

dafs wir wohl gut thun, sie mit dem Handwurzelschutze, mit welchem sie zusammen gefunden wurden, dem Schlusse des Mittelalters zuzuweisen. Fig. 7

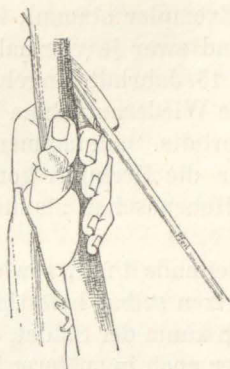


Fig. 7.

zeigt die mit diesen drei Stücken ausgestattete linke Hand des Bogenschützen, der im Begriffe ist, schräg aufwärts zu schießen.

Von unserer Gewohnheit, die Waffen in  $\frac{1}{6}$  der Originalgröfse abzubilden, müssen wir hier abweichen, da für den Bogen (Fig. 1) unser Format nicht gereicht hätte. Er ist vielmehr in  $\frac{1}{10}$  der Originalgröfse dargestellt; dagegen ist die Schutzgarnitur (Fig. 2—6) in  $\frac{1}{3}$  der Originalgröfse gegeben.

Nürnberg.

A. Essenwein.

### Mittelalterliche Destillationsapparate.

(Hiezu Taf. XI u. XII.)

**D**ie Destillation — die Operation, durch welche flüchtige Flüssigkeiten von weniger flüchtigen Stoffen getrennt werden — scheint von den alten Griechen und Römern noch nicht betrieben worden zu sein. Die älteste Nachricht über dieselbe gibt uns der Alexandriner Synesius, welcher 410 Bischof zu Ptolemais war <sup>1)</sup>. Der arabische Galen, Rhazes von Bagdad, welcher im 10. Jahrhundert lebte, vergleicht in seinen Schriften den Schnupfen mit einer Destillation; er sagt nämlich: »Der Magen ist der Destillierkessel, der Kopf der Helm und die Nase die Kühlröhre, aus welcher das Destillat heraustropft.« Man sieht, dafs die Destillation damals bereits allgemein bekannt sein mußte. In der That finden wir auch bei den Arabern den Destillationsprozeß in den Vorschriften zu ihren Arzneimitteln schon häufiger erwähnt. Im 13. Jahrhundert liefsen es sich Vitalis de Furno aus Basel, Thaddäus von Florenz und Arnoldus von Villanova angelegen sein, auch im Abendlande die Destillationsprodukte, namentlich den Branntwein oder Weingeist, in den Arzneischatz einzuführen.

1) Kopp, Geschichte der Chemie.

Letzterer verwandelte sich nach seinem Bekanntwerden sehr schnell aus einem Arzneimittel in ein allgemeines Genußmittel, so dafs schon 1496 in Nürnberg, »nachdem von vil menschen in dieser statt mit niessung gepranndts weyns eyn merklicher myssbrawch« getrieben wurde, »eyn rate daran komen, ernstlich und vestiglich gepietende, das nun fürbass an eynichem sonntag oder anndern gepanndten feyertagen gepranndter weyn hie in dieser statt von nymandt weder in den hewsern, krämen, läden oder an dem marckt, strassen oder sunst yndert nyt veyl gehabt oder verkawfft werden soll.«<sup>2)</sup> Man sieht, der Brantweingenufs mußte sich damals schon sehr eingebürgert haben, und da in der Medizin eine ganze Reihe destillierter Wasser zu jener Zeit gleichfalls bereits eine grofse Rolle spielte, so war die Destillierkunst im 15. Jahrhundert schon sehr weit entwickelt. Eine sehr genaue Beschreibung der hiebei benutzten Apparate gibt uns Hieronymus Brunschwyck in seinen beiden reich mit Holzschnitten illustrierten Werken: »das nūw buch der kunst zu distillieren« und »das buch zu distillieren die zusammen gethonen ding Composita genant«. Beide befinden sich in der Bibliothek des germanischen Museums und dienen dem gegenwärtigen Aufsatz, sowie den Abbildungen als Grundlage. Ersteres Werk, welches eine reiche Zahl Auflagen erlebt hat, erschien zuerst »am achten tag des meyen 1500« bei Grüninger in Strafsburg, das zweite Buch ebendasselbst einige Jahre später.

Der Begriff des Destillierens (Herabträufelns) war nach Brunschwyck früher ein weiterer als in der Jetztzeit. Die Operationen, welche der moderne Apotheker und Chemiker mit den Ausdrücken: Colieren, Filtrieren, Circulieren, Extrahieren, Destillieren bezeichnet, wurden sämtlich mit zur Kunst des Destillierens gerechnet. Bevor die eigentliche Destillation mit einem festen Körper vorgenommen wurde, ward derselbe zur Lösung und Erweichung gemeinlich in einem Glaskolben erst einer Digestion unterworfen. Die Wärmeapplikation dazu ward in verschiedener Weise bewerkstelligt. Es ward zu dem Zwecke z. B. im Keller eine etwa 5 Fufs tiefe Grube gemacht, dieselbe zuunterst mit einer Schicht ungelöschten Kalkes angefüllt und dieser mit Rofsmist bedeckt. Auf diesem ward der Digestionskolben gestellt und alsdann zur Bedeckung desselben die Grube weiter mit Pferdedünger aufgefüllt. Durch Aufgiefsen von lauwarmem Wasser ward nun die Löschung des Kalkes veranlaßt und dadurch in der Grube eine Gährung eingeleitet, durch die in derselben eine erhöhte Temperatur erzielt wurde. Nach zwei bis drei Tagen mußte eine Erneuerung des Gemisches in der Grube vorgenommen werden. Einfacher war die Digestion im Sonnenschein und in der Nähe eines warmen Ofens. Um die Sonnenwärme noch zu erhöhen, bediente man sich ab und zu auch des Hohlspiegels, indem man die Digestionskolben zwischen diesen und die Sonne so setzte, dafs die direkten Strahlen, sowie auch die Rückstrahlungen der Sonne dieselben trafen. Zu anderen absonderlichen mittelalterlichen Wärmeapplikationsmethoden bei der Digestion gehören die: im Ameisenhaufen, im Brot, im Backofen, im Bauche eines Pferdes, in der Asche, im Wasserbade u. s. w. Beim Digerieren im Brot ward das gefüllte Digestionsgefäfs mit Brotteig umgeben und alsdann mit gewöhnlichem Brot im Backofen gebacken. Die Digestion im Pferdebauche ist

---

2) J. Baader, Nürnberger Polizeiordnungen aus dem 13.—15. Jahrhundert. (Biblioth. des litter. Ver. LXIII), p. 264.

nicht wörtlich zu verstehen, sondern dazu wurde Pferdedünger mit heißem Wasser zu Brei verarbeitet und in das warme Gemisch das Digestionsgefäß gestellt. Die Formen der Digestionsgefäße selbst waren ebenso verschieden, wie die Art und Weise, in welcher die Erwärmung derselben vorgenommen wurde. Besonderen Wert legte man darauf, für die Gefäße Formen zu wählen, welche begünstigten, daß die Flüssigkeit, die darin verdunstete, wieder tropfbar wurde und auf die auszuziehende Substanz zurückfließen konnte, um dieselbe wiederum zu durchdringen und so den Kreislauf aufs neue zu beginnen. Nachstehende Abbildungen, welche, wie die noch weiter folgenden, den Brunschwyck'schen Werken entnommen sind, zeigen derartige Gefäße. Fig. 1 Violglas. Fig. 2 Cucurbita oder einfacher Kolben. Fig. 3. Urinal, weithalsiger Kolben. Fig. 4 Urinal mit Handgriffen. Fig. 5. Urinal mit aufgekittetem blinden Helm. Fig. 6 u. 7 verschieden geformte einfache Circulatorien. Fig. 8. Circulatorium

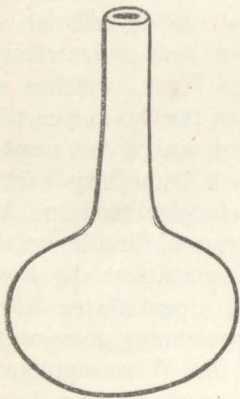


Fig. 1.

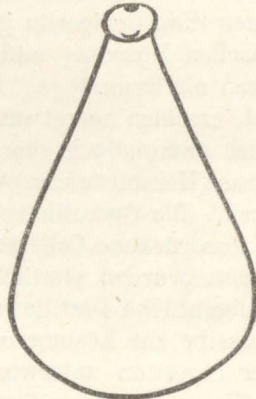


Fig. 2.

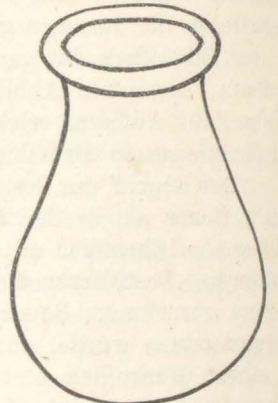


Fig. 3.

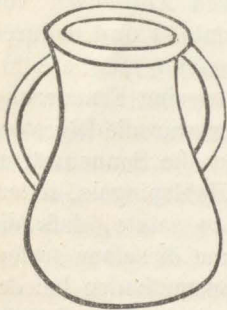


Fig. 4.

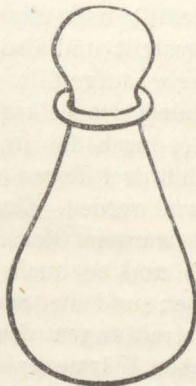


Fig. 5.

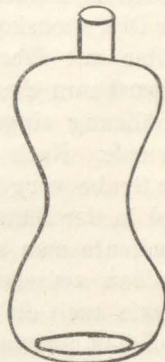


Fig. 6.

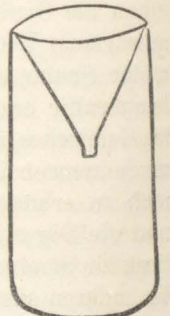


Fig. 7.

mit Seitenrohr. Fig. 9 Doppelcirculatorium. Fig. 10. Pelikan-Circulatorium mit 2 Rückflusröhren.

Die mittelalterlichen Trichter (Fig. 11) hatten gleichfalls eine etwas andere Form als die modernen. Dieselben wurden nach Angabe von Brunschwyck zur Scheidung von Wasser und Öl und zur Einfüllung von Säuren (Aq. fortis)

in die Gläser benutzt. Bei der Klärung von Flüssigkeiten scheint man sich derselben nicht bedient zu haben, da die Filtration durch Papier damals noch nicht in Gebrauch war. Man läuterte trübe Flüssigkeiten zu Brunschwycks Zeit ent-

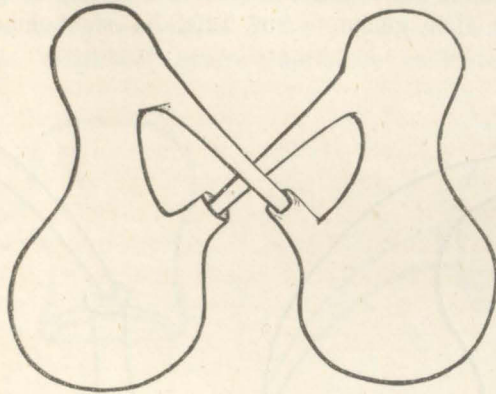


Fig. 9.

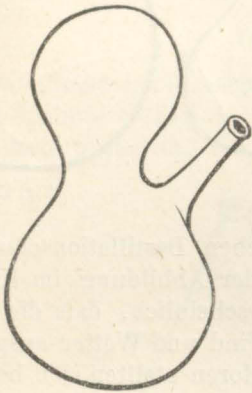


Fig. 8.



Fig. 11.

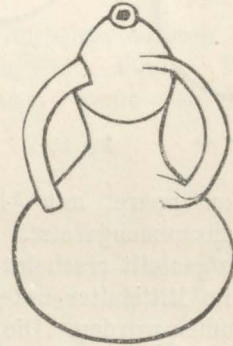


Fig. 10.

weder mittelst Durchsiehens durch leinene oder wollene Beutel, oder man »destillierte sie per filtrum«. Zu letzterem Zwecke ward die zu läuternde Flüssigkeit in einer Schale oder Pfanne auf einen erhöhten Standpunkt gebracht und etwas tiefer daneben ein Glas gestellt. Aus der Schale legte man einen Streifen Filz oder Wollzeug in das Glas hinunter, so daß eine Verbindung zwischen beiden Gefäßen hergestellt war. Durch Capillarität stieg die Flüssigkeit in dem Filzstreifen über die Schalenwandung hinüber und tropfte aus dem Streifen unter Mitwirkung der Heberkraft in das tieferstehende Glas hinein. Um Verdunstung zu verhüten, nahm man bei sehr flüchtigen Flüssigkeiten diese »destillatio per filtrum« in zwei, in verschiedener Höhe stehenden Retorten, von denen der Schnabel der unteren in den der höher stehenden gekittet war, vor (Fig. 12). Aus der höher stehenden Retorte stieg die Flüssigkeit an den in den Retortenschnäbeln liegenden Filzstreifen in die untere Retorte klar hinab.

Zu den eigentlichen Destillationsapparaten ältester Konstruktion gehört unzweifelhaft der Alembik oder Alambik, ursprünglich wol, wie schon der Name sagt ( $\alpha\mu\beta\epsilon\lambda\acute{\iota}$ , Deckel, mit dem arabischen Artikel al), ein einfacher Deckel, welcher

mit einem Ausflusrohr versehen war. Ein solcher Alembik wurde auf einen metallenen Kessel, thönernen Topf oder auch wol auf einen Glaskolben (Fig. 13) gesetzt, beides mit einander verkittet, und nachdem ein anderes Gefäß, das sogenannte Receptakulum, unter den Schnabel des Alembiks gesetzt war, konnte die Destillation vor sich gehen. Auf Tafel XI sieht man einen derartigen

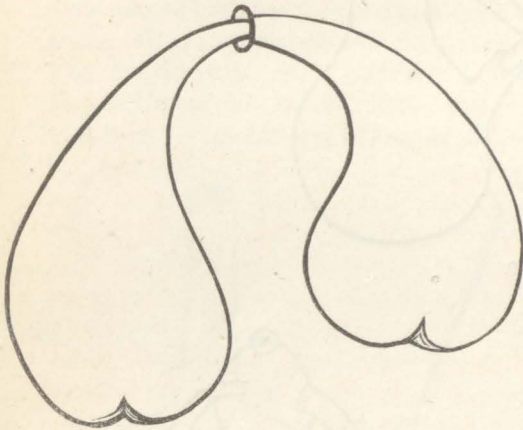


Fig. 12.

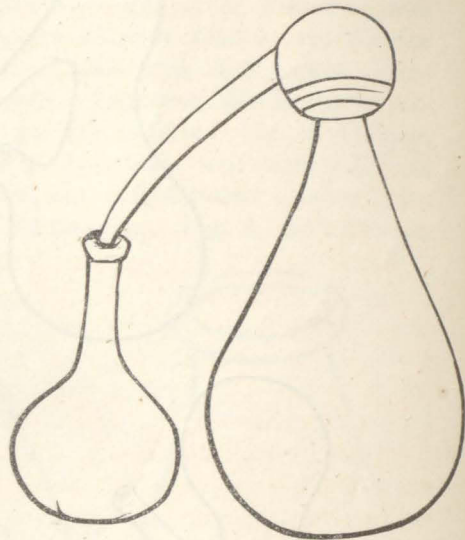


Fig. 13.

Destillationsapparat mit Alembik auf einem einfachen Destillationsofen vollständig zusammengesetzt. Obgleich derselbe auf der Abbildung im Kräutergarten aufgestellt erscheint, so ist doch nicht wahrscheinlich, daß die Destillationen im Mittelalter unter freiem Himmel, dem Wind und Wetter ausgesetzt, vorgenommen wurden. Die mittelalterlichen Illustratoren stellten sich bekanntlich nicht immer nur die Aufgabe, die naturgetreue Abbildung des zu zeichnenden Gegenstandes zu geben, sondern sie wollten häufig durch Beifügung anderer Gegenstände, welche sich in der Natur nicht immer in der gezeichneten Örtlichkeit befanden, die Beziehung dieser zu dem Hauptobjekte ihres Bildes andeuten. Die Destillation der medizinischen Wasser, zu denen hauptsächlich das Kräuterreich die wirksamen Stoffe lieferte, besorgten aufser den Apothekern vielfach auch Frauen, die sogenannten »Wasserbrennerinnen«. Die beiden weiblichen Figuren in dem Kräutergarten sollen jedenfalls solche, und die männlichen Figuren zwei Apotheker vorstellen, um durch diese und die für die Aufstellung des Destillationsapparates gewählte Örtlichkeit, diesen als zu medizinischen Zwecken dienend, zu charakterisieren. Die Form der Alembik genannten gläsernen Helme war nicht immer dieselbe. Der einfache Alembik (Fig. 14) hatte den großen Fehler, daß die an der Oberfläche desselben von der Luft abgekühlten Dämpfe wieder als Flüssigkeit in den Kessel zurückflossen, wodurch die ganze Destillation natürlich sehr verlangsamt wurde.

Man verbesserte daher die Form des Alembiks (Fig. 15) und brachte rund um den Hals herum eine Vertiefung an, aus welcher das Ableitungsrohr ausging. Hiedurch erreichte man, daß alle im Alembik zur Flüssigkeit verdichteten Dämpfe

in diese Rinne hinabließen, und da diese etwas gegen das Ableitungsrohr geneigt war, aus demselben herausflossen. Sehr störend war bei der Destillation aus dem Alembik der Mangel eines Kühlapparates, da wegen ungenügender Abkühlung jedenfalls viele, nicht kondensierte Dämpfe durch das Abflußrohr verdunsteten. Um dies wenigstens etwas zu verhüten, suchte man der den Alembik kühlenden Luft eine möglichst große Oberfläche zu bieten, indem man den

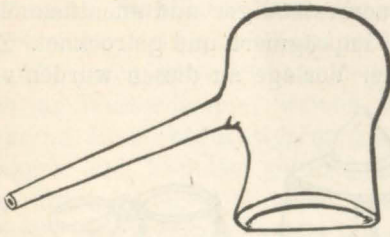


Fig. 14.

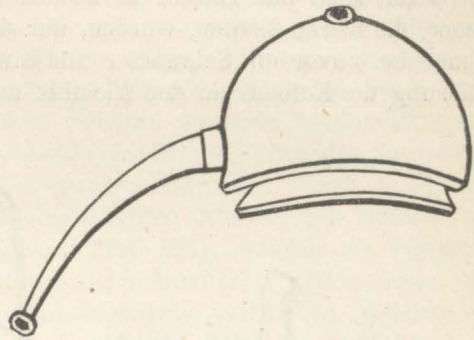


Fig. 15.

Helm möglichst hoch machte. Diese Bedingung erfüllte am meisten die Form des »Rosenhutes« (Fig. 16), welcher aus glasiertem Thon, Kupfer, Zinn oder Blei gefertigt war und zur Destillation auf eine flache Pfanne von demselben

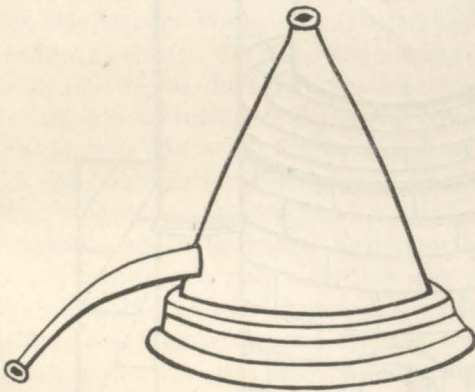


Fig. 16.

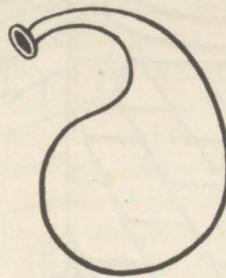


Fig. 17.



Fig. 18.

Materiale gesetzt wurde. Er war zur Bereitung von destillierten Wässern der am meisten benutzte »Brennapparat«. Die mittelalterlichen Retorten (Fig. 17) eigneten sich wegen ihrer unpraktischen Form nur zur Destillation von Flüssigkeiten, welche beim Kochen wenig hoch aufschäumten, da bei anderen zu leicht ein Überspritzen der Flüssigkeit in den Retortenschnabel vorkommen mußte. Die Anwendung der Retorten, welche auch Storchenschnabel genannt wurden, zur Destillation war daher sehr beschränkt, und es dienten dieselben mehr zur Destillation »per filtrum« und Digestion. Um die gläsernen Kolben, welche häufig aus leicht schmelzbarem Glase gefertigt waren, bei Destillationen auf freiem Feuer widerstandsfähiger gegen höhere Wärmegrade zu machen und

vor einem Verbiegen zu schützen, wurden dieselben mit einem sogenannten Beschlag umgeben. Die Masse, welche hierzu diente, war eine Mischung von Lehm, Flachshechel, Pferdedünger und Wein. Dieselbe ward etwa einen Centimeter dick auf das betreffende Glasgefäß aufgetragen und dasselbe vor dem Gebrauch an der Luft völlig ausgetrocknet. Kam trotzdem bei der Destillation ein Springen des Glasgefäßes vor, so ward ein Tuch mit einem Kitt von Menige, Kalk, Mehl und Eiweiß bestrichen und dieses über den Rifs gelegt. Die Tücher, die hierzu dienten, wurden, um sie feuerbeständiger und unentflammbar zu machen, zuvor mit Salzwasser und Eiweiß imprägniert und getrocknet. Zur Lutierung des Kolbens an den Alembik und der Vorlage an diesen wurden ver-

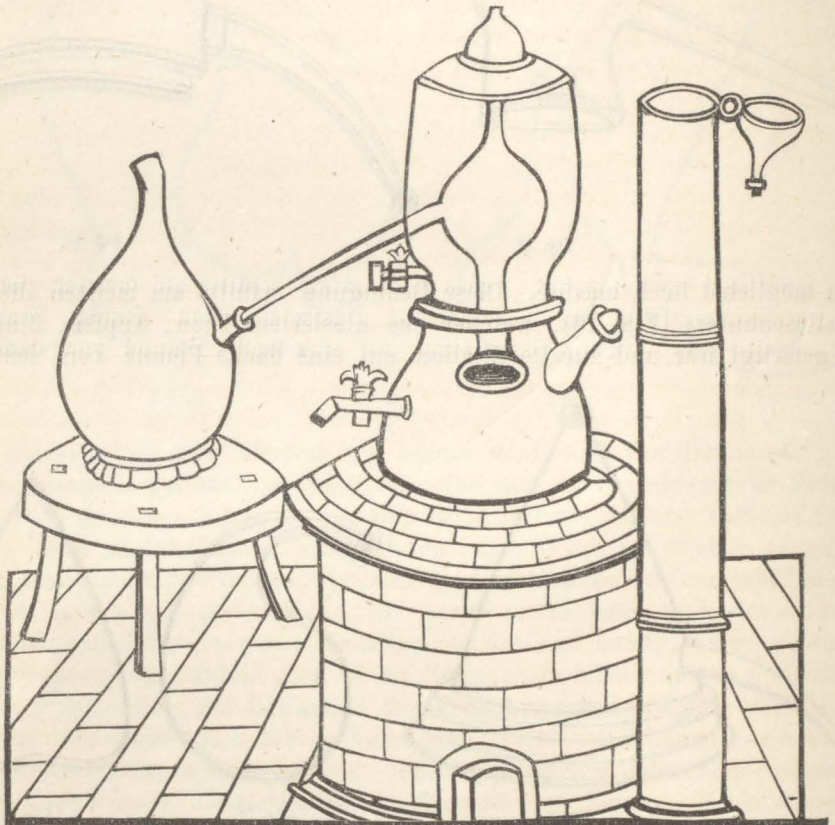


Fig. 19.

schiedene Kite benutzt. Bei Destillationen, zu denen höhere Wärmegrade erforderlich waren, war das Lutum sapientiae gebräuchlich. Dieser Kitt bestand aus einer Mischung von Lehm, Rofsdünger, Ziegelsteinmehl, Eisenpulver, Salzwasser und Eiweiß. Eine andere Mischung zu gleichem Zwecke war die aus Lehm, Rofsdünger, Kuhhaaren und Salzwasser. Bei niederen Temperaturgraden bediente man sich eines Breies, welcher aus aufgeweichtem Papier und Stärkekleister hergestellt war. Als Vorlagen oder Rezeptakel kamen meistens gewöhnliche Kolben und bei Destillationen sehr flüchtiger Substanzen Glasgefäße mit seitlichem Einflußrohre (Fig. 18) zur Verwendung. Da der Weingeist oder Branntwein als Genußmittel in größeren Quantitäten hergestellt ward, so ge-

nügten die räumlich beschränkten gläsernen Apparate, denen ohnehin die Kühlvorrichtungen fehlten, zur Destillation desselben nicht lange. Man benutzte daher dazu schon im Mittelalter kupferne Destillierblasen, welche derartigen modernen Apparaten nicht sehr unähnlich waren (Fig. 19). Zur Abkühlung der Dämpfe war der Helm in Gestalt eines sogenannten Mohrenkopfes konstruiert, d. h. er war mit einem kupfernen Mantel umgeben, in welchen kaltes Wasser zur Kühlung gethan ward. Um aus dem Spiritus das Phlegma oder Wasser zu entfernen, destillierte man denselben bei sehr schwachem Feuer wiederholt durch einen Helm ohne Falz, welcher an der unteren Öffnung mit einem mit Baumöl durchfetteten Schwamm verstopft war. An dem Schwamme verdichteten sich die Wasserdämpfe, welche mit dem Spiritus zugleich verdampft waren, während die leichtflüchtigeren Alkoholdämpfe durch die Poren des Schwammes drangen und, nachdem sie in dem Kühlapparate kondensiert waren, in die Vorlage übertropften. Um einen noch hochgradigeren Alkohol zu erzielen, beschreibt Brunschwyck bereits einen Apparat (Taf. XII), welcher als Vorgänger der jetzt zu diesem Endzwecke benützten Dephlegmatoren gelten kann. Der Destillierkolben ward hierzu mit einem Schlangenrohr verbunden, welches wiederholt ein größeres, mit kaltem Wasser gefülltes Rohr zu passieren hatte. Die aus dem Destillationskolben aufsteigenden Dämpfe erfuhren hiebei eine ungenügende Abkühlung. Der bei niedriger Temperatur siedende Spiritus gelangte oben in die Vorlage, während das phlegmatischere Wasser durch das Schlangenrohr zurück in den Destillationskolben floß. Dafs Basilius Valentinus im 15. Jahrhundert bereits zur Entwässerung des Weingeistes die Verwendung des calcinierten Weinstein (Pottasche) erwähnt, ist bekannt und sei nur beiläufig angeführt. Da die Bestimmung des Alkoholgehaltes mittelst des spezifischen Gewichts durch Alkoholometer erst nach Entdeckung des absoluten Alkohols, am Schlusse des vorigen Jahrhunderts, aufkam, so war die Prüfung des Weingeistes auf seine Stärke vor jener Zeit keine exakte. Den höchsten Grad bei der Rektifikation des Spiritus glaubte Brunschwyck erreicht zu haben, wenn ein mit dem zu untersuchenden Spiritus durchtränktes Leinwandtuch nach dem Anzünden und Abbrennen desselben selbst mit verbrannte. Bei einem sehr wasserhaltigen Spiritus schützte das nach dem Verbrennen zurückbleibende Wasser natürlich die Leinwand vor dem Feuer. Ausserdem diente zur Beurteilung des Weingeistes das Baumöl, welches, darauf getropft, leicht darin untergehen sollte. Da das spezifische Gewicht des Baumöles etwa 0,915 beträgt, so entsprach ein 60prozentiger Weingeist schon dieser Anforderung. An Stelle der erwähnten Leinwandprobe trat später die noch im vorigen Jahrhundert benutzte Pulverprobe. Mit Spiritus übergossenes Schiefspulver mußte nach dem Abbrennen des Weingeistes verpuffen.

Schon Albertus Magnus macht darauf aufmerksam, dafs die Destillate, welche aus metallenen Brennzeugen gewonnen würden, oft durch Metalle unreinigt wären; Brunschwyck warnt, auf diese Autorität gestützt, daher ebenfalls vor denselben, und die Nürnberger Apothekerordnung vom 7. Juni 1555 geht soweit, metallene Destillierapparate in den Apotheken durch folgende Verordnung gänzlich zu verbieten: »Und nachdem niemandts widersprechen kann, dafs die gebrannten wasser, so mans in Metallischen geschirren oder gefessen, Als in Zihh, Kupfer oder Messing brennt, den Menschen in leib sehr schädlich



sein, ist bey einem E. Rath bevohlen, den Apothekern ernstlich anzuzai gen, dafs sie nun hinfüro bey ihren Pflichten kein wasser mehr in solchen Zih n, Kupffer oder Mefsenen Prennzeugen prennen, sondern solche Brenn zeuge als schädlich gar hinweg thun und sich allein der gläser zum prennen des Wassers gebrauchen sollen«. Dies Verbot, welches in seiner Ausdehnung auf alle phar maceutischen Destillate entschieden zu weit geht, liefs sich auf die Dauer nicht aufrecht erhalten und ist daher schon in der erneuerten Nürnberger Apotheke rordnung von 1592 nicht mehr zu finden.

Nürnberg.

Hermann Peters.

### Kaiser Ferdinand I. erhält von Wenzel Jamnitzer und Pankraz Laben wolf Visierungen von Brunnen.



uf Seite 3 ff. dieser Mitteilungen haben wir einige Schriftstücke aus dem Freiherrl. von Scheurl'schen Familienarchive im germanischen Museum mitgeteilt, nach welchen Kaiser Ferdinand I. und Herzog Albrecht V. von Bayern sich der Vermittlung des Jakob Muffel, kaiserlichen Rates, des ältern geheimen Rates, obristen Kriegshauptmanns und Pflegers der Reichsfeste († 1569), bedienten, um aus Nürnberg Kunstwerke und Kuriositäten zu erhalten. In demselben Archive finden sich noch einige weitere Dokumente, welche berichten, dafs Kaiser Ferdinand I. auch noch später zur Erfüllung ähnlicher Wünsche die Hilfe Muffels in Anspruch nahm. In dem ältesten der drei zu sammengehörigen, sich auf diese Angelegenheit beziehenden Schriftstücke — dem Konzepte eines von Jakob Muffel an den Kaiser Ferdinand I. gerichteten Schreibens d. d. Montags 8. Junij 1562 — bestätigt Muffel, dafs er die kaiserliche Zuschrift vom 20. Mai »von wegen ettlicher Musster oder abriß schöner Prun nen so Eur Kay. Mt. jeh mit dem ehisten zusenden soll gleichwol erst gestrigs Sontags mit aller vnderthenigster Reuerentz gehorsamlich empfangen« und »alßbalden bey ettlichen werckleutten vnd kunstnern deßwegen mit vleis nach frag« gehalten habe, »aber noch nichts gefertigt erfarn oder bekhumen müegen.« Er schreibt dann weiter noch: »mir ist aber von denselben zusag vnd verträ stung gescheen, das sie mit dem vnseumlichsten ettliche schöne Muster ver fertigen, vnd mir dieselben sambt allem notturfftigen bericht zustellen wollen. So baldt dasselbig geschieht, wie jeh dann mit Embsigen vleis bey jhnen an halten vnnd sollicitirn will, sollen dieselben Eurer Key. Mt. jrem aller gnedi gisten begern vnd beuelch nach durch mich bey der Poßtz zum furderlichsten aller vnderthenigist zugesandt werden.«

Das zweite Schriftstück ist das Konzept des Schreibens, mit welchem Jakob Muffel dem Kaiser Ferdinand die gewünschten Abrisse übermittelte. Es ist nicht datiert, dürfte aber in der zweiten Hälfte des Monats Juni geschrieben sein, da in dem dritten Stücke der Kaiser erwähnt, dafs er den Empfang der Abrisse am 6. Juli bereits bestätigt habe. Wir geben nachstehend das Konzept in sei nem vollständigen Wortlaute wieder:

»Allergnedigster Herr etc. E: Kay: Mt: schreiben, datiert den 20. Majj hab ich gantz vnterthenigst den 7ten Junij empfangen vnd bin nit allein aufs willigst, sondern E: Kay: Mt: aufs aller vnterthenigst vnd begirlichst zu die-