

## D.

**D.** auf Recepten bedeutet da oder detur, auf homöopathischen Recepten = Decimal (im Gegensatz zu C = Centesimal); klein d. bedeutet meistens dosis, z. B. D. t. d. = Dentur tales doses.

**D'Arcet's Metall**, D'ARCET's Legirung, ist eine Legirung aus 3 Th. Zinn, 5 Th. Blei, 8 Th. Wismut; schmilzt bei 95° und dient zu Metallbädern, auch als Wärmemesser.

**D-Linie.** Mit D bezeichnete FRAUNHOFER eine der Hauptlinien im Sonnenspectrum, nahe der Grenze von Orange und Gelb. Dieselbe sollte der Ausgangspunkt der Spectralanalyse werden. FRAUNHOFER schon erkannte die übereinstimmende Lage derselben mit der gelben leuchtenden Linie im Spectrum des Natriumdampfes. MILLER in Cambridge bewies diese durch genaue Messung. FOUCAULT gelang es, die D-Linie im continuirlichen Spectrum der weisssglühenden Kohlen- spitzen der elektrischen Bogenlampe durch Absorption vermittelt Natriumdampfes künstlich zu erzeugen, und deutete den richtigen Zusammenhang zwischen Ausstrahlung und Absorption, dass der Natriumdampf dieselben Lichtstrahlen zu absorbiren vermöge, welche er glühend ausstrahlt. Keiner dieser Forscher vermochte die Tragweite dieses Verhältnisses zu erkennen. KIRCHHOFF wiederholte das Experiment erst mit Natrium-, dann mit Lithiumdampf im directen Sonnenlichte, konnte dadurch die natürliche D-Linie im Spectrum des letzteren verstärken, an Stelle der rothen Lithiumlinie in demselben eine neue FRAUNHOFER'sche Linie künstlich hervorrufen und bewies im Verein mit BUNSEN durch Vergleich aller leuchtenden Linien von glühenden Grundstoffen mit FRAUNHOFER'schen Linien im Sonnenspectrum, dass das genannte Verhältniss zwischen Emission und Absorption ein allgemein gültiges sei, dass überall, wo in irdischen oder kosmischen Lichtquellen nicht nur leuchtende, sondern sogar schwarze Linien durch Absorption erscheinen, diejenigen Grundstoffe vorhanden sein müssen, welche in leuchtendem Zustande Linien in derselben Lage des Spectrums ausstrahlen. Dieses war die Begründung der irdischen und kosmischen Spectralanalyse.

Die D-Linie gehört nicht ganz homogenem Lichte, sondern mehreren benachbarten Strahlen im Spectrum an. Schon durch Apparate mit einem stark zerstreuen- den Flintglasprisma zerfällt sie in zwei feine Linien  $D_1$  von der Wellenlänge 5895.13 und  $D_2$  von der Wellenlänge 5889.12. Bei der stärksten erreichbaren Dispersion, einer Ausdehnung des Spectrums bis zu 10 m, theilt sich jede Einzellinie in noch feinere Liniengruppen. Gänge.

**Daboia**, eine giftige Schlangengattung in Ostindien, aus der Familie der *Viperini*.

**Dachlauch**, Dachwurz, Donnerkraut oder Hauswurz sind volksth. Namen für *Herba Sempervivi*.

**Dachsfett**, s. Adeps, Bd. I, pag. 126.

**Dacryolith** (δάκρυον, Thräne und λίθος, Stein), heisst eine in den Thränenwegen sehr selten vorkommende Kalkeconcretion.

**Dactyli** (Ph. Graec., Hisp., Cod. med.) sind die Früchte der Dattelpalmen, *Phoenix dactylifera* L. — S. Datteln, pag. 411.

**Dactylon**, eine Gramineen-Gattung VILLARS', synonym mit *Panicum* L. — *Dactylon officinale* Vill. ist synonym mit *Cynodon Dactylon* Rich. (s. Bd. III, pag. 374).

**Dactylus Idaeus**, Donnerkeil, Druidenstein, Lapis Lyncis ist ein im Kies nicht selten, meist aber nur in Bruchstücken vorkommendes Fossil (aus der vorweltlichen Familie der Kopffüssler), von der Form kleiner, an dem einen Ende zugespitzter Cylinder; die Donnerkeile, von denen sich in vielen älteren Apotheken noch Vorräthe finden, spielten in früheren Zeiten beim abergläubischen Landvolke eine grosse Rolle.

**Dadyl**, auch Camphylen genannt, ist ein Camphen, welches aus künstlichem Kampher (Terebentenchlorhydrat) — einem Product der Einwirkung von trockenem Chlorwasserstoffgas auf Terpentinöl — beim Leiten der Dämpfe über erhitzten Kalk entsteht. — Vergl. auch Campher, künstlicher, Bd. II, pag. 508.

Ganswindt.

**Daemonomanie** (δαίμων, Gottheit und μανία, Wuth), ist eine Form des hysterischen Irrsinn, welche mit Wahnvorstellungen über die Einwirkung höherer Mächte verknüpft ist, religiöser Wahnsinn.

**Daemonorops**, eine Gattung der Rohrpalmen (*Calameae*), Unterfamilie *Lepidocarynae*. Der dünne Stamm trägt paarig gefiederte, peitschenförmig auslaufende, stachelige Blätter. Die zweihäusigen Blüthen stehen in rispig verzweigten, unter jedem Ast ein vollkommenes Scheidenblatt tragenden Kolben. Die ♂ Blüthen haben 6 an der Basis verwachsene Staubfäden und keine Spur des Fruchtknotens; in den ♀ Blüthen bilden die antherenlosen Staubfäden einen Becher, in dessen Grunde der Fruchtknoten mit den drei pfriemenartigen Narben sitzt. Die Frucht ist eine einsamige, geschuppte Beere, das Endosperm ist marmorirt.

*Daemonorops Draco* Bl. (*Calamus Rotang* L., *Calamus Draco* Willd.), auf den Sunda-Inseln, besitzt einen bis 100 m langen, stacheligen Stamm, stachelige Blätter mit schmalen zugespitzten Fiedern und haselnussgrosse, gelbe, dickbeschuppte Beeren. Zwischen den Schuppen dringt zur Reifezeit ein rothes, rasch erstarrendes Harz aus, welches die Beeren vollständig überzieht. Dieses Harz, von den Früchten abgeschlagen oder durch Auskochen derselben gewonnen, kommt als echtes Drachenblut (s. d.) in den Handel.

**Dänische Tropfen** = Elixir pectorale regis Daniae (Elixir e Succo Liquiritiae).

**Daffodil** (engl.) ist *Narcissus Pseudonarcissus* L.; in Amerika werden die Blüthen und Zwiebeln als Emeticum und Nervinum angewendet. Die ersteren sind viel wirksamer; man gibt von ihnen 1—2 g, von den Wurzeln 2—8 g pro dosi.

**Daffy's Cathartic Elixir** ist (nach HAGER) eine mit verdünntem Weingeist bereitete Tinctur aus Jalape, Sennesblättern, Frangularinde, Anis, Kümmel, Koriander, Galgant u. s. w.

**Dagget** = Birkentheer.

**Dahlia**, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Eclipteae*. — Die Wurzelknollen der aus Mexiko stammenden und in zahllosen Varietäten cultivirten *Dahlia variabilis* Desf. (*Georgina* W.) sind reich an Inulin, enthalten ausserdem ätherisches Oel und Bitterstoff.

**Dahlia** hiess ein blaustichiges HOFMANN'S Violett. — S. Methylviolett.

**Dahlin** nannte PAYEN ein aus den Wurzelknollen von *Dahlia pinnata* dargestelltes Kohlehydrat, dessen Identität mit Inulin später nachgewiesen wurde.

**Dalby's Carminative Elixir** ist (nach HAGER) eine Mischung von 20 Th. *Tinct. Opii*, 10 Th. *Tinct. Asae foetidae*, 30 Th. *Tinct. Castorei*, 10 Th. *Ol. Menthae piper.*, 5 Th. *Ol. Carvi*, 100 Th. *Spiritus*, 150 Th. *Syrup. Sacchari* und 5 Th. *Magnesia usta* und wird in Flaschen zu 30 g abgegeben.

**Dalton's Atomtheorie**, s. Atom, Bd. I, pag. 310.

**Daltonismus** nennt man das Unvermögen, eine von den Grundfarben wahrzunehmen. Der englische Physiker und Chemiker DALTON war mit diesem Augengefäher behaftet. — S. Farbenblindheit.

**Damalursäure**,  $C_7H_{12}O_2$ , **Damolsäure**,  $C_{12}H_{22}O_2$ . Zwei im Kuhharn neben einander vorkommende Säuren. STÄDELER (Ann. d. Chemie und Pharm. XXVII, 17) stellte sie dar aus dem sauren Destillat des Kuhharns durch Sättigen mit kohlensaurem Natron, Ueberführung der Natronsalze in die Barytsalze und Trennung der Barytsalze der beiden Säuren durch Krystallisation. Das Salz der Damolsäure krystallisirt zumeist in flachen Prismen und schmilzt beim Erhitzen. Das Salz der Damalursäure ist leichter löslich. Die aus den Barytsalzen dargestellten Säuren sind ölige, stark saure Flüssigkeiten, schwerer als Wasser und in demselben nur wenig löslich. Die Damalursäure riecht wie Baldriansäure. Ganswindt.

**Dambonit**,  $C_6H_{10}(CH_3)_2O_6 + 3H_2O$ . Der Dimethyläther der Dambose ist enthalten in dem Saft des Kautschuks von Gabon, der von den Eingeborenen Dambo genannt wird. Gewinnung: Durch Auspressen des Kautschuks, Verdampfen des Saftes und Ausziehen mit Alkohol. Schiefe Prismen, bei  $195^\circ$  schmelzend, bei  $200^\circ$  unzersetzt sublimirend in langen Nadeln, optisch inactiv, nicht gährungsfähig und FEHLING'sche Lösung nicht reducirend; zerfällt beim Erhitzen mit Jodwasserstoff in Jodmethyl und Dambose. Ganswindt.

**Dambose**,  $C_6H_{12}O_6$ . Eine Zuckerart von der Kategorie der Glukose und Lävulose. Findet sich als Dimethyläther im Dambonit (vergl. d.) und wird aus diesem durch Erhitzen mit rauchender Jodwasserstoffsäure im Rohr auf  $100^\circ$  und Fällen mit starkem Alkohol erhalten. Sechseckige Prismen, Schmelzpunkt  $212^\circ$ ; optisch inactiv; leicht löslich in Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol. Die Dambose verbindet sich mit Basen; ist nicht gährungsfähig. Ammoniakalische Bleizuckerlösung fällt dieselbe, neutrale nicht. Beim Erhitzen mit Salpetersäure entsteht Oxalsäure. Bei Einwirkung von Schwefelsäure entsteht die Sulfosäure der Dambose. Ganswindt.

**Damenpulver**, eine Wiener Specialität, ist ein Schminkepulver. Als Grundlage dient höchst fein gepulvertes, mit *Rosen-* und *Neroliöl* parfümirtes *Talcum venetum* und *Reismehl*, dem die eine Vorschrift den vierten Theil *Cerussa*, eine andere *Zinkoxyd*, eine dritte endlich *Wismutoxychlorid* beimischen lässt. Mit Carmin oder Eosin wird es nach Belieben gefärbt.

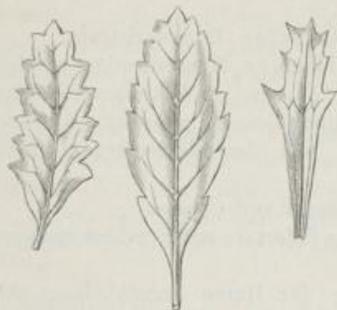
**Damiana**. Die Droge dieses Namens besteht vorwiegend aus Blättchen und jungen Zweigen von *Turnera*-Arten. Besonders werden *Turnera diffusa* Ward. und *T. aphrodisiaca* Ward. als Stammpflanzen genannt, welche beide strauchartigen Species in Californien und Mittelamerika einheimisch sind.

Ausser den Blättern finden sich Blüten, Samen und Früchte der Droge beigemischt.

Die in Fig. 58 abgebildeten Blattformen sind für eine echte Damiana typisch, oft finden sich jedoch auch anders geformte Blätter, welche auf verwandte Arten zurückzuführen sind.

Die Blätter sind selten über 30 mm lang, kahl, nur ganz junge Blätter und die Blütenstiele sind schwach behaart. Bei Behandlung mit Kalilauge tritt die Aderung der Blätter deutlich hervor und man erkennt eine deutliche Mittelrippe mit Seitennerven, welche auf die inneren Buchten des Randes zulaufen und gegen

Fig. 58.



Blattformen der Damiana.

das Ende gabelig getheilt sind. Die Unterseite der Blätter ist mit sehr kleinen Drüsen besetzt, die bei Behandlung mit heissem Wasser und nach dem Ablösen unter dem Mikroskop eine maulbeerartige Sculptur zeigen. Die Aussenseiten der Kelchblätter und die jungen Zweige sind mit ähnlichen Drüsen besetzt.

Die spärlich beigemengten Blüten bilden in der Droge eine geschlossen gelbliche Röhre von 5—6 mm Länge. In Wasser aufgeweicht und ausgebreitet erkennt man 5 farblose Kelchblätter, mit denen 5 gelbliche Kronblätter abwechseln. Die 5 Staubgefässe, aus einem breiten Staubfaden und herzförmigen Antheren bestehend, stehen vor den 5 Kelchblättern. Unterhalb der Blüthe stehen 2 Vorblätter, dieselben stützen später die Frucht, finden sich aber auch ohne Frucht in der Droge vor. Das Carpell ist einfächerig und mündet in 3 Griffeln mit geschlitzter Mündung. Die reife Frucht zeigt eine warzige Oberfläche und springt als Kapsel auf.

In einer vorliegenden Probe der Droge finden sich ausserdem sehr kleine weissliche Blüten, offenbar als fremde Beimengungen.

Der Geschmaek der Droge ist aromatisch bitterlich und erinnert, sowie der Geruch, an die Blätter des Gagelstrauches.

Als Verwechslungen, resp. Beimengungen der echten Damiana werden die ebenfalls unter dem Namen Damiana in Mexico bekannten Blätter einiger Compositen genannt. Dahin gehören *Aplopappus discoïdes* DC. Diese Blätter sind jedoch durch eine auf der Oberseite hervorragende Mittelrippe, harzige, rauhe, gespenkelte Oberfläche und grössere Dicke ausgezeichnet.

Die Wirkung der Damiana erstreckt sich auf die Geschlechtssphäre. Nach Angabe amerikanischer Aerzte wirkt sie im höchsten Grade anregend.

Die Anwendung geschieht meist in Form eines Fluidextractes, welches aus 100 Theilen der Droge mit 60procentigem Alkohol durch Maceriren und Behandeln im Verdrängungsapparat erhalten wird. Ein Theil Extract entspricht einem Theil der Blätter. Die Dosis des Fluidextractes beträgt 0.5—1.5 g. Prollius.

**Damm**, Mittelfleisch oder Perineum (*περίε*, Beutel, d. i. Hodensack), heisst in der Anatomie die kleine Körperregion zwischen After und Hodensack beim Manne, zwischen After und hinterem Winkel der Schamspalte beim Weibe. Bei einer Geburt entstehen leicht Einrisse in den mütterlichen Damm (*Dammrisse*); die Handgriffe, welche angewendet werden, um das Einreissen des Dammes zu verhüten, bezeichnet man in der Geburtshilfe als *Dammenschutz*.

**Dammara**, Gattung der Coniferenfamilie *Araucariaceae*. Wintergrüne, in Ostasien und Oceanien verbreitete harzreiche Bäume mit wirteligen Aesten und lederigen, parallelnervigen Blättern. Blüten diöisch, die ♂ an der Basis von Niederblättern umgeben, mit zahlreichen, spiralförmig angeordneten Staubgefässen, deren jedes 5 oder mehr Pollensäcke trägt; die ♀ einen gipfelständigen Zapfen aus zahlreichen, spiralig angeordneten Fruchtblättern bildend, deren jedes auf der Unterseite 1, selten 2 geflügelte Samenknochen trägt. Der reife Zapfen hat lederig-

holzige Schuppen, welche sich später von der Spindel ablösen; die Samen sind derbschalig, einseitig geflügelt; Embryo mit 2 Cotyledonen.

*Dammara alba* Rumph. (*D. orientalis* Lamb, *Agathis Dammara* Rich., *Abies Dammara* Poir., *Pinus Dammara* Lamb.) auf den Sunda-Inseln, Molukken und Philippinen erreicht über 30 m Höhe. Die Aeste stehen zu 4 fast horizontal, die Blätter sind länglich, lanzettlich (13:4 cm), beinahe gestielt und zweizeilig, unterseits heller gefärbt. Die ♂ sind gestreckt eiförmig (20:9 mm), ihre Staubblätter wimperig gezähnt, Pollensäcke 8—24. Zapfen aufrecht auf dickem Stiele, eiförmig (10:7 cm), mit keilförmigen Schuppen. Samen eiförmig, mit dem Flügel den Schuppenrand überragend.

Diese Art ist die wichtigste Stammpflanze des indischen Dammarharzes.

*Dammara australis* Lamb., die Kaurifichte Neuseelands, erreicht 60 m Höhe und hat dimorphe, grosse, lanzettliche (7:1 cm) und kleine eiförmige, nicht zweizeilig angeordnete Blätter. Die Zapfen sind kleiner, eiförmig (8:6 cm), die Schuppen höckerig verdickt, ihr Rand wird von den Samenflügeln nicht überragt.

Diese Art ist die Mutterpflanze des recent-fossilen Kauri-Copals.

*Dammara ovata* C. Moore auf Neu-Caledonien liefert ein recentes Dammarharz.

**Dammarharz oder Dammar**, Bezeichnung für Harze verschiedener Abstammung.

1. Indische Sorten, von *Hopea splendida* Vriese und *H. micrantha* Vr. (*Dipterocarpeae*) und *Dammara alba* Rumph. (*Auracarieae*) stammend. *Dammara orientalis* Lamb., von der Pharmakopöe als Stammpflanze aufgeführt, dürfte nicht specifisch von *D. alba* Rumph. verschieden sein. In neuester Zeit wird als die wichtigste Stammpflanze des Dammar *Engelhardtia spicata* Bl. (*Juglandaceae*) angegeben. Nach der Ph. Germ. sind nur diese aus Indien im weiteren Sinne stammenden Sorten officinell.

Die *Hopea*-Arten finden sich mehr in Hinterindien, während die eigentlichen Dammarfichten die mittleren Bergregionen von Java, Sumatra, Borneo, Celebes, der Molukken und Philippinen bewohnen.

Das Harz der genannten Bäume fliesst freiwillig in unglaublicher Menge aus und bildet kleinere oder grössere, bis 10 Pfund schwere Klumpen, welche nach dem Abfallen oft durch Wasser fortgeschwemmt, als Felsenharz (*Dammar batu* der Malayen) gesammelt werden.

Das Harz des Handels bildet tropfenförmige, längliche, oft auch ganz unregelmässige Stücke, mehr oder weniger farblos oder gelblich und durchsichtig. Oberfläche glatt, leicht zerreiblich, Bruch muschelrig. Geruch fehlt der Handelswaare meist, während er frisch vorhanden ist. Dammar ist weicher als Copal, aber härter als Colophon.

2. Neuseeländisches oder australisches Dammarharz, von *Dammara australis* Don., ist ein halb-fossiles Harz, welches 1—2 m tief unter dem Boden der Kaurifelder Neuseelands und Neuhollands gefunden wird. Von lebenden Bäumen wird es nicht gesammelt. Das Product dieser, wie es auf Neu-Caledonien gesammelt wird, unterscheidet sich physikalisch nicht wesentlich von Fichtenharz und ist unbrauchbar zu den Zwecken, zu welchen Dammarharz benutzt wird. Es stammt von *D. ovata* C. M. Das halb-fossile Harz von Neuseeland und Neuholland ist dem Copal nicht unähnlich und bildet rundliche Stücke von Ei- bis Kopfgrösse mit einer weisslichen oder schwärzlichen Verwitterungskruste. Innen ist es bräunlich, der Geschmack ist gewürzhaft, Geruch balsamisch. Die Stücke sind oft nicht gleichmässig gefärbt, oft streifig und trübe. Durchsichtige Stücke werden als werthvoller geschätzt. Diese auch als Kauricopal bezeichnete Sorte dient zur Lackfabrikation.

3. Amerikanisches Dammarharz von *Araucaria brasiliana* Lambert in Südamerika zeichnet sich durch grössere Härte und röthliche Farbe aus.

4. Unechte Dammararten des Handels stammen nicht von *Abinetineae* oder *Dipterocarpeae*. So das Saulharz von *Shorea robusta Roxb.*, der schwarze Dammar (*D. itam*) von *Canarium*-Arten, noch andere von *Arctocarpus*-Arten. — Der sogenannte Piney-Dammar (s. d.) ist ein Talg.

Dammarharz ist löslich in Chloroform, fetten und ätherischen Oelen, Benzol und Schwefelkohlenstoff. In Alkohol, Aether und Gemischen beider löst es sich theilweise; ebenso in Petroläther. Heisser Alkohol hält es in Lösung.

Nach HIRSCHSOHN fällen Ferrichlorid und Bleiacetat nicht oder wenig. Ammoniak trübt die alkoholische Lösung. Ansätze mit Soda werden durch Essigsäure kaum getrübt. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit rother Farbe. Das specifische Gewicht ist 1.04—1.12, dasjenige des Neuseeländischen 1.10—1.115. Schmelzpunkt 120°, während der der Copalsorten bei 180—340° liegt. Es besteht aus 80 Procent Dammarylsäure, 20 Procent eines Harzes ( $C_{10}H_{10}$ ) und Asche 0.2 Procent, Gummi 1 Procent und Spuren von ätherischem Oel.

Dammarharz dient zur Herstellung des *Empl. adhaesivum*; es ist ein wichtiger Rohstoff für Lacke und Firnisse.

Durch Schmelzen der Abfälle wird der „Kunstdammar“ oder „holländische Dammar“ hergestellt. Er ist schlackenartig, schmutziggrau, in's Grünliche spielend.

Prollius.

**Dammarlack.** s. Lacke.

**Dammarlösung,** s. Einschlussmittel.

**Dammerde,** s. Humus.

**Dampf, Dämpfe.** Die Gasform von bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen oder festen Stoffen heisst Dampf. Derselbe ist in wenigen Fällen farblich, wie beim Schwefel, Jod, Arsen, Indigotin, meistens farblos und dann unsichtbar. Wenn ein solcher Dampf sichtbar wird, so hat er ganz oder theilweise aufgehört, Dampf zu sein und sich entweder zu Nebel oder Dunst oder zu Rauch verdichtet. Die ersteren sind ausgeschiedene schwebende Bläschen, Hohlkugeln aus flüssiger Substanz, der letztere staubförmige, massive, feste, amorphe oder krystallinische Körperchen. Im gewöhnlichen Sprachgebrauche werden aus Unkenntniss dieser Unterscheidungsmerkmale Dampf, Nebel und Rauch beständig verwechselt. Der Verlust der Dampfgestalt wird herbeigeführt entweder durch Wärmeentziehung, wie beim Entweichen des Dampfes in kältere Luft. So entstehen über den Schloten der Dampfmaschinen weisse Nebel, aus Schwefeldampf die staubförmigen Schwefelblumen. Oder gleichzeitig oder ausschliesslich bewirkt dieses ein chemischer Process. Bei jeder vollständigen Verbrennung in unseren Heizvorrichtungen bilden sich nur Dämpfe und Gase, Wasserdampf und Kohlensäure.

Die Rauchbildung in den Abzügen derselben setzt die Anwesenheit von Kohlenwasserstoffen voraus, welche alle Brennmaterialien entwickeln, selbst die Coaks in geringer Menge. Aus Kohlensäure oder Kohlenoxyd kann sich niemals Kohlenrauch abscheiden, aus den glühenden Kohlenwasserstoffen aber aus zwei Ursachen. Entweder zu reichliche Luftzufuhr kühlt dieselben bis unter die Entzündungstemperatur des Kohlenstoffes ab oder es fehlt an der nöthigen Menge atmosphärischen Sauerstoffes. In beiden Fällen verbrennt nur der Wasserstoff, der Kohlenstoff scheidet sich als Rauch ab. Wenn bei chemischen Processen die Producte einen niedrigeren Siedepunkt haben, als die dampfförmigen Componenten, so entstehen Nebel, z. B. die Dämpfe vieler starker Säuren werden an feuchter Luft aus Anhydriden zu Hydraten, oder es entsteht Rauch, z. B. von Salmiak aus zusammentreffenden Dämpfen von Ammoniak und Chlorwasserstoff, oder von Phosphorsäureanhydrid beim Verbrennen von Phosphor in trockenem Sauerstoff.

Das Verhältniss zwischen dem Volumen, der Dichtigkeit und dem Drucke der Dämpfe ist innerhalb gewisser Temperaturgrenzen, von welchen die untere dem

Siedepunkte nicht zu nahe liegen darf, dasselbe wie bei den eigentlichen Gasen. Seitdem es gelungen ist, alle Gase zu condensiren, besteht physikalisch der Unterschied zwischen Dämpfen und Gasen nur in der Höhe der Siedepunkte. Die Dämpfe folgen also auch den Gesetzen von AVOGADRO, MARIOTTE und GAY-LUSSAC (vergl. Dichte), nach welchen 1. die Volumina sich verhalten wie die Molekülzahl; 2. die Drucke umgekehrt wie die Volumina oder proportional der Anzahl der Moleküle in gleichen Volumina; 3. die Drucke bei gleichen Volumina wie die Temperaturen, indem mit jedem Grad der Druck um 0.003665 oder  $\frac{1}{273}$  der bei 0° vorhandenen Druckeinheit zunimmt. Diese Druckeinheit ist für die Dämpfe verschiedener Stoffe ungleich, also auch die Spannkraft oder Tension derselben bei beliebiger gleicher Temperatur, und zwar ist dieselbe umgekehrt proportional der Höhe der Siedepunkte der Stoffe.

Zum Messen des Druckes der Dämpfe von Flüssigkeiten ist das Barometer in dreifacher Art verwendbar. 1. Die luftfreie Flüssigkeit wird durch Aufsteigen innerhalb des mit Quecksilber gefüllten Rohres eines Gefäßbarometers in den luftleeren Raum oberhalb desselben gebracht. Es entsteht durch den Dampf der Flüssigkeit sogleich eine Depression des Barometers. Die nach Ausgleichung der Temperatur gemessene Differenz zwischen der Höhe dieses Barometers und derjenigen eines anderen, den herrschenden Atmosphärendruck anzeigenden Barometers ist das Maass für den Druck des Dampfes. 2. Die Flüssigkeit wird auf das kurze Ende eines Heberbarometers gegossen, dieses in eine Spitze ausgezogen und zugeschmolzen, nachdem durch längeres Sieden der Dampf alle Luft ausgetrieben hatte. Dann ist die Höhendifferenz der beiden Quecksilbersäulen direct proportional dem Drucke des Dampfes, welcher auf diese Weise beliebigen Temperaturen ausgesetzt werden kann. 3. Um bei hohen Drucke das Steigrohr nicht unbequem lang machen zu müssen, wird dieses mit Luft gefüllt, bis zu ganz gleichem Niveau in beiden Schenkeln Quecksilber hineingegossen, der Luftdruck der Atmosphäre notirt und weiter, wie unter 2. verfahren. Die Tension des Dampfes in dem einen muss jetzt den Druck der Luft in dem anderen Schenkel überwinden, welche sich daher in bekannten Proportionen nach dem MARIOTTE'schen Gesetze zusammenzieht und eine entsprechend geringere Steigung als im luftleeren Raume dem Quecksilber gestattet, aus welchen der Dampfdruck zu berechnen ist (vergl. Manometer).

Da die Dampfspannung der Stoffe umgekehrt proportional der Höhe ihrer Siedepunkte ist, so lässt sich dieselbe für alle Stoffe berechnen, wenn die Siedepunkte derselben bekannt und die Tension eines derselben gemessen worden war. Durch Vergleich dieser Berechnung mit der wirklichen Messung der Dampfspannung aller dieser Stoffe ist aber noch keine genaue Uebereinstimmung erzielt worden, wozu unzweifelhaft die Schwierigkeit der Reindarstellung und Erhaltung vieler Flüssigkeiten während der Versuche beiträgt.

In der Industrie kommt mit wenigen Ausnahmen, wie bei den Eismaschinen, in welchen Dämpfe von grösserer Spannung verwendet werden, fast nur der Wasserdampf in Betracht und bildet dort ein so wichtiges, Arbeit leistendes Agens, so wie das Medium, um die Wärme zum Sieden, Verdampfen, Trocknen und Heizen zu verwerthen, dass die genannten allgemeinen, auch für den Wasserdampf giltigen Gesetze eine besondere Berücksichtigung verdienen.

Der Siedepunkt einer Flüssigkeit ist das Moment, in welchem die sich entwickelnden Dämpfe den auf dieselbe lastenden Luftdruck überwinden. Die Grösse des Luftdruckes ist schwankend und mit derselben steigt und fällt die Temperatur des Siedepunktes in constantem bekanntem Verhältnisse. Mit dem Barometerstande fällt daher auch der Siedepunkt bei zunehmender Erhebung über dem Meeresniveau der Erdoberfläche, so dass beide zu Höhenmessungen verwendbar sind. Bei den ersten 10.5 m Steigung über dem Erdboden beträgt das Fallen des Barometers 1 mm. Die Differenz mit dem mittleren Stande

beträgt also  $\frac{1}{760}$  oder  $760 \cdot \left(\frac{759}{760}\right)$ . Da derselbe Unterschied zwischen je zwei folgenden 10.5 m Erhebung besteht, so beträgt derselbe zwischen den ersten und zweiten 10.5 m =  $760 \cdot \left(\frac{759}{760}\right)^2$ , zwischen den zweiten und dritten 10.5 m =  $760 \cdot \left(\frac{759}{760}\right)^3$  u. s. w. Darnach ist der mittlere Barometerstand:

Pariser Zoll	mm	Höhe über dem Meere Pariser Fuss	m
26' 5"	= 715	1500	= 487.5
24' 10"	= 673	3000	= 975.0
22' —	= 595	6000	= 1950.0
19' 6"	= 527	9000	= 2925.0
14' 4"	= 380 ( $\frac{1}{2}$ Atm.)	16972	= 5525.9
13' 6"	= 365	18000	= 5850.0
8' 5"	= 252	27000	= 8775.0

Der Siedepunkt des Wassers fällt anfangs bei 1000 Fuss oder 325 m um ungefähr 1°, in grösseren Höhen in gleichen Räumen langsamer. Folgende Siedepunkte wurden auf Bergspitzen beobachtet:

Ort	Höhe in Fuss	Höhe in m	Siedepunkt in °
auf dem St. Bernhard-Hospitz	7668	92.20	92.20°
in Quito	9000	90.00	90.00°
„ „ Pic von Teneriffa	11200	87.75	87.75°
„ „ Montblanc	14800	86.50	86.50°

Die thatsächlich beobachteten Barometerstände und Siedepunkte auf Bergspitzen werden durch locale und periodische Abweichungen in dem Luftdrucke beeinflusst und stimmen daher nicht mit den aus der regelmässigen Dichtigkeitsabnahme der Atmosphäre von unten nach oben berechneten Zahlen überein. Experimentell lässt sich der Zusammenhang zwischen Siedepunkt und Barometerstand unter dem Recipienten einer mit Manometer versehenen Luftpumpe mit genauerer Uebereinstimmung verfolgen. Der jeweilige Siedepunkt des Wassers, also der Punkt, wo sich die Dampfspannung desselben und der Luftdruck das Gleichgewicht halten, entspricht folgenden Barometerständen:

Siedepunkte	Quecksilberdruck	Atmosphäre
100°	760.000 mm	= 1 Atmosphäre
82°	382.380	nahezu $\frac{1}{2}$ „
66°	191.270	„ $\frac{1}{4}$ „
50°	88.743	„ $\frac{1}{8}$ „
37°	45.038	„ $\frac{1}{16}$ „
25°	23.090	„ $\frac{1}{32}$ „
13°	11.378	„ $\frac{1}{64}$ „
2°	5.748	„ $\frac{1}{128}$ „
0°	5.059	„ „
-20°	1.333	„ „

Bei mittlerem Barometerstande von 760 mm beträgt der Druck des Wasserdampfes von 100° nach allen Seiten auf jede Fläche von 1 Quadratzoll 15  $\bar{a}$  oder auf jeden Quadratcentimeter 1.03253 kg. Diese Einheitsgrösse wird bei höheren Dampfdrucken zur Bezeichnung derselben verwendet, so dass z. B. Dampf von 6 Atmosphären (At.) 90  $\bar{a}$  Druck auf 1 Quadratzoll oder 6.198 kg auf 1 qem bedeutet. ARAGO und DULONG fanden 1830, dass bis zu 27 Atmosphären Druck der Wasserdampf dem MARIOTTE'schen Gesetze gehorcht, über diesen Druck hinaus die Volumina abnehmen.

In offenen Gefässen, in welchen der Dampf nur den Druck der Luft zu überwinden hat, bleiben der Siedepunkt und die Spannung diesem entsprechend unverändert. In geschlossenen Gefässen bei vermehrter Wärmezufuhr steigen beide in von einander abhängigem ungeraden Verhältnisse, indem der Druck schneller wächst als die Temperaturgrade, wie folgende Tabelle zeigt:

Spannkraft in Atmosphären	Temperatur in °C.	Druck auf 1 qem in kg	Spannkraft in Atmosphären	Temperatur in °C.	Druck auf 1 qem in kg
1 . . . . .	100.00	1.033	20 . . . . .	214.70	20 660
2 . . . . .	121.40	2.066	25 . . . . .	226.30	25 825
3 . . . . .	135.10	3.099	30 . . . . .	236.20	30 990
4 . . . . .	145.40	4.106	35 . . . . .	244.85	36 155
5 . . . . .	153.08	5.165	40 . . . . .	252.55	41 320
6 . . . . .	160.20	6.198	45 . . . . .	259.52	46 485
7 . . . . .	166.50	7.231	50 . . . . .	265.89	51 650
8 . . . . .	172.10	8.264	100 . . . . .	311.36	103 300
9 . . . . .	177.10	9.297	200 . . . . .	363.58	206 600
10 . . . . .	181.60	10 330	300 . . . . .	397 65	309 900
11 . . . . .	186.03	11 363	400 . . . . .	423.57	413 200
12 . . . . .	190.00	12 396	500 . . . . .	444 70	516 500
15 . . . . .	200 48	15 495	1000 . . . . .	516.76	1033 000

So lange der Dampf unter dauernder Wärmezufuhr mit dem siedenden Wasser in Berührung ist, bleibt seine Dichtigkeit in dem in der Tabelle angegebenen Verhältnisse zu seiner Temperatur. In diesem Zustande heisst der Dampf gesättigt. In geschlossenen Räumen müssen die ganzen Wände derselben die entsprechende Temperatur annehmen, welche der gewünschten Dampfspannung entspricht. Werden dieselben auch nur an einem Punkte durch stärkere Wärmeentziehung (äussere Kühlung) als ihnen von innen zugeführt wird, auf einer niedrigeren Temperatur erhalten, so kann die Dampfspannung in dem ganzen Raume keine höhere werden, als dieser entspricht, da trotz fortgesetzter Dampfbildung an diesem Punkte eine beständige Condensation zu Wasser, eine Destillation erfolgt, welche die Dampfmenge vermindert. Daher unter Umständen die Nothwendigkeit, Kessel- und Röhrenoberflächen mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben.

Wenn nach völligem Verdunsten des Wassers dem Dampfe in geschlossenen Räumen mehr Wärme hinzugeführt wird, als zu seinem Bestehen erforderlich ist, so entsteht der ungesättigte oder überhitzte Wasserdampf mit einer der Temperaturzunahme entsprechenden höheren Tensions- und Expansionsfähigkeit. Dieser Dampf bewirkt Austrocknung feuchter Gegenstände, da er noch mehr Dampf in sich aufzunehmen vermag, und kann erst durch Abkühlung unter dem Sättigungspunkt zu Wasser condensirt werden. Ausströmender gesättigter Dampf erzeugt sogleich Brandwunden durch Ausscheidung siedenden Wassers auf der Haut, der heisse ungesättigte Dampf nicht, da er der Haut Wasserdampf und damit Wärme entzieht.

Bei gesteigerter Temperatur und derselben entsprechender Spannung erreicht der Dampf ein Stadium, in welchem er durch keinen Druck zu Wasser condensirt werden kann, sondern die Gasform behauptet, so lange diese Temperatur dauert. Dieser Punkt heisst die kritische Temperatur oder der absolute Siedepunkt und liegt für Wasser bei 423°.

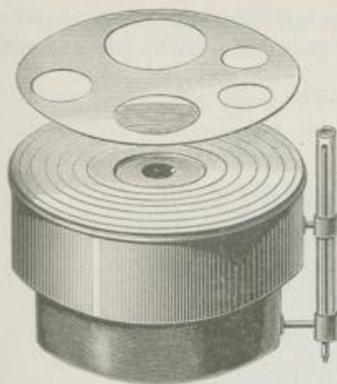
GAY-LUSSAC berechnete aus dem Volumen und der Dichtigkeit des aus gewogenen Wassermengen gewonnenen Dampfes von 100°, dass derselbe ein spezifisches Gewicht von 0.625 habe, also ungefähr  $\frac{5}{8}$  des Gewichtes der Luft = 1 besitze, nachdem er gefunden hatte, dass 1g Luft von 100° = 1058.47 cem, 1g Wasserdampf von 100° = 1695.55 cem Raum einnimmt. Daraus erklärt sich das Steigen des Barometers mit abnehmendem, das Fallen desselben mit zunehmendem Wasserdampfgehalte der atmosphärischen Luft. Wasserdampf von 100° nimmt den 1694fachen Raum des Wassers von 0° ein und ist um denselben Betrag leichter als letzteres.

Gänge.

**Dampfapparat.** Apparat, in welchem mit Dampf gekocht wird. Bei Arbeiten, die auf wissenschaftlicher Basis ausgeführt werden sollen, ist, wo es sich überhaupt um Anwendung von Wärme handelt, die Erzeugung leicht regulirbarer, dabei möglichst constanter Temperaturen unerlässlich. Eine solche bietet das Wasser, welches bei 100° siedet und durch Zufuhr von kaltem Wasser leicht abgekühlt

werden kann. Um dem kochenden Wasser und den von ihm entwickelten Dämpfen aber eine möglichst vielseitig verwendbare Fassung zu geben, sind Apparate mannigfachster Form construirt worden, die unter dem Namen Dampfapparate in pharmaceutischen Laboratorien Verwendung finden. Diese Apparate sind von doppeltem Werth, indem in ihnen die für die verschiedenen pharmaceutischen Vorrichtungen, wie Ausziehen, Verdampfen, Destilliren, Lösen, Schmelzen, Trocknen u. s. w. erfahrungsgemäss passendste Temperatur zur Entwicklung gelangt, dies aber gleichzeitig durch einen möglichst geringen Aufwand von Heizmaterial erzielt wird.

Fig. 59.



Man kann die Dampfapparate in zwei grosse Gruppen eintheilen, und zwar in solche, welche direct geheizt werden und den Dampf in sich selbst entwickeln, und in solche, welche durch einen besonderen Dampfwickler gespeist werden. Die der ersteren Gruppe zugehörigen Apparate werden fälschlich auch Wasserbäder genannt. Die einfachste Form dieser Apparate besteht in einem Gefäss aus Kupfer oder emailirtem Eisen, welches mit einer Anzahl in einander passender ringförmiger Platten, oder einem beliebig durchbrochenen, zur Aufnahme von Gefässen versehenen Deckel versehen ist; zur Ergänzung des beim Erhitzen durch die nicht luftdicht schliessenden Ringe entweichenden Wassers sind diese Apparate meist mit einem Niveaualter verbunden. (Fig. 59.)

Diese Dampfbäder dienen meist Laboratoriumszwecken und können zu den verschiedenartigsten Arbeiten benutzt werden. Dampfbäder einfachster Construction sind ferner die in kleineren Apotheken und beim Nachtdienst gebräuchlichen Handapparate zur Herstellung von Decocten und Infusionen. Sie bestehen in einem durch Gas, Spiritus oder Petroleum heizbaren Wassergefäss, in dessen durchbrochenen Deckel Infundirbüchsen eingelassen sind. (Fig. 60 und 61).

Fig. 60.



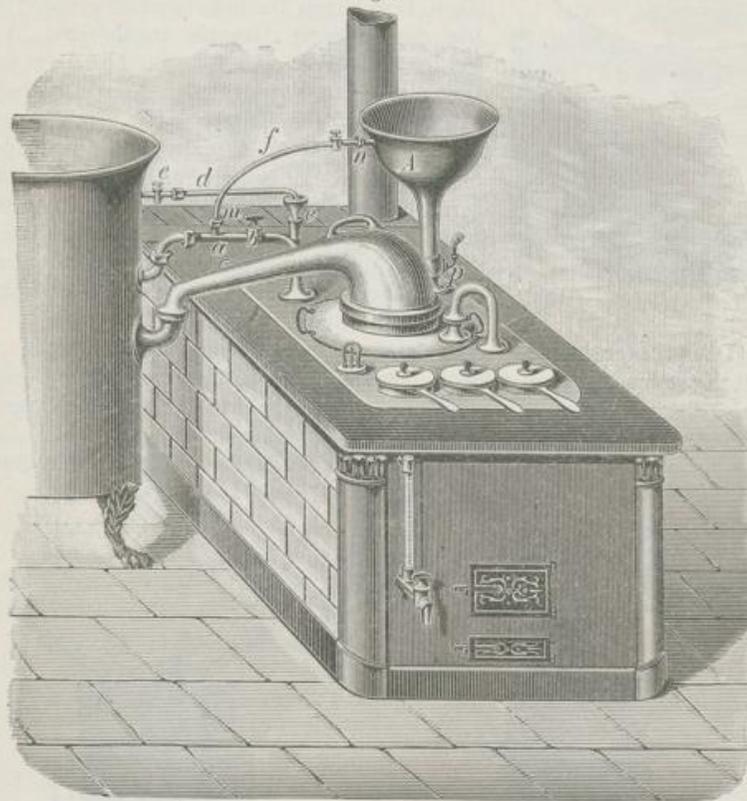
Fig. 61.



Zum Abzuge des überflüssigen Dampfes sind entweder kleine Oeffnungen im Dampfkessel angebracht oder derselbe ist durch ein Rohr mit dem innerhalb des Kessels vorhandenen Dampfmantel verbunden, aus welchem das condensirte Wasser in den Kessel zurückfliesst. Für Laboratoriumszwecke bedarf man grösserer Apparate. Ein Apparat, welcher allen später construirten Apparaten als Basis gedient hat, ist der nach seinem Erfinder BEINDORFF benannte Apparat (Fig. 62). Derselbe besteht

aus einem grösseren Wasserbassin, welches mit Wasserstand- und Wasserablassrohr versehen, in einen heizbaren Ofen eingemauert ist. Die obere Platte ist mit Oeffnungen für Infundirbüchsen, Schalen und andere Utensilien versehen, und ist gewöhnlich mit Metalldeckeln verschlossen. Dieser ursprünglich einfache Apparat ist später vielfach modificirt, erweitert und mit mancherlei Hilfs- und Nebenapparaten versehen worden. Eine wichtige Verbesserung war die Anbringung eines Kühlgefässes und die Verbindung desselben mit dem Apparat, welche ermöglicht, die abziehenden Dämpfe zu condensiren und ununterbrochen destillirtes Wasser als Nebenproduct zu gewinnen. Nicht minder werthvoll war die Einsenkung einer Destillirblase in das Wassergefäss und die Verbindung derselben einerseits mit dem Dampfraum, andererseits mit dem Kühlgefäss, welche ermöglichte, eine gut geleitete Dampfdestillation (s. Destillation) mit anderen

Fig. 62.



Arbeiten gleichzeitig ausführen zu können. FR. MOHR sorgte für eine bessere Ausnützung des Raumes, indem er trichterförmige Gefässe auf Stützen der Deckplatte des Apparates einfügte. Statt des gemauerten Ofens wurden Oefen ganz aus Gusseisen construirt, denen der Dampfapparat eingehängt wurde.

Sehr wesentlich ist auch die Verbindung eines Trockenschrankes mit dem Dampfapparat. Man kann zur Erwärmung desselben sowohl die abziehenden Feurgase, als wie auch den aus dem Apparat kommenden Dampf benützen, bevor er in das Kühlgefäss geht.

Als ein Nebenrequisit ist der Rührer zu betrachten, obwohl er beim Eindampfen von Extracten u. s. w. durch Bildung neuer Oberflächen von hochschätzbarem Werth werden kann. Derselbe bildet eine Maschinerie für sich, die durch ein aufziehbares Räder- und Flügelwerk oder bei hinreichendem Drucke mittelst Wasser durch ein Trommelwerk in Bewegung gesetzt wird.

Ebenso wichtig, wie der Ausbau und die Completirung der bisher beschriebenen Apparate erscheint aber deren Vereinfachung und Compensirung für mittlere und kleinere Geschäfte. In diesem Bestreben sind vorzügliche Leistungen zu verzeichnen.

Der Ofen solcher einfacher Apparate ist von Gusseisen oder starkem Eisenblech, mit Feuerung, Rost und Aschekasten versehen. Derselbe ist als Zimmer-, Heiz- und Windofen zu gebrauchen. In demselben hängt ein tiefer kupferner, verzinnter Wasserkessel, welcher durch ein Dampfrohr mit dem Kühlgefäß in Verbindung steht. Dieser Kessel kann zu Destillationen über freiem Feuer benützt werden. Wünscht man mit Dampf zu destilliren, so wird dem Kessel, zu welchem ein helmförmiger Aufsatz mit Abzugsrohr gehört, eine zinnerne Blase eingefügt; beide sind durch ein Dampfzuführungsrohr mit einander verbunden. Will man den Kessel als Wasserbad zum Abdampfen oder als Decoctorium benützen, so ersetzt man den Helm durch eine Metallplatte mit entsprechenden Oeffnungen. Hebt man den ganzen Kessel heraus und bedeckt den Ofen mit einem Satz eiserner Ringe, so kann man über freiem Feuer arbeiten. Die Ringe lassen sich für andere Operationen durch ein grösseres Sandbad ersetzen. Bedeckt man den Ofen mit einem Dom, so lassen sich Glüh- und Schmelzoperationen aller Art in ihm ausführen. Selbst Sublimationen lassen sich unter Aufwand von etwas Geschicklichkeit mit Hilfe dieses Ofens ausführen. Alle diese letztgenannten Theile sind jedoch von unserem Standpunkte aus nur als Nebenapparate aufzufassen, die zu dem Dampfapparat selbst in keiner Beziehung stehen.

Ungleich kräftigere Wirkungen, als der aus Selbstentwicklern stammende Dampf, bringen gespannte Dämpfe hervor, die in einem besonderen Dampfentwickler unter Druck erzeugt werden. Während erstere von allen Berührungsflächen, die sie treffen, abgekühlt und verdichtet werden, dann durch neue Verdunstung neue Kälte erzeugen und daher die in den Einhänggefässen befindlichen wässerigen Flüssigkeiten nie auf 100° zu erhitzen vermögen, treten gespannte Dämpfe stets einige Grad über hundert heiss in den Dampfraum ein und vermögen, selbst bei Verlust einiger Wärmegrade, jene Flüssigkeiten leicht zum Sieden zu bringen und darin zu erhalten. (Die Spannkraft zweier Atmosphären entspricht einer Temperatur von 121°.) Dazu kommt die leichtere Vertheilbarkeit und die bessere Ausnützung der gespannten Dämpfe, wovon die erstere durch Zulassen und Absperren, letztere durch Regulirung der Feuerung unter Beobachtung des Manometers zu erzielen ist. Als Dampfentwickler dient ein Dampfkessel, welcher entweder eingemauert oder frei, mit Wärmeschutzmasse umgeben, liegend oder stehend, aufgestellt ist. Der Dampfkessel muss allen gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Er muss auf einen bestimmten Atmosphärendruck geprüft sein, muss Manometer, Sicherheitsventil, Wasserstandrohr und Ab- und Zulasshahn besitzen. Die Gefässe, die erhitzt werden sollen, sind entweder einzeln mit Mantel (doppeltem Boden) versehen, oder einem gemeinsamen Raume, dem Dampftisch, eingehängt, in welchen der Dampf eingelassen wird. Beiderlei Räume besitzen Zulasshähne für den Dampf und Ablasshähne für das Condenswasser, welches sich allmählig bildet. Vielfach ist die Einrichtung getroffen, dass das in diesen Räumen vorgewärmte Wasser zur neuen Speisung des Dampfkessels verwandt und mittelst einer Pumpvorrichtung in denselben zurückgeführt wird. Selbstverständlich kann auch der gespannte Dampf zur Heizung eines gewöhnlichen Dampfapparates benutzt werden, wie andererseits neben dieser Einrichtung ein für sich heizbarer Dampfapparat in demselben Arrangement vorhanden sein kann. Die vorstehend erwähnten Apparate in ihrer verschiedenen Form und Vervollkommnung sind in pharmaceutischen Laboratorien fast überall anzutreffen und daher als bekannt vorauszusetzen, überdies aber auch aus den illustrierten Preislisten verschiedener Firmen zu erfahren, welche die Herstellung dieser Dampfapparate als Specialität betreiben.

Elsner.

**Dampfbäder**, s. Bd. II, pag. 111.

**Dampfdichte.** Mit Dampfdichte bezeichnet man diejenige Gewichtsmenge eines in Dampf- oder Gasform sich befindenden Körpers, welche den gleichen Raum erfüllt, wie eine Gewichtseinheit atmosphärischer Luft bei gleichem Druck und gleicher Temperatur. Die Dampfdichte wird also stets eine Zahl vorstellen, welche gefunden wird durch Division des specifischen Gewichts des zu untersuchenden Körpers durch das specifische Gewicht des gleichen Volumens Luft, also der Volumeinheit. Bezeichnet man erstere mit  $k$  (Körper), letztere mit  $l$  (Luft), so ergibt sich für die Dampfdichte ( $d$ ) die Formel

$$d = \frac{k}{l}.$$

Da man bei dieser Art der Berechnung oft auf kleine vielstellige Decimalen kommt, so hat man neuerdings vorgezogen, als Normalvolumen statt der Luft den Wasserstoff ( $w$ ) zu setzen; man gelangt so durchgehends zu Multiplen und, wenn wir diese Dampfdichte mit  $D$  bezeichnen, zu der Formel:

$$D = \frac{k}{w}.$$

Um mithin eine Dampfdichte bestimmen zu können, sind als Vorbedingungen nothwendig das specifische Gewicht der Luft oder das specifische Gewicht des Wasserstoffs. Erwägt man nun, dass die atmosphärische Luft ein in seiner Zusammensetzung oft schwankender Körper ist, und dass das specifische Gewicht des Wasserstoffs mit absoluter Genauigkeit überhaupt nicht festzustellen ist, dass ferner sowohl Luft wie Wasserstoff dem GAY-LUSSAC-MARIOTTE'schen Gesetz nur annähernd folgen, so ergibt sich daraus sofort, dass die auf solcher Grundlage gewonnenen Zahlenresultate auf sehr grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen können.

Für die Chemie, insbesondere für die organische, hat die Bestimmung der Dampfdichte in der Hauptsache den Zweck, die Resultate der Elementaranalyse zu bestätigen oder zu berichtigen. Zur Illustration diene folgendes Beispiel. Wenn man chemisch reines Formaldehyd analysirt, so erhält man:

Kohlenstoff . . . . .	40	Procent
Wasserstoff . . . . .	6.666	„
Sauerstoff . . . . .	53.333	„
	100.000.	

Unterwirft man Essigsäure der Elementaranalyse, so erhält man genau dieselben Zahlen; ganz genau dasselbe Resultat erhält man aber auch bei der Analyse der Milchsäure. Die procentischen Gewichtsresultate würden mithin in allen 3 Fällen auf dieselbe einfache Formel  $\text{CH}_2\text{O}$  führen. In solchen Fällen nun, wo die Elementaranalyse einen weiteren Einblick in die Natur der untersuchten Verbindungen nicht gestattet, bietet die Dampfdichte ein werthvolles Moment für weitere Schlussfolgerungen. Bestimmen wir nämlich die Dampfdichte dieser 3 procentisch gleich zusammengesetzten Körper, so erhalten wir dieselbe

für Formaldehyd	= 1.04
„ Essigsäure	= 2.08
„ Milchsäure	= 3.12.

Auf Grund dieser Dampfdichten finden wir, dass sich trotz gleicher procentischer Zusammensetzung Formaldehyd zu Essigsäure zu Milchsäure verhält wie 1 : 2 : 3 und dass demnach die Formeln dafür lauten müssen:

für Formaldehyd	$\text{CH}_2\text{O}$
„ Essigsäure	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
„ Milchsäure	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ .

Dieses eine Beispiel wird genügen, um die Wichtigkeit der Kenntniss der Dampfdichte darzuthun, auch trotz der Mängel, die der Bestimmung derselben anhaften.

Von ganz hervorragendem Interesse sind die Beziehungen der Dampfdichte zum Molekulargewicht; beide stellen Gewichtsmengen vor, welche ein mit Druck und Temperatur veränderliches Volum annehmen. Daraus folgt, dass beide für alle Stoffe stets in dem gleichen Verhältnisse zu einander stehen, und dass sich folglich die eine Gewichtsmenge aus der anderen berechnen lassen muss. In der That lässt sich das Normalvolumgewicht leicht aus der Dampfdichte berechnen. Es muss nämlich das Normalvolumgewicht eines jeden Stoffes sich zu dessen auf Luft bezogene Dampfdichte verhalten, wie das Normalvolum zu dem Volum der Gewichtseinheit Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Drucke. Diese Relationen entsprechen genau dem AVOGADRO'schen Gesetz (s. Bd. II, pag. 60).

Man erhält nunmehr das Normalvolumgewicht durch Multiplication der Dampfdichte mit dem für alle Gase gleichen, unabänderlichen Reductionsfactor 28, 87; z. B.:

Dampfdichte auf Luft bezogen	Normalvolumgewicht
Wasser . . . . .	$0.625 \times 28, 87 = 18$
Schwefelwasserstoff . . . . .	$1.179 \times 28, 87 = 34.$

Da nun nach dem AVOGADRO'schen Gesetz das Molekulargewicht eines Körpers dem Normalvolumgewicht desselben gleich sein oder das eine durch das andere dividirt, den Quotient 1 geben soll, so müssen auch die Dampfdichten aller Körper den Molekulargewichten derselben proportional sein; und es muss ferner das Divisionsproduct aus Molekulargewicht und Dampfdichte einen für alle Fälle gleichen, constanten Quotienten geben, und zwar muss dieser constante Quotient gleich sein dem oben genannten Reductionsfactor 28, 87.

Aus allem Gesagten ergibt sich, dass die Dampfdichte uns auch eine Controle der Richtigkeit unserer auf anderem Wege festgestellten Molekulargewichte ermöglicht. Der Factor aus der gewonnenen Dampfdichte und dem constanten Quotienten 28, 87 muss eine Zahl ergeben, welche gleich ist der Summe der Molekulargewichte der einzelnen Elemente des betreffenden Körpers; z. B.:

$$\text{Dampfdichte des Wassers } 0.625 \times 28, 87 = 18.$$

$$\text{Wasser } H_2O = 2H(2) + O(16) = 18.$$

$$\text{Dampfdichte des Methylalkohols } 1.11 \times 28, 87 = 32.$$

$$\text{Methylalkohol } CH_4O = C(12) + 4H(4) + O(16) = 32.$$

Umgekehrt aber muss sich auch die Dampfdichte eines Körpers aus dessen Molekulargewicht berechnen lassen, z. B. Ammoniak

$$NH_3 = N(14) + 3H(3) = \frac{17}{28, 87} = 0.5967.$$

In der That ist dieses die bestimmte Dampfdichte des Ammoniaks.

Besäßen wir eine absolut gleich und unveränderlich zusammengesetzte Normalluft und könnten wir stets mit absolut chemisch reinen Körpern arbeiten, so hätten wir in der Dampfdichte das Mittel, zu normalen Molekulargewichten zu gelangen. Zur Zeit sind wir noch nicht so weit, und wenn die Richtigkeit des AVOGADRO'schen Gesetzes heute auch über allen Zweifel feststeht, so haben wir bis jetzt doch nur wenige Fälle, wo das Molekulargewicht und das aus der Dampfdichte berechnete Normalvolumgewicht sich vollständig decken. Meist sind die Differenzen nur unwesentliche, und die Schuld dafür liegt wohl in den unvermeidlichen Mängeln der Dampfdichtebestimmung, theils auch in der nicht absoluten Reinheit der untersuchten Körper.

Die nachfolgende Tabelle wird das Gesagte am besten veranschaulichen:

Name der Verbindung	Molekular-		Dampf- dichten auf Luft bezogen	Normal- volum- gewicht = N	Volumen des Molekular- gewichts $= \frac{M}{N}$
	Formel	Gewicht = M			
Wasser . . . . .	H <sub>2</sub> O	18	0.625	18.0	1.000
Chlorwasserstoff . . . . .	HCl	36.5	1.247	36.0	1.014
Bromwasserstoff . . . . .	HBr	81	2.73	78.8	1.028
Jodwasserstoff . . . . .	HJ	128	4.443	128.3	0.997
Schwefelwasserstoff . . . . .	H <sub>2</sub> S	34	1.179	34.0	1.000
Ammoniak . . . . .	NH <sub>3</sub>	17	0.5967	17.2	0.988
Sumpfgas . . . . .	CH <sub>4</sub>	16	0.557	16.1	0.996
Chloroform . . . . .	CHCl <sub>3</sub>	119.5	4.215	121.7	0.982
Benzol . . . . .	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78	2.675	77.2	1.010
Methylalkohol . . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	32	1.11	32.0	1.000
Aethylalkohol . . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	46	1.613	46.6	0.987
Amylalkohol . . . . .	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	88	3.14	90.6	0.927
Aethyläther . . . . .	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	74	2.565	74	1.000
Aldehyd . . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44	1.532	44.2	0.996
Ameisensäure . . . . .	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	46	1.59	45.9	1.002
Essigsäure . . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	60	2.122	61.3	0.979
Buttersäure . . . . .	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	88	3.10	89.5	0.983
Valeriansäure . . . . .	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	102	3.66	105.7	0.965
Benzoësäure . . . . .	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	122	4.20	121.2	1.006
Aethylamin . . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N	45	1.594	46.0	0.978
Anilin . . . . .	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N	93	3.21	92.7	1.003
Siliciumchlorid . . . . .	SiCl <sub>4</sub>	170	5.94	171.5	0.991
Aethylen . . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28	0.978	28.2	0.993

Wie aus vorstehender Tabelle hervorgeht, ist die Dampfdichte von der Grösse des Molekulargewichtes und der Anzahl der Atome im Molekül nicht abhängig. Dagegen folgt daraus, dass Körper, welche ein gleiches Molekulargewicht besitzen, auch gleiche Dampfdichten besitzen müssen und dass die Dampfdichten aller Körper unter einander in demselben Verhältnisse stehen, wie die Atomgewichte; hat z. B. ein Körper ein doppelt so hohes Atomgewicht, als ein anderer, so ist auch seine Dampfdichte eine doppelt so grosse; z. B.:

Aldehyd Molekulargewicht 44, Dampfdichte 1.532,  
Buttersäure " 88, " 3.10.

In dem bisher Besprochenen ist die Dampfdichte auf Luft bezogen. Geht man dagegen von der auf Wasserstoff bezogenen Dampfdichte aus, so muss, um durch Rechnung zum Normalvolumgewicht zu gelangen, die Dampfdichte mit 2 multiplicirt werden. Daraus folgt, dass die Normalvolumgewichte (und also auch die Molekulargewichte) stets doppelt so gross sind, als die auf Wasserstoff bezogenen Dampfdichten. Setzt man den Wasserstoff = 1, so erhält man z. B. folgende Dampfdichten:

Für Wasser . . . . .	9
" Aether . . . . .	37.08
" Benzol . . . . .	39.74
" Stickstoff . . . . .	14.02
" Quecksilber . . . . .	100.07
" Schwefel . . . . .	31.93.

Verdoppeln wir diese Zahlen, so stimmen die Resultate fast vollständig mit den Molekulargewichten überein.

So einfach nun auch die auf die Dampfdichte sich beziehenden oder von ihr abgeleiteten Gesetze sind, so tritt doch bisweilen der Fall ein, dass dieselbe diesen Gesetzen nicht folgt. Wir gelangen dann zu Resultaten, welche von der obigen

Gesetzmässigkeit so weit abweichen, dass hier von einem blossen Fehler in der Beobachtung oder von einer Mangelhaftigkeit der Bestimmungsmethode nicht mehr die Rede sein kann. Der Salmiak z. B. hat eine Dampfdichte = 0.93. Unter Anwendung der obigen Gesetze würde sich das Normalvolumgewicht auf 26.7 berechnen. Das Molekulargewicht des Chlorammoniums ist aber  $(\text{NH}_4\text{Cl} = \text{N}(14) + 4\text{H}(4) + \text{Cl}(35.5) = 53.5)$ . So lange man die Ursache dieser Abweichung noch nicht erkannt hatte, bezeichnete man derartig abweichende Dampfdichten als abnorme Dampfdichten. Als Ursache dieser abnormen Erscheinungen sehen wir nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft die Dissociation an (vergl. diese). Man nimmt an, dass in diesen von der Regel abweichenden Fällen der zu untersuchende Körper beim Verdampfen sich zersetzt, dass durch die Wärmevermehrung die Molekularecohesion gelockert und schliesslich überwunden wird, und dass der Körper in Dampfform in seine beiden Componenten zerfällt. Eine derartige Trennung der Componenten findet, wie dies unter Dissociation ausführlicher erörtert ist, nur im dampfförmigen Zustande statt, beim Uebergange in den tropfbar-flüssigen oder festen Aggregatzustand verbinden sich die Componenten wieder. Das Chlorammonium zersetzt sich beim Uebergange in den Gaszustand in ein Gemisch von Ammoniakgas und Salzsäuregas. Wir haben in dem Dampf, den wir als „Salmiakdampf“ bezeichnen, nicht 1 Volum wirklichen Salmiaks in gasförmigem Zustande, sondern 2 Volumen eines Gemisches von Ammoniak und Chlorwasserstoff, für welche sich leicht die Dampfdichte findet:

$$\frac{\text{NH} + \text{HCl}}{2} = \frac{53.5}{2} = 26.75.$$

Es gibt aber auch noch andere Verhältnisse, unter denen die Dampfdichte sich von den obigen Gesetzen mehr oder minder entfernt, mindestens aber doch noch nicht constant genannt werden kann. Ausführliche Beobachtungen haben ergeben, dass constante Dampfdichten, die unabhängig von Druck und Temperatur sind, nur dann erhalten werden, wenn die Dämpfe hinreichend weit von ihrer Condensation entfernt sind. Für die meisten Dämpfe beginnt die constante Dichte erst bei einer Temperatur, welche mindestens 30° über dem Siedepunkt liegt. Für die Dichte des Wasserdampfes ist z. B. bei dem Drucke einer Atmosphäre gefunden:

bei 109°	129°	175°	200°
0.653	0.633	0.625	0.626

Von 175° an bleibt also die Dampfdichte merklich constant und entspricht genau dem Molekulargewicht  $\text{H}_2\text{O} = 18$ . — Für Alkoholdampf ist gefunden:

bei 88°	98°	110°	125°	150°	175°	200°
1.725	1.649	1.610	1.603	1.604	1.607	0.602

Hier beginnt die Dichte-Constanz etwa bei 125°, also bei circa 45° über dem Siedepunkt. — Bei der Essigsäure beginnt der Dampf erst bei wesentlich höherer Temperatur constant zu werden, nämlich bei 240°, während ihr Siedepunkt bei 119° liegt. Für Essigsäuredampf ist gefunden:

bei 125°	150°	180°	200°	240°	250°	310°	336°
3.18	2.73	2.44	2.25	2.09	2.08	2.08	2.08

Die vorstehenden Beispiele beweisen, dass die Dampfdichte mit wachsender Temperatur bei constantem Druck abnimmt. Selbstverständlich folgt daraus, dass sich bei constant gehaltener Temperatur, aber Verminderung des Druckes das gleiche Resultat erzielen lässt. Dieser letztere Umstand ist von Wichtigkeit, weil er gestattet, die Bestimmungen der Dampfdichte auch bei minder hohen Temperaturen, ja selbst bei einer Temperatur, die noch unterhalb des Siedepunktes liegt, vorzunehmen, und damit den Fehlerquellen, welche die Dissociation in einzelnen Fällen verursacht, von vornherein vorzubeugen.

Ganswindt.

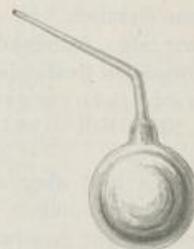
**Dampfdichtebestimmung.** Die Bestimmung der Dampfdichte, das heisst das Auffinden jener Zahl, welche angibt, wie vielmal schwerer ein Dampf ist als ein

dem Dampfvolumen gleiches Volumen Luft, welche denselben Druck und dieselbe Temperatur wie der Dampf besitzt, ist eine sehr umständliche Arbeit und erfordert ziemlich complicirte Apparate.

Die Methoden zur Ermittlung der Dampfdichte unterscheiden sich im Principe von einander dadurch, dass entweder ein bestimmter vorhandener Raum mit dem constanten Dampfe des zu untersuchenden Körpers angefüllt, oder indem ein bestimmtes Quantum des betreffenden Körpers in Dampf von mindestens  $30^\circ$  über dem Siedepunkt des betreffenden Körpers verwandelt und dessen Gewicht und Rauminhalt festgestellt wird. In allen Fällen erfordert die Feststellung des Resultates weitläufige mathematische Rechnungen, über welche ich im Nachfolgenden umso mehr hinwegsehen zu können glaube, als der Apotheker niemals in die Lage kommen wird, eine derartige Bestimmung auszuführen.

1. Die Methode von DUMAS. Dieselbe erfordert einen kleinen Rundkolben oder Glasballon von 250—500 ccm Inhalt; dieser wird gereinigt und getrocknet, indem man seinen Hals mit einer Ca Cl-Röhre verbindet und mittelst einer kleinen Luftpumpe wiederholt auspumpt; dann wird der Hals zu einer feinen Röhre ausgezogen, diese umgebogen und abgeschnitten (s. Fig. 63). Nachdem man den Rand der Spitze abgeschmolzen, wird der Apparat gewogen und gleichzeitig der Thermometer- und Barometerstand notirt. Dann wird die zu untersuchende Substanz in den Ballon gefüllt. Die Füllung geschieht in ähnlicher Weise wie bei der Elementaranalyse durch Erwärmen des Ballons und Eintauchen der Spitze in die Flüssigkeit, welche beim Abkühlen aufgesaugt wird; ist der Körper fest, so muss er zuvor geschmolzen werden. Zum Versuch sind je nach der Grösse des Ballons 5—10 g Substanz nöthig. Nun beginnt die Ueberführung des Körpers in Dampfform. Der Ballon wird je nach dem Siedepunkt der Substanz in ein Bad von Wasser, Oel oder Paraffin so untergetaucht, dass die Spitze eben aus dem Bade heraussteht. Durch das Erwärmen und die unterhalb des Siedepunktes sich bildenden Dämpfe wird zunächst die Luft aus dem Ballon getrieben; später, wenn die Substanz siedet, strömt Dampf aus der Spitze aus. Bald nachdem die Temperatur des Bades  $30$ — $35^\circ$  höher ist, als der Siedepunkt der Substanz, ist die constante Dampfdichte erreicht. Sobald der Dampfstrom aufhört, schmilzt man die Spitze des Ballons zu und notirt gleichzeitig die Temperatur des Bades und den Barometerstand. Der herausgenommene und wohl gereinigte Ballon wird wieder gewogen und Temperatur und Barometerstand bei der Wägung notirt. Schliesslich wird die Spitze des Ballons unter ausgekochtem, luftfreiem Wasser abgefeilt und abgebrochen. Der Ballon füllt sich dabei mit Wasser und wird so mit der Spitze nochmals gewogen.

Fig. 63.



Durch beschriebene Operationen sind folgende Grössen ermittelt worden:

- das Gewicht des mit Luft gefüllten Ballons,
- das Gewicht des mit Dampf gefüllten Ballons,
- das Gewicht des mit Wasser gefüllten Ballons,
- die Temperatur des Dampfes im Moment des Zuschmelzens,
- die Temperatur bei der Wägung des mit Dampf gefüllten Ballons,
- der Barometerstand im Moment des Zuschmelzens,
- der Barometerstand bei der Wägung des mit Dampf gefüllten Ballons,
- die Dichtigkeit des den Ballon füllenden Wassers.

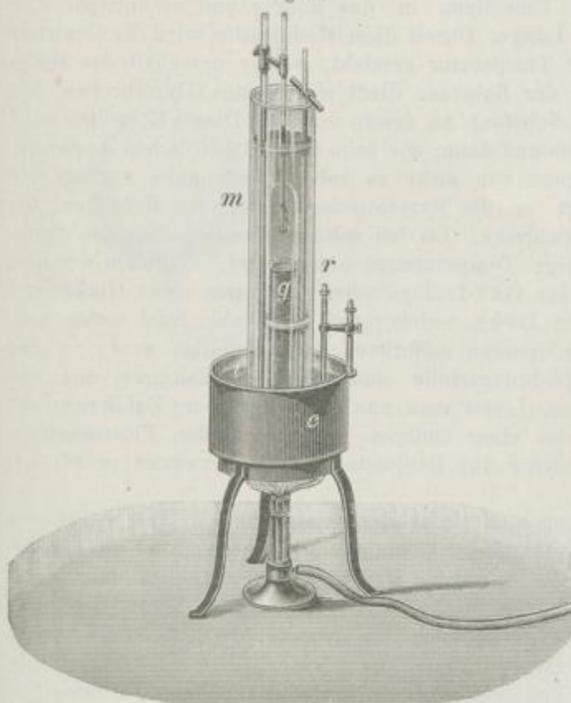
Bei der dann folgenden Rechnung ist ferner noch zu berücksichtigen:

- der cubische Ausdehnungscoefficient des Ballonglases,
- das Volumen des Ballons bei der Temperatur zur Zeit der Wägung des mit Dampf gefüllten Ballons,
- das Volumen des Ballons bei der Temperatur im Moment des Zuschmelzens, endlich
- das Gewicht von 1 ccm der verdrängten Luft.

Der zur Ausführung der DUMAS'schen Methode nöthige Apparat ist der einfachste und gestattet die Bestimmung der Dampfdichte auch für höhere Temperaturen; die Methode hat aber den Nachtheil, dass der meiste Theil des Dampfes zur Verdrängung der Luft im Ballon verwendet wird und verloren geht und dass bei der Berechnung eine grosse Anzahl von Factoren in Betracht gezogen werden muss, wenn das Endresultat auf Genauigkeit Anspruch machen soll.

2. Die Methode von GAY-LUSSAC. Diese sucht für ein gegebenes Gewicht Substanz den zugehörigen Raum auf, welchen dieselbe im Dampfzustande einnimmt. In dem beigelegten GAY-LUSSAC'schen Apparat ist das Haupterforderniss eine einerseits geschlossene, circa 400 mm lange, in Cubikcentimeter graduirte, mit trockenem Quecksilber vollständig gefüllte Glasröhre *g*, welche in ein cylindrisches, zur Hälfte mit Quecksilber gefülltes Gefäss umgestülpt wird. Da die Röhre *g* kürzer ist als die normale Barometerhöhe, so bleibt dieselbe beim Umstülpen auch vollständig gefüllt. In diese Röhre wird nun eine vorher gewogene Menge Substanz gegeben.

Fig. 64.



Zu diesem Zwecke bläst man sich eine kleine, sehr dünnwandige Glaskugel von einigen Millimetern Durchmesser, deren Oeffnung man zu einer feinen Spitze auszieht; nun wägt man genau. Dann taucht man die offene Spitze der gelinde erwärmten Glaskugel in die zu untersuchende flüssige, respective geschmolzene Substanz; bei dem Abkühlen zieht sich die Flüssigkeit in die Kugel; nöthigenfalls wiederholt man das Erwärmen und Eintauchen. Nach geschehener Fällung wird die Spitze zugeschmolzen und durch nochmalige Wägung das Gewicht der Substanz bestimmt. Die mit der Substanz gefüllte kleine Kugel wird nun mit der nöthigen Vorsicht von unten in die Röhre *g* eingeführt. Nachdem der Apparat soweit vorbereitet, wird über das Rohr ein weiterer, beiderseits offener Cylinder *m* gestülpt, in das Quecksilber eingetaucht und

mit Wasser oder Oel gefüllt. Die Wahl des Mediums hängt theils von dem Siedepunkt der zu untersuchenden Substanz, theils aber auch davon ab, ob man die Dampfdichte bei Temperaturen unter oder über 100° bestimmen will.

Nun erwärmt man das Bad bis annähernd zur constanten Dampfdichte der Substanz, also 25—30° über deren bekannten Siedepunkt. Die Folge davon ist die Sprengung der Glaskugel; die Substanz verdampft und drängt in entsprechenden Mengen das Quecksilber in der Röhre nach unten. Hat man bei circa 30° über dem Siedepunkt nach vollständigem Verdampfen der Substanz (man erkennt dies daran, dass das Quecksilberniveau in *g* constant bleibt) die Temperatur und das Volumen des Dampfes in *g* notirt, so erübrigt nur noch die Beobachtung des Dampfdruckes; hierzu wird die Schraube *r* (von bekannter Länge) so weit herumgeschraubt, dass die Spitze das Quecksilber in *c* berührt. Man hat damit folgende Factoren ermittelt:

das Gewicht der eingeführten Substanz in Gramm,  
 das Volumen des Dampfes in Cubikcentimeter,  
 die Höhe der Quecksilbersäule in  $g$ , reducirt auf  $0^\circ$ ,  
 die Barometerhöhe, reducirt auf  $0^\circ$ ,  
 die Temperatur des Dampfes,  
 die Spannkraft, welche der Quecksilberdampf bei der Temperatur des Dampfes ausübt.

Aus diesen Daten wird dann die Dampfdichte durch Rechnung unter Zuhilfenahme der GRAHAM-OTTO'schen Tabellen bestimmt.

3. Die Methode von A. W. HOFMANN ist eine wesentliche Verbesserung der vorigen, beruht aber auf den gleichen Principien. In dem HOFMANN'schen Apparat ist statt der 400 mm langen Röhre  $g$  ein Glasrohr gewählt, welches circa 1 m lang und 15 mm weit, im Uebrigen aber, wie bei GAY-LUSSAC, oben geschlossen, in Cubikcentimeter getheilt, mit Quecksilber gefüllt und in eine Quecksilberwanne umgestülpt ist. Da dieses Rohr höher ist, als die normale Barometerhöhe, so fällt hier das Quecksilber beim Umstülpen in das Rohr  $g$  und es entsteht eine Barometerleere von circa 25 cm Länge. Durch diese Modification wird die Constanz der Dampfdichte schon bei einer Temperatur erreicht, welche unterhalb des Siedepunktes liegt. Zur Einbringung der Substanz dient ein kleines Glasröhrchen mit Glasstöpsel, welche 0.02—0.1 g Substanz zu fassen vermag. Dieses Röhrchen wird vor und nach der Füllung gewogen und dann, wie beim GAY-LUSSAC'schen Apparate, von unten eingeführt. Bei Körpern von nicht so hohem Siedepunkt springt der Stöpsel sofort nach dem Eintritt in die Barometerleere aus dem Röhrchen, bei höher siedenden bei gelindem Erwärmen. Da bei solcher Beschaffenheit des Apparates nur verhältnissmässig niedrige Temperaturen nöthig sind, so finden wir hier statt des äusseren Cylinders  $m$  des GAY-LUSSAC'schen Apparates einen Glasmantel von etwa 90 cm Länge und 4 cm Dicke, welcher sich nach oben und unten verjüngt und durch Gummiringe am inneren calibrirten Rohr befestigt wird; in der Nähe der oberen und unteren Dichtungsstelle sind seitliche Zuleitungs- und Ableitungsrohre von Glas angeblasen. Leitet man nun durch das obere Zuleitungsrohr Dampf von siedendem Wasser oder einer anderen höher siedenden Flüssigkeit in diesen Glasmantel, so umhüllt dieser das Barometerrohr und erwärmt es bis auf seine eigene Temperatur.

Apparat sowohl als Ausführung sind verhältnissmässig einfach und selbst von in physikalisch-chemischen Arbeiten minder Geübten auszuführen. Auch die Berechnung vereinfacht sich hier, da die Spannung des Quecksilberdampfes hier nicht berücksichtigt zu werden braucht. Die Methoden von GAY-LUSSAC und HOFMANN haben im Vergleich mit der von DUMAS noch den grossen Vortheil, dass, wenn die zu untersuchende Substanz mit geringen Mengen einer minder flüchtigen Substanz verunreinigt ist, dies das Endresultat wenig beeinflusst. Beim DUMAS'schen Verfahren verdampft zunächst reine Substanz und der zuletzt im Ballon verbleibende Dampf enthält fast die gesammte Menge der Verunreinigung und gibt somit ein erheblich unrichtigeres Resultat für die Dampfdichte der fraglichen Substanz. Beide Methoden haben den weiteren Vorzug, die Dampfdichte bei verschiedenen hohen Temperaturen bestimmen zu können. Beim GAY-LUSSAC'schen Apparate braucht man nur die Erhitzung unter entsprechendem Wechsel des Badmediums zu steigern, beim HOFMANN'schen die Dämpfe höher siedender Flüssigkeiten durch den Dampfmantel gehen zu lassen. Die HOFMANN'sche Methode hat in Folge ihrer Barometerleere endlich noch den Vortheil vor der GAY-LUSSAC'schen, dass sie eine Bestimmung der Dampfdichte bei geringerem Druck und niedrigeren Temperaturen gestattet; z. B. lässt sich die Dichte des Dimethylanilins, welches bei  $192^\circ$  siedet, schon bei  $100^\circ$  bestimmen; dagegen eignen sich diese Methoden nicht für die Bestimmung der Dampfdichte hochsiedender Flüssigkeiten, weil das dabei unumgänglich nothwendige Quecksilber selbst bei  $360^\circ$  siedet. Für Körper dieser Art benutzt man entweder die DUMAS'sche oder die nachfolgende Methode.

4. Erste Methode von VICTOR MEYER. Das Originelle der MEYER'schen Methode besteht in dem Ersatz des Quecksilbers durch das WOOD'sche Metall, eine Legirung aus 15 Th. Wismut, 8 Th. Blei, 4 Th. Zinn und 3 Th. Cadmium, deren Schmelzpunkt bei  $70^{\circ}$  liegt und die im Handel käuflich vorkommt. Diese Legirung muss vor dem Gebrauche einigemal unter Benzol, dann unter Weingeist ausgekocht werden, dann trocknet man sie im Wasserbade unter Umrühren und Entfernen der schaumigen Schlacke, erhitzt zur vollständigen Trocknung auf  $150^{\circ}$ , lässt auf  $100^{\circ}$  abkühlen und füllt dann in den Apparat. Als Medium für das Bad benützt VICTOR MEYER schmelzenden Schwefel, und es erhellt daraus, dass diese Methode nur auf Körper anwendbar ist, welche die WOOD'sche Legirung nicht angreifen und deren Siedepunkt nicht höher als der des Schwefels liegt.

Der VICTOR MEYER'sche Apparat ist eine gleichschenklige Röhre, deren einer Schenkel zu einer Kugel aufgeblasen ist, welche in einer feinen Capillare endigt (Fig. 65).

Fig. 65.

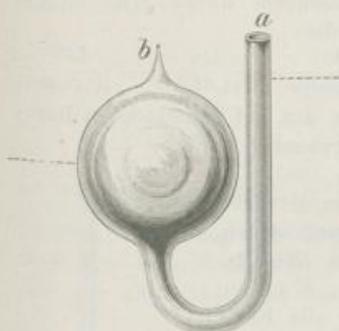


Fig. 67.

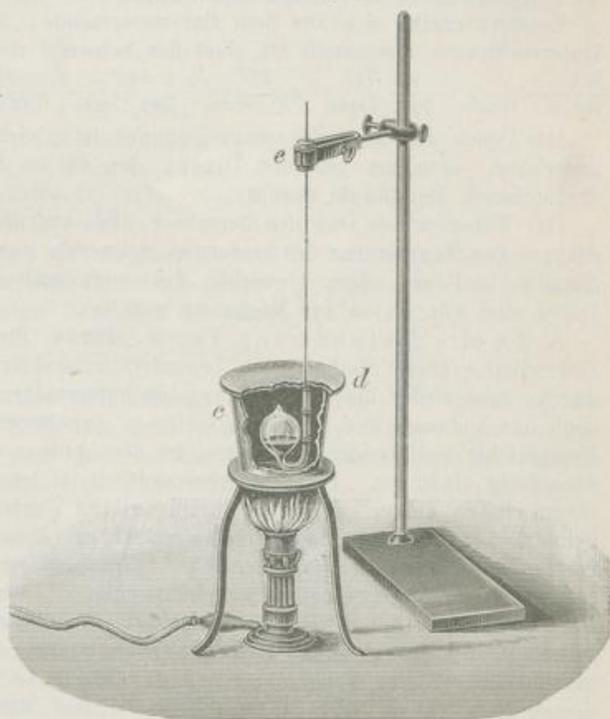
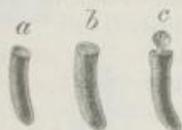


Fig. 66.



Die zu untersuchende Substanz wird in einem Glaseimerchen von nebenstehender Form nach vorherigem genauem Wägen bei *a* in den Kugelapparat gegeben und dann der so beschickte Apparat nochmals ganz genau gewogen. Nun wird die bis auf genau  $100^{\circ}$  abgekühlte Legirung bei *a* in den Apparat gefüllt, wodurch das Glaseimerchen gegen die Spitze *b* gehoben wird. Sobald Kugel und Schenkel ganz gefüllt sind, wird erstere bei *b* zugeschmolzen. Um zu erreichen, dass der Apparat genau bei der Temperatur des siedenden Wassers gefüllt sei, wird derselbe noch eine Zeit hindurch in ein Gefäss mit siedendem Wasser gehängt; sobald keine weitere Ausdehnung, das heisst kein Austreten von Metalltropfen bei *a* mehr erfolgt, streicht man die Metallkuppe bei *a* ab, trocknet den Apparat sorgfältig und wägt abermals. Diese Wägung muss einigermassen schnell geschehen, damit nicht ein zu grosses Erkalten des Apparates eintritt, weil er dann leicht bersten würde. Nun ist der Apparat für die Dampfichte-Bestimmung fertig. Man befestigt ihn an

einem metallenen Stabe und hängt ihn in einen gusseisernen Tiegel von circa 400 ccm Inhalt, welcher 130 g Schwefel enthält. Dieser wird erhitzt, bis er siedet und seine Dämpfe aus den Fugen des Tiegeldeckels hervortreten und sich entzünden, weshalb die ganze Operation unter einem Abzuge vorgenommen werden muss. 25 Minuten nach dem Auftreten der Dämpfe nimmt man den Apparat aus dem Tiegel. Der Dampf des zu untersuchenden Körpers hat einen Theil der Legirung bei *a* herausfließen machen und das Niveau derselben steht in der Kugel tiefer als im Schenkel. Das Niveau in der Kugel muss markirt und der Barometerstand notirt werden. Es erübrigt nur noch eine nochmalige genaue Wägung des Apparates, worauf man alle Daten zur Rechnung beisammen hat, nämlich:

- das Gewicht der angewandten Substanz,
- das Gewicht des angewandten Metalles,
- das Gewicht des ausgeflossenen Metalles,
- die Barometerhöhe auf 0° reducirt,
- die wirksame Metallsäule,
- die Temperatur des Schwefeldampfes.

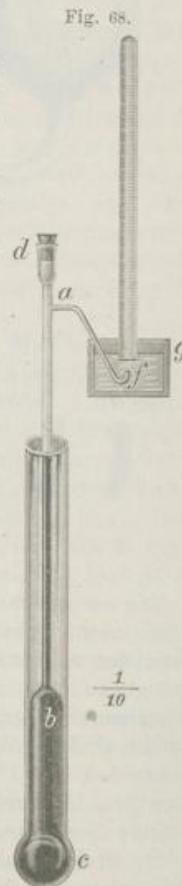
Letztere ergibt sich aus dem Barometerstande, nachdem durch REGNAULT'S Untersuchungen festgestellt ist, dass der Schwefel siedet:

bei	447.71°	447°	446°	445°	444°	443°
für den Druck	763.04 mm	755.08 mm	743.87 mm	732.66 mm	721.45 mm	710.24 mm.

Der Druck des abgeschlossenen Dampfes ist gleich der auf 0° reducirtcn Barometerhöhe, vermehrt um den Druck, den die im Schenkel *a* überstehende Metallsäule ausübt.

Das Volumen des Dampfes berechnet sich aus dem Gewicht des bei der Temperatur des siedenden Schwefels ausgeflossenen Metalles und aus dem Gewichte des angewandten Metalls. Damit sind alle Daten zur Rechnung gegeben.

5. Zweite Methode von VICTOR MEYER, für alle Fälle anwendbar. Diese Methode ist besonders charakteristisch dadurch, dass weder die Temperatur des untersuchten Dampfes, noch das Volumen des benutzten Gefässes zur Berechnung der Dampfdichte nothwendig ist. Zudem ist der Apparat ein verhältnissmässig einfacher. Den Hauptbestandtheil bildet eine etwa 80 cm lange Röhre, welche in ihrem unteren Viertel zu einem cylindrischen, etwa 40 mm weiten, circa 100 ccm fassenden Hohlraumes ausgeblasen ist (s. Fig. 68). Oben erweitert sich dieselbe und wird mit einem Kautschukstopfen *d*, welcher stets bis zu einer bestimmten Marke eindringt, verschlossen. Kurz unterhalb dieses Verschlusses ist das Gasentbindungsrohr *a* angeschmolzen. Dieser Apparat wird in den Kolben *c* eingesenkt, dessen Hals 50 cm lang ist und dessen Kugel 80 ccm Inhalt hat. Diese wird mit Diphenylamin  $\text{NH}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$  gefüllt, welches bis zum Sieden (bei 310°) erhitzt wird; dadurch wird die Temperatur von *b* eine constante, was sich daran erkennen lässt, dass aus dem unter Wasser mündenden Entbindungsrohre *a* keine Luft mehr austritt. Ist dieser Moment eingetreten, so wird über *a* eine mit Wasser gefüllte graduirte Röhre gestülpt, der Stopfen *d* abgenommen, die in einem kleinen Fläschchen abgewogene Substanz in den Apparat hineingeworfen und *d* schnell wieder geschlossen; auf dem Boden von *b* befindet sich zur Vorsorge etwas Asbest. Sobald die eingeführte Substanz verdampft, tritt bei *a* Luft aus, welche in der graduirten Röhre aufgefangen und gemessen wird. Letztere Messung ist so auszuführen, dass man die Röhre, sobald keine Luft mehr in dieselbe tritt, in einen mit Wasser gefüllten Cylinder so stellt, dass das Niveau



innerhalb und ausserhalb des Rohres gleich steht. Nach einiger Zeit liest man das Luftvolumen ab und notirt die Temperatur des Wassers und den Barometerstand. — Reicht die Siedetemperatur des Diphenylamins zur Verdampfung der Substanz nicht aus, so wendet man statt des Kolbens *c* einen offenen Tiegel und statt des Diphenylamins schmelzendes Blei an.

Nach Beendigung der Operation hat man folgende Daten:

- das Gewicht der eingeführten Substanz in Grammen = *p*,
- das Luftvolumen in der graduirten Röhre in Cubikcentimeter = *V*,
- die Temperatur des Wassers in der graduirten Röhre = *t*,
- die auf 0° reducirte Barometerhöhe = *B*,
- den Druck des Wasserdampfes bei *t*° = *w*.

Mit Hilfe dieser Factoren berechnet VICTOR MEYER die Dampfdichte nach folgender Gleichung:

$$D = \frac{p \cdot (273 + t) \cdot 2140}{V \cdot (B - w)}$$

Ist z. B. bei Bestimmung der Dampfdichte des Diphenylamins im Bleibade gefunden werden:

$$\begin{aligned} p &= 0.0905 \text{ g,} \\ V &= 13.6 \text{ ccm,} \\ t &= 17.0^\circ, \\ B &= 714.8 \text{ mm,} \\ w &= 14.4 \text{ mm,} \end{aligned}$$

$$\text{so würde } D \text{ sein} = \frac{0.0905 \cdot (273 + 17) \cdot 2140}{13.6 \cdot (714.8 - 14.4)} = \frac{0.0905 \cdot 290 \cdot 2140}{13.6 \cdot 700.4} = 5.90.$$

Die Begründung der obigen MEYER'schen Formel ist hoch interessant, würde hier aber entschieden viel zu weit führen; nur kurz erwähnen möchte ich noch, dass die Zahl 2140 das Resultat folgender Gleichung ist:

$$\frac{760}{0.001293 \cdot 273} = 2140$$

und dass die vorstehenden Zahlen sich ableiten aus Formeln zur Berechnung des Gewichtes eines bestimmten Volumens Luft von bekannter Temperatur und bekannter Barometerhöhe, also von Factoren, die durch die gesammten Rechnungen zur Bestimmung der Dampfdichte sich hindurchziehen.

Ganswindt.

**Dampffarben** nennt man in der Zeugdruckerei jene Farben, zu deren Befestigung die Waare nach dem Bedrucken der Einwirkung heissen Wasserdampfes ausgesetzt wird. Die neueren Dämpfapparate bestehen meist aus cylindrischen, liegenden doppelwandigen Kesseln mit Thüren an der Stirnseite, durch welche die auf Rahmen gehängte Waare eingeschoben werden kann. Ist dies geschehen, so wird die Thüre geschlossen und schwach gespannter Dampf in das Innere des Kessels und zwischen die Wandungen eingelassen.

Die Wirkung des Dampfes kann eine verschiedene sein. Hat man mit Traganth, Dextrin etc. verdickte Theerfarbstoffe auf Schafwolle oder Seide gedruckt, so erweicht der Dampf das Verdickungsmittel, der Farbstoff geht successive in Lösung und vereinigt sich mit der Faser. Dies ist somit eine Art des subjectiven Färbens.

Farbstoffe, welche die Faser nur adjectiv färben, werden zusammen mit der Beize aufgedruckt. So kann man Dampfalizarinroth auf Baumwolle durch Aufdrucken einer passend verdickten Mischung von Alizarin, essigsaurer Thonerde und essigsaurem Kalk erzeugen. Beim Dämpfen geht das Alizarin successive in Lösung, treibt die Essigsäure aus ihren Salzen aus und bildet einen mit der Faser sehr innig verbundenen, rothen Alizarinthonerdeklack.

Bei manchen Dampfarten spielen sich hinwieder Vorgänge ab, die sich durch eine intermediäre Küpenbildung erklären lassen.

Endlich gehören auch noch die Albumin- und Caseinfarben zu den Dampfarten.

Druckt man mit Albuminlösung verdickte Farben auf und dämpft, so gerinnt das Albumin und klebt somit die eingeführten Farbstoffe auf die Gewebe auf. Man verwendet diese Befestigungsart nur für fertige Farbstoffe, welche weder zur Faser, noch zu Beizen Verwandtschaft haben, insbesondere beim Bedrucken von Baumwollgeweben mit Ultramarin, Chromgrün, Chromgelb, Russ etc. Für lichtere Farben nimmt man Eieralbumin, welches aus Hühnereiern durch Eintrocknen des Eiweisses bei circa 50° gewonnen wird, für dunklere Farben das billigere Blutalbumin. Albuminfarben können einen ziemlichen Grad von Echtheit besitzen, nur werden sie beim Waschen, Seifen etc., verhältnissmässig leicht abgerieben.

Ob eine Waare mit Albuminfarben bedruckt ist oder nicht, kann man mit dem Mikroskope leicht entscheiden, indem die Fasern in diesem Falle mit undurchsichtigen, unregelmässigen Massen beklebt erscheinen, während sie bei anderen Färbemethoden durchscheinend bleiben und reine Contouren zeigen. *Benedikt.*

**Dampfform.** Eine Bezeichnung für den vorübergehend elastisch-flüssigen Zustand von Körpern, welche unter normalen Verhältnissen tropfbar-flüssig oder fest sind, einen Zustand, aus welchem sie durch geeignete Condensationsmittel — Druck, Herabminderung der Temperatur — wieder in den normalen tropfbar-flüssigen oder festen Zustand übergeführt werden können.

**Dampfkochtopf** ist eigentlich ein kleiner Digestor in Form eines Kochtopfes mit hermetisch schliessendem Deckel. Der Zweck desselben ist eine erhöhte Einwirkung des gespannten Dampfes und der damit gleichzeitig eintretenden Erhöhung der Temperatur über den Siedepunkt des Wassers auf das zu kochende Object. Durch dieses Verfahren werden z. B. Speisen viel vollkommener weich und mürbe gekocht, als solches unter normalen Verhältnissen überhaupt möglich ist. Ob dabei lediglich eine mechanische Einwirkung des Wasserdampfes stattfindet, oder ob in Folge der Dissociation auch chemische Einwirkungen dabei stattfinden, mag hier unerörtert bleiben. Bekannt ist der Dampfkochtopf unter dem Namen *PAPIN'scher Topf*. *Ganswindt.*

**Dampfleberthran**, bezeichnet gute Sorten Leberthran, s. d.

**Dampfstrahlgebläse**, ein auf dem Princip der *BUNSEN'schen* Wasserluftpumpe beruhender kleiner Apparat. Durch eine feine Oeffnung tritt Wasserdampf aus einer Dampfleitung in ein etwas erweitertes Rohr und saugt hierbei durch eine seitlich befindliche Oeffnung Luft an. Diese Apparate finden Anwendung zur Absaugung von schädlichen Gasen, Dämpfen oder Staub-beladener Luft aus den Arbeitsräumen; sie finden deshalb Verwendung in der chemischen Industrie und vielen technischen Fabrikationszweigen, bei denen viel Staub entwickelt wird (Filzfabrikation, Spinnereien etc.). Durch geeignete Vorrichtungen zur Absorption können die in der chemischen Industrie abgesaugten Gase (Salpetrigsäure, Schwefelsäure) wiedergewonnen werden.

Wird das Dampfstrahlgebläse zum Anwärmen von Wasser benutzt, indem die Austrittsmündung durch Anfügen eines entsprechend langen, mit vielen Löchern versehenen Rohres modificirt wird, so saugt dasselbe, wenn Dampf eingelassen wird, Wasser statt Luft an und das Erhitzen des Wassers bis zum Kochen geht ohne das sonst heftige Geräusch vor sich. Zu diesem Zwecke finden die Dampfstrahlgebläse vielfache Anwendung in der chemischen Industrie, in Brennereien, Färbereien, zum Erwärmen des Kesselspeisewassers u. s. w.

**Dampftrichter** ist ein nach Art des *Opodeldoc-* oder *Heisswassertrichters* construirter Blechtrichter, resp. Dampfmantel. Dieses einfache Instrument besteht aus dem Trichterraum, dem Dampfmantel und den beiden Ansatzrohren für Dampf-Zugang und -Abgang. Verbindet man das obere dieser Rohre mit einem Dampfentwickler und steckt an das untere einen Gummischlauch zur Ableitung von

Dampf und Condensationswasser, so ist damit der Dampftrichter zum Gebrauch fertig; ein solcher zeigt eine Temperatur von 70—75° und eignet sich vortreflich zum Filtriren von Fett, Talg, Wachs, Cacaoöl u. dergl. Ganswindt.

**Danais**, Gattung der *Rubiaceae*. Diöcische Klettersträucher mit achselständigen, wohlriechenden Inflorescenzen. Kelchröhre kurz, Corolle trichterig mit zottigem Schlund, aus dem die 5 Staubgefäße bei ♂ herausragen, bei ♀ der 2spaltige Griffel. Die kugelige Kapsel ist von den Kelchzähnen gekrönt und öffnet sich in der Mitte der Fächer. Die Samen sind häutig geflügelt.

*Danais fragrans* Comm., auf Madagascar und den Mascarenen, besitzt eilängliche, bis 5 cm lange, kahle Blätter und gegenständige Trugdolden aus kleinen rothen Blüten. In der von orangerothem Milchsafte strotzenden Wurzel fanden HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN ein in Alkohol und Wasser lösliches Glycosid DANAIN. Eine Abkochung der Wurzel ist ein Volksmittel gegen Hautkrankheiten.

**Dandelion**, in England gebräuchliche, aus dem französischen *dens de lion* corruptirte Bezeichnung für *Taraxacum*.

**Dandelion and Quinine Biliou and Liver Pills** von KING bestehen (nach E. GEISSLER) in der Hauptsache aus Rhabarber und Aloë mit bitteren aromatischen Extracten.

**Daniel's Hygrometer**, s. unter Hygrometer.

**Danecy's Pilulae Terebinthinae** bestehen aus 4g *Ol. Terebinth. rect.*, 10g *Cera alba*, 0.1g *Ol. Citri* und 5g *Saccharum* zu 80 Pillen; mit Zucker zu conspergiren.

**Danziger Goldwasser** ist ein wasserklarer, angenehm schmeckender süßer Liqueur, dem auf 11 etwa 2dg *Aurum foliatum* in feiner Vertheilung beige-mischt ist. — **Danziger Oel** = *Oleum Terebinthinae*; **Danziger Tropfen** = *Tinctura aromatica* (auch *Tinet. amara*).

**Daphne**, Gattung der nach ihr benannten Familie, welche jetzt als eine Gruppe der *Thymelaeaceae* aufgefasst wird. Sträucher mit zäher, lang- und feinfaseriger Rinde, meist lederigen Blättern, vierzähligen Blüten mit abfallendem corollinischem Kelch und mit Beerenfrüchten.

1. *Daphne Mezereum* L., Seidelbast, Kellerhals, Mézéréon, Garou, ist ein kleiner bei uns heimischer, aber nirgends häufiger Strauch mit krautigen Blättern, vor deren Entwicklung im ersten Frühjahre die rosenrothen, wohlriechenden, leicht abfallenden Blüten meist zu dreien gebüschelt in den Achseln der vorjährigen Blätter erscheinen. Die rothen Beeren reifen im August bis September.

Ueber die in vielen Ländern officinelle, in die neue deutsche und in die österreichische Pharmakopöe aber nicht mehr aufgenommene Rinde, s. *Mezereum*; über die als Arzneimittel obsoleten, aber angeblich zur Pfefferfälschung und als Essigwürze hier und da noch verwendeten, jedoch giftigen Früchte, s. *Cocognidium* (Bd. III, pag. 188).

2. *Daphne Gnidium* L., Italienischer Seidelbast, Purgirstrauch, ist ein sommergrüner Strauch der Mittelmeerländer, besitzt aber etwas lederige Blätter, weisse oder röthliche Blüthentrauben in den oberen Blattachseln und im trockenen Zustande schwarze, glänzende Beeren.

Die Südländer benützen diese Art (*Cortex Gnidii* s. *Thymelaeae monspeliacae* und *Grana Gnidii*) wie wir *Mezereum*.

Die chemischen Bestandtheile dürften dieselben sein: das Glycosid Daphnin, Daphnetin und eigenthümliche Harze in der Rinde, Coccogninsäure in den Beeren. Die letzteren enthalten auch beträchtliche Mengen (über 30 Procent) eines scharf schmeckenden fetten Oeles.

3. *Daphne Laureola* L. besitzt lederige, wintergrüne Blätter, achselständige, meist fünfblüthige, gelblichgrüne Blüthentrauben und schwarze Beeren.

Die Rinde wird als *Cortex Mezerei* in den Handel gebracht, ist aber von ihr leicht an der grünlichen (statt gelben) Farbe des Bastes zu unterscheiden. Sie ist weniger wirksam (FLÜCKIGER).

**Daphnetin**,  $C_9H_8O_4$ , ist ein Spaltungsproduct des Daphnins, und bildet feine, farblose oder gelbliche Prismen, welche bei  $253^\circ$  schmelzen und unter Zersetzung sublimiren. Löslich in kochendem Wasser und noch leichter in kochendem Alkohol, fast unlöslich in Aether; ganz unlöslich in Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff. In ätzenden und kohlensaurer Alkalien mit rother Farbe löslich. Eisenchlorid gibt in der wässerigen Lösung eine grüne, bei Zusatz von kohlensaurer Alkalien roth werdende Färbung. Ammoniakalische Silberlösung und FEHLING'sche Lösung werden von Daphnetin rasch reducirt.

Ganswindt.

**Daphnin**,  $C_{15}H_{16}O_9 + 2H_2O$ , ist ein Glucosid und findet sich in der Rinde von *Daphne Mezereum* und *Daphne alpina*. Man gewinnt es am besten aus dem *Extr. Mezerei* durch Auskochen mit Wasser, Fällen der Lösung mit Bleizucker, Filtriren und Kochen des Filtrates mit Bleiessig. Der so gewonnene Niederschlag wird unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zerlegt und das Filtrat zum Syrup verdunstet. Nun wird mit Wasser verdünnt, das abgeschiedene Harz durch Schütteln mit Aether entfernt und krystallisiren gelassen. Grosse farblose reetanguläre Prismen, welche bei  $100^\circ$  ihr Krystallwasser verlieren; beim Erhitzen über seinen Schmelzpunkt sublimirt es unter Zersetzung. Ammoniakalische Silberlösung reducirt es kaum, FEHLING'sche Lösung dagegen nur sehr langsam. Wenig löslich in kaltem Wasser, leichter in kochendem, noch leichter in kaltem und ganz leicht in warmem Alkohol, unlöslich in Aether. In ätzenden und kohlensaurer Alkalien mit gelber Farbe löslich; Eisenchlorid färbt die concentrirte wässerige Lösung bläulich. Daphnin ist isomer mit Aesculin und zerfällt wie dieses beim Kochen mit verdünnten Säuren oder beim Behandeln mit Emulsin in Daphnetin und Zucker,  $C_{15}H_{16}O_9 + H_2O = C_9H_8O_4 + C_6H_{12}O_6$ . Ammoniakalische Silberlösung reducirt es beim Kochen, FEHLING'sche Lösung hingegen nur sehr langsam.

Ganswindt.

**Dapicho** heisst der aus dem Boden gegrabene Kautschuk.

**Darkau** in k. k. Oesterreichisch-Schlesien hat eine kalte Kochsalzquelle, welche in 1000 Th.  $CO_2$  0,027, NaCl 22,047,  $Mg_2J$  0,024 und  $Mg_2Br$  0,126 enthält. Der Bromgehalt ist grösser als bei irgend einer untersuchten Quelle gleicher Art. Das Wasser und das durch Abdampfen hergestellte jod- und bromhaltige „Darkauer Jodsaltz“ wird viel versendet.

**Darm oder Darmcanal** ist ein röhrenförmiges, der Verdauung und Aufsaugung der Nahrungsstoffe dienendes Organ, welches in der Bauchhöhle untergebracht ist und dessen Längenausdehnung die Körperlänge des Thieres um ein Mehrfaches übertrifft. Die im Magen für die Verdauung vorbereiteten Nahrungsmittel gelangen durch den Pfortner (Pylorus) in den Darm und werden daselbst unter Hinzutritt von Galle, Bauchspeichel und Magensaft weiter verdaut und die für die Ernährung geeigneten Bestandtheile des Speisebreies durch die Chylusgefässe dem Blute zugeführt; die für die Ernährung nicht geeigneten Bestandtheile werden als Koth nach aussen geschafft. Die Fortbewegung des Speisebreies im Darne geschieht durch die peristaltischen Bewegungen des Darmes, welche am besten als wurmförmige versinnlicht werden. Ueber die einzelnen Abschnitte des Darmes vergleiche man: Duodenum, Dünndarm, Blinddarm, Dickdarm, Mastdarm, After.

**Darmcatarrh** (*Catarrhus intestinalis*) ist eine acute oder chronische Erkrankung der Darmschleimhaut, welche alle Abschnitte des Darmes betreffen kann.

Ursachen des Darmcatarrhs sind: Erkältungen, schwer verdauliche und verdorbene Nahrung, Anhäufung von Stuhlmassen in den unteren Darmabschnitten in Folge träger Darmbewegung oder in Folge erschwerter Passage durch Verengerung des Darmrohres. Darmcatarrh entsteht auch durch Aufnahme giftiger Substanzen: Brechweinstein, Arsen, Sublimat, drastische Abführmittel. Kinder im ersten Lebensjahre werden oft von Darmcatarrhen heimgesucht; künstlich genährte durch unpassende oder qualitativ schlecht beschaffene Nahrung; Brustkinder durch Ueberfütterung. Wie sehr schon seit alten Zeiten die Unsitte um sich gegriffen hat, einen Säugling, so oft er schreit, an die Brust zu legen, geht schon daraus hervor, dass in der Umgangssprache das richtige Wort „säugen“ durch das unpassende „stillen“ fast ganz verdrängt ist.

**Darminfusion** (*Enterochysis*), wird die in der Neuzeit vielbenützte und besonders durch MOSLER und CANTANI empfohlene Application von Wasser oder medicamentöser Flüssigkeit vom Mastdarm aus auf höhere Partien des Dickdarms und selbst des Dünndarms genannt, welche mit gewöhnlichen Klystieren nicht erreicht werden können. Man kann dieselben entweder mit dem Clysopomp oder mit dem HEGAR'schen Trichterapparate ausführen, bedient sich jedoch, da das rasche Einstürzen grösserer Flüssigkeitsmengen von vielen Kranken nicht gut ertragen wird, besser eines Irrigators mit längerem Gummischlauche, am besten des KOMP'schen Apparates, bei dem man die Schnelligkeit des Ausfliessens willkürlich beschränken und an einer Glasscala controliren kann. Die Aufsaugungsverhältnisse für Medicamente bei Darminfusion entsprechen im Wesentlichen denen der Subcutaninjection; der Eintritt der Ausscheidung im Harn ist beim Chininsulfat sogar etwas früher, das Ende derselben etwas später (CAROFALO). Die internen Dosen wirksamer Arzneimittel bedürfen daher keiner Steigerung.

Th. Husemann.

**Darmsaiten** verschiedener Dicke benützt man in der Chirurgie zur Erweiterung von Stricturen. (Vergl. Bongies, Bd. II, pag. 363.) In neuester Zeit wurden sie von LISTER als Nähmaterial bei seiner antiseptischen Wundbehandlung eingeführt. — Vergl. Catgut, Bd. II, pag. 599.

**Darmschwimmprobe** ist eine von BRESLAU 1866 eingeführte Methode zum Nachweis, ob ein Kind todtgeboren ist. Sie stützt sich auf die bis dahin übersehene Thatsache, dass Magen und Darm ungeborener Kinder ebenso luftleer sind wie die Lunge, daher im Wasser untersinken. Es kann daher, abgesehen von Ausnahmen, welche der Gerichtsarzt zu constatiren hat, der im Wasser schwimmende Darm als Beweis gelten, dass eine Leibesfrucht geathmet, also gelebt hat.

**Darmsteine.** Concremente im Darmcanal von Menschen und Thieren; nicht selten sind es blosse Ablagerungen auf einen in den Darm gelangten, nicht verdaulichen Körper, der den Kern bildet. Die chemische Zusammensetzung ist nicht immer die gleiche, meist bestehen die Darmsteine aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia; oft findet sich auch als Bestandtheil Calciumphosphat oder -Carbonat oder beide. — Vergl. Concremente, Bd. III, pag. 242.

**Daruvár** in Süd-Ungarn besitzt Akrothermen von 40—46°.

**Darwin'sche Theorie.** Bis vor wenigen Jahrzehnten war auf dem Gebiete der sogenannten exacten Naturwissenschaften die Ansicht vorherrschend, dass alle einzelnen Arten der Organismen durch einen Schöpfungsact aus der Hand des Schöpfers hervorgegangen, dass sie, wie AGASSIZ sagt, „verkörperte Schöpfungsgedanken Gottes“ seien. Auf allen anderen Gebieten erkannte man den beständigen Wechsel der Formen und Wirkungen an; man führte letztere auf wechselnde, wiederum in ihrer Art von veränderlichen Bedingungen abhängige Ursachen zurück; man sprach von einem „Fluss der Erscheinungen“. Hier blieben alle die auf den

Formenreichthum der belebten Natur sich beziehenden Fragen unberührt; man betrachtete die Pflanzen- und Thierarten als gegebene Thatsachen und scheute sich geradezu, der hier und da auftauchenden Anregung zu einer vorurtheilsfreien Behandlung derselben zu folgen.

J. RAY hatte den Begriff der „Art“ festgestellt. Ihm schloss sich LINNÉ an. Nach ihm „existiren so viele Arten, wie zu Anfang verschiedene Formen vom unendlichen Wesen geschaffen worden sind.“ So nachdrücklich war bis dahin die Art als die Grundlage alles systematischen Verständnisses noch nicht hervorgehoben worden. Mit dieser Definition der Art fiel ferner die Ansicht von der Festigkeit und Unveränderlichkeit der Art zusammen. CUVIER erklärte daher: „Die Beständigkeit der Species ist eine nothwendige Bedingung für das Bestehen der wissenschaftlichen Naturgeschichte.“ Veranlassung zu diesem dogmatischen Lehrsatz gab CUVIER die Untersuchung der in den egyptischen Pyramiden gefundenen Thiermumien. Jedoch schon ETIENNE GEOFFROY SAINT HILAIRE und LAMARCK griffen die Lehre von der Artbeständigkeit an, sie erinnerten daran, dass die egyptische Periode viel zu kurz sei, um aus der Uebereinstimmung der Mumien mit den jetzt lebenden Arten, zumal bei der Stabilität der äusseren Verhältnisse, auf die Unveränderlichkeit der Arten schliessen zu können. Der grösste Verfechter der CUVIER'schen Ansichten war AGASSIZ. Nach ihm gehören die Arten einer gegebenen Erdperiode an und haben ferner bestimmte Beziehungen zu den während dieser Zeit vorherrschenden physikalischen Verhältnissen, sowie zu den gleichzeitigen Pflanzen und Thieren. Niemals komme eine Species in zwei verschiedenen Perioden vor. Zu Anfang einer jeden neuen Periode seien sämtliche Organismen plötzlich und an jedem ihrer Wohnorte gleichzeitig und in grosser Anzahl vorhanden gewesen.

Es kann nun zwar nicht in Abrede gestellt werden, dass vielleicht der grösste Theil der jetzt existirenden Organismen für die descriptive Botanik und Zoologie sich im Zustande einer gewissen Stabilität hinsichtlich ihrer äusseren und inneren Verhältnisse befindet. Diese Stabilität ist aber unter allen Umständen nur eine zeitliche. Es gibt eine grosse Anzahl von Arten, die sich nur durch ein constantes Merkmal unterscheiden lassen. Dies ein Merkmal kann aber nur eine bestimmte Zeit, und zwar so lange als constant betrachtet werden, bis neu aufgefundene Zwischenglieder diese Differenz verwischen. Wir finden ferner ganze Classen von Organismen, welche sich in ihrem gegenwärtigen Zustande in einem solchen Schwanken und Verändern der Formen befinden, dass „Art“ und „Gattungskennzeichen“ nicht festzuhalten sind. Die Untersuchungen CARPENTER's über die Foraminiferen hatten das Resultat ergeben, dass in dieser Gruppe niederer Organismen überhaupt nicht von „Arten“, sondern nur von Formenreihen die Rede sein könne. Ein höchst lehrreiches Beispiel von der im Laufe der Zeit eintretenden Veränderung der Art bietet die in dem Süsswasserkalk von Steinheim in Württemberg vorkommende Tellerschnecke (*Planorbis multiformis*). Nach HILGENDORF vertheilen sich die Varietäten dieser Schnecke in den etwa 40 petrographisch zu unterscheidenden Schichten so, dass einzelne Schichten durch das alleinige Vorkommen oder durch Vorherrschen einzelner oder mehrerer Varietäten charakterisirt werden, welche sich innerhalb der Schicht constant oder wenig abweichend zeigen, gegen die folgende Schicht aber durch Uebergänge zu den nachfolgenden Formen hinüberführen. Auch für die Ammoniten wurde die Unmöglichkeit, sie in Arten zu trennen, nachgewiesen.

Gegen die auf das Paradies zurückgehenden älteren Definitionen der Art erhoben sich schon im vorigen Jahrhundert Stimmen. Die ersten Andeutungen finden wir bei GEORG FORSTER (1787) und KANT (1790), welcher Letzterer die Möglichkeit einer stufenweisen Entwicklung der Organismen annimmt. Gleichzeitig mit KANT war es besonders GOETHE, welcher den Gedanken der allmähigen Entwicklung der Organismen weiter verfolgte und ausbildete. Doch blieben seine Anstrengungen, ebenso wie die eines BUFFON und des älteren GEOFFROY SAINT HILAIRE von der

Mitwelt unbeachtet. Erst durch LAMARCK'S Werk: „Philosophie geologique (1809)“ ward die Aufmerksamkeit auf die Wahrscheinlichkeit gelenkt, dass alle Veränderungen sowohl der organischen wie der unorganischen Welt die Folgen von Naturgesetzen, nicht von wunderbaren Zwischenfällen seien.

Von WEISS wurde 1813 zuerst der Gedanke, dass diejenigen organischen Wesen im „Kampf um's Dasein“ sich siegreich erhalten und dann weiter abändern, welche Umänderungen erfahren, die ihnen eine Ueberlegenheit über die anderen Individuen derselben Art verschafft haben, in Bezug auf bestimmte Charaktere der Menschenrassen ausgesprochen. In demselben Sinne äusserte sich WELLS. W. HERBERT erklärte 1822, es sei durch Versuche unwiderlegbar dargethan, dass Pflanzen-Arten nur eine höhere und beständigere Stufe von Varietäten seien. GRANT fügte dem 1826 hinzu, dass die entstandenen Arten durch fortdauernde Veränderungen verbessert würden. 1834 erklärt K. E. v. BAER, dass die organischen Arten „nur vorübergehende Zeugungsreihen seien, die durch Umbildung aus gemeinsamen Stammformen sich entwickelt haben.“ Aehnliche Aussprüche finden wir bei LEOPOLD v. BUCH (1836), RAFINESQUE (1836), HALDEMANN (1844) und dem jüngeren GEOFFROY SAINT HILAIRE (1850). Zu diesen gesellten sich ferner der Wiener Botaniker UNGER, der Paläontolge CARUS, SCHAAFHAUSEN, AL. BRAUN u. A.

CUVIER'S Annahme grosser Erdrevolutionen für die Erklärung der geologischen Erscheinungen war von LYELL in dessen 1830 erschienenem Werke: „Grundsätze der Geologie“ zurückgewiesen worden. Alle jene grossen Umänderungen finden ihre Erklärung in der Annahme grosser Zeiträume, während deren sie stattgefunden haben.

Alle diese Untersuchungen bahnten den Weg zu der neuen Theorie, welche DARWIN in seinem 1859 erschienenen Werke „On the origin of species by means of natural selection“ entwickelt hat. Die Bühne für die sich wiederholenden Acte der Neuschöpfungen war nach und nach zusammengefallen, der Glaube an die Unveränderlichkeit der Arten war erschüttert, die Descendenzlehre mit dem Darwinismus wurde eine geschichtliche Nothwendigkeit. CHARLES DARWIN begleitete als Naturforscher die wissenschaftliche Expedition des englischen Schiffes „Beagle“ in den Jahren 1831—1837. Bereits auf dieser Reise fasste er den Gedanken der Abstammungstheorie, welcher er nach seiner Rückkehr sein ganzes Leben widmete. Er verband nicht nur sämtliche hierhergehörigen Erscheinungen, sondern benützte namentlich die von den Organismen selbst dargebotenen Lebensäusserungen zu einer Erklärung der Formenmannigfaltigkeit und des Ursprungs der Arten. DARWIN beweist aus der Untersuchung der Individuen, dass sich die „Arten“ verändern müssen, dass dieselben nur zeitlich fixirte Zustände in dem beständigen Entwicklungsprocess des organischen Lebens sind. Gleichzeitig zeigt er aber an der Hand zahlreicher Zeugnisse aus dem Leben der Organismen, dass die Entwicklung einer Classe oder einer Abtheilung vom Allgemeinen zu immer specialisirteren Formen stattfinden muss, wie ferner die Entwicklung eines Individuums in gedrängter Form die der ganzen Classe wiederholt, wie daher die figürlich als verwandt bezeichneten Formen in wirklicher Blutsverwandtschaft zu einander stehen.

Die tägliche Erfahrung lehrt, dass die zu einer Art gehörigen Individuen niemals absolut einander gleichen, dass sie also mehr oder weniger einander unähnlich sind und so von dem vermeintlichen Urbilde der Art abändern. Man sah sich daher veranlasst, Varietäten aufzustellen, welche als locale, endemische oder klimatische Abänderungen in einen gewissen Bezug auf die umgebenden Bedingungen gestellt wurden. Oft gab man sich auch gar keine Mühe, eine Erklärung dieser Abänderung zu suchen.

Um nun nachzuweisen, auf welchem Wege solche Umänderungen erlangt worden seien, studirte DARWIN zunächst die Hausthiere und Culturgewächse. Diese Organismen zeigen, dass bedeutende Abänderungen in grossem Umfange möglich sind. Es ist aus den Erfahrungen der Thier- und Pflanzenzüchter der Beweis geliefert

worden, dass kein einziges System des lebenden Körpers von dieser Variabilität unberührt gelassen wird. Die Abänderung selbst kann ihren Grund haben in den minder einförmigen und von denen der Stammeltern abweichenden Lebensbedingungen, in einem Ueberfluss an Nahrung, in der Aenderung der Gewohnheit, in den Wechselbeziehungen der Entwicklung der Individuen etc.

Als Ursache der Abänderungen können die vor oder während des Zeugungsactes auf das zeugende Individuum wirkenden Einflüsse gelten, ferner die verschiedenen Bedingungen, denen die Eier oder Keime während ihrer Entwicklung ausgesetzt sind, und welche in den verschiedenen physikalischen, chemischen, mechanischen, überhaupt moleculären Eigenschaften derselben bestehen. Diese Eigenschaften aber bedingen wiederum das in bestimmten Grenzen nothwendige Festhalten an einer allgemeinen typischen Form.

Eine Wiederholung der Abänderung kann ferner die ursprüngliche vergrößern, die neu erworbenen Charaktere können sich vererben. Die Zeugungsproducte sind anfänglich Theile der zeugenden Individuen, sie haben dieselben Eigenschaften, sie wachsen und entwickeln sich in derselben Richtung wie ihre Erzeuger. Die Erfahrung lehrt, dass die Zahl derjenigen Abänderungen, welche sich vererben, so gross ist, dass man die sich nicht vererbende Abänderung als Ausnahme betrachten kann. Die Thier- und Pflanzenzucht beweisen das strenge Vererben der verschiedensten Abänderungen. Als Regel ist nach DARWIN anzunehmen, dass die abweichende Bildung bei der Vererbung gewöhnlich in demselben Alter, oder auch früher, niemals aber später eintritt. Der Einfluss äusserer Bedingungen auf Bildung von Abänderungen ist von grosser Bedeutung. Abänderungen können z. B. durch Paarung mit unveränderten Individuen wieder verschwinden. Es befördert daher Isolirung die Erhaltung bestimmter Varietäten, während Kreuzung leicht zum Rückschlag führt.

Bei den Pflanzen besteht ein ziemlich strenges Gesetz der Vererbung. Diese bezieht sich nicht blos auf die wichtigsten specifischen Charaktere, sondern selbst auch auf die geringfügigsten Merkmale. Selbst abnorme, krankhafte Charaktere oder Neigung, dergleichen anzunehmen, können vererbt werden; so z. B. gewisse Missbildungen der Blüten, Früchte und Samen, Panachirung der Blätter, Bleichsucht, Gelbsucht, Phyllomanie etc.

Variabilität und Erblichkeit sind daher die thatsächlichen Theile der DARWIN'schen Theorie.

Bei allen Abänderungen kommt es darauf an, ob sie dem Organismus nützlich oder schädlich sind. Die nützlichen Abänderungen müssen die Erhaltung und weitere Verbreitung des Wesens nothwendig fördern, während die schädlichen den Untergang desselben herbeiführen werden. Die Nothwendigkeit erhellet aus dem „Kampf um's Dasein“, welcher zwischen allen Wesen der Welt stattfindet, und welcher sich als ein unabwendbares Naturgesetz herausstellt. Da von jeder Art viel mehr Individuen erzeugt werden, als bestehen können, so muss in dem Kampfe um's Dasein dasjenige Wesen mehr Aussicht auf Bestehen haben, welches in einer ihm vortheilhaften Weise von seines Gleichen abweicht und sich vermöge dieser Abänderung den bestehenden örtlichen Verhältnissen anpasst. Es werden also nur diejenigen Individuen erhalten, welche eine, wenn auch noch so geringe, vortheilhafte Abänderung besitzen. Das Ringen um's Dasein tritt am heftigsten zwischen den nächsten Verwandten auf, weil der Kreis ihrer Lebensbedingungen am ähnlichsten, häufig fast identisch ist. Auf die Frage, welche Individuenformen bleiben bei der naturgemässen Vermehrung derselben leben, antwortet DARWIN: Die begünstigten Rassen werden erhalten. SPENCER ändert diesen Satz etwas um, indem er sagt: Das Passendste überlebt das andere. Es bleibt also nur das Individuum leben, das unter den gegebenen Verhältnissen leben kann. Die starre Nothwendigkeit wählt, d. h. erhält. DARWIN hat das bessere Bestehen in Folge des Kampfes um's Dasein und die daraus nothwendig folgenden Resultate „die natürliche Züchtung“ genannt. Die

Züchtung oder Zuchtwahl ist eine natürliche oder künstliche, letztere tritt ein, wenn ein Züchter versucht, gewisse Varietäten, auf die er es abgesehen hat, zu fixiren, erstere, wenn die Individuen, die den complicirten Bedingungen, denen sie ausgesetzt sind, am besten entsprechen, die anderen überleben und sich allein fortpflanzen. Das letztere hat zur Folge, dass die Eigenschaften, welche den gegebenen Verhältnissen am meisten Rechnung tragen, d. h. ihnen am vollständigsten angepasst sind, sich am sichersten erwerben und fixiren. Es tritt eine natürliche Anpassung oder Adaption an die gegebenen Verhältnisse ein.

Die natürliche Züchtung führt das Aussterben der in geringerem Grade bevorzugten Individuen einer Art herbei, es erlösen also einzelne Formen oder auch Zwischenglieder zwischen verschiedenen Arten, woraus sich dann später getrenntere Arten ergeben. DARWIN bezeichnet diesen Vorgang als die „Divergenz des Charakters“.

Als „geschlechtliche Zuchtwahl“ bezeichnet DARWIN die Bildung von Geschlechtseigenthümlichkeiten der Männchen, durch welche sie in den Bewerbungen um die Weibchen unterstützt werden und durch Rückwirkung dieser Eigenthümlichkeiten eine Abänderung und Vervollkommnung der Art herbeiführen.

Wir wissen nun freilich nicht, nach welchen Gesetzen alle diese Abänderungen vor sich gehen. DARWIN nennt die Einflüsse der sich entwickelnden und umgestaltenden Organe unter einander „die Wechselbeziehungen des Wachstums“. Aus den angestellten Beobachtungen lassen sich Schlüsse ziehen, wie es möglich sei, dass ein Individuum der einen Art sich ganz allmählig in ein solches einer anderen Art verwandeln kann, wie man sich ferner die Entwicklung der geistigen Eigenschaften oder des Instinctes der Thiere denken kann, wie die Unfruchtbarkeit der Kreuzung verschiedener Arten im Gegensatze zur Fruchtbarkeit gekreuzter Varietäten zu erklären ist. DARWIN'S unsterbliches Verdienst ist, dass er zeigte, welche Macht auf die als veränderlich vorliegenden Individuen und Arten wirkt und welche Resultate aus dieser Einwirkung hervorgehen müssen. Die Abstammungslehre wurde von ihm durch die Selectionstheorie begründet, deren Grundgedanke der ist, dass die Rolle des Rassen züchtenden Menschen in der Natur durch den Kampf um's Dasein ersetzt wird, und dass durch die mit der Zeit eintretende Cumulirung anfänglich geringer, dann immer mehr hervortretender Vorzüge die niedrigeren Organismen in höhere verwandelt werden. Es ist vielfach die Frage aufgestellt worden, wo die unendlich vielen Zwischenformen geblieben sind, welche nothwendig existirt haben müssen? Die Unvollständigkeit der in den Versteinerungen sich zeigenden organischen Reste hat nach DARWIN ihren Grund in dem Gange der geologischen Entwicklung der Erdrinde. Vielleicht die Hälfte aller geologischen Ablagerungen wurde während langsamer Hebungen wieder zerstört. Ferner kennen wir von den Versteinerungen führenden Schichten nur einen kleinen Theil. Dann ist auch zu erwägen, dass die Uebergänge vermittelnden Formen meist eine kürzere Lebensdauer als Form gehabt haben werden, als die als Arten auftretenden ständigen Varietäten. Aber selbst die verhältnismässig wenigen Funde lassen in hohem Grade die Wahrscheinlichkeit einer stufenweisen Entwicklung der Organismen erkennen und sind Belege für die Theorie der Abstammung der Wesen von einander. Zur Erklärung des nachweisbaren Fortschrittes vom Niederen zum Höheren, vom Einfachen zum Zusammengesetzten glaubte man nun einen vorausbedachten Entwicklungsplan, welcher die Abänderungen leitet, annehmen zu müssen. Diese Annahme weist die DARWIN'SCHE Theorie zurück. Das Niedere wird nur dadurch zu einem Höheren, dass der Körper zur Ausführung der verschiedenartigsten an ihn gestellten Leistungen immer specialisirter entwickelte Organe erhält, welche den besonderen Leistungen angepasst werden. Es müssen also die Abänderungen für die Individuen am günstigsten sein, welche sie befähigen, immer specialisirtere Stellen im Haushalte der Natur einzunehmen. Die schärfer auftretende Concurrenz führt zu einer weiter gehenden Anpassung an die gegebenen Verhältnisse, zu einer grösseren Complication des Baues.

Wenn nun auch ein exact mathematischer Beweis dafür nicht beigebracht werden kann, dass unter bestimmten Verhältnissen eine bestimmte Abänderung auftreten muss, so ist andererseits diese von Thatsachen ausgehende und sich an thatsächliche Verhältnisse anlehrende Lehre weder vom allgemeinen logischen oder speciellen physiologischen oder biologischen Standpunkte aus zu widerlegen. Keine andere Theorie ist so tief eingreifend in die Lehre von der ganzen organischen Welt eingetreten als die Descendenzlehre. Durch sie wird zunächst die Systematik verständlich. Die Systematik stellte die Organismen nach äusseren und inneren Aehnlichkeiten zusammen. Eine Antwort auf die Frage, woher diese grössere oder geringere Uebereinstimmung, die Abstufung, die Mannigfaltigkeit stamme, wusste sie nicht zu geben. Man sprach wohl von Grundformen der Typen, aber über das innerste Wesen dieser Typen vermochte man nicht Rechnung abzulegen. Die DARWIN'sche Lehre erklärt die Thatsache, dass die Arten sich zu Gruppen ordnen, diese wieder anderen, weiteren untergeordnet sind, einfach dadurch, dass alle diese vereinigten Formen durch Abänderung, Vererbung, Erhaltung des Passendsten aus früheren einfacheren, den gemeinsamen Bau darbietenden, hervorgegangen sind. Der Nachweis der Verwandtschaft wird daher zu einem wirklichen genealogischen Stammbaum. Die Systematik hat nun die Aufgabe, die Stammbäume der verschiedenen Gruppen der Organismen wiederzugeben und mit einander zu verbinden. Jeder Stamm begreift alle Formen, welche von einer ursprünglichen, einfachen Stammform abstammen. Durch solche Stammbäume ist es auch nur allein möglich, die Verwandtschaft der fossilen Formen mit den jetzt lebenden nachzuweisen; sie nur ermöglichen, dieselben in ein System zu bringen. Es ist unmöglich, nur aus physikalischen, physiologischen oder mechanischen Gründen die vergleichende Anatomie, die thierische Morphologie zu erklären, wohl aber wird dieselbe verständlich, wenn man alle diese Formen als von einer gemeinsamen Stammform ererbte ansieht.

Wir ersehen hieraus, wie die DARWIN'sche Theorie die Form in den Kreis der natürlichen Vorgänge führt, wie sie methodisch auf den Gang der Untersuchung wirkt, wie sie die Teleologie aus der Betrachtung lebender Wesen verbannt. Ihr Einfluss reicht noch weiter auf andere, nicht streng zu den Naturwissenschaften zu rechnende Gebiete. Alle Aeusserungen des Lebens, sowohl individuelle Eigenschaften, wie sociale und politische Einrichtungen etc., sind dem Gesetz unterworfen, dass nur das leben und bestehen bleibt, was leben und bestehen kann. Die Concurrenz der einander entgegenstehenden Einrichtungen führt einen Kampf um's Dasein, in dem nur das Lebensfähige den Sieg behält, das Passendste leben bleibt. Die DARWIN'sche Theorie lässt die Frage, ob die materialistische oder idealistische Weltanschauung die berechtigte sei, ganz unberührt. Sie benützt vielmehr in streng logischer Consequenz nur die wissenschaftlichen Resultate und Methoden, gleichviel welcher Art diese sein mögen. Aber auch sie besteht einen Kampf, nämlich den gegen die wissenschaftliche Indolenz, die sich aus reiner Bequemlichkeit Schranken setzt, weit ab von der Grenze eines noch gut und auch sicher zu durchforschenden Gebietes.

Als die Hauptvertreter der DARWIN'schen Theorie sind zu nennen: HÄCKEL, LOUIS BÜCHNER und KARL VOGT und als deren Hauptgegner: BRONN, GIEBEL und BONA MEYER. Alle die gegnerischen Beurtheilungen der DARWIN'schen Lehre haben das gemeinsam, „dass sie den hypothetischen Charakter der Beweisführung unbeachtet lassen, während sie seine Berechtigung zugestehen.“

Sydow.

**Dasjespis** (*dasjes pis*, holl. Dachsharn), Bezeichnung für *Hyraceum* (s. d.).

Th. Husemann.

**Dasymeter.** Ein Apparat zur Prüfung der Festigkeit des Papieres durch Zerreißen. Der älteste Apparat dieser Art ist das HORACK'sche Dasymeter, der beste Apparat in dieser Richtung ist das Dasymeter von HARTIG-REUSCH.

**Datisca**, Gattung der nach ihr benannten Familie. — *Datisca cannabina* L., eine im Mediterrangebiet heimische Pflanze vom Habitus des Hanfes, vielstengelig, ästig, kahl, mit fiederschnittigen, hellgrünen Blättern und achselständigen Blütentrauben. In Italien wird *Herba Datiscae* arzneilich angewendet. Von der spinnbaren Bastfaser macht man, wenigstens im Grossen, keinen Gebrauch.

**Daticaceae**, Familie der *Passiflorinae*. Sie umfasst nur 4, theils perennirende, theils baumartige Pflanzen, von denen 3 in den Mediterranaländern und in Ostindien, die vierte in Mexico und Californien einheimisch ist. Charakter: Blüten regelmässig, diöcisch, selten zwittrig. Krone unscheinlich oder fehlend. ♂ Blüten mit fünfblättrigem, grünlichem Perigon. Zahl der Staubgefässe verschieden, öfter 5. Griffel 3, zweitheilig. Fruchtknoten unterständig. Frucht eine vielsamige, meist oben offene Kapsel.

**Daticin**,  $C_{21}H_{22}O_{12}$ , ist ein Glykosid, welches in dem Kraut und den Wurzeln von *Datisca cannabina* L. vorkommt, lange Zeit hindurch für Inulin gehalten und zuerst von STENHOUSE (Ann. d. Chem. Pharm. 98, pag. 106) dargestellt wurde durch Ausziehen der Wurzeln mit Holzgeist, Concentriren der Auszüge zum Syrup, Abscheiden der harzigen Theile durch Hinzufügen des halben Volumens heissen Wassers und Krystallisirenlassen der klar abgegossenen Flüssigkeit; durch Abpressen, Auflösen in Alkohol, nochmaliges Fällen harziger Materie und Krystallisirenlassen bilden sich farblose, durchscheinende, weiche, seidenglänzende Nadeln. Blätter von neutraler Reaction, die bei  $180^{\circ}$  schmelzen, in kaltem Wasser wenig, in siedendem reichlicher, nur wenig in Aether, aber sehr leicht in Alkohol löslich sind. Mit Alkalien und alkalischen Erden gibt es tiefgelbe Lösungen; mit Bleisalzen und Zinnsalzen gibt es hellgelbe, mit Kupfersalzen grünliche, mit Eisensalzen dunkel braungrüne Niederschläge. Es schmeckt sehr bitter, liefert beim Schmelzen mit Kali Salicylsäure, bei Einwirkung von concentrirter Salpetersäure Oxalsäure und Pikrinsäure, und zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Zucker und Daticetin,  $C_{15}H_{10}O_6$ , farblose, geschmacklose Nadeln, sehr leicht löslich in Aether, ziemlich leicht in Alkohol und Alkalien; lässt sich fast unzerlegt sublimiren.

Ganswindt.

**Datteln**, *Dactyli*, *Palmula*, *Tragemata*, sind die Beerenfrüchte der Dattelpalme, *Phoenix dactylifera* L., neben der Zwergpalme (*Chamaerops humilis*) die einzige Palme, welche dauernd in der gemässigten Zone vorkommt. Jenseits des Atlas und in Arabien einheimisch, ist sie durch Cultur im ganzen Mittelmeergebiet verbreitet; in Europa besonders in Elehe, Provinz Valencia, wo ein 6—7000 Stämme starker Wald noch Ernte im Grossen ermöglicht. Die günstigste Breite in der alten Welt für das Gedeihen derselben liegt innerhalb des  $29^{\circ}$ — $35^{\circ}$ . Das Gangesdelta bildet im Osten, die canarischen Inseln im Westen die Grenze. In der neuen Welt weist Westindien und die Westküste von Südamerika cultivirte Dattelpalmen auf. Zur Fruchtreife ist eine mittlere Jahrestemperatur von  $25^{\circ}$ — $30^{\circ}$  erforderlich, weshalb die Datteln der europäischen Mittelmeerländer nicht immer zur Reife gelangen.

Die Frucht ist elliptisch, cylindrisch oder eiförmig, je nach der Varietät, von der sie abstammt, oft auch stumpfkantig. Etwa 4—8 cm lang, 2—3 cm dick, fleischig, braungelb oder grünbraun. Das Exocarp ist häutig, beinahe durchscheinend, der Same länglich schmal mit fast parallelen Seiten, mit bauchseitiger Längsfurche und einem oft marmorirten Endosperm. Auf die Aussenhaut folgt eine dicke Schicht Fruchtfleisch, welche nach innen vom Kern durch eine dünne weisse innere Fruchthaut getrennt ist, welche diesen lose umschliesst. Die Frucht des Handels ist stets etwas runzelig und von ausgeschwitztem Zucker klebrig.

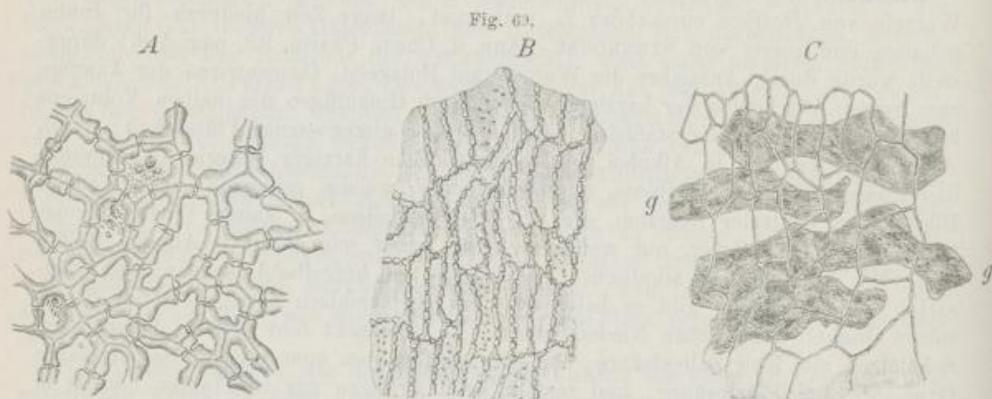
Die Datteln enthalten 50—60 Procent Glukose, ausserdem Gummi und Cumarin. Diese Bestandtheile bedingen ihren Werth als Nahrungs- und, wenn man will, Arzneimittel.

Die Datteln werden in Europa zumeist über Triest und Marseille eingeführt. Man unterscheidet im Handel alexandrinische, berberische, Bassorah- oder persische und Shax- oder tunesische Datteln. Letztere Sorte geht fast ausschliesslich über Marseille. Alexandriner stehen am höchsten im Preise, dann folgen die berberischen und persischen.

Prollins.

Nach neueren Mittheilungen von LANDERER (Zeitschr. f. landw. Gew. 1885) geniessen die Mohammedaner geröstete Dattelkerne als Kaffeesurrogat („Charmade“) und angeblich werden auch in Europa Dattelkerne zu demselben Zwecke verwendet. Die Erkennung dieses Surrogates ist mit Hilfe des Mikroskopes leicht.

Die Dattelkerne (Samen) bestehen zum überwiegenden Theile aus einem beiharten Endosperm, in welches der Embryo gebettet ist. Die Endospermzellen (Fig. 69, A.) sind unregelmässig rundlich, in der Verdickung sehr verschieden (0.006—0.03 mm), mit in Wasser unkenntlichen Zellengrenzen, in Alkalien stark quellend und dann deutlich geschichtet, ungefärbt, auf Cellulose reagierend.



Gewebe der Dattelkerne. A Endosperm; B Oberhaut; C Parenchym der Samenschale mit den Gerbstoffschläuchen *g*. Vergr. 100.

Die Samenhaut (Fig. 69, B.) besteht aus gestreckten, annähernd rechteckigen, aber vielfach gekrümmten, ungleichmässig verdickten und dicht von Poren durchsetzten Zellen. Ein charakteristisches Formelement sind auch die im Parenchym reichlich vertheilten Gerbstoffschläuche, welche durch ihre Grösse und Zartheitigkeit, sowie durch ihren homogenen, braunrothen Inhalt, der sich mit Eisensalzen dunkelgrün färbt, auffallen (Fig. 69, C).

J. Moeller.

**Dattelpflaume** ist *Diospyros Lotus* L. (*Ebenaceae*). Holz und Rinde wurden früher als *Guajacum patavinum* (s. d.) wegen ihrer adstringirenden Eigenschaften angewendet.

**Datura**, Gattung der *Solanaceae*, Abtheilung der *Hyoscyameae*, charakterisirt durch die Kapsel Frucht. Die Kapsel von *Datura* ist fachspaltig und durch falsche Scheidewände gefächert, der Kelch röhrig und löst sich nach der Frucht reife mit einem ringsum laufenden Riss ab. Corolla trichterförmig mit gefaltetem Saum. Von der nahe verwandten Gattung *Hyoscyamus* unterscheidet sie sich durch die bei letzterer mit Deckel aufspringende Kapsel.

*Datura Stramonium* L., Stechapfel, Pomme épineuse, Thornappel, eine jetzt über ganz Europa, in Amerika und auch zum Theil in Afrika verbreitete Art, ist asiatischen Ursprungs und soll aus den Gebieten um den Kaspisee stammen. Erst im 16. Jahrhundert gelangte sie nach Deutschland und Westeuropa, von Zigeunern eingeschleppt. Sie wird bei uns 0.5 bis 1 m hoch, mit dickem, hohlen, kahlen, gabelartig verzweigten Stengel und gegenständigen Zweigen, an denen die gestielten Blätter einzeln oder zu zweien sitzen. — S. *Stramonium*.

Die Blüten stehen einzeln aufrecht und gabelständig, der Kelch ist blassgrün, fünfkantig und etwas aufgeblasen. Die fünf Lappen der wohlriechenden weissen Blumenkrone sind in eine scharfe lange Spitze ausgezogen. Die weisse Farbe der Krone geht oft in's Violette über, welche Spielart als *D. Tatula* L. in Gärten cultivirt wird.

*D. sanguinea* in Peru und *D. ferox* in China und Cochinchina dienen zur Bereitung berauscher Getränke. Prollius.

**Datura Tatula.** Die geschnittenen Blätter der Datura Tatula, mit etwas Salpeter imprägnirt, bilden den Hauptbestandtheil der englischen Specialität „The Datura Tatula specific for asthma“.

**Daturin** ist ein in *Datura Stramonium* vorkommendes Alkaloid, welches in seinen Eigenschaften und Wirkungen mit Atropin identisch ist; vergl. Atropin, Bd. II, pag. 4. Daturinsalze = Atropinsalze.

**Daubitz'scher Kräuterliqueur**, ein aromatisch-bitterer Schnaps Berliner Provenienz, vor etwa 25 Jahren viel genannt und viel berufen, insofern er neben HOFF's Malzextract und JACOBI's Königstrank gewissermassen den Geheimmittelschwindel inaugurierte, ist nicht immer gleich zusammengesetzt befunden worden. Anfänglich enthielt er viel Aloë und Lärchenschwamm, auf Einschreiten der Gesundheitspolizei ist der Gehalt daran sehr herabgemindert, zeitweise sind beide wohl auch ganz weggelassen worden.

**Daucus**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Umbelliferae*, charakterisirt durch verkehrt eiförmige Blumenblätter, mit eingebogenen Lappchen, die äusseren Blüten strahlend; Frucht vom Rücken zusammengedrückt, auf den Nebenrippen mit einer einfachen Reihe von Stacheln, Thälchen einstriemig, Fruchträger ungetheilt.

1. *Daucus Carota* L., Möhre, Mohrrübe, Vogelnest (von der Form der Fruchtdolde), Pastinak im Mittelalter (der Name ist erst später auf *Pastinaca sativa* übertragen). Ein- und zweijähriges Kraut mit gefurchtem, rauhaarigen Stengel, Blätter doppelt oder dreifach gefiedert, mit länglich lanzettlichen Zipfeln, Hülle und Hüllblättchen vielblättrig, Hüllblätter dreispaltig bis fiedertheilig. Blüten weiss oder röthlich, Gipfelblüthe verkümmert dunkelpurpurroth, sehr selten die ganze Dolde so gefärbt. Wurzel der wilden Pflanze dünn, holzig, der cultivirten dick, fleischig, nach Grösse und Farbe (roth bis gelbweiss) sehr variirend. Durch ganz Europa, mit Ausnahme des Nordens, auf Wiesen und an Wegen gemein und oft angebaut.

Die Wurzel dient als Nahrungsmittel und Viehfutter. Früher wurden die Früchte der wildwachsenden Pflanze (*Sem. Dauci silvestris*) als Diureticum verwendet, der eingedickte Saft der Wurzel als *Succ. Dauci inspissatus*.

Ferner wird die Wurzel Kaffeesurrogaten (Cichorie) beigemischt. Man hat bei der Untersuchung auf die sehr engmaschigen Netzgefässe und das Fehlen der Milchsaftschläuche zu achten, auch sind zuweilen die hellen Farbstoffkrystalle, die mit Schwefelsäure eine blaue Lösung geben, noch zu erkennen.

Die Wurzel der rothen Varietät enthält den dunkelrothen Farbstoff Carotin und das farblose Hydrocarotin, Zucker 10.4 Procent, Pectinsäure, Proteinstoffe.

Die cultivirte Wurzel besteht aus einer  $\frac{2}{5}$  des Durchschnitts starken Rinde, die nach innen erhebliche Lücken zeigt; sie wird gebildet von zartwandigem Parenchym. Die Gefässbündel, von breiten Markstrahlen unterbrochen, bestehen aus Netzgefässen und getüpfelten Holzzellen. Bei der wilden Wurzel ist die Rinde viel dünner und die Markstrahlen viel schwächer.

2. *Daucus hispanicus* Gouan. am Mittel- und atlantischen Meer und *Daucus Gingidium* L. in Sicilien (letztere vielleicht nur Varietät der ersten) liefern nach Einschnitten in den Stengel Gummiharz, das früher als sicilisches Bdellium verwendet wurde.

*Daucus cretensis* hiess *Athamanta cretensis* L. (*Umbelliferae*), die im mittleren und südlichem Europa wachsende Augen- oder Hirschwurz. Sie ist 2 $\frac{1}{2}$ , besitzt eine rübenförmige, mehrköpfige Wurzel, einen etwas zottigen Stengel, doppelt-fiederschnittige Blätter, 6—12strahlige flache Dolden mit 1—3blättriger Hülle und 4—8blättrigen Hüllechen, weisse Blüthen mit fünfzähligem Kelchsaum und längliche, nach oben verschmälerte, graue, weisshaarige (6 mm lange, 1 mm dicke) Früchte mit fünf niedrigen Riefen und 2—3striemigen Thälchen. Diese riechen und schmecken angenehm gewürzhaft und waren einst auch als *Semen* (richtig *Fructus*) *Myrrhidis creticae* in Verwendung.

Hartwich.

**Dauergewebe** nennt man im Gegensatz zu den Meristemen oder Theilungsgeweben alle nicht weiter durch Theilung sich vermehrenden Gewebe pflanzlicher Organe. Die Zellen des Dauergewebes haben ihre definitive Ausbildung erlangt und führen daher der Regel nach kein Plasma mehr. Der Holzkörper der Holzpflanzen besteht z. B. aus Dauergewebe.

Tschirch.

**Dauerpräparate.** Als Dauerpräparate bezeichnet man diejenigen mikroskopischen Präparate, welche, um eine längere Aufbewahrung zu vertragen, in besonderer Weise hergerichtet werden. — S. Präparate.

**Dauersporen, Ruhesporen,** werden diejenigen Sporen genannt, welche erst eine bestimmte Zeit ruhen müssen, bevor sie sich weiter entwickeln können, im Gegensatz zu den meisten anderen Sporen, welche sofort nach ihrer Reife keimfähig sind. Die Dauersporen vermögen, geschützt durch ein stark entwickeltes Exosporium, die ungünstige Jahreszeit zu überleben, um nach Ablauf derselben zu keimen; sie ersetzen also in physiologischer Hinsicht die bei bestimmten Pilzen auftretenden Dauermycelien.

Dauersporen treten bei Pilzen aus den verschiedensten Familien auf.

Sydow.

**Davesi's Pulvis Opii compos.,** gegen Diarrhöe, besteht aus 0,03 *Opium* und 0,4 *Alumen* pro dosi.

**Davids-Thee,** gegen Brust- und Lungenleiden, ist ein Theegemisch verschiedenartiger Zusammensetzung; der „echte Karolinenthaler DAVIDS-Thee“ soll bestehen aus gleichen Theilen *Herba Centaurii min.*, *Hb. Hyssopi*, *Hb. Chaerophylli aromatici*, *Hb. Marrubii albi*, *Hb. Cardui bened.*, *Flores Millefolii* und *Lichen Islandicus*.

**Davidson'sche Zahntropfen** sind (nach HAGER) ein Gemisch von 3 Th. Cajeputöl und 1 Th. Nelkenöl.

**Davis' Pain Killer,** eine englische Specialität, ist (nach HAGER) eine Mischung aus 20 Th. Kampferspiritus, 20 Th. Capsicumtinctur und 100 Th. Guajakharztinctur. — **Davis' Pilulae laxativae** enthalten neben Aloëextract und Eisenvitriol viel Bilsenkrautextract (0,05 pro Pille) und Strychnosextract. — **Davis' Chloranodyne,** s. *Chloranodyne*.

**Davy's Arsenprobe** ist der Arsennachweis nach MARSH, mit der Modification, dass das Wasserstoff- und Arsenwasserstoffgas durch Natriumamalgam entwickelt wird. Aus der alkalischen Flüssigkeit wird kein Antimonwasserstoffgas entwickelt. — S. Arsennachweis, Bd. I, pag. 581.

**Davy's Lampe** ist ein in Bergwerken, welche „schlagenden Wettern“ ausgesetzt sind, gebräuchliches Grubenlicht, eine Oellampe, deren Flamme innerhalb eines Hohlcylinders aus feinem Drahtgewebe brennt. Von aussen in diesen Cylinder eindringende brennbare Gase entzünden sich zwar an der Flamme innerhalb desselben, vermögen aber das die Wärme stark ableitende Drahtgewebe nicht bis zur Entzündungstemperatur des Gasgemenges zu erhitzen, so dass die Verbrennung des

letzteren sich nicht nach aussen fortpflanzen kann. 8 Procent Grubengas der atmosphärischen Luft beigemischt sind schon brennbar, 20 Procent verlöschen die Lampenflamme durch Sauerstoffentziehung, brennen aber im Cylinder fort, 30 Procent brennen nicht mehr aus Mangel an Sauerstoff.

Gänge.

**Dawamesk** ist eine aus Haschisch mit Butter, Zucker und Gewürzen bereitete Conserve.

**Dax**, südfranzösische, schon den Römern bekannte (*Aquae Tarbelicae*) Thermen bis zu 60° mit geringem Mineralgehalt, darunter hauptsächlich Chlornatrium und Kalksulfat.

**Day's Probe** auf Eiter (im Harn) besteht im Zusatz von 1—2 Tropfen oxydirter (alter oder mit Luft geschüttelter) Guajakharztinctur zum Harn, wodurch bei Anwesenheit von Eiter eine blaue Färbung eintritt.

**De l'Isle**, in Russland gebräuchliche Thermometerscala; der 0° ist = 100° Cels. und 150° De l'Isle ist gleich = 0° Cels.

**Deacons Chlorprocess.** Die Herstellung von Chlorgas in grossen Mengen, wie sie bei der Fabrikation des Chlorkalks gehandhabt wird. Näheres darüber enthält der Artikel Chlorkalk, Bd. III, pag. 80.

**Deakel**, s. Diachel.

**Debourze's Liqueur obstétricale** ist Tinctura Secalis cornuti.

**Debout's Emulsion taenifuge**, ein in Frankreich beliebtes Bandwurmmittel ist (nach DORVAULT) eine concentrirte und versüsste Emulsion von *Semen Cucurbitae* mit 3—6 Procent *Extractum Filicis maris*. — **Debout's Glycérolé de chloroforme** ist eine Mischung aus 1 Th. *Chloroform*, 1 Th. *Tinctura Croci* und 50 Th. *Glycerin*.

**Debreedwa oder Devildora**, das Holz oder die Rinde eines unbekanntenen Baumes aus Britisch-Guyana, angeblich gegen Impotenz wirksam.

**Decandria**, Name der X. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Zu derselben gehören alle diejenigen Pflanzen, deren Blüten 10 freie, d. h. nicht miteinander verwachsene Staubgefässe besitzen. Die Classe Decandria zerfällt in folgende, sich nach der Zahl der Griffel (1—5) richtende Ordnungen: 1. Monogynia, 2. Digynia, 3. Trigynia, 4. Tetragynia, 5. Pentagynia.

Decandrus oder decandrisch (zehnmännig) wird ferner jede Blüthe genannt, welche 10 Staubgefässe besitzt (*Flos decandrus*), daher führt auch die 4. Ordnung der Classe *Monadelphica* und die 4. Ordnung der Classe *Diadelphica* den Namen *Decandria*.

**Decanthiren**, Abgiessen, Decanthatio, ist eine Operation, die das Abscheiden einer Flüssigkeit vom Bodensatz bezweckt. Entweder ist letzterer flüssig und schwerer, als die überstehende Flüssigkeit, oder er ist fest, pulverförmig. In diesem Falle decanthirt man auch wohl die in der Flüssigkeit schwebenden, feineren und leichteren Theilchen von den gröbereren und schwereren, welche sich schneller am Boden absetzen.

Das Abgiessen selbst geschieht entweder durch allmähliges Neigen der Gefässe oder in besonderen Decanthirgefässen (Kübeln, Töpfen s. d.).

Das Decanthiren wird in den Fällen angewandt, wo möglichst rasch grössere Mengen Flüssigkeit zu entfernen sind und wo man grosse Mengen eines Körpers schnell auszuwaschen, auszulaugen oder feinere Theile von gröbereren zu trennen hat, wie z. B. beim Schlämmen, Lävigiren.

Der Trennung von Flüssigkeiten untereinander oder von flüssigen und festen Körpern steht dem Decanthiren das Verfahren der Scheidung durch sogenannte