

Geschichte der Destillierweisen und der Destilliergeräte.

Ein kurzer geschichtlicher Rückblick auf die Genesis der Destillierweisen und der Destilliergeräte, von der primitiven „*Cucurbita*“, dem „*Alembic*“ und „*Berchile*“ bis zu den Dampf- und Vakuumapparaten unserer Zeit, gewährt nicht minder als die im vorigen Kapitel in Betracht gezogenen literarischen Dokumente einen Einblick in die allmähliche Entwicklung der Destillierkunst und der Gewinnungsweisen der destillierten Öle, sowie ein besseres Verständnis dafür, welch' lange und wechselvolle Bahn auch dieser scheinbar moderne Industriezweig bis zur jetzigen technischen und wissenschaftlichen Vollendung zu vollbringen hatte.

Bekanntlich galt am Anfange der Menschengeschichte das Feuer als etwas Übernatürliches, als ein von Prometheus aus der hehren Götterwelt auf die Erde gebrachter Götterfunke, den die Menschen von jeher im Religionskultus benutzt haben. Wurde das Feuer von den ältesten Stämmen der Perser als ein göttliches Element verehrt, so benutzten es die Chinesen im frühesten Altertum für die Entwicklung einer wenn auch primitiven, so doch bewundernswerten Industrie, und die Heilige Schrift berichtet in ihren ältesten Urkunden, daß Tubal-Kain „ein Meister in allerlei Erz- und Eisenwerk“ gewesen sei,¹⁾ und daß zur Erbauung des babylonischen Turmes Backsteine gebrannt worden seien.²⁾ Nach der apokryphen Urkunde *Ayur-Vedas*³⁾ wurden

¹⁾ 1. Buch Mose Kap. 4, V. 22.

²⁾ 1. Buch Mose Kap. 11, V. 3.

³⁾ Siehe Seite 17.

von den Indern schon frühzeitig nicht nur Schmelz- und Brennöfen, sondern auch Destillieröfen benutzt, und diese haben in der langen und hochentwickelten Kulturepoche der Ägypter vielfachen Gebrauch gefunden.

Von der Zeit der Araber an und durch das ganze Mittelalter hindurch galt die Erschließung der irdischen Stoffe und der pflanzlichen und tierischen Gebilde durch Schmelz-, Sublimier- und Destillieröfen als die edle und „subtile“ Werkätigkeit des mehr als zehn Jahrhunderte fortbestehenden Trachtens nach der Auffindung des „Steins der Weisen“. Dieser sollte nicht nur zur Verwandlung unedler Metalle in Gold, sondern auch zur Gewinnung einer „*Quinta essentia*“ für die Wiederherstellung und Erhaltung der Gesundheit und für die Verlängerung des Lebens dienen. Die für diese hermetischen Künste und alchemistischen Zwecke im Laufe langer Zeiträume gebrauchten Feuerherde, Gefäße und Gerätschaften haben daher nicht nur an sich, sondern auch als wesentliche Hilfsmittel der Technik Wert. Sie gewähren eine interessante Illustration des von alters her und in mannigfacher Form durch alle Jahrhunderte fortbestehenden Bestrebens nach der Aufschlüsselung und innersten Erkenntnis der Naturkörper durch mittelbare oder unmittelbare Einwirkung der Wärme in Schmelzöfen, in Sublimieröfen und in Destillieröfen. Die ersteren beiden dienten dem Suchen nach dem „*lapis philosophorum*“, die letzteren mehr für die Auffindung der „*Quinta essentia*“ aus organischen Gebilden. Als letzte Hypothese in dieser langen Epoche praktischer Bestrebungen und theoretischer Spekulation gestaltete sich die Doktrin vom Phlogiston, mit deren Beseitigung die Jahrtausende währenden Wunderlehren und Glaubenssätze über die elementare Natur der materiellen Gebilde der Erde am Ende des 18. Jahrhunderts zum Abschluß gelangten.

Die erste aus den Schriften des Altertums überkommene, allerdings wohl erst im Mittelalter bildlich dargestellte, sichere Angabe, welche auf eine Art primitiver Destillation schließen läßt, ist die Erwähnung der Gewinnungsweise von Cedernöl, *πικρίλαιον* (Terpentinöl?), in den Schriften des Herodot, Dioscorides und Plinius.¹⁾ Es soll aus dem Harze durch Aus-

¹⁾ Herodoti *Historiae*. Lib. II, 85. — Dioscorides, *De materia medica*. Lib. I. 34, 39, 80. — Plinius, *Historia naturalis*. Lib. 15, cap. 6—7

kochen in Wasser in einem offenen, tönernen Kessel in der Weise gewonnen worden sein, daß über quer darüber gelegte Holzstäbe Schichten von Wolle ausgebreitet wurden, in welchen sich die aufsteigenden Dämpfe verdichteten (Fig. 4). Die Wolle wurde von Zeit zu Zeit durch frische ersetzt und die gesättigte



Fig. 4.

durch Ausdrücken mit den Händen ausgepreßt, auch wurde das sich auf der Oberfläche des Wassers ansammelnde Öl abgehoben.

Von den bei den Ägyptern gebräuchlichen Destilliergefäßen¹⁾ sind wohl manche auf die Araber übergegangen und von diesen nachgeahmt und verbessert worden. Zu den ältesten Schriften, die über Destillierweisen und Destilliergeräte Auskunft geben, gehören die des im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung lebenden griechischen Arztes Dioscorides²⁾ aus Anazarbus in Cilicien und des im 5. Jahrhundert nach Chr. in Konstantinopel lebenden griechischen Gelehrten Zosimos³⁾ von Panopolis. In einer in der Leidener Bibliothek befindlichen handschriftlichen arabischen Übersetzung des *Liber de materia medica* von Dioscorides sind, wie wohl auch im griechischen Urtexte, schon Destillationsherde und Geräte, darunter die *cucurbita* und der *alembic*, erwähnt und beschrieben worden.⁴⁾

und Lib. 16, cap. 22. „E pice fit, quod pissinum appellant, quum coquitur, velleribus supra habitum ejus expansis, atque ita expressis . . . color oleo fulvus.“

¹⁾ Ägyptische und griechische Destilliergeräte, die hauptsächlich der Destillation des Quecksilbers dienten, aus dem III. und IV. Jahrhundert sind abgebildet in Dujardin, *L'art de la Distillation*. Paris 1900. Diese Abbildungen stammen aus einem Manuskript der Markusbibliothek in Venedig aus dem Ende des X. Jahrhunderts; sie sind entnommen dem Buche von Berthelot: *Introduction à l'Etude de la Chimie des Anciens et du Moyen-âge*. 1889.

²⁾ Siehe S. 21.

³⁾ *Περὶ ὀργάνων καὶ καμίνων* (von Geräten und Öfen). Siehe S. 24.

⁴⁾ Auszüge aus dieser wie aus weit späteren arabischen Schriften des Rhases und eine unbedeutende Abbildung eines arabischen Destillierappa-

Wie in der ältesten Mythologie und den Schriftzeichen der frühesten Völker Tierbilder als symbolische Zeichen gedient haben, so sind auch im Altertum bei der Herstellung von Schmucksachen und von allerhand Gebrauchsgegenständen und Geräten vielfach Tiergestalten die Vorbilder gewesen. Das-

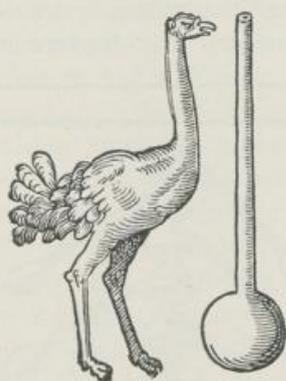


Fig. 5.



Fig. 6.

selbe scheint auch für die Gestaltung primitiver Digerier- und Destilliergefäße stattgefunden zu haben. Eine derartige bildliche Darstellung ist aus den Schriften des Zosimos und wahr-



Fig. 7.



Fig. 8.

scheinlich auch aus anderen in die der Araber und aus diesen im weiteren in mittelalterliche alchemistische Werke übergegangen.¹⁾

Das Vorbild des einfachen Kolbens ist die Gestalt des Straußes²⁾ (Fig. 5), das der Retorte die einer Gans (Fig. 6)

rates sind von Prof. E. Wiedemann im 32. Bande (1878) S. 575 der „Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft“ veröffentlicht worden.

¹⁾ Joannis Rhenani, Medici, *Solis e puteo emergentis: sive dissertationis chymia technice practica, materia lapidis philosophici et clavis operum Paracelsi, qua abstrusa implicantur deficientia supplentur*. Francofurti 1613. Pars 1. *Theoremata chymio technica*.

²⁾ „phiala est vas vitreum ex ventre in modum sphaerae rotundo gracilem canalem in proceritatem emittens.“

oder eines Pelikans¹⁾ (Fig. 7) gewesen. Für Kolben (*cucurbita*) und Helm (*alembicus*) diente die Gestalt des Bären²⁾ (Fig. 8). Eine verbesserte Form dieses einfachen Destilliergerätes findet sich in den Schriften Gebers³⁾ und Abulcasis.⁴⁾ Der letztere beschrieb nicht nur gläserne, sondern auch aus glasiertem Ton gefertigte Destilliergefäße (Fig. 9) und eine Art fraktionierter Destillation zum Zwecke „besserer Abkühlung und Trennung subtiler Geister“ durch das Über-einanderstellen mehrerer Destillierhelme (*alembices*⁵⁾, Fig. 10).

Aus den Schriften von Geber und Abulcasis und des zwischen beiden im 9. Jahrhundert nach

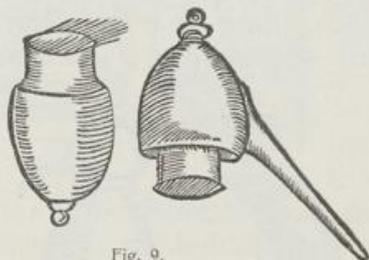


Fig. 9.



Fig. 10.

Christus in Bagdad lebenden ausgezeichneten Arztes und Schriftstellers Rhases (El Râzi) ergibt sich, daß die Araber schon im 8. Jahrhundert einen Unterschied der Destillation über freiem

¹⁾ „pelicanus est vas circulatorium e figura pelicani pectus suum rostro fodientis, pullosque suos refarcientis nuncupatum, amplo ventre sensim in angustiis collum vergente, quod retortum et curvatum os rursus in ventrem immittit.“

²⁾ „cucurbita est vas plerumque turbinatum, in cucurbitae vel pyri formam utero turgescens. Cucurbita cum suo alembico juncta ejusmodi est.“

³⁾ Gebri *Summa perfectionis magisterii*. Gedani 1682.

⁴⁾ Siehe S. 27.

⁵⁾ *Liber servitoris* Bulchasin-Ben-aberazerin. Venetiae 1471. Lib. 27, p. 247. „Modus alius cui vult destillare paucam aquam. Accipe ollam ex aere, et imple eam aqua, et pone super lanem ignis, et pone os ejus coopertorium perforatum foraminibus duobus vel tribus vel pluribus, aut paucioribus ventribus, secundum quod poterit capere coopertorium ollae, et sint ventres ex vitro“

Feuer, aus dem Wasserbade und aus dem Aschenbade machten.¹⁾ Geber²⁾ hat beide Methoden genau beschrieben.

Der bologneser Arzt und Alchemist Joh. Costaeus³⁾ von Lodi empfahl zur besseren Abkühlung den Schnabel des Alembic durch kaltes Wasser abzukühlen (Fig. 11 u. 12) und zur Verfeinerung der Destillate das Wasserbad (*balneum Mariae*, Fig. 13) und das Sandbad (*balneum arenae*, Fig. 14) zu verwenden.

Unter den von den Arabern hinterbliebenen Schriften enthält das genannte Werk des Abulcasis treffende Beschreibungen damaliger Destillierweisen und Destilliergeräte.⁴⁾

Durch den vom 14. Jahrhundert an zunehmenden Be-

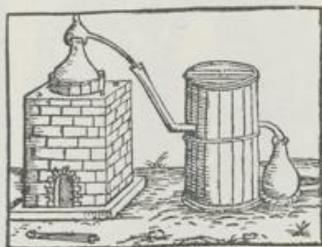


Fig. 11.



Fig. 12.

trieb der Destillation des „gebrannten Weines“ gewannen besonders die zur Abkühlung der Dämpfe dienenden Teile mancherlei Verbesserungen. Das Schnabelrohr des Helmes oder seine Verlängerung wurde entweder gerade, oder zu einer Spirale (Schlangrohr, *Serpentina*) gebogen, durch ein Faß geleitet und in diesem mit Wasser gekühlt. Diese schon den Arabern bekannte An-

¹⁾ Das Buch der Geheimnisse des Abû Bekr Ben Zakarijâ Er-Râzî. Fleischers Katalog No. 266. Leipziger Stadtbibliothek. Codex K. 215.

²⁾ Gebri *Summa perfectionis magisterii*. Cap. 50. *Ex bibliotheca vaticana exemplari*. Gedani 1682.

³⁾ Mesue, *Simplicia et composita, et antidotarii novem posteriores sectiones adnotationes*. Venetiae 1602.

⁴⁾ Siehe S. 28.

ordnung wurde damals allgemein für die Destillation des Weines und gegorener Pflanzensäfte gebraucht. Als Beispiele derartiger Destillierapparate sind „die mancherley Kühlungen der Teutschen und Welschen Weinbrenner“ in den Destillierbüchern der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, namentlich in Brunschwigs, Ulstads, Ryffs und Lonicers Schriften textlich und bildlich beschrieben. In diesen ist ein schon mit vielem Geschick konstruierter Destillierapparat erwähnt, dessen Blase, Helm und äußerer Kühlmantel aus Kupferblech gefertigt waren. Die Form dieser kopfartigen Erweiterung des Helmes mit dem an den unteren offenen Rändern dicht auf die Blase lutierten äußeren Mantel gab zu dem Namen „Mohrenkopf“ Veranlassung. Die



Fig. 13.

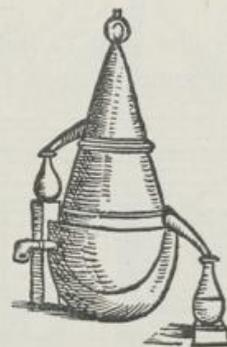


Fig. 14.

Kühlung geschah durch stets erneutes durch den äußeren Mantel strömendes kaltes Wasser (Fig. 15).

Als die vollkommenste Kühlungsweise für die Destillation des Weingeistes (*aqua vitae*) galt die von den Arabern übernommene, deren Abbildung Brunschwig als Titelbild des zweiten Bandes seines im Jahre 1507 erschienenen Destillierbuches gewählt hat und welche auf S. 45 wiedergegeben ist. Die wellenlinig gewundenen, aufwärts steigenden Verbindungsrohre (*serpentinae*) zwischen den beiden Retorten (*cucurbitae*) und Vorlagen (*receptacula*) passieren an den Kreuzungen ein mit kaltem Wasser gefülltes Rohr. Die Kühlung ist für die Verdichtung des gesamten Dampfes zu gering. Das Schlangenrohr wirkt daher als Dephlegmator und verstärkt den Alkoholgehalt des Destillates. Das hebt auch Brunschwig richtig hervor:

„diweil die Geister, so über sich getrieben werden, vil reyner und subtiler seind, denn in solchem aufsteigen alles, so schwer, irdisch oder flegmatisch ist, nit hinauf kommen mag. Darumb die Geyster des weins am flüchtigsten über sich, aber anderer materi, so mehr mit flegmatischer feucht behafft, under sich getrieben werden.“¹⁾

Weit langsamer und schwerfälliger scheint sich die Vervollkommnung der Gerätschaften für die Gewinnung der „gebrannten Wässer“ und der bis dahin erst wenig berücksichtigten und

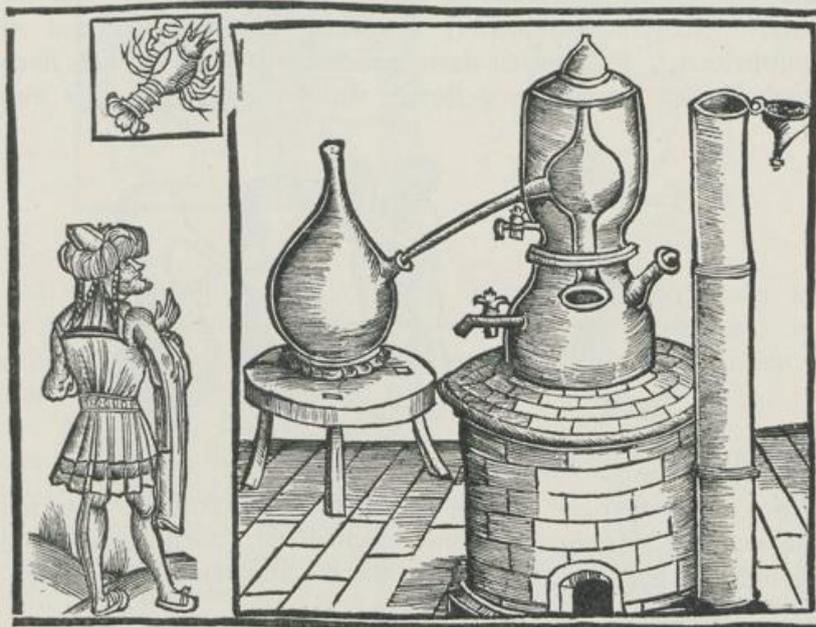


Fig. 15.

benutzten destillierten Öle vollzogen zu haben. Bei der leichteren Verflüchtigung des Weingeistes galt das Wasser als „die ander substanz, so der ersten subtilen am nächsten und gleichförmigsten ist“, das Öl aber als „die feist und ölig substanz, die man abzeuchen und separiren muss mit sterkerer und heftigerer hiz“. Bei derartiger Annahme hatte sich der Glaube gefestigt, daß das Flüchtige und Subtile die Materie zur Purifikation möglichst durchdringen und erschöpfen (resolvieren)

¹⁾ Hieronymus Brunschwig's *De arte destillandi*. Vol. 2, liber 1.

müsse. Es wurden daher für die sogenannte Zirkulation wunderliche Geräte und Wärmequellen zur Erreichung dieser Zwecke erdacht, welche alle indessen auf ein längeres Digerieren und eine unabsichtliche Verflüchtigung des oftmals durch Gärung gebildeten Weingeistes, sowie des Aromas hinausliefen.

Die „Zirkulation“ galt daher nicht nur als Inbegriff, sondern auch als ein wesentlicher und vorbereitender Teil der Destillation. Man glaubte dadurch die schließlich zu destillierenden Pflanzen- und Tierstoffe zur Veredlung des „geistigen Wesens“ und für dessen leichtere und bessere Trennung vorzubereiten und zu „purifizieren“. Es wurden dazu verschiedenartige, vielfach nach symbolischen Vorbildern geformte Gefäße gebraucht. Die ein-



Fig. 16.

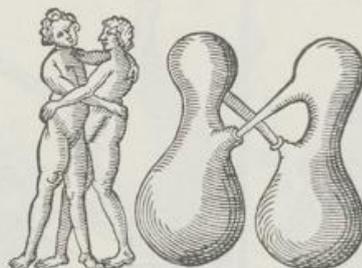


Fig. 17.

fachen „*Circulatoria*“ waren gewöhnliche Glaskolben, Retorten mit verschiedenartig gebogenen Schnäbeln, auch sogenannte Harngläser, bei den alten Ärzten für die Diagnose sehr wesentliche Gefäße.

Als eine vollkommeneren und die „Geister“ besonders verfeinernde Art der Zirkulation galt die in den mit Rückflußrohren versehenen „Pelikan“- (Fig. 16) und Doppel- oder Zwilling-Zirkulatorien¹⁾ (Fig. 17) ausgeführte.

Noch absonderlicher als die Gestalt der „*Circulatoria*“ war die für die oft von Gärungs- oder Fäulnisprozessen begleitete Zirkulation angewendete Wärmezufuhr. Es wurden dafür

¹⁾ „*duota est vas circulatorium a duabus auribus, vel viro utrumque brachium lateribus applicatum habente, dictum, hujus inferior pars est in modum cucurbitae, cui impositus est alembicus in summo canalem habens; in loco autem conneviente duobus rostris incurvatis et in cucurbitam a capitulo humorem, condensatum ducentibus praeditum.*“

nicht nur das Wasserbad (*balneum Mariae*, Fig. 18) und das Aschenbad (*balneum per cinerem*, Fig. 19), sondern auch das Sonnenbad (*destillatio solis*, Fig. 20) gebraucht. Auch wurden die Zirkulationsgefäße in gärenden Brotteig eingesenkt



Fig. 18.

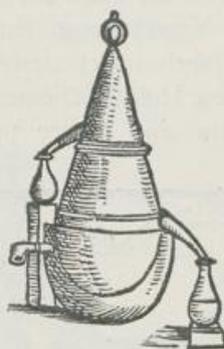


Fig. 19.

und mit diesem im Ofen erwärmt (*destillatio panis*), oder sie wurden in faulenden, mit Wasser angefeuchteten Pferdedung eingebettet, welcher in Gruben auf ungelöschten Kalk geschichtet war (*destillatio per ventrem equinum*, Fig. 21).

Als außer der Weingeistdestillation auch die der arzneilich benutzten aromatischen Wässer in Gebrauch kam, bereitete die Abkühlung der Dämpfe erhebliche Schwierigkeit, weil eine be-



Fig. 20.



Fig. 21.

trächtlichere Hitze für die Destillation erforderlich wurde. Auch brannte schwereres, auf dem Boden der Destillierblase liegendes Pflanzenmaterial leicht an, wodurch das Destillat einen brenzlichen Geruch und Geschmack bekam. Bei starker Hitze

trat eine bedenkliche Überhitzung der meistens aus Blei oder Zinn konstruierten Helme und Abflußrohre ein, während bei Anwendung von mäßiger Hitze die Ausbeute an Destillat ungenügend blieb. Zur Überwindung dieser Nachteile und um das Zurückfließen des im Helme verdichteten Destillats zu vermeiden, sowie zur Verstärkung der Luftkühlung, konstruierte man schon im 15. Jahrhundert den als Rosenhut (Fig. 1 S. 44 u. Fig. 22) bekannten Helm. Dieser hatte an der Basis in der Höhe des Schnabels eine innere um den Helm in gleicher Höhe herum-



Fig. 22.

laufende Rinne, durch die das sich an den oberen Wandungen des Helmes verdichtende und ablaufende Wasser zum Schnabel hinaus in die Vorlage geleitet wurde. Der Rosenhut bildete somit einen an sich wenig wirksamen Luftkühler, der seinen Zweck weit weniger erfüllte, als der für die Weingeistdestillation gebrauchte „Mohrenkopf“ (S. 221, Fig. 15).

Der erste Übergang zu einer besseren, durch kaltes Wasser bewirkten Abkühlung bei der Bereitung der destillierten Wasser bestand darin, den Kopf des Helmes (*alembic*) mit einer Rindsblase

zu umhüllen, an deren unterem, fest gebundenem Teile ein hölzerner Ablaufhahn eingefügt wurde. Das damit hergestellte haubenartige Bassin (Fig. 23) wurde mit durchströmendem Wasser kühl gehalten. In ähnlicher Weise wurde auch der Helm mittels eines beckenartigen, durch Lutieren angefügten oder angeschmolzenen, metallenen Aufsatzes umgeben. Mit durchlaufendem kaltem Wasser ließ sich der Helm gut kühlen (Fig. 24). Durch eine bei dem „Rosenhut“ (S. 224, Fig. 22) beschriebene innere horizontal laufende Rinne lief auch hier das an den inneren Wandungen des Helmes abgekühlte Destillat in das Auffangegefäß.

In Walter Ryffs um die Mitte des 16. Jahrhunderts verfaßtem Destillierbuch¹⁾ sind



Fig. 23.



Fig. 24.

Destillierapparate mit Kühlrohren, welche durch Gefäße mit kaltem Wasser geführt sind, beschrieben und abgebildet. Der erste Apparat hat, vom Helme ausgehend, zwei Abzugsröhren (Fig. 25), die durch ein Faß mit Wasser hindurchgeleitet sind. Indessen erklärt schon Ryff diese Kühlweise als ungenügend und empfiehlt dafür die Kühlung durch ein Schlangenrohr in zwei verschiedenen Formen (Fig. 26 und 27), für deren Gebrauch er folgende Erklärung gibt:

¹⁾ Siehe S. 49.

„Die Spiritus sollen durch sonderliche Instrument recht digerirt oder gekult, und von der unmessigen hitz und erbrennung solcher geyster abgezogen werden, als nemlich mit den rören so mit vilen krümmen durch



Fig. 25.



Fig. 26.

ein wasser geht, von irer seltsamen krümme wegen *Serpentina* genannt, das ist Schlangenrör. Solcher rören empfahen die erhitzigten geyster, so von der werme aufgetrieben werden, und füret sie durch die vile krumb

lini, und wider durch das wasser damit sie genügsamlichen gekület werden Zu einem Destillationsgeräthe nit allein in der Abstraction der spiritus oder geyster, sondern auch zu mancherley Destillation, als nemlich der Emacerirten oder wol erhitzigten, Purificirten oder Dirigirten Weckholderbeer, Stichasblumen, Spic, Lawendel, und anderer dergleychen öli ger, hitziger und feyster gewechs und Wurzeln, von welcher wir das oel abziehen wöllen, darumb schaff die ein küpfferin oder irdin kessel zu Destilliren durch den dampff des hitzigen Wassers. Auf diesen kessel lass dir einen helm bereiten von guter erden, innerhalb und ausserhalb wol verglasurt. Dieser helm sol sich auf den kessel wohl schliessen, also dass es nit möge ausriechen. Dieser helm sol oben ein loch haben, darin du die rören oder Serpentine stecken, und auch auf das best vermachen mögest, welches Serpentin durch ein wasser gericht sol werden, das allezeit kalt sei, damit die geyster, so fast rein und subtil, ganz leichtlich zu ver-



Fig. 27.

hitzt und verbrennt werden, on underlass külung und erquickung empfahen. Solch Serpentin magstu nach mancherley art und manier bereyte, also dass die geyster under sich oder ober sich getrieben werden.¹⁾

Einen absonderlich konstruirten Apparat (Fig. 28) für die Destillation aromatischer Wässer und Öle empfahl Adam Lonicer in seinem im Jahre 1573 erschienenen Kräuter- und Destillierbuche. Die Beschreibung in Uffenbachs Übersetzung lautet:

„Von Gewürzen und allerhand Saamen, als von Nägelein, Zimmet, Muskatnuss, Anissamen, Römisch Kümmel, Wisskümmel, Fenchelsaamen und dergleichen, kann man mancherley edle und köstliche Öle abziehen. Und dieweil solche Öle nun sehr gemein im Gebrauch seien habe ich die Form und Weise der gemeinen Instrument und Otens, sammt der Destillation, hiebey gesetzt (Fig. 28). Man bereitet einen gemeinen Destillierofen, wie zu einem einfachen *balneo Mariae* pflegt gemacht werden, darin setze man ein kupffern Blase so ziemlich grosz ist, dasz sie eine gemeine Masz oder sechs

¹⁾ W. Ryff, New gross Destillirbuch, wohlbegründeter Destillation. Frankfurt a. M. 1567. Fol. 21.

haltet. Solcher Blasen Hals oder Mund sol oben handbreit weit sein, und über den Ofen herausgehen. Darauf stürzt oder decket man ein kupffern Hut, so wol darin einschliesset. Solcher Hut soll oben ein Rörlin haben so eines Fingers dick weit ist und eines halben Fingers lang über sich gehet. Daran steckt man die blechen Rören, so uff die art, wie folgende Figur auss- weiset, bereitet sein, dass sie gehet in ein andern kupffern Kolben, so auch einen Hut mit einem Rörlin oben hat. Darauf setzet man ein andere auch dergleichen blechen Rören oder *Serpena* in welche durch ein Vasz, in ein Fürlegerglasz, darin die destillirte Materie fliesset, ausgehet. So man nun

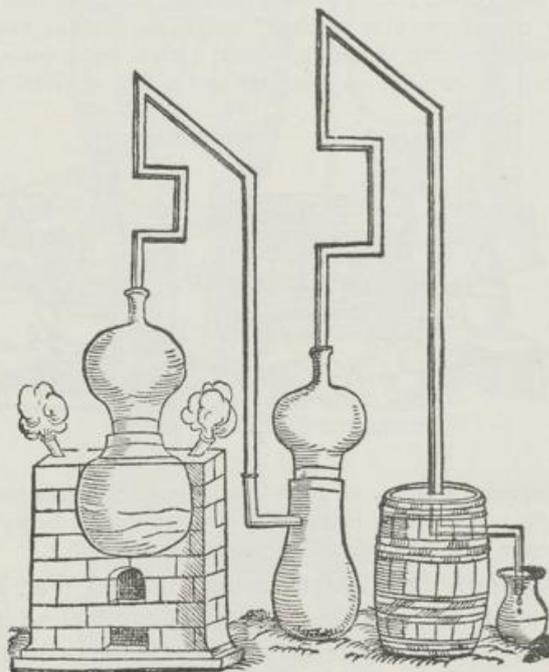


Fig. 28.

von Gewürtze oder von Samen die *Olea* distillirn will, sol man die kupffern Blase so in dem Brennofen stehet halb vol Brunnenwasser füllen, und darnach die Gewürtze oder Samen, darvon man die *Olea* abziehen will, wol zer- stozzen, derselben ein Pfund oder zwei darin thun. Die Instrument oder Rören an allen Orten, da sie zusammen gesteckt werden, wol gehab mit Ochsenblasen und Meel verwaren, und das Feuer undermachen. Erstlich sanfft und darnach je lenger je hefftiger regieren. Solche Distillation gehet geschwind naher, in drei oder vier Stunden. Wann nun die beste *Spiritus* also herausz geflieszen und abgelauffen sein, sol man das *Oleum* so oben

in dem Glasz schwimmt, sauber darvon in ein besonder Gläzlin geschicklich absondern.“¹⁾)

Endlich wurde schon von den Arabern und wahrscheinlich noch weit früher die, wenn mit Feuer geheizt wurde, unserer sog. „trocknen Destillation“ in der Wirkung ziemlich gleichende „absteigende Destillation“ für empyreumatische Öle und für Teeröle benutzt. Sie wurde zur Zeit des Wiederaufkommens der Destillierkunst auch für die Gewinnung der Öle mancher Hölzer, Rinden und Gewürze angewendet; vor allem wurden von alters her Wacholderholz und später auch Franzosenholz, Zimt, Nelken, Macis und andere Gewürze durch diese Art „Unter sich Destillation“ (*destillatio per descensum*) destilliert. Der Ofen enthielt in der Mitte eine Scheidewand mit einer zentralen Öffnung, in welcher ein mit einem unteren schnabelartigen Loche versehener Topf eingehängt oder eingemauert war. Auf die in die obere Wölbung des Ofens mündende Öffnung wurde ein rundes Drahtnetz gelegt, und ein zweiter mit der zu de-

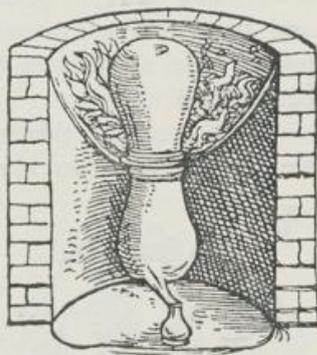


Fig. 29.



Fig. 30.

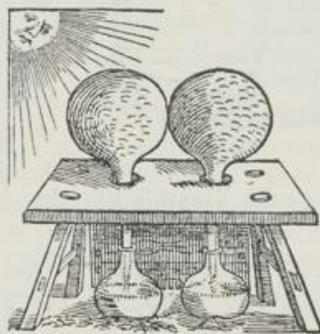


Fig. 31.

stillierenden trocken Substanz gefüllter Topf mit der Mündung auf die des unteren auflutiert. Die Erhitzung geschah dann

¹⁾ Adami Loniceri Kräuter Buch und künstliche Conterfeyungen sammt der schönen und nützlichen Kunst zu destilliren. Von Petrus Uffenbach in's Teutsche übertragen. Ulm 1703. S. 18—19.

durch ein um den oberen Topf angebrachtes Feuer (Fig. 29). Auch grub man den unteren Topf in die Erde und feuerte um den auf diesen in derselben Weise gefügten oberen Topf.

Für die „*destillatio per descensum*“ im kleinen Maßstabe wurden auch Glasgefäße mit seitlicher Erhitzung (Fig. 30), ja für manche leicht destillierbare Stoffe auch durch Sonnenwärme (*destillatio solis*, Fig. 31) erhitzte gebraucht. In späterer Zeit und bis zur Gegenwart geschieht die Darstellung empyreumatischer Öle sowie der feineren Teerarten in gußeisernen oder Steingutzylindern.

Wie der Titel einiger der erwähnten älteren Schriften über die Konstruktion der Herde und Öfen „*de fornacibus construendis*“ bekundet, wandte man, abgesehen von den Zeitaltern der Ägypter und Araber, im Mittelalter auch der Bauart der Destillieröfen wiederum größere Aufmerksamkeit zu. Die Destillierbücher des 16. Jahrhunderts geben dafür textlich und bildlich umfassende und gute Auskunft. Außer den damals gebräuchlicheren, in den Figuren 11, 12, 15, 18, 22, 24, 25 und 26 veranschaulichten Destillierapparaten, wurde zu Ende des 16. und während des 17. Jahrhunderts der sogenannte „Faule Heinz“ oder *Athamor* (von *ἀθάνατος* unvergänglich), von Ulstad „*furnus Acediae*“ genannt (Fig. 32), bevorzugt

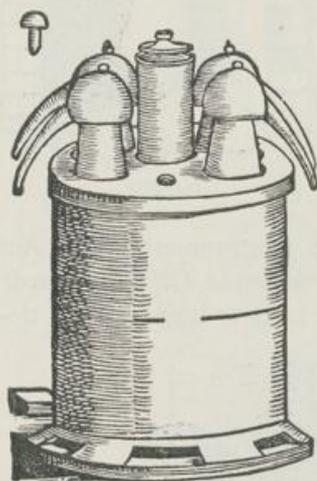


Fig. 32.

und für die Destillation der Wässer und Öle am meisten gebraucht. Er enthielt über einer gemeinsamen Feuerung drei oder mehr Destillierkolben mit Rosenhuthelm (S. 224, Fig. 22). Die Feuerung endete in ein zentrales eisernes, kupfernes oder Steingutrohr, dessen obere Mündung durch einen Deckel verschlossen werden konnte. Durch seitlich neben der Feuerung angebrachte Schieber konnte die Zuströmung der Hitze beliebig unter jede Destillierblase oder Retorte geleitet und damit die Destillation geregelt werden.

Für massenhafte Destillation in vielen einzelnen Retorten oder Kolben scheinen nach Art der sogenannten Galeerenöfen

auch größere Kapellenöfen in Gebrauch gewesen zu sein. Ihre Abbildungen und Beschreibungen in manchen Destillierbüchern des 16. Jahrhunderts dürften indessen mehr die Möglichkeit als die Wirklichkeit der Ausübung darstellen. Die Abbildungen dieser Öfen gingen von einem Destillierbuch in das andere über, haben indessen in der Praxis wohl kaum Anwendung gefunden. Unter anderen sind sie auch ausführlich in Text und Bild in Matthiolus und Lonicers zuvor genannten Werken beschrieben und abgebildet, entweder terrassenförmig (Fig. 33) oder bienenkorbartig (Fig. 34) gebaut. Diese letztere Form mit den seitwärts eingesetzten oder zwischen den Kacheln eingelassenen Destillierretorten und deren Gebrauchsweise beschreibt Matthiolus in folgenden Worten:¹⁾

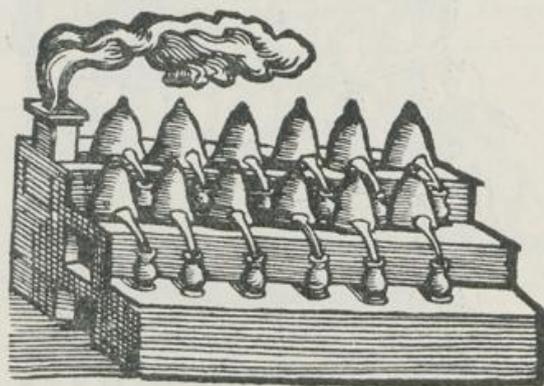


Fig. 33.

„Ultima hac fornace utuntur Veneti ac Neapolitani, qui vitreis alembicis abundant. In aqua una tantum die et nocte, sicco ignis calore, eliciunt quae ultra centum libras. Fornax rotunda est, ut ex imagine hic appicta apparet, fornacibus, quae in Genuanorum visuntur vaporariis, omnino similis. Continet haec circumcirca numerosa fictilia, intrinsecus vitro incrustata, urinalis formam referentia et diligente sane artificio argillaceo luto agglutinata, quibus singulis per rotum fornacis ambitum singuli adduntur vitrei alembici, e quorum vertice ex globulo ad hoc parato, recipientia crassiusculo funiculo ad alligata, pendent. Calefit haec fornax eodem modo, quo Germanicorum vaporariorum fornacis. Atquedum ignis vehemens est, vacua relinquunt vasa, donec parumper remittatur, ne violento calore plantae et

¹⁾ Petri Andreae Matthioli *Opera quae extant omnia. Supplementum: De ratione destillandi aquas ex omnibus plantis: et quomodo genuini odores in ipsis aquis conservari possint.* Basiliae 1565. p. 5.

flores exurantur. Tunc itaque plures ministri, qui hoc tantum artificio aluntur, obstructo undique fornacis ostio, ne conclusus expiret calor, herbas fictilibus injiciunt, et simul vitreos applicant alembicos. Atque in hunc modum copiosas eliciunt aquas et olea, quae longe meliores habentur, quam quae plumbeis conficiuntur instrumentis, quod nullam metallorum contrahunt infectionem."

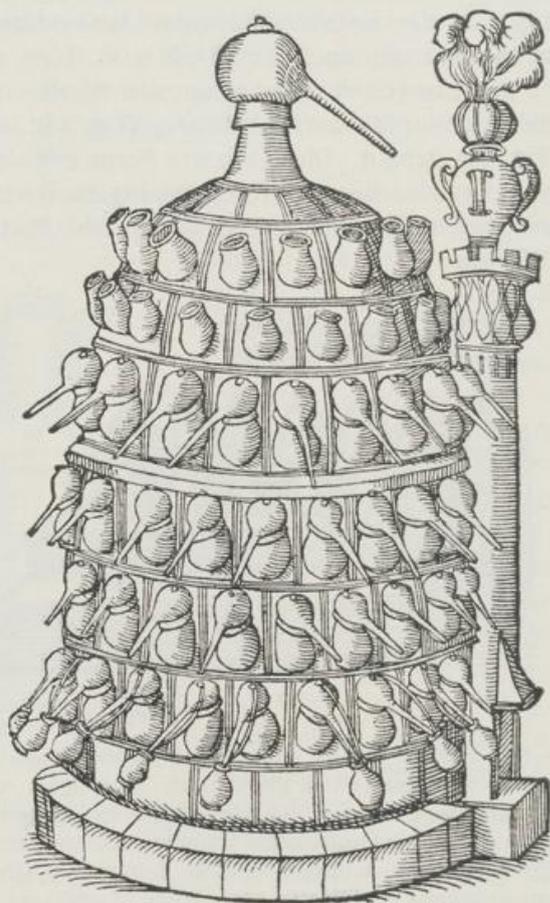


Fig. 34.

Haben auch die Verfasser der Destillierbücher des 16. Jahrhunderts der Reihe nach das bahnbrechende Werk von Brunschwig, besonders hinsichtlich der Abbildungen, als Vorbild genommen, so bekunden ihre Schriften doch vielfach eine erhebliche Verschiedenartigkeit der Anschauungsweisen, der praktischen Fertigkeit und Erfahrung und der Originalität ihres

Wissens und Könnens. Bei dem geringen Verkehr im öffentlichen Leben arbeiteten und wirkten die meistens weit von einander entfernt und ohne näheren Verkehr lebenden Laboranten und Schriftsteller, jeder in seiner Sphäre und Weise, oft wenig vertraut mit den Schriften der Vorzeit und mit den Arbeiten der Zeitgenossen. Das bekunden in unverkennbarer Weise auch hinsichtlich der Destillierweisen der aromatischen Wässer und Öle die im Laufe der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts verfaßten Werke von Philipp Ulstadt, Walter Ryff, Adam Lonicer, Valerius Cordus und Conrad Gesner. Alle diese fußten wesentlich auf Hieronymus Brunschwigs Schriften, dennoch standen ihre Ansichten über das Wesen der Destillation und über die Art und Weise der Destilliermethoden und Destilliergeräte weder mit denen Brunschwigs, noch mit denen ihrer Zeitgenossen in Übereinstimmung.



Fig. 35.



Fig. 36.

Wie wenig praktische Erfahrung und Belesenheit in der Fachliteratur bei den hervorragendsten Laboranten jener Zeit in ihren Arbeitsweisen und Schriften zuweilen zu finden war, ergibt sich unter anderem aus der Konstruktion der Destilliergefäße. So benutzte und empfahl zum Beispiel der theoretisch so kundige Valerius Cordus,¹⁾ ungeachtet längst bekannter, rationeller Destillierapparate, als ein besonders kunstfertiges und zweckdienliches Destilliergefäß, „ein Kolb mit einem angeschmelztem Helm“ (Fig. 35), während sein Zeitgenosse Conrad Gesner²⁾ für denselben Zweck einen seit längerer Zeit gebrauchten Destillierofen benutzte (Fig. 36).

¹⁾ Valerii Cordi *Annotationes in Pedacei Dioscoridis de Materia medica libros quinque. Liber de artificiosis extractionibus.* Liber II. *De distillatione oleorum.* Anno dei 1540. p. 229.

²⁾ *Thesaurus Euonymi Philiiatri, Ein köstlicher Schatz etc.* Zürich 1555. Fol. 216. *Wie man möge Oel separiren und abziehen von den Speceyren, Blumen und Samen.* Ausgabe vom Jahre 1583. S. 206.

Wie befangen indessen die Ansichten auch dieses theoretisch und praktisch gleich gebildeten und erfahrenen Mannes über das Wesen der Destillation der ätherischen Öle noch waren, ergibt sich aus folgenden im Auszuge wiedergegebenen Beschreibungen Gesners über die Gewinnung destillierter Öle und des Weingeistes aus Wein:

„Die Specerey (Nelken, Muscatnuss, Safran, Macis, Benzoe, Myrrha, Storax etc.) wird grob gepulvert, dann mit *aqua vitae* durchfeuchtet und bei gelinder Wärme destillirt wenn das Öl anfängt zu fließen, so nimm die materi der specereyen aus dem Kolben und thus in ein säcklin, welches wohl verbunde sye mit einem faden, und trucks aus under einer prässen. Also dass der beide bläch der pressen wohl heiss machest. Und also gebührt es sich das ausgetruckt öl zu destilliren, rectificiren und circuliren, damit auff diese weis das rein lauter öl werde geschieden von der groben yrdischen materi. Demnach mag man wol wiederumb die häpffen putrificiren und digeriren mit dem vorgemelten *aqua vitae*, so von anderem abgesünderet worden. Unn zum letzten wiederumb destilliren.“¹⁾

Hierbei wurde die Destillation im Beginne unterbrochen, das mit ätherischem Öle durchdrungene fette Öl abgepreßt, und von dem Rückstande durch Destillation nochmals ätherisches Öl gesondert.

Für die Gewinnung des ätherischen Öles von Blumen gibt Conrad Gesner folgende Anleitung:

„Die Blumen der Spicken oder des Lavender solt du eine kurze Zeit lang sonnen in einer grossen gläsinen retorte und darnach ein Wasser in einem alembik darvonn destilliren und abziehen. Dieses Wasser durch den ganzen Sommer gesetzt an eine warme statt an die Sonnen, so treybt es für und für öl über sich, welches öl du allwägen solt von dem wasser separiren und absündern mit einem fäderlich (Federfahne) und dasselbe fleyszig behalten in einem gläsinen guttern (Flasche) wohl vermacht und verstopfet.“²⁾

Für die Destillation läßt Gesner Anis- und andere Umbelliferen-Früchte zerstoßen und mit Wein durchfeuchten (fol. 227). Wacholderbeeren werden *per descensum* destilliert, und das gewonnene empyreumatische Öl durch *destillatio per ascensum* rektifiziert (fol. 231).

Als ein Beispiel der unfertigen Ansichten über die Natur der Destillation und der Destillationsprodukte mag noch eine von Ulstad³⁾ gegebene und auch von Gesner⁴⁾ benutzte

¹⁾ *Thesaurus Euonymi Philiiatri*, Ein köstlicher Schatz etc. Zürich 1555. Fol. 215–237.

²⁾ *Ibidem*, fol. 222.

³⁾ *Coelum Philosophorum* seu liber de secretis naturae. Argentor. 1528.

⁴⁾ *Thesaurus de remediis secretis*. Vol. 1, fol. 68. Tiguri 1552.

Anweisung für die Rektifikation des Weingeistes angeführt werden.

„Wann weyn zwey oder drey mal fleyssig und ordentlich destillirt sein wird, so nimm einen reinen und dunnen Schwamm und zerhauwe denselbigen in so grosse stuck, welche in der grösse sygend, dass sy oben für an allen orten inwendig der kolbensmogind anrühren. Der selbig schwamm sol angebunden werde und mit zweyen oder dreye schnürhnen, welche für den kolbe härerausreichind, damit so du demnach einen helm darauf setzest, die schwämm nit mögind an boden des destilliergefesses fallen, und dieselbigen schwämm söllend vorhin in baumöl gesetzt werden, und demnach wiederum ein wenig ausgetruckt, damit nicht etwan das baumöl in den kolben herabtrieffe, und der materi so man zum destilliere genomme hat, vermischet werde und wann du jm also thon hast, so setz ei helm darauff welcher allenthalben verstriche seyge, damit kein dampff nirgends heraus gan möge. Unnd durch diesen schwamm werdend die aufgetribenen geyster des aquae vitae simplicis seer wäsentlich und feyn destilliert. Also was grober unreiner, yrdischer und ungedöuwter materi und substanz ist, mag von wägen dess öls nicht durch den schwamm gan und durchtringen. Und so du den gebrannten weyn auff diese weys und art zu destillieren zu hand nimbst, so wirst du mer in einem abzug schaffen, dann sunst in dreyen.“

So wenig ergiebig, wie schon zuvor erwähnt, das von den vernichtenden Stürmen des dreißigjährigen Krieges gelähmte 17. Jahrhundert für die Weitergestaltung der Destillierkunst und anderer technisch-wissenschaftlicher Gewerbe im allgemeinen war, so wendete sich doch das Bemühen der wenigen tätigen Laboranten neben der Vervollkommnung der Geräte auch mit besserem Verständnis der Destillierweisen zu. Wie das Destillierbuch Brunschwigs und die seiner Nachfolger ein Abbild der praktischen und theoretischen Kenntnisse des 16. Jahrhunderts einerseits, und andererseits der Irrtümer und Unfertigkeiten der Laboranten darbot, so gewährte auch das mehr als ein Jahrhundert später verfaßte Destillierbuch des hervorragenden Praktikers des 17. Jahrhunderts, Rudolph Glauber,¹⁾ ein nicht minder anschauliches Bild der Destillierweisen und Geräte der Laboranten der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Waren auch Glaubers Tätigkeitsgebiet in Laboratorienarbeiten und das in seinen Werken berücksichtigte Material umfassender, so beschäftigte er sich doch auch mit der Destillation aromatischer Pflanzen, der Gewürze und Spezereien. Dabei scheinen er und

¹⁾ Johanni Rudolphi Glauberi *Furni novi philosophici* oder Beschreibung der neu erfundenen Destillirkunst. Amsterdam 1648 — Leiden 1648 — Prag 1700.

seine Zeitgenossen besonders auf die Verbesserung der Destillationsweisen zur Erzielung höherer Ausbeuten bedacht gewesen zu sein. Es wurde dafür, wie schon auf S. 69 erwähnt, in durchaus rationeller Weise ein Hilfsmittel durch die Erhöhung des Kochpunktes des zur Destillation verwendeten Wassers gewählt. Dies wurde durch Zusatz von Salzen erzielt. Eine eigentümliche Destillierweise der ätherischen Öle unter Salzsäurezusatz beschreibt Glauber folgendermaßen:

„Fülle einen gläsernen Kolben voll mit Cinnamomum oder anderem Holz, Samen, Macis etc. und giesse darauf so viel *Spiritus salis*,¹⁾ dass es das *lignum* bedecke, setze solchen mit einem alembic in das Sandbad, gieb Feuer, dass der *Spiritus salis* koche, so steigt mit wenig *phlegmate* alles Öl über, denn der *Spiritus salis* durchdringet wegen seiner Schärfe das *lignum*, macht das Öl ledig, dass es desto lieber übersteiget. Also wird auff solche Weise das Öl nicht wegen grosser Menge des Wassers verschmieret und verlohren sondern in kleinen Gläsern mit wenig Wasser aufgefangen und separiret Auf solche Weise mit dem *Spiritus salis* kann man aus allen theuerbaren *Vegetabilibus* ihr liebliches Öl mit Nutzen machen. Desgleichen können auch alle Gummi und Harze, wie Mastix, Olibanum etc. in klare *Olea* durch Hülff des *Spiritus salis* destillirt werden.“²⁾

Zur Entfärbung und Verbesserung der destillierten Öle, sowie zur Auffrischung durch Alter dunkel gewordener Öle, z. B. Zimt-, Nelken- und Macis-Öl, beschreibt Glauber dann weiter ihre Rektifikation *per retortam* mit *Spiritus salis*.³⁾

Für die Destillation der Vegetabilien mit Salz und verdünnter Salzsäure gibt Glauber folgende Anweisung:

„Die *olea aromatum seminum, florum, herbarum, radicum, lignorum* etc. werden gemacht, indem die Samen gemahlen, die Blumen, Kräuter und Wurzeln kleingehackt, die Hölzer geraspelt und mit soviel Wasser angefüllt werden, dass dieselben wohl darinnen schwimmen und maceriren können und noch feuchtigkeit genug bleibe, damit dieselben bei der Destillation nicht anbrennen und statt eines lieblichen ein brenzliches Öl erhalten werde. Trockene Samen, Blumen, Kräuter, Wurzeln und Hölzer müssen zuvor etliche Tage in dem Wasser stehen und sich erhitzen, ehe sie können destillirt werden, und muss auch das Wasser zu den trockenen Species gut gesalzen werden, dadurch dieselben erweichen und ihre *olea* desto lieber von sich geben. Zu denen noch grünen Gewächsen ist es nicht nöthig; doch kann es auch nichts schaden, denn das Wasser kann durch Hülfe des Salzes desto heisser werden, dadurch die *Olea* desto lieber steigen, und hilfft auch viel dazu dass man

¹⁾ Unreine, durch Destillation von Kochsalz mit Schwefelsäure oder Alaun bereitete Salzsäure.

²⁾ Glauberi *Furni novi philosophici*. Edit. Prag 1700. Theil 1, S. 35—36.

³⁾ *Ibidem*, Teil 1, S. 39—43.

Weinstein und Alaun zuthut, welche der Destillation nicht wenig Beförderniss thun. Wenn dann die Species ihre Zeit in dem gesalznen Wasser gestanden und wohl durchbissen seyn, thut man dieselbe in das Destillirfass etc., so gehet mit dem Wasser, wenn es kochet, des Kraut's, Samen's oder Holzes Öl herüber, und wiewohl auf diese Weise durch Hülff des Salzes vielmehr übergeheth, als mit süßem Wasser allein, so bleibt doch noch viel zurück, welches vom Wasser nicht hat ledig gemacht und übergetrieben werden können. Dieserhalben der beste Weg ist, solche *olea* mit Nutzen zu machen, durch den *Spiritum salis* zu destillire, wie im ersten Buch gelehrt.¹⁾

Glaubers Autorität galt bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts, und die von ihm in seinen verschiedenen Schriften befürworteten Destillierweisen wurden von seinen Zeitgenossen und in der Folge angewendet, so daß Boerhave und Friedr. Hoffmann und gleichzeitig und später lebende Forscher die destillierten Öle noch mit Benutzung von Kochsalz oder anderen Salzen, oder mit Salzsäure bereiteten.

Vielleicht durch die Beobachtung eines Metallgehaltes destillierter Wässer und Öle, besonders bei der Destillation mit Benutzung von Säuren, fing man im Laufe des 18. Jahrhunderts an, auch das Material der Destilliergefäße wieder mehr zu berücksichtigen und bei den ebengenannten Destillationsweisen Glas- oder glasierte Tongefäße an Stelle von Metallgefäßen zu verwenden. Schon im 15. Jahrhundert scheinen manche Laboranten wahrgenommen zu haben, daß die aus Metallblasen und Kühlern gewonnenen Destillate oftmals metallhaltig waren. So warnte unter anderen Joh. Krafft²⁾ (Crato von Kraftheim geb. 1519, gest. 1585) vor dem Gebrauche kupferner Destilliergefäße, und der berühmte Pariser Arzt Ambroise Paré³⁾ (geb. 1510, gest. 1590) vor der Benutzung bleierner Helme und Kühlrohre, welche „darin übergetriebene gebrannte Wasser oft ganz milchig machen.“ Der bolognesische Arzt und Professor Benedetto Vettori⁴⁾ aus Faenza (Victorius Faventinus, geb. 1481, gest. 1561) erklärte um das Jahr 1555, daß Wasser bei der Durchleitung durch bleierne Röhren bleihaltig und damit giftig werde.

¹⁾ Glauberi *Furni novi philosophici*. Edit. Prag. Teil 3, S. 30.

²⁾ Crato von Kraftheim, *Conciliorum et epistolarum libri vii*. Francofurti 1589. Vol. 1, fol. 190.

³⁾ *Les Oeuvres de M. Ambroise Paré, conseiller et premier chirurgien du roy*. Paris 1575. *Editio latina par Jean Haultin*. Parisii 1582. p. 746.

⁴⁾ Victorii Faventini *Practicae magnae de morbis curandis ad tirones, tomi duo*. Veneti 1562. Tom. 1, cap. 21, fol. 144.

Auch diese Beobachtungen scheinen, wie so viele andere im Destillierwesen, entweder nur wenigen bekannt geworden, oder unberücksichtigt geblieben und wieder vergessen worden zu sein, denn Helme und Kühler aus Blei und Zinn fanden bei der Benutzung von Kupferblasen oder Glas- und Steingutretorten allgemeine Verwendung, selbst als im 17. und 18. Jahrhundert mit angesäuertem Wasser destilliert wurde.

Wie schon im vorigen Kapitel erwähnt, fand die Destillation der ätherischen Öle und die Konstruktion der Destilliergeräte größere Pflege und Förderung bei ihrem allgemeinen Übergang in die Apothekenlaboratorien. Diese waren bis zu den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts die Bereitungsstätten der arzneilich und gewerblich gangbaren destillierten Öle. Nur einzelne, in manchen Ländern oder Florengebiets leicht darstellbare und in der Parfümerie- und Seifenindustrie viel gebrauchte Öle, wie Lavendel-, Rosmarin-, Rosen- und andere Öle wurden schon seit dem 16. Jahrhundert mit primitiven landläufigen Destilliergeräten in größerer Menge gewonnen.¹⁾ Die in den Apothekenlaboratorien gebrauchten und in Frankreich, Spanien, Italien und Bulgarien gangbaren „Wanderdestilliergeräte“ (*alambics voyageants*) bestanden aus kupfernen Blasen mit Kupfer- oder Zinnhelm und zinnernen, verschiedenartig gestalteten Kühlrohren.

Einer der besseren für die Gewinnung der ätherischen Öle während des 18. Jahrhunderts gebrauchten Destillierapparate war eine im Wasserbade hängende Zinn- und Kupferblase mit Benutzung des Mohrenkopfes (Fig. 15, S. 221), des Rosenhutes (Fig. 22, S. 224) und des Schlangenrohres zur Abkühlung. Eine Abbildung (Fig. 37) und Beschreibung dieses Apparates ist von dem Direktor der Apothekenlaboratorien der Pariser Zivilhospitäler, François Demachy (geb. 1728, gest. 1803), im Jahre 1784 veröffentlicht worden.²⁾

¹⁾ Siehe S. 51, 147, 194 u. 196.

²⁾ J. F. Demachy, *L'art du distillateur des eaux fortes*. Paris 1773. — In deutscher Bearbeitung: Herrn Demachy's Laborant im Grossen, oder die Kunst, die chemischen Produkte fabrikmässig zu verfertigen. In 3 Theilen. Mit Dr. Struves Anmerkungen und einem Anhang einiger Abhandlungen des Apothekers Wiegleb. Aus dem Französischen übersetzt und mit Zusätzen versehen von Samuel Hahnemann, der Arzneikunde Doctor und Physicus des Amts Gommern. 3 Bände. Leipzig 1784. Bd. 1, S. 192—198 und Taf. 2, Fig. 1.

Der kupferne Kessel *v* dient als „Marienbad“, welches durch die Handhaben *ss* gedreht und durch das Seitenröhrchen *m* mit frischem Wasser versehen werden kann. Die zinnerne Blase *d* ruht durch den aufgelöteten Kupferring *n* auf dem Rande *h* des Kessels. Der untere Hals *q* des Rosenhutes *b* ruht bei *n* auf dem oberen Rande der Blase. Um die untere Peripherie des Rosenhutes läuft die Rinne *c*, in welcher sich das an den Wandungen des Hutes abgekühlte und herunter rinnende Destillat sammelt und mit übergelassenen unverdichteten Dämpfen durch das Rohr *c—u* und den Schlangenkühler abströmt.

Der als Kühler für den Rosenhut *b* dienende Mohrenkopf *a* ist an den Hals des Hutes *k* angelötet. Das in dem Mohrenkopf während der Destillation erwärmte Wasser läuft durch die obere Rinne *e* ebenso schnell ab, als mittels Zuströmen von kaltem Wasser eine Erneuerung des Kühlwassers veranlaßt wird.

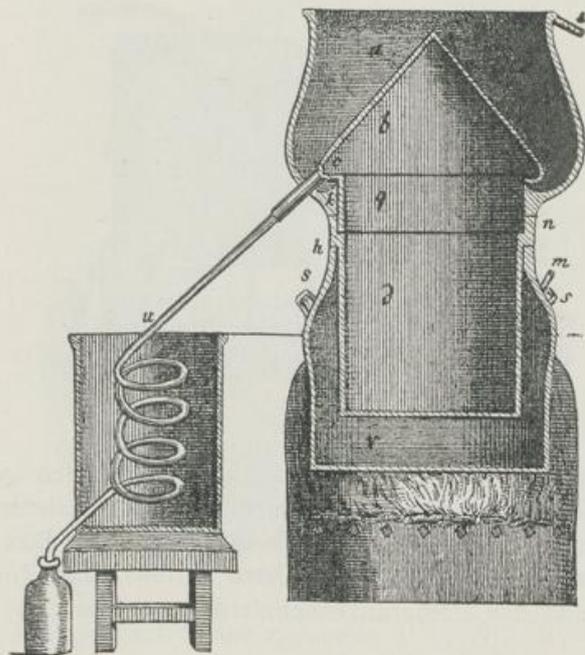


Fig. 37.

Seit dem Anfange des 19. Jahrhunderts bemühte man sich, die Konstruktion der Destillierapparate zu vereinfachen und zu verbessern, besonders hinsichtlich der Kühlvorrichtungen und zur Vermeidung des Anbrennens der Pflanzenstoffe auf dem Boden der Blase bei Destillation über freiem Feuer. Solche Verbesserungen erfolgten besonders von dem Apotheker Joh.

Gottfr. Dingler¹⁾ in Augsburg während der Jahre 1815—1820, von Smithson Tennant²⁾ im Jahre 1815, und von Henry Tritton³⁾ im Jahre 1818, beide in England. Der letztere versuchte die Destillation bei niedriger Temperatur durch Einstellung einer Luftpumpe in das Abzugsrohr. Der um jene Zeit gangbarste Destillierapparat für die Gewinnung ätherischer Öle war der beistehend (Fig. 38) abgebildete.

Die Dampfdestillation wurde im Jahre 1826 von H. Zeise⁴⁾ und für ätherische Öle besonders von van Dyk⁵⁾ in Utrecht empfohlen und dadurch ihre Einführung wohl wesentlich gefördert. Der letztere demonstrierte, daß die „ätherischen Öle,

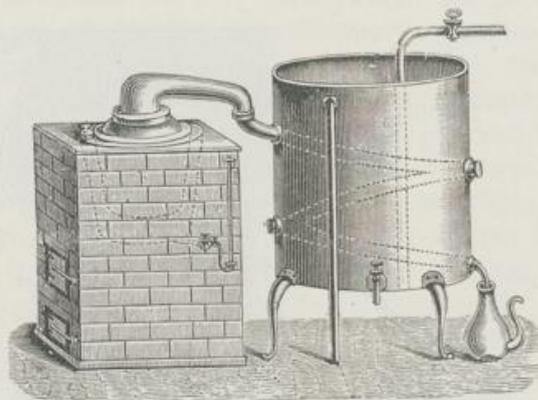


Fig. 38.

welche durch Dampf allein aus den Pflanzenstoffen gewonnen werden, sich von den über freiem Feuer bereiteten durch hellere Farbe und reineren Geruch unterscheiden. Das Nelkenöl, mit Dampf destilliert, sei nahezu farblos, das Zimtöl hell strohgelb und das Pomeranzenschalenöl wasserhell.“⁶⁾

¹⁾ Trommsdorffs Journ. der Pharm. 11, 1 (1803), 241 und Buchners Repert. für die Pharm. 3 (1817), 137 u. 6 (1819), 142.

²⁾ Philosoph. Transact. of the Royal Soc. of London. 1815. — Repertory of Arts. London. Sept. 1815.

³⁾ Annals of Philosophy. June 1818. — Buchners Repert. für die Pharm. 6 (1819) 98.

⁴⁾ H. Zeise, Beiträge zur Nutzenanwendung der Wasserdämpfe. Pamphlet. Altona 1826. — Arch. der Pharm. 16 (1828), 69.

⁵⁾ Buchners Repert. für die Pharm. 29 (1828), 94.

⁶⁾ *Ibidem*, 29 (1828), 110.

Die erste Dampfdestillation in größerem Maßstabe im pharmazeutischen Laboratorium scheint in der alten „*Apothecary's Hall*“ in London eingeführt worden zu sein.¹⁾

In Deutschland fand die Dampfdestillation auch für die Bereitung der ätherischen Öle in Apothekenlaboratorien Eingang durch die Einführung des von dem Mechaniker und Zinngießer Johann Beindorff²⁾ in Frankfurt a. M. um das Jahr 1826 kon-

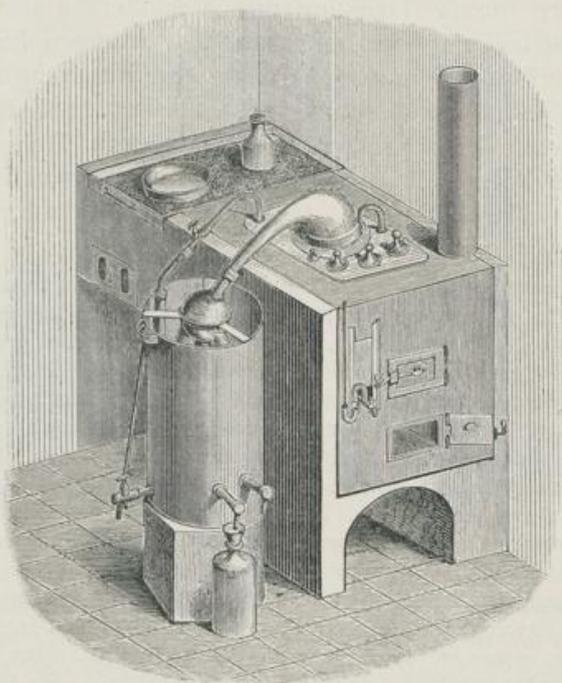


Fig. 39.

struierten Dampfdestillationsapparates (Fig. 39). Bei diesem bald mehrfach verbesserten Apparate war die Destillation ätherischer Öle mit gespannten Dämpfen ausführbar. Auch hatte eine verbesserte Kühlvorrichtung vor dem Schlangenrohre den Vorteil voraus, daß sie sich auseinandernehmen und somit auch im Innern leicht reinigen ließ.

¹⁾ Buchners Repert. für die Pharm. 29 (1828), 112 u. 133.

²⁾ Geigers Magazin für Pharmazie etc. 11 (1829), 174 u. 291. — Buchners Repert. für die Pharm. 33 (1830), 436.

Für die Gewinnung der ätherischen Öle im Kleinbetrieb verblieben die auf dem ursprünglichen Beindorffschen Dampfdestillierapparat begründeten Einrichtungen fortbestehen, bis die Großindustrie auch auf diesem Gebiete zur Alleinherrschaft gelangte und die Produkte von einer Güte und zu Preisen herstellte, mit welchen der Kleinbetrieb nicht in Wettbewerb verbleiben konnte.

Von den für die Trennung und Absonderung der Öle vom Wasser seit langem gebräuchlichen Vorrichtungen hat sich die „Florentiner Flasche“ in verschiedenartiger Gestaltung und Größe bewährt. Sie ist wohl schon im Mittelalter in Gebrauch gekommen; eine ihren Prinzipien entsprechende Trennungsweise von Öl und Wasser ist, wie es scheint, zuerst von Porta¹⁾ in der letzten Hälfte des 16. Jahrhunderts folgendermaßen beschrieben worden:

„Wenn man den Pflanzenstoffen das Öl entzieht, müssen diejenigen Körper, welche gleichzeitig mit dem Wasser in das Aufnahmegefäß übergehen, sorgfältig getrennt werden, damit die Kraft des Öles, welches einen Überfluß an Phlegma enthält, nicht abgeschwächt wird. Deshalb muß das Öl geläutert werden, damit es seine volle Kraft behält. Dies geschieht durch Destillation und Trennung. Man mischt das erst gewonnene Destillat wieder und gießt es in eine im Dampfbade (*in balneo Mariae*) wohl eingestellte Retorte und destilliert langsam über. Das reine Öl wird auf der Oberfläche des Destillats schwimmen. Die Trennung desselben vom Wasser ist eine mühsame Arbeit. Zu diesem Zwecke sind indessen so kunstvolle Gefäße erfunden worden, daß sich Wasser und Phlegma vom Öle wohl trennen lassen. Das dafür dienende gläserne Gefäß ist oben offen und erweitert sich nach unten zu trichterartig. Das Wasser, Phlegma und Öl werden tropfenweise in diese Flasche gebracht, dabei geht das Öl nach oben. Man schließt die seitwärts angebrachte kleine untere Rinnenöffnung mit dem Finger, durch gelindes Öffnen läßt man das Wasser unten abgehen, das Öl sammelt sich oben über der durch den Finger schließbaren Öffnung. Damit trennt man das Öl vom abfließenden Wasser. Man transferiert alsdann das Öl in ein anderes Gefäß.

Man hat noch ein anderes Trennungsgefäß für denselben Zweck erfunden. Es ist bauchig, hat einen engen Hals und in dessen Mitte eine schnabelförmige Abflußrinne. Das mit Wasser gemischte Öl wird in dieses Gefäß

¹⁾ Joh. Baptistae Portae, Neapolitani *Magiae naturalis libri viginti, in quibus scientiarum naturalium divitiae et deliciae demonstrantur. Iam de novo, ab omnibus mendis repurgati, in lucem prodierunt.* Romae 1565. Antwerp. 1567. Editio Hanoviae 1619. *Liber decimus: Destillat, destillata ad fastigia virium sustollit.* p. 367—412.

gegossen, das Wasser bleibt unten, das Öl sondert sich auf dessen Oberfläche, steigt in den Hals, dann läßt man tropfenweise Wasser zufließen, und das Öl wird rein aus dem Schnäbelchen auströpfeln. Bei anderen wird sich das Öl auf dem Boden ansammeln, und das Wasser wird oben ablaufen. Durch Baumwolle (Lampendocht) läßt sich oben verbleibendes Wasser abziehen, und das reinste Öl bleibt zurück.¹⁾

Wie auch andere Erkenntnisse und Verbesserungen im Destillationswesen nicht allen bekannt oder nur von einzelnen berücksichtigt wurden und über kurz oder lang wieder vergessen waren, so scheint dies besonders bei der Florentiner Flasche der Fall gewesen zu sein. Sie ist vom Anfange des 17. Jahrhunderts an bis zum Jahre 1823 mehrmals wiedererfunden worden.



Fig. 40.



Fig. 41.

So wurde die Flasche etwa 100 Jahre nach Portas Beschreibung zu Ende des 17. Jahrhunderts von Wilhelm Homberg von neuem beschrieben und eingeführt,²⁾ um, allem Anscheine nach, nochmals für geraume Zeit in Vergessenheit zu kommen. Ein Jahr-

¹⁾ „... Quomodo oleum ex aquis separemus — aliud separatorium vas ad idem ingenuosissime excogitatum est, tenuet venter vasis, collum angustum est, cujus medio rostellum affixum est. Transfundatur in vas oleum aqua remistum, occupat aqua fundum, oleum supra collum: guttatim aquam addes, donec oleum ascendat ad rostellum, ex peruento, inclinato vase, descendet purissimum oleum et purgatum, ubi aliquid evacuasti, sensim aquam addendo, ascendit oleum ad canaliculam coq.; iterum inclinato, reliquum transfundas. Si vero oleum subsidet, aqua super adlatur, ut multoties eveniet, in latam fideliã vel quodcunq.; vas impositum, gossipino licineo adaptato, aqua foras transmeabit, oleum purissimum quod superest, in fundo residuebit.“

²⁾ Philippe u. Ludwig, Geschichte der Apotheker. 1858. S. 513.

hundert später, im Jahre 1803, wurde die Florentiner Vorlageflasche für die Destillation ätherischer Öle abermals von dem Augsburger Apotheker Johann Gottfried Dingler¹⁾ und dann nochmals im Jahre 1823 als etwas Neues von dem Apotheker Samuel Peetz in Pest²⁾ empfohlen.

Die älteste, schon von Porta beschriebene Konstruktion der Florentiner Flasche war lange im Gebrauch. Das Öl wurde mittels eines aus Lampendocht bestehenden porösen Saughebers in ein Fläschchen übergeführt (Fig. 40). Später wurde auch die in Fig. 41 abgebildete Florentiner Flasche gebraucht. Die in neuerer Zeit im Großbetriebe gebrauchte Flasche ist größer;

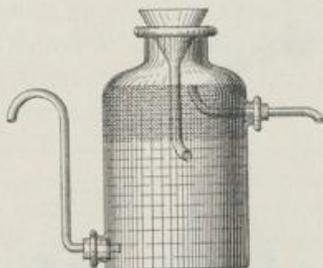


Fig. 42.

Vorlage für leichtes Öl.



Fig. 43.

Vorlage für schweres Öl.

sie ist verschieden armiert, je nachdem das gewonnene Öl leichter (Fig. 42) oder schwerer (Fig. 43) als Wasser ist. Im ersten Falle wird das Öl durch das im oberen Stutzen angebrachte Glas- oder Zinnrohr abgelassen, im zweiten, durch den am unteren Stutzen mit einem durchbohrten Kork befestigten Zinnhahn.

Es sind im Laufe der Zeit verschiedenartig konstruierte Auffangegefäße für die Sonderung der ätherischen Öle vorgeschlagen worden, die indessen die Florentiner Flasche nicht verdrängen konnten. Der erste dieser Apparate wurde im Jahre 1825 von Amblard in Paris³⁾ angegeben. Er bestand in einem konisch zugespitzten, oben und unten offenen Glasrohr, welches in einem hohen Glas-Mischungszylinder mittels eines oben angebrachten

¹⁾ Trommsdorffs Journ. der Pharm. 11 II. (1803), 242.

²⁾ Buchners Repert. für die Pharm. 14 III. (1823), 481.

³⁾ Bulletin des travaux de la Société de Pharm. Paris, Mai 1825, p. 247.

Korkringes eingehängt wurde. Dieser Zylinder war oben mit einem Abzugsröhrchen versehen. Das Öl sammelte sich in dem Glasrohre an und konnte aus diesem bei Schließung der unteren engeren Öffnung beliebig ausgegossen werden.

Die ätherischen Öle, welche die in Frankreich schon im Laufe des 18. Jahrhunderts entwickelte Parfümerieindustrie in größeren Mengen verbrauchte, wurden noch im ersten Viertel des vorigen Jahrhunderts in den herkömmlichen primitiven Destillierblasen gewonnen und durch Rektifikation gereinigt. In Deutschland wurden dafür hauptsächlich die in Fig. 38 und 39 abgebildeten Apparate gebraucht. Während in Frankreich besonders Lavendelöl, Rosmarinöl, Pomeranzenblütenöl und andere wohlriechende Öle (*Essences*), und in der Türkei Rosenöl gewonnen wurden, lieferten Deutschland und Ungarn Kümmel-, Fenchel-, Anis-, Coriander-, Calmus-, Pfefferminz-, Krauseminz-, Baldrian-, Kamillen- und andere arzneilich und gewerblich gebrauchte Öle. Im südlichen Frankreich, besonders in den Seealpen entwickelte sich schon seit Anfang des vorigen Jahrhunderts eine größere Industrie der Öle, sonst aber wurden die hauptsächlich arzneilich gebrauchten Öle meistens in Apothekenlaboratorien gewonnen. Nach und nach begründeten einzelne Apotheker und Drogisten in den für die Arzneipflanzenkultur besonders günstigen Gegenden, so in Thüringen, an der Saale und der Elbe, in Sachsen, Böhmen und Franken, auch in Ungarn, nach kleinem Anfange größere Unternehmungen für die Gewinnung von ätherischen Ölen. Indessen haben nur wenige längeren Bestand gehabt. Wie in chemischen und anderen Industriezweigen, trat an die Stelle dieser Kleinbetriebe überall die kundigere und leistungsfähigere Großindustrie. Diese hat seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts auch auf dem Gebiete der ätherischen Öle die herkömmlichen Destilliermethoden und Destilliergeräte Schritt für Schritt durch bessere ergänzt und vervollkommenet und hat, Hand in Hand mit den wissenschaftlichen und technischen Fortschritten, einerseits diesen selbst Anregung und Förderung gegeben und andererseits die Resultate für die Wissenschaft und für sich nutzbar gemacht.

Die früheren, einfachen Apparate gewannen in den Fabriksstätten der Großindustrie der ätherischen Öle eine andere Ge-

stalt. Die herkömmlichen kleinen Destillierapparate wurden durch größere und rationeller konstruierte ersetzt, die nicht nur eine völligere Erschöpfung der Vegetabilien und damit eine größere Ausbeute, sondern auch Öle von besserer Qualität ergaben.

Die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in den Fabriken gebräuchlichen Apparate waren die für Wasserdestillation und

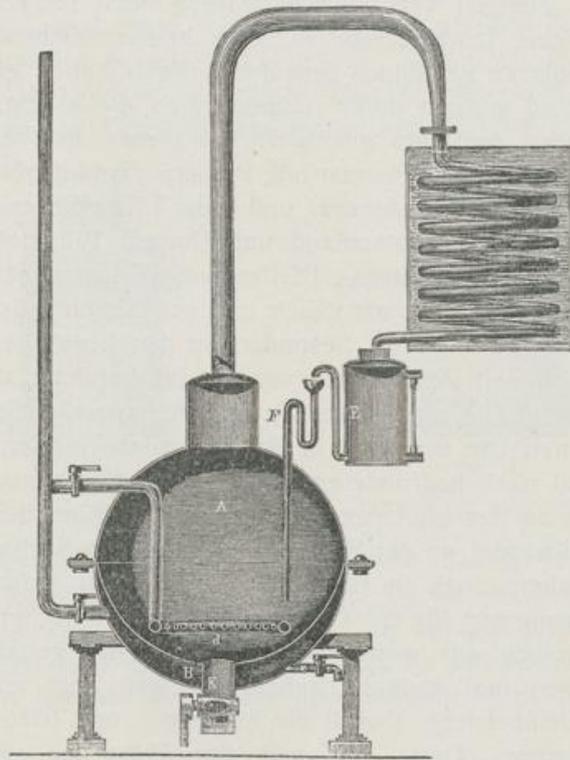


Fig. 44.

die für die trockene Dampfdestillation eingerichteten Destillierblasen.

Die Destillierblase des ersten Apparates (Fig. 44) ist eine einfache Vorrichtung für Destillation von Vegetabilien in Wasser, sowie auch für die Rektifikation roher Öle durch Dampf. Die Blase wird mittels eines am Boden einmündenden, vielfach durchbohrten Ringes *d* durch gespannten Dampf oder direkt

durch Einströmen des Dampfes in den unteren Doppelmantel *B* geheizt. Das Destillationswasser läuft während der Destillation immer wieder durch das Rohr *F* in die Blase zurück.

Bei der Destillation mit trockenem Wasserdampf (Fig. 45) wird die Blase mit den Vegetabilien ohne Wasserzusatz gefüllt und es wird mit von unten nach oben hindurchströmendem Dampf destilliert. Diese oder ähnlich konstruierte Dampfdestillierblasen werden auch jetzt noch für die Destillation mancher Öle gebraucht, nur wird statt des schlangenförmigen Kühlers häufig ein Röhrenkühler verwendet.

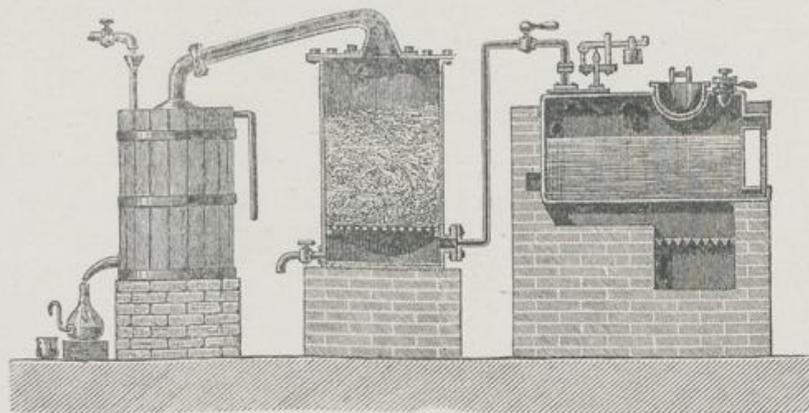


Fig. 45.

Die Fabrikation der ätherischen Öle hatte sich mit Benutzung dieser Destillierapparate seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts allmählich aus einem Gewerbe zu einem Zweige der chemischen Industrie entwickelt, besonders in einzelnen Betrieben im mittleren Deutschland und im südlichen Frankreich.

Mit dem in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts überraschend schnellen Emporkommen der Parfümerie-Industrie, nahm der Verbrauch und der Handel der ätherischen Öle einen unvorhergesehenen Aufschwung. Wissenschaftliche und technische Errungenschaften, Handelsinteressen und geschäftliche Konkurrenz führten alsdann in enger Zusammenwirkung und schneller Folge zur Herstellung rationellerer Destillationsmethoden und zur Konstruktion von Destillierapparaten größter Dimensionen für die Massenproduktion. Von diesen haben einige den gewaltigen Inhalt von 30000 bis 60000 Litern.

Wie die Theorie und die Praxis der heutigen Destillierkunst in ihrer Anwendung auf die Gewinnung der ätherischen Öle, so hat auch die allmähliche Entwicklung der dafür dienenden Destilliergeräte ein beträchtliches geschichtliches Interesse. Ein Rückblick von den heutigen, nachstehend in einer Anzahl von Abbildungen zur Anschauung gebrachten Destillierapparaten aus der größten deutschen Fabrik, läßt kaum noch irgend einen Zusammenhang mit ihren Prototypen wahrnehmen. Jedes der früheren Destilliergefäße, vor allem aber jeder der modernen Riesenapparate, ist ein Glied der langen Kette der Entwicklung der Destillierkunst, die sich besonders schnell in den letzten Jahrzehnten vollzogen hat. Fast jeder dieser Apparate ist gewissermaßen eine aus den Ruinen unmittelbarer Vorgänger erstandene Neuschöpfung.

Unter den verschiedenen Zweigen der modernen chemischen Industrie, in welcher Deutschland zur Zeit die erste Stelle einnimmt, hat auch die Fabrikation der ätherischen Öle und synthetischen Riechstoffe eine kaum geahnte Bedeutung erlangt und sich durch hervorragende Leistungen eine maßgebende Stellung erworben.

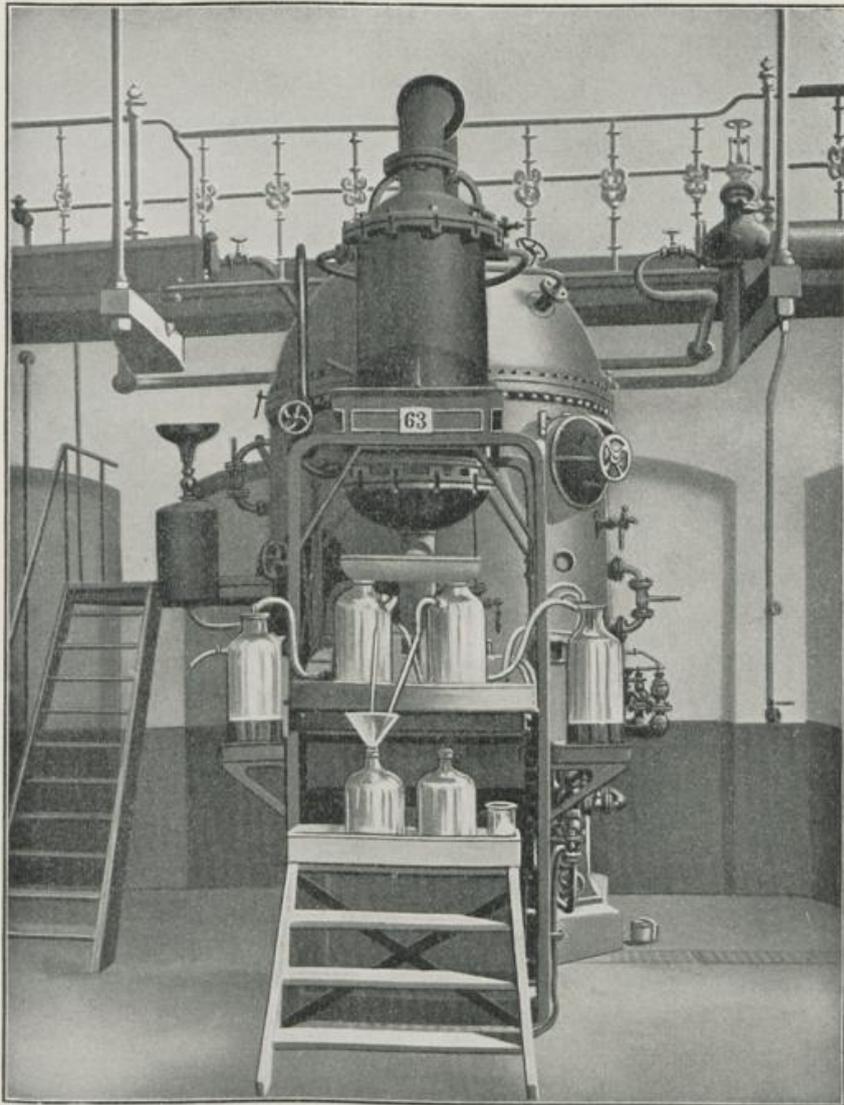


Fig. 46.

Moderner Destillier- und Rektifizierapparat.

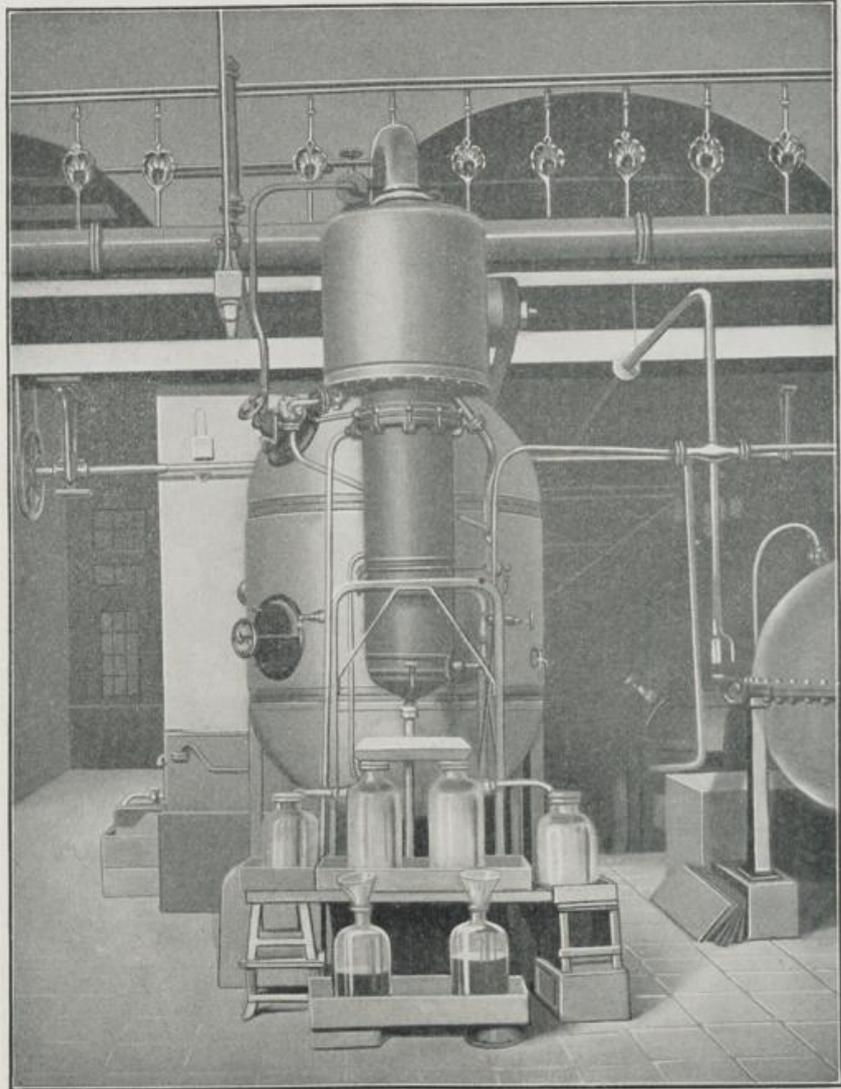


Fig. 47.

Destillier- und Rektifizierapparat.

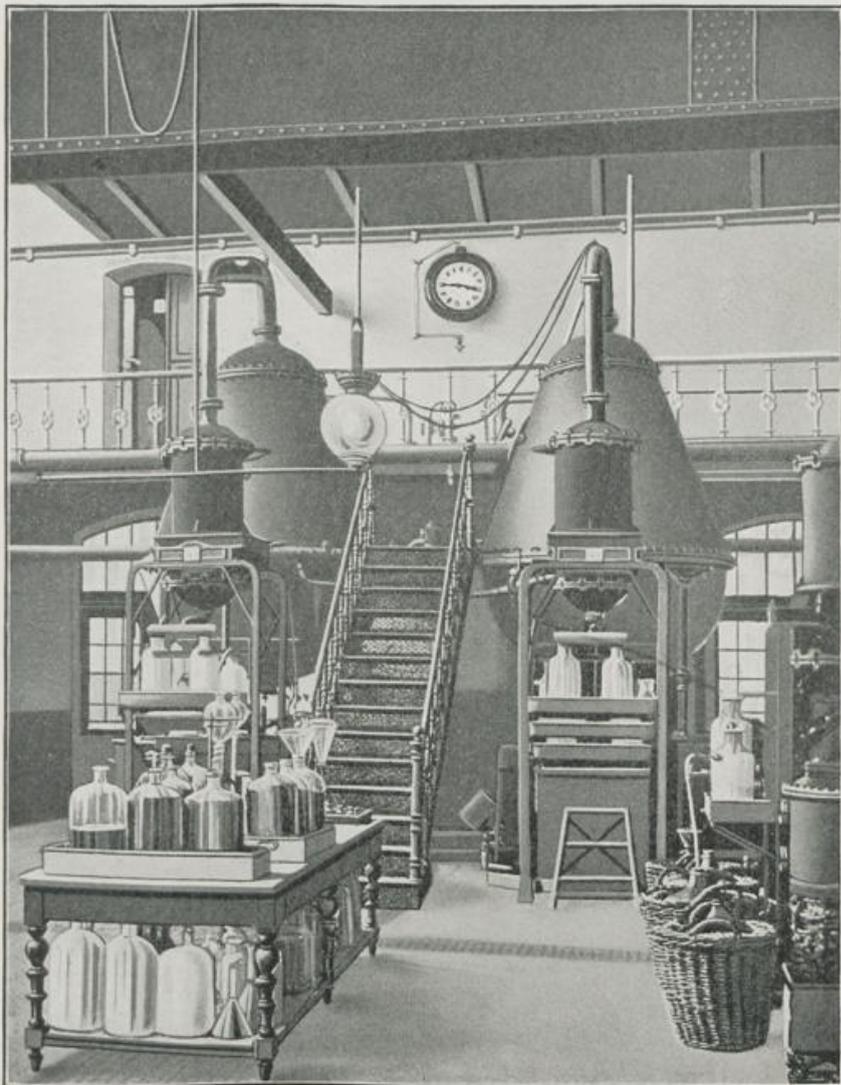


Fig. 48.

Destillierapparate für Wasserdestillation.

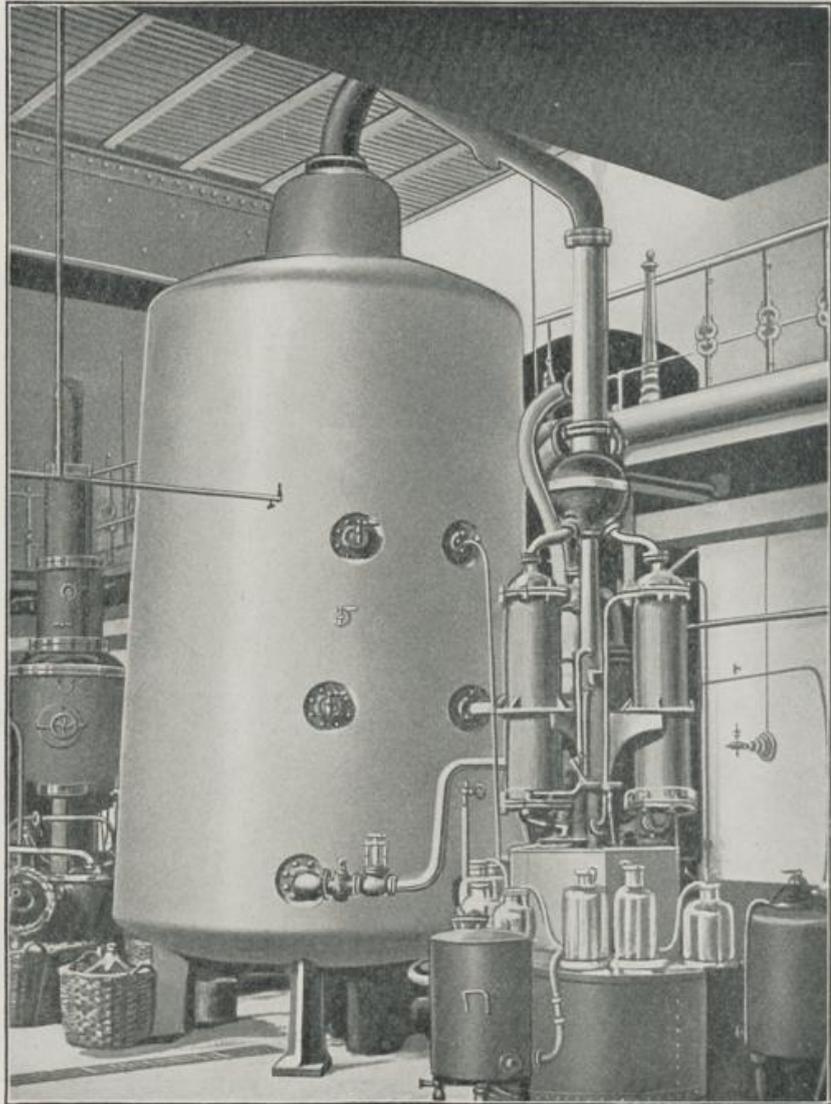


Fig. 40.

Destillierapparat von 30 000 Liter Inhalt.

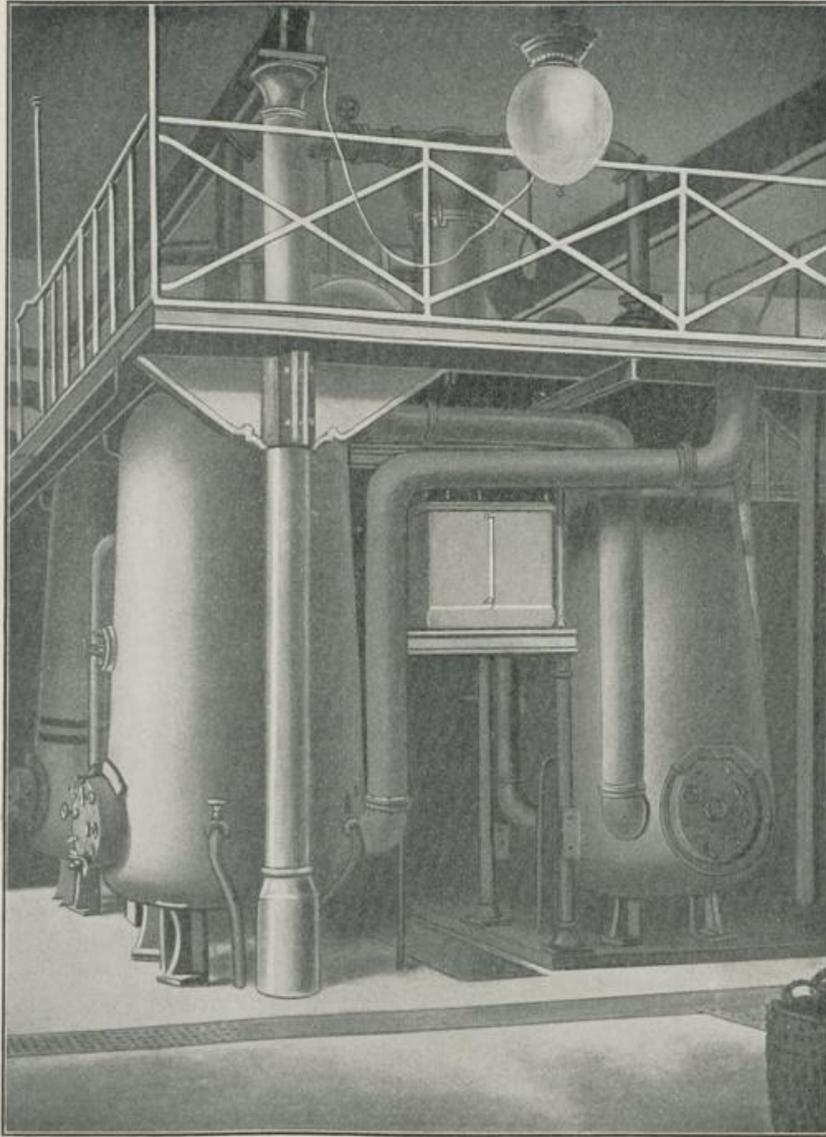


Fig. 50.

Destillierapparat für Gewürze.

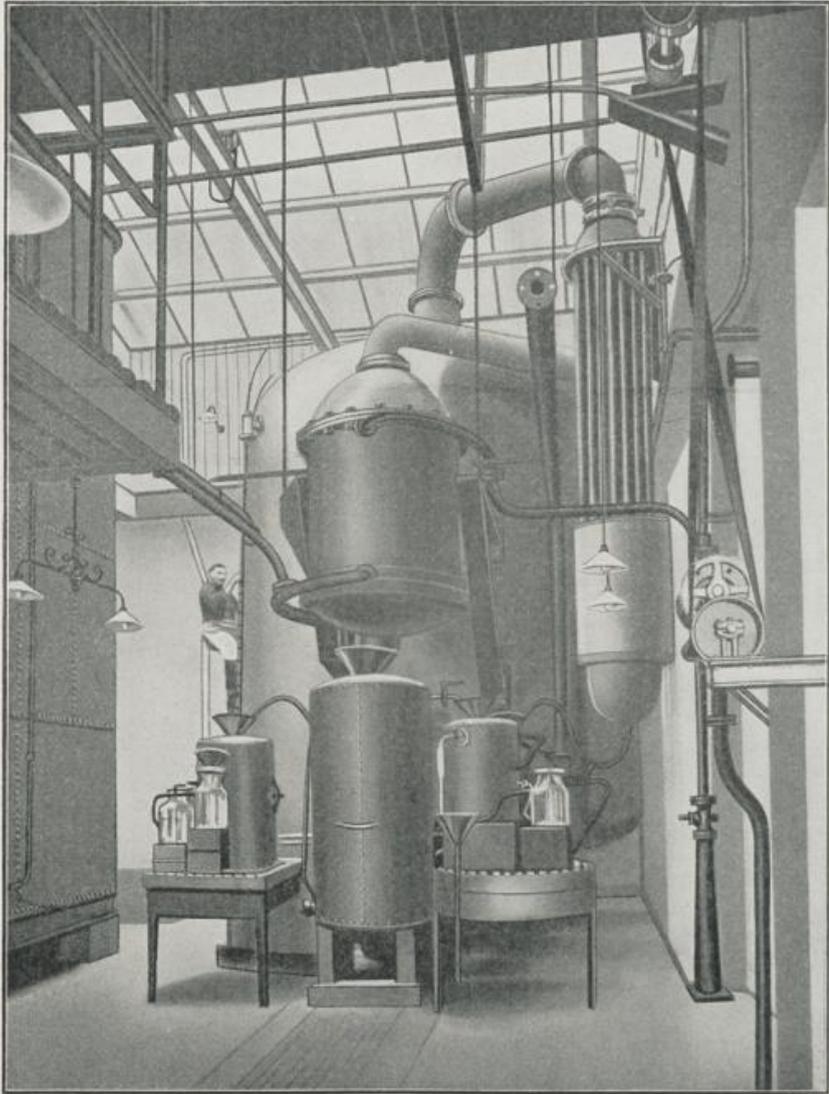


Fig. 51.

Riesen-Destillierapparat von 60 000 Liter Inhalt.

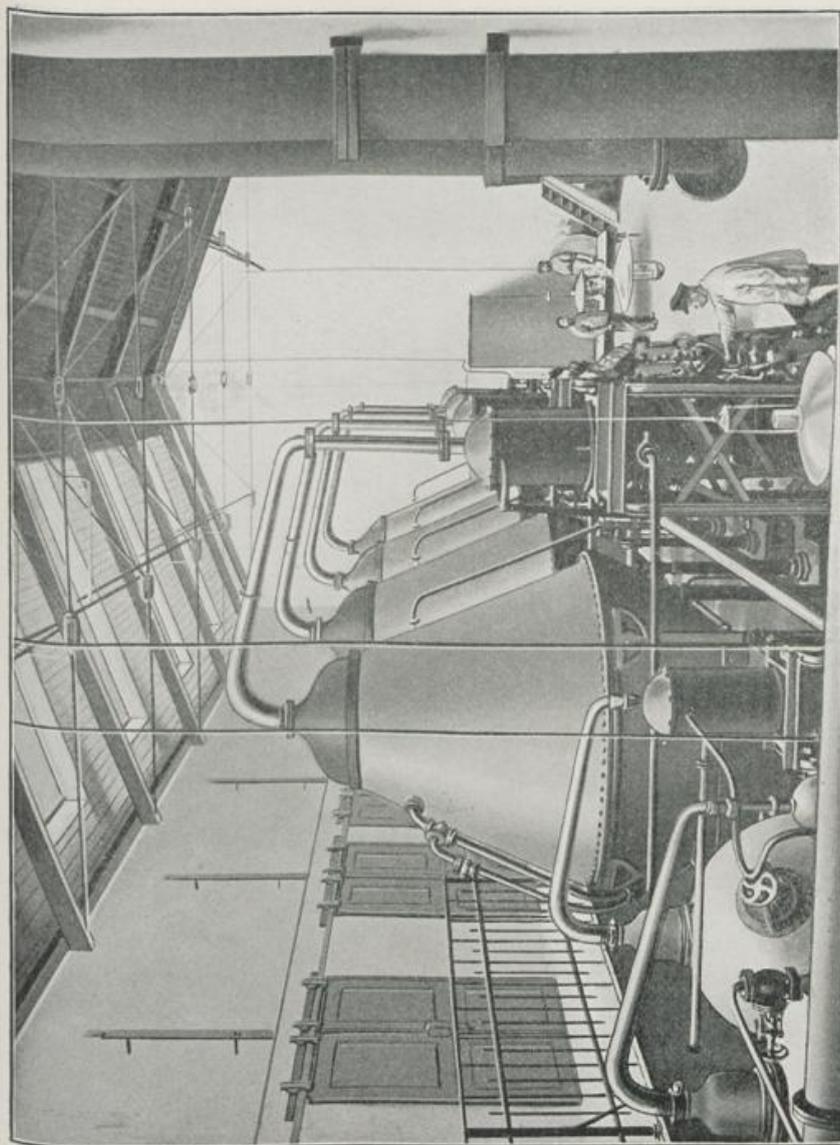


Fig. 52.
Rosenöl-Destillation.

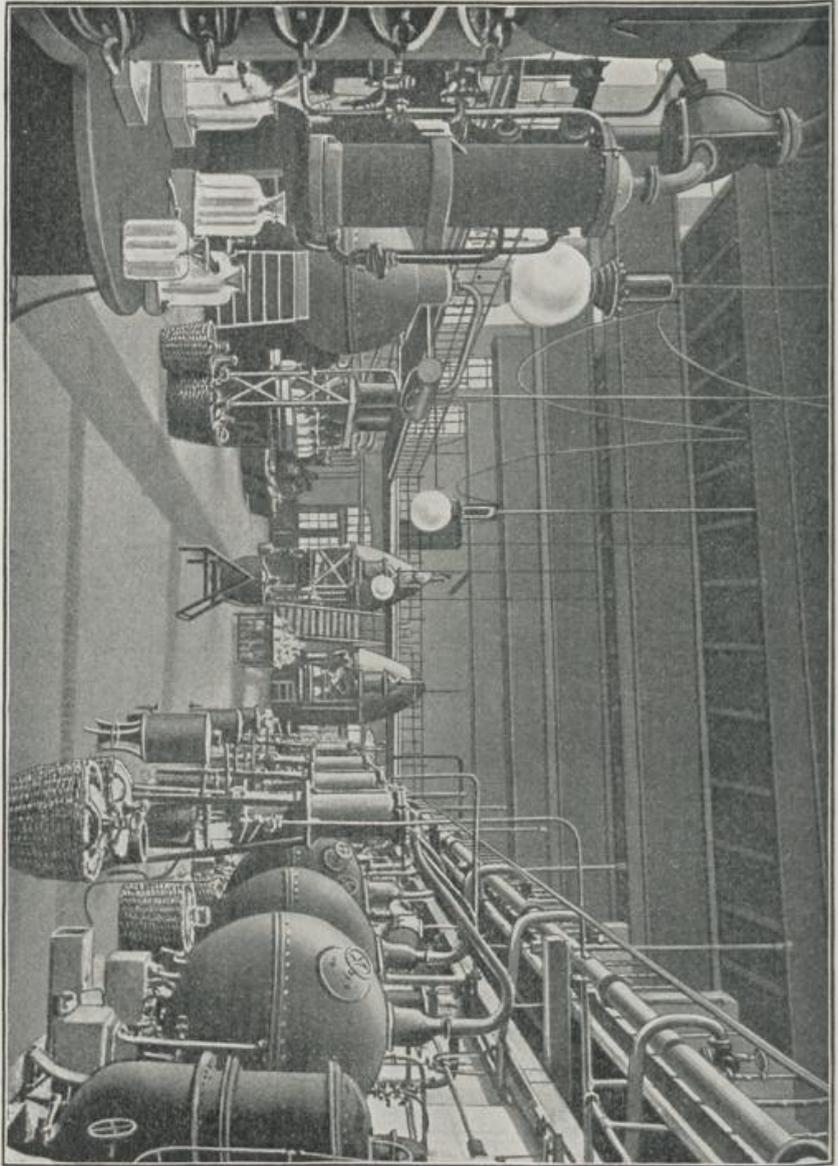


Fig. 53.

Moderne Destillierapparate.