehmen.

Nach dem, was wir soeben über die Veränderlichkeit der Gerüche gewisser Pflanzen bei längerem Aufbewahren angeführt haben, bleibt dem Fabrikanten, welcher derartige ätherische Oele darstellen will, gar nichts Anderes über, als sich das Rohmaterial, das ist in diesem Falle die duftenden Blüthen, selbst herzustellen oder dafür Sorge zu tragen, daß ihm dieselben in vollkommen frischem Zustande in genügenden Mengen in die Fabrik gebracht werden. Mit Berücksichtigung der Blüthezeit der duftenden Pflanzen wird der Betrieb der Fabrik so einzurichten sein, daß während dieser Periode jede andere Arbeit ruht und alle Kräfte zusammenwirken können, um möglichst große Quantitäten des veränderlichen Rohmaterials rasch aufzuarbeiten. Die übrige Zeit des Jahres kann zur Gewinnung von ätherischen Oelen, welche aus Hölzern, Früchten u. s. w. stets herzustellen sind, benützt werden. Uebrigens giebt schon die Reindarstellung der ätherischen Oele aus den Rohproducten so viel Arbeit, daß dadurch die Thätigkeit der Fabrik für längere Zeit in Anspruch genommen wird.

Die deutschen Fabrikanten ätherischer Oele beschränken sich meistens darauf, nur jene ätherischen Oele anzufertigen, welche jederzeit aus dem Urmateriale hergestellt werden können. Sie bleiben aber hierdurch auf einer entschieden niedrigeren Stufe stehen, als jene Fabrikanten, welche sich die Darstellung der ätherischen Oele aus frischen Blüthen zur Aufgabe gemacht haben.

In dieser Beziehung stehen die französischen Fabrikanten oben an und reihen sich ihnen zunächst für gewisse ätherische

Oele
wohl
steht
daß
Wol
hält
Nur
den

Mizz
nich
von
den
mer
schli
äthe
die
Süd
Pfla

welc
dene
finde
und
Besu

dufte
Wol
Pati
unse
(Alg
tager

Oele die englischen Fabrikanten an. In Frankreich waren es wohl mehrere Factoren, welche die Veranlassung zur Entstehung einer Industrie gaben, die wohl einzig in der Welt dasteht. Die große Vorliebe der romanischen Völker für Wohlgerüche überhaupt, sowie die günstigen klimatischen Verhältnisse, welche der französische Süden besitzt, leisteten der Anpflanzung duftender Pflanzen im großartigsten Maßstabe den wesentlichsten Vorschub.

Es sind ganz besonders die Städte Grasses, Cannes, Nizza, und nebst diesen auch noch Monaco, welche man nicht ohne Grund die Blumenstädte nennt; viele Hunderte von Hektaren des besten Bodens sind dort mit wohlriechenden Pflanzen, wie Veilchen, Jasmin, echten Akazien, Pomeranzenbäumchen u. s. w. bedeckt, welche Pflanzen ausschließlich dazu dienen, ihre Blüthen an die Fabrikanten ätherischer Oele abzugeben. In Algier, einem Lande, in dem die klimatischen Verhältnisse noch günstiger sind, als in Süd-Frankreich, werden ebenfalls Pflanzen, welche die feinsten Pflanzendüfte enthalten, in großen Mengen angebaut.

In England erstreckt sich die Cultur jener Pflanzen, welche ätherisches Oel liefern, nur auf wenige Species, denen das englische Klima besonders zuzusagen scheint; man findet dort an einigen Orten Anpflanzungen von Lavendel und der Pfeffermünze, welche durch ihre Ausdehnung jeden Besucher in Staunen versetzen.

Die Tropenländer erzeugen eine große Menge von duftenden Pflanzen, welche aber mit Ausnahme jener, deren Wohlgerüche besonders haltbar sind, wie z. B. jener des Patschouli-Krautes, für uns eigentlich nicht existiren, da unseres Wissens wenigstens in keinem echt tropischen Lande (Algierien kann nicht zu diesen gerechnet werden) eigene Plantagen zur Cultur dieser Pflanzen bestehen. Wer aber einmal

Gelegenheit hatte, große Treibhäuser zu besuchen, wie sie z. B. in Schönbrunn bei Wien, in Potsdam nächst Berlin, Kew nächst London, im Jardin des plantes in Paris u. s. w. existiren, dem werden die herrlichen Wohlgerüche gewisser Blüthen tropischer Gewächse wohl erinnerlich sein, und es ist nur zu bedauern, daß bis nun diese herrlichen Riechstoffe für die Mehrzahl der nicht in den Tropengegenden lebenden Menschen so gut wie nicht vorhanden sind.

Wie wir schon in unserem Werke: Die Parfumerie-Fabrikation*) angedeutet haben, würden sich viele Gegenden Deutschlands unseres Erachtens nach ganz vorzüglich zur Errichtung ähnlicher Blumen-Culturanstalten eignen, wie wir sie in Südfrankreich antreffen und wäre hiedurch dem unfreiwillig vorhandenen Monopole, welches die französischen Fabrikanten thatsächlich wegen des Mangels an Concurrnz besitzen und durch Hochhaltung der Preise ihrer Producte auch entsprechend ausbeuten, am wirksamsten ein Ziel gesetzt.

Während in dem deutschen Norden ein großer Theil jener Pflanzen, welche ätherische Oele enthalten, die hauptsächlich für die Zwecke des Liqueur-Fabrikanten brauchbar sind, cultivirt werden könnte, als: Kümmel, Fenchel, Anis u. s. w., wäre es in den süddeutschen Ländern, namentlich in Baden, in Niederösterreich, Steiermark, gewiß lohnend, manche Pflanzen, die sich durch lieblichen Duft auszeichnen, zu cultiviren.

Gegenwärtig werden in Deutschland nur sehr wenige ätherische Oele in nennenswerthen Mengen dargestellt; das einzige derselben, welches besondere Beachtung verdient, ist das Terpentingöl, das vorzugsweise in den österreichischen Ländern im Großen fabricirt wird.

*) Die Parfumerie-Fabrikation. Von Dr. chem. George William Askinson. Zweite Auflage. A. Hartleben's Verlag in Wien, 1883.

Durch die praktische Erfahrung haben sich mehrere Methoden zur Gewinnung der ätherischen Oele herausgebildet, die sich der Hauptsache nach in Folgendem zusammenfassen lassen:

1. Darstellung der ätherischen Oele auf directem Wege durch Pressung der Pflanzentheile.
2. Darstellung der ätherischen Oele durch Destillation von Balsamen oder Pflanzentheilen.
3. Darstellung der ätherischen Oele durch Extraction mit Lösungsmitteln bei gewöhnlicher Temperatur, und zwar unter Anwendung von Druck oder ohne diesen.
4. Darstellung der ätherischen Oele durch die sogenannte Maceration oder Infusion.
5. Darstellung der ätherischen Oele durch Absorption.
6. Darstellung der ätherischen Oele durch Absorption unter Anwendung von erwärmter Luft.

Welcher von den genannten Wegen einzuschlagen ist, hängt ausschließlich von der Beschaffenheit des Rohmaterials ab, welches in Arbeit genommen wird; bei manchen derselben kann man mit Vortheil mehrere der genannten Methoden in Anwendung bringen, während bei anderen nur eine bestimmte Methode überhaupt zum Ziele führt oder doch nur eine derselben ein Product von entsprechender Güte liefert.

Manche Rohmaterialien bedürfen einer besonderen Vorbereitung, um zur Gewinnung der in ihnen enthaltenen ätherischen Oele dienen zu können; dies gilt besonders von den Hölzern, welche durch passende mechanische Vorrichtungen verkleinert werden müssen. Man verwendet die Hölzer entweder in Form feiner Hobelspäne oder noch besser in Gestalt eines feinen Sägemehles. Die Verwandlung des Holzes in Hobelspäne geschieht entweder durch Handarbeit mittelst eines Doppelhobels oder unter Zuhilfenahme einer Hobel-

maschine. Diese besteht in einfacher aber sehr gut wirkender Form aus einer eisernen Trommel, die in sehr rascher Umdrehung begriffen ist und an ihrem Umfange mit drei bis sechs schieß gestellten Messerflingen besetzt ist. Das zu hobelnde Holz ist auf einen Wagen gespannt und wird den Messern so entgegengeführt, daß dieselben das Holz in einer Richtung schneiden, welche senkrecht auf die Richtung der Längsfasern läuft, wodurch bröckliche Späne entstehen. Die Umdrehung der Schneidetrommel wird durch Dampf- oder Wasserkraft bewirkt.

Um das Holz in Sägemehl zu verwandeln, kann man sich ebenfalls einer rotirenden Trommel aus Stahlblech bedienen, welche an ihrer Oberfläche in eine Raspel verwandelt ist und an die das zu verkleinernde Holz stark angepreßt wird. Damit die Hiebe der Raspel nicht durch die feinen Holzspäne verlegt werden, ist es nothwendig, letztere durch einen auf die Trommel fallenden Wasserstrahl beständig abzuspülen.

Rüsse und Rinden werden durch geriefte Walzen zerquetscht; Wurzeln und holzartige Kräuter können durch Schneiden mit einer entsprechenden Schneidevorrichtung zer kleinert werden.

Bevor wir an die ausführliche Darstellung der Fabrication der ätherischen Oele selbst übergehen, wollen wir in gedrängter Kürze das Wesen der verschiedenen hierbei in Anwendung kommenden Methoden darlegen.

Die Methode der Pressung gründet sich darauf, daß die Oelbehälter der Pflanzentheile durch Anwendung eines hohen Druckes gesprengt werden und das in ihnen enthaltene ätherische Oel ausfließt. Letzteres nimmt aber noch eine beträchtliche Menge fremder Stoffe mit sich und muß daher in den meisten Fällen noch einer besonderen Reinigung unterzogen werden.

Die Destillation ist die unter allen Verfahrungsarten am häufigsten angewendete. Sie gründet sich darauf, daß die ätherischen Oele in Wasser wenig löslich sind und schon bei der Siedhize des Wassers Dämpfe in so reichlichem Maße entwickeln, daß sie sich mit diesen vollständig verflüchtigen und durch Verdichtung des Dampfes wieder gewinnen lassen.

Die Extractionsmethode beruht darauf, daß die ätherischen Oele in gewissen Flüssigkeiten sehr leicht löslich sind. Man behandelt die Pflanzenstoffe mit diesen Lösungsmitteln, trennt sie von letzteren durch Destillation und unterwirft sie noch einem besonderem Reinigungsproceße. Da man durch zweckmäßige Einrichtung der Apparate die Lösungsmittel fast ohne allen Verlust wieder gewinnen kann, so ist diese Darstellungsweise wegen der reichen Ausbeute an ätherischen Oele, die man bei ihrer Anwendung erzielt, eine sehr empfehlenswerthe und findet in neuerer Zeit auch eine immer ausgedehntere Anwendung.

Da die Auflösung vieler Körper und auch der ätherischen Oele rascher vor sich geht, wenn das Lösungsmittel unter erhöhtem Drucke wirkt, so wendet man die Extractionsmethode auch mit dieser Abänderung an und erspart hierdurch an Zeit, sowie auch an Lösungsmittel, indem eine geringere Quantität des letzteren unter erhöhtem Druck mehr und rascher ätherisches Oel aufzulösen vermag, als bei gewöhnlichen Drucke.

Die Macerations-Methode gründet sich auf die Eigenschaft flüssiger Fette (fetter Oele), ätherische Oele in sich aufzunehmen, und wird auf die Weise ausgeführt, daß man das fette Oel durch längere Zeit und bei mäßiger Wärme mit öfters erneuten Pflanzenstoffen behandelt.

Bei dem Absorptions-Verfahren findet Aehnliches statt, wie bei der eben erwähnten Macerations-Methode: auch den

festen Fetten kommt die Eigenschaft zu, ätherische Oele in sich aufzunehmen. Bei diesem Verfahren kommen verschiedene Modificationen in Anwendung und schließt sich z. B. das Verfahren der Darstellung der ätherischen Oele durch Absorption unter Anwendung von erwärmter Luft eng an die Absorption bei gewöhnlicher Temperatur an.

Bei der fabrikmäßigen Darstellung der ätherischen Oele kommen in den verschiedenen Anstalten Apparate zur Anwendung, welche oft sehr von einander abweichende Constructionen zeigen; immer lassen sich dieselben aber auf eine der angegebenen Methoden zurückführen und haben wir im Nachstehenden stets nur solche Einrichtungen beschrieben, welche sich in der Praxis bewährt haben. Wir erwähnen hier aber ausdrücklich, daß manchen dieser Apparate noch gewisse Mängel anhaften und der strebsame Fabrikant gewiß im Stande sein wird, bei längerem Gebrauche eines solchen Apparates namhafte Verbesserungen an demselben anzubringen.

VII.

Die fabrikmäßige Darstellung der ätherischen Oele.

Die Art der Anlage einer Fabrik zur Darstellung von ätherischen Oelen ist nach der Ausdehnung, welche sie erhalten soll, eine verschiedene; stets sollen aber derartige Anstalten mit einer Dampfmaschine versehen sein. Der Dampf hat in einer derartigen Fabrik eine doppelte Bestimmung: er dient zum Betriebe der Dampfmaschine und auch als Wärmequelle für Destillationszwecke selbst. Die letztgenannte Verwendung des Dampfes ist sogar die weitaus bedeutendere

da die Dampfmaschine gewöhnlich nur zum Zerkleinern der Rohmaterialien oder zum Betriebe der Pressen verwendet wird.

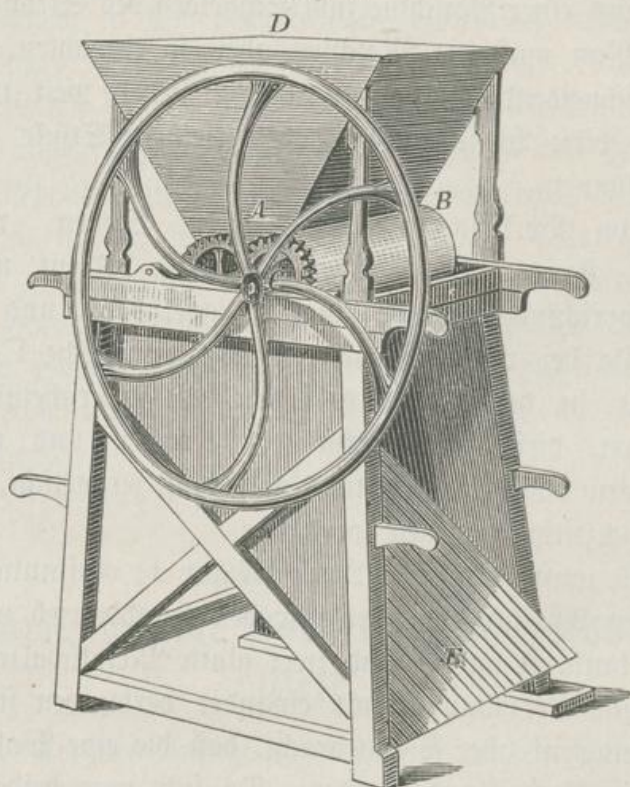
Das Zerkleinern der Rohmaterialien geschieht, wie schon erwähnt worden, durch Hobeln, Zerschneiden oder Zerdrücken derselben. Das Zerschneiden — vom Hobeln war schon oben die Rede — kann am besten mit Hilfe einer Vorrichtung ausgeführt werden, welche in Bezug auf ihre Einrichtung einer Maschine zum Schneiden des Stroh-Häckfels gleicht. Man muß die Maschine aber so einrichten, daß sie das zu schneidende Materiale nach Belieben weit vorschiebt und auf diese Weise größere oder kleinere Stücke erhalten werden können.

Zum Zerkleinern von härteren Samen, wie von Kümmel, Anis und ähnlichen Körnern, bedient man sich einer Vorrichtung, welche zugleich quetschend und reibend wirkt. Da bei vielen Samenarten das ätherische Oel seinen Sitz nur in der Schale desselben hat, so erscheint es von Wichtigkeit, dieselbe möglichst zu zerreißen und muß das Samenkorn aus diesem Grunde nicht bloß zerquetscht, sondern auch gleichzeitig zerrieben werden.

Die umstehende Abbildung (Figur 1) versinnlicht einen derartigen Apparat, wie er für den Handbetrieb verwendet werden kann. A und B sind zwei glatte Metallwalzen, welche durch eine Verzahnung mit einander verbunden sind. Die Verbindung ist aber so angebracht, daß die eine Walze etwas langsamer läuft als die andere. Da sich nun beide Walzen einander entgegen drehen, so wird ein zwischen sie fallender Körper gefaßt, zerquetscht und da die eine der Walzen etwas schneller geht, als die andere, zugleich der Länge nach gezerrt. Die gequetschte Masse fällt zwischen den Walzen auf das stark geneigte Brett E. Ueber den beiden Walzen ist ein Füllkrumpf D angebracht, den man mit den zu verkleinernden

Substanzen anfüllt, oder welcher eine Walze enthält, die zugleich mit den Quetschwalzen bewegt wird, aber nur dazu dient, das Hinabfallen der zu quetschenden Körner möglichst gleichmäßig zu machen. Die eine der Quetschwalzen ist der anderen zu nähern oder dieser zu entfernen, wodurch gröbere oder kleinere Bruchstücke entstehen können.

Fig. 1.



Für größeren Betrieb eignen sich in vortrefflicher Weise Quetschwerke, welche die durch Figur 2 im Durchschnitte und Figur 3 in der Daraußsicht versinnlichte Construction besitzen. Das Quetschwerk besteht aus einer glatten oder feingerippten Eisenwalze A von etwa 120 $\frac{c}{m}$ Durchmesser und 40 $\frac{c}{m}$ Breite, und einer eben so breiten

von nur 30 $\frac{1}{m}$ Durchmesser haltenden Walze B, welche mittelst Stellschrauben der Walze A genähert oder von derselben entfernt werden kann. Die zu quetschenden Körper werden in den Füllrumpf C geworfen, in welchem die cannelirte Walze P und das verstellbare Streichbrett E die Menge der zwischen die Quetschwalzen fallenden Körper re-

Fig. 2.

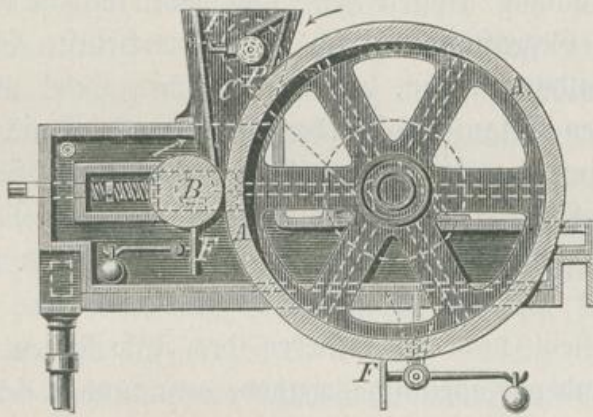
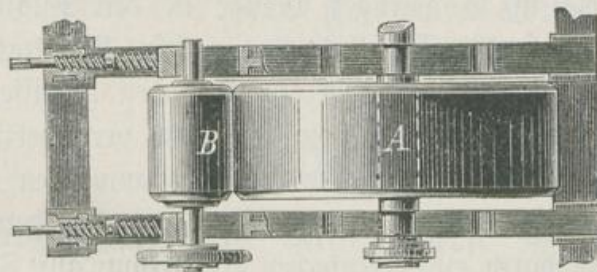


Fig. 3.



guliren. Die durch beschwerte Hebel an die Walzen gedrückten Abstreifer F und F nehmen die an den Walzen haften gebliebenen zerquetschten Samen ab.

Der Dampfkessel in einer Fabrik von ätherischen Oelen soll eine viel größere Dampfmenge zu liefern im Stande sein, als eigentlich für die Dampfmaschine erforderlich ist, da er den Dampf für alle Destillationen liefern muß. Der

Ort, an welchem der Dampfkessel aufgestellt ist, soll die Lage haben, daß man den Dampf in allen Theilen der Fabrik zur Verfügung hat, indem ihm auch die Aufgabe zufällt, die Luft in gewissen Räumen zu erwärmen.

Fabriken, welche im Großen arbeiten und alle möglichen Sorten ätherischer Oele darstellen, müssen auch große Lager Räume für die Rohmaterialien zur Verfügung haben. Diese sollen vollständig trocken sein und darf sich an den aufgespeicherten Gegenständen auch nicht die kleinste Spur einer Schimmelbildung zeigen, da die ätherischen Oele, welche aus schimmeligen Pflanzenstoffen hergestellt werden, nie besondere Feinheit im Geruche zeigen. Die Keller einer Fabrik für ätherische Oele sollen eine ziemlich niedere Temperatur besitzen, da sich die Oele in einer solchen noch am wenigsten verändern.

Es steht nicht im Belieben des Fabrikanten, die eine oder die andere Fabrikationsmethode anzuwenden, selbst wenn wir die Pressung ganz bei Seite setzen; wie erwähnt, sind manche Oele in so geringer Menge in den Pflanzenstoffen vorhanden, daß die Destillation gar kein Resultat ergeben würde und zu einer der anderen Methoden gegriffen werden muß, oder die Oele sind von so leicht veränderlicher Beschaffenheit daß man nur eine Methode anwenden kann, bei welcher das Oel ohne Lösungsmittel und bei gewöhnlicher Temperatur durch einen einfachen Luftstrom auf Fett übertragen wird.

Gewisse Pflanzenstoffe enthalten nicht nur ein ätherisches Oel, sondern auch ein wirkliches Oel oder Fett. Wollte man derartige Stoffe der Destillation unterziehen, so würde ein großer Theil des ätherischen Oeles von dem Fett zurückgehalten werden und letzteres nach dem Oele riechen. Wollte man versuchen, durch Extraction oder Maceration u. s. w.

zum Ziele zu gelangen, so würden die Resultate ebenfalls ungünstige sein: man würde mit dem ätherischen Oele gleichzeitig auch das fette in Lösung bringen, da die Lösungsmittel für ätherische Oele fast alle auch Fett aufzulösen vermögen.

Bei Pflanzenstoffen, welche fettes und ätherisches Oel enthalten, trennt man die Bereitungsweise beider auf die Art, daß man die Pflanzentheile zuerst einem hohen Druck aussetzt und hierdurch den größten Theil des fetten Oeles aus denselben entfernt. Der zurückbleibende Rest der Pflanzenstoffe wird sodann noch besonders auf ätherisches Oel verarbeitet. Da sich bei Anwendung höherer Temperaturen eine etwas reichlichere Menge von fettem Oel gewinnen läßt, so glauben manche Oelfabrikanten durch die Benützung höherer Temperaturen beim Pressen etwas sehr Praktisches zu thun.

Es darf aber nicht vergessen werden, daß bei höherer Temperatur die ätherischen Oele sehr flüchtig werden und daher durch Verlust eines Theiles an ätherischen Oelen mehr Schaden entstehen kann, als durch den Verlust einer kleinen Menge an fettem Oele beim sogenannten Kaltpressen ohne Anwendung eines höheren Wärmegrades.

VIII.

Die Darstellung der ätherischen Oele durch Pressung.

Das Auspressen des ätherischen Oeles läßt sich nur an solchen Pflanzenstoffen vollführen, welche einen besondern Reichthum an ätherischem Oel besitzen und gleichzeitig von entsprechender Weichheit sind. Die Schalen der Orangen und Citronen, zum Theile auch zerquetschte Muscatnüsse liefern ein gutes Beispiel hierfür.

In früherer Zeit waren gewöhnliche Pressen mit hölzerner Spindel in Anwendung. Da derartige Pressen eine verhältnißmäßig nur sehr kleine Kraft zu entwickeln vermögen, indem bei stärkerer Anspannung der Presse die Gänge der Schraubenspindel abgedrückt werden, so hat man diese Construction fast überall verlassen und bedient sich allgemein solcher Pressen, welche ganz aus Eisen gebaut sind und eine starke Schraube mit flachen Gängen besitzen. — Die zu pressenden Gegenstände werden in Preßtücher eingeschlagen, die eigens für diesen Zweck angefertigt werden müssen, da man von ihnen eine ganz besondere Festigkeit des Gewebes fordert und so übereinander in der Presse aufgeschichtet, daß zwischen je zwei Preßtüchern eine Eisenplatte zu liegen kommt.

Obwohl eiserne Pressen eine bedeutend größere Ausbeute an ätherischem Oele geben, als hölzerne, so genügt ihre Leistung noch nicht; ein sehr merklicher Bruchtheil des ätherischen Oeles geht verloren. Man kann sich hiervon leicht durch das Vergrößerungsglas überzeugen. In Pomeranzen- oder Citronenschalen sind die Oelbehälter so groß, daß sie sich schon bei mäßig starker Vergrößerung als gelb gefärbte Zellen erkennen lassen. Untersucht man die Preßtücher, welche nach dem kräftigsten Auspressen mit eisernen Pressen zurückbleiben, so findet man, daß eine sehr große Anzahl von Oelbehältern vollkommen unverletzt geblieben ist, das in ihnen enthaltene ätherische Oel somit verloren gegeben werden muß.

Unter allen Pressen liefern die hydraulischen den stärksten Druck und dem zu Folge auch die bedeutendste Ausbeute an ätherischem Oel. Man giebt den hydraulischen Pressen, welche zur Darstellung von ätherischem Oel dienen sollen, genau dieselbe Einrichtung wie jenen, welche zur Gewinnung von fetten Oelen verwendet werden. In den

Fabriken benützt man sie gewöhnlich auch häufig sowohl zu dem einen oder anderen Zweck.

Der Preßkolben läuft bei diesen Pressen in einen hohlen Cylinder aus Stahl, welcher unten eine Schale mit einer Dille oder Ausgußschnabel trägt, bei welchem das Ausgepreßte abfließt und an seinem Umfange mit sehr feinen Löchern, ähnlich wie ein Sieb, versehen ist. Dieser Cylinder wird mit den auszupressenden Gegenständen ausgefüllt und dann die Presse in Gang gesetzt.

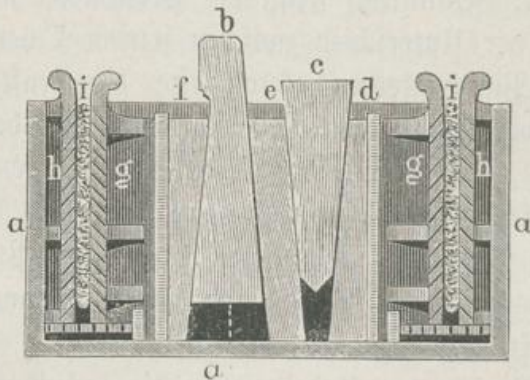
Eine gute hydraulische Presse soll die Einrichtung haben, daß der Kolben, welcher an der Pumpe angebracht ist, aus einem Rohre besteht, in welchen ein genau passender Cylinder eingefügt ist. Bekanntlich steigt der Preßkolben um so rascher, je geringer der Unterschied zwischen seinem Querschnitte und jenem des Pumpenkolbens selbst ist; die Kraft, welche die Presse entwickelt, ist den Querschnitten der beiden Kolben proportional. Stellt man das Rohr des Pumpenkolbens fest, so wird dieses eigentlich zum Pumpenstiefel und der in dieses Rohr passende massive Cylinder wird zum Pumpenkolben. Der Preßkolben wird hierbei nur sehr langsam, aber mit großer Kraft nach aufwärts bewegt.

Bei Beginn der Arbeit setzen die locker aufgeschütteten Pflanzentheile der Presse nur geringen Widerstand entgegen; man benützt daher den großen Pumpenkolben, durch welchen ein rasches Steigen des Preßkolbens veranlaßt wird und die Pflanzentheile schnell auf ein geringes Volumen zusammengedrückt werden. Ist dies eingetreten, so stellt man den weiten Pumpenkolben fest und setzt das Pressen mit dem kleinen Kolben fort. Der Preßkolben steigt nur mehr langsam, entwickelt aber eine sehr große Kraft.

Wir lassen nachstehend die Beschreibung und Abbildung verschiedener Preßvorrichtungen folgen, welche zur Gewinnung der ätherischen Oele angewendet werden.

Zu den ältesten dieser Vorrichtungen gehören die un-
gemein einfach eingerichteten, aber trotzdem ziemlich kräftig
wirkenden Keilpressen; Fig. 4 zeigt die Einrichtung einer
solchen Presse im Querschnitte. In einem aus starken Eisen-
platten *a a* zusammengesetzten Kasten sind beiderseits mit
engen Löchern versehene Preßplatten *g h* angebracht, und
werden zwischen die Säcke gelegt, in welche die zu pressenden
Körper eingebunden sind. Die Pressung dieser Säcke wird
durch Keile bewirkt und unterscheidet man Preßkeile *d e f*,
den Treibkeil *c* und den Lösekeil *b*.

Fig. 4.



Wenn gepreßt werden soll, wird der Lösekeil *b* in die
aus der Abbildung ersichtliche Stellung gebracht und durch
ein Seil in derselben erhalten. Sobald dies geschehen, so setzt
man den Treibkeil *c* ein, und läßt auf den Rücken desselben
den Stempel eines Stampfwerkes (oder auch starke Hammer-
schläge) wirken, so lange noch aus der zwischen *h* und *g*
befindlichen Substanz Flüssigkeit abgegeben wird. Nach
beendetem Pressen läßt man den Keil *b* fallen und hebt
hierdurch den Druck momentan auf.

Trotzdem man die Construction der oben beschriebenen
Pressen gegenwärtig als total veraltet bezeichnen muß, werden

dieselben wohl noch an manchen Orten angewendet, an welchen es sich um die Verarbeitung kleinerer Mengen von Materiale handelt; für die Darstellung der Oele im Großen sind gegenwärtig derlei Pressen, ihrer Schwerfälligkeit, sowie der großen Kraft wegen, welche sie zu ihrem Betriebe beanspruchen, nicht mehr verwendbar.

Fig. 5.

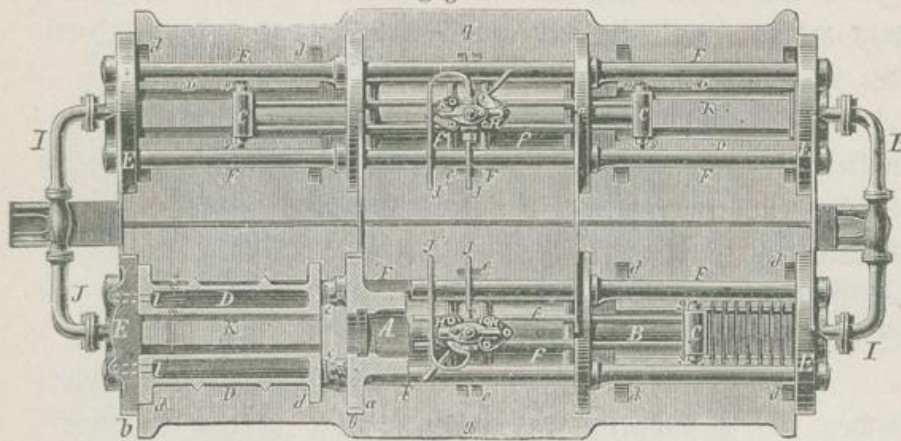
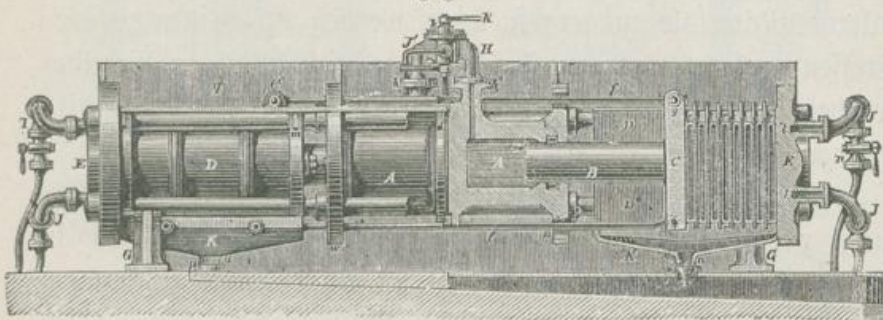


Fig. 6.



Für diesen Zweck werden jetzt wohl ausschließlich die hydraulischen Pressen verwendet und unterscheidet man bei denselben hauptsächlich zwei Constructionsformen: die horizontalen und verticalen hydraulischen Pressen. Beide können sowohl zur Gewinnung fetter, als ätherischer Oele verwendet werden.

Die Abbildungen (Fig. 5 und 6) versinnlichen die Einrichtung einer horizontalen, vierfachen, hydraulischen Presse, und zwar stellt Fig. 5 die Draufsicht und Fig. 6 die Seitenansicht dar. (In letzterer ist der rechts liegende Theil der Presse im Durchschnitte dargestellt.) Sämmtliche Presskolben werden mittelst einer einzigen Pumpe in Bewegung gesetzt und wirkt der Druck durch entsprechendes Umstellen von Hähnen nach Bedarf auf den einen oder den anderen der Presskolben.

Die zwischen Blechtafeln aufgestellten Presssäcke enthalten die zu pressenden Substanzen und liegt unter diesen Säcken ein gegen einander unter stumpfem Winkel geneigtes Plattenpaar, welches die aus den Presssäcken abtropfenden Flüssigkeiten zwei Sammelrinnen zuführt, die zu beiden Seiten der Pressen liegen.

Man erzielt einen ununterbrochenen Gang dieser vierfachen Presse dadurch, daß man je zwei in der Diagonale liegende Pressen arbeiten läßt; während das in ihnen enthaltene Materiale ausgepreßt wird, werden die beiden anderen Pressen entleert und neu beschickt, so daß man unmittelbar nachdem die Arbeit an den beiden ersten Pressen beendet ist, die neu beschickten in Arbeit nehmen kann.

Bei den verticalen Pressen ist gewöhnlich die Einrichtung getroffen, daß die auszupressenden Gegenstände in niedere Eisentöpfe gefüllt und diese zu einer Säule zusammengestellt werden. Man nennt daher Pressen von dieser Construction gewöhnlich Topfpressen und zeigt Fig. 7 die Einrichtung einer solchen Presse in der Vorderansicht, Fig. 8 in der Seitenansicht und im Querschnitte.

Die hydraulische Presse mit dem Cylinder A und dem Kolben B trägt zwei verticale Säulen, welche oben durch das Querstück D verbunden sind. An die Säulen lassen sich die

mit
unt
flie
wer
war
ver

3-

F

C

Trö
in d
Nac
Tisc
gefü

mit Ringen versehenen Tröge E verschieben. Diese Tröge sind unten von einer Rinne d umgeben, in welcher sich das abfließende Oel ansammelt. Die zu pressenden Gegenstände werden in die Töpfe G gebracht und sind letztere doppelwandig und oben an der inneren Wand mit Löchern versehen.

Fig. 7.

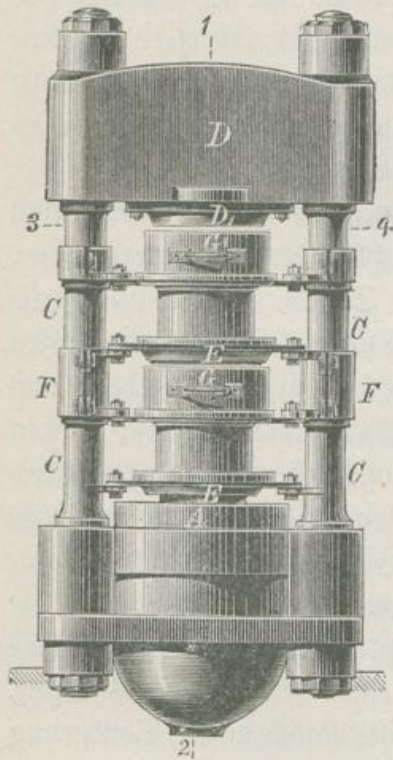
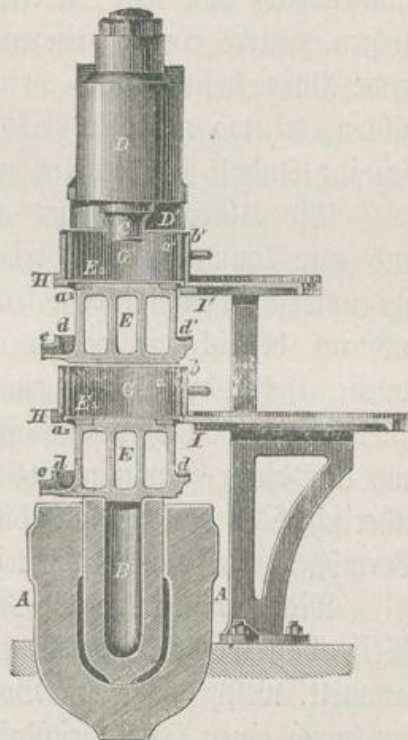


Fig. 8.



Sobald der Presskolben gehoben wird, drücken sich die Tröge E in die Töpfe G ein und fließt das Oel durch die in denselben angebrachten Oeffnungen durch die Rinnen d ab. Nach beendetem Auspressen zieht man die Töpfe auf die Tische G und ersetzt sie durch gleichgeformte, welche schon gefüllt zum Pressen bereit stehen.

Beim Pressen quillt aus den feinen Oeffnungen des Cylinders, in welchem die zu pressenden Substanzen enthalten sind, eine trübe, milchartige Flüssigkeit hervor, welche aus ätherischem Oele und aus den wässerigen Stoffen besteht, welche gleichzeitig aus den Pflanzentheilen ausgepreßt werden. Letztere bestehen aus einer Lösung von verschiedenen Extractivstoffen und Salzen im Wasser. Man läßt diese Flüssigkeit unmittelbar von der Presse weg in große Glasflaschen fließen, welche einen geringen Durchmesser, aber eine bedeutende Höhe besitzen und bringt dieselben sogleich an einen kühlen Ort, wo man sie verschlossen so lange stehen läßt, bis sich ihr Inhalt vollkommen geklärt hat.

Die Klärung nimmt oft mehrere Tage in Anspruch und man kann meistens drei Schichten deutlich unterscheiden. Zu unterst lagert eine schleimige Schicht, welche aus Zellsubstanz besteht, die von den flüssigen Körpern mitgerissen wurde. Ueber dieser liegt eine klare Flüssigkeit, bestehend aus einer Lösung von Extractivstoffen, Pflanzen-Eiweiß und Salzen und auf dieser schwimmt als der specifisch leichteste Körper das ätherische Oel, welches sich durch sein höheres Lichtbrechungsvermögen scharf von der wässerigen Flüssigkeit unterscheiden läßt.

Man trennt dieses Oel von der Flüssigkeit auf die Weise, daß man Alles, was ausgepreßt wird, in einer Flasche sammelt, welche nahe am Boden einen seitlichen Hals besitzt, der durch einen Hahn geschlossen ist. Nachdem die Sonderung des Oeles von der wässerigen Flüssigkeit erfolgt ist, läßt man durch Oeffnen dieses Hahnes die wässerige Flüssigkeit ablaufen, gießt wieder etwas Wasser nach, um Reste fester Stoffe zu entfernen und vereinigt schließlich mehrere Partien Oel in der Flasche.

Die ätherischen Oele, welche man auf diese Weise erhält, sind bei Weitem noch nicht genügend rein, da in

ihnen eine Menge dem freien Auge unsichtbarer Fäserchen von Pflanzentheilen schweben, die auch verursachen, daß das Oel nicht eine vollkommen durchsichtige und ganz klare Flüssigkeit bildet, sondern stets schwach opalisirend erscheint. Würde man jedoch das ätherische Oel in diesem Zustande aufbewahren wollen, so würde dasselbe in Folge der Zersetzung dieser Stoffe einen unangenehmen Nebengeruch erlangen.

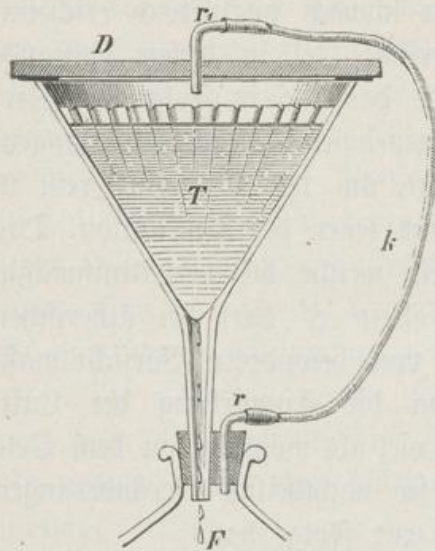
Man hat nun zwei Wege, um das Oel ganz rein zu erhalten, den der Filtration und jenen der Destillation. Das Filtriren ist zwar jene Arbeit, welche die verhältnißmäßig geringsten Kosten verursacht, allein es darf bei ätherischen Oelen nur unter Anwendung von besonderen Vorsichtsmaßregeln ausgeführt werden, da die Einwirkung der Luft, respective des Sauerstoffes so viel als möglich von dem Oele abgeschlossen werden soll, da sie nachtheilige Veränderungen in den Eigenschaften desselben zur Folge hat.

Wenn man die Einrichtung des Filtrir-Apparates so trifft, daß das ätherische Oel immer nur mit derselben Luftmenge in Berührung kommt, so ist die nachtheilige Einwirkung des Sauerstoffes auf das geringst mögliche Maß reducirt und nicht störend. Es versteht sich von selbst, daß man die Filtrirvorrichtung nicht in's directe Sonnenlicht setzen, sondern an einen schwach erleuchteten kühlen Ort aufstellen wird.

Figur 9 zeigt die Einrichtung eines sehr einfachen, aber sehr praktischen Filtrir-Apparates, welcher sich selbst für ziemlich subtile ätherische Oele verwenden läßt. Derselbe besteht aus einem großen Glastrichter T, in welchem ein fächerartig gefalteter Trichter aus Fließpapier steckt. Dieser Trichter ist mittelst eines Korkes luftdicht in dem Hals einer Flasche F befestigt, welche zur Aufnahme des filtrirten Oeles dient. Der Kork, welcher den Flaschenhals verschließt, hat

eine zweite Bohrung, in welcher ein rechtwinkelig gebogenes Glasröhrchen *r* steckt, das durch einen Kautschukschlauch *k* mit

Fig. 9.



einem zweiten Röhrchen *r*₁ verbunden ist, welches in einem Deckel *D* eingepaßt ist, welcher auf dem Trichter liegt. Dieser Deckel, der aus einer dicken schweren Holzplatte angefertigt ist, wird an jenen Stellen, an welchen er auf dem Trichter aufliegt, des besseren Schlusses halber mit Kautschuk belegt.

Bei dieser Einrichtung des Filtrir-Apparates kann nur jenes Luftquantum, welches in der Flasche und

im Trichter enthalten ist, auf das ätherische Oel einwirken; für jeden Tropfen des Oeles, der in die Flasche fällt, tritt etwas Luft durch den Kautschukschlauch in den Trichter.

Die zweite Methode, die gepressten Oele vollständig zu reinigen, ist die der Rectification oder der Destillation mit Wasser. Man bringt zu diesem Zwecke das Oel mit etwas Wasser in einen der unten zu beschreibenden Destillir-Apparate und destillirt das Oel über. Es hat gewisse Schwierigkeiten, die letzten Partien des Oeles abzudestilliren, da, namentlich bei Anwendung von Destillir-Apparaten, welche auf einer directen Feuerung stehen, bei einiger Unvorsichtigkeit der Fall eintreten kann, daß die festen in dem ätherischen Oele schwebenden Pflanzenstoffe an die Wandung des Destillir-Apparates anbrennen und dem Oele einen unangenehmen Nebengeruch ertheilen.

Es ist daher vorzuziehen, die letzten Partien des Oeles nicht zu destilliren, sondern dieselben mit einer neuen Menge von zu rectificirendem Oele zu vereinigen und bei einer neuen Operation mit zu benützen.

Bei solchen Pflanzenstoffen, welche fette Oele enthalten, werden dieselben gewöhnlich durch Pressung weggeschafft und die Rückstände weiter verarbeitet. Es muß aber bei dieser Art von Gewinnung des fetten Oeles die Vorsicht eingehalten werden, daß die betreffenden Stoffe nur in ganz trockenem Zustande angewendet werden und das Pressen ohne besonderes Erwärmen ausgeführt wird, indem bei manchen Pflanzenstoffen hier ganz besondere Verhältnisse walten. Da wir noch eingehender auf diesen Gegenstand zurückkommen müssen, so sei hier nur erwähnt, daß gewisse Pflanzenstoffe zwar fettes Oel, aber kein ätherisches Oel enthalten und letzteres erst in Folge eines eigenthümlichen chemischen Processes, der aber die Mitwirkung von Wärme und Wasser erfordert, vor sich geht.

Die bitteren Mandeln und die Senfsamen mögen hier als Beispiel dienen; beide sind reich an fetten Oelen, welche durch trockene kalte Pressung und Anwendung eines möglichst hohen Druckes gewonnen werden können. Erst der harte, feste Rückstand, der sich in den Presscylindern nach Abpressung des fetten Oeles vorfindet, der sogenannte Presskuchen kann zur Gewinnung des ätherischen Oeles, das in diesem Falle durch Destillation gewonnen wird, verwendet werden.

Die Methode der Pressung läßt sich leider nur bei wenigen ätherischen Oelen durchführen, da sich nur sehr weiche Pflanzenstoffe hierzu eignen, welche einen großen Reichthum an ätherischem Oel besitzen. Pomeranzenschalenöl, Citronenöl und einige wenige andere Oele werden auf diese Weise dargestellt, und zwar benützt man in den südlichen

Ländern, wo man unmittelbar frische Schalen in Arbeit nimmt, hierzu noch oft ganz unvollkommene Pressen mit hölzernen Schraubenspindeln, welche aber nur einen geringen Theil des überhaupt gewinnbaren Oeles aus den Schalen herauszudrücken vermögen.

IX.

Die Darstellung der ätherischen Oele durch Destillation.

Die Methode, ätherische Oele durch Destillation darzustellen, ist schon eine sehr alte und finden wir hierüber in alten medicinischen und chemischen Werken ausführliche Mittheilungen; gegenwärtig wird diese Methode sehr häufig angewendet und wird der größte Theil aller ätherischen Oele, welche im Handel vorkommen, nach diesem Verfahren bereitet.

Unter Destillation im Allgemeinen versteht man bekanntlich die Verwandlung eines Körpers in Dampf und die Wiederverdichtung des Dampfes. Ist der betreffende Körper fest und geht er in Dampfform über, ohne vorerst flüssig zu werden, und verwandelt sich der Dampf unmittelbar wieder in einen festen Körper, so nennt man diese Art der Destillation: Sublimation.

Die ätherischen Oele haben, wie schon erwähnt, die Eigenschaft, sich mit Wasserdämpfen zu verflüchtigen, und zwar in so reichlichem Maße, daß man sie geradezu auf diese Weise überdestilliren kann. Es ist dies Verhalten kein solches, welches den ätherischen Oelen ausschließlich eigen ist; wir kennen noch andere Substanzen, die ähnliche Eigenschaften haben.

Die Bor säure bietet ein interessantes Beispiel eines derartigen Körpers dar; obwohl dieselbe so feuerbeständig ist, daß sie sich bei den höchsten Temperaturen, welche wir hervorzubringen vermögen, nicht verflüchtigt, geht sie dennoch mit Wasserdämpfen in merklicher Menge über.

Es ist bei der Darstellung von ätherischen Oelen durch Destillation Regel, dieselben immer unter Zuhilfenahme von Wasser zu verflüchtigen, die Dämpfe des Oeles und des Wassers gemeinsam zu verdichten und das Oel von diesen zu trennen. Man kann die Destillation auf zweifache Art vornehmen und zwar entweder auf die Weise, daß man die betreffenden Pflanzenstoffe direct mit Wasser destillirt, oder daß man unmittelbar Wasserdampf anwendet, welcher die Oele mit sich nimmt, und mit ihnen gleichzeitig verdichtet wird.

Das letztgenannte Verfahren ist das entschieden zweckmäßigere, da es bei demselben möglich ist, die Destillation mit dem möglichst geringen Zeit- und Brennmaterial-Aufwande durchzuführen. Wir kennen nur wenige Apparate, welche in der chemischen Technik angewendet werden, die eine so große Mannigfaltigkeit in der Construction zeigen, als gerade die Destillir-Apparate, und die Fortschritte der Technik bringen immer neue und verbesserte Constructionen derselben hervor.

Diese complicirten Apparate haben aber nur für eine gewisse Classe von Destillateuren Werth und Wichtigkeit, und zwar für die Branntwein- und Spiritus-Fabrikanten, welche durch diese Apparate in den Stand gesetzt sind, bei einmaliger Destillation einen sehr hochgradigen und ganz fusel-freien Weingeist herzustellen. Für den Fabrikanten ätherischer Oele haben derartige Apparate keinen Werth, da es sich bei ihm nur darum handelt, das ätherische Oel einfach zu verflüchtigen und den Dampf desselben zu verdichten.

Es können demnach bei der Fabrikation der ätherischen Oele nur die einfachsten Destillir-Apparate angewendet werden; sollte eine wiederholte Destillation des Oeles (eine Rectification) nothwendig erscheinen, so wird das Oel wieder in dem einfachen Apparate destillirt. Jeder Destillir-Apparat besteht aus zwei Haupttheilen: dem Gefäße, in welchem die betreffenden Körper verflüchtigt werden — dem eigentlichen Destillir-Apparate, oder der Blase und der Vorrichtung, in welcher die Dämpfe wieder verflüssigt werden — der Kühlvorrichtung oder dem Kühler. So complicirt auch die Einrichtung eines Destillir-Apparates sein mag, immer lassen sich seine Bestandtheile auf diese beiden Haupttheile zurückführen.

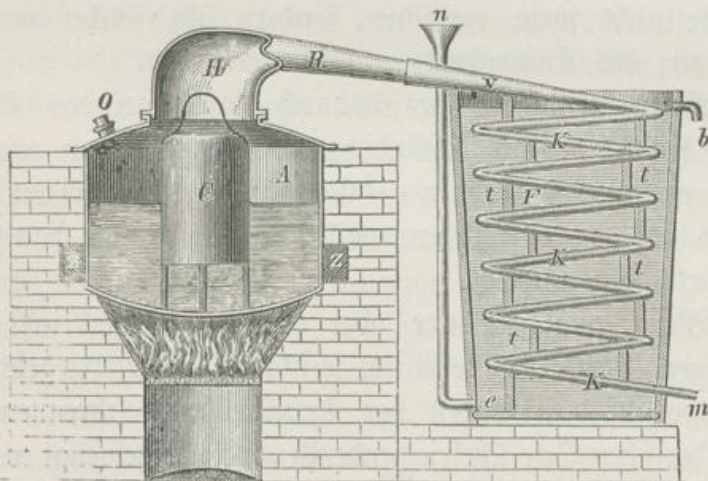
Wir geben im Nachstehenden die Beschreibung und Abbildung jener Apparate, welche für unsere Zwecke von Bedeutung sind und beginnen mit den älteren derselben, das heißt mit jenen, bei welchen die Destillation unmittelbar unter Anwendung von Wasser ausgeführt wird.

Der einfachste Destillir-Apparat, dessen Einrichtung aus Fig. 10 ersichtlich wird, hat die größte Aehnlichkeit mit einer gewöhnlichen Branntweinblase. Das Destillirgefäß oder die Blase A besteht aus einem kupfernen Cylinder, welcher oben und unten von gewölbten Flächen abgeschlossen wird, und so in einen Herd eingemauert ist, daß das Feuer nicht nur den Boden der Blase bespült, sondern auch den unteren Theil des Cylinders umgiebt, was durch die entsprechend angebrachten Feuerzüge zz ermöglicht wird. An der oberen Wölbung der Blase ist eine Oeffnung O angebracht, die durch eine Schraube geschlossen werden kann und zum Einbringen von Wasser dient.

Der Helm H, welcher mit dem Helmrohr R gewöhnlich aus einem Stücke verfertigt wird und aus Kupfer oder Zinn

bestehen kann, schließt das Destillirgefäß oben ab. Der Helm ist entweder, wie dies bei dem vorliegenden Apparate angenommen ist, bloß auf die obere Oeffnung der Blase aufgeschliffen, oder mittelst Schrauben dampfdicht auf derselben befestigt. Der Vorstoß V ist, wie aus der Abbildung ersichtlich, ein schwach kegelförmiges Rohr, welches sich an das Helmrrohr und an das Kühlrohr K anfügt. Das Kühlrohr besteht aus einem cylindrischen langen Rohre, welches in Spiralwindungen und durch Stützen t getragen, in einer hölzernen

Fig. 10.



Kufe steht und mit seinem unteren Ende in aus derselben hervorragt. An dieser Kufe ist seitlich ein gerade aufsteigendes Rohr on befestigt; an der entgegengesetzten Seite der Kufe befindet sich ein kurzes, ebenfalls rechtwinkelig gebogenes, aber kurzes Rohr b , welches in jener Höhe eingesetzt ist, die der Wasserstand in der Kufe haben soll.

Bei der Destillation bringt man die Pflanzenstoffe in die Blase, und füllt diese bis zu Dreiviertel ihrer Höhe mit Wasser. Letzteres soll immer so hoch in der Blase stehen,

daß sein Spiegel über die Feuerzüge hinaus reicht. Man kann letztere übrigens auch so einrichten, daß sie durch einen Schieber abgesperrt werden können und nur der Boden der Blase allein erhitzt wird.

Die Dämpfe des Wassers und des ätherischen Oeles gelangen durch den Helm und den Vorstoß in das Kühlrohr K. Letzteres ist aber von kaltem Wasser umgeben und werden die Dämpfe auf dem langen Wege, den sie durch das Rohr zu machen haben, zur Flüssigkeit verdichtet. Da sie hierbei ihre Wärme an das Wasser im Kühlgefäße abgeben, so würde dieses sehr bald so stark erhitzt werden, daß die Dämpfe nicht mehr verdichtet, sondern als solche aus der Mündung des Kühlrohres entweichen würden.

Man verhindert dies dadurch, daß man das Wasser in dem Kühl-Apparate beständig erneuert, was dadurch geschieht, daß man in das Rohr n e kaltes Wasser einströmen läßt, welches das warmgewordene nach oben treibt, und das Kühlrohr beständig umgiebt.

Wenn man Kräuter oder mehligte Körper in einem derartigen Apparate destillirt, so kann es leicht geschehen, daß selbe auf dem Boden der Destillirblase festbrennen und dem ätherischen Oele übelriechende Producte beigemengt werden. Man hat verschiedene Einrichtungen getroffen, um diesem Uebelstande zu begegnen; die unvollkommenste ist die Anbringung eines Rühr-Apparates an der Blase, welcher während der ganzen Arbeit durch einen Arbeiter in Bewegung erhalten werden muß; zweckmäßiger ist es, in die Blase einen durchlöchernten Boden einzusetzen, auf welchem man die Pflanzenstoffe ausbreitet. Dieser Boden muß aber derart eingesetzt werden, daß er höher liegt, als die Feuerzüge.

Sehr praktisch erweisen sich Körbe aus Siebblech oder aus Drahtnetzen, wie C einen solchen darstellt. Der Korb

besitzt drei Füße und oben einen Bügel zum Herausheben und wird mit den Pflanzenstoffen gefüllt in die Blase eingestellt.

Wenn sich auch derartige Apparate durch ihre einfache Construction, die eine leichte Reinigung und Reparatur gestattet, sowie durch geringe Anschaffungskosten sehr empfehlen, so haften ihnen dennoch mehrere Uebelstände an. Es dauert eine geraume Zeit, bis das Wasser in dem Apparate zum Sieden gebracht wird und die Verflüchtigung der Dämpfe gleichmäßig vor sich geht und man verliert eine bedeutende Wärmemenge bei jeder Operation. Man unterbricht selbstverständlich die Arbeit, sobald das ätherische Oel vollkommen abdestillirt ist; das in der Blase enthaltene Wasser ist aber dann fast noch siedend heiß. Man kann bei Anwendung der vorerwähnten Körbe diese Wärme wenigstens theilweise noch zu gute machen, daß man den in der Blase befindlichen Korb rasch gegen einen anderen, welcher frische Pflanzenstoffe enthält, auswechselt und die Destillation fortsetzt.

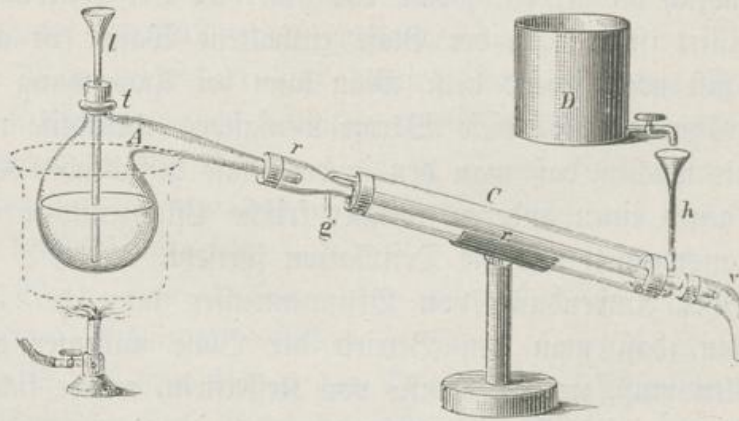
Bei Anwendung von Brunnenwasser kann der Fall eintreten, daß man den Betrieb der Blase mitunter ganz einstellen muß, um die Kruste von Kesselstein, welche sich in derselben angelegt hat, zu entfernen.

Für Versuchszwecke, bei denen es sich z. B. darum handelt, die Procentmenge, welche ein gewisser Pflanzenstoff an ätherischem Oel liefert, genau festzustellen, oder um das flüchtige Oel aus sehr kostbaren Pflanzenstoffen zu gewinnen, werden kleine aus Glas gefertigte Apparate verwendet, welche die aus Figur 11 ersichtliche Einrichtung haben.

Als Destillirgefäß dient bei demselben eine Retorte A, welche Blase und Helm in einem Stücke enthält und deren Fassungsraum bis zu zehn Litern gehen kann. In einer Tubulatur t, welche die Form eines Flaschenhalses hat, ist

mittels eines Korkes ein bis auf den Boden der Retorte reichendes Trichterrohr *l* eingesetzt, durch welches man das Wasser zugießt. Der Retortenhals schließt sich an den Vorstoß des Kühlrohres *r* an, welches in einem sogenannten Liebig'schen Kühler liegt. Dieser besteht aus einem weiten Glasrohre *C*, in welches am unteren Ende bei *h* kaltes Wasser aus dem Behälter *D* einfließt und das warmgewordene bei *g* verdrängt. Das untere Ende des Kühlrohres *r* steht mit dem Vorstoße *v* in Verbindung, unter welchen das zum Auffangen des Destillates bestimmte Gefäß gesetzt wird.

Fig. 11.

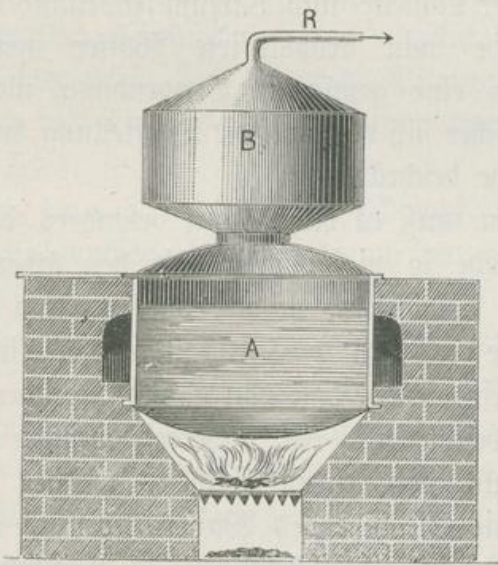


Um das bei Anwendung von freiem Feuer leicht eintretende Springen der gläsernen Retorten zu verhüten, setzt man dieselben in ein mit Wasser oder Sand gefülltes Blechgefäß ein welches unmittelbar erhitzt wird.

Die vollkommenste Methode, ätherische Oele durch Destillation herzustellen, ist entschieden jene, bei welcher die Pflanzenstoffe nur mit Wasserdampf in Berührung kommen. Je nachdem man einen besonderen Dampfkessel zur Verfügung hat oder nicht, besitzen die betreffenden Apparate eine verschiedene Einrichtung.

Die einfache Abbildung (Fig. 12) zeigt, auf welche Weise man einen gewöhnlichen Destillir-Apparat zur Dampfdestillation einrichten kann. Man setzt auf die Blase A anstatt des Helmes ein Gefäß B, welches aus einem Cylinder und zwei angelegten Kegeln besteht. Von dem oberen Kegel führt eine Rinne R in das Kühlrohr. Wie aus dieser Construction zu entnehmen ist, dient die Destillirblase eigentlich hier nur als Dampf-Erzeuger; die Wasserdämpfe strömen

Fig. 12.



durch das Gefäß B, erwärmen die daselbst stinliegenden Pflanzenstoffe und führen die ätherischen Oele mit sich fort. Das Durchfallen der Pflanzenstoffe in die Blase wird einfach durch ein Drahtnetz verhindert, welches man über die untere Oeffnung des Gefäßes B spannt.

Schon diese einfache Modification des Destillirapparates bietet viele Vortheile dar; der wesentlichste derselben ist der, daß man nicht eine sehr bedeutende Wassermenge nebst dem ätherischen Oele zu verdichten hat. Dem Anscheine nach ist

es ziemlich gleichgiltig, ob man eine etwas größere oder geringere Menge von Wasser zu verdichten hat; wenn es hierbei nur auf die geringe Quantität von Kühlwasser ankäme, welche man anwenden muß, so wäre dieselbe in der That nicht weiter zu beachten.

Es fällt aber hier ein anderer Umstand in's Gewicht: Die ätherischen Oele sind zwar in Wasser nur wenig löslich, aber sie sind dennoch löslich, und zwar in solchem Grade, daß sie dem Wasser ihren specifischen Geruch und Geschmack mittheilen. Der Liqueur- und Parfüm-Fabrikant hat für diese Wässer, welche man aromatisirte Wässer nennt, in den meisten Fällen eine genügende Verwendung, nicht aber der Fabrikant, welcher sich bloß auf die Darstellung der ätherischen Oele als solche beschränkt.

Letzterem muß es daher ganz besonders daran gelegen sein, nur gerade so viel Wasser mit den ätherischen Oelen zu verdichten, als absolut nothwendig ist, und wird er aus diesem Grunde der Dampf-Destillation den Vorzug geben. Es ist leicht einzusehen, daß von Dampf, welcher eine höhere Temperatur besitzt, als ein anderer, weniger nothwendig sein wird, als von einem solchen, welcher gerade nur 100 Grade, die Siedhize des Wassers, besitzt, um eine gegebene Menge von ätherischem Oel zu verflüchtigen. Man wird also bei Anwendung von heißem Wasserdampf die Destillation nicht nur sehr rasch, sondern auch mit wenig Verlust an ätherischem Oel, welches von dem Wasser gelöst wird, ausführen können.

Bekanntlich vermag man den Wasserdampf nur dann auf eine Temperatur zu bringen, welche höher liegt als 100° C., wenn man den auf dem erhitzten Wasser lastenden Druck vergrößert, das heißt, das Erhitzen des Wassers in einem Dampffessel vornimmt.

Für eine rationell arbeitende Fabrik ätherischer Oele ist gegenwärtig ein Dampfkessel geradezu unentbehrlich, indem man nur durch Benützung eines solchen im Stande ist, in kurzer Zeit rasch eine bedeutende Oelmenge herzustellen. Man kann die Dampfspannung in dem Kessel sogar ziemlich hoch gehen lassen, bevor man die Destillation beginnt.

Die Einrichtung der Apparate ist nämlich stets eine solche, daß der Dampf durch die Pflanzenstoffe streichen muß, um aus ihnen das Oel fortzunehmen. Hierbei wird der Dampf namentlich Anfangs so stark abgekühlt, daß er zu Wasser verdichtet wird. Erst wenn die Pflanzenstoffe bis auf die Siedehitze des Wassers erwärmt sind, beginnt die Destillation des Oeles.

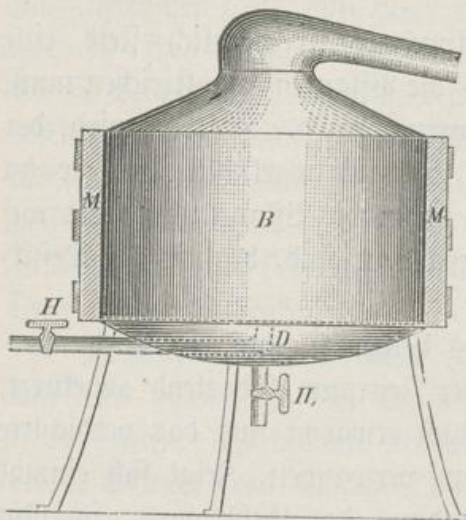
Nimmt man besonders heißen Dampf, so wird hierdurch begreiflicher Weise dieser Zeitraum bedeutend abgekürzt, die Pflanzenstoffe werden rasch erwärmt und das verdichtete Wasser rasch wieder in Dampf verwandelt. Zeigt sich einmal ätherisches Oel an der Mündung des Kühlrohres, so läßt sich die Kühlung leicht derart reguliren, daß man selbst bei Anwendung eines sehr kräftigen Stromes von heißem Dampf alles ätherische Oel in kurzer Zeit abdestillirt hat.

Zeigt eine für sich aufgefangene Probe des Destillates die Beendigung der Arbeit an, so sperrt man den Dampfzufluß ab, öffnet den Destillir-Apparat und entfernt die ausgenützten Pflanzenstoffe. Wenn man die Einrichtung getroffen hat, daß die Pflanzenstoffe in Cylindern aus Drahtgeflecht liegen, so läßt sich innerhalb einiger Minuten ein Cylinder mit ausgenutztem Inhalt durch einen frisch gefüllten ersetzen und kann die Destillation ohne Zeitverlust wieder fortgesetzt werden. Die umstehende Abbildung (Fig. 13) zeigt die Einrichtung eines Destillir-Apparates, bei welchem direct

Wasserdampf, der in einem besonderen Dampfkessel erzeugt wird, zur Anwendung kommt.

Die Destillirblase B, welche mit einem Helme und Helmrohre versehen ist, ruht frei auf einem passenden Ge-
stelle; um die Abkühlung derselben hintanzuhalten, ist sie

Fig. 13.



außen von einem Mantel M umgeben, welcher aus dicken Holzbohlen hergestellt wird. Ueber dem gewölbten Boden der Blase liegt ein sogenannter falscher Boden, welcher siebartig durchlöchert ist, und auf den die zu destillirenden Pflanzenstoffe zu liegen kommen. Das Rohr HD, welches den Dampf aus dem Dampfkessel zuführt, mündet unmittelbar unter diesem Sieb-

boden. Der gleichmäßigen Bertheilung des Dampfes wegen empfiehlt es sich, dieses Rohr in einer Spirale laufen zu lassen, welche oben durchlöchert ist. Ein an der tiefsten Stelle der Destillirblase angebrachtes, kurzes Rohr H, gestattet, das in dem Apparate selbst verdichtete Wasser nach Beendigung der Operation abzulassen.

Die Dimensionen, welche man dem Destillir-Apparate giebt, sind verschiedene, je nach der Größe der Fabriksanlage, doch geht man nur selten über gewisse Dimensionen hinaus und werden Destillirblasen mit über zwei Meter Durchmesser nur selten angewendet.

Es ist hier der Ort, Einiges über die Form der Destillirblasen zu sagen. Man findet viele derartige Con-

structionen, bei welchen das eigentliche Destillirgefäß einen Cylinder darstellt, welcher höher ist als sein Durchmesser; bisweilen wendet man selbst Cylinder an, welche noch einmal so weit als hoch sind. Eine einfache Betrachtung zeigt, daß eine derartige Construction nicht richtig ist. Es handelt sich nämlich darum, eine gewisse Menge von Pflanzenstoffen rasch zu erhitzen und gewisse Bestandtheile derselben, die ätherischen Oele, schnell verdampfen zu machen. Wenn man den Pflanzenstoffen die Form eines hohen schmalen Cylinders giebt, so wird es geraume Zeit dauern, bis auch die oberen Partien der Pflanzenstoffe so weit erwärmt sind, daß die Destillation beginnt und wird aller einströmende Dampf lange Zeit hindurch in der Blase selbst condensirt werden.

Giebt man der Destillirblase hingegen einen großen Durchmesser, aber nur eine geringe Höhe, so läßt sich eine große Quantität von Pflanzenstoffen in einer dünnen Schichte ausbreiten, welche von dem einströmenden Dampfe durchwärmt wird und rasch so weit erhitzt ist, daß die Destillation sehr bald beginnt.

Die Dampf-Destillirblasen haben gewöhnlich die Einrichtung, daß an ihnen eine Oeffnung angebracht ist, deren Durchmesser so groß ist, um einem Manne das Durchkriechen zu gestatten. Man nennt dieselbe daher auch das Mannloch. Das Mannloch dient dazu, die Blase nach beendeter Destillation zu entleeren und wird während der Arbeit durch eine aufgeschliffene Platte mittelst einiger Schrauben luftdicht geschlossen.

Wenn man, wie es doch rationell ist, den Apparat auch in Bezug auf die Zeit vollständig ausnützen will, empfiehlt es sich, eine etwas geänderte Einrichtung anzuwenden, und den ganzen oberen Theil der Destillirblase beweglich zu machen, derart, daß der Helm sammt dem

oberen Gewölbe der Blase abgehoben werden kann. Die Dichtung erfolgt leicht dadurch, daß man zwischen den Helm und den oberen Rand der Blase einen Kautschukring legt. Meistens ist schon das Gewicht des Helmes genügend, um einen dampfdichten Schluß herbeizuführen; sollte dies nicht der Fall sein, so läßt sich der Schluß leicht durch einige Schrauben herbeiführen.

Wenn man die zu destillirenden Stoffe in die schon erwähnten Körbe aus Drahtgeflecht bringt, so läßt sich der Apparat innerhalb weniger Minuten entleeren und neu beschicken; man hebt mittelst eines kleinen Kranes den Helm ab, ersetzt den Korb durch einen anderen, der mit frischen Pflanzentheilen gefüllt ist und bringt den Helm sofort wieder an seine Stelle. Wenn die Verbindung des Helmrohres mit dem Kühlrohre durch einen starken Kautschukschlauch hergestellt ist, so braucht diese Verbindung gar nicht gelöst zu werden.

Wie erwähnt wurde, ist es angezeigt, ziemlich hoch gespannte Wasserdämpfe zur Destillation zu verwenden; man geht in der Praxis jedoch nur selten über vier Atmosphären Dampfspannung hinaus, da man sonst den Apparaten eine besonders feste Bauart geben müßte, um das Schadhafwerden in Folge des hohen Druckes zu vermeiden.

Man hat auch Versuche angestellt, die Destillation der ätherischen Oele aus den Pflanzenstoffen ohne Anwendung von Dampf mittelst heißer Luft zu bewerkstelligen. Vergleichende Versuche zwischen beiden Destillationsverfahren haben aber gezeigt, daß bei der Destillation mit Luft weniger Oel gewonnen wird, als bei Anwendung von Dampf.

Wenn man Dampf benutzt, so quellen die Pflanzentheile durch das aufgenommene Wasser auf und gestatten dem aus den Oelbehältern abdestillirenden Oele freien Durchgang. Wendet man hingegen heiße Luft an, so trocknet

zuerst die Oberfläche der Pflanzentheile vollständig ein, zieht sich zu einer harten festen Masse zusammen, welche dem Abdestilliren des ätherischen Oeles bedeutenden Widerstand leistet.

Man kann diese nachtheilige Wirkung der heißen Luft dadurch abschwächen, daß man die zu destillirenden Pflanzenstoffe stark befeuchtet und die heiße Luft vor dem Eintritt in die Destillirblase durch ein Rohr streichen läßt, welches mit Badeschwämmen gefüllt ist, die stets feucht erhalten werden. Es bietet dieses Verfahren dem mit Hilfe von Dampf keinerlei Vortheil dar und ist der Apparat überdies ein complicirterer, da nebst der Erhitzungsvorrichtung für die Luft auch noch ein Ventilator vorhanden sein muß, welcher die heiße Luft durch den Apparat treibt. Außerdem ist nicht zu vergessen, daß bei der Dampfdestillation gar keine Luft mit den ätherischen Oelen in Berührung kommt, indeß bei Anwendung von heißer Luft die Oele durch Aufnahme von Sauerstoff an Wohlgeruch einbüßen können.

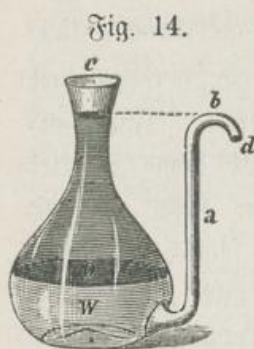
X.

Die Trennung des Oeles von dem Wasser bei der Destillation.

Es wurde schon erwähnt, daß die Mehrzahl der ätherischen Oele ein geringeres specifisches Gewicht habe, als das Wasser; man benützt dieses Verhalten zur Trennung des Wassers von dem Oele und wendet hierbei einen Apparat an, welcher eine solche Einrichtung besitzt, wie sie aus Figur 14 ersichtlich wird.

Man nennt diesen Apparat die Florentiner Flasche, wahrscheinlich darum, weil sie von florentinischen Destilla-

teuren zuerst angewendet und von da aus bekannt wurde. Sie besteht in ihrer einfachsten Form aus einer Glasflasche,



an der nahe am Boden ein Rohr *a* befestigt ist, welches vertical bis fast zur Mündung *c* der Flasche emporsteigt und sich dort umbiegt, wie aus der Abbildung ersichtlich ist.

Die Flasche wird unter die Mündung des Kühlrohres gesetzt, aus welcher ein Gemisch von Oeltropfen und Wasser ausfließt. Das Wasser *W*, als der specifisch

schwerere Körper, scheidet sich unter dem oben aufschwimmenden Oele aus und steigt nach dem Gesetz der communicirenden Gefäße in dem Seitenrohre immer höher. Sobald die Oel-schichte in der Flasche eine entsprechend hohe geworden und das Wasser bis *b* gestiegen ist, beginnt letzteres durch den Druck des nachströmenden Oeles bei *d* abzufließen, so daß allmählich die ganze Flasche mit ätherischem Oel gefüllt wird.

Die Zeit, während welcher das Wasser und das Oel in der Flasche verweilen, ist aber nicht genügend lang, um eine vollständige Trennung des Oeles von dem Wasser zu bewirken; aus dem Wasser, welches aus der Florentiner-Flasche abläuft, scheidet sich bei längerem Stehen noch Oel aus. Man setzt daher unter die Oeffnung *d* der ersten Florentiner-Flasche die Mündung einer zweiten größeren, bei Oelen, deren Dichte nur um ein sehr Geringes von jener des Wassers verschieden ist und bei welchen daher die Trennung nur langsam erfolgt, ist sogar bisweilen noch eine dritte Flasche erforderlich.

Das aus der ersten Flasche abfließende Wasser verweilt in der zweiten durch etwas längere Zeit und setzt daselbst Oel ab; der gleiche Vorgang wiederholt sich in der dritten Flasche.

Für die Arbeit im Großen sind die Florentiner Flaschen, welche ganz aus einem Stücke bestehen, weniger zu empfehlen, und verwenden wir solche von etwas abgeänderter Form, die aus nachstehender Figur 15 ersichtlich wird. — Dieselbe ist ein Glaszylinder, welcher oben und unten kegelförmig zuläuft, oben offen, unten aber durch einen eingeschliffenen Glashahn geschlossen ist. Man schließt

Fig. 15.

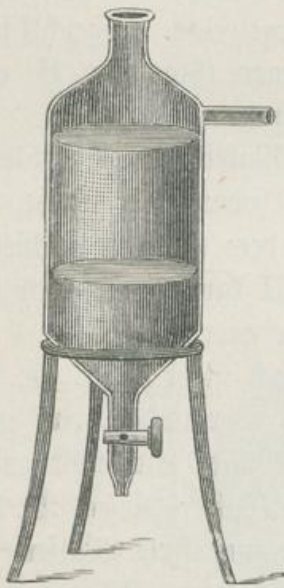
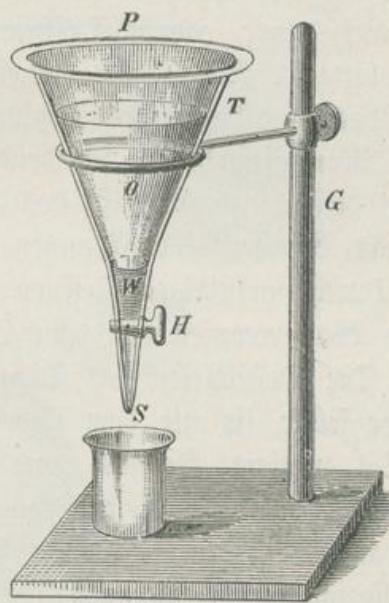


Fig. 16.



den Hahn und öffnet ihn erst dann, wenn das Oel in der Flasche bis nahe zum oberen Rand des Halses derselben gestiegen ist.

Der gleiche Apparat kann auch zur Trennung des Wassers von solchen Oelen benützt werden, welche specifisch schwerer als Wasser sind; das Oel sammelt sich unten, das Wasser oben an. Da aber in der Regel weit mehr Wasser überdestillirt als Oel, so würden selbst große derartige Apparate in kurzer Zeit gefüllt sein; man bringt daher an den

Flaschen ein enges Seitenrohr an, welches in der Abbildung ersichtlich gemacht ist und läßt durch dieses den Ueberschuß an Wasser beständig abfließen.

Das in der Florentiner Flasche angesammelte Del ist noch mit etwas Wasser gemischt; um es von diesem ganz zu trennen, bedient man sich des Scheidetrichters, welcher in Figur 16 abgebildet erscheint. Derselbe besteht aus einem Glasrichter T, der von einem Stativ G getragen wird. Unten ist der Trichter in eine feine Spitze S ausgezogen und auf seiner oberen Oeffnung liegt eine aufgeschliffene Glasplatte P. Ein genau eingeschliffener Glashahn H verhütet das Ausfließen des Trichter-Inhaltes.

Man gießt die zu scheidende Flüssigkeit in den Trichter, bedeckt diesen und überläßt das Ganze sodann der Ruhe, bis sich das Wasser W vollkommen von dem Oele O geschieden hat. Durch vorsichtiges Oeffnen von H kann man auch den letzten Wassertropfen von dem Oele trennen.

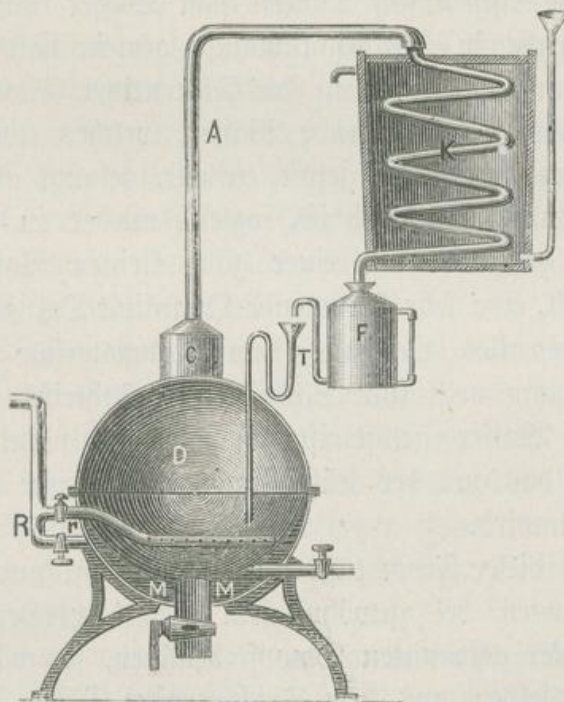
Die Destillation mit Dampf, noch mehr aber die mit Wasser selbst, ist mit dem Uebelstande verbunden, daß man an Del verliert, welches von dem Wasser aufgelöst wird. Man kann bei der Destillation mit Wasser diesen Verlust dadurch vermindern, daß man das aromatisirte Wasser zur Destillation neuer Mengen der gleichartigen Pflanzenstoffe verwendet; das mit ätherischem Oele gesättigte Wasser vermag nichts weiter mehr aufzulösen.

Bei dem Schimmel'schen Patent-Destillir-Apparate ist der Verlust an Del, der durch Lösung desselben in Wasser bedingt wird, auf sinnreiche Art umgangen und dieser Apparat daher sehr zu empfehlen. Umstehende Figur 17 zeigt die Einrichtung desselben.

Das Destillirgefäß D ist nahezu kugelförmig und in seinem unteren Theile von einem ebenfalls gewölbten

Mantel M umgeben. Das Rohr R, durch welches vom Dampfkessel her Dampf zugeleitet wird, hat ein Ansatzstück r. Dieses führt in das Innere der Blase selbst, und geht dort in eine Spirale über, welche an ihrer Oberfläche mit Löchern versehen ist. Das Rohr R selbst steht mit dem Raume M in Verbindung. Diese Einrichtung gestattet eine beliebige Heizung des Apparates; läßt man den Dampf durch Oeffnen

Fig. 17.



des an r angebrachten Hahnes in die Spirale treten, so wird man direct mit Dampf destilliren können. Schließt man hingegen diesen Hahn und läßt den Dampf in den Raum zwischen der Blase und deren Mantel treten, so kann man indirect mit Dampf destilliren; öffnet man endlich beide Hähne, so wirkt der Dampf in der Blase selbst und an deren unterer Fläche.

Auf der oberen Wölbung der Blase ist ein cylindrischer Aufsatz C angebracht, der in das Rohr A übergeht und mit der Kühlschlange K verbunden ist. Die Flüssigkeiten, welche sich in dieser verdichten, gelangen in eine aus Blech angefertigte und mit einem Wasserstands-Anzeiger versehene Florentiner Flasche F. Diese steht mit einem sogenannten Welter'schen Trichter T in Verbindung, der in der Blase angebracht ist.

Die Function des Apparates ist nun folgende: Aus der Blase erheben sich Dämpfe von Wasser und ätherischem Oele, welche in der Kühlschlange gemeinschaftlich verdichtet werden und aus dieser in die Florentiner Flasche gelangen. Das aus dieser austretende Wasser, welches noch bedeutende Quantitäten von Oel gelöst enthält, gelangt aber, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, sogleich wieder in die Destillirblase, so daß man mit einer ganz kleinen Wassermenge im Stande ist, eine sehr bedeutende Quantität Oel abzudestilliren. — Wenn alles Oel aus dem Rohmateriale entfernt ist, gewinnt man noch zum Schlusse alles ätherische Oel, welches in dem Wasser gelöst ist; man erhitzt nämlich so lange fort, bis das aus der Kühlschlange ablaufende Wasser ganz geruchlos wird.

In dieser Form läßt sich der Apparat nur für Dampf-Destillationen bei gewöhnlichem Druck verwenden; würde man stärker gespannten Dampf benützen, so wäre ein Ausstreten desselben aus dem Trichterrohre T die Folge davon. Es ist aber nicht schwierig, diesem Uebelstande abzuhelpfen. Man braucht bloß an dem Trichterrohre T zwei Hähne und zwischen diesen ein Gefäß anzubringen, welches etwa doppelt so groß ist, als die Florentiner Flasche. Man schließt während der Destillation den unteren Hahn des Trichters, indeß der obere geöffnet ist. Sobald das Gefäß an dem Trichter nahezu gefüllt ist, schließt man den oberen Hahn, öffnet

den unteren und läßt den Inhalt des Gefäßes in die Blase fließen, worauf man die Hähne wieder in die frühere Stellung bringt.

Das Füllen der Blase geschieht von oben her durch eine weite Oeffnung, die durch eine aufgeschraubte Platte geschlossen wird; das Entleeren erfolgt entweder auch durch diese Oeffnung oder durch einen am unteren Theile der Blase angebrachten weiten Hahn.

Abgesehen davon, daß die Anwendung eines stärker gespannten und in Folge dessen heißeren Dampfes naturgemäß einen rascheren Verlauf der Destillation bedingt, bewirkt höher gespannter Dampf auch eine etwas größere Ausbeute an Oel, eine Erscheinung, deren Erklärung darin zu suchen ist, daß durch den heißen Dampf ein sehr vollständiges Aufquellen der Pflanzentheile erfolgt und darum das Oel vollständiger abdestillirt wird.

Wie langsam das Abdestilliren des Oeles aus ziemlich festen Pflanzentheilen, z. B. aus Hölzern, vor sich geht, ist leicht ersichtlich zu machen, wenn man Holz, das ätherisches Oel enthält, nur in etwas größeren Stücken der Destillation unterwirft. Nach stundenlangem Erhitzen findet man mit dem Mikroskope noch eine große Anzahl gefüllter Oelbehälter im Innern des Holzes vor.

Läßt man jedoch stark gespannten Wasserdampf auf nur mäßig verkleinertes Holz wirken, so genügt eine kurze Berührung mit diesem, um dem Holze das ätherische Oel sehr vollständig zu entziehen. — Uebrigens empfiehlt es sich, auch bei Anwendung von stärker gespanntem Dampf das Holz in möglichst verkleinertem Zustande anzuwenden; die hierdurch erwachsenden Kosten werden durch eine kurze Destillationsdauer und reichliche Ausbeute wieder herein gebracht.

XI.

**Darstellung der ätherischen Oele durch
Extraction.**

Die ätherischen Oele lösen sich, wie schon angeführt wurde, in verschiedenen Flüssigkeiten auf. Besonders leicht geht die Lösung in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Petroleum-Aether von statten. Da alle hier genannten Flüssigkeiten einen Siedepunkt haben, der noch weit unter dem des Wassers liegt, so lassen sie sich auf ausgezeichnete Weise zur Gewinnung der ätherischen Oele verwenden. Das Verfahren hierbei ist in Kurzem Folgendes: Man stellt sich durch passendes Behandeln der Pflanzenstoffe mit einem der genannten Lösungsmittel eine Lösung des ätherischen Oeles dar und trennt das flüchtige Lösungsmittel durch Abdestilliren von dem ätherischen Oele, welches als weit schwerer flüchtiger Körper in dem Destillirgefäße zurückbleibt.

In der Praxis ist jedoch diese Darstellung der ätherischen Oele nicht auf so ganz einfache Weise durchzuführen, wie es hier angegeben wurde, indem durch die Lösungsmittel nebst dem ätherischen Oele auch noch Harze, sowie Farb- und Extractivstoffe aufgelöst werden, welche man entfernen muß; auch ist es nothwendig, ein gewisses Verfahren einzuschlagen, um die letzten Reste des Lösungsmittels zu entfernen, welche dem Oele einen fremdartigen Geruch ertheilen würden.

Ehe wir an die Beschreibung des Verfahrens selbst gehen, ist es nothwendig, einige Worte über die Eigenschaften der Lösungsmittel selbst anzuführen. Alle oben genannten Stoffe sind außerordentlich flüchtig und sehr leicht entzündlich. Diese Eigenschaften erfordern offenbar die größte Vorsicht

mit Feuer in jenen Räumen, in welchen mit diesen Körpern gearbeitet wird. Es muß mit der größten Strenge darauf gesehen werden, daß in solchen Räumen nie ein Licht gebrannt, nie ein Zündhölzchen angezündet werde, da es sich bei noch so sorgfältiger Construction der Apparate und dichtem Verschuß der Gefäße doch nie vollkommen verhüten läßt, daß nicht geringe Mengen der brennbaren Dämpfe in die Luft gelangen, welche sich an der Flamme entzünden könnten.

Der Aether (im Handel auch Schwefeläther, Aether sulphuris genannt) siedet schon bei 36° C. (es sei hier bemerkt, daß alle Temperaturangaben in diesem Werke nach dem hunderttheiligen Thermometer gemacht sind) und würde in Folge dieses sehr nieder liegenden Siedepunktes wohl das geeignetste unter allen Extractionsmitteln sein, wenn es nicht zu hoch im Preise stünde.

Das Chloroform, eine angenehm riechende und betäubend wirkende Flüssigkeit, welche bei 65° Graden siedet, besitzt zwar ein sehr großes Lösungsvermögen für ätherische Oele, kommt aber im Handel häufig etwas säurehaltig vor, und würde dann das Metall der Destillir-Apparate angreifen; das erhaltene ätherische Oel müßte durch eine besondere Destillation von der beigemengten Metallverbindung befreit werden.

Der Schwefelkohlenstoff (Alcohol sulphuris) bildet eine wasserhelle Flüssigkeit, welche das Licht sehr stark bricht, schwerer als Wasser ist, giftige Eigenschaften, einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch besitzt und bei 48° Graden siedet. Da der Schwefelkohlenstoff ein treffliches Lösungsmittel für Fette, Harze und Kautschuk ist, so wird er in großem Maßstabe dargestellt und kommt zu billigen Preisen in den Handel. Bei Verwendung von Schwefelkohlenstoff hat man

besonders darauf zu achten, daß derselbe keinen unverbundenen Schwefel gelöst enthalte.

Der Petroleumäther ist seit der allgemeinen Einführung des Petroleums als Beleuchtungsmateriale jener Körper, welcher die vorgenannten als Lösungsmittel vielfach verdrängt hat, da er ihnen an Lösungsfähigkeit mindestens gleichkommt, sie aber an Billigkeit weit übertrifft.

Der Petroleumäther wird aus dem rohen Petroleum auf die Weise hergestellt, daß man dieses in großen Destillir-Apparaten bis zu 134—145 Grade erhitzt und die bei dieser Temperatur flüchtigen Kohlenwasserstoffe verdichtet, die bei höheren Temperaturen abdestillirten Flüssigkeiten aber als Petroleum, Benzin, Leinöl u. s. w. in den Handel bringt. Reiner Petroleumäther ist wasserhell, von starkem dem Benzin ähnlichen Geruche und siedet je nach der Art der Rectification bei sehr verschiedenen Temperaturen. Es wird nämlich in den Petroleum-Raffinerien die Destillation nicht nach den Siedepunkten, sondern nach den specifischen Gewichten ausgeführt und bezeichnet man daselbst gewöhnlich die Flüssigkeiten, deren specifische Gewichte zwischen 0.650 und 0.700 liegen, als Petroleumäther oder Petroleumessenzen. Die Siedepunkte dieser Flüssigkeiten liegen je nach der Beschaffenheit der die Flüssigkeit zusammensetzenden Kohlenwasserstoffe zwischen 40 und 135° C.; aber selbst jene, welche hohe Siedepunkte haben, sind trotzdem ungemein flüchtig.

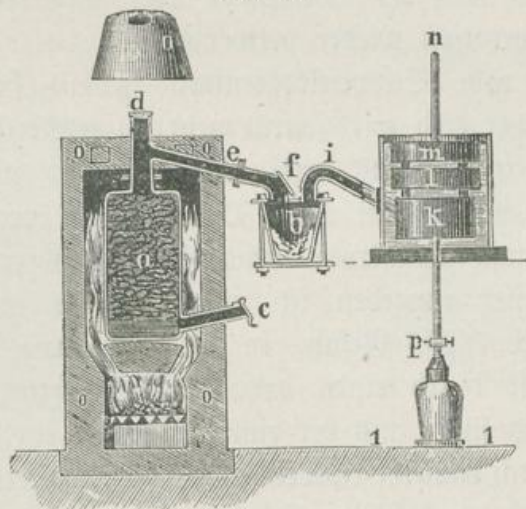
Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther sind eigentlich jene Lösungsmittel, welche gegenwärtig fast ausschließlich zur Extraction der ätherischen (und auch fetter) Oele verwendet werden, da sie dasselbe leisten wie Aether und Chloroform, ohne so hoch im Preise zu stehen wie diese.

Wenn man im großen Maßstabe arbeitet, so ist es angezeigt, sich von den Schwankungen, welchen die Preise des

Petroleumäthers im Handel unterliegen, dadurch ganz unabhängig zu machen, daß man mit selbst dargestelltem Schwefelkohlenstoff arbeitet. Die Darstellung des Schwefelkohlenstoffes, von welchem Präparate man in kurzer Zeit sehr große Mengen zu bereiten im Stande ist, wird am zweckmäßigsten in dem von Gérard angegebenen Apparate vorgenommen.

Der Gérard'sche Apparat (Fig. 18) besteht aus einem flaschenförmigen Gußeisengefäße a von circa 2 m Höhe und 1 m Durchmesser, welches so in den Ofen eingesetzt ist, daß

Fig. 18.



es von der Flamme nur an der Mantelfläche berührt werden kann. Ueber dem Boden ist ein schiefstehendes Rohr c, oben ein vertical aufsteigendes Rohr d an dem Gefäß angebracht. Das Rohr b ist durch das Rohr e mit dem halbkugelförmigen Gefäße b verbunden und führt aus diesem das Rohr i nach dem Condensator k l m. Letzterer besteht aus drei übereinander gestellten Zinkcylindern, welche mit einander in Verbindung gesetzt sind; aus dem obersten dieser Cylinder führt ein beiderseits offenes Rohr in den Schlot,

aus dem untersten das durch einen Hahn sperrbare Rohr p in die Vorlage. Die Condensationsgefäße klm sind von kaltem Wasser — am besten von Eiswasser — umgeben.

Man füllt, nachdem alle Röhrenverbindungen sorgfältig mit Thon gedichtet worden, a mit etwa 700 h/g Holzkohlenklein, erhitzt sie zur heftigen Rothgluth und wirft durch e in Zwischenräumen von 3—4 Minuten 1.4 bis 1.5 h/g Stangenschwefel ein. In 24 Stunden erhält man unter Aufwand von rund 220 h/g Schwefel beiläufig 260 h/g rohen Schwefelkohlenstoff. Ein Theil des Schwefels destillirt unverbunden nach der Vorlage b über und wird bei einer nächsten Operation wieder verwendet.

Der rohe Schwefelkohlenstoff enthält bis zu 12% fremde Körper und wird durch mehrmalige Rectification vollständig gereinigt. Das erste Mal destillirt man ihn aus einer Blase, welche mit einem Dampfmantel versehen ist und ein sehr langes Kühlrohr besitzt, dessen oberer Theil von kaltem Wasser umgeben ist, indeß der untere durch Eis gekühlt wird. Das Gefäß, in welchem man das Destillat auffängt, ist durch einen doppelt durchbohrten Stöpsel geschlossen und führt aus der einen Bohrung ein Rohr in den Schlot; durch dasselbe entweichen Schwefelwasserstoff und alle anderen, nicht verdichteten Dämpfe. Die zweite Rectification geschieht durch Destilliren des Schwefelkohlenstoffes unter Zusatz von 2% gebleichtem Palmöl, und erhält man hierdurch ein Präparat, welches zur Extraction von ätherischen Oele geeignet ist. Ganz feine ätherische Oele, wie sie z. B. aus Blüthen gewonnen werden, lassen sich aber durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff nicht darstellen, und gelingt dies überhaupt kaum mit Hilfe eines Extractionsmittels. Die zartesten Däfte, wie z. B. Weilschenöl, Afazienöl werden immer nur durch Uebertragung auf Fett gewonnen.

Zur Aufbewahrung des Schwefelkohlenstoffes verwendet man Cylinder von Zinkblech (Fig. 19), welche oben eine mit Wasser gefüllte Rinne besitzen, in welche der Deckel paßt. Auf letzterem ist ein Trichter H und ein Hahn angebracht, an welchem sich der Kautschukschlauch K befindet. Man füllt den Cylinder zu vier Fünftel mit Schwefelkohlenstoff S und gießt auf letzteren Wasser, bis dasselbe durch K in die Rinne überfließt. Wenn man aus dem Behälter Schwefelkohlenstoff entnehmen will, so hebt man K aus der Rinne,

Fig. 19.

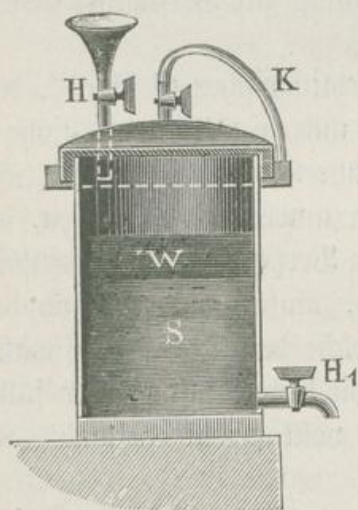
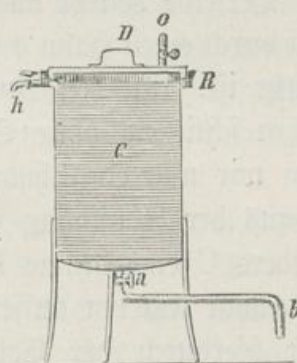


Fig. 20.



öffnet den Hahn in der Mitte des Deckels und läßt durch A, Schwefelkohlenstoff abfließen. Durch H kann dann der Cylinder wieder mit Schwefelkohlenstoff und Wasser gefüllt werden.

Man verwendet in manchen Fabriken sehr complicirte Apparate zur Extraction der ätherischen Oele. Es ist aber eine bekannte Sache, daß ein Apparat um so schwieriger zu handhaben ist, je complicirter man ihn einrichtet und daß es auch verhältnißmäßig schwer hält, denselben vollkommen

hermetisch abzuschließen. Letzteres ist aber gerade bei Extractions-Apparaten ein sehr wichtiger Factor, indem es sich nicht bloß darum handelt, den Apparat nicht feuergefährlich zu machen und die zur Extraction verwendete Flüssigkeit möglichst vollständig wieder zu gewinnen.

Um Extraktionen im Kleinen auszuführen, bedient man sich des in vorstehender Fig. 20 abgebildeten Apparates, welchen man aus verzinnem Eisenblech oder aus Zinnblech anfertigen kann und der ganz besonders für Parfumeure oder Liqueur-Fabrikanten geeignet ist, welche frische, duftende Blüthen, die nur in beschränktem Maße zur Verfügung stehen, zu extrahiren wünschen.

Derselbe besteht aus einem cylindrischen Gefäße C, das unten durch einen Hahn a sperrbar und an welchem ein Rohr b angefügt ist. Um den Apparat während der Extraction luftdicht zu schließen, ohne Schrauben anwenden zu müssen, bedienen wir uns eines hydraulischen Verschlusses für denselben. Wie aus der Abbildung ersichtlich, läuft um den Rand des Cylinders C eine Rinne R, in welche der Deckel D einpaßt. Wenn man letzteren aufsetzt und die Rinne mit Wasser füllt, so ist hierdurch der Cylinder C vollkommen luftdicht abgeschlossen.

Um mit diesem Apparate zu arbeiten, füllt man ihn mit den betreffenden Pflanzenstoffen, übergießt diese rasch mit so viel Petroleumäther oder Schwefelkohlenstoff, daß die Pflanzenstoffe davon bedeckt sind, setzt den Deckel auf, füllt die Rinne R mit Wasser und läßt den Apparat 30 bis 40 Minuten ruhig stehen. Um die Flüssigkeit aus dem Gefäße entfernen zu können, öffnet man zuerst den am Deckel angebrachten Hahn o, sodann den unteren Hahn a, worauf die Lösung bei b ausfließt und sogleich in gut schließbaren Gefäßen aufgefangen wird. Man kann die Operation ein-

oder zweimal wiederholen, oder man preßt die Pflanzenstoffe durch eine eingelegte Holzplatte aus und füllt den Apparat von Neuem. — Der Hahn *h* dient zum Entleeren der Rinne *R*.

Bei Anwendung dieses Apparates benöthigt man eine verhältnißmäßig große Quantität des Lösungsmittels, um alles vorhandene ätherische Oel in Lösung zu bringen und erfordert die ganze Extraction wegen des wiederholten Aufgießens neuer Flüssigkeitsmengen ziemlich viel Zeit. Man hat daher Extractions-Apparate construirt, welche so eingerichtet sind, daß nur eine gewisse Menge des Lösungsmittels verwendet wird, um die Pflanzenstoffe zu extrahiren, daß aber das Lösungsmittel, sobald es eine Partie des Oeles in Lösung gebracht hat, sogleich wieder von diesem getrennt wird und neue Mengen von ätherischem Oele aufzulösen vermag. Fig. 21 zeigt die Einrichtung eines derartigen Apparates.

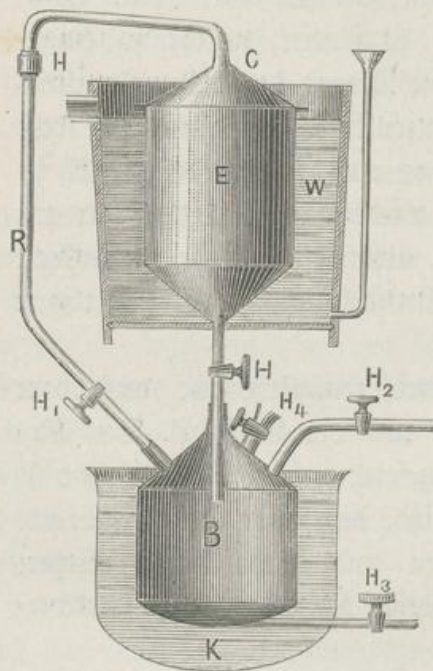
Derselbe besteht aus zwei Haupttheilen: aus dem eigentlichen Extractionsgefäße *E* und der Blase *B*. Das Extractionsgefäß ist in eine Rufe eingesetzt, welche kaltes Wasser *W* enthält und die Einrichtung besitzt, daß man das erwärmte Wasser aus derselben wegschaffen und durch kaltes ersetzen kann. Die Blase sitzt in einem Kessel *K*, welcher mit erwärmtem Wasser gefüllt ist.

Die Beschickung des Apparates wird auf diese Weise vorgenommen, daß man den kegelförmigen Aufsatz *C* des Extractionsgefäßes, der durch Schrauben luftdicht auf diesem aufsitzt, losschraubt und auch die durch eine sogenannte Holländer-Verschraubung *H* bewirkte Verbindung desselben mit dem Rohre *R* löst. Das Extractionsgefäß wird sodann mit den Pflanzenstoffen beschickt, der Aufsatz *C* befestigt und die Verbindung mit dem Rohre *R* wieder hergestellt.

Man öffnet sodann den Hahn H_2 und den Hahn H_4 , welcher letzterer an einem mit einem Trichter versehenen Rohre angebracht ist, und bringt die erforderliche Menge des Extractionsmittels in die Blase. Beide Hähne werden sodann wieder geschlossen, die Hähne H und H_1 , aber geöffnet.

Man erhitzt nun das in dem Kessel K befindliche Wasser so weit, daß der Inhalt der Blase zu kochen anfängt.

Fig. 21.



Der Dampf des Lösungsmittels steigt durch das Rohr R empor, wird bei seinem Eintritt in das Extractionsgesäß E verdichtet, fällt als Regen auf die zu extrahirenden Pflanzenstoffe und gelangt, mit ätherischem Oel beladen, wieder in die Blase B . In dieser kommt das Lösungsmittel wieder zur Verdampfung, muß wieder durch die Pflanzenstoffe gehen, hinterläßt aber das ausgezogene Oel in der Blase. — Während des Kochens des Lösungsmittels sorgt man

durch fortwährenden Zufluß von kaltem Wasser für entsprechende Abkühlung des Extractionsgesäßes.

Nach beendeter Extraction — die hierzu nothwendige Zeit hängt von der Beschaffenheit der zu extrahirenden Pflanzenstoffe und der Größe des Apparates ab — sperrt man die Hähne H und H_1 und öffnet den Hahn H_2 , welcher mit einer Kühlschlange in Verbindung gesetzt wird. — Es

verdampft nunmehr das Lösungsmittel und kann durch Verdichtung des Dampfes wieder gewonnen werden. Das am Boden der Blase angebrachte Rohr mit dem Hahne H_3 dient zum Ablassen des ätherischen Oeles.

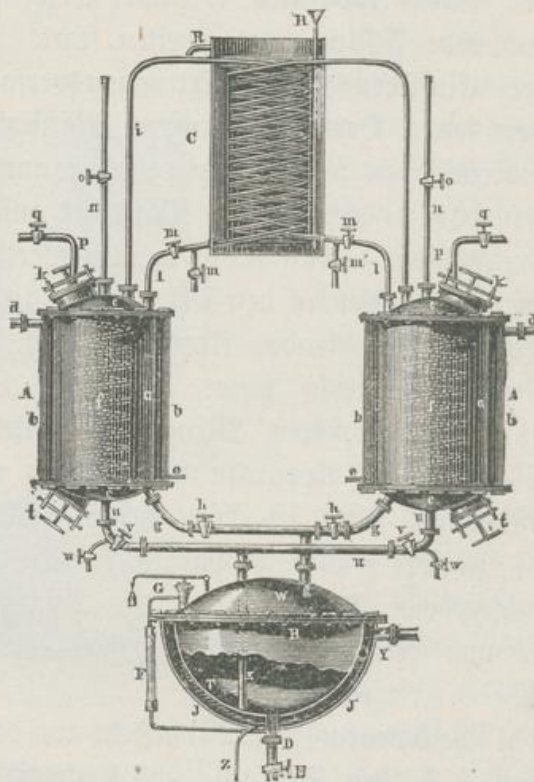
Man kann dem Apparate auch die Einrichtung geben, daß man die Blase B mit zwei Extractionsgefäßen in Verbindung setzt, welche abwechselnd functioniren. — Während der Inhalt des einen Apparates extrahirt wird, findet eine Entleerung und neue Füllung des zweiten statt.

Seit der Einführung des Extractionsverfahrens zur Gewinnung von fetten Oelen in großem Maßstabe ist eine Zahl von Constructionen solcher Apparate bekannt geworden, welche gestatten, das zu extrahirende Material auf das Vollständigste zu erschöpfen, so daß kaum nennenswerthe Mengen der zu gewinnenden Körper in den Materialien zurückbleiben, und eignen sich die betreffenden Apparate auch in vorzüglicher Weise zur Extraction vieler ätherischer Oele, selbst wenn diese nicht in größeren Mengen dargestellt werden sollen, da die Größe der Apparate immer ganz unabhängig von der Construction selbst ist. Wir lassen nachstehend die Constructionen zweier solcher Apparate folgen, wovon der von Bohl angegebene Apparat für die Anwendung von Petroleumäther von specifischem Gewicht 0.650—0.700 (Siedepunkt circa 60° C.) eingerichtet ist.

Der Bohl'sche Apparat (Fig. 22) besteht aus den zwei Extractionsgefäßen A A, den Sammel- und Kochgefäßen B und dem Condensator C. Die Extractoren sind aus einem verzinnnten Kupfer angefertigt und mit Eisenblechmänteln b umgeben; durch den so gebildeten Hohlraum d wird Wasserdampf geführt; das durch Condensation derselben sich ergebende Wasser fließt durch e ab. In jedem Extractor liegt eine Erwärmungsschlange f, welche durch g mit I und durch i mit C verbunden ist.

Die Extractoren werden durch die Oeffnungen k gefüllt, in deren Deckel die Röhren l n und p münden. In die Deckel der Entleerungsöffnungen t münden die Röhren n n, welche sich zu dem in B endenden Rohre x vereinigen. Das Gefäß B ist doppelwandig, das innere Gefäß T ist aus verzinnem Kupfer, das äußere I aus Gußeisen angefertigt und

Fig. 22.



wird der Raum zwischen beiden durch Dampf beheizt, der bei V eintritt; das Condensationswasser fließt bei z ab. Im Condensator C liegen zwei kupferne Kühlschlangen, welche mit den Extractoren verbunden sind.

Auf den Boden der Extractoren liegt eine Filzscheibe, a ist durch einen Lederpfropf geschlossen. Das zu extrahirende

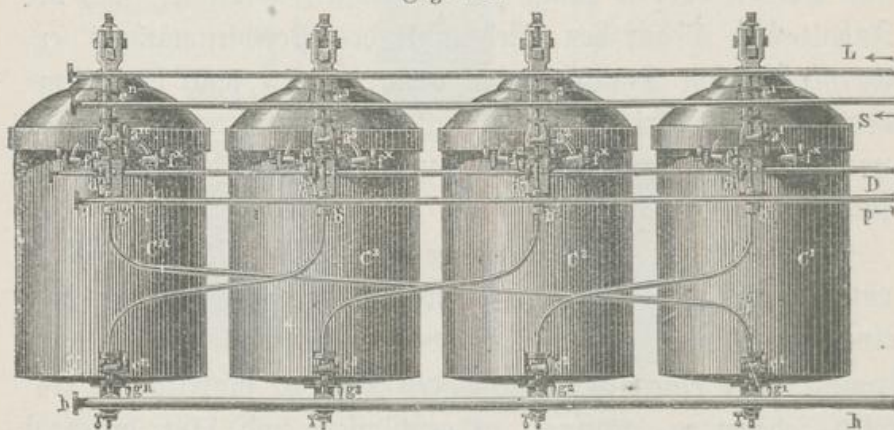
Materiale wird durch k eingeschüttet und mit einer Filzplatte bedeckt, welche einen Ausschnitt für das Rohr i besitzt. Nachdem der Apparat geschlossen ist, öffnet man die Hähne m m' v h, schließt die Hähne o w q E und öffnet o, wodurch aus einem hoch aufgestellten Behälter Petroleumäther in die Extraction gelangt, das daselbst befindliche Materiale extrahirt und durch u x nach B fließt.

Nachdem B bis zu zwei Drittel gefüllt ist, sperrt man o und führt durch y Dampf zu, um den Inhalt von B zum Kochen zu bringen. Die Dämpfe treten durch g nach f und werden dort so lange zur Flüssigkeit verdichtet, bis der Inhalt von A auf den Siedepunkt des Petroleumäthers erwärmt ist. Die Dämpfe gehen dann durch i nach dem Condensator, und kehrt die Flüssigkeit, nachdem m' geschlossen wurde, durch m und l in den inneren Cylinder des Extractors und durch u x x zurück.

Die Arbeit wird so lange fortgesetzt, bis der Inhalt von A vollständig extrahirt ist, was man daran erkennt, daß eine auf Papier getropfte Probe der Flüssigkeit rasch verdunstet, ohne einen durchscheinenden Fleck zu hinterlassen. Es wird sodann m₁ geöffnet, m geschlossen und läßt durch d Dampf zuströmen; die in A entstehenden Dämpfe treiben dann den flüssigen Theil des Inhaltes von A durch n x nach B. Damit B nicht zu weit gefüllt werde, sperrt man zur rechten Zeit den Dampfzufluß ab und läßt die Dämpfe durch Deffnen von q durch p nach dem Condensator treten. Man öffnet sodann q, schließt v und läßt einen an p angebrachten Exhaustor in Wirksamkeit treten, wodurch die Dämpfe aus A angesaugt werden. Wenn das Rohr p kalt wird, so sind in A keine Dämpfe mehr enthalten; man sperrt dann d und entleert den Extractor. Die in B enthaltene Flüssigkeit wird durch D und E nach dem Destillir-Apparate geschafft.

Der Seyffert'sche Batterie-Apparat (Fig. 23), für die Extraction mittelst Schwefelkohlenstoff bestimmt, eignet sich besser zur Extraction fetter als ätherischer Oele und beschreiben wir denselben hier nur aus dem Grunde, um auch das Princip der Batterien-Apparate zur Darstellung zu bringen. Jeder zur Batterie gehörige Cylinder ist mit einem Dampfmantel versehen, und liegt auf dem Boden des Cylinders ein falscher, aus engmaschigem Drahtnetz hergestellter Boden, auf welchem das zu extrahirende Materiale frei aufgeschüttet wird.

Fig. 23.



Wenn die Batterien aus vier Cylindern C_1 — C_4 besteht, so ist die Arbeit mit derselben folgende: Man öffnet den an dem Rohre S angebrachten Hahn q_1 und strömt hierdurch das Lösungsmittel aus einem hochaufgestellten Behälter durch b_1 e^2 unten in C_2 ein, dringt nach aufwärts, fließt durch a^2 b^2 und e^3 nach C^3 und endlich durch a^3 b^3 e^4 nach C^4 . Die Flüssigkeit, welche nunmehr dreimal durch zu extrahirende Körper geflossen ist, wird als gesättigt betrachtet und fließt durch d^4 und so nach p nach einem Vorrathsbehälter. Eine saugend wirkende Luftpumpe beschleunigt die Strömung der Flüssigkeit.

Wenn der Borrathsbehälter so viel Flüssigkeit enthält, als dem Inhalte von C^4 entspricht, so wird d^4 geschlossen, a^4 geöffnet und hierdurch C^4 durch b^2 und e^1 mit C^1 verbunden. C^2 gilt als extrahirt, wenn die Flüssigkeit in der in b^2 eingeschalteten Glasröhre farblos erscheint; man öffnet a und C^3 und schließt a^1 und C^2 . Es wird C^2 von dem Kreislaufe der Flüssigkeit abgeschlossen und geht dieser nunmehr durch C^3 C^4 C^1 . Die Hähne a^1 a^2 a^3 a^4 sind sämtlich Zweiweghähne, welche in einer Stellung S mit b verbinden und in der zweiten b absperrern und S offen lassen, so daß, trotzdem im Cylinder ausgeschaltet ist, die Strömung der Flüssigkeit doch durch die anderen Theile des Apparates erfolgen kann.

Der Inhalt des ausgeschalteten Cylinders ist noch mit Schwefelkohlenstoff durchtränkt; um letzteren zu gewinnen, öffnet man g^2 und läßt die Flüssigkeit durch h abfließen; um das Abfließen zu beschleunigen, öffnet man den an h vorhandenen Hahn e^2 und tritt dann aus einem Windkessel comprimirt Luft in den Cylinder. Nachdem das Abfließen der Flüssigkeit aufgehört hat, öffnet man f^2 und f^4 und tritt nun durch D Dampf in den Raum zwischen den beiden Cylindern und durch f^2 in den Extractionscylinde selbst. Der Schwefelkohlenstoff verdampft dann sehr schnell und wird der Dampf durch g^2 und h nach einer Kühlschlange getrieben, wo er, zur Flüssigkeit verdichtet, in das Sammelgefäß abfließt. Nachdem der Schwefelkohlenstoff abdestillirt ist, wird C^2 entleert, mit zu extrahirendem Materiale neu gefüllt mit C^1 verbunden und aus C^3 das Lösungsmittel abgeblasen.

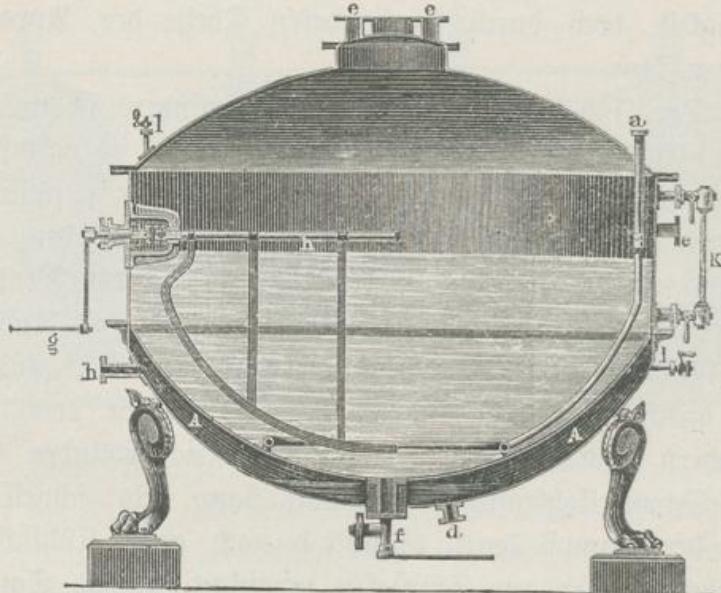
Die Luft nimmt große Mengen von Schwefelkohlenstoff aus dem Apparate mit sich; man leitet sie durch einen mit fettem Oel gefüllten Behälter, in welchem sich ein Rührwerk

langsam bewegt. Der Schwefelkohlenstoff wird von dem Oele zurückgehalten und kann dann aus demselben abdestillirt werden.

Das Destilliren der Lösungen der ätherischen Oele.

Die Lösungen der ätherischen Oele in Schwefelkohlenstoff, respective in Petroleumäther, werden abdestillirt, um das Lösungsmittel wieder zu gewinnen und das Oel dann weiter reinigen zu können. Man verwendet hierfür gewöhnlich Dampf-Destillir-Apparate von der durch Fig. 24 versinn-

Fig. 24.



lichten Form; der Dampf strömt bei b zwischen Mantel und Blase ein, das Condensationswasser fließt bei d ab. Die abdestillirende Lösung strömt durch e aus einem hochgestellten Behälter zu und läßt man sie hoch in der Blase steigen, bis man an dem Flüssigkeits-Standglase k erkennt, daß sie genügend hoch gefüllt sei; wenn ein Theil des Lösungsmittels verdampft ist, läßt man wieder Lösung zufließen u. s. w.,

bis in der Blase nur mehr das rohe ätherische Oel enthalten ist.

Sobald das Sieden eintritt, setzt man das Rührwerk h mittelst der Kurbel g in Gang, um die gleichmäßige Erwärmung der gesammten Flüssigkeit zu bewerkstelligen. Um die letzten Reste des Lösungsmittels zu verjagen, läßt man nach beendeter Destillation durch das Kranzrohr r einen Luftstrom, besser einen Strom von Kohlenäure durch die Flüssigkeit streichen.

Das Rectificiren der Oele.

Die ätherischen Oele, welche man durch Extraction erhält, sind stets mit anderen Stoffen gemengt, welche nebstbei aus den Pflanzenstoffen ausgezogen werden, und bestehen diese Beimengungen zumeist aus Harz, Gerbstoff und Farbstoffen. Um sie von diesen zu befreien, ist es nothwendig, sie noch einer weiteren Reinigung durch Destillation zu unterziehen, welche man die Rectification nennt. Auch die nach anderen Methoden erhaltenen ätherischen Oele bedürfen einer Rectification, wenn man sie vollkommen rein haben will, indem sie meistens durch fremde Stoffe gelblich gefärbt sind und bei längerem Lagern harzartige Stoffe ausscheiden.

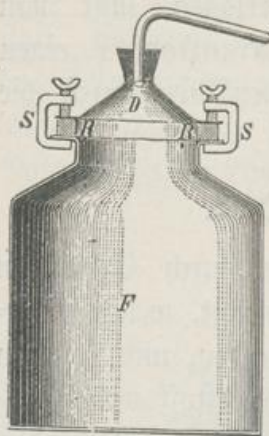
Rectificirte ätherische Oele sind, in so ferne sie nicht eine besondere, ihnen eigenthümliche Färbung besitzen, farblos und von viel feinerem Geruche, als die nicht rectificirten.

Wenn man nicht in sehr großem Maßstabe arbeitet, bedarf man zum Rectificiren keiner Blase, sondern kann sich hierzu kleinerer Destillirgefäße bedienen, welche in ein Bad aus fettem Oel, besser aus Paraffin eingesetzt werden. Wenn in das Oel oder Paraffin ein Thermometer eingesenkt ist, läßt sich die Temperatur leicht so regeln, daß man das

ätherische Oel gerade auf seinen Siedepunkt erhitzt und dasselbe gleichmäßig abdestillirt.

Fig. 25 zeigt die Einrichtung eines derartigen Destillirgefäßes. Dasselbe besteht aus einem flaschenartigen Blech-

Fig. 25.



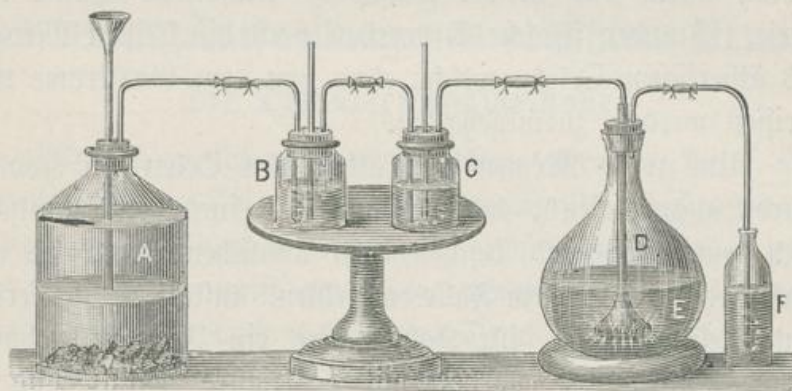
gefäße F, dessen kegelförmiger Deckel D mittelst eines Lederringes R und der Schraubenzwingen S luftdicht aufgesetzt werden kann. Ein in den Deckel eingesetztes Rohr wird mit einer Kühlschlange in Verbindung gebracht.

Größere Mengen von manchem ätherischen Oele, wie es durch das Extractionsverfahren gewonnen wird, rectificirt man am zweckmäßigsten in der Weise, daß man in das im Paraffinbade erhitzte Gefäß durch ein Brauserohr einen Dampfstrom leitet; der Dampf bewirkt eine sehr rasche Verflüchtigung des Oeles. Man erhält zwar bei diesem Verfahren eine gewisse Menge von aromatisirtem Wasser, welches aber leicht an Liqueur-Fabriken verwerthet werden kann.

Die durch Extraction dargestellten ätherischen Oele sind aber durch bloße Rectification noch nicht genügend gereinigt, indem ihnen hartnäckig Spuren der Lösungsmittel anhaften, welche nur durch einen Luftstrom, der eine Zeit lang durch das Oel geblasen wird, entfernt werden können. — Berührung mit Luft wirkt aber, wie erwähnt, nachtheilig auf die ätherischen Oele ein, indem dieselben hierdurch an Lieblichkeit des Geruches verlieren. Wir verwenden deshalb bei kostbaren Oelen nie einen Luftstrom, sondern lassen durch dieselben einen Strom von reiner Kohlensäure gehen. — Fig. 26 giebt eine Abbildung des hierzu dienenden Apparates. Die große Flasche A, welche mit Stücken von weißem Marmor halb

gefüllt ist, wird mit einem zweifach durchbohrten Kork geschlossen; durch die eine Bohrung ist ein Trichterrohr gesteckt, in die andere ein kurzes, rechtwinkelig gebogenes Rohr eingepaßt. Dieses steht mit einem anderen Rohr in Verbindung, welches bis auf den Boden des Gefäßes B reicht, in dem außerdem eine oben und unten offene Röhre und ein kürzeres rechtwinkelig gebogenes Röhrenstück eingefügt ist. Neben diesem Gefäße ist ein zweites C aufgestellt, das die gleiche Einrichtung hat. Das aus C führende Rohr steht mit einem weiteren Zinnrohre D in Verbindung, welches

Fig. 26.



sich nach unten zu in einen Ansatz erweitert, der Ähnlichkeit mit der Brause einer Gießkanne besitzt. Dieses Rohr ist in den Glasballon E eingesenkt, in welchem sich das ätherische Del befindet. Endlich führt ein Rohr nach der Flasche F, die mit Wasser gefüllt ist.

Wenn man den Apparat in Gang setzen will, gießt man durch das Trichterrohr stark verdünnte Salzsäure auf die Marmorstücke, wodurch aus diesen sogleich ein lebhafter Strom von Kohlensäure entwickelt wird. Da aber durch den Kohlensäurestrom auch Wasser und Salzsäure mitgerissen

wird, muß derselbe von diesen Stoffen befreit werden, ehe er mit dem ätherischen Oele in Berührung kommt.

Die Gefäße B und C dienen hierzu; das Gefäß B ist zur Hälfte mit Sodalösung gefüllt, während das Gefäß C starke Schwefelsäure enthält. In B wird die von dem Gasstrom mitgerissene Salzsäure zurückgehalten, während durch die Schwefelsäure das Wasser gebunden wird. Der aus C austretende Kohlensäurestrom gelangt vollkommen rein in das ätherische Oel und strömt in vielen Blasen durch die feinen Oeffnungen des Rohres D aus, reißt die Spuren des Lösungsmittels, welche dem Oele noch anhaften, mit sich und gelangt endlich durch das in der Flasche F enthaltene Wasser in's Freie. In der Flasche F werden noch die kleinen Mengen des ätherischen Oeles, welche etwa von dem Gasstrom mitgerissen werden, zurückgehalten.

Um große Mengen von ätherischen Oelen mit Kohlensäure „auszublasen“, bedient man sich eines der Hauptsache nach dem vorstehend beschriebenen ähnlichen Apparates und dürfte es sich in diesem Falle empfehlen, anstatt der gläsernen Entwicklungsgefäße für Kohlensäure ein Faß zu nehmen, welches zur Hälfte vorher mit Salzsäure gefüllt und in dessen oberem Boden luftdicht ein Stab verschiebbar ist, an welchem ein mit Marmorstücken gefüllter Korb hängt. Je nachdem man diesen Korb unten weniger tief in die Salzsäure eintaucht, erhält man einen stärkeren oder schwächeren Strom von Kohlensäure, welcher ebenfalls durch Gefäße streichen muß, die mit Sodalösung, respective Schwefelsäure beschickt sind, ehe er durch das ätherische Oel strömt.

Wenn man die durch Extraction und Ausblasen mit Kohlensäure gewonnenen ätherischen Oele sofort in luftdicht verschließbare Gefäße bringt und diese im Dunkeln aufbewahrt, so kann man selbst die veränderlichsten unter den

ätherischen Oelen durch Jahre hindurch aufbewahren, ohne daß sie auch nur im mindesten ihre Eigenschaften ändern. Jene Oele, welche durch Ausblasen mit atmosphärischer Luft erhalten wurden, werden bei langem Liegen immer etwas dickflüssiger und verlieren an Feinheit des Geruches, indem die von dem Oele während des Ausblasens aufgenommene Sauerstoffmenge im Laufe der Zeit ihre oxydirende Wirkung äußert.

XII.

Darstellung der ätherischen Oele durch Extraction unter Anwendung von erhöhtem Drucke.

Die Deplacirungsmethode.

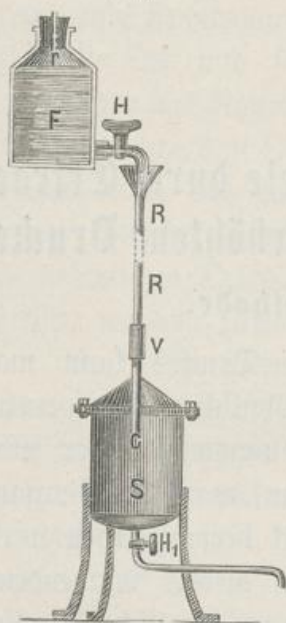
Bei Anwendung eines erhöhten Druckes kann man die ätherischen Oele selbst bei gewöhnlicher Temperatur mittelst eines der oben angeführten Lösungsmittel oder selbst von starkem Weingeist gewinnen. Wenn man den Vorgang in's Auge faßt, durch welchen der Druck hervorgerufen wird, so findet man, daß das Princip der hierbei verwendeten Apparate jenes ist, das bei den sogenannten Real'schen Pressen angewendet wird.

Bekanntlich ist der Druck, welchen eine Flüssigkeit auf den Boden eines Gefäßes ausübt, nur abhängig von der Größe der Bodenfläche und der Höhe der drückenden Flüssigkeitssäule, nicht aber von der Quantität der angewendeten Flüssigkeit. Man kann daher mittelst einer ganz dünnen, aber hohen Flüssigkeitssäule auf eine Fläche einen sehr mächtigen Druck ausüben.

Bringt man einen Pflanzenstoff, welcher ätherisches Oel enthält, unter diesen Verhältnissen mit einem Lösungs-

mittel zusammen, so erfolgt ein doppelter Vorgang: das ätherische Oel wird durch den Druck der Flüssigkeit aus den Oelbehältern verdrängt oder deplacirt, daher der Name Deplacirungsmethode, und gleichzeitig von dem Lösungsmittel aufgenommen. — Durch die Stärke des auf die Pflanzenstoffe wirkenden Druckes wird sowohl die Verdrängung als die Auflösung des ätherischen Oeles sehr beschleunigt und die Arbeitszeit bedeutend abgekürzt.

Fig. 27.



Die Flasche F ist oben durch einen Kork geschlossen, in welchem ein zu einer feinen Spitze ausgezogenes Glasrohr steckt; nahe am Boden besitzt die Flasche einen zweiten Hals, in welchem ein Hahn H eingesetzt ist, der über dem Trichter eines metallenen Rohres R steht. Dieses Rohr soll so lang gewählt werden, als die Höhe des Gebäudes gestattet; je höher dasselbe ist, desto bedeutender ist auch der von der Flüssigkeit ausgeübte Druck. Eine Länge von zehn Metern ist als das Minimum anzunehmen und braucht die Weite dieses Rohres nur einige Millimeter zu betragen. Das Rohr steht durch eine Holländer-Verschraubung V mit dem Extractionsgesäß C in Verbindung. Dieses ist aus sehr starkem, gut verzinnem Eisenblech angefertigt und ist der Deckel D

Zur Deplacirung verwendet man einen Apparat, der, wie gesagt, dem Principe nach mit der Real'schen Presse übereinstimmt, aber entsprechend der Arbeit, welche er zu leisten hat, modificirt werden muß. Fig. 27 zeigt die Einrichtung eines solchen Apparates.

Die Flasche F ist oben durch einen Kork geschlossen, in welchem ein zu einer feinen Spitze ausgezogenes Glasrohr steckt; nahe am Boden besitzt die Flasche einen zweiten Hals, in welchem ein Hahn H eingesetzt ist, der über dem Trichter eines metallenen Rohres R steht. Dieses Rohr soll so lang gewählt werden, als die Höhe des Gebäudes gestattet; je höher dasselbe ist, desto bedeutender ist auch der von der Flüssigkeit ausgeübte Druck. Eine Länge von zehn Metern ist als das Minimum anzunehmen und braucht die Weite dieses Rohres nur einige Millimeter zu betragen. Das Rohr steht durch eine Holländer-Verschraubung V mit dem Extractionsgesäß C in Verbindung. Dieses ist aus sehr starkem, gut verzinnem Eisenblech angefertigt und ist der Deckel D

deselben mittelst eines Lederringes und Schrauben luftdicht aufzupassen. Unmittelbar über dem Boden dieses Gefäßes liegt ein Siebboden S und ist in den Boden ein nach der Seite gebogenes, enges Rohr eingesetzt, welches durch einen Hahn H₁ geschlossen wird.

Alle Theile des Apparates müssen fest und sorgfältig gearbeitet sein, indem bei einer Flüssigkeitssäule von nur 10 ^m/ Höhe der von der Flüssigkeit in dem Gefäße C ausgeübte Druck schon nahezu ein Kilogramm auf jedes Quadratcentimeter der Oberfläche beträgt. Hat also das ganze Gefäß C nur eine Gesamtoberfläche von einem Quadratmeter, so beträgt der auf demselben lastende Druck bei 10 ^m/ Flüssigkeitshöhe schon 10.000 ^{h/g}.

Man beginnt die Arbeit damit, daß man die zu extrahirende Substanz in einen leinenen Sack, welcher genau in den Cylinder C paßt, in diesen einsetzt, den Deckel befestigt und durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes H die in der Flasche F befindliche Flüssigkeit in den Apparat laufen läßt. Man muß hierbei Sorge tragen, daß die Flüssigkeit in einem dünnen Strahle an der Innenwand der Röhre hinabfließe, damit die in dem Apparate enthaltene Luft entweichen könne, ohne in Blasen ausgestoßen zu werden, wodurch Flüssigkeit aus dem Rohre geschleudert würde. Man kann durch zweckentsprechendes Erweitern der Oeffnung des Rohres R den Abfluß der Flüssigkeit leicht reguliren.

Sobald die Flüssigkeit bis in den Trichter des Rohres R gestiegen ist, schließt man den Hahn H und überläßt die Pflanzenstoffe durch 30—60 Minuten der Einwirkung des Lösungsmittels. Nach beendeter Extraction öffnet man den Hahn H₁ sehr langsam und läßt die mit großer Gewalt hervordringende Flüssigkeit in eine Flasche fließen, in welcher sie sich klärt und etwa mitgerissene Pflanzentheile absetzt.

Sobald die Flüssigkeit abgelassen ist, schließt man den Hahn H_1 , füllt den Apparat mit reinem Wasser, das aus einer Flasche zufließt, welche dieselbe Einrichtung hat, wie die Flasche F, öffnet dann sofort den Hahn H_1 und fängt die ausströmende Flüssigkeit in einer besonderen Flasche auf. — Das Nachgießen des Wassers hat den Zweck, die in den Zwischenräumen der Pflanzenstoffe zurückbleibende Flüssigkeit zu gewinnen. Diese zweite, aus Wasser und Lösung des ätherischen Oeles bestehende Flüssigkeit wird nach erfolgter Klärung durch einen Scheidetrichter getrennt, die Lösungen der ätherischen Oele vereinigt und durch Abdestilliren des Lösungsmittels und nachfolgendem Ausblasen das Oel gereinigt, wie oben angegeben worden.

Die Deplacirungsmethode eignet sich recht gut zur Herstellung von Oelen, welche in bedeutenden Mengen in den Pflanzenstoffen vorkommen, wie z. B. des Gewürznelken-, Muscat- und Macisöles und mehrerer anderer Oele.

XIII.

Darstellung der ätherischen Oele durch Maceration.

Das Infusions-Verfahren.

Die Fette, sowohl die flüssigen (fetten Oele) als auch die festen Fette (Butterarten), haben die Eigenschaft, riechende Stoffe mit großer Energie an sich zu ziehen und dieselben festzuhalten. Behandelt man daher solche Fette mit Pflanzenstoffen, welche ätherischen Oelen ihren Wohlgeruch verdanken, so nimmt das Fett das ätherische Oel in sich auf, giebt es aber bei längerem Zusammensein mit sehr starkem Alkohol

an diesen ab, so daß man schließlich eine Lösung des ätherischen Oeles in Alkohol vor sich hat, aus welcher durch Abdestilliren des Alkohols das reine Oel erhalten werden kann.

Das Macerations- oder Infusions-Verfahren wird ganz besonders für jene wohlriechenden Pflanzenstoffe angewendet, deren ätherische Oele so zarter Natur sind, daß sie durch Destillation einen großen Theil ihres angenehmen Geruches einbüßen würden. Alle feinen ätherischen Oele, welche aus duftenden Blumen gewonnen werden, müssen entweder durch Infusion oder durch die Absorptionsmethode dargestellt werden. Der mit Recht bedeutende Ruf von der Vorzüglichkeit der französischen Parfumerien hat seine Begründung darin, daß alle feinen ätherischen Oele ausschließlich durch die Infusions- oder Absorptionsmethode dargestellt werden.

Das hierbei verwendete Fett, sei es nun Olivenöl oder Schweinefett, muß vorher der sorgfältigsten Reinigung unterzogen werden und in Wirklichkeit ein sogenanntes Neutralfett, das heißt frei von jeder Spur freier Säure sein, da die freien Säuren, welche das Ranzigwerden der Fette bedingen, einen unangenehmen Geruch haben, der die Feinheit des Geruches der ätherischen Oele sehr beeinträchtigen würde. Die Reinigung der Fette wird auf die Weise vollzogen, daß man das Fett in der Wärme mehrere Male mit etwa 1% schwacher Natronlauge behandelt und sodann auf das Sorgfältigste mit Wasser so lange wäscht, bis auch die letzte Spur der Lauge entfernt ist und das Fett vollkommen neutral, das heißt weder sauer, noch alkalisch reagirt.

Wenn man zur Infusion Olivenöl anwendet, so erhält man die sogenannten Huiles antiques, das sind Lösungen des ätherischen Oeles in den fetten Oelen; verwendet man Schweinefett, so erhält man die sogenannten echten Pomaden,

welche direct als kostbare Parfumerie-Artikel angewendet werden, in den Fabriken aber als Ausgangspunkt zur Darstellung der ätherischen Oele dienen.

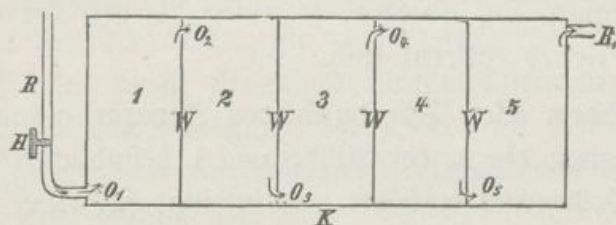
Nach dem älteren Verfahren geschieht das Maceriren auf die Weise, daß man das Fett in Porzellantöpfen oder auch in gut emaillirten Eisentöpfen, die in einem großen, flachen und mit Wasser gefüllten Kessel eingesetzt sind, also in einem Wasserbade stehen, einer gleichmäßigen Wärme von 40—50 Graden aussetzt. Die Pflanzenstoffe, welche macerirt werden sollen, müssen, wenn sie Blüthen sind, ganz frisch gepflückt sein und werden in Säckchen aus feiner Leinwand in das erwähnte Fett gehängt.

Die Zeit, während welcher man eine Partie von Pflanzenstoffen mit dem Fette in Berührung läßt, ist eine verschiedene, je nach der Art der Pflanzen; bei zarten Blüthen, wie Veilchen, Maiglöckchen, kürzer, als bei anderen und wechselt zwischen 12 und 48 Stunden. Nach Verlauf dieser Zeit hebt man die Säckchen aus den Töpfen, läßt sie gut abtropfen und bringt sie dann zusammen unter eine kleine Schraubenpresse, wo sie tüchtig ausgepreßt werden; das ausgepreßte Fett wird wieder in die Töpfe gebracht.

Da das Fett viel mehr an ätherischen Oelen aufzunehmen vermag, als durch einmaliges Einsetzen von Blüthen in dasselbe gelangt, so bringt man unmittelbar, nachdem die erste Partie von Blüthen ausgehoben wurde, neue Säckchen mit Blüthen in das Fett. Die französischen Fabriken ätherischer Oele behandeln das Fettquantum bis zu 16 Malen mit frischen Blüthen. Wenn man Blüthen durch noch längere Zeit zur Verfügung hat, als eine so oftmalige Wiederholung der Arbeit erfordert, so kann man das Einhängen neuer Blüthenmengen noch öfter wiederholen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die ätherischen Oele, welche nach diesem Verfahren aus den Blüthen gewonnen werden, einen um so feineren Duft besitzen, je kürzer die Zeit ist, während welcher die Blüthen mit dem Fette in Berührung bleiben. Die Ursache dieser Erscheinung liegt offenbar darin, daß bei längere Zeit dauernder Berührung der Blüthen mit dem Fette, erstere außer dem Oele noch andere Stoffe an das Fett abgeben, welche den Geruch des Oeles beeinflussen. Man hat daher versucht, durch Anwendung entsprechender Vorrichtungen die Macerationsdauer auf den möglichst kurzen Zeitraum zu beschränken.

Fig. 28.



In Fig. 28 geben wir das Princip an, nach welchem solche Apparate eingerichtet werden können. Derselbe besteht aus einem horizontal gestellten Blechkasten K, dessen Deckel flüssigkeitsdicht aufgeschraubt werden kann. Dieser Kasten ist durch quergestellte Scheidewände W in eine Anzahl gleich großer Räume zerlegt. Man hat Macerationskästen, welche bis zu zehn und selbst noch mehr solcher Räume enthalten. Jede dieser Scheidewände hat eine Oeffnung (O bis O_5), welche so angebracht ist, daß sich je eine Oeffnung nahe dem Boden und je eine nahe dem Deckel des Gefäßes befindet.

Zu dem Apparate gehören prismatische Körbe aus Drahtgeflecht, welche in die durch die Querwände gebildeten Räume passen und, mit frischen Blüthen gefüllt, eingesetzt werden. Ein durch einen Hahn H sperrbares Rohr R steht

mit einem etwas höher gestellten Behältnisse in Verbindung, welches mit Oel oder geschmolzenem Fett gefüllt ist; ein am entgegengesetzten Ende des Apparates angebrachtes Rohr R_1 führt das durchgeflossene Fett nach einem anderen Behälter.

Der Betrieb des Apparates wird nun auf folgende Weise geleitet: Man setzt in die Abtheilungen 1—5 Kästen, welche mit Blüthen gefüllt sind, ein, und läßt das ganze zur Maceration verwendete Fettquantum durch den Apparat gehen. Die in der Abtheilung 1 befindlichen Blüthen werden offenbar die größte Menge von ätherischem Oel an das Fett abgeben, die in 2 enthaltenen weniger, da in dem Fette schon etwas ätherisches Oel aus 1 gelöst ist. Die folgenden Körbe werden immer weniger Oel abgeben, je weiter sie von der Einflußstelle des Fettes entfernt sind.

Nachdem alles Fett durch den Apparat gegangen ist, betrachtet man die in der Abtheilung 1 befindlichen Blüthen als an Wohlgeruch erschöpft und beseitigt sie. Der in dem Raume 2 gewesene Behälter wird nach dem Raume 1 gebracht, jener aus 3 nach 2 und so fort, daß alle Körbe gleichmäßig gegen die Einflußstelle des Fettes vorrücken. In die letzte Abtheilung des Apparates wird ein mit frischen Blüthen gefüllter Korb gesetzt.

Man läßt nun das Fett, welches den Apparat bereits einmal passirt hat, wieder in der gleichen Richtung durch denselben gehen und läßt nach jedesmaligem Durchgang des Fettes die Körbe um eine Abtheilung vorrücken. Hat der Apparat z. B. 20 Abtheilungen und dauert das Durchströmen des Fettes eine Stunde, so kann, wenn man die Zeit, welche zum Umsetzen der Körbe erfordert wird, auf vier Stunden veranschlagt, die Maceration eines bedeutenden Blüthenquantums in einem Tage vollendet sein.

Das mit den ätherischen Oelen der Blüthen gesättigte Olivenöl oder Huile antique, oder das ebenso behandelte Schweinefett (Pomade) werden nun, so bald möglich, weiter auf ätherisches Oel verarbeitet. Bei den Oelen ist die Manipulation eine sehr einfache; man füllt sie einfach in große Glasflaschen, welche bis zur Hälfte mit sehr starkem und absolut fuselfreiem Weingeist gefüllt sind; gewöhnlich nimmt man die Hälfte des Oeles von der angewendeten Weingeistmenge.

Die Flaschen werden wohlverschlossen in einem nur schwach erleuchteten oder, noch besser, ganz dunklen und mäßig warmen Raume aufgestellt und bleibt das Oel durch mehrere Wochen mit dem Weingeiste in Berührung. Da das Oel eine von dem Weingeiste scharf gesonderte Schichte bildet, so muß man durch oftmaliges Durchschütteln des Flascheninhaltes für eine Mengung des Oeles mit dem Weingeiste Sorge tragen; hat man eine große Anzahl von Flaschen, so ist dies keine geringe Arbeit.

Wenn man über eine billige mechanische Kraft verfügt, so kann man die zur Auflösung der ätherischen Oele aus dem fetten Oele nothwendige Zeit sehr abkürzen, wenn man das Fett unausgesetzt mit dem Weingeist mischt. Der hierzu dienende Apparat ist sehr einfach und besteht der Hauptsache nach aus einem horizontal liegenden Cylinder, der langsam um seine Achse gedreht wird. Durch eine Flüssigkeitsdichte, zu verschraubende Oeffnung füllt man diesen Cylinder bis zu drei Viertel mit Oel und Weingeist und läßt ihn durch einige Tage fortwährend rotiren. Nach Verlauf dieser Zeit hat der Weingeist in Folge der unausgesetzten Vermengung mit dem Oele so viel ätherisches Oel aufgenommen, als er überhaupt aufzunehmen vermag, und kann diese weingeistige Lösung weiter verarbeitet werden.

Es sei hier bemerkt, daß es geradezu unmöglich zu sein scheint, durch Behandeln mit Weingeist dem Fette das gesammte Quantum der aufgelösten ätherischen Oele zu entziehen; nach Monate langer Behandlung mit stets neuen Alkoholmengen zeigt das Del (und auch das Schweinefett) noch immer den Geruch des ätherischen Oeles. Es ist dies übrigens nicht als ein Verlust zu betrachten; man kann die betreffenden Fette neuerdings zur Gewinnung desselben ätherischen Oeles verwenden, zu dessen Darstellung es schon gedient hat, oder — und dies geschieht am häufigsten — als Parfümerie-Artikel, welche noch dazu zu den kostbarsten Wohlgerüchen gehören, verwerthen, da sie den entsprechenden Duft in einer Feinheit zeigen, wie er sonst durch directes Auflösen von ätherischen Oelen in Fett nicht zu erhalten ist.

Um dem mit ätherischem Del gesättigten Schweinefett eine möglichst große Oberfläche zu geben, verwandelt man dasselbe durch Zerschneiden mit Hilfe eines Wiegemeßers in kleine Stücke, die man mit Alkohol behandelt. Wir erreichen den gleichen Zweck weit einfacher und vollkommener durch Anwendung einer einfachen Vorrichtung. Dieselbe besteht aus einem Cylinder, welcher vorne geschlossen ist und ein enges Ausflußrohr von 2 $\frac{m}{m}$ Durchmesser besitzt. Die Pomade wird in diesen Cylinder eingefüllt, auf sie ein genau passender Kolben gesetzt und das Fett durch gleichmäßiges Drücken auf diesen Kolben in Form eines dünnen Fadens hervorgepreßt. Der Faden aus Fett wird auf einer kreisförmigen, aus Siebblech gefertigten Scheibe so aufgefangen, daß er auf derselben hin und her und sodann kreuzweise senkrecht auf die erste Lage aufgelegt wird. Diese mit Fett bedeckten Scheiben setzt man übereinander in einen Blechcylinder, in welchem sie durch Stützen getragen werden. Sobald der Cylinder gefüllt ist, gießt man so viel Weingeist

in denselben, daß auch die oberste Platte davon überdeckt ist und schließt den Cylinder luftdicht. Nach etwa einer Woche läßt man durch einen am Boden des Cylinders angebrachten Hahn etwa ein Drittel des zugegossenen Weingeistes ab und ersetzt dieses durch eine entsprechende Menge von frischem Weingeist; nach einer weiteren Woche wiederholt man die gleiche Operation.

Die Lösung des ätherischen Oeles in Weingeist besitzt eine größere Dichte, als dieser, sinkt demnach zu Boden und ist das abgelassene Quantum gesättigt mit ätherischem Oele. Man richtet den angegebenen Apparat am zweckmäßigsten so ein, daß die erwähnten Siebplatten, so nahe, als es angeht ohne daß die Fettschichte der einen den Boden der darüber stehenden berührt, somit ein möglichst geringer Raum für den Alkohol übrig bleibt. Man kann sodann schon nach 36—38 Stunden das gesammte Alkoholquantum ablassen, durch frischen Weingeist ersetzen und auf diese Weise die Auflösung des ätherischen Oeles schnell zu Ende führen.

Die Lösungen der ätherischen Oele — gleichgiltig, ob sie nun durch Behandeln der Blüthen mit Oel oder Schweinefett und nachherigem Ausziehen mit Weingeist erhalten wurden — bestehen gewöhnlich nicht bloß aus ätherischem Oel und Weingeist, sondern enthalten außerdem meist noch etwas Farbstoff oder Harz, aber in so geringen Mengen, daß eine Trennung von diesen Stoffen nur in sehr seltenen Fällen vorgenommen wird. Gewöhnlich verwendet man diese Lösungen unter dem Namen *Extracte* oder *Extraits* unmittelbar in der Parfumerie- oder Liqueur-Fabrikation zur Hervorbringung der feinsten Wohlgerüche.

Man unterscheidet im Handel sogenannte einfache *Extracte*, *Extraits simples*, doppelte *Extracte*, *Extraits doubles*, und dreifache *Extracte*, *Extraits triples*, und

bezeichnet damit einen Weingeist, welcher, der Bezeichnung entsprechend, immer mehr an ätherischem Oele gelöst enthält; die dreifachen Extracte haben dem zu Folge den stärksten Geruch unter allen.

Wenn man die ätherischen Oele aus den weingeistigen Extracten für sich darstellen will, destillirt man den Extract in einem der vorangegebenen Destillir-Apparate, wobei man aber die Vorsicht gebraucht, daß das in einem Wasserbade stehende Destillirgefäß gerade nur so weit erhitzt wird, daß sein Inhalt siedet und ein Höhersteigen der Temperatur vermieden wird. Am besten ist es, mit dem Erhitzen nicht weiter, als bis zu 80 Graden zu gehen; es verdampft hierbei aller Alkohol und der größte Theil des Wassers; das ätherische Oel bleibt nebst einem sehr kleinen Wasserquantum in dem Destillirgefäße zurück und kann von diesem mittelst des Scheidetrichters getrennt werden. Ist das ätherische Oel sehr dickflüssig, so benützt man einen Scheidetrichter, welcher in einem zweiten steckt, der mit heißem Wasser gefüllt wird; bei höherer Temperatur sind auch die bei gewöhnlicher Wärme butterartigen ätherischen Oele dünnflüssig genug, um sich vollständig von dem Wasser zu trennen.

Die Macerations- oder Infusionsmethode ist diejenige, mittelst welcher sehr zarte Pflanzendüfte aus den Blüthen gewonnen werden: man wendet sie zur Gewinnung von Orangenblüthen-, Akazien-, Veilchen-, Reseda- und anderen herrlich duftenden Oelen an.

XIV.

Die Darstellung der ätherischen Oele durch das Absorptions-Verfahren.

Die in den Pflanzenstoffen enthaltenen ätherischen Oele verflüchtigen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur; das Dufteu der Blumen rührt von dieser Verflüchtigung her. Es giebt nun gewisse ätherische Oele, welche einen so hohen Grad von Veränderlichkeit besitzen, daß selbst die mäßige Wärme, welche man bei der Maceration anwenden muß, auf sie so einwirkt, daß die Feinheit des Geruches dadurch leidet. Um solche Oele zu gewinnen, bleibt daher nichts Anderes übrig, als die Blüthen bei gewöhnlicher Temperatur mit Fett in Berührung zu bringen, welche das freiwillig verdampfende Oel absorhirt. Man nennt dieses Verfahren der Gewinnung von ätherischen Oelen daher das Absorptions-Verfahren oder die Bedufstung (Enfleurage).

Bei der ungemein geringen Menge von ätherischem Oel, welche das Fett nach diesem Verfahren aus den Blüthen aufnimmt, ist die zur Sättigung des Fettes mit Oel nothwendige Zeit eine sehr lange und verursacht diese Methode sehr viel Arbeit, namentlich dann, wenn man die Bedufstung auf die Weise vornimmt, wie sie ursprünglich in den französischen Fabriken ausgeführt wurde.

Man benützte hierzu Glastafeln von etwa 0.6 m^2 Oberfläche (G Fig. 29), welche mit mehrmals ausgekochtem Schweinefett, das in einer sehr dünnen Schichte, nicht über 5 mm auf denselben ausgebreitet wurde, bedeckt waren. Jede Tafel wurde in einem Rahmen R gelegt, welcher einen erhöhten Rand besaß und die Oberfläche des Fettes mit Blüthen bestreut. Auf den Rahmen wurde ein zweiter gesetzt,

so daß die Blüthen in ein flaches Gefäß eingeschlossen waren, dessen Deckel von der Unterseite der oberen Glasplatte gebildet wurde.

Man baute aus solchen über einander gestellten Rahmen hohe Stöße und ließ die Blüthen auf demselben so lange

Fig. 29.

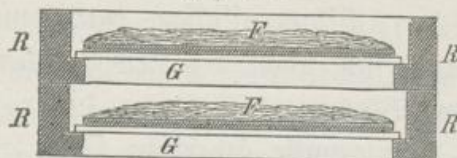
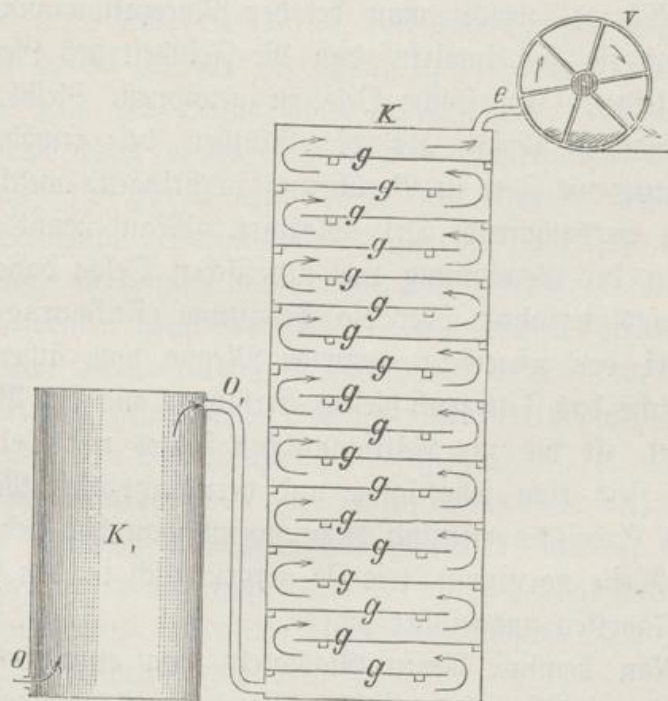


Fig. 30.



liegen, bis sie weß geworden waren, worauf man sie wiederholt durch frische ersetzte, bis das Fett eine entsprechende Menge von ätherischem Dele aufgenommen hatte. Wie aus dieser Beschreibung zu entnehmen ist, erfordert dieses Verfahren außerordentlich viele Arbeitskraft, um die Blüthen

zu wechseln und die Rahmen umzusetzen, und wird daher wohl nur mehr in wenig Fabriken nach demselben gearbeitet.

Durch Anwendung einfach gebauter Apparate läßt sich dasselbe jedoch mit einem geringen Aufwand an Arbeit und Zeit leicht durchführen. Fig. 30 zeigt das Princip eines derartigen Apparates, der außer den oben erwähnten noch den Vortheil bietet, daß das Fett gar nicht mit den Blüthen in directe Berührung gelangt, wodurch jedem Verlust an Fett vorgebeugt wird.

Der Apparat besteht aus einem hohen Kasten aus Holz, welcher mit Thüren versehen ist, deren Falze mit Kautschuk belegt sind und dadurch luftdicht schließen. In dem Kasten sind Leisten derart angebracht, daß man Glas-tafel G über einander so einschieben kann, daß sich eine Anzahl derselben, z. B. jene mit ungeraden Zahlen an die linke Wand anschließen, und nach rechts einen Raum frei lassen, während jene mit geraden Zahlen rechts anliegen, links aber frei sind.

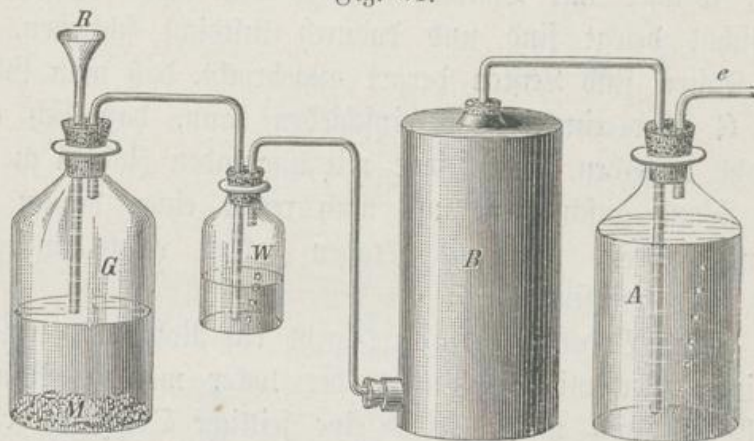
Vom Boden des Kastens geht ein Rohr ab, welches in einen Blechcylinder mündet, der locker mit den Blüthen gefüllt ist und unten bei O eine seitliche Oeffnung besitzt. Von dem Deckel des Kastens K steigt ein Rohr e auf, das mit einem kleinen Ventilations-Apparate V, der durch ein Uhrwerk oder durch Gewichte in Gang erhalten wird, verbunden ist.

Wenn man den Ventilator in Gang setzt, saugt er einen Luftstrom durch den Apparat. Die Luft dringt bei O in den Cylinder K₁ ein, steigt durch die Blüthen empor und beladet sich mit Dämpfen von ätherischem Del, gelangt durch O₁ in den Kasten K, streicht in der durch die Pfeile angegebenen Richtung über die mit Fett bedeckten Platten, und giebt das ätherische Del an dieses ab. Man hat auch

ähnliche, aber minder vollkommene Apparate construirt, bei welchen der Luftstrom durch Blasebälge erzeugt wird.

Auch bei dem Absorptions-Verfahren, wie wir es hier beschrieben haben, äußert sich der schädliche Einfluß der atmosphärischen Luft auf das Oel; man erhält eine verringerte Ausbeute, indem ein Theil des ätherischen Oeles durch die oxydirende Wirkung der Luft geruchlos gemacht wird. Es ist daher zu empfehlen, auch hier nicht mit Luft, sondern mit einem indifferenten Gase zu arbeiten und eignet

Fig. 31.



sich die Kohlensäure wegen ihrer leichten Beschaffung hierzu ganz besonders.

In Fig. 31 geben wir die Abbildung eines von uns construirten Apparates, mittelst welchem man die Absorption durch einen Kohlensäurestrom bewirkt.

In der Flasche F wird Kohlensäure dadurch erzeugt, daß man auf Stücke von weißem Marmor M durch das Trichterrohr R Salzsäure gießt, das sich entwickelnde Gas in der Waschflasche W von mitgerissener Säure befreit und dasselbe von hier in den mit Blüthen gefüllten Blechcylinder B

treten läßt. Der Kohlen säurestrom beladet sich hier mit ätherischem Oele und gelangt sodann in eine Flasche A, die sehr starken Alkohol enthält, welcher das ätherische Oel zurückhält. Die aus e entweichende Kohlen säure kann wieder zur Absorption neuer Mengen von ätherischem Oel benützt werden.

Der hier angegebene Apparat versinnlicht gleichsam nur das Princip derartiger Vorrichtungen. Wenn man im Großen auf diese Weise arbeitet, erzeugt man die erforderliche Kohlen säure weit billiger durch Verbrennen von Kohle in einem entsprechend construirten Ofen, sammelt die Kohlen säure in einem Gasbehälter, aus welchem sie durch die mit Blüthen gefüllten Kästen getrieben und schließlich wieder in einem zweiten Gasbehälter aufgefangen wird.

Man ist bei Benützung zweier Gasbehälter in der Lage, mit derselben Kohlen säuremenge oft zu arbeiten, und braucht nur so viel Kohlen säure zu ersetzen als durch den unvermeidlichen Verlust bei der Arbeit in Abgang kommt. Obwohl die Absorption unter Anwendung von Kohlen säure etwas kostspieliger zu stehen kommt, als bei Benützung von atmosphärischer Luft, so ist sie dieser dennoch weit vorzuziehen, indem man die Oele ganz unverändert und demnach mit der vollen Schönheit ihres Duftes gewinnt.

Nebst dem Extractions-Verfahren liefert die Absorptions-Methode die ätherischen Oele am feinsten, und sollte für zarte ätherische Oele keine andere in Anwendung kommen. Die geringen Anlagelkosten, welche diese Verfahren der Destillation gegenüber verursachen, werden reichlich durch den erhöhten Werth der Producte aufgewogen.

XV.

Die Darstellung der ätherischen Oele unter Anwendung von erwärmter Luft.

Es wurde schon hervorgehoben, daß sich der Anwendung von erhitzter Luft zum Zwecke der Verdampfung von ätherischen Oelen aus Pflanzenstoffen erhebliche Hindernisse entgegensetzen, deren wichtigstes darin besteht, daß die äußeren Schichten der Pflanzentheile rasch austrocknen und hierdurch der Verdampfung des ätherischen Oeles ein Hinderniß bereiten.

Wir haben durch längere Zeit Versuche angestellt, die Gewinnung der ätherischen Oele mittelst erhitzter Luft auf die Weise zu leiten, daß man zu einem entsprechenden Resultate gelangt. Wir haben nun gefunden, daß es nothwendig ist, den Pflanzentheilen (wir haben hier ganz besonders frische Blüthen und Blätter im Auge) beiläufig ebenso viel Wasser zuzuführen, als ihnen durch Verdampfung entzogen wird; die Pflanzentheile welken in dem Luftströme sehr rasch ab, lassen aber das in ihnen enthaltene ätherische Oel schnell verdampfen, da diese Oberfläche fortwährend weich bleibt.

Der Apparat, welchen wir zur Gewinnung der ätherischen Oele mittelst erwärmter Luft anwenden, besteht in Folgendem: In einem Kessel, der in einen Herd eingemauert ist, liegt ein metallenes Schlangenrohr, welches mit einer kleinen Pumpe derart in Verbindung steht, daß durch das Rohr ein Luftstrom gepreßt werden kann. Der Kessel ist mit Wasser gefüllt; die durch das Schlangenrohr getriebene Luft wird durch das in dem Kessel siedende Wasser auf 60—70 Grade erhitzt, tritt sodann in ein Blechgefäß, in welchem einige Badeschwämme liegen, die durch austropfendes Wasser be-

ständig feucht erhalten werden und gelangt sodann in die mit Blüthen oder Blättern gefüllten Kästen.

Auf seinem Wege durch den mit feuchten Schwämmen gefüllten Kasten nimmt der Luftstrom so viel Wasserdampf auf, als er überhaupt aufzunehmen vermag, beim Durchgang durch die Pflanzentheile wird kein Wasserdampf, wohl aber ätherisches Del aufgenommen. Man wird finden, daß wenige Minuten nach dem Beginn der Operation der aus den Blüthen austretende Luftstrom noch immer eine Temperatur von etwa 40 Graden besitzt. Bei diesem Wärmegrade sind aber die ätherischen Oele schon bedeutend flüchtiger als bei gewöhnlicher Temperatur, und wird hierdurch die Absorptionsdauer bedeutend abgekürzt.

Der mit Wasserdampf und Dampf von ätherischem Del beladene Luftstrom wird durch ein Gefäß geleitet, das Petroleumäther enthält, welcher die Oele zurückhält. Da aber diese Flüssigkeit einen sehr niederen Siedepunkt hat, so muß man die Flasche, in welchen sie enthalten ist, mit dem unteren Ende einer Kühlschlange verbinden, damit die entweichenden Dämpfe wieder in die Flasche zurückfließen.

Der wesentlichste Vortheil in der Anwendung von erwärmter Luft bei der Absorptions-Methode liegt darin, daß die Arbeitsdauer hierdurch ungemein abgekürzt wird und binnen einigen Stunden das ätherische Del aus den Blüthen ganz rein gewonnen werden kann, was für jene Fabrikanten, die sich mit der Gewinnung von Riechstoffen aus frischen Blüthen im großen Maßstabe befassen, gewiß ein nicht zu unterschätzender Vortheil ist, da das so leicht vergängliche Rohmateriale der frischen Blüthen nur während eines sehr beschränkten Zeitraumes zur Verfügung steht.

Bei manchen ätherischen Oelen, welche nur in sehr geringen Mengen in den betreffenden Pflanzen vorkommen,

aber durch Destillation nicht leiden, kann man das Oel durch folgenden Kunstgriff gewinnen: Man destillirt die Pflanze mit Wasser und erhält dann kein ätherisches Oel für sich, wohl aber ein durch dasselbe aromatisirtes Wasser. Dieses schüttelt man mit rectificirtem Benzol, welches dem Wasser das ätherische Oel ziemlich vollkommen entzieht, so daß man eine Lösung des Oeles in Benzol erhält, die man vorsichtig abdestillirt und das zurückbleibende Oel durch Ausblasen — am besten mittelst Kohlensäure reinigt.

XVI.

Darstellung jener ätherischen Oele, welche sich in den Pflanzenstoffen nicht fertig gebildet vorfinden.

Es giebt mehrere ätherische Oele, welche nicht fertig gebildet in den Pflanzen vorkommen, sondern erst aus gewissen Verbindungen, welche diesen Pflanzen eigen sind, entstehen. Die Erscheinungen, welche hierbei vor sich gehen, sind bei Weitem noch nicht genügend aufgeklärt; manche Chemiker zählen sie unter die sogenannten Spaltungsvorgänge, während andere sie den eigentlichen Gährungsprocessen anreihen; für den Praktiker genügt die Thatsache, daß sich das ätherische Oel erst aus gewissen Stoffen zu bilden vermag.

Die bitteren Mandeln und der schwarze Senf geben Beispiele derartiger Körper. Im trockenen Zustande vollkommen geruchlos, nehmen sie beim Zusammenbringen mit warmem Wasser in kurzer Zeit den charakteristischen Geruch nach Bittermandel- oder Senföl an, das in den Mandeln, respective im Senf enthaltene Amygdalin, respective Myrosin, haben Bittermandel- oder Senföl gebildet.

Bis jetzt ist es nur bei sehr wenigen Körpern aus der Reihe der Riechstoffe gelungen, sie künstlich darzustellen, doch ist dies bei einigen der Fall, wie z. B. der salicyligen Säure, welche sowohl in der Natur vorkommt, als auch durch chemische Prozesse gebildet werden kann. Wir werden bei der Beschreibung der ätherischen Oele auf die Methoden zurück zu kommen haben, nach welchen man das Bittermandelöl u. s. w. darstellt.

Die Aufbewahrung der ätherischen Oele.

Die Aufbewahrung der ätherischen Oele ist ein so wichtiger Factor, daß wir einige Worte über dieselbe anführen müssen. Es wurde schon auseinander gesetzt, daß Luft und Licht, ja selbst eines dieser Agentien allein im Stande sind, derart auf die ätherischen Oele zu wirken, daß sie ihren Wohlgeruch vollkommen verlieren. Wir besitzen selbst einige Flaschen, welche mit dem feinsten englischen Lavendelöl gefüllt sind und durch mehrere Jahre absichtlich nur lose verkorkt stehen gelassen wurden. Das Oel in sämtlichen Flaschen, gleichgiltig ob sie im Dunkeln oder im Lichte aufbewahrt wurden, hat seinen ursprünglich ungemein lieblichen Geruch gänzlich verloren und dafür einen schwachen Geruch angenommen, welcher jenem des Terpentinsöles sehr ähnlich ist.

Bei anderen ätherischen Oelen, welche noch subtilerer Natur sind als das Lavendelöl — Citronenöl ist z. B. ein solches — vollzieht sich dieser Umänderungsproceß in noch weit kürzerer Zeit und entwerthet das Product vollkommen. Die Umwandlungen, welche hierbei in der chemischen Beschaffenheit der Oele vor sich gehen, sind uns bis zur Gegenwart noch wenig bekannt; dem Praktiker genügt es, daß sie thatsächlich stattfinden, um ihn zur Ergreifung aller Schutzmittel gegen dieselben zu veranlassen.

Jedes ätherische Oel soll sofort nach seiner Reindarstellung in dickwandige Flaschen gefüllt werden, die einen sehr sorgfältig eingeschliffenen Glasstöpsel besitzen. Der best eingeschliffene Glasstöpsel schützt aber nicht gegen die Veränderungen des Luftdruckes — wenn auch in beschränktem Maße, findet

Fig. 32.



dennoch ein Eintreten und Austreten der Luft zwischen Stöpsel und Flaschenwand statt. Um nun auch dies einzuschränken, benützen wir Kappen aus vulcanisirtem Kautschuk, welche über die Stöpsel und den Hals der mit ätherischem Oele gefüllten Flaschen gezogen werden, und bei jenen Flaschen, die zum Versandt bestimmt sind, noch mit Bindfaden festgeschnürt werden. Jede Flasche steht in einem entweder aus Holz gedrehten, oder aus Pappe angefertigten Behältnisse, welches nebst dem Schutze vor der Einwirkung des Lichtes auch gegen das Zerbrechen schützt.

Wenn man ätherisches Oel aus einer Flasche entnehmen will, so soll dies nicht durch Ausgießen bewerkstelligt werden, da hierdurch der Flaschenrand mit Oel benetzt wird, welches verharzt und verloren ist. Wir benützen zum Ausheben ätherischer Oele eine einfache Saugpipette, die aber eine solche Einrichtung hat, daß man mittelst derselben leicht jedes beliebige Oelquantum aus der Flasche ausheben kann. Fig. 32 versinnlicht die Einrichtung, welche wir diesem Instrumente gegeben haben.

Dieselbe besteht aus einer Pipette P, welche in Cubit-Centimeter getheilt ist; nach unten läuft das graduirte Gefäß der Pipette in ein längeres Glasrohr aus, welches zu einer feinen Spitze ausgezogen ist. Dieses Rohr geht mit starker

Reibung durch eine flache Korkscheibe K. Auf das obere Ende der Pipette ist ein Röhrchen aus vulcanisirtem Kautschuk aufgeschoben, welches durch einen metallenen Quetschhahn L luftdicht geschlossen wird. In dieses Kautschukrohr ist ein kurzes Stück einer Glasröhre eingebunden, welches oben einen dickwandigen Ball B aus Kautschuk trägt.

Um mittelst dieser Vorrichtung ein bestimmtes Quantum von ätherischem Oel aus einer Flasche zu entnehmen, öffnet man mit einer Hand den Quetschhahn durch Zusammendrücken der an den Haken desselben angebrachten Plättchen und preßt mit der anderen Hand den Kautschukball auf eine Tischplatte, so daß die in ihm enthaltene Luft ausgetrieben wird; läßt sodann den Quetschhahn los, welcher sich von selbst schließt und das Eindringen der Luft in den Kautschukball verhindert. Man setzt sodann die Pipette mit der Korkscheibe auf den Hals der Flasche mit ätherischem Oel, drückt die Pipette so weit hinab, daß das ausgezogene Ende in das Oel eintaucht und öffnet vorsichtig den Quetschhahn. Durch seine Elasticität sucht der zusammengedrückte Kautschukball seine ursprüngliche Gestalt wieder anzunehmen, und saugt, während er sich ausdehnt, Luft aus der Pipette ein. Der äußere Luftdruck macht nun das ätherische Oel in die Pipette aufsteigen. Sobald dasselbe bis zur gewünschten Höhe gestiegen ist, läßt man die Plättchen des Quetschhahnes frei, wodurch die Verbindung mit dem Kautschukball aufgehoben wird und das Aufsteigen des ätherischen Oeles sofort aufhört. Man hebt die Pipette aus der Flasche, zieht sie von dem Kautschukrohre ab, läßt das Oel in das betreffende Gefäß fließen und spült den an den Wänden der Pipette haftenden Rest des Oeles durch Eingießen von starkem Weingeist nach.

Wer oft mit ätherischen Oelen zu manipuliren hat, wie Liqueur-Fabrikanten und Parfumeure, wird das Abmessen der

ätherischen Oele, das mittelst dieser Vorrichtung mit der größten Schärfe bewerkstelligt werden kann, gewiß dem zeitraubenden Abwägen derselben vorziehen.

XVII.

Die Ausbeute an ätherischen Oelen.

Die große Verschiedenheit der Pflanzenstoffe, aus welchen überhaupt ätherische Oele dargestellt werden können, bedingt schon an sich eine sehr bedeutende Verschiedenheit in Bezug auf die Quantitäten an ätherischem Oel, die man aus ihnen gewinnen kann. Wenn man z. B. die Quantitäten Oeles, welche frische Gewürznelken, Macis oder Muscatnüsse enthalten, mit jenen vergleicht, die in der Zimtrinde oder in der Betiverwurzel vorkommen, so ergiebt sich schon eine sehr große Differenz; Gewürznelken geben z. B. bis zu 18 % an ätherischem Oel, während die beste Zimtrinde kaum mehr als 1 %, höchstens 1.8 % Oel liefert. Weitaus größer ist aber noch die Differenz an dem Oelgehalte von Blüthen; 100.000 Gewichtstheile frischer Rosen liefern höchstens 8, das gleiche Quantum frischer Veilchen gar nur 4 Gewichtstheile an ätherischem Oele.

Erfahrungsmäßig enthalten frische Pflanzenstoffe mehr ätherisches Oel als welkgewordene oder alte, in denen sich die Mengen derselben durch Verharzung oder Verdampfung verringert hat. Es sei demnach Regel, für jeden Fabrikanten die Pflanzenstoffe so frisch als möglich zu verarbeiten.

Wenn man mit Blüthen zu thun hat, so fällt es oft sehr schwer, eine entsprechende Menge von Blüthen in Arbeit nehmen zu können; man muß warten, bis man das entsprechende Quantum derselben beisammen hat. Um die

Blüthen vor der Fäulniß zu schützen, salzt man sie gewöhnlich ein, das heißt, man bringt dieselben in Töpfe, auf deren Boden Salz gestreut ist, preßt eine Schichte von Blüthen fest ein, streut wieder Salz auf dieselben und füllt den Topf allmählich bis nahe zum Rande mit abwechselnden Lagen von Blüthen und Salz. Zum Schluß gießt man so viel Wasser zu, daß die Blüthen ganz davon überdeckt sind. Hat man eine genügende Menge von Blüthen beisammen, so unterwirft man den Inhalt der Töpfe auf gewöhnliche Weise der Destillation. Bei größeren Blüthen, z. B. Rosen, empfiehlt es sich, die Blumenblätter allein einzusalzen, die Kelche aber zu entfernen, da diese kein ätherisches Oel enthalten.

Kräuter und Blätter kann man ebenfalls einsalzen, zieht es aber meist vor, dieselben, wenn man sie nicht sogleich verarbeiten kann, im Schatten bei gewöhnlicher Temperatur auszutrocknen und in mit Papier ausgeklebten Kästen, deren Deckel mittelst Papierstreifen aufgeklebt sind, aufzubewahren. Die Kräuter und Blätter dürfen aber erst verpackt werden, wenn sie vollkommen lufttrocken geworden sind, indem sich sonst an ihnen Schimmel bildet, welcher die Riechstoffe gänzlich zerstört.

Um den Fabrikanten einige Anhaltspunkte über die Mengen an ätherischen Oelen zu geben, welche er überhaupt aus den Pflanzenstoffen gewinnen kann, geben wir im Nachfolgenden eine kleine Tabelle, welche die Ausbeute aus je 100 $\frac{h}{g}$ Substanz ersichtlich macht. Ein Blick auf diese Zusammenstellung zeigt die großen Schwankungen, welche der Oelgehalt selbst bei einer und derselben Pflanze aufweist; es ist die größere Menge stets aus frischen Pflanzenstoffen erster Qualität erhalten worden, während die kleinere Zahl jenen Mengen entspricht, die man aus alten Roh-

materialien gewinnt. Getrocknete Pflanzenstoffe geben eine anscheinend größere Ausbeute, weil ein großer Theil des Wassers, welches sie enthielten, beim Austrocknen verdampft wurde.

Hundert Kilogramm	ergeben ätherisches Oel Gramme:	
Anisamen (gereinigt ohne Spreu) . . .	1600 bis	2000
Anispreu	666	—
Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i>) . . .	1000 „	2000
Bergamottenfrüchte (100 Stück) . . .	100	—
Bittermandelfleie	800 „	900
Brunnenkresse (<i>Nasturtium officinalis</i>)	5 „	6
Calmuswurzel	1000	—
Camillenöl (<i>Matricaria camomilla</i>), trockene Blumen	50	—
Cardamomen	1600 „	2000
Cassia (Zimmt-Cassia)	800	—
Cederholz (<i>Juniperus virginiana</i>) . . .	1800 „	1900
Cubeben (<i>Piper Cubeba</i>)	8000 „	15000(?)
Dosten (<i>Origanum vulgare</i>)	500 „	760
Fenchel (Kraut und Samen)	3000 „	4000
Geraniumkraut	100 „	130
Hopfen { frische Dolden	800	—
{ Hopfenmehl	2000	—
Knoblauch (Zwiebeln)	200 „	250
Kümmelsamen (gereinigt ohne Spreu)	4000 „	4500
Kümmelspreu	4000	—
Kümmel (römischer)	2800 „	3200
Lavendelkraut	1800 „	2100
Lepidiumkraut	90 „	120
Lorbeerblätter	700 „	850
Macisblüthe	5500 „	6000

Hundert Kilogramm	ergeben ätherisches Oel Gramme:	
Mandeln, bittere	220 bis	240
Majoran (frisches Kraut)	90	100
" (trockenes Kraut)	400	500
Melissenkraut, frisches	30	50
Münze, Krausemünze (trocken)	1300	—
Muscadnüsse	3000	6000
Myrrhe	500	550
Myrthenblätter	250	300
Nelkengewürz	16000	18000
Orangeschalen	300	350
Patchoulikraut	1600	1750
Pfeffermünzkraut, frisch	700	720
" trocken	2100	2800
Piment	5500	10000
Rosenblüthenblätter	5	8
Rosengeraniumkraut	50	60
Rosenholz	1800	3000
Rosmarinkraut	1500	1600
Santalholz	1200	3500
Tropaeolumkraut	25	30
Thymiankraut (trocken)	80	120
Tonka-Bohnen (Cumarin)	1200	1400
Veilchenblüthen	3	4
Vetiver-Wurzel	450	480
Vermuthkraut	300	350
Zimmtinde	450	1800