

dene Kunstproducte in Feuersteinmasse eingeschlossen gefunden haben will. — Der technische Gebrauch der Feuersteine ist zu behannt, als dass es darüber einer Erwähnung bedürfte. Man glaubte früher, dass nur gewisse in Frankreich vorkommende Feuersteinlager ein brauchbares Material zur Fabrikation der Flintensteine lieferten, hat sich aber in neuerer Zeit überzeugt, dass auch andere Länder mit solchem Materiale versehen sind. Soviel ist aber allerdings wahr, dass selbst in einem und demselben Feuersteinbruche nicht alle Feuersteinlagen sich gleich gut zur Bearbeitung zeigen. Die als Geschiebe vorkommenden Feuersteine eignen sich dazu am wenigsten, weil sie, wie es scheint, durch lange Berührung mit der Luft, einen gewissen Grad von Feuchtigkeit eingebüßt haben, der ihrer leichteren Spaltbarkeit nach beliebigen Richtungen förderlich seyn dürfte. Durch Einführung der Percussionschlösser ist die Production der Flintensteine sehr gesunken.

Th. S.

Fibrin s. Blut Bd I. S. 879 und Hämatogenkörper.

Fibroin bildet die Hauptmasse der Seide und sg. Herbstfäden, und stellt wahrscheinlich einen weit verbreiteten Bestandtheil des thierischen Körpers der niederen Classen dar.

Wenn man Seide mit Wasser, darauf mit Essigsäure längere Zeit auskocht, um Leim und Eiweiß vollständig zu entfernen, so bleiben Fäden übrig, welche von dem Faserstoff und den eiweißartigen Körpern der höheren Thierclassen ihrer chemischen Zusammensetzung nach wesentlich verschieden sind. Die Fäden nämlich werden von concentrirter Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure aufgelöst und durch Galläpfelauguss aus der sauren Lösung niedergeschlagen; in Essigsäure und Ammoniak erhalten sie sich unverändert. Von Kalilauge werden sie unter Zersetzung aufgenommen. Mulder<sup>1)</sup> fand folgende procentische Zusammensetzung:

I.	II.
C 49,11	49,27
H 6,50	6,50
N 17,67	17,02
O 26,72	27,21,

wovon er die Formel  $C_{30}H_{31}N_6O_{17} = 3(C_{13}H_{10}N_4O_5) + HO + O$ , d. i. 3 Aequivalente Leim + Wasser und Sauerstoff ableitete.

Dieselbe Substanz, verbunden mit Schwefel, Jod und Phosphor, fand Crookewit<sup>2)</sup> in den Schwämmen.

F.

Fichtelit s. Harze, fossile.

Fichtenharz s. Pinusharz.

Fichtenöl s. Pinusöl.

Filter s. Filtriren.

Filtrirapparat s. Filtriren.

Filtriren. Die Operation des Filtrirens hat den Zweck, in Flüssigkeiten suspendirte feste Körper (Niederschläge) von jenen zu

<sup>1)</sup> Matuur-en Scheik. Archief D. III. p. 93. D. V. p. 281.

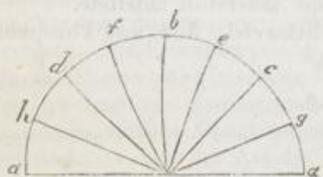
<sup>2)</sup> Scheik. Onderz. Deel. II. p. 1.

trennen. Dies geschieht vermittelst poröser Substanzen, welche die Eigenschaft haben, die Flüssigkeit leicht durch sich hindurch gehen zu lassen, ohne den festen Körpern zugleich den Durchgang zu gestatten. Das geeignetste Material, welches fast ausschließlich bei chemischen Operationen angewandt wird, ist ungeleimtes Papier. (Ueber die Benutzung leinener und anderer Zeuge zum Durchsehen vergl. Coliren Bd. II. S. 331.) In die passende Form gebracht, heißt ein solches Stück Papier Filter und bildet einen Theil des Filtrirapparates, welcher außerdem aus einem dem Filter zur Stütze dienenden Trichter und dem Filtrirgestell besteht, worauf der Trichter ruht (Taf. V., Fig. 14.). Die abfiltrirte Flüssigkeit nennt man Filtrat. Außer gewissen Regeln, welche man beim Filtriren zu beobachten hat, ist auch die Form des Trichters, sowie die Gestalt und Beschaffenheit des Filters zu berücksichtigen.

Am gewöhnlichsten sind die Trichter von Glas, theils ihrer Wohlfeilheit, theils der größeren Reinlichkeit wegen. Trichter von Porcellan sind in den chemischen Laboratorien fast gänzlich verschwunden; metallene Trichter, besonders die von Platin, finden höchstens zum Filtriren flusssäurehaltiger Flüssigkeiten Anwendung.

Beim Filter unterscheidet man zwei Formen, das glatte und gefaltete Filter. Ersteres erhält man aus einem kreisförmig geschnittenen Stück Papier, indem man es zweimal faltet, so dass es die Gestalt eines Viertel-Kreises hat. Beim nachherigen Oeffnen bildet es einen Konus, dessen Wände unter einem Winkel von  $60^\circ$  in der Spitze zusammenlaufen. Zur Aufnahme der glatten Filter bedient man sich daher am liebsten solcher Trichter, deren Bauch sich ebenfalls genau in einem Winkel von  $60^\circ$  öffnet. Diese Form des Filters muss vorzugsweise da gewählt werden, wo es darauf ankommt, den Niederschlag möglichst vollkommen durch Auswaschen von dem Filtrat zu befreien. Wenn es sich aber mehr darum handelt, rasch zu filtriren, so verdienen die gefalteten Filter bei weitem den Vorzug. Eine leichte Methode, ein solches Filter anzufertigen, ist von Mohr (Lehrbuch der pharmaceutischen Technik S. 217) beschrieben; Man macht in einem kreisförmigen Stück Papier zuerst die Falte  $aa'$  (Fig. 3.), legt dann  $a'$  auf  $a$ , wodurch die Falte  $b$  entsteht. Man schlägt wieder auf, und legt  $a$  auf  $b$ , wodurch  $d$  entsteht; ebenso legt man  $a'$  auf  $b$ , wodurch die Falte  $c$  entsteht. Nun legt man  $a'$  auf  $d$ , wodurch  $e$  entsteht, und  $a$  auf  $c$ , wodurch  $f$  entsteht. Legt man ferner  $a'$  auf  $c$ , so entsteht  $g$ , und ferner durch  $a$  auf  $d$  entsteht  $h$ .

Fig. 3.



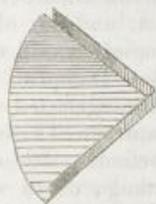
Alle diese Falten sind nach einer und derselben Seite, nämlich nach unten hervorspringend; keine derselben wird rückwärts gebogen, sondern die entgegengesetzt laufenden Falten werden zwischen diese vorhandenen hineingebogen.

Erst lege man  $a'$  auf  $c$  in die Falte  $g$ , und schlage nun  $a'$  rückwärts auf  $g$ , dann lege man  $a'g$ , die auf einander bleiben, auf  $e$  in die Falte  $c$  und schlage  $a'g$  rückwärts auf die äußere Seite von  $c$ , zuletzt lege man  $a'ge$  auf  $b$  in die Falte  $e$  und schlage rückwärts auf  $e$ . Ebenso fange man von der anderen Seite an; man lege  $a$  auf  $d$  und schlage

*a* zurück auf *b*, dann lege man *ah* auf *f* in die Falte *d* und schlage zurück auf *d*, ebenso *ahd* auf *b* in die Falte *f* und zurück auf *f*; dann *ahdf* auf *e* und zurück auf *b*. Nun liegen die beiden Hälften neben einander. Man knickt noch einmal *b* auf *e* rückwärts, reißt das Ganze aus einander, und knickt die beiden Halbfalten bei *a* und *a'*; die Falten werden nun möglichst gleichförmig geordnet, und das Ganze in den Trichter bis tief in den Hals hinein gelegt. Für diese gefalteten Filter eignen sich am besten etwas spitzere Trichter mit einem Winkel von circa 50°, bei denen die Flüssigkeit das Filter weniger stark gegen die Seitenwände desselben andrückt.

Um die Filter kreisrund und von gleicher Größe zu schneiden, bedient man sich der Schablonen. Diese bestehen gewöhnlich aus kreisrunden Scheiben von Pappe oder Blech, um deren Rand man das überstehende Papier abschneidet. Zweckmäßiger sind die von Mohr angegebenen Filterschablonen. Ein Stück Blech von der Form eines Viertelkreises (Fig. 4.), deren gerade Seiten mit einem 3<sup>mm</sup> hohem aufgebogenem Rande versehen sind, dient zur Aufnahme

Fig. 4.



eines zweimal gefalteten Stück Papiers. Um dieses zu halten, legt man darauf ein flaches Stück Blech, ebenfalls von der Form eines Viertel-Kreises, welches jedoch um ein Weniges kürzer ist, als die Unterlage, und schneidet dann mit einer Scheere die hervorragenden Enden des Papiers darum ab.

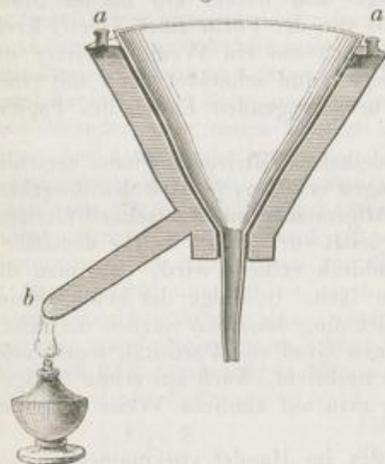
Ein untadelhaftes Filtrirpapier muss verschiedene Bedingungen erfüllen, je nach den Zwecken, wozu es benutzt werden soll. Im Allgemeinen muss es schnell filtriren, was einen gewissen Grad von Porosität voraussetzt, welche demselben gegenwärtig in vielen Fabriken dadurch ertheilt wird, dass man die nassen Bogen im Winter gefrieren lässt. In Folge der beim Gefrieren des Wassers eintretenden Ausdehnung desselben werden die Fasern gelockert und erhalten dadurch einen Grad von Porosität, worin alles andere Papier dem gefrorenen weit nachsteht. Auch aus schon fertigen langsam filtrirenden Papieren kann man auf ähnliche Weise ein gutes Papier herstellen.

Selbst die besseren Sorten des im Handel vorkommenden gewöhnlichen Filtrirpapiers hinterlassen beim Verbrennen eine nicht unbeträchtliche Menge Asche, die zum großen Theile von Substanzen herrührt, welche sich schon durch Behandlung mit Säure aus dem Papiere ausziehen lassen. Je mehr hieraus für quantitative Bestimmungen ein Nachtheil erwächst, um so mehr muss dem Analytiker daran liegen, ein an auflösliehen unorganischen Stoffen möglichst freies Papier zu erhalten. Man kann hierzu dadurch gelangen, dass man die scheibenförmig geschnittenen Stücke mit verdünnter Salpetersäure behandelt und darauf anhaltend mit destillirtem Wasser auswäscht; allein man wird diese mühsame und zeitraubende Operation nur dann vornehmen, wo man sich nicht im Besitz des vortrefflichen sogenannten schwedischen Filtrirpapiers setzen kann, einer Papiersorte, welche in Fahlun und Lessebo in Schweden mit einem Quellwasser, welches an Reinheit dem destillirten Wasser sehr nahe kommt, eigens für chemische Zwecke fabricirt wird. Dieses untadelhafte Papier hat nicht nur die Eigenschaft, dass es schnell filtrirt, weil es eben-

falls ausschließlich im Winter fabricirt wird, sondern zeichnet sich hauptsächlich auch dadurch aus, dass es an verdünnte Säuren nichts abgiebt und beim Verbrennen nur Spuren von Asche hinterlässt, Eigenschaften, wodurch es sich von dem fälschlich in den Handel gebrachten schwedischen Papiere unterscheidet. Nach einer von Plantamour angestellten Analyse beträgt die Aschenmenge eines in Lessebo verfertigten Filtrirpapiers nicht mehr als 0,2 Proc. vom Gewicht des trocknen Filters, und dieser Aschenrückstand besteht nach ihm aus 63,23 Proc. Kieselerde, 12,83 Proc. Kalkerde, 6,21 Proc. Talkerde, 2,94 Proc. Thonerde, 13,92 Proc. Eisenoxyd.

Nicht selten kommt es vor, dass man siedende Flüssigkeiten zu filtriren hat, aus denen schon geringe Abkühlung die Ausscheidung der aufgelösten Substanz bewirkt. Hierzu ist von Plantamour ein sehr zweckmäßiger Apparat vorgeschlagen, mittelst dessen die Flüssigkeiten während des Filtrirens auf jeder beliebigen Temperatur erhalten werden können. Derselbe besteht aus einem trichterförmigen Apparat von Blech, (wovon Fig. 5 einen Durchschnitt zeigt) mit doppelter Seitenwandung, die von allen Seiten geschlossen ist, und nur oben

Fig. 5.



geschlossenen ist, und nur oben zwei zum Eingießen und zum Austreten des Dampfes bestimmte Oeffnungen *aa* besitzt. Am unteren Theile in der Mitte befindet sich eine runde Oeffnung, durch welche der Hals des in Vorrichtung eingesetzten Trichters mündet. Je nachdem man eine mehr oder weniger hohe Temperatur erzielen will, wird der hohle Blechapparat mit Wasser oder Oel gefüllt, und dieses von dem damit communicirenden Ausläufer *b* aus durch eine Spirituslampe erhitzt. Durch ein in die Oeffnung *a* gesenktes Thermometer kann die Temperatur genau beobachtet werden.

Um die Abkühlung von oben oder Verdunstung des Lösungsmittels zu vermeiden, reicht es hin, den Trichter mit einer Glasplatte zu bedecken. Sehr bequem ist ein solcher Apparat zum Ausschmelzen und Filtriren von Fetten und fetten Oelen. Ricinusöl z. B. läuft durch das so erwärmte Filter in einem zusammenhängenden Strahle.

Beim Filtriren sind gewisse Regeln zu beachten, deren Vernachlässigung vielerlei Nachtheile veranlassen. Vor Allem muss das Filter, ehe man die Flüssigkeit mit dem Niederschlage eingießt, mit Wasser gleichförmig angefeuchtet werden, weil das trockene Filter, von vorn herein mit der trüben Flüssigkeit in Berührung, die kleinen Partikel der Niederschläge rasch in seine Poren aufsaugt und sich damit verstopft, so dass die Filtration später nur sehr langsam fortschreitet. Im Allgemeinen ist es rathsam, die zu filtrirenden Niederschläge, vor Allen

die körnigen, sich so viel als möglich erst zu Boden setzen und die mehr oder weniger klare Flüssigkeit zuerst durchlaufen zu lassen.

Um einen Verlust der zu filtrirenden Flüssigkeiten zu vermeiden, ist es besonders bei quantitativen Bestimmungen nothwendig, den äußeren Rand des Gefäßes, aus welchem ausgegossen wird, mit einer dünnen Schicht Talg zu bestreichen und die Flüssigkeit an einem Glasstabe herablaufen zu lassen, den man in einem spitzen Winkel an den Rand desselben anlegt. Beim Eingießen in das Filter ist ferner zu beachten, dass der Strahl nicht gerade in die Spitze desselben fällt, sondern die Seitenwand trifft, da im ersteren Falle fast regelmäsig die ersten Tropfen wieder heraussprützen und verloren gehen. Endlich muss man aus gleichem Grunde auch darauf Acht haben, dass das Filtrat aus dem Trichterhalse an der Seitenwand des zu seiner Aufnahme bestimmten Gefäßes hinunterläuft und nicht mitten in die sich darin ansammelnde Flüssigkeit von oben herabtropft. Hinsichtlich der Vortheile, welche man sich für's Filtriren zuweilen schon durch die Art der Fällung bereiten kann, vergl. den Art. Fällung. Ueber Auswaschen der Niederschläge s. Auslaugen, Bd. I. S. 644.

Außer den angeführten giebt es noch eine unzählige Menge anderer Filtrirapparate, die in der Technik die mannigfaltigste Anwendung finden. Dahin gehören unter Anderen die Filtration des aus Steinkohlen bereiteten Leuchtgases durch Kohle, um darin Naphtalin und andere feste Kohlenwasserstoffe zu condensiren, welche so häufig die Gasleuchtungsrohren verstopfen, ferner die bekannte Filtration der Zuckerlösungen und endlich die mannigfaltigen Methoden, um trübes Flusswasser zu klären und trinkbar zu machen, welche fast sämmtlich darin übereinstimmen, dass das Wasser durch abwechselnde Lagen von Holzkohle, gröberen und feineren Sand u. s. w. langsam hindurchfiltrirt<sup>1)</sup>, ein ähnlicher Vorgang als der, dem das Quell- und Brunnenwasser seine Reinheit verdankt.

Mr.

Filtrirpapier s. Filtriren.

Fingerhutbitter s. Digitalin Bd. II. S. 603.

**Firnisse** (*Vernis, Varnish*). Mit dem Worte Firniss bezeichnet man im allgemeinsten Sinne eine Flüssigkeit, welche nach ihrer Ausbreitung in dünnen Lagen auf der Oberfläche trockener Körper bald trocknet und eine glänzende, harte, durchsichtige Bedeckung derselben liefert, die von Wasser nicht aufgelöst wird. Im engeren Sinne versteht man darunter Leinöl, welches so zubereitet ist, dass es entweder für sich allein, oder mit harzigen Körpern gemischt, zum glänzenden durchsichtigen Ueberzug, oder als Malerfirniss, mit mancherlei Farbstoffen angerührt, zum Auftragen dauerhafter gefärbter Bedeckungen für die verschiedenartigsten Gegenstände dienen kann. Lackfirnisse dagegen heißen die Lösungen von Harzen in anderen Flüssigkeiten, als den trocknenden Oelen, welche zum Anfertigen ähnlicher Ueberzüge benutzt werden. Fette oder Oel-Lackfirnisse nennt man aber Lösungen von Harzen in Leinöl oder Leinölfirniss, denen jedoch meistens Terpenthinöl zur Verdünnung zugesetzt wird.

Die Chinesen sollen die Kunst des Lackirens zuerst gekannt haben,

<sup>1)</sup> Knapp, chemische Technologie, Bd. II. S. 29 ff.

aber nach Plinius soll auch Apelles schon seine Gemälde mit einem Firniß (*Atramentum*) überzogen haben, der die Lebhaftigkeit der Farben glänzender hervortreten liefs und sie vor jedem nachtheiligen Einflusse des Staubes u. s. w. bewahrte.

Die Chinesen sollen den harzigen Saft mehrerer Baumarten, namentlich der *Aylanthus glandulosa* aus der Familie der Terebinthinaceen, die sie durch Einschnitte bis auf den Splint verwunden, zu verschiedenen Jahreszeiten einsammeln, durch Leinwand giefsen und wohlverschlossen aufbewahren. Dieses weiche Harz, welches schwarz ist, wird bei dem Gebrauch in ätherischem Oele gelöst. Sie sollen auch andere ähnliche, weniggefärbte, dickflüssige Harze besitzen und z. B. zum Überziehen der Vergoldungen u. s. w. benutzen. Versuche mit den aus China gebrachten Harzen sowohl, wie mit Harz, welches aus demselben aber in Frankreich gezogenen Baume gewonnen war, haben keine befriedigende Resultate geliefert.

Wir sehen uns gezwungen, unsere Firnisse meistens auf umständlicherem Wege zu bereiten. Das wichtigste Material für unsere besten und dauerhaftesten Firnisse ist das Leinöl, was nur für einzelne besondere Zwecke mitunter durch Mohn- oder Nussöl ersetzt wird. Alles, was von ersterem zu sagen ist, gilt auch für die letzteren.

Das gewöhnliche Leinöl besitzt zwar die Eigenschaft ebenso, wie alle sogenannten trocknenden Oele, an der Luft zu einer zähen, festen, durchsichtigen Masse einzutrocknen, aber es findet dies nur sehr langsam und auch nach langer Zeit, in jeder Beziehung nur unvollständig Statt. Weit vollkommner treten diese Eigenschaften hervor, wenn die trocknenden Oele, namentlich das Leinöl, welches hierin am ausgezeichnetsten und zugleich am billigsten ist, längere Zeit einer erhöhten Temperatur und dem Einflusse der Luft ausgesetzt oder gar mit etwas Bleiglätte erhitzt wird.

Kommt es nur darauf an, einen zähen Firniß zu bereiten, so darf das Leinöl nur rasch erhitzt und bis zu der gewünschten Consistenz auf seiner Siedetemperatur erhalten werden. Vor allen Dingen ist darauf zu sehen, dass das Leinöl, welches man verwendet, möglichst alt, d. i. durch Ablagern soviel als thunlich von allen eiweifsartigen, schleimigen Theilen frei sey. Kann man sich kein solches Oel verschaffen, so ist ein erprobtes Hilfsmittel, dasselbe mit seinem gleichen Gewichte heifsen Wassers tüchtig durchzuschlagen. Nach einer Stunde schwimmt das Oel oben auf, man nimmt es klar davon ab und schüttelt oder schlägt es nochmals mit seinem halben Gewichte einer ziemlich concentrirten Lösung von Kochsalz. Diese scheidet sich schneller und vollständiger als Wasser von dem Oele ab und nimmt die schleimigen Theile dadurch heraus. Wird hierfür nicht gesorgt, so verkohlen sich diese Theile bei dem Firnißsieden und bringen nicht allein eine sehr dunkle Färbung des Firnisses hervor, sondern bleiben als harte kohlige Krümchen darin suspendirt, was bei dickem Firniß, der nicht filtrirt werden kann, natürlich als großer Uebelstand betrachtet werden muss. Ferner ist darauf zu achten, dass die von dem Oele nicht bedeckten Ränder des Gefäßes nicht zu heifs werden, weil dadurch zuerst ebenfalls starke Färbung des Firnisses, später aber Verkohlung erfolgt und außerdem das Entzünden des Firnisses fast immer nur hierdurch veranlasst wird. Mag man eines noch so zähen Firnisses bedürfen, die Entzündung sollte stets sorgfältig wegen der dabei unvermeidlichen

Einmischung harter geschmolzner Kohle vermieden werden. Kocht man das Oel in Thongefässen, so erhält man leicht weniggefärbte Firnisse. In ganz flachen Porzellanschalen kann man auf einer kleinen Spirituslampe Firnisse mit ganz heller Farbe von jeder beliebigen Zähigkeit kochen, je nach der Zeit, die man sie bei einer den Kochpunkt nicht ganz erreichenden Temperatur erhält. Hier ist jede zu starke Erhitzung der nicht bedeckten Gefässwände ausgeschlossen. In kupfernen Kesseln pflegt man den Firniss im Großen zu kochen; schon durch das Kupfer tritt eine einigermaßen dunklere Färbung ein; von dem nachtheiligsten Einfluss aber ist es, dass man ganz allgemein die Erhitzung nicht bloß von dem Boden ausgehen, sondern selbst bei eingemauerten Kesseln das Feuer dieselben umspülen lässt. Kommt es darauf an, farblosen Firniss zu erzeugen, so wird man daher in Thongefässen, deren Boden allein erhitzt wird, kochen müssen, und zwar bei einer nur sehr langsam gesteigerten, jedoch nie das Kochen erreichenden Temperatur; soll der Firniss sehr zähe werden, so muss er sehr lange auf diese Weise gekocht werden. Handelt es sich aber nur um zähen Firniss und ist die Farbe gleichgültig, so erhitzt man das Oel in einen kupfernen Kessel rasch, jedoch nur am Boden bis zum Kochpunkt. Hierbei tritt ein Zeitpunkt ein, wo das Oel stark zu steigen beginnt, und man hat oft nicht mehr Zeit genug, um durch Mäßigung oder Entfernung des Feuers, oder durch Ausschöpfen das Ueberfließen zu verhindern. Am besten ist es deshalb, ein offnes leicht handhabbares Gefäß mit kaltem, schon fertigem Firniss in Bereitschaft zu halten und diesen zur Abkühlung zuzugießen, alle Gefahr wird hierdurch beseitigt und der Fortgang der Operation nicht gestört. Ungekochtes Leinöl darf aber nicht genommen werden, weil dies durch seinen Gehalt an Feuchtigkeit und schleimigen Theilen das Uebersteigen noch vermehren, und die Beendigung der Firnissbereitung aufs Neue verzögern würde. Eine sehr lobenswerthe Praxis ist es, den mit dem Kochen beschäftigten Arbeiter, sobald das Oel heiß geworden, fortwährend mit einer großen, fein durchlöchernten Kelle Oel ausschöpfen und von so hoch als möglich wieder in den Kessel ausfließen zu lassen.

Der Firniss für die Buchdrucker- und Kupferdruckerschwärze muss vorzugsweise sehr dick, zähe und schnell trocknend seyn. Es können für diese Zwecke die genannten Eigenschaften durch Zusätze von Bleioxyd u. dgl. beim Kochen nicht gesteigert werden, weil der Firniss sonst zu klebrig wird, nicht von dem Metall loslässt und die Typen verschmiert. Man hat früher vielerlei besondere Verfahren, zum Theil höchst gefährliche, oft ganz zweckwidrige befolgt, um diese Präparate anzufertigen. So pflegte man ihn in mit dichtschiessenden Deckeln oder Helmen versehenen Blasen zu sieden. Der Nachtheile waren dabei sehr viele, der Vortheile fast gar keine. Da es hier auf die Farbe gewöhnlich gar nicht ankommt, so darf man das Oel unter den oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln nur längere Zeit bei stark erhöhter Temperatur behandeln, um möglichst starken Firniss zu erhalten. Selbst für Kupferdruckfarbe ist das Anzünden des Firnisses nicht allein überflüssig, sondern auch schädlich, wieweil die Arbeit schneller vollendet wird. Da hier eine hohe Temperatur erforderlich ist und meist sehr große Mengen auf einmal angefertigt werden, so ist es doppelt anzurathen, das Sieden in einem abgesonderten Schuppen vorzunehmen, damit, wenn trotz guter Einmauerung des am zweckmäßigsten nicht zu

tiefen, sondern mehr flachen Kessels dennoch Entzündung eintreten sollte, keine Feuersgefahr entstehe. Unter Dach muss gesotten werden, denn wenn Regen in den siedenden Firniss fällt, so kann eine so heftige Dampfwickelung entstehen, dass das meiste Oel überkocht. Es ist jederzeit gut, beim Firnisskochen einen Deckel zur Hand zu haben, entweder von Metall und sehr genau schliessend, oder auch nur von Holz und mit einem dicken Wulst von Packleinwand, die man feucht erhält, in der Weise ringförmig an seiner Unterseite beschlagen, dass derselbe leicht vollkommen dicht auf die Ränder des Kessels aufgedrückt werden kann, damit das durch Zufall entzündete Oel hierdurch augenblicklich gelöscht werden könne.

Ein auf die angegebene Weise bereiteter Firniss entspricht allen Anforderungen in Betreff der Haltbarkeit, er übertrifft darin sogar bedeutend alle mit anderen Zusätzen gekochte trocknende Oele, aber er trocknet nicht so schnell, als wenn dieselben mit Bleiglätte oder Mennige gekocht werden. Die Vorschriften in Betreff der beim Firnisskochen zu machenden Zusätze sind unzählige, zum Theil ändern sie sich nach dem erforderlichen schnelleren oder langsameren Trocknen, z. Th. sind sie von ganz anderen Rücksichten eingegeben, z. Th. sind sie völlig nutzlos. Die Bleiverbindungen sind von dem größten Einfluss auf das Trocknen der Oele, aber sie dürfen nicht in zu großer Menge angewandt werden, weil sonst der Firniss gallertartig wird. Es bildet sich Bleipflaster, was sich in dem Oele auflöst, das Trocknen zwar nicht hindert, bei zu großer Menge aber den Firniss nicht hinlänglich zähe nach dem Trocknen lässt. Firniss, der zu viel Blei enthält, ist dem Einfluss der Sonne und der Luft ausgesetzt, nicht haltbar. Von Bleiglätte und Mennige sollte man nie mehr als 3 Loth, von Bleiweiß nicht über 4 Loth auf das Pfund Oel anwenden. Letzteres wirkt am langsamsten und schwächsten. Ganz zu verwerfen ist die Methode, einen Theil des Leinöles mit viel Bleioxyd stark zu kochen, so dass die fetten Säuren beinahe ganz mit Bleioxyd gesättigt werden, und diese Masse mit einem nur wenig gekochten oder gar ungekochten Leinöle zu vermischen. Es liefert dies Verfahren einen schlechten, unhaltbaren, nur an der Oberfläche leicht trocknenden Firniss.

Der chemische Process des Firnissiedens ist nicht hinlänglich aufgeklärt. Die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft wird durch Erhöhung der Temperatur sehr gesteigert. Nach Versuchen von Saussure nehmen die trocknenden Oele, bei gewöhnlicher Temperatur anfangs langsam Sauerstoff auf, erlangen aber in einem gewissen Stadium der Oxydation plötzlich eine viel größere Anziehungskraft für den Sauerstoff. Bis zu diesem Grade der Oxydation oder nur in einen Zustand, in dem sich das Oel aus unbekanntem Gründen ebenso verhält, sucht man dasselbe durch Erhitzen an der Luft zu bringen, wird es alsdann in dünnen Lagen der Luft dargeboten, so sättigt es sich sehr rasch vollständig mit Sauerstoff und verwandelt sich in die zähe feste Firnissdecke. Ist dagegen die Oxydation erst im Beginne oder das Oel nur kurze Zeit und schwach erhitzt worden, so dauert es lange, bis das Oel bei gewöhnlicher Temperatur sich so weit mit dem Sauerstoff sättigt, dass die langsame Sauerstoffaufnahme in eine rasche Oxydation übergeht. Man könnte also den Firniss als Oel bezeichnen, was durch Sauerstoffaufnahme oder hohe Temperatur bereits so verwandelt ist, dass es, der Luft dargeboten, sogleich in die rascheste Oxydation versetzt wird, sich verharzt, wie man zu sagen pflegt.

Es ist bekannt, dass sehr lange an der Luft gestandenes Leinöl so leicht wie dünner aus frischem Oele gesottener Firniss trocknet. Saussure liefs frisches Nussöl 8 Monate in Berührung mit Sauerstoff, es nahm nur sein dreifaches Volumen davon auf, in den auf die 8 Monate folgenden 10 Tagen aber sein 60faches. Rührten die trocknenden Eigenschaften dieser Oelarten daher, dass die Schleimtheile, welche in den frischen Oelen enthalten sind, allmähig sich veränderten und ihren Zustand der Umsetzung auf die Oelsäure übertrügen<sup>1)</sup>, so müsste das Sieden, was jene Stoffe unbestreitbar zerstört, offenbar die trocknenden Eigenschaften nicht vermehren, sondern vermindern, und man müsste durch fleissiges Schütteln mit Wasser, oder durch Reinigen mit Schwefelsäure sehr schlecht trocknende Oele erhalten, am allerwenigsten aber könnte sich trocknende Oelsäure verdicken, was Alles der Erfahrung widerspricht.

Andere glauben, das Firnissieden habe den Zweck, das Oel ganz von Wasser zu befreien und die schleimigen Theile zu zerstören. Dies ist ebenfalls nicht ausreichend, sonst müssten andere Reinigungsmethoden des Oeles, wo Sauerstoffaufnahme desselben nicht stattfinden kann, ebenso gut Firniss liefern, wie das Sieden, was ebenfalls nicht der Fall ist. Die Vortrefflichkeit der Methode, das Oel während des Siedens stets auszuschöpfen und durch die Luft in den Kessel zurückfallen zu lassen, gründet sich namentlich auf das Verhalten der Oele im heissen Zustande gegen die Luft, und Jeder, der es einmal mit gehöriger Umsicht versucht hat, wird das Resultat dieses Verfahrens loben. Man bedarf wegen der fortwährenden Abkühlung eines etwas stärkeren Feuers, man erhält helleren Firniss.

Was nun die Einwirkung des Bleioxydes betrifft, so halte ich dafür, dass es nur dazu dienen soll, mit der in den trocknenden Oelen enthaltenen Margarinsäure ein Pflaster, eine trockene harzige Materie zu bilden, die Fettigkeit des Margarins zu vernichten. Wird mehr Bleioxyd angewandt, so entsteht viel ölsaures Bleioxyd, was sich in dem Oel gallertartig auflöst und als Pflaster beim Trocknen einen trüben, schmierigen, wenig zähen und fest werdenden Firnissüberzug bildet.

Zinkvitriol wird häufig als ein Trockenmittel beim Sieden des Firnisses zugesetzt, jedoch stets mit Bleiglätte zugleich; es ist sehr fraglich, ob es in der That von dem beabsichtigten Nutzen ist. Im Gegentheil wäre es wohl möglich, dass man nur diejenigen Firnisse dadurch verbessert, denen zu viel Bleioxyd zugesetzt ist. Die Schwefelsäure des Zinkvitriols fällt das überschüssige Bleioxyd als ganz unwirksames schwefelsaures Salz und verhindert so die Einmischung von zu viel Bleipflaster; das entstehende Zinkpflaster ist so hart, dass es sich wie ein pulverförmiger Stoff in dem Oele verhält und nicht eine gallertartige Lösung liefert.

Vielleicht verhält es sich mit der Bedeutung des sehr grossen Zusatzes von Umbra, den Viele beim Sieden dunklen Firnisses vorschreiben, noch weniger rationell. Jedenfalls sind diese Ingredienzien nicht nöthig zur Bereitung eines allen Anforderungen entsprechenden Firnisses, letzteres namentlich in so grosser Menge angewandt, wie häufig angerathen, giebt einen sehr starken Bodensatz, durch den viel Firniss verloren geht. Zusätze, wie gebrannte Knochen, häufig Beinweiss ge-

<sup>1)</sup> Siehe Geiger's Handbuch der Pharmacie; neue Bearbeitung: trocknende Oele.

nannt, weißes Fischbein u. dergl., sind jedenfalls nutzlos und durch den Verlust, den sie erzeugen, nur nachtheilig. Zweckmäßig ist es, die Bleiglätte und die übrigen Zusätze erst, nachdem das Oel stark erhitzt ist, zuzusetzen, weil es sonst kaum zu vermeiden ist, dass sie sich an dem Boden sammeln, wodurch das in ihnen eingeschlossene Oel zu stark erhitzt und mindestens ein Dunkelfärben des Firnisses bewirkt wird. Aber man muss dabei die Vorsicht nie aufser Acht lassen, die Ingredienzien unmittelbar vorher auf einer warmen Platte stark zu trocknen und nur ganz allmählig zuzusetzen, weil die in ihnen stets enthaltene Feuchtigkeit ein starkes Schäumen des Oeles bewirkt und leicht ein Ueberfließen veranlassen kann.

Es wird häufig angerathen, Zwiebeln, Mohrrüben, Brotstücke mit dem Oele zu sieden, angeblich sollen sie die schleimigen Theile anziehen und in sich aufnehmen; dies ist nicht der Fall. Man soll gewöhnlich den Firniss so lange sieden, bis diese Substanzen braun werden, und hierin liegt der einzige Nutzen, den diese Körper haben können, sie zeigen nämlich durch ihr Braunwerden an, dass das Oel bereits seiner Siedetemperatur nahe ist. Für ganz schwache, dünnflüssige Firnisse reicht diese Erhitzung unter gewöhnlichen Umständen aus, da bei den meist sehr schlecht eingerichteten Feuerungen und bei der Gewohnheit, nicht zu rasch anzufeuern, das Oel bereits lange Zeit erwärmt, dem Einfluss der Luft ausgesetzt war. Bringt man aber möglichst rasch, wodurch viel Zeit erspart wird, das Oel zu seinem Siedepunkt, so ist die Zwiebel viel früher braun, als das Oel in der Hitze genügend Sauerstoff aus der Luft aufnehmen, überhaupt die erforderlichen Veränderungen erleiden konnte, wofür es keineswegs gleichgültig ist, wie lange Zeit das Erhitzen dauert, und wobei eine niedrigere Temperatur bei längerer Dauer eine höhere aber kurz wirkende vollständig ersetzen kann. Deshalb schreiben auch Viele namentlich bei Anwendung der Brotrinden vor, 5 — 6 Brotrinden nach einander einzutauchen und jedesmal ihr Braun- und Brüchigwerden abzuwarten. Ist die Menge des Firnisses unbedeutend, so verhindert ein großes Stück Brot, durch die Verdampfung seiner Feuchtigkeit, das Ueberhitzen des Oeles, aber wer einige Uebung im Firnisssieden hat, erkennt diesen Punkt noch viel leichter an dem zu starken Sieden und dem dicken schweren weißen Rauche, der sich nie entwickeln soll und nur einen unnützen Oelverlust herbeiführt. Man hat angerathen, wenn das Oel bis zu seinem Siedepunkt erhitzt sey, von Zeit zu Zeit mit einer großen Bürste Wasser auf die Oberfläche zu sprützen; es ist dies ein nur mit großer Vorsicht auszuführendes Verfahren. Ich habe nicht ermitteln können, ob es in der That den so sehr gerühmten Erfolg hat, im Kleinen, wo jedoch die Oeloberfläche ohnedies stets sehr groß im Verhältniss zur Masse zu seyn pflegt, habe ich keinen Vortheil bemerken können. Etwas zu viel Wasser, was in dem Oel niedersinken würde, kann ein explosionsartiges Herumwerfen des ganzen Oeles veranlassen.

Anfangs schäumt alles ein leichtes gelbes Schäum auf, dann pflegt gutes Oel eine kurze Zeit ruhig zu fließen und wenn man helle Firnisse erhalten will, so muss dies sich nicht ändern. Bei starkem Erhitzen erscheint bald darauf dicker, dunklerer Schaum; es ist zweckmäßig, diesen so gut als möglich mit einer Schaumkelle abzuheben, zuletzt bildet es zwar zähe, aber nicht consistente Blasen am Gefäßrande,

die selbst durch eine feine Schaumkelle zurückfließen; diese sind nicht schädlich und brauchen nicht abgenommen werden, aber die Erhitzung darf dann ja nicht mehr gesteigert werden.

Die Stärke des Firnisses probirt man, indem man einige Tropfen auf eine kalte Glasplatte fallen und vollständig erkalten lässt. Man darf aber nach dem Aussehen nicht die Farbe des Firnisses beurtheilen, denn er erscheint auf diese Weise fast immer hell genug, sondern muss die Glasplatte auf ein weißes Papier legen. Für sehr helle Firnisse pflegt man, nachdem sie bei langsamem Ansteigen und nicht bis zum völligen Sieden reichender Temperatur zur genügenden Zähigkeit gebracht worden sind, folgendes Bleichverfahren anzuwenden. In drei Zoll hohe, hinreichend lange und breite Blech- oder besser Bleikasten, deren dichtschliessender Deckel von einer weißen Glasplatte gebildet wird, bringt man einen halben Zoll hoch Wasser, gießt darauf 1 — 1½ Zoll hoch Firniss und setzt dieselben einen Sommer über den Sonnenstrahlen so viel als möglich aus. Für rothe, namentlich aber für blaue Farben, welche mit einem Leinölfirniss gemengt werden sollen, kann man den Firniss gar nicht weiß genug erhalten; man wählt dazu deshalb bisweilen Mohnöl. In Flaschen, namentlich wenn sie nicht von weißem Glase sind, bleicht die Sonne den Firniss sehr wenig. Durch ganz ruhiges Stehen in der Sonne oder auch nur an mäßig warmen Orten verbessert sich jeder Firniss wesentlich, indem sich die kleinsten darin suspendirten Unreinigkeiten allmählig zu Boden senken.

*Liebig* hat ein vortreffliches, bereits praktisch mit dem allernützlichsten Erfolge vielfach erprobtes Verfahren, um möglichst hellen Firniss zu erhalten, angegeben. Es findet solcher Firniss nur wegen seiner geringen Consistenz und Zähigkeit und etwas langsameren Trocknens eine Beschränkung in seiner Anwendbarkeit, er trocknet aber dessenungeachtet vollständig und ist sehr wenig gefärbt.

Auf jedes Pfund Leinöl wird ein Loth feingeriebene Bleiglätte zugesetzt und gut damit gemengt, alsdann 3 Loth Bleiessig hinzugefügt und während einer Woche täglich öfters gut umgeschüttelt. Bei ruhigem Stehen scheidet sich die wässerige Lösung von Bleizucker, in der eine Menge weißen Schlammes suspendirt ist, unten ab, und obenauf schwimmt der weingelbe Firniss. Ist er weißlich getrübt, so darf man ihn nur durch Baumwolle, die man in die Spitze eines Trichters lose eindrückt, gießen, um ihn vollkommen hell zu erhalten. Bringt man den Firniss mit dem Bodensatz in die oben beschriebenen Bleikasten, so bleicht er im Sommer schon in 4 Wochen so sehr, dass er fast farblos genannt werden kann. Er enthält 3 — 5 Proc. Bleioxyd in Lösung und trocknet bei mäßiger Wärme in 24 Stunden vollkommen. Sollte es wünschenswerth erscheinen, so kann man durch Schütteln mit sehr verdünnter Schwefelsäure alles Bleioxyd entfernen. Er scheint jedoch alsdann etwas weniger rasch trocknende Firnisdecken zu bilden. — Die wässerige Lösung von Bleizucker, von der man den Firniss abgenommen hat, wird durch Filtriren von den darin schwimmenden festen Theilen befreit, durch Schütteln mit Bleioxyd wieder in Bleiessig verwandelt und so immer wieder zu demselben Zwecke verwandt.

Um auf Papiertapeten und dergleichen Tuchscheererwolle oder Gold zu befestigen, bedarf man einer Art Firniss, die von Vielen für mit Bleiweiß angeriebenen Leinölfirniss gehalten wird. Es ist dies aber eigentlich Leinöbleipflaster und muss auf folgende Weise berei-

tet werden, indem nur mit Bleiglätte, oder Bleiweifs gekochtes Bleipflaster, wenn es mit Terpenthinöl verdünnt wird, stets durch das dünne Papier hindurchschlägt. Leinöl wird durch gelindes Erhitzen zu einem dünnen Firniss eingekocht, dann mit Kali- oder Natronlauge zu einer vollständigen Seife gekocht, was schwierig von Statten geht. Der mit viel Wasser verdünnte Seifenleim wird mit Bleiessig vollständig gefällt und die klebrige Masse in hinreichendem Terpenthinöl gelöst, um sich gut zum Druck zu eignen.

Die grösste Verwendung finden die mit Glätte gekochten Leinölfirnisse, um mit pulverigen Farbstoffgemischt, als Malerfarben zu dienen, oder mit verschiedenen Harzen die sogenannten fetten Lackfirnisse zu bilden. Glänzender jedoch werden die Firnissüberzüge, wenn nur gekochtes Leinöl zur Lösung der Harze verwandt wird, aber sie trocknen langsamer.

Von allen Firnissarten sind die fetten oder Oellackfirnisse am schwersten zu bereiten, Vorsicht und Geschicklichkeit werden dabei gleich in Anspruch genommen. Bernstein oder Copal, in Leinöl gelöst und mit Terpenthinöl verdünnt, sind die gewöhnlichsten Producte dieser Art. Zusätze, wie dicker Terpenthin oder gar Colophonium, können keine Billigung finden; sobald dieselben einigermassen beträchtlich sind, veranlassen sie sehr leicht ein Reißen und Springen der lackirten Oberflächen. In England pflegt man Animeharz, in Leinöl gelöst, den Bernstein- und Copalöllackfirnissen zuzusetzen, wodurch ihre Härte etwas gemildert wird und dieselben eine noch schönere Politur annehmen, jedoch auf Kosten der Haltbarkeit. Es soll dies nicht wie Terpenthin, das Reißen veranlassen. Ich glaube aber, dass ein starker Leinölfirniss der beste Zusatz ist und bleibt. Bei der Verfertigung dieser Firnisse verfährt man, wenn auf möglichste Helligkeit nicht Rücksicht genommen werden muss, auf folgende Weise: Man schmilzt in einem Kessel, der bis zu zwei Drittheilen angefüllt, die ganze fertige Firnissmasse fassen kann, den Bernstein, oder leichter noch Bernsteincolophon oder den Copal. Das Feuer darf nur den untersten Theil des Bodens erhitzen und es muss lebhaft gerührt werden, damit einzelne Theile des Harzes nicht überhitzt werden. Viele pflegen irdene glasierte Töpfe zu dieser Operation anzuwenden. Es ist dies nicht allein gefährlich, sondern für Jeden, der öfters und etwas grössere Mengen Oellackfirniss anfertigt, auch kostspielig, weil die Töpfe nur einmal zu gebrauchen sind. Hohe, oben verengte kupferne Blasen, die am gewöhnlichsten verwandt werden, sind ebenfalls wenig zweckmässig; es lässt sich schlecht darin rühren; am bequemsten sind halbkugelförmige Kessel. Man richtet das Loch, in welches der Kessel gesetzt werden soll, so ein, dass er bis zu  $\frac{1}{3}$  seiner Höhe in dasselbe hineingeht und verkleinert es noch während der Schmelzung des Harzes durch einen Ring von Eisenguss, so dass der Kessel nur wenig in den Herd hereinreicht und das Feuer nur den alleruntersten Theil des Bodens unmittelbar heizen kann. Holzkohlenfeuerung ist am besten, weil Holzfeuer zu ungleich und rasch heizt. Der Bernstein, noch mehr aber der Copal, entwickeln viel Dampf beim Erhitzen und blähen sich stark auf, man muss durch Umrühren eine fortwährende Berührung der erhitzten Kesseltheile mit der zu schmelzenden Masse zu erzielen suchen. Es bedarf einer ziemlich hohen Temperatur, bis die Harze vollständig geschmolzen sind und man muss dieselbe so hoch steigern, als es angeht,

ohne dadurch die Harze zu braun werden oder gar anbrennen zu lassen. Der Bernstein darf nicht stark schäumen, der Copal ist ohnedies nicht wohl zu hinreichendem Schmelzen und dünnem Fluss zu bringen. Um die Harze unter möglichst wenig Ueberhitzung zu schmelzen, hat man kupferne Trichter, in welche man einen Sack von Drahtgeflecht, mit den Harzen angefüllt, so aufhängt, dass er nirgends die Wandungen berührt. Auf den Trichter wird ein dichtschliessender Deckel gekittet, und der ganze Apparat so in ein Kohlenbecken mit hohen Füßen gestellt, dass die Trichterröhre durch den Rost gesteckt wird und den schmelzenden Copal in ein darunter gestelltes Gefäß fließen lässt. Während die Harze schmelzen, erhitzt man in einem anderen Kessel bereits ohne Bleioxyd zu einem guten Firniss gekochtes Leinöl, gießt hiervon, wenn es siedet, langsam unter beständigem Umrühren allmählig die beabsichtigte Menge zu dem möglichst stark erhitzten Harze, und senkt den Kessel tiefer in den Ofen. Beide Ingredienzien müssen möglichst heifs seyn, namentlich der Copal, den man unmittelbar vor dem Zusammenbringen so warm werden lässt, dass er stark steigt. Ist die Temperatur beider nicht hoch genug, namentlich aber das Oel zu kalt, und wird nicht fleissig gerührt, so zieht sich aller Copal leicht zu einem Klumpen zusammen, der fast gar nicht mehr zu verwerthen ist, da er nicht mehr geschmolzen werden kann, ohne fast schwarz zu werden. Man lässt das Gemische etwa zehn Minuten sieden, bis es ganz klar wird, was man leicht an einem auf Glas geworfenen Tropfen sehen kann und versucht, ob der erkaltete Firniss hinreichend zähe geworden, sonst fährt man noch einige Zeit mit dem Erhitzen fort. Man hebt alsdann den Kessel vom Feuer, lässt ihn eine kurze Weile abkühlen, bis zu  $140^{\circ}$  ungefähr, und setzt nun langsam vorher stark erhitztes Terpenthinöl, so viel als nöthig, zu. Ist der Firniss zu heifs, so kann leicht ein Uebersteigen durch die plötzliche Verflüchtigung des Terpenthinöls entstehen, gießt man aber einen recht dünnen Strahl unter schnellem Umrühren zu, so nimmt man dies bei einiger Aufmerksamkeit zeitig genug wahr, um nicht zu viel Terpenthinöl zuzusetzen, ehe hinlängliche Abkühlung erfolgt ist. Sehr vortheilhaft für die Klarheit des Firnisses ist es aber, wenn die Mischung möglichst warm erfolgt, und man scheut deshalb nicht den Verlust durch Verdampfen eines Theiles des Terpenthinöls, eine Vorsicht, die jedoch von manchen Verfertigern zu sehr übertrieben wird, wodurch nutzlos oft die ganze Hälfte des Terpenthinöls verdampft. Nachdem der Firniss sich einigermaßen gesetzt und abgekühlt hat, wird er durchgeseiht und in passenden Gefäßen an mäßig warmen Orten aufbewahrt. Er soll, bevor er 6 Monate gestanden hat, eigentlich nicht verwandt werden. Um seine Güte schneller zu erlangen, soll es vortheilhaft seyn, ihn von Zeit zu Zeit, jedoch ohne ihn umzurühren oder zu schütteln, etwas erwärmen und wieder erkalten zu lassen. Mit bleioxydhaltigem Leinölfirniss gekochte Oellackfirnisse trocknen schneller, haben aber keinen so schönen Glanz.

10 Pfund Copal oder Bernstein, 20—30 Pfund Leinöl, 25—30 Pfund Terpenthinöl sind mittlere Verhältnisse von den vielen Vorschriften, die für die Oellackfirnisse gegeben werden. Für schnell trocknende Copalfirnisse nimmt man oft weit weniger Leinöl, oft kaum das gleiche Gewicht des Harzes an Oel und desto mehr Terpenthinöl; der Bernstein bedarf zu seiner genügenden Verbindung mehr Leinöl als der

Copal. Uebrigens variiren die relativen Mengen sehr, je nach dem Zwecke der Verwendung und der Art des Auftragens des Firnisses.

Um hellere Oellackfirnisse zu erhalten, verfährt man wohl auch folgendermaßen: Ausgesucht heller und reiner Bernstein oder Copal werden bei möglichst gelindem Feuer geschmolzen; alle Vorsicht ist hierbei darauf zu verwenden, dass die Harze sich nicht bräunen. Am leichtesten soll es zu vermeiden seyn, wenn man, nachdem der erste Theil geschmolzen, mit einem hölzernen Spatel in den Kessel fährt und langsam herauszieht, wodurch sich viel geschmolzenen Harzes herauswinden lässt. Die letzten Antheile, welche sich gebräunt haben, hält man getrennt. Das erkaltete, vorher vollkommen geschmolzene Harz wird gepulvert, mit seinem gleichen oder doppelten Gewicht Terpenthinöl übergossen und der Digestionswärme ausgesetzt, wodurch ohne Schwierigkeit die Lösung stattfindet. Man erhitzt nun und gießt unter fleißigem Umrühren etwa 140° heissen, jedoch nicht kochenden möglichst farblosen, bleifreien Leinölfirnis zu (s. weiter unten ätherische Lackfirnisse). Gemengte Oellackfirnisse von Copal und Bernstein bereitet man besser durch Zusammengießen der fertigen Firnisse, als durch gleichzeitiges Schmelzen und Auflösen der beiden Harze. Andere rathen an, Copal und Bernstein jedes für sich zu schmelzen, fein zu pulvern und dann in kleinen Portionen in stark erhitztes Leinöl einzutragen, so lange sich das Pulver löst. Einige schreiben dieses Verfahren überhaupt für diese Art Firnisse vor, es bleibt dabei aber leicht sehr viel Harz unaufgelöst; namentlich für Bereitung im Großen ist diese Methode sehr wenig anwendbar.

Einen schwarzen, sehr dauerhaften Oellackfirnis erhält man, wenn 3 Thle. Asphalt während 6 — 8 Stunden in einem Kessel geschmolzen, alsdann 4 Thle. eines recht consistenten bleihaltigen, siedenden Leinölfirnisses zugesetzt, und alsdann so lange gekocht wird, bis eine in der Hitze sehr stark fadenziehende, nach dem Abkühlen den Pillenmassen ähnliche Consistenz erreicht worden ist. Man lässt abkühlen und verdünnt mit 15 — 18 Thln. Terpenthinöl.

Die Oellackfirnisse sind die dauerhaftesten und festesten Firnisse, aber sie trocknen nicht sehr schnell und sind stets mehr oder minder gefärbt. Andere Lösungsmittel gestatten, diese Nachtheile, aber freilich nur auf Kosten der Dauerhaftigkeit, zu beseitigen. Vielerlei Harze werden zu Lackfirnissen verwandt, als Lösungsmittel findet starker Weingeist und absoluter Alkohol die ausgedehnteste Anwendung; sehr selten wird Aether, oft Terpenthinöl, bisweilen einige andere ätherische Oele benutzt. Weingeist unter 90 Proc. Gehalt (0,833 specif. Gew.) sollte nie angewandt werden, denn er löst weniger Harz und hinterlässt weniger glänzende Firnisüberzüge. Gewöhnlich löst man die Harze in ihrem 3 — 5-fachen Gewicht Weingeist und zwar auf die Weise, dass man sie feingepulvert mit etwa ein Drittheil ihres Gewichtes grob gepulverten Glases, wovon alle feinen Theile durch Abwaschen auf einem Siebe entfernt worden sind, nach dem Trocknen gut mengt, mit Alkohol übergießt und im Wasserbade erwärmt, bis vollständige Lösung erfolgt ist. Im Großen geschieht dies in kupfernen Blasen, im Kleinen wendet man Retorten, Kolben, Flaschen, sehr zweckmäßig Steinkruken wie die, worin Selterser Wasser versandt wird, an, weil letztere beim Eintauchen in siedendes Wasser nicht leicht springen. Man verbindet dieselben mit einer feuchten Blase, in die man ein kleines Loch mit einer groben Stecknadel gestochen hat. Es reicht zur Auflösung der meisten zu solchen

Lacken verwandten Harze aus, die höchstens bis zu  $\frac{2}{3}$  gefüllten Kruken in einen etwa 10 Pfd. Wasser fassenden, mehr hohen als weiten, mit kochendem Wasser gefüllten Topf zu stellen und nach je 5 Minuten während einer halben Stunde tüchtig umzuschütteln.

Am leichtesten erhält man Sandarac und Mastix beinahe farblos; sie lösen sich sehr leicht in Alkohol, aber sie geben die wenigst dauerhaften, die wenigst festen und sprödesten Firnisse. Namentlich der Sandarac kann ohne Zusatz eines weicheren Harzes gar nicht benutzt werden, man löst daher zugleich Anime, Elemi, Camphor, am häufigsten dicken Terpenthin auf, oder setzt diese Lösungen nachher der Sandaraclösung zu. Der Terpenthin macht den Firniss anfangs sehr biegsam und weniger leicht durch Stofs oder Reibung als weisses Pulver abfallend. Aber mit der Zeit verdampft alles Terpenthinöl, und je mehr Terpenthin anfangs zugesetzt wurde, desto stärker ist der Firnissüberzug nachher dem Reifsen und Springen ausgesetzt, namentlich wenn er etwas dick aufgetragen wurde. In vielen Recepten wird ein Zusammenmengen sehr vieler Harze vorgeschrieben, dies ist aber unter allen Umständen zu tadeln, weil die Beschaffenheit solcher Firnisse gar zu sehr variiren kann, je nach der Qualität der Ingredienzien, ohne dass es leicht wäre, sich genaue Rechen-schaft über die Ursache zu geben. Folgendes sind ein paar sehr gebräuch-liche Vorschriften für Sandaracfirniss: 10 Thle. Sandarac, 1 Thl. venet. Terpenthin, 30 Thle. Alkohol oder 8 Thle. Sandarac, 2 Thle. Mastix,  $\frac{1}{2}$  Thl. venet. Terpenthin, und 30 Thle. Alkohol oder 6 Thle. Sandarac, 4 Thle. Elemi,  $\frac{1}{2}$  Thl. Camphor, oder statt des Elemi  $3\frac{1}{2}$  Thle. Mastix und  $\frac{1}{2}$  Thl. Terpenthin mit so viel Alkohol wie vorher. Ein etwas star-ker, aber sehr schöner Sandaracfirniss wird noch erhalten aus 12 Thln. Sandarac, 6 Thln. Mastix,  $\frac{1}{4}$  Thle. venet. Terpenthin und 30 Thln. Al-kohol von 92° Tralles.

Viel dauerhafter als der Sandaracfirniss ist der Schellackfirniss; aber selbst der beste Schellack ist gelbbraun und auch der gebleichte giebt keine hinreichend farblose Lösung für manche Gegenstände. Je nach dem Bedürfniss löst man gebleichten oder ungebleichten gröblich zersto-fsenen Schellack oder selbst auch Gummilack in starkem Alkohol in dem Wasserbade auf, 1 Thl. Schellack auf 4 — 5 Thle. stärksten Weingeist sind in den meisten Fällen passende Verhältnisse. Der Gummilack lie-fert einen etwas weicheren und zäheren, aber auch viel dunkler gefä-rbten Firniss, als lichter Schellack. Letzteren kann man durch Zusatz von  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{10}$  seines Gewichtes venet. Terpenthins weicher und zäher machen. Auf Kosten der Dauerhaftigkeit erhöht man den Glanz dieses Firnisses durch Zusatz von Sandarac- und Mastixlösungen. Der Schellack enthält neben dem in Alkohol löslichen Harze ein in kochendem etwas, in kaltem nicht lösliches wachsartiges Harz. Man muss deshalb die Schel-lacklösungen nie heifs filtriren, weil sie sich sonst beim Abkühlen wieder trüben und überdies das Filtriren sehr schlecht und langsam von Statten geht, indem der Filz oder das Filtrirpapier sich sehr bald durch das sich ausscheidende Wachs verstopft. Durch Kochen mit Thierkohle kann man dem aus blondem Schellack bereiteten Firniss fast vollständig seine Farbe entziehen und erhält davon härtere und glänzendere Ueber-züge, als durch Lösungen von gebleichtem Schellack, der überdies häufig aus Mangel an sorgfältigem Auswaschen sich wegen eines Gehaltes an Salz sehr schlecht in Alkohol löst.

Die sogenannte Tischlerpolitur ist nichts Anderes, als ein dünner

Schellackfirniß, den man auf ein vorher mit etwas Leinöl befeuchtetes zusammengefaltetes Läppchen feiner Leinwand gießt und damit das gut geglättete Holz so lange wiederholt reibt, bis es einen genügenden Glanz erhalten hat. Gewöhnlich pflegt man denselben nicht zu filtriren, was aber eine schlechte Gewohnheit ist. Namentlich bei Hölzern mit etwas weiten Poren entsteht durch das eingemengte Wachs eine trübe hässliche Farbe, z. B. bei Jaccarandeholz, auch sollte man nie zu schwachen Spiritus anwenden, weil sich dadurch die Poren des Holzes zu sehr öffnen.  $\frac{1}{4}$  Pfd. Schellack in 1 Pfd. Spiritus 85° Tralles gelöst, kalt filtrirt und das Filtrum mit noch 2 Pfd. Spiritus, indem man  $\frac{1}{10}$  Lth. Benzöe gelöst hat, nachgewaschen, liefert eine meistens genügende Politur. Zum Poliren auf der Drehbank muss die unverdünnte Lösung angewandt werden, und zur Anwendung auf weißes Holz muss die Politur durch Thierkohle auf's Beste entfärbt werden. Stellen, die das Verreiben der Politur nicht gestatten, wie z. B. die meiste Bildbauerarbeit an Meubeln, müssen fein geglättet und dann mit einem Schellackfirniß,  $\frac{1}{4}$  Pfd. Schellack,  $\frac{1}{4}$  Gummilack, 2 Lth. Benzöe in 1 Pfd. Alkohol von 92° Tralles gelöst überzogen werden.

Noch viel härter und dauerhafter als der Schellackfirniß ist der Copalweingeistfirniß, aber er ist schwieriger zu bereiten. Im Allgemeinen wird angenommen, der Copal löse sich nicht in Alkohol, und es findet dies auch nur schwierig Statt, wenn er nicht vorher geschmolzen wird, wobei aber nicht wohl zu verhindern ist, dass er sich mehr oder minder braun färbt. Zu Firnissen, wo es nicht auf die größte Farblosigkeit ankommt, schmilzt man ihn bei möglichst niedrigem Feuer und verfährt dabei am besten, wie schon oben angeführt, wenn man mit einem hölzernen Spatel den bereits geschmolzenen stets herauszieht, die letzten Antheile, die dunkler sind, aber für sich verwendet. Der geschmolzene Copal wird gepulvert, mit Glas gemengt, mit dem stärksten Alkohol übergossen, im Wasserbade längere Zeit zum Sieden erhitzt, filtrirt; man kann etwas Terpenthin oder Auflösungen von Elemiharz zumischen, um etwas weicheren Firniß zu erhalten. Soll der Firniß ganz farblos seyn, so darf man nur die reinsten Stücke ostindischen Copals wählen, dieselben werden mit Wasser abgewaschen, getrocknet, gepulvert, auf einem warmen Stubenofen mehrere Tage liegen gelassen. Das Papier, worauf er liegt, darf nicht verkohlen, doch muss die Wärme so groß seyn, dass das Papier gelblich zu werden anfängt. Man schüttet dann in eine Steinkruke 2 Lth. geschlämmte Kreide, darauf, ohne zu schütteln, 1 Lth. geschlämmten Sand, bringt 1 Lth. des getrockneten Copals mit ebenso viel Sand gemengt darauf und gießt  $\frac{1}{2}$  Pfd. Alkohol von 94° Tralles darauf; ohne umzuschütteln stellt man die Steinkruke mit einer Blase, in die eine Stecknadel gesteckt ist, verbunden auf etwas Sand auf die heiße Ofenplatte und lässt es dort, bis mit Heftigkeit Dämpfe aus der kleinen Oeffnung in der Blase hervorgetrieben werden, stellt einige Minuten zur Seite, lässt noch 2 — 3mal kochen und filtrirt dann die siedende Lösung durch ein weißes Druckpapier, was man, ebenso wie den nöthigen Trichter und Flasche, auf dem Ofen getrocknet hat. Bedarf man concentrirter Lösungen, so muss man den Copal in einem wohl verschlossenen Gefäße in seinem doppelten Gewicht Aether aufquellen und zerfließen lassen, die Lösung bis zum anfangenden Kochen erwärmen und nach und nach mit heißem Alkohol versetzen, wodurch man eine wasserklare Lösung erhält. Das Löslichmachen des Copals durch Ammoniak ist zu verwerfen,

da man weniger glänzende und feste Ueberzüge durch solche Lösungen erhält. Alle reinen Copalfirnisse sind nach dem Trocknen etwas zu spröde, man pflegt ihnen daher Lösungen von weicheren Harzen oder gewöhnlich nur eine geringe Menge Terpenthin zuzusetzen.

Noch manche andere Harze werden namentlich in Gemeinschaft mit den bisher genannten zur Bereitung weingeistiger Lackfirnisse verwandt, sie sind jedoch meist unnöthig und von keiner ausgedehnten Anwendung.

Um gefärbte Lackfirnisse zu erhalten, die z. B. auf Zinn gestrichen demselben eine goldgelbe Farbe ertheilen, wie zur Anfertigung der ordinären oder unächten Goldrahmen gebräuchlich, versetzt man die vorher erwähnten Lackfirnisse mit concentrirten spirituösen Lösungen von Gummigutt, Orleans, für rothe Lackfirnisse mit Lösungen und Auszügen von Drachenblut, Cochenille oder Sandelholz, bis die gewünschten Farben erzielt sind.

Etwas langsamer trocknend, dafür aber geschmeidiger, weniger spröde und haltbarer als die Weingeistlackfirnisse sind die mit Terpenthinöl als Lösungsmittel der Harze dargestellten Terpenthinöllack- oder wohl auch ätherische Oellackfirnisse genannten. Ihre Darstellung ist ganz wie die der vorhergehenden.

Der ordinärste Terpenthinöllackfirniss wird durch Lösung von ordinärem Harz (Galipot, Fichten- oder Tannenharz), oder von ordinärem Terpenthin dargestellt, er ist jedoch wenig dauerhaft, bekommt nach einiger Zeit stets Risse, namentlich sobald er etwas dick aufgetragen wird. 12 Thle. Mastix, 1 Thl. Terpenthin,  $\frac{1}{2}$  Thl. Camphor in 36 Thln. Terpenthinöl gelöst, oder statt des Mastix das gleiche Gewicht Sandarac und die Hälfte Terpenthin mehr sind gebräuchliche Vorschriften. Auflösung von Asphalt in Terpenthinöl liefert einen ziemlich dauerhaften schwarzen Firniss. Der Copal löst sich besser in Terpenthinöl, als in Weingeist, übrigens verfährt man mit beiden Lösungsmitteln ganz gleich. Der geschmolzene Copal ist auch in Terpenthinöl leichter löslich, aber der Firniss ist gefärbt. Der ungeschmolzene wird am besten auf die Weise mit Terpenthinöl behandelt, dass man den Bauch eines langhalsigen Kolbens zu  $\frac{1}{3}$  mit dem Oele füllt, auf ein Sandbad stellt und in ein liches Leinen- oder Mousselinläppchen  $\frac{1}{4}$  des Gewichtes des Oeles an Copal einbindet, und das Säckchen an einem Bindfaden über dem Terpenthinöl aufhängt. Bei der hohen Temperatur, welche die Terpenthinöldämpfe annehmen, ist diese Methode hier vortheilhafter, als bei Anwendung von Weingeist. Der in Terpenthinöl gelöste Copal tropft als dicke ölige Flüssigkeit in das Oel herab und verdünnt sich damit. Zusatz von etwas Leinölfirniss macht diese Lacke sehr dauerhaft, aber auch noch langsamer trocknend. Es besteht alsdann zwischen ihnen und dem Oellackfirniss nur noch ein quantitativer Unterschied.

Gefärbte Terpenthinölfirnisse werden viel angewandt und wie die Weingeistlackfirnisse bereitet, meist aber auf die etwas erwärmten Gegenstände, namentlich Metalle, aufgetragen. Grünen Terpenthinöllackfirniss bereitet man durch Lösen des getrockneten Niederschlages, den man erhält, wenn Mastix oder Sandarac in concentrirter kaustischer Kalilauge gelöst, mit Wasser verdünnt und durch essigsaureres Kupferoxyd gefällt werden.

Ein nicht sehr dauerhafter, aber zäher und farbloser leicht darstellbarer Lackfirniss findet jetzt viel Anwendung. Damarharz in aus-

gesucht hellen Stücken wird, grüßlich zerrieben, längere Zeit einer mäßigen Wärme ausgesetzt und dann in seinem drei- bis vierfachen Gewicht Terpenthinöl bei gelinder Wärme gelöst. Hat man das Damarharz nicht hinreichend getrocknet, so erhält man trübe Firnisse, die sich sehr schwer klären. Auch ätherische, mit absolutem Alkohol versetzte Lösungen dieses Harzes sind in Gebrauch.

Gusseiserne, wohl auch theilweise messingene Gegenstände pflegt man, um sie gegen Rost zu schützen, mit einem schwarzen Ueberzuge zu versehen; dieser wird erhalten, indem man die Gegenstände mit gekochtem Leinöl bestreicht, und ziemlich hoch über einem leichten Flammfeuer aufhängt, jedoch so nahe, dass die Hitze das Oel verdampft. Wenn dies ziemlich vollständig geschehen, nähert man sie dem Feuer etwas mehr, und taucht sie dann schnell noch heiß einen Augenblick in altes Terpenthinöl, was von der heißen Oberfläche verdampfend einen glänzenden Ueberzug zurücklässt.

Lösungen von Harzen in Aether oder anderen ätherischen Oelen, als dem Terpenthinöl, finden selten Anwendung. Die übrigen ätherischen Oele sind sämmtlich theurer, als das letztere, und bieten keine wesentlichen Vortheile dar. Der Aether verdampft so schnell, dass es schwer fällt, damit bereitete Lackfirnisse gleichmäßig anzutragen. Außerdem ist sein Preis im Allgemeinen zu hoch.

Auflösungen von Schiefsbaumwolle in Essigäther oder von Xyloidin in concentrirter Essigsäure liefern glasähnliche, firnissartige Ueberzüge, die selbst von kochendem Wasser nicht angegriffen werden. V.

**Fischbein.** Die bekannte auf dem Oberkiefer der *Balaena mysticetus* und anderer verwandter Thiere sich bildende Substanz besteht aus platten Zellen, welche in ihrer Form mit Epithelialzellen vollkommen übereinstimmen. In der Längsrichtung werden die Fischbeinlagen von Markkanälchen durchzogen, welche gruppenweise zusammenliegen und von concentrischen Schichten umgeben sind. Mit Kalilauge digerirt, zerfällt das ganze Gewebe in Zellen. Aufser diesen Zellen, nebst eingetrocknetem Inhalt, dem Bindemittel, einer geringen Menge Fett und einer schwarzen körnigen Masse in den Markkanälchen ist im Fischbein nichts enthalten.

Durch Alkohol und Aether lassen sich Stearin, Elain, Phocenin und zwei extractartige Stoffe in sehr geringer Menge ausziehen. In 100 Thln. Fischbein fand Mulder von diesen in Aether und Alkohol löslichen Stoffen 3,85 Thle. Durch 24stündiges Kochen mit Wasser wurden 1,88 Procent einer dem Leim verwandten, aber doch davon verschiedenen Substanz ausgezogen. Es enthält außerdem 1,17 Proc. unorganische Stoffe, welche aus Chlornatrium, Chlormagnesium, schwefelsaurem Kalk, phosphorsaurem Kalk, Eisenoxyd, Phosphoreisen, Schwefeleisen und Kieselsäure bestehen. Phosphor ist nicht darin gefunden, aber ein constanter Gehalt an Schwefel von 3,6 Proc.

Concentrirte Schwefelsäure verwandelt das Fischbein in eine schleimige Substanz, welche sich zum größten Theil in Wasser auflöst. Salpetersäure erzeugt daraus Xanthoproteinsäure, Salzsäure, humussaures Ammoniak. Durch concentrirte Essigsäure wird Fischbein anfangs gelatinös und später aufgelöst. Aus der sauren Lösung fällt Ammoniak einen Körper, der nach van Kerckhoff folgende procentische Zusammensetzung hat: C 53,68, H 7,21, N 14,39, O 24,72