

Fünfter Abschnitt.

Aetherische Oele.

Die ätherischen Oele kommen gewöhnlich fertig gebildet in den verschiedenen Organen der Pflanzen vor, seltner bilden sie sich erst aus besonderen in denselben enthaltenen Stoffen, wie z. B. das Bittermandelöl, die schwefelhaltigen Oele der Cruciferen und die Fermentole. Etwa 17 pCt. der bekannten Pflanzenfamilien enthalten Arten, die mit ätherischem Oele versehen sind, aber selbst in den Familien, deren Arten fast durchgängig reich an ätherischem Oel sind, finden sich immer einige, denen dasselbe fehlt. In der Regel enthalten nicht alle Organe der Pflanze ätherisches Oel, wenn es aber in verschiedenen Theilen desselben Gewächses zugegen ist, pflegt es häufig eine verschiedene Beschaffenheit zu zeigen, wie z. B. die Oele aus der Wurzel und den Früchten des Fenchels, aus der Wurzel, der Stammrinde und den Blättern des Zimmts, den Blättern, Blüten und Früchten der Pomeranzen etc. Auf die Menge des ätherischen Oels in einer Pflanze hat das Klima, der Boden, die Jahreszeit, das Alter und die Entwicklung der Pflanze Einfluss. Grösstentheils liegt das ätherische Oel in einzelnen Zellen, Oeldrüsen, die es dann ausschliesslich erfüllt. Diese kommen zerstreut im Zellgewebe, oder ausserhalb desselben auf der Oberfläche der Blätter, oder als Endzellen von Haaren vor. Zuweilen finden sich die ätherischen Oele in eigenen Behältern oder Gängen, in welchem Falle sie gewöhnlich Harz aufgelöst enthalten. Ob die ätherischen Oele solcher Pflanzentheile, die im lebenden Zustande stark riechen, ohne bei der Destillation mit Wasser Oel zu liefern, sich erst im Moment der Verdunstung bilden und nur in höherer Temperatur zersetzt werden, oder in wässriger Flüssigkeit gelöst in weniger dichten Zellen liegen und sehr schnell verdunsten, oder endlich zu schnell verharzen, als dass sie künstlich abgetrennt werden könnten, ist noch nicht ermittelt. Die meisten ätherischen Oele erhält man durch Destillation der betreffenden Pflanzentheile mit Wasser, wenige werden durch Auspressen gewonnen oder mit Aether ausgezogen. Sie sind gewöhnlich tropfbar flüssig und flüchtig, aber weniger flüchtig als Wasser, brennen mit leuchtender und russender Flamme und erstarren bei verschiedenen Temperaturgraden; den erstarrenden Theil nennt man Stearopten, den flüssigen Elaeopten; nicht alle Oele enthalten Stearopten, einige bestehen ausschliesslich daraus. Ihre Consistenz verändert sich mit dem Alter, indem sie Sauerstoff absorbiren, wobei gewöhnlich etwas Kohlensäure oder Wasser und ein Harz gebildet werden. Sie sind grösstentheils Gemenge verschiedener ähnlicher Stoffe, zuweilen bilden sie krystallisirbare Hydrate. Nur wenige derselben sind sauerstofffrei und bestehen aus $C_{10}H_{16}$, wie die ätherischen Oele der Coniferen, Piperaceen, Aurantiaceen etc., meistentheils enthalten sie Sauerstoff, indem entweder ein Kohlenwasserstoff mit den Elementen des Wassers, gewissermassen zu einem Hydrat, verbunden ist, oder indem neben einem sauerstoffhaltigen Oel ein Kohlenwasserstoff vorkommt; viele sauerstoffhaltige Oele sind aber noch nicht so genau untersucht, dass sie sich von diesem Gesichtspunkt aus betrachten lassen. Die hier befolgte Anordnung der ätherischen Oele ist daher nur ein vorläufiger Versuch, wenigstens die Oele, deren Zusammensetzung bekannt ist, in natürliche Gruppen zu vereinigen.

Die meisten ätherischen Oele scheinen im reinen Zustande farblos zu sein, die grüne Farbe rührt meist von mechanisch übergerissenem Chlorophyll her, die blaue Farbe ist einigen Oelen der Compositen eigen, eine dunklere Farbe findet sich besonders beim Kalmus-, Sassafras-, Zimmt-, Thymian-, Quendel-, Baldrian-, Nelken-, Neroli-, Rautenöl etc. Nach Zeller zeigt das Ol. Nigellae bei durchfallendem Licht ein blaues Schillern. Die ätherischen Oele haben in der Regel den Geruch der Stoffe, aus welchen sie dargestellt worden sind, oft zeigen isomere Oele einen verschiedenartigen Geruch. Der Geschmack ist aromatisch, zuweilen zugleich süß, bitterlich, scharf oder kampherartig. Der Siedepunkt ist nur für die einfachen Oele constant. Nach dem specifischen Gewicht vertheilt Zeller die ätherischen Oele in 3 Gruppen. Zur ersten gehören die Oele von

0,74—0,80 spec. Gew., sie bilden mit denen der zweiten Gruppe von 0,81—0,85 spec. Gew. die sogenannten leichten Oele; die dritte Gruppe mit Oelen von 0,86—0,90 spec. Gew. giebt mit denen der vierten von 0,91—0,95 spec. Gew. die mittelleichten Oele; mit den Oelen der fünften Gruppe endlich von 0,96 bis 0,99 spec. Gewicht stellen die der sechsten von 1,00—1,14 specifischen Gewicht die schweren Oele dar. Die ätherischen Oele sind etwas in Wasser löslich und man erhält diese Auflösungen theils durch Destillation der Pflanzentheile mit Wasser (Aqua destillatae), theils durch Auflösen eines Elaeosaccharum in Wasser. Das Infusum der Pflanzen enthält neben ätherischem Oele noch extractive Theile aufgelöst. In Alkohol und Aether sind die ätherischen Oele grossentheils löslich, so dass man jene häufig benutzt, um diese aus Pflanzentheilen aus-zuziehen (Tincturae). Phosphor, Schwefel, Sublimat, Kampher, Harze, Fette, Wachs lösen sich in diesen Oelen. Durch Jod, Chlor und stärkere Mineral-säuren werden sie zersetzt.

Wegen ihres hohen Preises sind die ätherischen Oele, die durch den Handel bezogen werden, häufig Verfälschungen unterworfen und mit wohlfeileren Oelen, Alkohol oder fetten Oelen gemischt; aber selbst im reinen Zustande verlieren sie durch das Alter, indem sie verharzen und unwirksamer werden. Es ist daher von grosser Wichtigkeit, die Oele durch besondere Reactionen auf ihre Güte und Reinheit zu prüfen. Hier ist es besonders das Drehungsvermögen und das Ver-halten, welches die Oele gegen Lakmus, Jod, Salpetersäure, Schwefelsäure und Sandelroth zeigen, das zur Prüfung benutzt werden kann.

Luboldt*) hat zuerst das Mitscherlich'sche Polarisationsinstrument auf das Drehungsvermögen der ätherischen Oele gegen die Ebene des polarisirten Lichts zur Bestimmung und Untersuchung auf ihre Reinheit angewendet und bei seinen Bestimmungen eine Flüssigkeitssäule von 100 Millimeter Länge angenommen. Die Resultate seiner Beobachtungen werden bei den einzelnen Oelen aufgeführt werden.

Das Verhalten der ätherischen Oele gegen Lakmus ist nur da von Werth, wo die Säure schon ein Bestandtheil des frischen Oels ist, wie beim Bittermandel-öl, deutschen Rosenöl etc.; alte verharzte Oele reagieren meist sauer.

Wichtiger ist das Verhalten gegen Jod. Nach Zeller lassen sich die ätheri-schen Oele durch ihr Verhalten gegen Jod in 6 Gruppen ordnen. Zur Prüfung bringt man nach Zeller in ein Uhrgläschen, das bei stearoptenreichen Oelen gelinde erwärmt wird, 5—6 Tropfen Oel und dann 0,12 Gramm geschmolzenes und zer-riebenes Jod, welches schnell und auf einmal in die Mitte der Flüssigkeit geschüt-tet wird, nach Beendigung der Einwirkung werden beide Substanzen mit einem Glasstäbchen vermischt. Zur ersten Gruppe gehören die Oele, welche fulminiren, d. h. unter beträchtlicher Temperaturerhöhung eine heftige, mit Geräusch ver-bundene Explosion zeigen, wobei sich auch ein Theil Jod in violetten Dämpfen verflüchtigt, z. B. die Oele der Coniferen, Aurantiaceen etc. Bei der zweiten Gruppe zeigt sich die Dampf- und Wärmeentwicklung nicht mit der Heftigkeit, die Dämpfe haben eine gelbrothe Farbe und die Explosion wirkt mehr centri-fugal durch strahlenförmige Verbreitung der Jodlösung. Die Oele der dritten Gruppe zeigen zwar noch bei dem Zusammenbringen mit Jod eine Wärmeent-wicklung, es werden aber dabei keine Dämpfe frei. In der vierten Gruppe findet eine ruhige Lösung des Jods statt, ohne dass Wärme oder Dämpfe frei werden. Die Oele der fünften Gruppe verhalten sich gegen Jod ganz indifferent. Der Rückstand in dem Probegläschen theilt sich dabei entweder in zwei Schichten, von denen die eine zähe, die andere flüssig ist, oder erstarrt zu einer festen Masse, oder behält eine flüssige Consistenz.

Das Verhalten der ätherischen Oele gegen Salpetersäure ist ebenfalls als Probe bei den Oelen brauchbar, die in ihrem Verhalten weit auseinander stehen. Zeller wendet Salpetersäure von 1,28 spec. Gew. an und bringt in einem Glas-röhrchen 11—16 Tropfen Säure mit 3—4 Tropfen Oel zusammen. Das Oel bleibt dabei entweder ungefärbt oder es nimmt eine grüne, blaue, rothbraune oder gelbe Farbe an. Nach der Reaction unterscheidet Zeller vier Klassen. Bei der ersten findet ohne Anwendung äusserer Wärme eine Zersetzung unter Gasentwicklung und Temperaturerhöhung statt. Die zweite Klasse zeigt bei der Erhitzung heftige

*) Dr. R. Luboldt. Drehungsvermögen flüchtiger Oele, im Journal für prakt. Chemie LXXIX. 6. pag. 352.

Reaction und stürmische Gasentwicklung. In der dritten Klasse verläuft beim Erhitzen die Zersetzung ruhig unter Gasentwicklung; die Oele der vierten Klasse endlich verhalten sich auch beim Siedepunkt indifferent. Im Rückstand bleibt ein sprödes, zähes, weiches oder balsamartiges Harz.

Schwefelsäure von 1,727 spec. Gew., welche von *Zeller* ebenfalls zur Prüfung angewendet wurde, zeigte nur beim Senföl Gasentwicklung, verändert aber häufig die Consistenz und Farbe im Oele.

Kaustisches Kali löst die meisten Oele klar und verdunkelt in der Regel deren Farbe; beim Senföl, Nelkenöl und Mandelöl entsteht eine krystallinische Verbindung.

Das Verhalten der ätherischen Oele gegen Sandelroth ist schon oben angegeben.

Aether und absoluter Alkohol lösen fast alle Oele leicht und klar, viele nur in einem gewissen Verhältnisse.

Von den fetten Oelen unterscheiden sich die ätherischen Oele dadurch, dass sie mit Wasser überdestillirt werden können und auf Papier keinen Fettfleck zurücklassen. Man benutzt diese letzteren Kennzeichen, um eine Verfälschung mit fettem Oel zu erforschen. Ist nur wenig fettes Oel zugegen, so kann man die Probe anwenden, die oben beim Kopaivabalsam angegeben ist. Eine Verdünnung ätherischer Oele mit Alkohol lässt sich durch die Abnahme des Volumens erkennen, wenn man das fragliche Oel mit Wasser schüttelt, zuweilen auch durch das spezifische Gewicht. Die Gegenwart von Terpenthinöl giebt der Geruch beim Verdunsten des Oels zu erkennen, ausserdem das Drehungsvermögen; in vielen Fällen kann man sich auch durch das Fulminiren mit Jod von dessen Beimengung überzeugen. Auf ähnliche Weise ist auch das Citronenöl nachzuweisen. Rectificirtes Steinöl verräth sich leicht durch den durchdringenden, unangenehmen Geruch beim Verdunsten des damit verfälschten Oels.

Erste Rotte: Aetherische Oele, welche schon fertig gebildet in den Pflanzen vorkommen.

§ 150. Sauerstofffreie ätherische Oele (Camphene).

Die sauerstofffreien ätherischen Oele unterscheiden sich von den sauerstoffhaltigen besonders dadurch, dass sie im allgemeinen ein geringeres spezifisches Gewicht, ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen und gewöhnlich auch eine grössere Flüchtigkeit besitzen. In Wasser sind sie meist weniger löslich als die sauerstoffhaltigen Oele. Durch Einwirkung von Contactsubstanzen werden die Kohlenwasserstoffe häufig in isomere oder polymere Modificationen verwandelt.

Man pflegt diejenigen ätherischen Oele, die nach der Formel $C_{10}H_{16}$ zusammengesetzt sind und die sich mit Chlorwasserstoff direct zu festen oder flüssigen Verbindungen vereinigen, als Camphene (oder Terebene) zu bezeichnen. Zu den Camphenen gehören: das Citronenöl, Pomeranzenöl, Imperatoriaöl, Kopaivabalsamöl, Wachholderbeeröl, Kubebenöl, Terpenthinöl, ferner das Elemiöl, Kardamomöl, Sadebaumöl und der flüssige Borneokampher. Andere ätherische Oele, z. B. das Nelkenöl, Baldrianöl, Kümmelöl, Petersilienöl, Kalmusöl und Römischkamillenöl sind Gemenge von einem Camphen mit einem sauerstoffhaltigen Bestandtheil.

OLEUM TEREBINTHINAE.

Das Terpenthinöl wird aus den schon oben beschriebenen Terpenthin-sorten durch Destillation mit Wasser dargestellt. Es ist ein farbloses, sehr dünnflüssiges und entzündliches Oel von durchdringendem Geruch und brennend scharfem Geschmack. In Deutschland benutzt man neben dem gemeinen Terpenthin von *Pinus silvestris* gewöhnlich den Terpenthin von Bordeaux, in England den amerikanischen Terpenthin zur Bereitung des Terpenthinöls. An der Luft wird es allmählich gelblich, durch Bildung von Pinin- und Silvinsäure oder Pimarsäure harzig und reagirt dann nach *Lecanu* durch

Bernsteinsäure, nach *Weppen* durch Ameisensäure sauer. Durch Rectification erhält man es wieder rein und frei von den Harzen. Dies rectificirte Oel hat ein spezifisches Gewicht von 0,86, kocht bei $156,8^{\circ}$ und hat nach *Dumas* 4,76 Dampfdichte. Das Drehungsvermögen des rohen deutschen Terpenthinöls beträgt $+14,6^{\circ}$, des rohen amerikanischen $+13,5^{\circ}$, des rectificirten $+14,6^{\circ}$, des Kienöls $+16,3^{\circ}$, des venetianischen Terpenthinöls $-6,0^{\circ}$, des französischen Terpenthinöls $-18,2^{\circ}$, des Oeles der Edeltanne $-72,5^{\circ}$ nach *Luboldt*. Es löst sich klar in 10—12 Th. Alkohol von 0,85 spec. Gew., fulminirt heftig mit Jod und wird durch Salpetersäure rasch zersetzt, wobei sich unter partieller Verharzung verschiedene Säuren (Terebinsäure, Terebentilsäure, Terephtalsäure und Camphresinsäure) bilden. — Längere Zeit im Gemisch mit Wasser aufbewahrt oder im Gemisch mit Weingeist und Salpetersäure einige Zeit sich überlassen, verwandelt sich das Terpenthinöl in Terpin (Terpenthinocamphor, Terpenthinölhydrat) = $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$.

Das Terpenthinöl ist ein ausgezeichnete Ozonträger; es beladet sich, namentlich wenn es bei niedriger Temperatur an einem hellen Ort aufbewahrt wird, so stark mit Ozon, dass es deutlich die charakteristischen Reactionen dieses letzteren zeigt.

Das Oel der Kiefernadeln, Oleum foliorum Pini, ist dünnflüssig, gelblich-grün, hat einen angenehm aromatischen, lavendelähnlichen Geruch, verbrennt mit russender Flamme, hat bei 12° ein spec. Gewicht von 0,886, ist in Alkohol und Aether auflöslich, hat dieselbe procentische Zusammensetzung wie das Terpenthinöl, giebt aber mit Chlorwasserstoff nur sehr schwierig festen Kampher.

Das Krummholzöl, Oleum templinum, wird durch Destillation aus den Zweigen von *Pinus Pumilio Hänke*, einer auf dem Gebirgskamm der Karpathen vorkommenden zwergigen Kieferart, gewonnen. Es hat eine gelbgrüne Farbe und riecht angenehm.

Das Kienöl, Oleum Pini, wird durch Destillation des weissen Theers mit Wasser gewonnen und ist ein etwas brenzliches Terpenthinöl. Das durch Destillation des schwarzen Theers erhaltene Oel, Pechöl, Oleum picis, ist ein Gemisch von Terpenthinöl mit vielem Brandöl und Brandharz. Beide Oele kann man durch Rectification farblos erhalten.

Das Terpenthinöl wurde von *Blanchet* und *Sell* für ein Gemenge mehrerer Oele angesehen, *Soubeiran* und *Capitaine* zeigten jedoch, dass es eine bestimmte Verbindung von $C_{10}H_{16}$ (Camphen) sei, die durch Chlorwasserstoff verändert wird. Das Terpenthinöl nämlich absorbiert reichlich Chlorwasserstoffgas und geht mit demselben eine krystallisirbare und eine flüssige Verbindung ein, die beide isomer und nach der Formel $C_{10}H_{16}, HCl$ zusammengesetzt sind. Die krystallisirbare Verbindung, die als künstlicher Camphor (salzsaures Terpenthinöl) bezeichnet wird, dreht die Polarisationssebene in demselben Sinne wie das Terpenthinöl, aus dem sie bereitet wurde. Bei der Destillation dieser Verbindung mit Kalk wird ein Kohlenwasserstoff erhalten, der mit dem Terpenthinöl isomer ist, der sich aber von diesem dadurch wesentlich unterscheidet, dass er weder für sich noch in seinen Verbindungen die Polarisationssebene dreht. Dieser Kohlenwasserstoff wird Camphen genannt. Nach *Berthelot's* Untersuchungen scheinen die Terpenthinöle verschiedener Abstammung, häufig auch die derselben Herkunft, verschiedene Kohlenwasserstoffe zu enthalten, die allerdings alle der Formel $C_{10}H_{16}$ entsprechen, aber als chemische oder physikalische Isomerieen angesehen werden können.

Bei der Destillation des Terpenthinöls mit $\frac{1}{20}$ seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure werden zwei dem Terpenthinöl isomere Kohlenwasserstoffe, das Tereben und das Colophen, erhalten. Das Tereben, welches bei der Destilla-

tion unter 210° übergeht, hat das spec. Gewicht, den Kochpunkt und die Zusammensetzung des Terpenthinöls, von dem es sich durch einen angenehmen Geruch und dadurch unterscheidet, dass es weder die Polarisationsene dreht, noch mit Chlorwasserstoff eine feste Verbindung bildet. Das Colophen hat das spec. Gew. 0,940, siedet bei $310-315^{\circ}$ und lenkt, wie das Tereben, die Polarisationsene nicht ab.

OLEUM JUNIPERI.

Oleum baccarum Juniperi. Wachholderbeeröl.

Das aus den oben schon (pag. 402) beschriebenen Wachholderbeeren bereitete Oel dreht die Polarisationsene nach links, aber beträchtlich geringer als Tannenöl, bildet mit Chlorwasserstoff nur eine flüssige Verbindung, ist wasserhell oder grünlich-gelb, hat ein spec. Gewicht von 0,90 bis 0,92, gereinigt von 0,85, löst sich in 10—12 Th. Alkohol von 0,85 spec. Gewicht trübe auf, giebt mit $\frac{1}{2}$ Th. absolutem Alkohol eine klare Lösung, die sich aber auf weiteren Zusatz trübt, und fulminirt mit Jod. *Blanchet* erhielt aus unreifen Früchten eine vielfach grössere Ausbeute als aus reifen und das gewonnene Oel gab bei der Rectification 2 Oele, von denen das flüchtigere von 0,839 spec. Gew. bei 155° C. siedet und in Alkohol von 0,83 sehr wenig löslich, dünnflüssig und ungefärbt war, wogegen das zuletzt übergehende Oel von 0,878 spec. Gew., das bei 205° C. siedete, nicht ganz farblos erhalten werden konnte. Beide Oele hatten dieselbe Zusammensetzung und oxydirten sich leicht an der Luft. Das aus reifen Früchten erhaltene Oel entsprach dem letztern aus den unreifen Früchten. Aus 100 Pfd. reifen Wachholderbeeren bekam *Raybaud* 232 Grm. eines leicht citronengelben Oels von starkem Geruch und Geschmack. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. unreifer Beeren 3,25 Grm. reifer frischer Beeren 5,5 Grm., aus trocknen vorjährigen 3,75 Gramm, aus trocknen alten 2,4 Gramm Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $-35,5^{\circ}$.

Das Wachholderholzöl, Oleum ligni Juniperi s. nigrum, wird durch Destillation des Holzes mit Wasser erhalten, ist dünnflüssig, farblos, wird aber nach längerer Zeit dickflüssig und hat einen eigenthümlichen, von dem der Beeren ganz abweichenden Geruch. *Raybaud* erhielt aus 100 Pfd. frischem Holz 60 Grm. Oel von gelblicher Farbe und geringem Geruch, welches später dunkel und dick wurde. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. Holz 4 Grm. und aus dem frischen Holz mit Blättern 0,58 Grm. ätherisches Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = -15° .

OLEUM SABINAE.

Oleum herbae Sabinæ. — Sadebaumöl, Sevenöl.

Das durch Destillation mit Wasser aus den jungen frischen Zweigen des schon oben beschriebenen Sadebaums gewonnene Oel ist klar, fast farblos, von unangenehmem Geruch, bitterm, scharfem Geschmack und giebt mit Chlorwasserstoff nur eine flüssige Verbindung. *Raybaud* erhielt aus 100 Pfd. Hb. Sabinæ von Grasse 591 Grm. Oel, aus derselben Menge Hb. Sabinæ von Paris nur 428 Grm. und ein andermal von derselben Quantität (vielleicht auch wohl von einer andern Species) nur 14 Grm; *Bodesky* aus 8 Pfd. Kraut 45 Grm. Oel. Nach *Zeller* fulminirt das Oel mit Jod heftig, entwickelt

beim Erwärmen mit Salpetersäure sehr stürmisch Dämpfe, löst sich in 2 Th. Alkohol von 0,85 spec. Gew. klar auf, wird aber beim Zusatz von mehr Alkohol trübe; Sandelroth löst es nur geringe. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. frischem Kraut 6,6—7,5 Grm., aus trockenem 9,3 Grm., aus dem Holz 0,5 Grm. und aus den frischen Beeren 47 Grm. ätherisches Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $-52,5^{\circ}$.

OLEUM CITRI.

Oleum de Cedro s. corticis Citri. — Citronenöl.

Es findet sich in den Oeldrüsen, welche in der äussern Schicht des Fruchtgehäuses der Citronen liegen, und wird vorzüglich in Messina und Reggio gewonnen, indem man die Schalen gegen einen Schwamm ausdrückt und diesen dann in ein kupfernes Gefäss, das nach der Füllung zugelöthet wird, auspresst. Es wird aber auch auf die Weise gewonnen, dass man die Früchte in Trichtern, die innen mit hervorstehenden Spitzen versehen sind, abreibt, worauf das aus den zerrissenen Oeldrüsen frei gewordene Oel unten durch einen Rost abfließt. Das ausgepresste Citronenöl ist dünnflüssig, gelblich, durch Schleimgehalt etwas trübe, geneigt sich zu zersetzen, und scheidet bei einer Temperatur von -20° C. ein Stearopten in farblosen Krystallen ab. Das durch Destillation erhaltene ist zwar reiner und haltbarer, zeigt jedoch nicht den lieblichen Geruch des ausgepressten Oels. *Zeller* erhielt aus 1 Pfd. frischen Schalen im Mittel 6,3 Grm., aus denen des Cedro 8,2 Grm. Das Citronenöl hat ein spec. Gewicht von 0,848 (0,844—0,877), beginnt bei 160° zu kochen, dreht die Polarisationssebene nach rechts und bildet mit Chlorwasserstoff eine feste und eine flüssige Verbindung. Es löst sich in absolutem Alkohol in allen Verhältnissen, giebt aber mit 10 Th. Alkohol von 0,85 spec. Gewicht nur eine trübe Lösung; Sandelroth löst es nicht. Nach *Zeller* fulminirt es mit Jod unter Ausstossung gelbrother Dämpfe und zersetzt sich beim Erhitzen mit Salpetersäure unter Gasentwicklung. Eine Verdünnung mit Alkohol lässt sich durch Sandelroth entdecken, welches vom Citronen- und Orangeöl nicht gelöst wird. Das Citronenöl von Messina hat ein Drehungsvermögen von $+57^{\circ}$, das Triester von $+43^{\circ}$ nach *Luboldt*.

Das Citronenöl wird häufig mit dem Apfelsinen- oder Orangenöl (oglio di portogallo) verfälscht, welches in den äussern Eigenschaften in der Zusammensetzung und im Verhalten gegen Chlorwasserstoff vollkommen mit jenem übereinkommt. Das Orangeöl unterscheidet sich durch den eigenthümlichen Geruch, der auch an einem gemischten Oele beim Verdunsten desselben erkannt werden kann, es siedet bei 180° C.; das zuerst übergehende Oel hat 0,85, das zuletzt übergehende 0,837 spec. Gewicht, ersteres dreht die Polarisationssebene ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal stärker nach rechts als das Citronenöl. *Zeller* erhielt aus 1 Pfd. frischer Schalen im Mittel 11,5 Grm. Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = $+82^{\circ}$.

Das Pomeranzenschalenöl, Oleum Aurantii corticum, ist dem Orangeöl sehr ähnlich und wird entweder in Italien selbst auf dieselbe Weise wie das Citronenöl oder bei uns durch Destillation trockner Pomeranzenschalen gewonnen. *Müller* und *Flashoff* erhielten aus 480 Grm. trockner Pomeranzenschalen 3,75 Gramm Oel, *Zeller* im Mittel aus frischen Schalen 10,75 Gramm. Dies ist frisch farblos, dünnflüssig, später gelblich und dicklich

von bitterlichem Geschmack und 0,84 spec. Gewicht. Es löst sich in 7 bis 10 Th. Alkohol von 0,85 spec. Gewicht etwas trübe, in absolutem Alkohol klar auf. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = + 92° und das des Oels der Curaçaoschalen = + 96°.

OLEUM CUBEBARUM.

Durch Destillation der schon oben beschriebenen Kubeben erhält man etwa 10,5 pCt. eines durchsichtigen, fast farblosen, dickflüssigen, im reinen Zustande wasserhellen Oels von 0,90—0,92 spec. Gew. und brennendem, bitterem Geschmack. Seine Zusammensetzung scheint ausgedrückt durch die Formel $C_{15}H_{24}$. Beim längeren Aufbewahren setzt es Krystalle (Kubeben-camphor = $C_{15}H_{26}O$) ab, deren Grundform ein rhombisches Octaëder ist und die bei 56° schmelzen, in Alkohol, Aether und Oelen löslich, in Wasser unlöslich sind. Das rectificirte Kubebenöl ist zähe, beginnt bei 250° zu kochen, giebt mit Chlorwasserstoff eine feste und eine flüssige Verbindung. Nach *Zeller* färbt sich das Oel mit Jod erst violett, entwickelt unter geringer Erhitzung gelbrothe Dämpfe, löst sich in 16 Th. absolutem Alkohol nur trübe und ebenso in 27 Th. Alkohol von 0,85 spec. Gewicht; Sandelroth wird wenig gelöst. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. Kubeben 45 Grm. Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = - 20°. *Ogialore*, der ein selbst destillirtes Oel untersuchte, zerlegte dieses durch fractionirte Destillation in ein bei 158—163° siedendes, links drehendes Tereben ($C_{10}H_{16}$), ein bei 264 bis 265° siedendes Sesquitereben ($C_{15}H_{24}$) und einen bei 262—263 siedenden Kohlenwasserstoff, der ebenfalls $C_{15}H_{24}$ zusammengesetzt ist.

Das Pfefferöl, Oleum Piperis, aus den Beeren von *Piper nigrum* gewonnen, ist farblos, von 0,864 spec. Gewicht, siedet bei 167,5°, giebt mit Chlorwasserstoff nur eine flüssige Verbindung und hat den Geschmack des Pfeffers, ohne scharf zu sein. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfund Pfeffer 7,5 Gramm ätherisches Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = - 20°.

OLEUM CARDAMOMI.

Flüchtiges Kardamomöl.

Die kleinen Kardamomen geben bei der Destillation mit Wasser etwa 0,1 pCt., nach andern Angaben 4,9 pCt. ätherisches, farbloses oder blassgelbes Oel von 0,92—0,94 spec. Gewicht und starkem, brennendem Geschmack, welches sich in absolutem Alkohol, Aether und Oelen in jedem Verhältniss und in gleichen Theilen Alkohol von 0,85 spec. Gewicht klar auflöst, mit Jod zwar unter Temperaturerhöhung, aber ohne Fulmination gelbrothe Dämpfe entwickelt und Sandelroth nur theilweise bei der Erwärmung löst. Durch das Alter wird es gelb, zähe, fulminirt dann mit Jod und entzündet sich mit concentrirter Salpetersäure. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfund Cardamomum minus 20,5 Gramm, aus Cardamomum rotundum 11,0 Gramm Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = + 13°.

A n h a n g.

OLEUM SUCCINI.

Das durch Destillation des Bernsteins zugleich mit der Bernsteinsäure erhaltene brenzliche Oel ist etwas dickflüssig, braun, von eigenthümlichem Geruch und enthält nach *Drapiez* Brandöl, Brandharz und eine gelbe krystallisirbare Substanz ohne Geruch und Geschmack (Bernsteinkampher). Das specifische Gewicht des Bernsteinöls ist veränderlich. Nach *Marsson* zeigte ein selbstbereitetes rohes Oel bei 15° C. ein spec. Gew. von 0,921. 240 Gramm dieses Oels gaben bei der Rectification (Siedepunkt 160° C.) 84,5 Gramm eines hellgelb gefärbten Oels, von dem die ersten 60 Grm. 0,879, die letzten 24,5 Grm. 0,917 spec. Gew. zeigten. Ein käufliches Bernsteinöl hatte nach *Marsson* 0,900 spec. Gewicht. *Marsson* hält es nicht für unwahrscheinlich, dass von dem im Handel befindlichen Oel der flüchtigste Theil abdestillirt und der Rückstand als rohes Oel verkauft werde. Das von einem ohne Schwefelsäure bereiteten rohen Bernsteinöl durch Rectification gewonnene Oel war nach *Marsson* hellgelb, von 0,884 spec. Gew. und reagirte schwach sauer; mit Aetzkalk mazerirt und für sich rectificirt lieferte es ein Oel, von dem der zuerst übergehende achte Theil des Ganzen ein spec. Gew. von 0,840 zeigte, neutral und farblos war und aus $C_{10}H_{16}$ bestand. *Zeller* giebt ein spec. Gew. von 0,75—0,89 an. Das rectificirte Oel löst sich in 15 Th. Alkohol von 0,85 trübe, in absolutem Alkohol, Aether und Oelen klar auf; Sandelroth wird gar nicht, Jod nur langsam ohne Dampf und Wärmeentwicklung aufgelöst, von Salpetersäure wird es lebhaft zersetzt. Das rectificirte Bernsteinöl wird an der Luft braun und dickflüssig.

§ 151. Sauerstoffhaltige ätherische Oele.

OLEUM BERGAMOTTAE.

Das Bergamottöl wird in Italien auf dieselbe Weise wie das Citronenöl aus den schon oben beschriebenen Bergamotten gewonnen. *Zeller* erhielt aus 1 Pfd. frischer Schalen im Mittel 11,0 Grm., aus frischen Blättern 1 Grm., aus frischen Blüten 1,2 Grm. und aus frischem Holz 0,7 Grm. ätherisches Oel. Das aus den frischen Schalen gepresste ätherische Oel ist dünnflüssig, anfangs trübe und gelblich, setzt mit der Zeit einen Bodensatz ab, wird dann etwas heller, hat ein spec. Gewicht von 0,873 bis 0,888, einen angenehmen Geruch, reagirt schwach sauer, ist leicht löslich in absolutem Alkohol, löst sich in $\frac{1}{2}$ Th. Alkohol von 0,85 spec. Gewicht klar, opalisirt aber auf weiteren Zusatz. Im rohen Oel und im Bodensatz desselben ist Essigsäure nachgewiesen.

Das Bergamottöl ist ein Gemenge verschiedener Oele und sein Sauerstoffgehalt schwankt zwischen 2,6—16,1 pCt. Bei der fractionirten Destillation des käuflichen Oel mit Wasser geht zuerst ein Oel über, dessen Zusammensetzung nach *Ohme* durch die Formel $C_{30}H_{32}O_2$ ($= 3C_{10}H_{16} + H_4O_2$) ausgedrückt ist. Dasselbe hat ein spec. Gew. von 0,856, kocht bei 183° C., dreht die Polarisationsebene rechts und bildet mit Chlorwasserstoff eine flüssige Verbindung. Das rectificirte Oel ist farblos und die zuerst übergehenden Antheile sind sauerstoffärmer als die letzten; mit wasserfreier Phosphorsäure

destillirt giebt er ein Oel von der Formel $C_{10}H_{16}$, das nach Terpenthinöl riecht, aber nur ein schwaches Drehungsvermögen besitzt. Es ist in Kalilauge löslich und unterscheidet sich dadurch nach *Zeller* vom Citronen- und Orangenöl; Sandelroth löst es nicht und lässt dadurch eine Vermischung mit Alkohol erkennen. Ein mit Orangenöl vermisches Bergamottöl erkennt man nach *Hartung-Schwarzkopf* am sichersten beim Verdunsten im Platinlöffel, wobei sich zuerst das Bergamottöl und zuletzt das Orangenöl mit seinem eigenthümlichen Geruch verflüchtigt. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= +14,25^\circ$.

Der Bodensatz des rohen Oels, das Bergapten, kann nach *Ohme* durch wiederholtes Auflösen in siedendem Alkohol farblos und in kurzen, feinen farblosen Nadeln krystallisirt erhalten werden. Es ist geruch- und geschmacklos, schmilzt zu einem farblosen Oel und erstarrt zu einer krystallinischen Masse, ist sublimirbar, verbrennt mit leuchtender Flamme, löst sich kaum in Wasser und wenig in kaltem Alkohol. Es besteht nach *Ohme* aus C_3, H_{10}, O_{10} . *Ricker* erklärt das Bergapten für Hesperidin.

Das Pomeranzenblüthenöl, Oleum Neroli s. florum Aurantii, wird durch Destillation der schon oben beschriebenen Pomeranzenblüthen mit Wasser gewonnen. Es ist frisch farblos, röthet sich bald an dem Licht und besteht nach *Soubeiran* aus 2 Oelen. Das eine Oel ist in Wasser sehr löslich, daher grossentheils in dem destillirten Wasser enthalten, besitzt den Geruch der Blüthen und wird durch Schwefelsäure geröthet. Das andere Oel dagegen ist in Wasser fast unlöslich, hat einen von den Blüthen abweichenden Geruch und bildet fast allein das Pomeranzenblüthenöl. Dies hat 0,908 spec. Gew., ist neutral, wird von 1–3 Th. wässrigem Alkohol klar gelöst, fulminirt mit Jod und löst kaum Sandelroth. Es enthält 1 pCt. vom Oel eines sauerstoffhaltigen Stearoptens, Aural, das durch Auflösen des Oels in wenig Alkohol von 90 pCt. abgeschieden werden kann, geruchlos, unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol und leicht löslich in Aether ist. Nach *Doebereiner* bildet das Pomeranzenblüthenöl in Berührung mit Platinschwarz an der Luft eine Säure. — 600 Pfd. frischer Blüthen liefern etwa 30 Grm. ätherisches Oel, *Zeller* erhielt aus 1 Pfd. im Mittel 1,5 Grm., aus Citronenblüthen 0,8 Gramm. Das Drehungsvermögen ist für die erste Qualität von Nimes $= +32,5^\circ$, der 2ten von Paris $= +24,3^\circ$, der 3ten $= +20^\circ$ nach *Luboldt*.

Unter Essence de petit grain verstand man früher das ätherische Oel der unreifen Pomeranzen, jetzt kommt unter diesem Namen das Oel der Pomeranzenblätter in den Handel. *Zeller* erhielt aus 1 Pfd. frischer Blätter im Mittel 1,6 Grm., aus frischem Pomeranzenholz 0,85 Grm. und aus frischen Citronenblättern 0,72 Grm. Oel. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= +19^\circ$.

OLEUM CARYOPHYLLORUM.

Das Nelkenöl, ein sehr schwer flüchtiges Oel, wird durch Destillation und wiederholte Kohobation der Gewürznelken mit Wasser gewonnen, häufig aber auch im Vaterlande aus den Blüthenstielen bereitet, die eine reichliche Ausbeute gewähren sollen. *Van Hees* erhielt durch eine achtmalige Destillation von 10 Pfd. Amboina-Nelken 930 Grm. von 1,040 spec. Gew.; aus 8 Pfd. Bourbon-Nelken 630 Grm. von 1,035 spec. Gew.; aus 25 Pfd. holländischen Nelken 2220 Grm. Oel von 1,033 spec. Gew.; dagegen aus $\frac{1}{4}$ Ctr. Nelkenstielen nur 480 Grm. Oel von 1,049 spec. Gew.; — *Zeller* aus 1 Pfd. Nelken im

Mittel 82,5 Grm. Oel. — Bei der Destillation scheidet sich das Oel in 2 Theile, von denen der zuerst übergehende schwerer ist als Wasser und zu Boden sinkt, wogegen der andere Theil auf demselben schwimmt. Beide Oele vermischen sich aber leicht mit einander und das gewonnene Produkt ist ein Gemisch beider. Frisch ist es farblos oder hellgelb, wird im Alter dunkler, ist schwerer als Wasser, siedet erst über 100° C. und erstarrt noch nicht bei -18 bis 20° C., besitzt den Geruch der Gewürznelken, einen scharfen, brennenden Geschmack, löst sich in Alkohol, Aether und Oelen. Nach *Lewis* hat es ein spec. Gewicht von 1,034, nach *Bonastre* von 1,055, büst aber bei der Rectifikation einen Theil des leichteren Oels ein und kommt dann auf 1,061. *Ettling* schied die beiden Oele, indem er das rohe Oel mit Kali behandelte und der Destillation unterwarf, wobei das leichtere überging, das schwerere aber mit Kali verbunden zurückblieb und durch Schwefel- oder Phosphorsäure vom Kali getrennt werden konnte. Es dreht nach *Luboldt* die Ebene des polarisirten Lichtes nicht.

Das leichtere Oel, Nelkenkohlenwasserstoff ($C_{10}H_{16}$), ist indifferent, farblos, bricht das Licht sehr stark, hat ein spec. Gewicht von 0,918, siedet bei $142,5^{\circ}$ C., und giebt mit Chlorwasserstoff eine flüssige Verbindung.

Das schwerere Oel, Nelkensäure, Eugensäure ($C_{10}H_{12}O_2$), ist frisch farblos, wird im Alter dunkler, reagirt sauer, hat nach *Bonastre* ein spec. Gew. von 1,079, verbindet sich mit Alkalien zu krystallisirbaren Salzen und wird durch Säuren unverändert wieder ausgeschieden, färbt sich durch Salpetersäure roth und verwandelt sich bei fortgesetzter Einwirkung dieser Säure endlich in Oxalsäure und ein braunes Harz. Die Auflösung ihrer Salze wird durch schwefelsaures Eisenoxydul lila, durch schwefelsaures Eisenoxyd roth, später blau und durch Eisenchlorid erst gelblich, endlich roth gefärbt.

Aus dem Nelkenöl setzen sich später Krystalle ab, welche schwer schmelzen und wahrscheinlich mit dem Caryophyllin identisch sind.

Das Nelkenöl zeigt einige vortreffliche Reaktionen und kann daher leicht auf Reinheit und Güte geprüft werden. Mit rauchender Salpetersäure behandelt entzündet es sich augenblicklich, auch Salpetersäure von 1,28 spec. Gewicht zersetzt es unter Entwicklung von Dämpfen und unter Temperaturerhöhung; durch Schwefelsäure wird es dunkelblau gefärbt, Sandelroth löst es leicht und vollkommen, Jod aber nur langsam und ohne Entwicklung von Dämpfen auf. Bei der Behandlung mit Aetzlauge erstarrt es zu einer krystallinischen Masse und verliert den Geruch. Die Gegenwart fetter Oele wird durch den Fettfleck erkannt, den ein damit verfälschtes Oel auf Papier zurücklässt. Alkohol, durch den das Oel verdünnt sein kann, würde theils durch das geringe spec. Gewicht, theils daran erkannt werden, dass das Oel beim Schütteln mit dem gleichen Volumen Wasser eine stärkere Volum-Abnahme zeigt, als reines Oel.

OLEUM CAJEPUTI.

Kajaputöl, Cajeputöl.

Es wird auf den Molucken durch Destillation der Blätter von *Melaleuca Leucadendron* L. und *M. minor* *Smith* (*M. Cajaputi* *Rozb.*), da-

selbst einheimischer, zur Polyadelphia Polyandria des Sexualsystems gehörender, baumartiger Myrtaceen gewonnen. Das rohe Oel ist dünnflüssig, hellgrün, durchsichtig, von aromatisch kampherartigem Geruch und Geschmack, 0,927 spec. Gewicht und siedet bei 175°. Die grüne Farbe rührt von einem aufgelösten, Chlorophyll enthaltenden Harz her. *Guibourt*, *Wiggers*, *Witting*, *Schönfelder* u. A. leiten zwar die grüne Farbe von einem Kupfergehalt ab, allein das Oel behält nicht nur nach der Abscheidung des Kupfers, wenn es vorhanden war, seine Farbe, sondern es kommt auch kupferfreies grünes Oel im Handel vor. Nach *Leverköhn* und *Martries* liefert das rohe grüne Oel bei der Destillation zwei verschiedene Oele, von denen das zuerst übergehende ($\frac{7}{8}$) ungefärbt ist und ein spec. Gew. von 0,897 besitzt, während das letzte dunkelgrüne Oel 0,920 spec. Gewicht zeigt. *Blanchet* giebt an, dass das rohe Oel, wenn es für sich destillirt wird, bei 120° die grüne Farbe in eine gelbe umändert und ein farbloses Oel von schwächerem Geruch liefert, dessen zuerst übergehender Theil ein spec. Gew. von 0,919 hat und bei 173° siedet. Für den innern Gebrauch soll nur das farblose rectificirte Oel angewendet werden. Es besteht nach *Blanchet* und *Sell* aus $C_{10}H_{18}O$ (= $C_{10}H_6 + H_2O$?), doch scheint es seinem Verhalten nach nicht eine einfache Verbindung, sondern ein Gemenge verschiedener Oele zu sein. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* = $-1,5^\circ$. Das Kajaputöl löst sich in absolutem Alkohol und in gleichen Theilen Alkohol von 0,85 spec. Gew. klar auf, ebenso in Kalilauge; Jod löst sich langsam in demselben ohne Fulmination, Sandelroth wird wenig gelöst, Salpetersäure wirkt in der Kälte nicht darauf ein, bei der Erwärmung findet aber nach *Zeller* eine heftige Reaction mit Gasentwicklung statt. Die Gegenwart von Kupfer wird durch Schwefelammonium so wie durch die braunrothe Farbe erkannt, welche eine Auflösung von Cyaneisenkalium annimmt, wenn sie mit dem durch wenige Tropfen Salpetersäure angesäuerten Oel geschüttelt wird. Man kann auf diese Weise jede Spur von Kupfer entfernen, was auch nach *Vasmer* durch Maceration mit thierischer Kohle oder durch das Hineinstellen eines Eisenstabes erreicht wird.

Ein künstliches Kajaputöl, durch Destillation von Rosmarinöl, Lavendelöl oder Terpenthinöl über Kardamomen und Kampher bereitet und mit Kupfer oder Chlorophyll gefärbt, lässt sich durch Jod prüfen, welches von Kajaputöl ohne Fulmination gelöst wird, mit den oben erwähnten Oelen aber mehr oder weniger fulminirt.

OLEUM CINNAMOMI.

Zimmtöl.

Nach der Preuss. Pharmakopöe ist als Oleum Cinnamomi das ätherische Oel der Zimtkassie officinell, welches zwar in der Zusammensetzung und in der Wirkung nicht wesentlich von dem Oel des Zimmts abweichend, jedoch in den Eigenschaften und im Preise von diesem verschieden ist.

Das Zimmtöl, Oleum Cinnamomi, wird zu Colombo auf Ceylon aus dem Abfall der Zimmrinden, die vorher in Salzwasser eingeweicht wurden, durch Destillation mit Wasser gewonnen. Das übergehende trübe, milchige Wasser scheidet nach einigen Tagen ein leichteres und ein schweres Oel ab, welche beide mit einander vermischt in den Handel gebracht werden.

280 Pfd. Rinde geben 600—720 Grm. Oel, *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. Rinde 6,75 Grm. Oel. Das käufliche Oel hat ein spec. Gew. von 1,006 bis 1,044, eine goldgelbe Farbe, die nach längerer Zeit rothbraun wird, einen lieblichen, rein zimmtartigen Geruch und zuerst süßlichen, dann brennenden und scharfen Geschmack. Es dreht die Ebene des polarisirten Lichts nach *Luboldt* nicht.

Das Zimmtkassienöl, Oleum Cinnamomi Cassiae, hat einen viel schwächeren, minder lieblichen Geruch, mehr brennenden, scharfen Geschmack und ist etwa 9 mal wohlfeiler als das Zimmtöl, mit dem es nach *Mulder* in der Zusammensetzung identisch ist und dem es nach *C. G. Mitscherlich* in der Wirkung sehr nahe steht. Es hat ein spec. Gew. von 1,044—1,090. Nach *van Hees* liefert $\frac{1}{8}$ Ctr. Bruchzimmt durch zweimalige Destillation 80 Grm. Oel, dessen bei der ersten Destillation gewonnener Theil ein spec. Gewicht von 1,033 besass, während das bei der zweiten Destillation erhaltene Oel 1,038 spec. Gewicht zeigte. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. Rinde 4,6 Grm. und aus Cassia lignea 3,45 Grm. Oel. Nach *Luboldt* dreht es die Polarisationssebene nicht.

Das Zimmbüthenöl, Oleum florum Cassiae, aus den Zimtblüthen bereitet, ist dem vorigen sehr ähnlich. *Van Hees* erhielt von $12\frac{1}{2}$ Pfund Blüthen 94 Grm. Oel von 1,023 spec. Gewicht, *Zeller* aus 1 Pfund Blüthen 3,4 Grm. Oel.

Das Zimtblätteröl, aus den Blättern von Cinnamomum Ceylanicum, hat nach *Stenhouse* grosse Aehnlichkeit mit dem Nelkenöl, eine braune Farbe, 1,05 spec. Gewicht, durchdringend aromatischen Geruch und stechenden Geschmack, reagirt sauer und bildet beim Schütteln mit Kali- oder Ammoniakflüssigkeit eine blättrig-krystallinische Masse.

Das Zimmtöl enthält als Hauptbestandtheil Zimmtaldehyd (Cinnamylwasserstoff), C_9H_8O , neben variablen Mengen von Kohlenwasserstoffen, die bis jetzt nicht näher untersucht zu sein scheinen. Es ist sehr schwer in Wasser, leicht in Alkohol löslich. An der Luft nimmt es Sauerstoff auf unter Bildung von Zimmtsäure und verschiedenen Harzen.

Aus dem Zimtblätteröl erhielt *Stenhouse* durch fraktionirte Destillation einen leichten, flüchtigen Kohlenwasserstoff, $C_{10}H_{16}$, von einem dem Cymen ähnlichen Geruch, 0,86 spec. Gewicht und $160-165^\circ C.$ Siedepunkt. Das saure sauerstoffhaltige Oel ist Eugensäure.

OLEUM MACIDIS.

Muskatblüthenöl, Macisöl.

Das ätherische Oel der oben (pag. 413) beschriebenen Macis wird im Vaterlande bereitet und von dort in den Handel gebracht. Das käufliche Oel ist von *Mulder* und von *C. Schacht* chemisch untersucht. Es ist farblos oder gelbröthlich, dickflüssig, von 0,920—0,953 spec. Gew., von 0,870 nach *Schacht*, löst sich leicht in Alkohol, fulminirt mit Jod und noch heftiger mit Brom, setzt mit der Zeit ein Stearopten ab. Es zeigte bei einer Flüssigkeitssäule von 100 mm. ein Drehungsvermögen von $+15^\circ$ nach *Luboldt*, von $+25,5$ nach *Schacht*. Nach *Schacht* besteht das Oel aus $C_{30}H_{50}O$, beginnt bei $160^\circ C.$ zu sieden, ist aus einem leichteren sauerstofffreien und einem schwereren sauerstoffhaltigen Oele zusammengesetzt, erstarrt noch nicht bei $-12,5$. Das sauerstofffreie Oel, Macen, besteht aus $C_{10}H_{16}$, siedet bei 160° , riecht

thymianartig, besitzt das spec. Gewicht von 0,8529 (bei 17,5°) und fulminirt mit Jod heftig. Es bildet mit Chlorwasserstoff eine feste Verbindung von der Formel $C_{10}H_{16}, HCl$. Das sauerstoffhaltige Oel besteht nach *Schacht* aus $C_{20}H_{31}O$, kann also als Hydrat des sauerstofffreien Oels angesehen werden. Nach dem Gewichtsverhältniss, in dem das Macen und das sauerstoffhaltige Oel gefunden wurden, könnte die Zusammensetzung des rohen Macisöls durch die Formel $2(C_{10}H_{16}), H_2O + C_{10}H_{16}$ ausgedrückt werden. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. Macis 30 Grm., *Luboldt* aus 8 Pfd. Absiebsel 165 Grm. ätherisches Oel. Dies selbst gewonnene Oel hat *Luboldt* genauer untersucht und folgende Resultate erhalten: Es hat ein spec. Gew. von 0,939, ein Drehungsvermögen von +5°, ist gelbbraun, nicht sehr dünnflüssig, beginnt bei 152° zu sieden, bei 166° überzugehen. Der Kochpunkt bleibt für etwa $\frac{2}{5}$ des Ganzen beständig bei 170—171°; das übergegangene farblose Oel hat ein Drehungsvermögen von +5° und spec. Gewicht von 0,926. Der Kochpunkt steigt nun fortwährend und das Destillat zeigt bis bei 180° übergegangen Dreh. = +6,5°, spec. Gew. 0,930, bis 205° Dreh. = +7°, spec. Gew. 0,933, bis 270° Drh. = +7,7°, spec. Gew. 0,944.

OLEUM NUCISTAE AETHEREUM.

Muskatnussöl.

Das ätherische Muskatnussöl wird schon im Vaterlande aus den Muskatnüssen durch Destillation mit Wasser bereitet. Es ist farblos oder gelblich, etwas dickflüssig, von 0,920—0,948 spec. Gew., von Geschmack und Geruch der Samen, besteht aus 2 Oelen, von denen das leichtere flüssig, das schwerere krystallinisch ist, und setzt beim Stehen ein Stearopten, Myristicin, ab, welches wie das des Macis zusammengesetzt und in kochendem Wasser, Alkohol und Aether löslich ist. *Zeller* erhielt aus 1 Pfd. Muskatnüssen im Mittel 30 Grm. ätherisches Oel.

OLEUM LAVANDULAE.

Das Lavendelöl wird im südlichen Frankreich aus den Blüten der schon oben beschriebenen *Lavandula officinalis Chaix* durch Destillation mit Wasser gewonnen. Es ist dünnflüssig, von 0,948 spec. Gewicht, hellgelber oder grünlich-gelber, später etwas dunklerer Farbe und röthet stark Lackmus. Mit Alkohol von 0,83 spec. Gew. lässt es sich in allen Verhältnissen mischen, Alkohol von 0,888 löst nur 0,4 seines Gewichts davon auf. Schüttelt man das Oel mit concentrirter Essigsäure, so scheidet sich die Flüssigkeit in 2 Schichten, wovon die obere aus einer concentrirten Auflösung von reiner Säure in dem Oel, die untere aus einer Lösung von Oel in verdünnter Säure besteht. Das rectificirte Oel hat ein spec. Gewicht von 0,872—0,877, ist in kaltem Alkohol leicht löslich, verpufft unter Entwicklung gelbrother Dämpfe schwach mit Jod, zersetzt sich mit Salpetersäure beim Erwärmen unter lebhafter Gasentwicklung und Bildung von Oxalsäure, wird von Schwefelsäure mit orange-gelber Farbe gelöst und absorbirt reichlich Sauerstoff, Chlorwasserstoff und Ammoniak; Sandelroth wird nur gering gelöst, in Kalilauge löst es sich klar auf. Nach *Kane* besteht der bis 203° C. über-

gehende Theil des Oels aus $C_{20}H_{36}O_4$ ($= 3 C_{10}H_{16} + 4 H_2O$?). Drehungsvermögen des Oels aus den Blüten $= -6^\circ$, aus dem Kraut $= -11,7^\circ$ nach *Luboldt*.

Wegen des Stearoptens, welches es oft sehr reichlich (bis $\frac{1}{4}$) in der Kälte ausscheidet und das nach *Proust* und *Dumas* die Zusammensetzung des Kamphers hat, schliesst sich das Lavendelöl an die Cymengruppe an.

Van Hees erhielt aus $12\frac{1}{2}$ Pfd. getrockneter Blüten 60 Gramm eines Oels von 0,892 spec. Gewicht, während das im Handel vorkommende 0,917 spec. Gewicht zeigte. *Bell* erhielt durchschnittlich aus 100 Pfund Blüten 690 Gramm Oel; *Zeller* aus 1 Pfund trocknen Blüten 18,75 Gramm, aus frischen 4,5 Gramm, aus dem frischen blühenden französischen Kraut 3,2 Grm. Oel.

Das Spiköl, Oleum Spicae, durch Destillation aus den Blüten der *Lavandula Spica Chaix* gewonnen, ist dunkler grün als das Lavendelöl und hat einen minder angenehmen, mehr kampherartigen Geruch, es dreht die Polarisationsebene nach rechts und enthält einen Kohlenwasserstoff.

OLEUM MENTHAE PIPERITAE.

Pfefferminzöl.

Es wird aus der frischen Pfefferminze durch Destillation mit Wasser bereitet, ist farblos, zuweilen schwach gelblich oder grünlich gefärbt, von durchdringendem Geruch, brennend aromatischem, endlich kühlendem Geschmack und 0,90—0,92 spec. Gewicht. Es ist etwas in Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich und besteht aus einem Elaeopten und Stearopten. Das Stearopten (Menthenkampher), $C_{10}H_{20}O$, schmilzt bei $34^\circ C.$, kocht bei $213,5^\circ$ und giebt bei der Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure Menthen $C_{10}H_{18}$. Das Kraut liefert 0,58—1,36 pCt. ätherisches Oel, welches mit Jod nicht fulminirt und Sandelroth theilweise löst. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. frischen Krautes 1,5—2,8 Grm., aus trockenem 5 Grm., aus frischen Blüten 2,4 Grm. Oel. Das Drehungsvermögen des deutschen Pfefferminzöls ist nach *Luboldt* $= -20,5^\circ$ bis -20° , des englischen $= -23,5^\circ$ bis $23,25^\circ$, des besten amerikanischen (aus *Mentha viridis*) $= -20,0^\circ$.

Das Krauseminzöl, Oleum Menthae crispae, auf dieselbe Weise wie das vorige aus der Krauseminze erhalten, ist gelblich, nimmt bald eine dunklere Farbe an, wird im Alter dickflüssig, hat 0,978 spec. Gewicht und gesteht beim Schütteln, wenn es einer niedrigen Temperatur ausgesetzt wird. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. trocknen Krautes 8,7 Grm. aus frischem 1,9 Grm. Oel. Das Drehungsvermögen des feinsten Oels ist nach *Luboldt* $= -44,5^\circ$, der 2ten Qualität $= -16,5^\circ$.

OLEUM SALVIAE.

Salbeiöl.

Es wird durch Destillation der Salbeiblätter mit Wasser gewonnen, ist von jungen Blättern grün, im Alter braun, von älteren Blättern gelb, von dem Geruch des Krauts, 0,861—0,922 spec. Gewicht, in Alkohol leicht, in Aether schwer löslich. Es scheint ein Gemenge verschiedener Oele zu sein; nach

seinem Alter zeigt es eine sehr verschiedene Zusammensetzung. (*Rochleder*). Nach *Proust* lässt es beim Verdunsten einen Kampher zurück, der ebenfalls durch Oxydation des Oels mittelst Salpetersäure erhalten werden kann. Jod wird unter geringer Temperaturerhöhung und Entwicklung weniger gelbrother Dämpfe gelöst, Sandelroth wird nur theilweise aufgenommen. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. frischer Blätter 1,2 Grm., aus trocken 3,75 Grm. Oel. Das französische Oel hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von $+7,5^{\circ}$.

OLEUM ROSMARINI.

Rosmarinöl.

Es wird im südlichen Europa durch Destillation des schon oben (vgl. p. 273) beschriebenen frischen blühenden Krautes gewonnen, ist dünnflüssig, farblos oder grünlich-gelb, von gewürzhaftem, kampherartigem Geruch und Geschmack, in starkem Alkohol in jedem Verhältniss löslich und entwickelt mit Jod nach *Zeller* gelbrothe Dämpfe; gegen Sandelroth verhält es sich fast indifferent. Das rohe Oel hat 0,897—0,915, das rectificirte 0,885 spec. Gew.; letzteres siedet bei 166° C., das rohe bei 185° . Nach *Kane* besteht es aus $C_{90}H_{152}O_4$ ($= 9C_{10}H_{16} + 4H_2O$?). Beim freiwilligen Verdunsten oder in Berührung mit Kali scheidet sich ein Stearopten aus, der Rosmarinkampher, der die Zusammensetzung des gewöhnlichen Kamphers hat. 1 Pfd. Kraut liefert 3,75 Grm. Oel. Die Vermischung des Rosmarinöls mit Alkohol lässt sich durch Sandelroth prüfen. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. trockenem Kraut 4,5 Grm., aus blühendem frischem französischem 1,44 Grm. Oel. Drehungsvermögen des französischen Oels = $-19,5^{\circ}$ nach *Luboldt*.

OLEUM ORIGANI CRETICI.

Kretisch-Dostenöl.

Es wird durch Destillation des kretischen Dosten mit Wasser erhalten, ist dünnflüssig, braun, von starkem gewürzhaftem Geschmack, reagirt nicht sauer, hat ein spec. Gewicht von 0,946 und löst Jod ohne Gas- und Wärmeentwicklung. *Rochleder* hat das Dostenöl durch Erwärmen mit doppelt-schwefligsaurem Ammoniak oder Natron in gesättigter Lösung in einen flüssigen und festen Theil gesondert; der rectificirte flüssige Theil ist ein Kampher, der feste stellt ein amorphes weisses Pulver dar, und besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. trockenem Kraut 3,75 Grm. Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $+3^{\circ}$.

Das gemeine Dostenöl, *Oleum Origani vulgaris*, wird durch Destillation des gemeinen Dosten gewonnen, hat eine röthliche Farbe, zeigt wegen des variirenden Stearoptengehalts ein spec. Gewicht von 0,90—0,89, kann jedoch durch mehrmalige Rectification von constantem Siedepunkt bei 161° erhalten werden, besitzt dann ein spec. Gewicht von 0,867 und besteht nach *Kane* aus $C_{50}H_{80}O$. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfund trockenem Kraut 1,56 Grm. Oel.

OLEUM MAJORANAE.

Majoranöl, Mayranöl.

Es wird durch Destillation des Majorankrauts mit Wasser gewonnen, ist grünlich oder blassgelb, im Alter bräunlich, von dem Geruch und Geschmack des Krauts, 0,890—0,898 spec. Gewicht und setzt mit der Zeit ein Stearopten ab, das schwerer als Wasser, in kochendem Wasser, Alkohol und Aether löslich ist und bei höherer Temperatur sublimirt. Jod wird unter Temperaturerhöhung und Entwicklung gelbrother Dämpfe, Sandelroth nur theilweise gelöst. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfund trockenem Kraut 7,5 Gramm, aus frischem deutschem 1 Gramm, aus französischem frischem 2,5 Gramm Oel. Das deutsche hat ein Drehungsvermögen von $+23^{\circ}$, das französische von $+18^{\circ}$ nach *Luboldt*.

OLEUM THYMI.

Thymianöl.

Es wird durch Destillation des blühenden Krautes mit Wasser erhalten, ist dünnflüssig, blassgelb oder grünlich, rectificirt farblos, von dem Geruch und Geschmack des Krautes, 0,905 spec. Gewicht, verhält sich indifferent, fulminirt nicht mit Jod und setzt bei längerem Stehen ein Stearopten, Thymol, ab, welches als ein Oxyd des Cymens angesehen werden kann. Das Thymianöl ist nach *Lallemand* ein Gemenge von Thymen ($C_{10}H_{16}$), Cymen ($C_{10}H_{14}$) und dem sauerstoffhaltigen Thymol ($C_{10}H_{14}O$). Das Thymol, das Stearopten des Thymianöls, das etwa die Hälfte des Gewichts ausmacht, krystallisirt in schiefen rhombischen Prismen, riecht angenehm thymianartig, schmeckt scharf pfefferartig, schmilzt bei 44° , destillirt unverändert bei 230° , ist leicht löslich in Alkohol und Aether, wenig in Wasser, indifferent gegen Lackmus, dreht die Polarisationssebene nicht, verbindet sich mit Kali und Natron, löst sich bei höherer Temperatur in Schwefelsäure, erstarrt aber beim Erkalten damit zu einer in Wasser leicht löslichen Masse und wird durch Salpetersäure zuletzt in Oxalsäure verwandelt. Das Thymen ist der flüchtigere Theil des Thymianöls, siedet bei 165° , verbindet sich mit Salzsäure, bildet aber mit derselben weder eine feste Verbindung, noch hat es ein Rotationsvermögen, und ist isomer mit dem Terpenhinöl. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. frischem Kraut 2,75 Grm., aus trockenem 2,3 Grm. Oel. Nach *Luboldt* hat es ein Drehungsvermögen von -25° .

Das Quendelöl, Oleum Serpylli, durch Destillation des schon oben (pag. 254) beschriebenen blühenden Krautes mit Wasser gewonnen, ist blassgelb, röthlich oder braun, dünnflüssig, vom Geruch und Geschmack des Krauts und 0,893—0,950 spec. Gewicht, löst theilweise Sandelroth, fulminirt nicht mit Jod und wird beim Erhitzen durch Salpetersäure ruhig zersetzt. *Zeller* erhielt im Mittel aus 1 Pfd. frischem deutschem Kraut 0,36 Grm., aus frischem französischem 1,44 Grm., aus trockenem deutschem 0,7 Grm. Oel.

OLEUM PETROSELINI.

Petersilienöl.

Es wird durch Destillation der Petersilienfrüchte mit Wasser gewonnen, ist hellgelb, vom Geruch und Geschmack der Früchte und hat 1,01—1,14

spec. Gewicht. Durch Wasser lässt es sich in ein leichteres, flüssiges und in ein schwereres, butterartiges, krystallinisches Oel trennen. Das leichtere giebt nach *Loewig* bei fractionirter Destillation ein bei 160° C. siedendes, mit dem Terpenthinöl isomeres Oel ($C_{10}H_{16}$). Das butterartige Oel besteht aus einem Stearopten, Petersilien-Kampher ($C_{12}H_{14}O_4$), und einem fetten Oel ($C_{12}H_{16}O_3?$). — Durch Salpetersäure wird das Petersilienöl heftig unter Gasentwicklung zersetzt, Jod wird von demselben ohne Gasentwicklung gelöst, Sandelroth löst sich nur theilweise darin auf. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. Früchten 7,5 Gr., aus frischem Kraut 60,75 ätherisches Oel. Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $-14,25^{\circ}$,

OLEUM CARVI.

Kümmelöl.

Es wird durch Destillation der Kümmelfrüchte mit Wasser gewonnen. Das frisch bereitete Oel ist dünnflüssig, farblos, vom Geruch und Geschmack der Früchte, wird an der Luft gelblich und dickflüssig, reagirt neutral, brennt mit gelb leuchtender, russender Flamme, ist leichter als Wasser, in welchem es sich nur wenig löst, in Alkohol, Aether und Oelen dagegen leicht löslich. Es besteht nach *Schweizer* aus 2 Oelen, einem sauerstoffhaltigen, Carvol, nach der Formel $C_{10}H_{14}O$ zusammengesetzt, das bei $225-270^{\circ}$ siedet, durch wiederholte fractionirte Destillation, aber auch nach *Varrentrapp* aus seiner krystallisirbaren Verbindung mit Schwefelwasserstoff rein abgeschieden werden kann, und einem sauerstofffreien, dem Carven. Das Carven, $C_{10}H_{16}$, hat einen angenehmen Geruch und Geschmack, ist farblos, dünnflüssig, leichter als Wasser, siedet bei $170-178^{\circ}$, brennt mit hell leuchtender, russender Flamme, verharzt an der Luft und bildet mit Chlorwasserstoff eine krystallisirbare, kampherartige Verbindung.

Das Kümmelöl fulminirt nicht mit Jod, sondern löst sich unter Entwicklung grauer Dämpfe, mit Salpetersäure erhitzt findet eine heftige Reaktion unter Gasentwicklung statt, Sandelroth wird nur theilweise gelöst; es hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von $+76-79^{\circ}$, dagegen das Kümmelspreuöl von $+26^{\circ}$. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. Kümmel 22,5 bis 24,3 Gramm ätherisches Oel.

OLEUM ANISI VULGARIS.

Anisöl.

Das käufliche Anisöl wird aus der bei der Gewinnung und Reinigung der Früchte zurückbleibenden Spreu durch Destillation mit Wasser gewonnen, für den medicinischen Gebrauch ist es indessen aus den Früchten zu bereiten. Es hat eine blassgelbliche Farbe, Geruch und Geschmack der Früchte, 0,972 bis 0,995 spec. Gewicht, enthält etwa 75 pCt. Stearopten und 25 pCt. Elaeopten, kommt aber auch reicher an Elaeopten vor, erstarrt schon bei $+10^{\circ}$ C., manchmal schon bei $+15^{\circ}$, zu einer krystallinischen Masse und wird dann erst bei 22° C. wieder flüssig. Zuweilen soll es nicht erstarren und auch durch längere Einwirkung der Luft dies Vermögen verlieren. Es löst sich in der Hälfte seines Gewichts Alkohol von 0,84 pCt., in allen Verhältnissen in Alkohol von 0,806, fulminirt nicht mit Jod und röthet nicht Lakmus. *Van Hees* erhielt aus 10 Kilogr. Früchten 157,5 Gramm Oel von 0,977 spec. Gewicht,

Zeller im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. deutschem Anis 9,3 Gramm, aus russischem 5,9 Gramm. Das krystallinische Oel dreht nach *Luboldt* nicht, dass flüssige $= -1^\circ$.

Das Stearopten kann aus dem erstarrten Oele durch Pressen zwischen Löschpapier und Umkrystallisiren aus heissem Alkohol rein erhalten werden. Es ist farblos, blättrig-krystallinisch, von schwachem Anisgeruch, bei 120° C. von 1,014 spec. Gewicht, schmilzt bei 180° , kocht bei 220° und zersetzt sich dabei theilweise. Seine Zusammensetzung ist ausgedrückt durch die Formel $C_{10}H_{12}O$. Es ist etwas weniger flüchtig als das Elaeopten, löst sich bei 10° C. in 4 Th. Alkohol von 0,806 und verändert sich im krystallisirten Zustande nicht an der Luft. Bei der Behandlung mit Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht liefert es Anisaldehyd ($C_8H_8O_2$), eine gelbe Flüssigkeit von aromatischem Geruch und brennendem Geschmack, und Anissäure ($C_8H_8O_3$), die in langen, farb- und geruchlosen Nadeln krystallisirt, sich in kaltem Wasser wenig, in heissem Wasser leicht löst und bei 175° schmilzt. Bei der Behandlung des Stearoptens mit Salpetersäure vom specifischen Gew. 1,3 wird Nitroanissäure $C_8H_7(NO_2)O_3$ gebildet.

Auch das Stearopten des Fenchel- und des Sternanisöls, sowie das Esdragonöl geben bei der Behandlung mit Salpetersäure Anissäure.

OLEUM FOENICULI.

Fenchelöl.

Es wird durch Destillation mit Wasser aus den Fenchelfrüchten dargestellt, ist farblos oder gelblich, vom Geruch und Geschmack der Früchte, 0,985—0,997 spec. Gewicht, besteht wie das Anisöl aus einem Elaeopten und einem Stearopten, welches mit dem des Anisöls identisch ist. *Van Hees* erhielt aus 5 Kilogr. Früchten 150 Gr. Oel von 0,968 spec. Gew., *Zeller* im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. deutschem Fenchel 15 — 16,6 Gr. Oel. Es hat ein Drehungsvermögen von $+16,2^\circ$, nach *Luboldt*.

OLEUM GALBANI.

Galbanumöl, Mutterharzöl.

Es wird durch Destillation des Galbanum mit Wasser zu etwa $3\frac{1}{2}$ bis 6 pCt. erhalten, ist farblos oder gelblich, verdickt sich leicht an der Luft, hat 0,916—0,920 spec. Gew., schmeckt anfangs brennend, dann kühlend und bitter und löst sich leicht in Alkohol, Aether und fetten Oelen auf.

OLEUM CUMINI.

Römisch Kümmelöl.

Es wird durch Destillation mit Wasser aus den Früchten des römischen Kümmels gewonnen, hat von aufgelöstem Harz eine blassgelbe Farbe, einen brennenden Geschmack und den Geruch der Früchte, ist leichter als Wasser und besteht aus Cymen und Cuminol, die sich durch fraktionirte Destillation trennen lassen. Bei 170° beginnt es zu kochen, dann steigt der Siedepunkt schnell bis 230° . Wird die Destillation nur bis 200° fortgesetzt, so geht das Cymen mit einem Antheil Cuminol über und es bleibt Cuminol zurück.

Das Römisch-Kümmelöl löst das Jod leicht unter geringer Entwicklung grauer Dämpfe, durch Schwefelsäure wird es dunkel carmoisinroth gefärbt, bräunt sich ohne Gasentwicklung mit Salpetersäure und erstarrt beim Erkal-

ten butterartig; Sandelroth wird theilweise gelöst. $\frac{1}{2}$ Kilogr. gab im Mittel 13,3 Gr. ätherisches Oel (*Zeller*).

Das Cymen, $C_{10}H_{14}$, wird durch Rectification über schmelzendes Kali rein von Cuminol erhalten. Es ist dünnflüssig, farblos, das Licht stark brechend, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und ätherischen Oelen, kocht bei $175^{\circ}C$., hat ein spec. Gew. von 0,861, ist an der Luft unveränderlich und riecht sehr angenehm citronenartig. kann auf künstlichem Wege durch Einwirkung von wasserfreier Phosphorsäure oder von Chlorzink auf gewöhnlichen Kampher erhalten werden.

Das Cuminol, $C_{10}H_{12}O$, ist farblos, vom Geruch und Geschmack des Römisch-Kümmelöls, kocht bei $220^{\circ}C$. und giebt, wenn man es auf schmelzendes Aetzkali auftropfen lässt, cuminsaures Kali, aus dessen wässriger Lösung durch Salzsäure die Cuminsäure ($C_{10}H_{12}O_2$) abgeschieden wird.

OLEUM VALERIANAE.

Baldrianöl.

Das frische ätherische Oel, welches durch Destillation der schon oben beschriebenen Baldrianwurzeln mit Wasser erhalten wird, ist ein Gemisch von Baldriansäure und Baldrianöl. Das Baldrianöl ist grünlich oder blassgelb, dünnflüssig, von 0,90—0,94 spec. Gewicht, wird mit dem Alter dick und braun. Mit Jod erwärmt sich das Baldrianöl nur gering unter Entwicklung weniger graugelber Dämpfe, von Salpetersäure wird es beim Erhitzen ruhig unter Entwicklung von Dämpfen zersetzt, färbt sich dabei purpurroth bis blau und wird endlich in Oxalsäure verwandelt; Schwefelsäure färbt es violett; Sandelroth wird kaum gelöst. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. trocknen Wurzeln 1,8—7,0 Gr. Oel. Es dreht nach *Luboldt* die Ebene des polarisirten Lichtes nicht.

Das Baldrianöl besteht aus Valerol, Borneen und Borneol. Das Valerol, $C_8H_{10}O$, krystallisirt, ist leichter als Wasser, in diesem wenig, in Alkohol, Aether und ätherischen Oelen leicht löslich, hat einen schwachen Heugeruch, wird an der Luft und durch Kali unter Entwicklung von Wasserstoff und Bildung von Kohlensäure zu Baldriansäure oxydirt. Das Borneen und das Borneol sind schon oben beschrieben. Die Baldriansäure siehe bei Rad. Valerian. (pag. 87).

OLEUM ABSINTHII.

Wermuthöl.

Das durch Destillation mit Wasser aus dem frischen oder doch frisch getrockneten Wermuthkraut gewonnene ätherische Oel ist frisch dunkelgrün, vom Geruch und Geschmack des Krautes, wird im Alter dunkelbraun, siedet bei 180° , destillirt bei $200-205^{\circ}$ grösstentheils über, verdickt und färbt sich dann bei höherem Siedepunkt. Durch mehrmalige Rectification über Aetzkalk wird es rein erhalten, ist dann farblos, hat ein spezifisches Gewicht von 0,973, ist nach der Formel $C_{10}H_{16}O$ (wie der chinesische Kampher) zusammengesetzt und lenkt wie dieser die Polarisationssebene nach rechts ab.

Frisches Wermuthöl fulminirt nicht mit Jod, Salpetersäure zersetzt das Oel beim Erhitzen unter Gasentwicklung und färbt es erst grün, dann blau, Schwefelsäure erst blau, dann violett; Sandelroth wird theilweise gelöst. In Alkohol, Aether und Oelen ist es leicht löslich. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. frischen Krautes 0,396 Gr., aus trockenem 3 Gr., aus getrockneten Blüten 2,1 Gr. Oel.

OLEUM CHAMOMILLAE.

Kamillenöl.

Das reine Kamillenöl, durch Destillation der von Stielen und Blättern befreiten Kamillenblüthen gewonnen, ist dunkelblau, dickflüssig, von 0,947 spec. Gewicht, dem Geruch der Blüthen und gewürzhaftem Geschmack, in Alkohol und Aether mit blauer Farbe löslich, wird aber bei längerer Aufbewahrung schmutzig braungrün. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. frischer Blüthen durch Dampfdestillation 0,3 Gr., aus trockenen 0,75 Gr., aus letzteren auf gewöhnliche Weise 0,33 Gr. ätherisches Oel. Nach *Bornträger* lässt es sich nicht in mehre Oele trennen und wird bei 0° ganz dick, ohne dass sich Stearopten ausscheidet. Aether mit Kamillenwasser geschüttelt lässt ein farbloses Oel zurück, welches einen vom Kamillenöl abweichenden Geruch hat. Wegen der geringen Ausbeute und der fast butterartigen Consistenz des Oels wird neben dem reinen Oel noch das citronenöhlhaltige Kamillenöl gehalten, welches durch Destillation der Kamillen mit Wasser unter Zusatz von Citronenöl bereitet wird. Auch dieses Oel muss eine rein und gesättigt blaue Farbe haben und darf nicht durch den Handel bezogen werden. Das Römisch-Kamillenöl hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von $+ 52^\circ$.

OLEUM TANACETI.

Rainfarnöl.

Es wird durch Destillation des blühenden Krautes mit Wasser gewonnen, ist blassgelb, von widerlichem Geruch, bitterm und scharfem Geschmack und hat ein spec. Gew. von 0,918 — 0,952. Nach *Zeller* hat das Oel der Blätter 0,918, das der Blüthen 0,921 und das der Früchte 0,928 spec. Gew. Jod wird ohne Gas- und Wärmeentwicklung gelöst, Sandelroth nur theilweise aufgelöst. Nach *Geoffroy* hat das Oel der auf feuchtem Standorte vorkommenden Pflanze eine grüne Farbe, Drehungsvermögen nach *Luboldt* = $- 55^\circ$.

OLEUM RUTAE.

Rautenöl.

Das Rautenöl wird durch Destillation mit Wasser aus dem Kraut gewonnen. Es enthält neben einer geringen Menge eines nach der Formel des Terpenthinöls zusammengesetzten Kohlenwasserstoffs als Hauptbestandtheil Methyl-Caprinon = $\frac{C_{10}H_{19}O}{C_3H_7}$. Es ist blassgelb, von bitterlich scharfem Geschmack und 0,911 spec. Gew. Es löst sich etwas in Wasser, leicht in absolutem Alkohol, fulminirt nicht mit Jod, zersetzt sich beim Erhitzen mit Salpetersäure unter Gasentwicklung und löst theilweise Sandelroth. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. trockenem deutschem Kraut 1,08 Gr., aus frischem 0,204 Gr., aus frischem französischem 1,188 Gr., aus Blüthen 0,9 Gr. und aus Samen 4,27 Gr. ätherisches Oel. Das Drehungsvermögen des Oels aus dem Kraute ist nach *Luboldt* = $- 5^\circ$, aus den Früchten = $- 21^\circ$.

OLEUM ROSAE.

Rosenöl.

Das Rosenöl des englischen und so auch wohl des deutschen Handels wird nach *Hanbury* auf den Ebenen südlich von Balkan gewonnen. Die Blüthezeit fällt dort in den Mai, früh Morgens werden die Blumenblätter gesammelt, in einer kupfernen Blase mit Wasser destillirt und das bei der Abkühlung auf dem Rosenwasser sich ansammelnde Oel abgenommen. Dies Oel wird in flachen zinnernen Flaschen nach Konstantinopel versendet, hier von den Kaufleuten mit Walrath und einem ätherischen Oele, *Idris Yaghi*, welches im Handel als türkisches Geraniumöl gekannt ist, versetzt und in kleinere, geschliffene, aus Deutschland bezogene Flaschen gefüllt. Es wird auch in Persien, im nördlichen Indien, ferner in Tunis, in der Provence Rosenöl bereitet, aber dies kommt nicht oder nur selten zu uns. Als Stammpflanze des Oels kann nach zuverlässigen neueren Mittheilungen nur *Rosa Damascena* genannt werden. Nach *Polier* geben 50 Kilogr. Rosenblumenblätter 7,5—11,2 Gr. Oel; *Rosa centifolia* liefert ein an Stearopten reicheres Oel von schwächerem Geruch. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. frischer Blumen 0,18 Gr., aus gesalznen 0,12 Gr. Oel.

Das Rosenöl, von 0,832 spec. Gewicht und starkem Rosengeruch, ist etwas dickflüssig, wird bei einer Temperatur unter 26° C. fest und krystallinisch, ist gewöhnlich farblos, schmilzt zwischen 28 und 30° C., löst sich wenig in Wasser, schwer in Alkohol. Das Drehungsvermögen ist nach *Luboldt* $= -3^{\circ}$, des Stearopten $= 0^{\circ}$, des persischen Geraniumöls $= 0^{\circ}$, des türkischen $= -1,25^{\circ}$.

Das Rosenöl enthält 6,7—68,1 pCt. Stearopten, welches durch Abpressen in niedriger Temperatur oder durch Alkohol von 0,8 spec. Gewicht, der das Elaeopten löst, getrennt werden kann. Das Stearopten (wahrscheinlich nach der Formel $C_{16}H_{32}$ zusammengesetzt) bildet krystallinische Blättchen, schmilzt bei etwa 35° , kocht bei 280 — 300° C. und ist in Aether, Oelen, sowie in concentrirter Essigsäure, aber auch in Kali löslich. Das Elaeopten ist der flüchtigere und riechende Theil des Oeles, aber noch nicht genauer untersucht.

Das Rosenöl wird, wie schon oben angegeben ist, in Konstantinopel mit Walrath, um das Stearopten nachzukünsteln, und mit *Idrisöl* versetzt. Letzteres wird nach *Hanbury* durch Pilger von Mecca nach Konstantinopel gebracht und ist identisch mit einem von Bombay ausgeführten Oel, welches in Indien *Roshé-* oder *Roséöl* heisst, und in London als Ingwer-Gras- oder Geraniumöl gekannt ist; es soll das Oel einer *Andropogonart* sein, stammt aber entschieden weder von einem Geranium noch Pelargonium ab. Dies Oel hat nach *De Vry* kein Drehungsvermögen, während das in Frankreich gewonnene echte Geraniumöl nach rechts, das Algierische aber nach links die Ebene des polarisirten Lichts abwendet, zuletzt hebt *Hanbury* noch hervor, dass echtes Geraniumöl 6 mal theurer als *Idrisöl* und 10 mal theurer als *Bombay-Roshéöl* ist. Das indische Rosenöl enthält dadurch eine Verunreinigung, dass man die Rosen mit Sandelholz der Destillation unterwirft.

Ein ziemlich häufig in den Handel gelangendes fettes Rosenöl wird auf die Weise gewonnen, dass man fettes Oel mit den Rosenblättern zusammenschichtet und dies Verfahren mit frischen Blüthen mehrmals wiederholt. Nach *Guibourt* schießt das Stearopten des Rosenöls, wenn man dieses langsam

erkalten lässt, in durchsichtigen, nadelförmigen Prismen an, welche bei auffallendem Lichte irisiren, und das Elaeopten bleibt klar zurück; Walrath scheidet sich dagegen durch die ganze Masse in feinen undurchsichtigen Nadeln ab, die dem zurückbleibenden Oele ein gleichförmig trübes Ansehen geben. Das Roséöl ist dünnflüssig, gelb und wird mit der Zeit roth. Das Geraniumöl, durch Destillation der frischen Blätter von *Pelargonium odoratissimum*, *capitatum*, *roseum* und anderen Arten erhalten, wird in neuerer Zeit vielfach statt Rosenöl in Gebrauch gezogen. Nach *Guibourt* kann man durch Jod, salpetrige Säure und Schwefelsäure Rosenöl, Geraniumöl und Roséöl unterscheiden. Man setzt unter eine Glasglocke eine Schale mit Jod und um diese rings herum Uhrgläser, die 1—2 Tropfen jener Oele enthalten. Das echte Rosenöl behält seine Farbe, während die beiden anderen Oele sich bräunen und zwar das Geraniumöl weit intensiver als das Roséöl. Bringt man statt des Jods Kupferspäne, welche mit Salpetersäure übergossen worden, unter die Glocke, so füllt sich diese bald mit rothen Dämpfen, welche von den Oelen absorbirt werden, und das Geraniumöl apfelgrün, das Roséöl und Rosenöl, und zwar ersteres schneller, dunkelgelb färben. Wenn man 1—2 Tropfen dieser 3 Oele mit einer gleichen Menge conc. Schwefelsäure mischt, so färben sie sich braun; das Rosenöl behält dabei seinen lieblichen Geruch, das Geraniumöl riecht stark und widrig, und das Roséöl nimmt einen starken fettartigen Geruch an.

OLEUM CALAMI.

Kalmusöl.

Es wird durch Destillation der frischen Wurzelstöcke von *Acorus Calamus* mit Wasser erhalten, und zwar soll die Rinde 1 pCt., der übrige Theil nur 0,1 pCt. Oel liefern. Es ist blassgelblich, mit der Zeit röthlich, von 0,899 spec. Gewicht, dem Geruch und Geschmack des Rhizoms. Nach *Schnedermann* besteht das Kalmusöl aus wenigstens 2 verschiedenen Oelen, die sich aber selbst durch wiederholte fractionirte Destillation nicht vollkommen von einander trennen liessen. Das flüchtigere Oel enthielt noch 1 pCt. Sauerstoff, ist aber nach *Schnedermann* im reinen Zustande gewiss ein Kohlenwasserstoff ($C_{10}H_{16}$). Das schwer flüchtige Oel war farblos und hatte 195° Siedepunkt. Es blieb aber noch ein bedeutender Antheil eines Oels zurück, das sich nicht weiter mit Wasser überdestilliren liess, 0,979 spec. Gewicht und 260° Siedepunkt besass. Diese Oele zeigten den Geruch des Kalmus.

Mit Jod fulminirt das Kalmusöl nicht, sondern entwickelt nur graugelbe Dämpfe, mit Salpetersäure erhitzt zersetzt es sich unter Gasentwicklung, Sandelroth löst es nur theilweise auf, in Alkohol und Aether ist es leicht löslich. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. frischem Kalmus 1,02 Gr., aus trockenem 4,35 Gr. Oel.

A n h a n g.

CAMPHORA BORNEENSIS.

Sumatra-, Borneo- oder Baros-Kampher, Borneol.

Aus alten Stämmen der *Dryobalanops aromatica* *Gärtn.*, *Dr. Camphora Colebrooke*, *Shorea camphorifera* *Roab.*, einer auf Borneo

und Sumatra einheimischen, in die Polyandria Monogynia des Sexualsystems gehörenden Dipterocarpee, erhält man den festen Borneo-Kampher und das Kampheröl. Der feste Kampher wird gewonnen, indem [man den gefällten Baum in kleine Scheite zerspaltet, den darin befindlichen Kampher herausnimmt, von den Unreinigkeiten befreit und sorgfältig verpackt. Er besteht aus weissen, durchscheinenden, zerreiblichen Krystallen (regelmässigen, 6seitigen, dem rhomboëdrischen System angehörenden Prismen *Pelouze*), die nach chinesischem Kampher riechen, auf Wasser schwimmen, wenig darin löslich sind, sich leicht und vollständig in Alkohol und Aether lösen, bei 198° schmelzen, bei 212° kochen und nach der Formel $C_{10}H_{18}O$ zusammengesetzt sind. Wird der feste Borneo-Kampher mit wasserfreier Phosphorsäure destillirt, so geht ein Kohlenwasserstoff ($C_{10}H_{16}$), das Borneen, über, welches mit dem Terpenthinöl gleiche Zusammensetzung hat, sich auch mit Chlorwasserstoff zu einem krystallinischen Körper verbindet, leichter ist als Wasser, bei 160° C. kocht, nach Terpenthin riecht, neben Valerol und Baldriansäure auch im Baldrianöl enthalten ist und als flüssiger Borneo-Kampher oder Kampheröl durch Einschnitte aus dem oben genannten Baum gewonnen wird. Das ausfliessende Oel wird in Bambusröhren oder in Flaschen aufgefangen, ist bisweilen vollkommen flüssig, durchsichtig und farblos, meist mehr oder weniger gelb oder braun gefärbt, hat einen kajaputähnlichen Geruch, oxydirt sich an der Luft sehr schnell, hat nach *Lallemand* ein Drehungsvermögen von + 7° und wandelt sich in festen Borneo-Kampher um, der auch als Borneol im Baldrianöl aufgelöst vorhanden ist und durch Kochen mit Salpetersäure in chinesischem Kampher umgewandelt werden kann.

Der Borneo-Kampher wird im Orient bedeutend höher geschätzt als der chinesische Kampher, steht sehr hoch im Preise und kommt selten nach Europa. Vom chinesischen Kampher unterscheidet er sich durch den feinen Geruch, durch grössere Härte, so dass er beim Schütteln in Glasgefässen klingt, durch die Zusammensetzung und zuletzt dadurch, dass er schwerer sublimirt.

CAMPHORA JAPONICA s. CHINENSIS.

Japanischer oder chinesischer Kampher.

Den japanischen oder chinesischen Kampher ($C_{10}H_{16}O$) gewinnt man von *Ginnamomum Camphora* *Fr. Nees* und *Ebermaier*, *Camphora officinarum* *C. G. Nees*, *Laurus Camphora* *L.*, einem in Japan, China, Cochinchina etc. einheimischen Baume aus der Familie der Lauraceen. Er ist aber auch in dem ätherischen Oele einiger Labiaten, z. B. dem Thymian-, Lavendel-, Rosmarinöl etc. enthalten und bildet sich nach *Gerhardt* und *Cahours* durch Behandlung des Baldrian-, Cina- und Rainfarnöls mit Salpetersäure. In Japan kocht man nach *Kämpfer* und *Thunberg* das kleingespaltene Holz des Stammes und der Wurzel mit Wasser in eisernen Kesseln, auf denen sich ein irdener, mit Stroh und Reisig gefüllter Helm befindet, aus, wobei sich der sublimirende Kampher im Stroh absetzt. Der Rohkampher kommt über Holland oder England in den Handel.

Der holländische oder japanische Rohkampher besteht aus blasseröthlichen Körnern und ist in Cylinder verpackt, die mit Strohgeflecht und

aussen von einem zweiten Cylinder umgeben sind, um welchen sich Stuhlrohr geflochten findet. Jeder Cylinder enthält 50—65 Kilogramm Kampher. Der chinesische oder Formosa-Kampher, der hauptsächlich auf Formosa gewonnen, über Kanton nach Singapore oder Bombay und von dort nach England geführt wird, kommt in viereckigen, mit Blei ausgelegten Kisten, von denen jede 65—75 Kilogramm enthält, in den Handel. Letzterer ist in der Regel feuchter und unreiner als der holländische Kampher.

Der Rohkampher wird in Europa, um ihn von Unreinigkeiten und von dem brenzlichen Oel zu befreien, raffiniert, indem man ihn im Sandbade in flachen gläsernen Kolben, die oben auf der flachen Seite einen kurzen Hals haben, sublimiert. Er wird dabei entweder sogleich mit Aetzkalk gemischt, oder man setzt diesen erst beim Schmelzen des Kamphers hinzu. Nach etwa 48 Stunden hat sich der Kampher in der flachen Kuppel des Kolbens ziemlich vollständig zu einem runden, konkav-konvexen, in der Mitte durchbohrten Kuchen kondensiert, wird nach dem Zertrümmern des Kolbens, was durch Besprengen mit Wasser leicht erreicht wird, herausgenommen und durch Abschaben von anhängenden Unreinigkeiten befreit. Die alkoholische Lösung hat nach *Luboldt* ein Drehungsvermögen von $+ 36,25^\circ$.

Der Laurineen-Kampher krystallisiert aus gesättigten Lösungen wie der Borneo-Kampher in hexagonalen Tafeln oder Säulchen, hat in den Kuchen ein krystallinisch-körniges Gefüge, ist durchscheinend, leicht zerbrechlich, dabei zähe und lässt sich für sich nur sehr schwierig, mit einigen Tropfen Alkohol befeuchtet jedoch sehr leicht zu einem Pulver zerreiben, hat einen eigenthümlichen Geruch und aromatischen, später kühlenden Geschmack. Er verflüchtigt sich sehr schnell und sublimiert sich dabei in verschlossenen Gefässen; in kleinen Stückchen auf Wasser geworfen, geräth er in eine rotirende Bewegung. Er hat ein spec. Gew. von 0,985—0,986, schmilzt bei 176°C ., kocht bei 204°C . und verflüchtigt sich in dicken, weissen, stechenden Dämpfen, entzündet sich leicht, verbrennt mit russender Flamme und brennt selbst auf Wasser weiter fort. Er löst sich erst in 1000 Th. Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Oelen und Schwefelkohlenstoff, lässt sich mit Schwefel und Phosphor zusammenschmelzen, vereinigt sich mit Jod, wird in Chlorgas flüssig und ist unlöslich in Alkalien, absorbiert aber Ammoniak. Beim Erhitzen mit alkoholischer Kalilösung geht er in Borneo-Kampher über, wohingegen dieser letztere sich bei der Behandlung mit Salpetersäure in gewöhnlichen Camphor verwandelt.

Durch wiederholte Destillation mit Salpetersäure wird der Laurineen-Camphor in Camphorsäure ($\text{C}_{10} \text{H}_{16} \text{O}_4$) umgewandelt, deren alkoholische Lösung, wie die des Camphors selbst, die Polarisationssebene nach rechts ablenkt. Bei der Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure liefert er einen flüssigen Kohlenwasserstoff, das Campholen ($\text{C}_9 \text{H}_{16}$); beim Erhitzen mit Kalihydrat im zugeschmolzenen Rohr giebt er unter Aufnahme der Elemente des Wassers eine krystallisirbare Säure, die Campholsäure ($\text{C}_{10} \text{H}_{18} \text{O}_2$). Mit Brom bildet er zwei krystallisirbare Substitutionsproducte, Mono- und Dibromcamphor.

Das ätherische Oel von *Matricaria Parthenium* giebt, der fractionirten Destillation unterworfen, bei 200 — 220° eine Camphorart, die sich vom gewöhnlichen Camphor nur dadurch unterscheidet, dass sie die Polarisationssebene nach links ablenkt. Die daraus durch Salpetersäure erhaltene Camphorsäure ist gleichfalls links drehend (Linkscamphorsäure).

Zweite Rotte: Aetherische Oele, die nicht fertig gebildet in den Pflanzen vorkommen.

§ 152. Im reinen Zustande stickstofffreie Oele.

OLEUM AMYGDALARUM AMARARUM AETHEREUM.

Aetherisches Bittermandelöl.

Es wird durch Destillation mit Wasser aus bitteren Mandeln, welche vorher durch Auspressen vom fetten Oel befreit wurden, dargestellt, ist gelblich bis goldgelb, mitunter auch farblos, schwerer als Wasser, durch den Gehalt an Blausäure sehr giftig, von starkem Bittermandelgeruch und bitterem, scharfem Geschmack, 1,043—1,075 spec. Gewicht, verbrennt mit weisser Flamme, ist in Alkohol, Aether und in 25 Th. Wasser löslich, reagirt stark sauer, wird durch Vitriolöl karmoisinroth gefärbt, löst Sandelholz leicht und vollständig, Jod aber nur theilweise. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. Mandeln 3,3 Gr. Oel. Es dreht die Polarisationsebene nicht, nach *Laboldt*.

Das rohe Oel enthält noch Benzoësäure, Benzoin und Cyanwasserstoff, von welchen es durch Destillation, nachdem es zuvor mit Kalk und einem Eisenoxydulsalz geschüttelt wurde, getrennt werden kann. Noch leichter kann es von der Blausäure dadurch getrennt werden, dass man es mit einer gesättigten Lösung von saurem schwefligsaurem Natron schüttelt und die ausgeschiedene krystallinische Doppelverbindung nach dem Abpressen und Auswaschen mit Alkohol durch Sodalösung zersetzt.

Das reine Oel, C_7H_6O , welches indessen nicht officinell ist, ist farblos, dünnflüssig, von eigenthümlichem Geruch, von 1,043 spec. Gew., siedet bei 176° und wirkt auf den Organismus nicht giftig. An der Luft absorbirt es Sauerstoff und verwandelt sich in Benzoësäure ($C_7H_6O_2$), welche auch entsteht, wenn Bittermandelöl mit Kalilauge erhitzt oder wenn in ein Gemisch von diesem Oel und Wasser Chlor geleitet wird.

Durch Alkohol oder Aether lässt sich aus den bitteren Mandeln kein ätherisches Oel ausziehen, obgleich es in beiden Substanzen löslich ist; es geht daraus hervor, dass dasselbe in den Mandeln noch nicht fertig gebildet vorhanden ist. *Wöhler* und *Liebig* haben gezeigt, dass das Bittermandelöl zugleich mit Blausäure und Zucker gebildet wird, wenn Amygdalin in Berührung mit Emulsin und Wasser tritt. Daher liefern bittere Mandeln, die vorher mit Alkohol ausgezogen wurden, der bekanntlich das Amygdalin auflöst, bei der Destillation mit Wasser kein Bittermandelöl, welches dagegen aus Mandeln, die vorher mit Aether extrahirt wurden, gewonnen werden kann, da Aether das Amygdalin ungelöst lässt. Schon oben (pag. 420) ist angeführt, wie die Einwirkung des Emulsins auf das Amygdalin bei Gegenwart von Wasser in den Mandeln stattfindet.

§ 153. Stickstoff und Schwefel enthaltende Oele.

OLEUM SINAPIS AETHEREUM.

Aetherisches Senföl.

Das ätherische Senföl (Sulfoeyansäure-Allyläther = $C_4H_5NS = CS.N.C_3H_5$), durch Destillation des zerstoßenen schwarzen Senfs mit Wasser gewonnen, ist ebenso wie das Bittermandelöl noch nicht fertig gebildet in den Samen vorhanden, da es durch Alkohol und Aether nicht aus den Samen ausgezogen werden kann, aber sogleich entsteht, wenn Senfpulver mit Wasser in Berührung gebracht wird. Es ist farblos, von sehr starkem, stechendem Geruch und äusserst scharfem, brennendem Geschmack, 1,010 spec. Gewicht,

siedet bei 148° C., löst sich in 50 Th. Wasser, leicht in Alkohol und Aether, löst Jod ohne Reaction, wird durch Salpetersäure heftig zersetzt und bildet mit Ammoniak einen krystallisirbaren Körper, das Thiosinamin, der neutral reagirt und in Wasser, Alkohol und Aether löslich ist. Durch längere Einwirkung von Aetznatron bei 120° C. giebt das Senföl Schwefelecyannatrium und Allylkohol; dass sich umgekehrt Senföl bei der Behandlung der Quecksilberverbindung des Stinkasantöls mit Rhodankalium bildet, ist schon oben angegeben. *Zeller* erhielt im Mittel aus $\frac{1}{2}$ Kilogr. deutschem Senf 1,4 Gr., aus französischem Senf 2,64 Gr. ätherisches Oel. Es dreht nach *Luboldt* die Polarisationsebene nicht.

§ 154. Anhang zu den ätherischen Oelen.

KREOSOTUM.

Kreosot.

Das Kreosot, von *Reichenbach* entdeckt, ist ein Produkt der trockenen Destillation besonders des Buchenholzes. Zu seiner Gewinnung destillirt man rohen Buchentheer bis zur Hälfte über; das Destillat besteht aus zwei durch eine Lage sauren Wassers geschiedenen Schichten, von denen die untere schwerere das Kreosot enthält. Diese sättigt man mit kohlen-saurem Natron, unterwirft das nach einiger Zeit abgeschiedene Oel der Destillation und verwirft das Destillat so lange, bis sich im Wasser untersinkende Tropfen zeigen. Dies schwerere Oel schüttelt man mit einer Kalilauge von 1,12 spec. Gew., welche das Kreosot löst und Eupion abscheidet; aus der Kalilösung wird das Kreosot mit Schwefelsäure ausgeschieden, mit Wasser wiederholt gewaschen, rectificirt und erst der bei 206° übergehende Theil gesammelt.

Das nach dieser von *Reichenbach* angegebenen Methode zu Blansko in Mähren bereitete Kreosot, auch wohl mährisches Kreosot oder Kreosot von Blansko genannt, besitzt folgende Eigenschaften: Es ist öllartig, farblos, riecht durchdringend, unangenehm rauchartig, schmeckt scharf und beissend, reagirt neutral, koagulirt das Eiweiss, bricht das Licht sehr stark, verbrennt mit russender Flamme, siedet bei 203° C., erstarrt noch nicht bei -27° C., hat ein spec. Gew. von 1,04, nimmt $\frac{1}{10}$ seines Gewichts Wasser auf, ist in 80 Th. Wasser, leichter in Alkohol und Aether löslich, in verdünnter Essigsäure (von spec. Gew. 1,045) dagegen nur zum Theil löslich. Es löst Jod und Schwefel in bedeutender Menge, reducirt beim Erwärmen Silbersalze und besitzt bekanntlich ein ausgezeichnetes Vermögen, die Fäulniss thierischer Substanzen zu verhindern. Ein mit Salzsäure befeuchteter Fichtenspan getrocknet und dann durch Kreosot gezogen, färbt sich weder violett noch blau. Eine alkoholische Kreosot-Lösung giebt selbst bei starker Verdünnung mit Eisenchlorid eine grüne Färbung. Beim Erwärmen mit Salpetersäure wird das Kreosot unter Bildung von Oxalsäure zersetzt.

Wie *Hlasiwetz* gezeigt hat, giebt das mährische Kreosot bei der Behandlung mit Kali zwei gut krystallisirende Verbindungen: $\left. \begin{array}{l} C_8 H_9 KO_2 \\ C_8 H_{10} O_2 \end{array} \right\}$ und $C_8 H_9 KO_2$, die zu einander im Verhältniss eines sauren und eines neutralen Salzes stehen. Diese Verbindungen geben bei der Destillation mit Schwefelsäure ein farbloses, öllartiges, stark lichtbrechendes, angenehm riechendes Fluidum von brennend aromatischem Geschmack. Das spec. Gew.

desselben beträgt 1,089, sein Siedepunkt liegt bei 219°. Dieses Oel, Kreosol genannt und nach der Formel $C_8 H_{10} O_2$ zusammengesetzt, zeigt im Allgemeinen das Verhalten des Kreosots, weicht aber in der Zusammensetzung wesentlich von diesem ab. Ohne Zweifel ist es als Hauptbestandtheil im Kreosot enthalten. Der andere noch nicht isolirte Bestandtheil des Kreosot ist nach der Vermuthung von *Hlasiwetz* ein sauerstofffreies Radical von der Formel $C_9 H_{11}$, welches nach Art des Kaliums in dem oben erwähnten sauren Kalisalz mit den Elementen des Kreosols verbunden ist. Demnach dürfte die Formel $\begin{matrix} C_8 H_9 & (C_9 H_{11}) & O_2 \\ C_8 & H_{10} & O_2 \end{matrix}$ als ein wahrscheinlicher Ausdruck für die Zusammensetzung des mährischen Kreosot zu betrachten sein. Doch muss bemerkt werden, dass nach neueren Untersuchungen neben Kreosol eine geringe Menge von Guajacol ($C_7 H_8 O_2$) (wahrscheinlich auch in Verbindung mit dem Radical $C_9 H_{11}$) in dem mährischen Kreosot enthalten zu sein scheint.

Das in neuerer Zeit von dem Verein für chemische Industrie in Mainz unter dem Namen „rheinisches Buchenholztheer-Kreosot“ in den Handel geführte Produkt stimmt zwar in vieler Beziehung mit dem mährischen Kreosot überein, ist aber, wie die Untersuchungen von *Gorup-Besanez* gezeigt haben, keineswegs identisch mit demselben.

Das rheinische Buchenholztheer-Kreosot (durch wiederholte Rectification und Auffangen des zwischen 200—208° Uebergehenden gereinigt) ist eine farblose, ölige Flüssigkeit von 1,077 spec. Gewicht, die auf $-11,3^\circ$ erkaltet nicht erstarrt, aber dickflüssiger wird. In Wasser unlöslich, vollkommen löslich dagegen in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und auch in Essigsäure vom spec. Gewicht 1,045. Es ist ferner in verdünnter Kali- und Natronlauge löslich; diese Lösungen färben sich an der Luft bald grünlich, später braun bis schwarz. Mit Eisenchlorid giebt es eine schmutziggelbe Färbung; wird aber eine alkoholische Eisenchloridlösung zu einer alkoholischen Kreosotlösung gesetzt, so entsteht eine schön smaragdgrüne Färbung. Wie das mährische Kreosot, so reducirt auch das rheinische in der Wärme Silbersalze.

Bei geeigneter Behandlung mit Kali giebt das rheinische Kreosot eine dem oben erwähnten sauren Kreosol-Kalium analoge Verbindung: saures Guajacol-Kalium = $\begin{matrix} C_7 H_7 KO_2 \\ C_7 H_8 O_2 \end{matrix}$. Dieses Salz giebt, durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt, eine ölige Flüssigkeit, die nach der Rectification (bei 200°) vollkommen farblos und stark lichtbrechend ist und einen angenehmen, aromatischen Geruch besitzt. Dieser Körper ist reines Guajacol ($C_7 H_8 O_2$), welches bekanntlich auch in dem bei der trocknen Destillation des Guajakharzes erhaltenen rohen Guajacol neben Kreosol als wesentlicher Bestandtheil enthalten ist.

Das rheinische Kreosot enthält demnach als Hauptbestandtheil Guajacol, daneben aber höchst wahrscheinlich — worauf *Gorup-Besanez* aufmerksam gemacht hat — geringe Mengen von Kreosol. Und wie im mährischen Kreosot das Kreosol mit einem sauerstofffreien Radical ($C_9 H_{11}$) verbunden ist, so scheint auch im rheinischen Kreosot das Guajacol mit einem ähnlichen Radical ($C_9 H_9$ nach einer Vermuthung von *Gorup-Besanez*) verbunden zu sein. Demnach würde der wesentliche Bestandtheil des rheinischen Kreosot nach der Formel $\begin{matrix} C_7 H_7 & (C_9 H_9) & O_2 \\ C_7 & H_8 & O_2 \end{matrix}$ zusammengesetzt betrachtet werden können.

Das Kreosot ist nach der mehr oder weniger hohen Temperatur, bis zu welcher es abdestillirt wurde, ein variirendes Gemisch verschiedener Phenole und deren Aether. Ausser den bereits genannten Hauptbestandtheilen Guajacol (Methylbrenzcatechin) und Kreosol sind darin noch gefunden: Phenol $C_6 H_6 O$; Kreosol $C_7 H_8 O$; Phlorol $C_8 H_{10} O$ und Xylenol $C_8 H_{10} O$.

Das von *H. Müller* untersuchte englische Kreosot scheint mit dem mährischen identisch zu sein.

Sehr häufig wird jetzt der aus Steinkohlentheeröl bereitete Phenylalkohol (Phenylsäure, Carbonsäure) unter dem Namen Kreosot in den Handel geführt.

Dieser siedet schon bei 188° , löst sich beim Erwärmen vollständig in Essigsäure von 1,045 spec. Gew.; wird durch Eisenchlorid stets blauviolett gefärbt und ein mit Salzsäure benetzter Fichtenspan wird damit schön blau gefärbt. Ausserdem giebt der Phenylalkohol beim Erwärmen mit Salpetersäure Pikrinsäure, während echtes Kreosot unter gleichen Umständen Oxalsäure liefert.

PETROLEUM.

Oleum Petrae, Naphtha. — Bergöl, Steinöl.

Das Steinöl quillt gewöhnlich mit Wasser zugleich, seltner für sich allein aus Erdschichten hervor, die aus Wasser abgesetzt sind, besonders um Baku auf der Halbinsel Apscheron an der Westküste des Kaspischen Meeres, in Persien und im Birmanenreich, in Italien bei Amiano in Parma, am Berge Ciario in Piacenza und am Berge Zibio bei Modena, ferner in England (Coalbrookdale), Deutschland (Bechelbronn im Elsass, Tegernsee in Bayern), auf mehren westindischen Inseln und in ganz besonders grossen Mengen in Nordamerika. Es scheint ein Produkt von zersetzten Vegetabilien zu sein, zu dessen Bildung zwar nicht eine erhöhte Temperatur beigetragen hat, dessen Hervordringen indessen durch dieselbe, zumal dort, wo das Steinöl in der Nähe von Vulkanen vorkommt, begünstigt wird. Zur Gewinnung des Steinöls legt man Brunnen von etwa 10 m. Tiefe an, in welchen sich dasselbe rein, wie um Baku, oder auf Wasser schwimmend, wie an den meisten andern Fundorten ansammelt.

Die verschiedenen Sorten des im Handel vorkommenden Steinöls zeigen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung erhebliche Abweichungen.

Das von Baku ausgeführte Steinöl (Bergnaphtha, Naphtha montana) ist farblos oder schwach gelblich, opalisirend, von 0,75 bis 0,85 spec. Gew. und hinterlässt bei der Destillation einen geringen Rückstand.

Das von Amiano ausgeführte Steinöl hat einen widrigen, bituminösen Geruch, einen scharfen, bitteren Geschmack und reagirt sauer. Von diesem nennt man die gelben oder gelbroth gefärbten Sorten von 0,844 spec. Gew. weisses Steinöl, Petroleum album, die gelbbraunen oder braunen von 0,902 spec. Gew. rothes Steinöl, Petroleum rubrum, und die schwarzbraunen schwarzes Steinöl, Petroleum nigrum. Sie lassen bei der Destillation eine weiche braune Masse, ein bituminöses Harz, Paraffin etc. zurück.

Auch die in Nordamerika vorkommenden Erdöle zeigen sehr verschiedene spec. Gewichte; diese schwanken zwischen 0,8 und 0,9. Die schweren Oele pflegen bei der Destillation viel Theer zu hinterlassen.

Die Reinigung des rohen Steinöls geschieht entweder durch abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Aetznatron, oder durch Behandlung mit einem Alkali unter gleichzeitiger Anwendung erhitzter Wasserdämpfe oder durch fractionirte Destillation.

Das rohe Steinöl enthält ausser Kohlenwasserstoffen von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n}$ und einzelnen Gliedern der Phenylreihe (Benzol, Toluol) zahlreiche Hydrüre der Alkoholradicale von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n} + 2$. Als solche sind in dem flüchtigeren Theile des rohen amerikanischen Petroleums in besonders grosser Menge Amylwasserstoff ($C_5 H_{12}$) und Caproylwasserstoff ($C_6 H_{14}$) (deren Siedepunkt bei 68° resp. 92° liegt) enthalten. Der flüchtigste Theil des rohen Petroleums, der schon bei 40 bis 50° zu sieden beginnt und dessen spec. Gewicht 0,65 beträgt, findet sich jetzt im Handel unter dem Namen Petroleumäther und wird äusserlich als schmerzstillendes Mittel zu Einreibungen benutzt. Das durch fractionirte Destillation von den flüchtigeren Theilen befreite Petroleum findet in neuerer Zeit für die Zwecke der Beleuchtung eine sehr ausgedehnte Anwendung.

Das gereinigte Petroleum ist vollkommen farblos, in Wasser unlöslich, mit absolutem Alkohol, Aether und Oelen in allen Verhältnissen mischbar, brennt mit leuchtender und russender Flamme, erleidet an der Luft keine Veränderung, wird durch Kalium, Alkalien, Schwefel- und Salpetersäure nicht zersetzt.

Eine Verfälschung des Steinöls mit Terpenthinöl findet man am Besten dadurch, dass man dasselbe mit seinem halben Volumen einer Mischung von einem Theil gewöhnlichen Weingeist, zwei Theilen Salpetersäure und zwei Theilen Wasser versetzt und öfters umschüttelt; bei Anwesenheit von Terpenthinöl bilden sich nach zwei bis drei Tagen Krystalle von Terpin. — Ein mit fettem Oel verfälschtes Steinöl giebt auf Papier einen bleibenden Fettfleck. Steinkohlentheeröl, welches in neuerer Zeit als Steinöl in den Handel gebracht sein soll, verräth sich durch den eigenthümlich brenzlichen Geruch und entzündet sich nicht, wenn es mit rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure vermischt wird, was beim reinen Steinöl stattfindet.

Sechster Abschnitt.

Fette Oele. — Olea pingua.

Die fetten Pflanzenöle kommen mit wässrigen Flüssigkeiten, Proteinstoffen, seltener zugleich mit Stärke, wie in den Eicheln, Kakaobohnen etc. in den Zellen der verschiedenen Organe vor. So findet sich fettes Oel in Rad. Dauci, Pyrethri, Gentianae, Rhei, Paeoniae, Hellebori nigri, Ononidis, Senegae, Ipecacuanhae etc., in den unterirdischen Stämmen von Aspidium, Polypodium, Veratrum, Arum, Corydalis, in den Knollzwiebeln von Colchicum und den Zwiebeln von Urginia Scilla; in den Stämmen von Viscum album, in Herb. Serpylli, Spigeliae, Galeopsidis, Cardui benedicti, Polygalae amarae, in den Sennesblättern etc.; in vielen Rinden,