

C. F. G. Thon's

# Legir- und Löthkunst

oder

Anleitung, alle in der Technik in Anwendung kommenden Legirungen, sowie auch die zu fester und dauerhafter Vereinigung metallischer Körper erforderlichen Lothe zu bereiten.

Für

Metallarbeiter aller Art,

sowie auch sonstige Gewerbetreibende, deren Beruf es mit sich bringt, Löthungen vorzunehmen.

Vierte verbesserte und vermehrte Auflage,

herausgegeben

von

Andreas Wildberger.





$\frac{40}{86}$

G.  
295.















Neuer Schauplatz  
der  
Künste und Handwerke.

Mit  
Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, technischen Schrift-  
stellern und Fachgenossen.

Mit vielen Abbildungen.



Hundertsevenunddreißigster Band.

C. F. G. Thon's Legir- und Löthkunst.

Vierte Auflage.

---

Weimar, 1871.

Bernhard Friedrich Voigt.



C. F. G. Thon's

# Legir- und Löthkunst

oder

Anleitung,

alle in der Technik in Anwendung kommenden Legirungen, sowie auch die zu fester und dauerhafter Vereinigung metallischer Körper erforderlichen Lothe zu bereiten.

Für

Metallarbeiter aller Art,

sowie auch sonstige Gewerbtreibende, deren Beruf es mit sich bringt, Löthungen vorzunehmen.

Vierte verbesserte und vermehrte Auflage,

herausgegeben

von

Andreas Wildberger.

Mit 4 Tafeln, enthaltend 60 Figuren.



Weimar, 1871.

Bernhard Friedrich Voigt.



Technische Universität  
Chemnitz  
Universitätsbibliothek

WA

G 295



## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Allgemeines über die Legirungen . . . . .	1
II. Von den am häufigsten in der Technik in Anwendung kommenden Metalllegirungen, sowie von dem Verhältniß ihrer Bestandtheile . . . . .	6
Nickmetall . . . . .	—
Nifenide . . . . .	—
Algierisches Metall . . . . .	7
Alpaca . . . . .	—
Aluminiumbronze . . . . .	—
Aluminiumlegirungen . . . . .	—
Aluminiumloth . . . . .	9
Amalgam . . . . .	—
Antimonlegirungen . . . . .	12
Argentan zc. . . . .	13
Argentanloth . . . . .	15
Ashberrium . . . . .	—
Arenlagermetall . . . . .	—
Bidery . . . . .	—
Bindspeck . . . . .	16
Blattgold, unächtes . . . . .	—
Blattsilber, unächtes . . . . .	—
Britanniametall . . . . .	—
Bronze . . . . .	17
Caldarisches Erz . . . . .	26
Calin . . . . .	—
Chinasilber . . . . .	—
Chrysochall . . . . .	—
Chrysorin . . . . .	—
Composition . . . . .	27
Composition, schnellfließende, zc. . . . .	—



	Seite
Cupromangan	27
Drittel-Silberlegirung	—
Eisenlegirungen	—
Eisenloth	—
Emaillirloth	—
Ferrromangan	—
German Silber, engl.	—
Geschützmetall	—
Glockengut	28
Goldähnliche Metallmischung	29
Goldhaltige Legirungen	30
Goldloth	31
Kadmiumlegirungen	—
Kanonengut	32
Klingellegirungen	—
Kupferlegirungen	34
Kupferloth	35
Lagermetall	—
Leichtflüssiges Metall	43
Letternmetall	45
Lothe	47
Löthzinn	48
Mailchior	—
Manganlegirungen	49
Mannheimer Gold	50
Marinemetall	—
Messing	—
Messingloth	51
Minargent	—
Mosaisches Gold	—
Neusilber	—
Nickellegirungen	—
Oreide	52
Packfong	—
Pewter	—
Pinschbeck	—
Platine	—
Prinzmetall	53
Queensmetall	—
Schnellloth	—
Sickerloth	—
Silberlegirungen	—
Silberähnliche Legirungen	61
Silberloth	64
Silberstahl	—
Similor	—



	Seite
Spiegelmetall . . . . .	64
Sterrometall . . . . .	65
Talmi . . . . .	67
Tombac . . . . .	68
Tombac, weißer . . . . .	—
Tschen . . . . .	—
Weichloth . . . . .	—
Weißguß . . . . .	—
Weißloth . . . . .	69
Wiener Metall, violettes . . . . .	—
Wismuthlegirungen . . . . .	—
Wismuthloth . . . . .	—
Zapfenlagermetall . . . . .	—
Zinklegirungen . . . . .	—
Zinnlegirungen . . . . .	73
Zinnloth . . . . .	76

## Zweite Abtheilung.

Von der Bereitung der Lothe, sowie auch von der  
Anwendung derselben.

I. Allgemeines über die Lothe . . . . .	77
II. Von den in der Löthkunst in Anwendung kommenden Instrumenten, Werkzeugen und Geräthschaften . . . . .	80
Der Ambos . . . . .	—
Der Ausguß . . . . .	81
Der Besen . . . . .	—
Der Blasebalg . . . . .	—
Das Blaserohr . . . . .	83
Die Blechscheere . . . . .	—
Der Dorn oder Sperrhaken . . . . .	—
Die Drahtbürste . . . . .	—
Das Drahtgitter . . . . .	—
Der Einguß . . . . .	84
Die Esse . . . . .	—
Die Feilen . . . . .	—
Der Feilkloben . . . . .	—
Die Feilluppe . . . . .	85
Die Feueresse . . . . .	—
Der Feuerwedel . . . . .	86
Der Gießlöffel oder Schmelzlöffel . . . . .	—
Die Granulirmaschine . . . . .	—
Die Hämmer . . . . .	—



	Seite
Die Handblechsheere . . . . .	87
Das Horn oder Sperrhorn . . . . .	—
Die Kelle . . . . .	—
Der Kolben . . . . .	—
Die Kohlenpfanne . . . . .	—
Die Kratzbürste oder Drahtbürste . . . . .	88
Das Löthbret oder die Löthform . . . . .	—
Das Löthblech . . . . .	89
Die Löthbüchse . . . . .	—
Der Löthkolben . . . . .	90
Die Löthlampe . . . . .	95
Der Löthnagel . . . . .	99
Der Löthofen, Schmelzofen, Gießofen . . . . .	—
Der Löthofen Bellford's . . . . .	100
Die Löthpfanne . . . . .	102
Das Löthrohr . . . . .	—
Gewöhnliches . . . . .	—
Verbessertes . . . . .	—
Pleubel's . . . . .	103
Steinhäuser's . . . . .	104
Göttling's . . . . .	105
Kemp's . . . . .	106
de Luca's mit ununterbrochener Wirkung . . . . .	108
Mose's . . . . .	—
Hugo Schiff's . . . . .	110
Löthschalen . . . . .	111
Löthstein, Löthziegel . . . . .	—
Löthzange . . . . .	—
Meißel . . . . .	—
Mörser . . . . .	112
Ofen . . . . .	—
Plattzange . . . . .	—
Probirform zum Zinn . . . . .	—
Schabeeisen . . . . .	113
Scheeren . . . . .	—
Schmelzlöffel . . . . .	—
Schmelzofen . . . . .	—
Schmelzkessel . . . . .	—
Schmelztiegel . . . . .	114
Schmiedeeße . . . . .	—
Schraubstock . . . . .	—
Sperrhaken . . . . .	115
Spitzkolben . . . . .	—
Spitzzange . . . . .	—
Stocksheere . . . . .	—
Wedel . . . . .	—



	Seite
Windofen . . . . .	115
Zange . . . . .	—
Zugofen . . . . .	116
III. Von den in der Löthkunst in Anwendung kommenden Materialien . . . . .	117
Aether . . . . .	—
Alaun . . . . .	—
Alkohol . . . . .	118
Baumöl . . . . .	—
Bimsstein . . . . .	—
Borax . . . . .	—
Brennöl . . . . .	120
Colophonium . . . . .	—
Copaiwabalsam . . . . .	—
Draht . . . . .	—
Geigenharz . . . . .	—
Glasgalle . . . . .	—
Harz . . . . .	—
Holzkohlen . . . . .	—
Kohlen . . . . .	—
Kolophonium . . . . .	121
Kreide, weiße . . . . .	122
Kupfervitriol . . . . .	—
Lothfett . . . . .	—
Dele . . . . .	—
Phosphorsäure . . . . .	123
Salmiak . . . . .	—
Salmiaköl . . . . .	124
Schwefelsäure . . . . .	—
Spiritus vini . . . . .	—
Terpenthinöl . . . . .	—
Vitriol . . . . .	125
Vitriolöl . . . . .	—
Weingeist . . . . .	—
Salzsaures Zink . . . . .	—
IV. Von den verschiedenen Lothen, welche bei dem Löthen der Metalle gebraucht werden . . . . .	127
Zinn-, Schnell- oder Weichloth . . . . .	129
a) Gewöhnliches . . . . .	—
b) Schwaches . . . . .	—
c) Starkes . . . . .	—
Sickerloth . . . . .	—
Wismuthloth . . . . .	130
Löthzinn . . . . .	—
Reines Zinnloth (Zinn ohne Zusatz) . . . . .	—
Eisenloth . . . . .	—



	Seite
Derode's Eisenloth . . . . .	132
Messingschlagloth . . . . .	133
a) Gelbes höchst strengflüssiges . . . . .	—
b) Gelbes sehr strengflüssiges . . . . .	—
c) Gelbes mäßig strengflüssiges . . . . .	—
d) Gelbes leichtflüssiges . . . . .	134
e) Halbweißes leichtflüssiges . . . . .	—
f) Weißes leichtflüssiges . . . . .	—
Kupferloth . . . . .	136
Hartes Kupferschlagloth . . . . .	—
Aluminiumloth . . . . .	137
Argentanschlagloth . . . . .	139
Silberschlagloth . . . . .	—
a) Hartes . . . . .	140
b) Weiches . . . . .	—
c) Gewöhnliches oder mittelhartes . . . . .	141
Silberschnell- oder Weichloth . . . . .	—
Goldloth . . . . .	—
a) Leichtflüssiges . . . . .	—
b) Strengflüssiges . . . . .	—
c) Sogenanntes Emaillirloth . . . . .	—
V. Von der Anwendung der Lothe, oder dem Verfahren, die verschiedenen Metalle gut, fest und dauerhaft zu löthen . . . . .	144
Klassifikation des Löthverfahrens . . . . .	—
Haupterfordernisse beim Löthen . . . . .	—
Von dem harten Löthen . . . . .	145
Von dem weichen Löthen . . . . .	148
VI. Von dem Löthen mittels Gas, als Leuchtgas, Wasser- stoffgas, Terpenthinöldämpfen mit atmosphärischer Luft gemischt . . . . .	153
Das Löthen mittels Leuchtgas, von R. Karmarsch . . . . .	—
Anwendung des Steinkohlengases zum Löthen, nach Dr. Heeren . . . . .	156
Gaslampe zum Löthen mittels des Blaserohres, von R. Karmarsch . . . . .	157
Apparat zum Löthen mittels Wasserstoffgas, von R. Karmarsch . . . . .	160
Löthapparat des Flaschnermeisters C. Baudistel in Stuttgart, mittels Terpenthinöldämpfen mit atmosphä- rischer Luft gemischt . . . . .	172



# Erste Abtheilung.

## Von der Bereitung der Legirungen.

### I. Allgemeines über die Legirungen.

Mit dem Worte Legirung bezeichnete man früher ausschließlich die Verbindungen von Gold und Silber mit Kupfer; gegenwärtig wird es als allgemeiner Ausdruck zur Bezeichnung aller Verbindungen von Metallen unter einander gebraucht.

Die Legirungen müssen im Allgemeinen als chemische Verbindungen angesehen werden, obwohl bei manchen Metallen, die sich in ihren chemischen Beziehungen sehr nahe stehen, z. B. bei Gold und Silber, die chemische Anziehung so schwach ist, daß die Verbindung mehr den Charakter einer sogenannten Lösung trägt, indem ihre Eigenschaften fast ganz das Mittel aus den Eigenschaften der beiden Metalle bilden. Bei den meisten anderen Legirungen aus weniger nahe stehenden Metallen ist dies nicht der Fall, so daß sie in Farbe, im Grade ihrer Geschmeidigkeit, ihrem specifischen Gewichte, in der Schmelzbarkeit oft bedeutend von dem Mittel abweichen.



Vergleicht man die Legirungen mit den Metallen, aus welchen sie zusammengesetzt sind, so ergeben sich folgende Eigenthümlichkeiten:

- a) daß ihre Farbe sich mehr der des Metalles nähert, welches bei ihrer Zusammensetzung den Hauptbestandtheil ausmacht;
- b) daß sie von geringerer Dehnbarkeit und meist größerer Härte sind, als die Metalle, durch deren Mischung sie entstehen;
- c) daß sie meist leichter schmelzen, als ihre Bestandtheile, oder doch wenigstens als ihr Hauptgemischtheil; und
- d) daß ihr specifisches Gewicht selten dem mittlern specifischen Gewicht der einzelnen Metalle entspricht, sondern theils größer ist, in Folge einer Verdichtung, theils auch geringer gefunden wird, indem sich die Legirung bei ihrer Bildung ausgedehnt haben muß: woraus hervorgeht, daß man aus den specifischen Gewichten der Bestandtheile, ohne genaue Kenntniß der Kontraktions- und Expansionsverhältnisse, keinen sichern Schluß auf das Mengenverhältniß der Metalle in der Legirung machen kann, wie man dies früher glaubte.

Es ist begreiflich, daß sich zwei Metalle nur dann mit einander zu verbinden vermögen, wenn ihre Verwandtschaft oder gegenseitige Anziehung stärker ist, als die Zusammenhangsanziehung ihrer einzelnen Theilchen. Um die Zusammenhangskraft der Metalle zu beseitigen und die Verwandtschaft vorherrschend zu machen, muß man sie mit Wärme durchdringen. Wenn das eine Metall sich sehr schwierig schmelzen läßt und das andere sehr flüchtig ist, so vereinigen sie sich nicht, es müßte denn die gegenseitige Anziehung äußerst stark sein. Ist aber bei beiden der Grad der Schmelzbarkeit sich fast gleich, so sind sie leicht in die Umstände zu versetzen, welche der Darstellung einer Legirung am günstigsten sind.



Die Legirungen haben die genauesten Beziehungen in ihren physischen Eigenschaften mit den Metallen, aus denen sie zusammengesetzt sind. In der Temperatur der Atmosphäre sind sie sämmtlich fest, ausgenommen die Verbindungen mit Quecksilber, welche man nicht Legirungen, sondern Amalgame nennt. Sie besitzen Metallglanz, selbst wenn sie in grobes Pulver verwandelt werden; sie sind vollkommen undurchsichtig und von größerer oder geringerer Dichtigkeit, je nach den Metallen, aus welchen sie zusammengesetzt sind; sie sind vortreffliche Electricitätsleiter; sie krystallisiren mehr oder weniger vollkommen. Einige sind spröde, andere streckbar und hämmerbar; manche haben einen eigenthümlichen Geruch, und manche sind sehr klingend und elastisch. Wenn eine Legirung aus Metallen von verschiedener Schmelzbarkeit besteht, so ist sie gewöhnlich kalt hämmerbar, und warm sehr spröde, wie z. B. das Messing.

Einige Legirungen oxydiren leichter durch Hitze und Luft, als wenn man ihre Bestandtheile einzeln schmelzt. 3 Theile Blei z. B. und 1 Theil Zinn brennen ganz deutlich in schwacher Rothglühitze und werden fast augenblicklich oxydirt. Das eine wie das andere Metall würde unter denselben Umständen nur langsam und ohne Lichtentwicklung oxydirt werden.

Der Grad der Verwandtschaft zwischen Metallen läßt sich einigermaßen nach der größern oder geringern Leichtigkeit schätzen, mit welcher dieselben bei verschiedenen Graden der Schmelzbarkeit oder Flüchtigkeit sich vereinigen, oder mit welcher man sie nach der Bereinigung durch Hitze von einander trennen kann.

Der beste Beweis, daß in zwei Metallen durch ihre Bereinigung eine chemische Veränderung herbeigeführt worden, ist daraus zu entnehmen, wenn die Legirung bei einer Temperatur schmilzt, die weit unter dem Schmelzpunkte des einen und des andern Bestandtheiles steht. Das Eisen z. B. ist fast unschmelzbar, nimmt aber, mit Gold legirt, beinahe die Schmelzbarkeit dieses Metalles



an. Zinn und Blei geben das bekannte Loth, welches eine weit schmelzbarere Legirung, als der eine oder der andere ihrer Bestandtheile ist; aber die dreifache Zusammensetzung von Zinn, Blei und Wismuth ist in dieser Hinsicht am merkwürdigsten.

Die Zähigkeit dieser Legirungen ist in der Regel, wiewohl nicht immer, geringer als die mittlere Zähigkeit der einzelnen Metalle. Ein Theil Blei zerstört die Dichtigkeit und Zähigkeit von 1000 Theilen Gold. Messing, welches mit einem kleinen Verhältniß Zink verfertigt worden, ist streckbarer, als das Kupfer selbst, wird aber spröde, sobald ein Drittel Zink den Bestandtheil der Legirung ausmacht.

In gewöhnlichen Fällen kann man schon nach der specifischen Schwere ziemlich richtig die Verhältnisse einer Legirung beurtheilen, die aus zwei Metallen von verschiedener specifischer Schwere besteht. Man würde sich indessen irren, wenn man annehmen wollte, die mathematische specifische Schwere der Legirung sei gleich dem arithmetischen Mittel der beiden specifischen Schweren. Die specifische Schwere der Legirung wird nämlich gefunden, wenn man die Summe der Gewichte mit der Summe der Volumina dividirt und für letztere das Wasser zur Einheit annimmt. Auf eine andere Weise läßt sich auch die Regel folgender Gestalt ausdrücken: man multiplicire die Summe der Gewichte mit dem Produkt der beiden specifischen Schweren, und das Produkt giebt den Zähler; man multiplicire ferner jede specifische Schwere mit dem Gewichte des andern Körpers, addire darauf beide Produkte zusammen, und die Summe giebt den Nenner. Dividirt man darauf den Zähler mit dem Nenner, so giebt der erhaltene Quotient die richtige durch Rechnung zu findende mittlere specifische Schwere.

Durch die mancherlei Legirungen wird die Zahl von nutzbaren Metallen gewissermaßen ins Unendliche vermehrt; ja manche Metalle, die allein für sich kaum eine Anwendung gestatten, können in Verbindung mit



anderen sich nutzbar erweisen, wie z. B. Arsenik- und Wismuthlegirungen. Leider wird die Zahl von nutzba- ren Legirungen durch den Umstand, daß die meisten spröde sind, bedeutend beschränkt. Da man sie nur durch Zusammenschmelzen der einzelnen Metalle darstellen kann, diese aber sich leicht dabei theilweise oxydiren, wodurch das richtige Verhältniß gestört wird, so muß man dem durch reducirende Substanzen, mit denen man ihre Ober- fläche bedeckt, entgegen zu wirken suchen. So z. B. wird beim Zusammenschmelzen von Blei und Zinn Kolopho- nium oder Talg zugesetzt; bei der Messingbereitung über- deckt man die in den Tiegel eingeschichteten Zink- und Kupfergranalien mit Kohlenklein.

Beim Zusammenschmelzen von drei oder mehr Me- tallen treten oft Schwierigkeiten hervor, indem vielleicht das eine leichter oxydirbar, oder specifisch schwerer, oder weit schwerer schmelzbar ist, als die übrigen; oder weil vielleicht zwei von ihnen keine unmittelbare Verwandt- schaft unter einander besitzen. In solchen Fällen kann es zweckmäßiger sein, erst einzelne Legirungen aus zwei Metallen zu bilden, und diese dann wieder zusammenzu- schmelzen. So z. B. läßt sich Eisen mit Bronze unmit- telbar nicht verbinden; schmelzt man es aber erst mit Zinn zusammen, so legirt es sich mit der Bronze recht gut. So kann es für gewisse Zwecke vortheilhaft sein, Messing mit etwas Blei zu legiren. Auch dies ist un- mittelbar nicht möglich, gelingt aber dadurch, daß man das Blei zuerst mit dem Zink, und die so erhaltene Le- girung mit Kupfer zusammenschmelzt zc. —

(S. Heinr. Bauers goldnes Buch, 1. Bd. 7. Aufl., S. 393 und f.)



## II. Von den am häufigsten in der Technik in Anwendung kommenden Metalllegirungen, sowie von dem Verhältniß ihrer Bestandtheile.

Die Metalllegirungen, welche am häufigsten in der Technik in Anwendung kommen, sind folgende:

**Nichmetall**, ein schmiedbares Messing, besteht, nach einer Analyse des Dr. Sauerwein, aus: 60,2 Procent Kupfer, 38,1 Proc. Zink und 1,6 Proc. Eisen. — Vergl. d. Artif. Messing. — Nach einer in den „Neuesten Erfindungen, 1863“ befindlichen Mittheilung verfertigt Joseph Leitner, Fabrikant in Wien, aus Nichmetall alle jene chirurgischen Instrumente, zu welchen bisher Stahl, Messing oder Neusilber angewendet wurden. Die Instrumente aus Nichmetall haben die Festigkeit von Stahl, eine dem Golde ähnliche Farbe, oxydiren sehr schwer und kann selbst in diesen Falle das Oxyd durch Abreiben mit einem Tuche ohne Schleifmittel beseitigt werden. Die Instrumente stellen sich überdies im Preise billiger als jene von Stahl, Messing und Neusilber.

**Alfenide**. Unter diesem Namen kommen in Paris Metalllegirungen in den Handel, welche eigentlich nichts weiter, als eine Art Neusilber oder Argentan (s. d. Artif.) sind. Die Zusammensetzung ist verschieden, nach Rochet: 59,1 Theile Kupfer, 30,2 Th. Zink, 9,7 Th. Nickel und 1,0 Th. Eisen. Die Legirung wird, stark galvanisch vergoldet, zu Tischgeräth verarbeitet. Gegenstände, welche versilbert werden sollen, erhalten 12 Procent Nickel und



haben eine gelbliche Farbe; welche nicht versilbert werden sollen, 25 Procent Nickel und besitzen dann eine schöne weiße Farbe.

**Algierisches Metall**, eine in Frankreich erfundene Legirung von sehr verschiedener Zusammensetzung; bald besteht es aus: 19 Theilen Zinn, 1 Th. Kupfer und etwa  $\frac{1}{8}$  Th. Antimon; bald wieder aus:  $94\frac{1}{2}$  Theilen Zinn, 5 Th. Kupfer und  $\frac{1}{2}$  Th. Antimon; oder:  $97\frac{1}{3}$  Theilen Zinn, 2 Th. Kupfer und  $\frac{2}{3}$  Th. Wismuth; oder: 7 Theilen Zinn und 1 Th. Antimon; ist weiß, flüchtig, läßt sich in Messingformen gießen und wird daher besonders zu weißen Tischglocken, demnächst aber auch zu andern Gegenständen, z. B. Leuchtern, Löffeln etc., benutzt

**Alpaca**, s. d. Artif. Argentan.

**Aluminiumbronze**, eine Legirung von 90 Procent Kupfer und 10 Proc. Aluminium, die eine goldgelbe Farbe besitzt und durch große Festigkeit und Elasticität ausgezeichnet ist. Wegen ihrer Härte und Zähigkeit wird dieselbe mit dem besten Erfolge, unter Andern zu Zapfenlagern, Lagerfuttern und Reibungsflächen der Maschinen angewandt. Vergl. d. Artif. Aluminiumlegirungen.

**Aluminiumlegirungen**. Das Aluminium läßt sich mit den meisten andern Metallen legiren. Die Legirungen fallen im Allgemeinen um so härter aus, je größer der Zusatz von Aluminium genommen wird, und werden spröde, wenn dieser Zusatz eine gewisse Grenze überschreitet, die bei Gold und Kupfer sehr beschränkt ist. Die Metalle werden zugleich blässer und verlieren bei größerem Aluminiumzusatz ihre Farbe ganz und gar.

Der Zusatz anderer Metalle zum Aluminium ertheilt demselben übrigens auch neue Eigenschaften. Es wird glänzender und etwas härter, bleibt aber, mit Zink, Zinn, Gold oder Silber in kleinen Mengen versetzt, dehnbar. Eisen und Kupfer ertheilen ihm keine besonders nachtheilige Eigenschaften, wenn sie nicht in sehr großer Menge zugesetzt werden.



Die Legirung aus 99 Theilen Gold und 1 Th. Aluminium ist sehr hart, aber doch dehnbar; ihre Farbe ist der des grünen Goldes ähnlich. Die Legirung aus 10 Theilen Aluminium und 90 Th. Gold ist farblos, krystallinisch und also spröde.

Die Legirung mit Silber und zwar die aus 5 Theilen von diesem mit 109 Th. Aluminium wird ihrer Härte und Elasticität wegen bereits in beträchtlicher Menge zu Obst- und Dessertmessern verarbeitet. Bei 100 Theilen Silber mit 5 Th. Aluminium eignet sich die Legirung besonders für Münzen.

Die Legirung aus 3 Theilen Silber und 97 Th. Aluminium besitzt eine sehr schöne Farbe und ist unveränderlich gegen Schwefelwasserstoff. Silber und Aluminium zu gleichen Theilen mit einander vereinigt, geben eine Legirung, die eben so hart ist, wie Bronze.

Die größte Wichtigkeit dürfte die Legirung aus Kupfer und Aluminium erlangen, indem dieselbe bei 5 bis 10 Procent Aluminium (Bronze d' Aluminium) an Farbe vollkommen dem Golde gleicht und durch Härte, Festigkeit, Elasticität und Unveränderlichkeit in der Luft, in Salzlauge und sauren Flüssigkeiten ausgezeichnet ist. Diese Legirung wird das Messing und Tombac in allen seinen Anwendungen, wo es sich um Schönheit der Farbe und Dauerhaftigkeit handelt, ersetzen; schon jetzt zieht dieselbe die Aufmerksamkeit der Bijoutiers und Bronze-Arbeiter in hohem Grade auf sich und wird in nicht unbeträchtlicher Menge verarbeitet. Das Aluminium kann bis 10 Procent Kupfer aufnehmen, ohne seine Dehnbarkeit zu verlieren; wenn es 5 bis 6 Proc. dieses Metalls enthält, so läßt es sich noch leicht verarbeiten. Man kann dem Aluminium 8 Procent Kupfer zusetzen, ohne daß es gelb wird. Eine solche Legirung ist dem Spiegelmetall ähnlich und sehr spröde. Bei 15 Procent Aluminium fängt die Legirung, die auch bei diesem Verhältniß sehr spröde ist, an gelb zu werden. Die aus 10 Theilen Aluminium und 90 Th. Kupfer bestehende Aluminiumbronze, welche sich in der Hitze



schneiden läßt, verhält sich gegen Schwefelammonium ziemlich unveränderlich und besitzt eine ziemlich schöne gelbe Farbe, steht aber hinsichtlich des Glanzes der Legirung von 95 Theilen Kupfer und 5 Th. Aluminium nach.

Die Legirung mit Zinn (3 Theile Aluminium auf 100 Th. Zinn) ist härter und wird weniger von Säuren angegriffen, als diese. Sie verspricht eine große Anwendung und könnte das reine Zinn bei seinem mannichfaltigen Gebrauche verdrängen.

Das Aluminium vereinigt sich auch leicht mit Zink und giebt damit Legirungen, von denen die aus 97 Th. Aluminium und 3 Theilen Zink die interessanteste ist. Diese Legirung ist etwas härter, als das reine Aluminium, aber gleichwohl sehr dehnbar, und ebenso glänzend, wie irgend eine andere Aluminiumlegirung.

**Aluminiumloth**, s. d. Artif. Lothe.

**Amalgam**, Quicksilber, nennt man eine Verbindung des Quecksilbers mit andern Metallen. Am meisten wird Gold, Silber und Zinn amalgamirt; Gold und Silber, um sie von Erden und andern Unreinigkeiten zu trennen, oder um sie fein zu zertheilen (z. B. behufs des Berggoldens oder Versilberns). In Spiegel-fabriken amalgamirt man das Zinn, um es zum Belegen des Spiegelglases zu verwenden, da sich amalgamirtes Zinn mit dem Glase fest verbindet. Kupfer- und Zinn-amalgame haben die Eigenschaft, nach einiger Zeit zu erhärten und werden daher zu Zahnfitt gebraucht.

Das Amalgam zur Spiegelbelegung enthält in 100 Theilen: 70 Th. Zinn und 30 Th. Quecksilber.

Für gekrümmte Spiegel wendet man ein Amalgam aus gleichen Theilen Zinn, Blei und Wismuth mit dem neunfachen Gewicht Quecksilber an, welches beim Herumschwenken in dem hohlen Raume der Kugel sich an das Glas anlegt.

Nach Andern bereitet man solches Amalgam aus: 4 Theilen Zinn und 1 Th. Quecksilber.

Um Glasfugeln inwendig zu belegen, stellen auch



Einige ein Amalgam aus: 80 Theilen Quecksilber und 20 Th. Wismuth dar.

Das Amalgam für die Reibkissen der Elektrirmaschinen besteht, nach Kienmayer, aus: 2 Theilen Quecksilber, 1 Th. Zinn und 1 Th. Zink.

Das Quecksilber wird auf 150 bis 200° C. erhitzt, in eine Holzbüchse gebracht, das geschmolzene Zinn und Zink dazu gegossen, die Büchse mit einem Deckel verschlossen und durch heftiges Schütteln die Mischung bewirkt. Zum Gebrauch wird noch so viel Fett dazugesetzt, daß sich die Masse bequem auf die Reibzeuge auftragen läßt.

Oder: Die feingetheilten Metalle Zinn und Zink werden in einem Serpentin- oder Porzellanmörser mit dem Quecksilber zusammengerieben und zuletzt noch etwas Fett beigefügt.

Andere Mischungsverhältnisse für Amalgam zu den Reibzeugen der Elektrirmaschine sind:

a) nach Singer: 6 Theile Quecksilber, 2 Th. Zink und 1 Th. Zinn; oder: 7 Theile Quecksilber 4 Th. Zink und 2 Th. Zinn;

b) nach Mayer: 3 Theile Quecksilber, 1 Th. Zink und 1 Th. Zinn;

c) nach Higgins: 4 Theile Quecksilber und 1 Th. Zink;

d) nach Adams: 5 Theile Quecksilber und 1 Th. Zink.

Unter den angeführten Amalgamen wurde das Kienmayer'sche bisher für das beste gehalten. Nach Prof. Dr. R. Böttger erhält man aber ein noch besseres aus 2 Gewichtstheilen chemisch reinem Zink und 1 Gewichtstheil Quecksilber. Zur Bereitung desselben bringt man das abgewogene Quantum Zink in einem eisernen Schmelzlöffel in Fluß, und setzt dann vorsichtig, unter Umrühren mittels eines irdenen Pfeifenstieles, das Quecksilber zu. Man erhält nach dem Erkalten eine außerordentlich spröde, leicht zu pulvernde Legirung von silberweißer Farbe, welche, in kompaktem Zustande in



verschlossenen Gläsern aufbewahrt, sich unbegrenzt lange wirksam erweist, und von welcher man nur die jedes Mal nöthige Menge entnimmt und durch Zerkleinern in einem Porzellanmörser und Anreiben mit etwas Talg präparirt. (S. d. Jahresbericht des physik. Vereins zu Frankfurt a. M. für 1867 bis 1868.)

Ein dickflüssiges, in einiger Zeit steinhart werdendes Kupferamalgam, welches man zum Ausfüllen (Plombiren) hohler Zähne (jedemfalls aber auf Kosten der Gesundheit) empfohlen hat, erhält man, wenn man das durch Digeriren einer Kupfervitriollösung mit Zinkblechstreifen resultirende feine Kupferpulver mit einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd oberflächlich verquicht und demselben dann durch Zusammenreiben eine kleine Quantität metallischen Quecksilbers inkorporirt.

Eine Legirung zum Plombiren der Zähne, welche in Form ziemlich grober, fast weißer Feilspäne im Handel vorkommt, ergab bei der Analyse folgende Zusammensetzung: 61,1 Theile Zinn, 38,8 Th. Silber und 0,1 Th. Kupfer zc. Die Legirung wird vor der Verwendung amalgamirt, indem man sie in einem Löffel mit ein Wenig Quecksilber erwärmt. Die Amalgamirung geht sehr leicht und vollkommen vor sich. Das noch warme Amalgam wird in sämisch gaarem Leder mit einer Zange gepreßt, wobei es das überflüssige Quecksilber abgiebt, und ist darnach zur Verwendung fertig. Diese Legirung hat vor dem berühmten Kupferamalgam (welches im hohen Grade dunkelt) den Vorzug, daß es im Munde seine vollkommene Weiße behält. Ihre Härte ist etwas geringer, als die des Kupferamalgams. (S. „Chemical News, vol. 21 p. 105“.)

Ch. König untersuchte ein von den Zahnärzten zum Plombiren der Zähne angewendetes Amalgam, welches aus: 25,99 Theilen Cadmium und 74,01 Th. Quecksilber bestand.

Ein Amalgam, in welchem das Quecksilber vollständig mit Cadmium gesättigt ist, enthält, nach Stromeyer: 78,26 Theile Quecksilber auf 21,74 Th. Cadmium.



Nach F. Barrentrapp soll das zum Plombiren der Zähne zu benutzende Radmiumamalgam aus 1 Th. Radmium und 2 Theilen Zinn durch Auflösen in überschüssigem Quecksilber und Auspressen durch Leder dargestellt werden. Es erweicht durch Kneten, ohne zu bröckeln, und erhärtet nach einiger Zeit wieder.

**Antimonlegirungen** sind Verbindungen des Antimons mit andern Metallen. Das Antimon macht in den meisten Fällen die Metalle, mit welchen es, wenn auch nur in kleinen Mengen, zusammengeschmolzen wird, spröder und härter.

Gleiche Theile Antimon und Blei geben eine poröse, spröde, klingende Legirung.

Das Letternmetall (s. diesen Artif.) ist eine Legirung von Blei mit  $\frac{1}{16}$  bis  $\frac{1}{8}$  Antimon, je nach der Stärke derselben (und etwas Kupfer).

Für Stereotypplatten wendet man eine Legirung an, die aus: 10 Theilen Blei, 2 Th. Antimon, 1 Th. Wismuth und  $\frac{1}{50}$  bis  $\frac{1}{80}$  Th. Zinn besteht.

H. Besley erhielt für England eine verbesserte Komposition zu Lettern patentirt. Das gewöhnliche Letternmetall hat nach dem Erfinder den Fehler, daß es nicht fest genug ist und das Antimon während des Gießens der Typen zum Theil verdampft, wodurch dieselben ungleichförmig ausfallen. Um die Zusammensetzung zu verbessern, setzt er zu der Legirung Nickel, welches ihr Härte ertheilt, und Kupfer, welches, außer daß es die Masse noch zäher macht, die Verbindung des Antimons mit den andern Metallen inniger zu machen scheint. Das Nickel ist zum Theil durch Kobalt ersetzbar; indem man ferner die Quantität des Kupfers verringert und die des Wismuths vergrößert, befördert man das schnellere Erstarren der geschmolzenen Legirung. Die beste Zusammensetzung ist, nach des Erfinders Angabe, folgende: 100 Theile Weichblei, 30 Th. Antimon, 20 Th. Zinn, 8 Th. Nickel, 5 Th. Kobalt, 8 Th. Kupfer und 2 Th. Wismuth. Man schmilzt zunächst das Kupfer mit dem Nickel und Kobalt und etwas Wismuth zusammen und fügt zu der Mischung,



unter beständigem Umrühren, die Legirung, welche das Antimon enthält.

Von Johnson ist eine Antimonzinnlegirung als Lettermaterial vorgeschlagen worden. Sie soll härter, dauerhafter und zäher sein, als die gewöhnliche Lettermasse aus Antimon und Blei und besteht aus: 75 Theilen Zinn und 25 Th. Antimon. Man darf allenfalls auch Blei dazu setzen, nie aber mehr als 50 Procent, weil sonst die Härte und Zähigkeit der Masse schnell abnehmen und letztere trotz des Zinnzusatzes der gewöhnlichen Lettermasse ähnlich werden würde.

Eine Komposition für Leuchter, Knöpfe und dergl., die fast silberweiß ausieht, erhält man durch Zusammenschmelzen von 10 bis 11 Theilen Zinn und 1 Th. Antimon.

Gleiche Theile Zinn, Zink und  $\frac{1}{4}$  Th. Antimon sollen eine für Pumpenstiefel brauchbare Legirung geben.

Zusätze von Antimon enthalten endlich auch die Legirungen, welche unter den Namen Britanniametall, Pewter, Queensmetall u. s. w. bekannt sind (s. diese Artif.), wie auch viele als Lagermetall (s. d. Artif.) gebrauchte Legirungen.

**Argentan**, Neusilber, Weißkupfer, Nickelkupfer, franz. Maillechort oder Melchior, engl. German Silber ist eine bekannte, aus Nickel, Kupfer und Zink (mitunter auch aus Zusätzen von Aluminium, Blei und Eisen) bestehende, dem 12 löthigen Silber an Farbe, Härte und Dehnbarkeit ähnliche Legirung.

In China war dieselbe schon seit alten Zeiten unter dem Namen Paekfong oder Paektong bekannt und bestand aus: 3 Theilen Kupfer, 1 Th. Nickel und 1 Th. Zink.

In Suhl wurde sie von den Gewehrfabrikanten seit länger als 100 Jahren mühsam aus alten Halden ausgeschmolzen und unter dem Namen Weißkupfer zu Garnituren u. s. w. verwendet.

Da die aus Argentan gefertigten Waaren leichter, als die aus wirklichem Silber anlaufen, so muß man



ſie öfter (mit Aſche, Sand, Ziegelmehl, verdünnter Schwefelſäure) poliren. Uebrigens beſitzen ſie ſchönen Klang und Politur.

In neuerer Zeit pflegt man die Waaren aus Argentan galvaniſch zu verſilbern und nennt ſie dann Chinaſilber, Peruſilber oder Alpaca.

In Berlin, wo ſich ſehr bedeutende Argentanfabriken befinden, fertigt man drei Sorten:

		Kupfer	Nickel	Zink
Prima	aus . . . . .	52	22	26
Sekunda	" . . . . .	59	11	30
Tertia	" . . . . .	63	6	31
In England:				
Ordinär	" . . . . .	60	15	25
Weiß	" . . . . .	55	21	24
Elektrum	" . . . . .	51,6	25,8	22,6
Strengflüſſig	" . . . . .	46	35	19
Tutenay	" . . . . .	46	17,5	36,5

Die am meiſten dem Silber ähnliche Legirung ſoll aus 55 Th. Kupfer, 18 Th. Nickel u. 30 Th. Zink beſtehen.

Dem Anlaufen ſehr wenig ausgeſetzt, iſt eine Legirung aus 59 Theilen Kupfer, 25 Th Nickel und 25 Th. Zink.

Zum Auswalzen in Blech eignet ſich beſonders eine Zuſammensetzung von 60 Theilen Kupfer, 20 Th. Nickel und 20 Th. Zink; letztere beiden Metalle ſo rein wie möglich.

Zu Gußwaaren empfiehlt man eine Miſchung aus 54 Theilen Kupfer, 18 Th. Nickel, 25 Th. Zink und 3 Th. Blei.

Durch Zuſatz von 2 bis 2½ Procent Eiſen oder Stahl wird das Argentan weißer, aber auch härter und ſpröder.

Hermann Maſte (ſ. Mohr's Lehrb. der Titrimethode, 2 Abth. S. 239) fand bei der Analyſe eines Argentans 61,29 Theile Kupfer, 26,45 Th. Zink, 12,58 Th. Nickel und 0,35 Th. Blei.

Bei der Bereitung werden die Metalle in kleine Stücke zerkleinert und gemengt in die Tiegel eingebracht, doch ſo, daß unten und oben etwas Kupfer liegt. Das



Gemenge wird mit Kohlenstaub bedeckt, bei starkem Windofenfeuer geschmolzen und die geschmolzene Legirung in eiserne Formen oder in Sand ausgegossen; je länger die Legirung in Fluß erhalten wurde, um so besser zeigte sich bei der späteren Bearbeitung das Argentan.

Pholien in Brüssel ließ sich folgende hämmerbare silberähnliche Legirung patentiren: 20 Theile Zinn, 5 Th. regulinisches Antimon, 1 Th. Rosettenkupfer und soviel als  $\frac{1}{50}$  Th. Quecksilber.

Ein schönes, durch seine weiße Farbe und Politurfähigkeit ausgezeichnetes Argentan, welches Prof. N. Wagner in Würzburg von Dr. Cl. Winkler in Pfannenstiel bei Aue (im Königr. Sachsen) erhielt, bestand aus: 70 Theilen Kupfer, 23 Th. Nickel und 7 Th. Aluminium.

Vergl. d. Artif. silberähnliche Legirungen.

Argentanloth, s. d. Artif. Lothe.

Ashberrium, eine von P. S. Ashberry in Sheffield erfundene, nach demselben benannte und von ihm als Ersatz von Britanniametall verwendete Legirung, welche aus 80 Theilen Zinn, 14 Th. Antimon, 2 Th. Kupfer, 2 Th. Nickel, 1 Th. Aluminium und 1 Th. Zink zusammengesetzt wird. Für billige Gegenstände kann derselben noch eine größere oder geringere Menge Blei hinzugefügt werden.

Arzlagermettall, s. d. Artif. Lagermetall.

Bidery, eine Legirung, welche ihren Namen von der Stadt Bider (im englischen Indien), wo man sie fabricirt, erhielt, wird, nach Dr. Heine, zunächst aus 16 Theilen Kupfer, 4 Th. Blei und 2 Th. Zinn zusammengesetzt, und diesen zusammengesetzten Metallen fügt man dann, auf jede 3 Pfund (=  $1\frac{1}{2}$  Kilogr.) derselben, 16 Pfd. (= 8 Kilogr.) Zink zu, welches man damit zusammenschmilzt, worauf die Masse zu Gefäßen gegossen wird. Um diesen die geschätzte schwarze Farbe zu geben, taucht man sie in eine Lösung von Salmiak, Salpeter, Kochsalz und blauem Vitriol.

Dr. Hamilton sah zusammenschmelzen: 123,6 Theile Zink, 4,6 Th. Kupfer, 4,14 Th. Blei, mit einer Mischung von Harz und Wachs, die man in den Tiegel bringt,



um die Oxydation zu verhüten. Man gießt dann in Thonformen und vollendet die Artikel auf der Drehbank. Die Künstler überziehen sie nachher mit Blumen oder andern Ornamenten in Gold oder Silber. Zu diesem Zweck beginnen sie damit, die Oberfläche mit blauem Vitriol und Wasser zu reiben, was der Oberfläche eine schwärzliche Farbe ertheilt, die gestattet, daß man die Zeichnung, die man mit einer spitzen Stahlnadel darauf anbringt, besser unterscheiden kann. Dann arbeiten sie die Figuren mit Grabsticheln und Meißeln aus und füllen mittelst einer Punze und eines Hammers die Höhlungen mit kleinen Blättchen von Silber, die der Legirung fest anhängen. Man polirt nach diesem und färbt, wie es vorhin angegeben wurde. Die so angefertigten Gegenstände sind Vasen, Wasserkannen, Becher, Schalen, Teller etc. Gewöhnlich sind diese Artikel mit Silber, zuweilen auch mit Gold inkrustirt. Sie zeichnen sich ebenso durch die Schönheit ihrer Oberfläche, wie durch Trefflichkeit der Formen aus.

**Bindspeck**, eine von dem Engländer Bindspeck erfundene und nach demselben benannte Legirung, welche dem Tombac ähnlich sieht und aus Kupfer, Salpeter, Alaun, Salmiak, Grünspan und Kochsalz dargestellt wird.

**Blattgold**, unächtes, ist eine Legirung von 85 Theilen Kupfer und 15 Th. Zink, die in dünne Blättchen ausgeschlagen ist. Hin und wieder finden aber auch andere Verhältnisse statt. So fand Fleck bei der Analyse eines aus einer Wiener Fabrik stammenden und durch schöne Farbe und Geschmeidigkeit ausgezeichneten Blattgoldes 77,746 bis 78,084 Theile Kupfer und 21,916 bis 22,254 Th. Zink.

**Blattsilber**, unächtes; man verwendet hierzu eine Legirung von Zinn und Zink, wobei namentlich letzteres sehr rein sein muß, da sonst die Legirung nicht dehnbar genug ist.

**Britanniametall**, eine Legirung von 86 Theilen Zinn, 10 Th. Antimon, 3 Th. Zink und 1 Th. Kupfer; wird wegen seines silberähnlichen Aussehens häufig zu



Tischgeräthen und, da es nicht leicht oxydirt, zu Badewannen, Gasmessern und andern der Feuchtigkeit ausgesetzten Gegenständen verwendet. Hauptfabrikationsort ist Birmingham.

Statt dessen empfahl Stater nachstehende zwei Mischungen: 1) Zinn 16 Theile, Zink 4 Th. und Blei ebenfalls 4 Th.; 2) Zinn 16 Theile, Zink 3 Th. und Blei ebenfalls 3 Th.

Diese Legirungen werden besonders zur Anfertigung von Theekannen zc. empfohlen. Zuerst wird das Zink geschmolzen, dann das Zinn zugesetzt, zuletzt das Blei, unter Umrühren der schmelzenden Metallmasse mit einer Stange frischen Holzes. Ebenso wird empfohlen, das Schmelzen der Metalle unter einer Decke von Borax, unter Zusatz von etwas Harz, vorzunehmen. Die genannten Mischungen können gewalzt und zu Draht ausgezogen werden.

Dr. Köller fand in einem von ihm untersuchten Britanniametall 2 Theile Kupfer, 6 Th. Zink, 21 Th. Antimon und 171 Th. Zinn. Die drei ersten Metalle werden am zweckmäßigsten zuerst für sich einzeln in Fluß gebracht und dann erst in das gleichfalls schon geschmolzene Zinn gegossen.

Wagner fand in einem besonders schönen und silberähnlichen, i. J. 1858 in London gekauften Britanniametall: 85,64 Theile Zinn, 9,66 Th. Antimon, 0,83 Th. Arsenik, 0,81 Th. Kupfer und 3,06 Th. Zink.

Andere Proben von Britanniametall enthielten nach verschiedenen Analytikern:

a) 1,84 Theile Kupfer, 81,90 Th. Zinn und 16,25 Th. Antimon;

b) 0,90 Theile Kupfer, 90,71 Th. Zinn und 9,20 Th. Antimon;

c) 90 Theile Zinn und 10 Th. Antimon.

**Bronze**, eine Metalllegirung aus Kupfer und Zinn, wozu bisweilen noch Zink und Blei kommt, oder aus Kupfer, Zinn und Wismuth, die mit der Zeit durch Oxydation an der Luft einen grünlichen Anflug annimmt,

Thon's Legir- u. Eöthkunst. 4. Aufl.

2



welchen man Patina nennt. Ihr Gebrauch reicht in das höchste Alterthum hinauf und namentlich verstand man es, Bronzen zu verfertigen, die an Härte den besten Stahl übertrafen. So bestanden die Werkzeuge, mit denen die alten Aegypter den Granit bearbeiteten, aus Bronze.

Eine gute Bronze ist röthlichgelb, feinkörnig im Bruch, von gleichmäßiger Mischung und dünnflüssig beim Schmelzen.

Lafond hat die Zusammensetzung der zu verschiedenen technischen Zwecken benutzten Kupferlegirungen ermittelt. Das Kupfer ist in den meisten Fällen zu weich, um der Reibung zu widerstehen und verliert zu leicht seine Form. Durch Zusatz eines andern Metalls erlangt es eine größere Härte, behält aber hinreichende Weichheit für sich reibende Maschinentheile. Durch den Zusatz eines andern Metalls wird auch ein geringerer Preis des Materials erreicht, was für Etablissements, welche viel Zapfenlagermetall brauchen, beachtenswerth ist. Die von Lafond mitgetheilten Resultate haben sämmtlich durch die Praxis ihre Bestätigung gefunden. In allen angeführten Legirungen spielt das Kupfer die erste Rolle und bildet den Hauptbestandtheil derselben. Die Verhältnisse können innerhalb gewisser Grenzen variiren, welche aber, ein Mal überschritten, nur unbrauchbare Resultate liefern. So geben z. B. 25 Procent Zink eine fette und feste Legirung, 50 Proc. geben eine Legirung ohne alle Festigkeit, 60 Proc. eine spröde Legirung. Im Allgemeinen darf man daher 35 bis 38 Proc. nicht überschreiten. Beim Zinn sind die Grenzen noch enger gezogen; bei einer Legirung für Maschinentheile dürfen nicht mehr als 20 Proc. Zinn angewendet werden, weil sonst das Kupfer zu hart und spröde werden würde. Lafond giebt hauptsächlich Metallmischungen, resp. Bronzen, zum Gebrauch bei Lokomotiven an, wobei es sich von selbst versteht, daß diese Legirungen auch bei andern Gelegenheiten vortheilhafte Anwendung finden können, wenn man für jeden Zweck diejenige Mischung



auswählt, welche an Lokomotiven unter möglichst ähnlichen Bedingungen sich bewährt hat.

a) Bronze zu den Lagern der Treibräder: 80 Theile Kupfer, 18 Th. Zinn und 2 Th. Zink. Auf dem Bruche fast weiß von Farbe, dichtkörnig, sehr hart aber doch ohne besondere Schwierigkeit zu bearbeiten. Der Zinkzusatz ist gegeben, um die Festigkeit zu vermehren, denn er beugt dem Bersten der Lager vor, das sonst öfters eintritt.

b) Bronze zu Lenkstangen-Lagerfuttern: 82 Theile Kupfer, 16 Th. Zinn und 2 Th. Zink. Der Bruch ist etwas röthlich, das Korn dicht, die Festigkeit sehr groß. Diese Legirung muß etwas mehr Geschmeidigkeit als die vorhergehende besitzen, weil der Druck der Lenkstangen die Lagerfutter zerbricht, wenn das Metall zu spröde ist.

c) Bronze zu Gegenständen, welche Stöße und sehr starke Reibung auszuhalten haben: 83 Theile Kupfer, 15 Th. Zinn, 1,5 Th. Zink und 0,5 Th. Blei.

d) Bronze zu den Ventilkugeln und andern Bestandtheilen, woran Löthungen mit Schlagloth zu machen sind: 87 Theile Kupfer, 12 Th. Zinn und 1 Th. Antimon. Diese Legirung ist geschmeidig, von rothem, körnigem Bruche.

e) Bronze zu Pumpencylindern, Ventilhäusern und Hähnen: 88 Theile Kupfer, 10 Th. Zinn und 2 Th. Zink. Im Allgemeinen sind diese Maschinentheile Stößen ausgesetzt, welche leicht Brüche veranlassen; die Legirung muß daher etwas weich und geschmeidig sein. Sie läßt sich leicht feilen und poliren; sie hat einen rothen Bruch.

f) Bronze für Excentrikringe: 84 Theile Kupfer, 14 Th. Zinn und 2 Th. Zink. Diese Bronze muß wegen der Reibung, die sie auszuhalten hat, sehr hart, und anderseits, wegen der Belastung und der Form dieser Maschinentheile, geschmeidig sein.



g) Bronze zu Alarmpfeifen: 80 Theile Kupfer, 18 Th. Zinn und 2 Th. Antimon; oder: 81 Theile Kupfer, 17 Th. Zinn und 2 Th. Antimon. Die erstere Bronze giebt einen hellern Ton als die letztere; übrigens sind sie beide zwar hart, aber doch ziemlich gut zu drehen und zu feilen.

h) Bronze zu Spülpfropfen und Montirhämmern: 98 Theile Kupfer und 2 Th. Zinn. Diese Legirung läßt sich wie reines Kupfer schmieden; der Zinnzusatz hat bloß den Zweck, Blasen zu vermeiden, die an einem Kupfergusse nie fehlen.

i) Zu einer minder theuren Legirung, als Bronze, welche nahezu dieselben Dienste leistet, empfiehlt Lafond 25 Theile Kupfer, 5 Th. Zinn und 70 Th. Gußeisen. Graulichweißer Bruch, der sich etwas in Gelb zieht. Diese Legirung ist fester als nachstehende: 87 Theile Kupfer, 20 Th. Zinn und 2 Th. Zink. Letztere Legirung ist gut für Wagenbüchsen und andere Maschinenteile, welche nicht viel bearbeitet zu werden brauchen und einer großen Reibung ausgesetzt werden.

k) Bronze zu Medaillen: 97 Theile Kupfer, 2 Th. Zinn und 1 Th. Zink. Geschmeidig, von blaßrother Farbe.

Nach den Angaben Anderer soll eine gute Bronze für Medaillen gewonnen werden durch: 100 Theile Kupfer und 8 bis 10 Th. Zinn, wobei sich auch ein wenig Zink und Blei nicht nachtheilig erweisen soll; ferner durch: 92 Theile Kupfer und 8 Th. Zinn. Die aus letzterer Legirung zu fertigenden Medaillen werden erst gegossen, dann geprägt.

Von dem Engländer Bath wurde als Bronze, die der Bitterung gut widersteht, empfohlen: eine Mischung von 576 Theilen Kupfer, 48 Th. Messing und 59 Th. Zinn.

Eine Bronze zu gleichem Behuf soll aber auch erhalten werden durch Zusammenmischen von 26 Theilen Kupfer und 2 Th. Zinn.



Nach Eisler empfiehlt sich als schöne Bronze eine Legirung von 16 Theilen Kupfer und 1 Th. Zinn zu den meisten Zwecken statt des Messings, auch als Hartloth für Kupfer. Sie ist goldgelb, läßt sich gleich vom Gusse weg hämmern und strecken, ist härter und plastischer als Messing und Kupfer, fast so hart als Schmiedeeisen und fließt leichter und dünner als Messing.

Nach d'Arcet besteht die beste Bronze zu Bildsäulen aus: 78,5 Theilen Kupfer, 17,2 Th. Zink, 2,9 Th. Zinn und 1,4 Th. Blei; oder auch aus: 164 Theilen Kupfer, 36 Th. Zink, 6 Th. Zinn und 3 Th. Blei.

Nach Hoffmann in Berlin ist bei Bronzen zum Statuenguß:

	Kupfer.	Zinn.	Zink.
die rothgelbe Grenze .	84,42 Th.	4,30 Th.	11,28 Th.
„ „ „ .	83,05	3,92	13,03
„ „ „ .	81,05	3,62	15,32
„ „ „ .	78,09	3,44	18,47
„ „ „ .	73,58	3,15	23,27
„ „ „ .	70,36	2,76	26,38
die hochgelbe Grenze .	65,95	2,49	31,56

Direktor Karmarsch giebt folgendes Verzeichniß der Zusammensetzung verschiedener Bronzen zu allerlei technischen Zwecken.



Art oder Bestimmung der Bronze.	Auf hundert Gewichtstheile Kupfer.		
	Zinn.	Zink.	Blei.
1. Glockenbronze:			
Beste Mischung . . . . .	25—28	—	—
Geringere Mischung . . . . .	36,6	2,5	—
Englisches Glockengut . . . . .	12,6	7,0	—
Zu Hausglocken . . . . .	25	—	—
Zu Thurm-glocken . . . . .	28	—	—
Zu den größten Thurm-glocken.	31,25	—	—
Zu Uhr-glocken . . . . .	33—37	—	—
2. Geschützbronze (Kanonenmetall)	9—12	—	—
Beste Mischung . . . . .	11	—	—
3. Spiegelmetall . . . . .	46	—	—
4. Statuenbronze . . . . .	12	25	—
Desgleichen . . . . .	5	13,5	—
" . . . . .	5	12,5	3,7
" . . . . .	4,8	15,7	—
" . . . . .	4,7	11,7	—
" . . . . .	4,5	19	—
" . . . . .	4,4	23,7	—
" . . . . .	4	26,7	2,7
" . . . . .	2,4	17	1,2
" . . . . .	2,4	13,1	3,6
" . . . . .	1,8	16,7	0,6
5. Zu Gießgegenständen, welche vergoldet oder gefirnißt werden.	5,5	31,5	—
Desgleichen . . . . .	4,6	49	—
" . . . . .	4,3	38,6	—
" . . . . .	4	32	—
" . . . . .	2,7	31,5	4
6. Zu Blech für vergoldete oder gefirnißte Waaren . . . . .	3,8	21	—
Desgleichen . . . . .	3,7	22	1,8
" . . . . .	2,6	23	2,6
7. Zu Maschinentheilen . . . . .	22,5	2,5	—



Art oder Bestimmung der Bronze.	Auf hundert Gewichtstheile Kupfer.		
	Zinn.	Zink.	Blei.
	22	—	28
Nrenlager an Locomotiven und Zapfenlager bei Ma- schinen überhaupt; Lager- futter für Lenkstängen; Ex- centrifringe u. dergl. m.	19,5	2,5	—
	17	2,5	—
	16,3	—	—
	15	2,4	—
	12,8	12	9,4
	12,5	—	—
	10,5	9,1	—
	10,1	6,4	10,1
	4,5	6,7	—
	3,5	10	—
Dampfkolben an Locomo- tiven	3	10	—
Blasrohrapparate an Loco- motiven; auch Zwischenringe um die Heizthüren der Feu- erkasten	3	6	1,5
Spielfropfen an kupfernen Feuerkasten der Locomotiven.	2	—	—
Wagenbüchsen	19	—	—
	11	3	—
Schraubenmuttern mit gro- bem Gewinde	13,2	2,8	—
Pumpenstiefel, Hähne u. dgl.	11,4	2,3	—
	5	30	—
Räder, in welche Zähne ge- schnitten werden	9,5	3,5	—
	9,5	—	—
Rafel (Abstreichmesser) f. Wal- zendruckmaschinen	10	13	—
8. Zu Blech für den Beschlag der Seeschiffe (dauerhafteste Mischung)	47—5,8	—	—
9. Zu Münzen und Medaillen:			
	Medaillenbronze	2—11	—
Desgleichen	2,1	1	—



Art oder Bestimmung der Bronze.	Auf hundert Gewichtstheile Kupfer.		
	Zinn.	Zink.	Blei.
Französische Medaillen (95 Kupfer, 5 Zinn)	5,2	—	—
Scheidemünze in der Schweiz seit 1850, in Frankreich seit 1852 und in Schweden seit 1855 (95 Kupfer, 4 Zinn, 1 Zink)	4,2	1	—
Desgleichen in Dänemark seit 1856 (90 Kupfer, 5 Zinn, 5 Zink)	5,5	5,5	—
10. Allerlei:			
Gegossene Schaufeln (statt eiserner zu gebrauchen)	33,3	66,7	—
Metallseilen, zum Poliren für Uhrmacher	12,5	—	—
Mathematische Instrumente	25	12,5	12,5
Gewichtsstücke, Reißzeuge, Wagebalken u. dergl.	15,7	6,3	—
Bestandtheile, welche auf Eisen angegossen werden (z. B. Schwungkugeln, Nagelköpfe u. dergl.) und dauerhaft fest sitzen müssen	9,5	2,3	—
	7,6	19	—

Fleck fand die Bronze eines türkischen Beckens zusammengesetzt aus: 78,54 Theilen Kupfer, 20,27 Th. Zinn, 0,54 Th. Blei und 0,19 Th. Eisen.

Wegig untersuchte unter Stein's Leitung antike Bronzen, die sich in der Sammlung des sächsischen Alterthumsvereins in Dresden befinden und Waffen und Geräthe vorstellen; es wurde gefunden:

	in der einen Bronze	in der andern Bronze
Kupfer	90,15 bis 90,40 Theile	93,06 bis 92,66 Theile
Zinn	9,60 „ 9,85 „	6,94 „ 7,34 „



Göbel hat durch die Vergleichung zahlreicher Analysen von antiken Bronzen gefunden, daß alle Legirungen, die von den Griechen und ihren Kolonien in Italien, Aegypten, Asien &c. herkommen, aus Kupfer und Zinn, oder aus Kupfer, Zinn und Blei bestehen, daß sie aber niemals Zink enthalten, daß vielmehr alle antiken metallischen Gegenstände, welche aus Kupfer und Zink (bald mit, bald ohne Zusätze von Blei und Zinn) bestehen, römischen Ursprungs sind oder Völkern angehören, auf welche sie von den Römern übergingen, wogegen auch Legirungen, welche aus Kupfer und Zinn oder aus Kupfer, Zinn und Blei bestehen, römischer Abstammung sein können. Bei Untersuchung zahlreicher, in den russischen Ostseeprovinzen gefundenen Alterthümern überzeugte sich Göbel, daß die von den alten Esthen größtentheils als Schmuck getragenen, theils aber auch sonst benutzten Bronzen sämtlich Zink enthielten, so daß dieselben also römischer Abstammung zu sein scheinen. Da sich Göbel's Erfahrungen auch sonst bestätigt haben, so war es von Interesse, eine Anzahl im Oldenburgischen und benachbarten Gegenden gefundener antiker Bronzen, welche in der germanischen Antiquitätensammlung Sr. Königl. Hoh. des Großherzogs Peter von Oldenburg aufbewahrt werden, zu untersuchen. Staatsrath Dr. Kruse übergab D. L. Erdmann von vier dieser Bronzen von ihm selbst vorgenommene Abseilungen. Da die Masse des Materials gering war und von jeder Probe nur etwa  $\frac{1}{2}$  Grm. zu Gebote stand, so wurde das ganze Material sogleich zu quantitativer Bestimmung der Hauptbestandtheile benutzt, mit welcher sich die Prüfung auf Zink verbinden ließ. Die Analysen wurden von Künzel ausgeführt.

a) Kleine, roh gearbeitete Statuette, gefunden bei Geveshausen im Kirchspiele Dötlingen im Jahr 1832: Zinn 6,329 Theile, Kupfer 92,585 Th. und Eisen 0,994 Th.

b) Größere Statuette, einen Knaben vorstellend, anscheinend griechisch oder römisch. Bei Lönigen bei



Kloppenburg im Moor gefunden: Zinn 12,127 Theile, Kupfer 85,412 Th., Blei 1,089 Th. und Eisen 0,615 Th.

c) Bronzene Waffe, meißelförmig, gefunden im Moore bei Bremen: Zinn 6,846 Theile, Kupfer 91,908 Th. und Eisen 0,346 Th.

d) Bronzene Lanzenspize, gefunden bei Schiffstedt im Stedinger Moore: Zinn 8,233 Theile, Kupfer 90,563 Th. und Eisen 0,281 Th.

Diesen Analysen nach scheinen die untersuchten Bronzen nicht, wie die der russischen Ostseeprovinzen, römischen Ursprungs zu sein.

Siehe auch die Art. Geschützmetall, Glockengut, Kupferlegirungen zc.

**Caldarisches Erz**, vom Graveur Voos in Berlin erfundene Legirung aus Kupfer, Zink und anderen Metallen, dient zu Uhrketten, Petschaften zc., die dem Golde hinsichtlich des Aussehens fast gleichkommen, aber auch ziemlich theuer sind.

**Calin** (spr. Caläng), in China übliche Legirung aus 126 Theilen Blei,  $17\frac{1}{2}$  Th. Zinn und  $1\frac{1}{4}$  Th. Kupfer, nebst einer Spur Zink; dient zum Dachdecken und Ausfütern der Theekästchen, auch zum Ausmünzen.

**Chinasilber** nennt man seit einigen Jahren Geräthe (Kannen, Dosen, Löffeln, Gabeln zc.) von Argentan oder Neusilber, die auf galvanischem Wege stark versilbert sind. Bei vollkommenster Aehnlichkeit mit massiv silberner Waare haben sie vor der aus Kupfer gemachten und mit Silber plattirten Arbeit den Vorzug größerer Steife, sind daher den Verbiegungen weniger unterworfen, so wie sie auch nach erfolgter Abnutzung leicht wieder versilbert werden können.

**Chrysochalk** ist die Benennung verschiedener, dem Gold ähnelnder Metallverbindungen, z. B. aus: 19 Theilen Kupfer und 1 Th. Zinn; oder aus: 90 Theilen Kupfer, 8 Th. Zink und 2 Th. Blei.

**Chrysozin**, eine von Hauschenberger dargestellte Legirung aus: 100 Theilen Kupfer und 51 Theilen



Zink, welche an Farbe dem 18- bis 20 karathigen Golde gleich, feurig und glänzend ist, dabei an der Luft nicht anläuft.

**Composition** ist gleichbedeutend mit „Legirung“, insbesondere aber die Benennung für eine jede silber- oder goldähnliche Legirung geringer Metalle.

**Composition**, schnellfließende, zum Zuma- chen der Champagnerflaschen: man nehme in ei- nen Schmelztiegel 1 Pfund (=  $\frac{1}{2}$  Kilogr.) englisches Zinn und 2 Pfd. (= 1 Kilogr.) Wismuth, setze den Tiegel auf Kohlenfeuer, und nachdem das Zinn geschmol- zen, thue man das Wismuth hinzu. Wenn Alles flüs- sig ist, setze man die Komposition ab und, nachdem die Flaschen etwas gewärmt, werden sie in die flüssige Masse getaucht. Das Eintauchen erfordert etwas Ue- bung.

**Cupromangan**, s. d. Artif. Manganlegirun- gen.

**Drittel-Silberlegirung**, s. d. Artif. Silberle- girungen.

**Eisenlegirungen**. Im Allgemeinen zeigt das Eisen wenig Neigung, sich mit andern Metallen zu verbinden, und noch mehr tritt dies bei den verschiedenen Arten von kohlenstoffhaltigem Eisen hervor, welches von vielen Metallen kaum bis zu 1 Prozent aufgenommen wird.

**Eisenloth**, s. d. Artif. Lothe.

**Emaillirloth**, s. d. Artif. Lothe.

**Ferromangan**, s. d. Artif. Manganlegirun- gen.

**German Silber**, englisches, s. d. Artif. Ar- gentan.

**Geschützmetall**; was hierunter zu verstehen ist, liegt schon im Worte. Von den verschiedenen zur Anfertigung von Geschützen angewendeten Metallen und Metall- legirungen hat sich eine solche, die auf 100 Theile Kupfer 11 bis 12 Th. Zinn enthält, noch am besten bewährt, obgleich auch diese nicht allen, zum Theil fast sich wider- sprechenden Anforderungen genügt. In neuerer Zeit



läßt man die Kanonen aus Stahl anfertigen und giebt diesen den Vorzug vor den bronzenen; für Festungs- und Belagerungsgeschütz wendet man überall noch Eisen an.

Vergl. auch d. Artif. Sterrometall.

**Glockengut, Glockenmetall**, nennt man die Metalllegirungen, welche zum Guß von Glocken zusammengesetzt werden. Eine solche Legirung besteht aus 100 Theilen Kupfer und 25 Th. Zinn, oder aus: 30 Theilen Kupfer und 20 Th. Zinn; doch ändert man die Mengen der Bestandtheile bis zu 78 Theilen Kupfer und 22 Th. Zinn.

Nach Thomson besteht die englische Glockenspeise aus: 80 Theilen Kupfer, 10,1 Th. Zinn, 5,6 Th. Zink und 4,3 Th. Blei.

Nach den zuverlässigsten Erfahrungen findet sich der stärkste und schönste Klang mit einer hinlänglich großen Zähigkeit dann vereinigt, wenn das Kupfer nahezu das Vierfache des Zinns ausmacht. Dies ist die Mischung der wegen ihres durchdringenden Tones bekannten chinesischen Becken oder Gongons, in welchen man 78 Procent Kupfer und 22 Proc. Zinn gefunden hat. Das Glockenmetall sollte jederzeit so genau als möglich diese Zusammensetzung haben; allein da häufig zur Herstellung eines neuen Gusses verschiedene alte Gußstücke eingeschmolzen werden, deren Zusammensetzung man nicht kennt und auch nicht durch Analyse zu erfahren sucht, so ist ganz natürlich die Beobachtung eines genauen Verhältnisses in der Praxis oft unausführbar. Alle andern Metalle, außer Kupfer und Zinn, sind theils nutzlos, theils sogar nachtheilig, indem sie den Klang verschlechtern oder die Sprödigkeit vermehren; daher sind die Zusätze von Zink oder Messing, Blei, Wismuth &c. zu verwerfen. Daß eine Beimischung von Silber den Klang der Glocken erhöhe, ist ein längst widerlegtes Vorurtheil: und alte, wegen ihres Klanges berühmte Glocken, welche man für silberhaltig ausgegeben hatte, zeigten bei der chemischen Untersuchung keine Spur die-



ses Metalles. Eine größere Menge Zinn setzt man besonders gern den ganz kleinen Glocken oder Klingeln zu, um das Metall leicht flüssiger zu machen; in diesem Falle erlaubt man sich noch eine Beimischung von Zink, weil dadurch die Masse wohlfeiler wird und doch das Zerspringen eben nicht zu befürchten ist.

Gutes Glockenmetall muß eine röthlichweiße Farbe und einen dichten feinkörnigen Bruch besitzen. Grobe Zacken auf der Bruchfläche zeigen einen zu geringen Zinngehalt an; dagegen ist ein sehr feiner Bruch, dessen Korn man kaum bemerken kann, ein Merkmal zu großen Zinnzusatzes.

Bergl. auch die Artif. Bronze, Klingellegirungen zc.

**Goldähnliche Metallmischung** stellt man dar aus: 76,176 Theilen Rosettenkupfer, welche in einem Tiegel geschmolzen werden und denen man hinzufügt 9,522 Th. Messing und, wenn sich beide durch Umrühren vereinigt haben, 14,302 Th. reines Zink; vor dem Ausgießen wirft man eine Hand voll Salpeter auf den Fluß und gießt ihn dann in Sand oder erwärmte eiserne Gußformen.

Das Mischungsverhältniß in kleinen Quantitäten ist: 1 Pfund (=  $\frac{1}{2}$  Kilogr.) Rosettenkupfer, 4 Loth (=  $6\frac{2}{3}$  Dekagr.) Messing und 6 Loth (= 10 Dekagr.) Zink.

Eine kürzlich aufgetauchte, den Namen „künstliches Gold“ tragende Legirung hat einige Aufmerksamkeit in England erregt, weil man vermuthete, daß die Verwendung derselben den Zinn- und Kupferarbeiten wahrscheinlich von Nutzen sein könne. Ein Sachkundiger giebt nun folgenden Bericht darüber. Sie wird bereitet aus: 100 Theilen reinem Kupfer, 17 Th. reinem Zinn, 6 Th. Magnesia, 9 Th. Handelsweinstein, 3,6 Th. Ammoniaksalz und 1,6 Th. ungelöschtem Kalk. Das Kupfer wird zuerst geschmolzen, dann werden der Kalk, die Magnesia, das Ammoniaksalz und der Weinstein beigefügt, aber nur wenig auf ein Mal,



und hierauf wird das Ganze ungefähr eine halbe Stunde lang lebhaft umgerührt, so daß eine vollständige Mischung entsteht, worauf man das Zinn in kleinen Körnern auf die Oberfläche wirft und umrührt, bis es gänzlich geschmolzen ist. Der Schmelztiegel wird nun zugedeckt und die Schmelzung etwa 25 Minuten lang unterhalten, worauf der Auswurf abgeschäumt wird und die Legirung zum Gebrauch fertig ist. Sie ist ganz schmied- und dehnbar, und kann gezogen, gestampft, getrieben, in Pulver und in Blätter geschlagen werden, wie Goldblatt. In allen diesen Zuständen ist sie selbst durch gute Kenner vom Golde nicht zu unterscheiden, außer durch ihre geringere Schwere. Diese Legirung wird in den Vereinigten Staaten bereits vielfach angewendet.

Vergl. auch d. Artif. Aluminiumbronze, Chrysochalk, Chrysozin, Dréide, Talmi &c.

**Goldhaltige Legirungen;** was hierunter zu verstehen ist, liegt schon im Worte. Die vorzüglichsten Arten goldhaltiger Legirungen sind folgende:

a) Bläßmessinggelbes Gold; dieses besteht aus: 2 Theilen Silber und 1 Th. Gold; oder auch aus: 4 Theilen Gold, 3 Th. Silber und 1 Th. Kupfer.

b) Bläßrothes Gold; dieses besteht aus: 1 Theil Gold und 1 Th. Kupfer; oder, wenn die Waare nicht gefärbt wird, die Verzierungen daher, um gehörig zu kontrastiren, röther ausfallen, aus: 2 Theilen Kupfer und 1 Th. Gold.

c) Grünes Gold; dieses besteht aus: 2 bis 3 Theilen Feingold und 1 Th. Silber.

d) Graues Gold; dieses enthält: 30 Theile Gold, 3 Th. Silber und 2 Th. Stahlfeilspäne; oder auch: 4 bis 5 Theile Gold und 1 Th. Stahl.

e) Goldlegirung für Zahnärzte; dieses besteht aus: 8 Theilen Gold, 3 Th. Platin und 1 Th. Silber.

f) Goldloth, s. d. Artif. Lothe.

g) Emailloth, s. d. Artif. Lothe.



Vergl. auch d. Artif. Kadmiumlegirungen.

Goldloth oder Goldschlagloth, s. d. Artif.

Lothe.

**Kadmiumlegirungen.** Einige derselben zeichnen sich durch ihre Leichtflüssigkeit aus; so schmilzt eine solche aus gleichen Aequivalenten Kadmium, Zinn, Blei und Wismuth bei 68,5° C.; eine andere aus 4 Aequiv. Kadmium, 4 Aequiv. Zinn, 5 Aequiv. Blei und 5 Aequiv. Wismuth schmilzt sogar schon bei 65,5° C.; eine Legirung mit 3 Aequiv. Kadmium mit je 4 Aequiv. Blei, Zinn und Wismuth bei 67,5° C.

Nach einer im „London. Journal, 1863“ befindlichen Mittheilung wurden dem C. D. Abel in London folgende Legirungen von Gold, Silber und Kupfer mit Kadmium, für Juwelierarbeiter, patentirt.

A. Legirungen von Silber und Kupfer mit Kadmium. Dieselben sind zur Anfertigung von Juwelierarbeiten im Allgemeinen anwendbar und eignen sich wegen ihrer Dehnbarkeit besonders zum Ziehen von Draht.

	Silber.	Kupfer.	Kadmium.
I. Legirung	980 Theile.	15 Theile.	5 Theile.
II. "	950 "	15 "	35 "
III. "	900 "	18 "	82 "
IV. "	800 "	20 "	180 "
V. "	666 "	— "	334 "
VI. "	666 "	25 "	309 "
VII. "	666 "	50 "	284 "
VIII. "	500 "	30 "	470 "

B. Legirungen von Gold mit Kadmium, oder von Gold und Silber mit Kadmium, oder von Gold, Silber und Kupfer mit Kadmium. Dieselben eignen sich besonders für Juwelierarbeiten und können auch zu Draht gezogen werden:

I. Legirung: Gold 750 Theile, Silber 166 Th. und Kadmium 84 Th. giebt ein



hämmerbares und dehnbares Metall von grüner Farbe.

II. Legirung: Gold 750 Theile, Silber 125 Th. und Cadmium 125 Th. giebt ein hämmerbares und dehnbares Metall von gelblich grüner Farbe.

III. Legirung: Gold 747 Theile, Silber 114 Th., Kupfer 97 Th. und Cadmium 43 Th. giebt ein hämmerbares und dehnbares Metall von eigenthümlich grüner Farbe.

Alle erwähnten Legirungen von Gold oder Silber mit Cadmium sind zum Plattiren anwendbar.

Behufs ihrer Darstellung muß eine jede zuerst aus ihren Bestandtheilen in einem bedeckten, mit Kohlenstaub ausgefüllten Tiegel sorgfältig zusammengesmolzen werden; hernach muß man sie in einem gewöhnlichen Tiegel (vorzugsweise einem Graphittiegel) mit Holzkohle oder mit Harzpulver und Borax umschmelzen. Sollte ungeachtet dieser Vorsichtsmaßregeln sich herausstellen, daß ein beträchtlicher Theil des Cadmium verflüchtigt wurde, so muß man die Legirung nochmals mit einem Ueberschuß von Cadmium umschmelzen, damit sie auf den erforderlichen Procentgehalt gebracht wird.

**Kanonengut**, s. d. Artif. Geschützmetall.

**Klingellegirungen.** Zu gewöhnlichen gelben Klingeln, wie auch zu Uhrenglocken, werden auf 100 Theile Kupfer 33 bis 37 Th. Zinn genommen.

Eine gute Legirung zu weißen Tischklingeln wird erhalten aus: 800 Theilen Zinn, 17 Th. Kupfer und 5 Th. Wismuth; oder auch aus: 7 Theilen Zinn und 1 Th. arsenikfreiem Antimon.

Ferner wird auch das oben beschriebene Algiersche Metall häufig zu weißen Tischklingeln verwendet.

Nach einer in der „Dresdener Gewerbevereins-Zeitung, 1869, Nr. 17“ befindlichen Mittheilung wird seit einiger Zeit eine gewisse Sorte Klingeln sehr geschätzt,



und zwar wegen ihrer hellen, der des Neusilbers sehr nahe kommenden Farbe und wegen ihres hohen, hellen und dabei angenehmen Tones. In Folge dieser Vorzüge wird ihr Ursprung, so wie ihre innere Beschaffenheit sehr geheim gehalten. Sie sollen aus Schlesien kommen.

Um die Zusammensetzung der Masse dieser Klingeln zu ermitteln, unternahm G. E. Lichtenberger die Analyse mehrerer Stücke von verschiedener Größe, nämlich:

- I. einer größeren Hausglocke,
- II. einer kleineren Klingel,
- III. einer Schelle zu Schlittengeschirr, und endlich zum Vergleich
- IV. einer gewöhnlichen gelben Klingel.

Die Analysen ergaben, daß die sämtlichen Proben nur aus Kupfer und Zinn bestanden, und zwar in folgenden Zahlenverhältnissen.

	I.	II.	III.	IV.
Kupfer	83,22	83,09	84,50	79,90
Zinn	16,76	16,80	15,42	20,03
	99,98	99,89	99,92	99,93.

Die durchschnittliche Zusammensetzung dieser Legierungen entspricht hiernach folgenden Verhältnissen:

bei Nr. I und II	83 : 17
„ Nr. III	85 : 15
„ Nr. IV	80 : 20.

Nach diesem Ergebnis fragt es sich, ob diese Legierungen wirklich etwas Neues sind, oder ob man sie in irgend einer Form schon kannte. Die nächste Uebereinstimmung mit denselben zeigt nach den über Kupfer-Zinn-Legierungen vorhandenen Angaben eine solche von 86 Proc. Kupfer und 14 Proc. Zinn, welche als belgisches Lagermetall für schwer belastete Achsen angeführt ist. Ueber eine Legierung von 83 Procent Kupfer und 17 Proc. Zinn, wie vorerwähnte Nr. I und II, findet sich dagegen noch keine Angabe, und gerade diese



ist es, welche in entsprechender Weise dünn und hart gegossen, dann äußerlich glatt abgedreht, die so gesuchten Glocken bildet. Die zu Nr. III, der stärkerwandigen Schelle, benutzte Legirung enthält etwas mehr Kupfer, ist also zäher.

**Kupferlegirungen.** Das Kupfer verbindet sich im Allgemeinen leicht mit anderen Metallen und einige dieser Verbindungen, wie das Messing (Kupfer und Zink), die Bronze (Kupfer und Zinn) 2c. sind von einer großen technischen Wichtigkeit. Aluminium mit 3 Procent Kupfer legirt, besitzt eine weißere Farbe als das reine Aluminium. Kupfer mit 4 Procent Aluminium giebt eine goldfarbige Legirung, die an der Luft zugleich sehr beständig ist. Eine außerordentlich dehnbare Legirung, deren Farbe kaum von der des Goldes zu unterscheiden ist und die ihren Glanz behält, sich auch weniger leicht oxydirt als alle bisher zum Ersatz des Goldes angewandten Legirungen besteht aus: 90 Theilen Kupfer,  $7\frac{1}{2}$  Th. Aluminium und  $2\frac{1}{2}$  Th. Gold.

Folgende Kupferlegirungen wurden zu Arbeiten empfohlen, die vergoldet werden sollen:

a) 82 Theile Kupfer, 18 Th. Zink, 3 Th. Zinn und  $1\frac{1}{2}$  Th. Blei.

b) 64,45 Theile Kupfer, 32,44 Th. Zink,  $\frac{1}{4}$  Th. Zinn und 2,86 Th. Blei.

c) 72,43 Theile Kupfer, 22,75 Th. Zink, 1,87 Th. Zinn und 2,95 Th. Blei.

d) 70,9 Theile Kupfer, 24,05 Th. Zink, 2 Th. Zinn und 3,05 Th. Blei.

Eine gute Legirung zu Gewehrbeschlügen wird erhalten: aus 80 Theilen Kupfer, 17 Th. Zink und 3 Th. Zinn.

Vergl. d. Artif.: Bronze, Geschützmetall, Glockengut, Messing, Sterrometall, Tomback; ferner auch d. Artif.: Chrysochalk, Chrysoforin, goldähnliche Metallmischung, Similor, Talmi u. s. w.



**Kupferloth**, siehe den Artikel Lothe.

**Lagermetall.** Es werden für diesen Zweck sehr verschiedene Legirungen in Anwendung gebracht. Die bemerkenswertheften davon sind folgende:

I. Das in Preußen übliche Axenlagermetall für Eisenbahnwagen. Man theilt die Legirungen für die Axenlager des Eisenbahnbetriebes ein in solche aus Rothguß und in solche aus Weißguß. Die ersteren sind theurer und umständlicher zu ergänzen, fester, härter und schwerer schmelzbar, als die letzteren, und greifen bei mangelhafter Schmiervorrichtung die Achsenschenkel mehr an; die letzteren sind billig, leicht zu ergänzen durch Eingießen in die Axenlagerkästen, weniger fest, weicher und leichter schmelzbar, so daß sie beim Warmlaufen leicht verderben, nutzen jedoch die Axenschenkel nicht merklich ab und sind bei richtiger Komposition sehr dauerhaft, indem sie sich wenig abnutzen und dem Axenschenkel eine große Politur geben.

Die Rothgußfutter bestehen hauptsächlich aus Kupfer (74 bis 86 Procent), welches mit Zinn, zuweilen auch noch mit Blei und Zink legirt ist; die Weißgußfutter dagegen entweder vorzugsweise aus Blei (60 bis 84 Proc.), oder vorzugsweise aus Zinn (74 bis 91 Proc.), oder aus beiden Metallen zu gleichen Theilen (84 Proc.), legirt mit Antimon und auch wohl mit Kupfer in geringer Quantität.

Die Rothgußfutter sind bei fünf Bahnen allein und bei allen Fahrzeugen in Gebrauch und als zweckmäßig anerkannt, nämlich:

- 1) bei der Köln-Mindener mit 84 Procent Kupfer, 4 Proc. Blei, 8 Proc. Zinn und 4 Proc. Zink;
- 2) bei der Aachen-Maßtrichter mit 86 Proc. Kupfer und 14 Proc. Zinn;
- 3) bei der Breslau-Schweidnitz-Freiburger mit 79 Proc. Kupfer, 8 Proc. Blei, 8 Proc. Zinn und 5 Proc. Zink;
- 4) bei der Berlin-Potsdam-Magdeburger mit 74 Proc. Kupfer, 12 Proc. Blei, 8 Proc. Zinn und 4 Proc. Zink;







	Kupfer.	Blei.	Zinn.	Zinn.	Antimon.
1. Berlin-Anhalt'sche Bahn . . . . .	5	—	85	—	10
2. Oberschlesische Bahn . . . . .	5	—	85	—	10
3. Reize-Brieger-Bahn . . . . .	6	—	83	—	11
4. Magdeburg-Leipziger Bahn . . . . .	3	—	91	—	6
5. Rheinische Bahn . . . . .	6	—	82	—	12
6. Niederschlesische Zweigbahn . . . . .	3	—	91	—	6
7. Niederschlesisch-Märkische Bahn (sehr empfohlen). . . . .	5	—	85	—	10

Die Arenlagerfutter, welche hauptsächlich aus Blei bestehen, haben bei fünf Bahnen Eingang gefunden. Dieselben scheinen sich zu bewähren, sobald sie stets in guter Schmierung gehalten werden, leiden indessen, sobald sie trocken gehen, weshalb sie vielfach durch Zinnlegirungen ersetzt worden sind. Die gewählten Verhältniszahlen sind folgende:



	Kupfer.	Blei.	Zinn.	Zinf.	Antimon.
1. Die Ostbahn hat die Zinnlegirung mit 94 Proc. Zinn verworfen und die Bleilegirung eingeführt mit Dieselbe läßt sich besser einschmelzen, ist billiger (22½ Sgr. per Lager) und hat sich sehr gut bewährt.	—	84	—	—	16
2. Die Magdeburg-Wittenberger Bahn bei Wagenlagern . . . . .	—	85	—	—	15
bei Maschinenlagern . . . . .	8	80	—	—	12
3. Die Magdeburg-Leipziger Bahn hat für größere Belastung die Zinnlegirung, für geringere die Bleilegirung mit	—	84	—	—	16
4. Die Berlin-Hamburger Bahn hat die Legirung von zu weich gefunden, indem sich die Schmiernuth zuschob, und in Folge dessen die Verhältnisse angewendet:	—	85	—	—	15
5. Die Thüringische Eisenbahn hat bei Lokomotiven Rothguß angewendet, bei Wagenwerk die Legirung: Bei zwei Bahnen, Berlin-Stettin und Dppeln-Tarnowitz, ist eine Legirung von Blei u. Zinf zu gleichen Theilen mit 16 Proc. Antimon als sehr widerstandsfähig, nicht zu hart, sich nicht abnutzend und die Lagerhälse nicht angreifend befunden worden.	—	62	20	—	20
	—	85	—	—	15



II. Ein für England patentirtes Zapfenlagermetall, das als sehr dauerhaft gerühmt wird und sich beim Reiben wenig erhitzt, besteht aus Zinn, Zink, Kupfer und Antimon. Zu seiner Darstellung werden zunächst 4 Theile Kupfer für sich geschmolzen und dann 16 Th. Blockzinn und 1 Th. Antimon hinzugesetzt; in einem andern Gefäße schmelzt man 128 Theile Zink mit 96 Th. Blockzinn zusammen und vereinigt hiermit die obige Kupfer-Zinn-Antimonlegirung.

III. Dewrance's Zapfenlagermetall oder Patentlager für Lokomotiven besteht aus: 6 Theilen Zinn, 8 Th. Antimon und 4 Th. Kupfer. Eine Lokomotive auf der Liverpool-Manchester Bahn legte 959 preußische Meilen zurück, ohne daß eine Erneuerung oder Ausbesserung der Lager nothwendig wurde.

IV. Die Legirung zu den Axenlagern einer englischen Lokomotive, welche ausgezeichnete Dauerhaftigkeit durch mehrjährige Erfahrung erprobt, besteht aus: 9,44 Theilen Zinn, 7,05 Th. Blei, 73,61 Th. Kupfer, 9 Th. Zink und 0,42 Th. Eisen.

V. Das Lagermetall für Triebaxen belgischer Lokomotiven besteht aus: 89,03 Theilen Kupfer, 7,82 Th. Zink, 2,44 Th. Zinn und 0,79 Th. Eisen.

VI. Das Lagermetall für Lokomotivaxen aus Seraing besteht aus: 13,97 Theilen Zinn und 86,03 Th. Kupfer.

VII. Das Lagermetall für die Hebel der Schieberbewegung einer belgischen Lokomotive besteht aus: 85,25 Theilen Kupfer, 12,75 Th. Zinn und 2,03 Th. Zink.

VIII. Stephenson'sches Zapfenlagermetall für Lokomotiven besteht aus: 5 Theilen Zink, 8 Th. Zinn, 8 Th. Blei und 79 Th. Kupfer.

IX. Fenton's Antifrictionsmetall zu Zapfenlagern für Maschinen und Dampfmaschinen besteht aus: 80 Theilen Zink,  $5\frac{1}{2}$  Th. Kupfer und  $14\frac{1}{2}$  Th. Zinn. Die Büchsen und Axenzapfen



von Lokomotiven und Eisenbahnwagen waren nach zweimonatlichem Gebrauche noch unverfehrt. Dieselbe Erfahrung hat man in Maschinenfabriken, besonders bei Zapfenlagern schwerer Wellen gemacht. Die Legirung ist um 40 Procent wohlfeiler als Messing, und man soll beim Schmieren um 50 Procent Del gegen die messingenen sparen. Zu ihrer Schmelzung bedarf man keinen Tiegel mit dem dazu erforderlichen Ofen, sondern man kann sie in gewöhnlichen eisernen Kesseln schmelzen. Sie läßt sich leichter als Messing bearbeiten und kann auch zur Verfertiung von Hähnen gebraucht werden.

X. Die Legirung zu Stopfbüchsen für Kolbenstangen einer belgischen Lokomotive besteht aus: 90,24 Theilen Kupfer, 3,57 Th. Zinn und 6,38 Th. Zink.

XI. Die Legirung für Lokomotivkolben von Seraing besteht aus: 89,04 Theilen Kupfer, 9,02 Th. Zink und 2,40 Th. Zinn.

XII. Ein Weißguß, der auf den Schiffen der General-*Steam-Navigations-Kompany* in London für die Lager der Rad- und Schraubenwellen, der Lenkerstangen u. s. w., sowie für die Gleitstücke der Geradföhrungen, vielfach verwendet wird und sich gut bewährt hat, ist zusammengesetzt aus; 8 Theilen (72,7 Procent) Zinn, 2 Theilen (18,2 Proc.) Antimon und 1 Theil (9,1 Proc.) Kupfer. Dieses Metall schmilzt bei geringer Hitze und wird in die Ausparungen der gußeisernen Lagerblöcke, Gleitstücke oder metallenen Pfannen eingegossen, da es zur Herstellung besonderer Lagerpfannen selbst zu weich ist. Auch findet es eine ausgedehnte Anwendung zur Reparatur ausgelaufener, metallener Lagerpfannen, die verzinnt, mit dem Weißmetall ausgegossen und frisch ausgedreht werden. Lager aus diesem Metall brauchen sehr wenig Del zur Schmiere und werden auf den Schiffen der erwähnten Gesellschaft vorzugsweise mit Del und destillirtem Wasser gleichzeitig geschmiert, besonders die Lager der schweren Wellen und



die Geradsführungen. Für das Wasser ist entweder ein besonderer Schmiernapf mit Docht vorhanden, oder man läßt dasselbe, was namentlich bei den Geradsführungen geschieht, auf die zu schmierende Fläche tropfen. Das destillirte Wasser liefert kondensirte Dämpfe. Ein Verhältniß von Del zu Wasser wie 1 zu 2 hat sich als vollkommen genügend herausgestellt, und die durch diese Schmiermethode erzielte Delersparniß ist ungefähr diesem Verhältniß entsprechend. Es genügt wohl auch Wasser allein als Schmiermittel, doch muß man dann einige Zeit vor dem Stillstande der Maschine etwas Del zufügen, um das Rosten der Welle zu verhindern. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1863.)

XIII. Von einem Weißmetall, das namentlich in England eine sehr verbreitete Anwendung gefunden hat und sich hauptsächlich zu Lagerpfannen und Lokomotiv-Excentrifringen eignet, wurde von G. Becker eine Probe mitgebracht, welche bei der Analyse 76,14 Theile Zink, 17,47 Th. Zinn, 5,60 Th. Kupfer und eine Spur von Blei ergab. Das Metall, das über leichtem Feuer schmilzt, ist einem Fabrikanten in Manchester für England patentirt und wird mit sehr günstigem Erfolge für Wellen benutzt, die bis 3000 Umdrehungen in der Minute machen und einen nicht unbedeutenden Druck gegen das Lager üben, also z. B. für Holzhobelmaschinen, Ventilatoren, Centrifugalpumpen etc. Obgleich mancherlei Sorten Weißmetall, die in London fabricirt werden, recht befriedigende Resultate liefern, so wird doch das vorerwähnte für so erheblich besser gehalten, daß Londoner Maschinenfabrikanten ihre Lagerpfannen entweder nach eingesandtem Modell aus Manchester beziehen, oder die Legirung dort kaufen, um sie um die Wellen in die gußeisernen Lager zu gießen. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1861.)

XIV. Die von R. Jacobi empfohlene Weißguß-Metallkomposition für Maschinen, bestehend aus 5 Theilen Kupfer, 85 Th. Zinn und 10 Th. An-



timon, hat sich für die circa 60 Umdrehungen in der Minute und unter einem Drucke von circa 3000 Pfund (= 1500 Kilogr.) auf den Quadratzoll (= 0,0007 Meter) arbeitenden Krümmzapfen der Zugstangen einer Gyter-Braunkohlenpresse auf der Grube von der Heydt bei Halle in länger als einem Jahre so ausgezeichnet bewährt, daß bei einem Umbau der Maschine sämtliche Lagerschalen mit dieser Komposition ausgefüllt worden sind. Sie läßt sich bequem sowohl frei in die vorbereiteten Schalen, als auch um die Wellen u. s. w. vergießen, verschmiert bei der Bearbeitung Raspeln gar nicht, Feilen nur wenig u. s. w., und ihr Schmelzpunkt liegt so hoch, daß selbst wesentliches Warmlaufen der Zapfen ohne Einfluß auf sie ist. (Polytechn. Journal, Bd. 167.)

XV. Die von Clemenß Winkler erfundene Legirung für Zapfenlager wird durch einfaches Zusammenschmelzen von 2 Theilen Kupfer, 1 Th. Nickel und 1 Th. Zinn dargestellt. Das Produkt ist wenig dehnbar, von stahlartiger Farbe, die einen Stich ins Röthliche zeigt, bedeutender Härte und einem spezifischen Gewichte von 8,948. Beim Schleifen nimmt sie einen schönen Glanz an, der der Einwirkung der Luft und des Schwefelwasserstoffes fast völlig widersteht. Der Bruch ist anfangs krystallinisch, wird aber bei nochmaligem Schmelzen feinkörnig, wie der des gegossenen Messings. Hervorzuheben ist auch der schöne Klang der Legirung, der sie, wenn sich in diesem Falle der Preis nicht hindernd entgegenstellte, zum Glockenguß geeignet machen würde. Vor Allem aber entspricht sie jeder Anforderung, die man an ein Zapfenlagermetall stellt, und die Kosten, welche sich mit ihrer Beschaffung verknüpfen (25 Sgr. bis 1 Thlr. pro Pfund oder  $\frac{1}{2}$  Kilogr.), werden reichlich eingebracht durch die fast unverwüßliche Haltbarkeit, welche ihr eigen ist. (Deutsche Industriezeitung, 1862.)

XVI. Von Tapp in Neheim bei Arensberg wurde für Lager zu schweren Walzen oder Büchsen



der auf Eisenbahnen gebrauchten Wagen folgende Legirung empfohlen. Man nehme 1 Pfund (=  $\frac{1}{2}$  Kilogr.) Kupfer, 7 Loth (= 10 Defagr.) gutes Zinn und 9 Loth (= 15 Defagr.) Blei, und setze, sobald das Kupfer geschmolzen, zuerst das Zinn und dann das Blei hinzu. Wollte man zuerst das Blei und dann das Zinn zusetzen, so würde das Kupfer sich mit dem Blei nicht gut verbinden und das Ganze schlecht ausfallen. Um daher das Kupfer zur Verbindung mit Blei geneigt zu machen, muß jenem nothwendig erst das Zinn beigemischt werden. Man rühre bei Anfertigung der Legirung die Masse jedes Mal gut unter einander, damit der Guß fehlerfrei ausfalle.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß die auf diese Art in Sand gegossenen Lager durch Ausfeilen von Formsand gehörig gereinigt, desgleichen die Achsen, welche sich in den Unterlagern bewegen sollen, so glatt und fein wie möglich abgeschliffen sein müssen.

Für kleine Unterlager hingegen, in denen die Achsen nicht durch Dampf- oder Wasserkraft, sondern durch Menschenhand in Bewegung gesetzt werden, empfiehlt Tapp eine aus 73 Theilen Zinn, 18 Th. Antimon und 9 Th. Kupfer bestehende Legirung, welche fest ist, sich trocken poliren läßt und keine Friktion verursacht. (Böttger's polytechnisches Notizblatt.)

**Leichtflüssiges Metall.** In den Zeugdruckereien verwendet man schon seit einigen Jahren beim Handdruck zur Herstellung der Formen eine leichtflüssige Metalllegirung. Man sticht nämlich das auszuführende Muster in Holz (als Matrice) ein und erzeugt durch Abdruck mit der erwähnten Legirung die Druckform (als Patrice).

Eine Legirung für Druckformen, die man in Druckereien Mühlhausens im Elsaß viel anwendet, wird durch Zusammenschmelzen von 57,23 Theilen Zinn, 31,15 Th. Blei und 10,15 Th. Wismuth erhalten.



Ein Dresdener Haus hat eine besondere Art von Kompositionskackeln in den Handel gebracht, welche sich durch eine bedeutende Elasticität auszeichnen und selbst durch sehr scharfe Mordants nicht angegriffen werden. Dieselben bestehen aus einer Art gelbem Messing, sind aber beträchtlich dauerhafter und elastischer. Geschmolzen besitzt die Masse eine grünlichweiße Farbe und eine besondere Sprödigkeit. Nach einer damit vorgenommenen Analyse besteht dieselbe aus 4,93 Theilen Zinn, 9,78 Th. Zink und 85,79 Th. Kupfer. Bei der Anfertigung scheint demnach das Verhältniß von 1 Theil Zinn, 2 Th. Zink und 17 Th. Kupfer eingehalten zu sein. Durch ein geeignetes rasches Ablöschen scheint die Legirung in den hämmerbaren Zustand übergeführt, zugleich auch die dunklere Farbe derselben entstanden zu sein.

Als eine neue Legirung für Clichés von Druckmaschinen wurde von Ed. Hofer Grosjean die aus 50 Theilen Blei, 36 Th. Zinn und 22½ Th. Cadmium bestehende empfohlen. Dieselbe ist sehr leichtflüssig und fester als die bekannte Wismuthlegirung, erleidet aber in Folge der Flüchtigkeit des Cadmiums bei wiederholten Umschmelzungen bald eine Veränderung ihrer Zusammensetzung. (Polytechnisches Notizblatt, 1869, Nr. 24.)

Durch ihre Leichtflüssigkeit zeichnet sich auch die nachstehende zur Verfertigung von Münzabgüssen, kleinen Figuren u. s. w. geeignete Metallmischung aus. Man schmelzt 6 Theile Wismuth, 3 Th. Zinn und 13 Th. Blei in einem Tiegel oder eisernen Löffel vorerst zusammen, gießt die Mischung aus und schmelzt sie, wenn man sie zum Gusse benutzen will, nochmals um. Sie ist fast so leichtflüssig wie das bekannte (nachher beschriebene) Rose'sche Metall, hat aber neben bedeutender Härte nach den Vortheil, nicht brüchig zu sein. Werden die gegossenen Gegenstände mit verdünntem Scheidewasser gebeizt und mit einem wollenen Lappen, nachdem sie zuvor mit Wasser



abgewaschen waren, gerieben, so werden die erhabenen Stellen glänzend, die vertieften aber matt und der Guß erhält ein dunkelgraues Ansehen mit antikem Lustre. Ohne Beize ist die Farbe hellgrau.

Als sehr tauglich zum Ausfüllen von Löchern in Gußstücken von Eisen, Messing zc. wurde (im „Bayrischen Industrie- und Gewerbeblatte, 1870, S. 190) eine aus 9 Theilen Blei, 2 Th. Antimon und 1 Th. Wismuth bestehende Legirung empfohlen.

Anderere leichtflüssige Metallgemische, vornehmlich auch solche, welche sich zum Abflatschen (oder Glühiren) der Holzschnitte eignen, sind:

a) Newton's leichtflüssige Legirung, bestehend aus: 8 Theilen Wismuth, 5 Th. Blei und 3 Th. Zinn; oder aus: 8 Theilen Wismuth, 5 Th. Blei, 2 Th. Zinn und 1 Th. abgenutzte Buchdruckerlettern; Schmelzpunkt:  $75,6^{\circ}$  R. =  $94,6^{\circ}$  C.

b) Rose's leichtflüssige Legirung, bestehend aus: 2 Theilen Wismuth, 1 Th. Blei und 1 Th. Zinn; Schmelzpunkt:  $75^{\circ}$  R. =  $93,75^{\circ}$  C.

c) Das gewöhnliche Letternmetall aus: 80 Theilen Blei und 20 Th. Antimon, auch wohl mit Zusatz von Eisen oder Kupfer.

d) Das Schnellloth der Klempner aus: 1 Theil Zinn und 1 Th. Blei, oder: 2 Theilen Zinn und 1 Th. Blei.

Letternmetall nennt man die Metalllegirungen, welche zur Herstellung der Schriftlettern angewendet werden. Ihre Zusammensetzung ist auf die Dauerhaftigkeit von großem Einfluß, indem zu weiche Legirungen sich schnell abnutzende Produkte liefern. Aus diesem Grunde begegnen wir in den meisten in England gedruckten Büchern einem weit schärferen Drucke als in den deutschen u. s. w. Büchern. Wir geben daher in Folgendem, nach einer Mittheilung des Dr. Franz Barrentrapp, Vorschriften zu den in England gebräuchlichen Legirungen zu Letternmetall:



	I.	II.	III.
Blei	55,0	61,3	69,2
Antimon	22,7	18,8	69,2
Zinn	22,1	20,2	9,1
Kupfer	—	—	1,7
	98,8	100,3	99,6

Nr. III ist die Zusammensetzung von aus England im gewöhnlichen Handel bezogenen Schriften und zwar der größeren Sorten.

Zu Nr. I sind 10 Theile Blei mit 8 Theilen  
 " Nr. II " 10 " " " 6,6 "  
 " Nr. III " 10 " " " 4,2 "

Zinn und Antimon legirt, während bei unserem gewöhnlichen deutschen Schriftzeug auf 10 Theile Blei selten mehr als 2 Theile, häufiger weniger Antimon genommen wird.

Es ist klar, daß das englische Letternmetall sehr viel theurer kommt als das deutsche, aber die Engländer lassen sich auch ihre Lettern stets viel theurer bezahlen, wogegen die Haltbarkeit so harter Legirungen doch wohl in Anschlag zu bringen ist.

Die oben genannten Legirungen, auch die Nr. III, sind so hart, daß sie unter schwachen Hammerschlägen zu gröblichem Pulver zerfallen.

Eine wesentliche Verbesserung unserer gewöhnlichen Schriftzeuge erlangt man schon, wenn man 2 Pfund (= 1 Kilogr.) Zinn in einem Tiegel unter Kohlenpulver stark erhitzt, 1 Pfund (=  $\frac{1}{2}$  Kilogr.) Kupfer in Blechschneideln oder Abfällen der Galvanoplastik einrührt, dann 5 Pfund (=  $2\frac{1}{2}$  Kilogr.) Blei zugiebt, die Legirung stark erhitzt und endlich 2 Pfund (= 1 Kilogr.) Antimonregulus zusetzt und einschmilzt. Diese Legirung wird ausgegossen; sie ist leicht schmelzbar genug, um, wenn 1 Pfund (=  $\frac{1}{2}$  Kilogr.) davon zu gewöhnlichem Schriftmetall gesetzt wird, welches aus 25 Pfund (=  $12\frac{1}{2}$  Kilogr.) Blei und 5 Pfund (=  $2\frac{1}{2}$  Kilogr.) Antimonregulus legirt und geschmolzen ist, sich darin zu lösen,



ohne daß man sehr gesteigerte Temperatur bedarf. Dies ist nicht in gleichem Maße der Fall, wenn man viel weniger oder viel mehr Zinn mit derselben Menge Kupfer legirt hat, so auffallend die Thatsache erscheint.

Auch für diese Legirung, sowie für alle Letternmetalle ist zu bemerken, daß, je kälter sie vergossen wird, desto härter fallen die Lettern aus. Es ist unmöglich, dünne Lettern, z. B. i oder Spatien, mit so wenig erhitztem Metall zu gießen, als dicke Buchstaben. Bei der in unseren Gießereien üblichen Manier, drei oder vier Gießpfannen auf einem Feuer zu erhitzen, haben es die Schriftgießer wenig in der Hand, jeder mit nur eben genügend erhitztem Metall zu gießen. Die Engländer ziehen deshalb auch vor, jede Pfanne auf einem eigenen Feuer zu erhitzen, damit jeder Gießer im Stande ist, je nach Bedürfniß sein Metall zu erhitzen und demselben stets nur die möglichst niedrige Temperatur zu ertheilen, welche erforderlich ist, damit der Buchstabe gut fällt. Zu heiß gegossene Buchstaben zeigen sich nicht allein bei Anwendung derselben Legirung viel weicher, sondern sind auch sehr oft so hohl, daß sie schlecht stehen. In den Letterngießmaschinen sieht man in der Regel mit viel zu heißem Metall gießen; die dann fallenden Lettern sind so weich, daß sie sich mit Vorsicht biegen lassen, während aus derselben Legirung möglichst kalt gegossene Lettern gleicher Dicke kurz brechen. (Mittheilungen für den Gewerbeverein des Herzogth. Braunschweig, 1864.)

Mehrere andere zu Letternmetall vorgeschlagene Legirungen findet man in dem Artikel Antimonlegirungen angeführt.

Lothe nennt man solche Metalllegirungen, welche dazu bestimmt sind, metallische Körper fest mit einander zu vereinigen oder, wie man zu sagen pflegt, zusammenzulöthen. Die specielle Ausführung derselben, mit Angabe ihrer Darstellung, unterbleibt hier, weil wir an einer geeigneteren Stelle (in der „zweiten Abtheilung vorliegender Schrift“) darauf zurückkommen werden.



Löthzinn, siehe den Artikel Lothe.

Mailchior oder Maillechort. Die Messingschmiede und andere Arbeiter, welche mit Gegenständen, welche silberartig aussehen sollen, arbeiten, bedienen sich häufig einer unter dem Namen Mailchior oder Maillechort bekannten Legirung, welche etwas zäh und dehnbar ist und dem Silber auch wirklich ziemlich gleichsieht. Diese Legirung, deren Preis immer sehr hoch steht, kann (dem „Journal des connaissances usuelles, April 1832“ gemäß) nach folgenden Methoden bereitet werden:

Man bringe in einen hessischen Tiegel, welcher bei-  
läufig 1 Liter zu fassen vermag, 20 Unzen (= 600  
Gramme) Nickel, 6 Unzen (= 180 Gramme) Kupfer,  
2 Unzen (= 60 Gramme) Sal-Tartari und 3 Unzen  
(= 90 Gramme) gewöhnliches Glas, und erhitze das  
Ganze mäßig, so wie es beim Kupferschmelzen geschieht.  
Wenn das Gemenge flüssig geworden, so nehme man  
den Tiegel vom Feuer, und werfe, sowie er die Roth-  
glühitze zu verlieren beginnt, 4 Unzen (= 120 Gramme)  
sehr reine Zinkkörner in denselben. Dann rühre man  
die Masse sorgfältig um, damit sich das Zink gehörig  
mit dem Metalle verbinde, und bringe den Tiegel wie-  
der für einen Augenblick auf das Feuer, um die Masse  
hierauf nach Abnahme der glasigen Schlacken mit Vor-  
sicht auf eine Platte von gebranntem Thone ausgießen  
zu können.

Die auf diese Weise bereitete Legirung ist etwas  
spröde; zäher und fester wird dafür folgende:

Man nehme 22 Unzen (= 660 Gramme) Nickel,  
18 Unzen (= 540 Gramme) Kupfer, 5 Unzen (= 150  
Gramme) Zink, Sal Tartari und Glas in vorhin an-  
gegebener Menge, und behandle diese Substanzen auf  
dieselbe Weise. Das Zink muß sehr rein sein; denn die  
geringste in ihm enthaltene Quantität Arsenik würde  
dem Metall eine gelbliche Farbe mittheilen.

Hr. Philipp Maillot bereitete das Maillechort  
durch gehörige Verbindung folgender Metalle: Kupfer  
2 Theile, Nickel oder Packfong, das er aus Deutschland



bezog, 1 Theil, Zink 1 Th., Eisen  $\frac{1}{8}$  Th., Blei  $\frac{3}{8}$  Th. und Zinn  $\frac{1}{8}$  Th.

**Manganlegirungen.** Dr. D. G. Brieger in Bonn stellt seit einiger Zeit Legirungen von Mangan mit Eisen und Kupfer im Großen dar.

Zur Darstellung von Eisen-Manganlegirungen, sogenanntem „Ferromangan“, werden gepulvertes Manganoxyd mit Holzkohlenpulver, dessen Menge dem Sauerstoffe des ersteren entspricht, und bestimmte Mengen metallischen Eisens, wie granulirtes Gußeisen, Bohr-, Dreh- und Feilspäne von Schmiedeeisen und Stahl in Graphittiegeln, die 30 bis 50 Pfund (oder 15 bis 25 Kilogr.) fassen, unter einer Decke von Kohlenpulver, Flußspath, Kochsalz zc. mehrere Stunden der Weißgluth ausgesetzt. Nach dem Erkalten findet sich am Tiegelboden eine homogene Eisen-Manganlegirung, die kaum bemerkenswerthe Mengen von fremden Stoffen enthält. Als die wichtigsten dieser Legirungen werden zwei hervorgehoben, deren eine aus 2 Aequiv. Mangan und 1 Aequiv. Eisen und deren andere aus 4 Aequiv. Mangan und 1 Aequiv. Eisen besteht, entsprechend resp. 66,3 und 79,7 Procent Mangan. Beide sind härter als der härteste Stahl, nehmen eine ausgezeichnete Politur an, schmelzen bei Rothgluth, eignen sich gut zum Gießen, oxydiren sich an der Luft gar nicht und selbst im Wasser nur oberflächlich; ihre Farbe liegt zwischen der des Stahls und der des Silbers.

Die Darstellung von Kupfer-Manganlegirungen, sogenanntem „Cupromangan“, unterscheidet sich von der obigen nur dadurch, daß metallisches Kupfer anstatt Eisen dem Mangan und der Kohle zugesetzt wird. Die Cupromangane ähneln der Bronze, sind aber viel härter und fester; ihre Legirungen mit Zinn sind leicht schmelzbar, sehr fest, leicht zu bearbeiten und an Farbe und Glanz feinem Silber ähnlich.

In Bezug auf Ferromangan wird hervorgehoben, daß dasselbe ein einfaches Mittel bietet, bestimmte Men-



gen Mangan zu Eisen oder Stahl zuzusetzen, und sollen die Resultate bei einem Zusatze von  $\frac{1}{10}$  bis 5 Procent sehr günstig gewesen sein. (Deutsche Industrie-Zeitung, 1865.)

**Mannheimer Gold**, eine Legirung von gelbrother Farbe und nicht immer gleicher Zusammensetzung, die zwischen 80 bis 85 Procent Kupfer, 14 bis 18 Proc. Zink und 1 bis 3 Proc. Zinn enthält.

Anderer Vorschriften, von denen behauptet wird, daß danach sehr schöne Kompositionen gewonnen würden, lassen 28 Theile reines Kupfer, 12 Th. Messing und 3 Th. Zinn, oder: 7 Theile Kupfer, 3 Th. Messing und  $1\frac{1}{2}$  Th. Zinn, oder auch: 69,6 Theile Kupfer, 29,8 Th. Messing und 0,6 Th. feinstes Zinn zusammenschmelzen.

**Marinemetall**; mit diesem Namen hat man eine Legirung belegt, welche aus 94,4 Theilen Blei, 4,3 Th. Antimon und 1,3 Theilen Quecksilber besteht, und zum Beschlagen der Schiffe statt des Kupfers empfohlen wurde.

**Messing**; mit diesem Namen bezeichnet man die verschiedenen Legirungen von Kupfer und Zink mit gelber Farbe. Je nach den verschiedenen Zwecken, für welche das Messing bestimmt ist, wechseln auch die Verhältnisse zwischen Kupfer und Zink. Eine Legirung von 2 Theilen Kupfer und 1 Th. Zink giebt ein sehr gutes Messing; mit einem kleinen Zusatz von Blei wird es hart, läßt sich dann gut auf der Drehbank bearbeiten und ist als Uhrmachermessing beliebt. Eine Legirung, die im glühenden Zustande sich hämmern läßt, wird aus 3 Theilen Kupfer und 2 Th. Zink, oder auch (nach anderer Vorschrift) aus 70,1 Theilen Kupfer und 29,9 Th. Zink hergestellt. Vergl. d. Artif. Nichteisenerzeugnisse, mosaikisches Gold etc.

Zur Verschönerung der Messingwaaren brennt man dieselben gelb, indem man die Stücke zuerst in verdünnter Schwefelsäure (1 à 10) vorbeizt und dann in eine Mischung von concentrirter Schwefelsäure und starker



Salpetersäure, 1,36 specif. Gewicht, taucht und hierauf rasch mit viel Wasser abspült.

**Messingloth**, Messingschlagloth, s. d. Artif. Lothe.

**Minargent**; diesen Namen hat man einer erst kürzlich erfundenen silberähnlichen Legirung aus 1000 Theilen Kupfer, 700 Th. Nickel, 50 Th. Antimon und 10 Th. Aluminium beigelegt. Behufs ihrer Darstellung schmilzt man zunächst die drei ersten Bestandtheile zusammen, um sie dann durch Ausgießen in Wasser im granulirten Zustande zu erhalten. Die gekörnte und getrocknete Masse wird wieder geschmolzen, indem man erst das Aluminium und  $1\frac{1}{2}$  Procent von einem Flußmittel zusetzt, welches aus 1 Gewichtstheil Borax und  $\frac{1}{2}$  Gewichtstheil Fluorkalcium zusammengesetzt ist. Der Zusatz des Flußmittels findet nach Maßgabe der vorschreitenden Schmelzung in immer geringeren Dosen statt. Man behauptet von dieser Legirung, daß sie an Weiße, Geschmeidigkeit, Klangfähigkeit und specifischer Dichte dem natürlichen Silber nicht ganz gleich komme, daß sie aber dafür an Dauerhaftigkeit, an Metallglanz und an Haltbarkeit der weißen Farbe dasselbe beträchtlich übertreffe. Die Hauptschwierigkeit bei Darstellung dieser werthvollen Legirung bestand namentlich auch mit darin, eine so große Menge von Nickel, welches zum Aluminium nur wenig Verwandtschaft hat, mit demselben zu einer homogenen Masse zu verschmelzen. (Deutsche illustrierte Gewerbezeitung, 1868, Nr. 32.)

**Mosaisches Gold**, eine Art Messing mit schöner, hochgelber Farbe, den Engländern Parker und Hamilton patentirt, besteht aus: 100 Theilen Kupfer und 52 bis 55 Th. Zink. Es soll sich gut halten.

**Neusilber**, s. d. Artif. Argentan.

**Nickellegirungen**. Eine schöne blaßgefärbte Legirung wurde von Alexander Parkes dadurch hergestellt, daß er Nickel mit Kupfer und Eisen legirte. Um 100 Pfund (= 50 Kilogr.) dieser Legirung zu erzeugen,



nimmt er 25 Pfd. (=  $12\frac{1}{2}$  Kilogr.) Nickel, 25 Pfd. (=  $12\frac{1}{2}$  Kilogr.) Eisen und 50 Pfd. (= 25 Kilogr.) Kupfer; oder: 15 Pfd. (=  $7\frac{1}{2}$  Kilogr.) Nickel, 25 Pfd. (=  $12\frac{1}{2}$  Kilogr.) Eisen und 60 Pfd. (= 30 Kilogr.) Kupfer. Zuerst schmilzt er das Eisen und Nickel mittels eines Flusses zusammen und setzt dann das Kupfer zu.

Siehe auch die Artikel: Argentan, Silberlegirungen und silberähnliche Legirungen.

Dreide ist die Benennung einer in Paris fabricirten, schönen hochgelben, dem Golde ähnlich sehenden Legirung, welche nach einer im Prager Universitäts-Laboratorium unter Leitung des Prof. Kohleder vorgenommenen Analyse aus 79,7 Procent Kupfer, 13,05 Proc. Zink, 6,09 Proc. Nickel, 0,28 Proc. Eisen und 0,09 Proc. Zinn besteht.

Packfong oder Packtong, s. d. Artif. Argentan.

Bewter ist die Benennung verschiedener englischer Zinnlegirungen, die zu Kannen, Schüsseln, Tellern und dergl. Geräthschaften häufige Verwendung finden. Vorschriften für derartige Legirungen sind, auf Grund vorgenommener Analysen, folgende:

- a) 6 Theile Zinn und 1 Th. Antimon.
- b) 50 Theile Zinn, 4 Th. Antimon, 1 Th. Wismuth und 1 Th. Kupfer.
- c) 56 Theile Zinn, 8 Th. Blei, 4 Th. Kupfer und 1 Th. Zink.

Binschbeck, eine Legirung, welche zu dem sogenannten Rothguß gerechnet wird und aus 2 Theilen Kupfer und 1 Th. Messing besteht.

Platine, eine weiße Legirung zu den bekannten Birminghamer Kleiderknöpfen. Dieselbe besteht aus 43 Procent Kupfer und 57 Proc. Zink.

Anderere Legirungen zu weißen Kleiderknöpfen sind:

- a) 32 Theile gelbes Messing, 3 Th. Zink und 1 Th. Zinn.



b) 32 Theile gelbes Messing, 4 Th. Zink und 2 Th. Zinn.

**Prinzmetail**, eine Legirung aus 4 bis 6 Theilen Kupfer und 1 Th. Zink, die eine sehr schöne goldhänliche Farbe besitzt und ihren Namen dem Prinzen Ruprecht von der Pfalz verdankt, welcher der Erfinder derselben sein soll.

**Queensmetail**, eine Legirung, die aus 9 Theilen Zinn, 1 Th. Antimon, 1 Th. Blei und 1 Th. Wismuth besteht, und früher hauptsächlich in der Metallwaaren-Industrie von Birmingham angewendet wurde, gegenwärtig aber fast ganz von dem Britanniametail, einer ähnlichen Legirung, doch ohne Blei und Wismuth, verdrängt zu sein scheint.

**Schnellloth** oder **Weichloth**, s. d. Artif. Lothe.

**Sickerloth**, s. d. Artif. Lothe.

**Silberlegirungen**. Das Silber verbindet sich mit den meisten Metallen, allein nur wenige von diesen zahlreichen Verbindungen haben bis jetzt für die Technik eine besondere Wichtigkeit erlangt.

Mit Aluminium bildet das Silber mehrere Legirungen, die sich durch ihre schöne weiße Farbe auszeichnen; weil aber der Preis des Aluminiums sich von dem des Silbers nicht allzu sehr entfernt und auch diese Legirungen vor reinem Silber keine besondern Vorzüge besitzen, so hat man zur Zeit noch keinen Gebrauch von den Silber-Aluminiumlegirungen gemacht. Vergl. d. Artif. Aluminiumlegirungen.

Mit Gold läßt sich das Silber in allen Verhältnissen zusammenschmelzen, und einige dieser Mischungen sind in der Verarbeitung des Goldes gebräuchlich, um diesem eine hellere Farbe zu ertheilen. Vergl. d. Artif. goldhaltige Legirungen.

Mit Kupfer; dies ist die am meisten in Anwendung kommende Legirung des Silbers und darum auch die wichtigste. Weil das reine Silber zu weich ist und auch keine so schöne Politur annimmt, so stellt man



fast allgemein alle silbernen Geräthschaften, wie auch die Münzen, aus einer Legirung von Silber und Kupfer her; überdies werden dadurch die verschiedenen Luxusgegenstände um ein Wesentliches billiger, ohne in ihrem Außern zu verlieren.

Nach dem im Jahr 1837 zwischen den Zollvereinsstaaten und Oestreich abgeschlossenen Münzvertrage, sollen aus 1 Pfund ( $= \frac{1}{2}$  Kilogr.) Feinsilber \*) geprägt werden: 30 Thaler in den Ländern, die nach dem Thlr. rechnen,  $52\frac{1}{2}$  Gulden in den süddeutschen Staaten und 45 Gulden in Oestreich. Die dabei verwendete Legirung soll bestehen aus: 900 Theilen Silber und 100 Theilen Kupfer. Die Abweichung im Feingehalte darf nicht mehr als  $\frac{3}{1000}$ ; im Gewicht beim einzelnen Thalerstück nicht mehr als  $\frac{4}{1000}$ ; bei dem einzelnen Vereins-Zweithalerstück aber nicht über  $\frac{3}{1000}$  betragen. Außerdem ist noch festgesetzt, daß von 1862 an jeder Staat für je 100 Seelen jährlich mindestens 4 Stück Vereins-Einthalerstücke muß prägen lassen, wonach in den Zollvereinsstaaten jährlich 1,800,000 Thaler geprägt werden müssen. Für die Courantausmünzung besteht die Legirung aus 520 Theilen Silber und 480 Theilen Kupfer. Für  $2\frac{1}{2}$  Silbergroschen aus 375 Theilen Silber und 625 Theilen Kupfer. Für Silbergroschen aus 220 Theilen Silber und 780 Theilen Kupfer.

In Frankreich werden 5, 2, 1,  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{4}$  Frankstücke ebenfalls nach dem Verhältniß von 100 Theilen Kupfer auf 900 Theile Silber geprägt.

\*) Der Feingehalt des Silbers beruht auf einem angenommenen Gewicht, welches Mark heißt. Eine Mark enthält 16 Loth, und 1 Loth 18 Gran ( $= 108$  Centigramme). 16 Loth ganz feines, d. h. von allen fremden Zusätzen gänzlich gereinigten Silbers giebt die sogenannte feine Mark. Enthält dagegen eine Mark Silber 15 Loth dieses Metalles und 1 Loth Kupfer, so heißt es 15 löthig; enthält sie 14 Loth Silber und 2 Loth Kupfer, so wird sie 14 löthig; 13 Loth Silber und 3 Loth Kupfer, 13 löthig; 12 Loth Silber und 4 Loth Kupfer, 12 löthig; 11 Loth Silber und 5 Loth Kupfer, 11 löthig; 10 Loth Silber und 6 Loth Kupfer, 10 löthig genannt u. s. w.



In England wird das Silber mit einem größern Feingehalt ausgemünzt, nämlich 75 Theile Kupfer auf 925 Theile Silber, und man schlägt aus einem Pfund Troy-Gewicht (= 373,24 Gramme) 66 Schilling.

Der Feingehalt des zu Geräthschaften verarbeiteten Silbers ist in Deutschland durch gesetzliche Vorschriften nicht bestimmt; in Preußen verarbeitet man gewöhnlich 12 löthiges Silber, wenigstens ist es als solches bezeichnet; man findet aber bei der Probe selten mehr als  $11\frac{1}{2}$  bis  $11\frac{1}{2}$  löthiges Silber. Im Süden von Deutschland werden die Silberwaaren als 13 löthig verkauft, sie sind aber ebenfalls in der Regel nicht über  $12\frac{1}{2}$  löthig. In Schweden verlangt das Gesetz 0,828, in Frankreich 0,9125 Feingehalt, und ein strenge Kontrolle überwacht die Befolgung dieser Vorschriften, was in Deutschland nicht der Fall ist, aber um so wünschenswerther erscheint, als die Käufer silberner Gegenstände selten in der Lage sind, den Feingehalt derselben untersuchen zu können.

Von Peligot, Direktor des Münzprobir-Laboratoriums in Paris, wurde vor einigen Jahren der Vorschlag gemacht, den Kupfergehalt in den Silbermünzen, sowie auch in den Legirungen für Juweliergegenstände, theilweise oder gänzlich durch Zink zu ersetzen.

Die von Peligot dargestellten Legirungen enthalten in 1000 Theilen 800, 900 und 950 Theile Silber, während das Fehlende aus Zink allein oder halb aus Zink, halb aus Kupfer besteht; ferner besteht die zur Münzfabrikation vorgeschlagene Mischung aus 835 Th. Silber, 93 Th. Kupfer und 72 Th. Zink. Die neuen Legirungen sollen folgende Vorzüge besitzen: sie lassen sich ohne Schwierigkeit von homogener Beschaffenheit darstellen, haben eine mindestens eben so schöne, weiße Farbe als die Silber-Kupferlegirungen gleichen Feingehaltes, besitzen einen starken Klang und bedeutende Elasticität; sind sie durch längeres oder wiederholtes Auswalzen spröde geworden, so genügt einfaches Ausglühen zur Herstellung ihrer großen Dehnbarkeit; endlich bieten sie den wesentlichen Vortheil, durch Schwe-



selwasserstoff und andere zufällig in der Luft enthaltene Schwefelverbindungen weit weniger leicht als die jetzt üblichen Legirungen anzulaufen und in Berührung mit sauren Flüssigkeiten keinen Grünspan anzusetzen.

Um den Silber-Kupferlegirungen, und eben so auch den Silber-Zinlegirungen, die schöne weiße Farbe des reinen Silbers zu ertheilen, siedet man sie, d. h. man verwandelt durch Glühen oberflächlich das Kupfer in Oxyd und löst dieses durch Kochen in verdünnter Schwefelsäure, der man in der Regel noch Weinstein zugesetzt hat, auf. Der dadurch porös und matt gewordenen Oberfläche läßt sich auf der Unterlage der härteren Legirung die schönste Politur ertheilen.

Mit Nickel bildet das Silber eine sehr schöne Legirung, die schon bei einem Gehalte von  $12\frac{1}{2}$  Procent Silber in Farbe und Politurfähigkeit kaum von reinem Silber zu unterscheiden ist; eine derartige Legirung wird gegenwärtig unter dem Namen „Chinasilber“ sehr häufig zu Geräthschaften, Tellern, Leuchtern, Löffeln etc. verarbeitet und die so gefertigten Gegenstände verdienen eine weit größere Beachtung, als ihnen bisher zu Theil geworden zu sein scheint.

Die sogenannte Drittel-Silberlegirung (alliage tiers - argent) besteht nicht, wie man in einigen Schriften angegeben findet, aus  $\frac{1}{3}$  Silber und  $\frac{2}{3}$  Nickel, sondern nach Dr. G. Winkler (Blaufarbenwerk Pfannenstiel bei Aue im Königreich Sachsen) aus: 59,06 Theilen Kupfer, 27,56 Th. Silber, 9,57 Th. Zink und 3,42 Th. Nickel. Die äußeren Farben des verarbeiteten Drittel-Silbers (von Mouffet, 116 rue de Rivoli in Paris) ist der des reinen Silbers vollständig gleich; auf dem Bruche, welcher feinkörnig erscheint, ist dagegen die Farbe lichtgelb mit einem Stich ins Röthliche. (Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chem. Technologie für 1869, S. 115.)

Die von Alex. Parker in Birmingham dargestellten Silber-Nickellegirungen bestehen, seiner Angabe nach, aus: 60 Theilen Kupfer, 10 Th. Nickel und 20



Th. Silber oder auch aus: 60 Theilen Kupfer, 10 Th. Nickel, 10 Th. Silber und 20 Th. Zink. Zuerst schmilzt er das Kupfer und Nickel, wozu er ein Flußmittel anwendet; dann setzt er die anderen Metalle gemeinschaftlich oder einzeln zu.

Die von de Ruolz und de Fontenay dargestellte Silber-Nickellegirung besteht aus:  $\frac{1}{3}$  Silber, 25 bis 30 Procent Nickel und 37 bis 42 Proc. Kupfer. Werden diese drei Metalle ohne weiteren Zusatz zusammengesmolzen, so bilden sie nur eine ungleichartige Masse; es werden daher noch Phosphor und gewisse Flußmittel dazu genommen; diese weiter beigemischten Stoffe sind indessen bis jetzt Geheimniß. So lange der Phosphor sich noch in der Mischung befindet, ist dieselbe im hohen Grade spröde. Wird derselbe aber ausgeschieden, so scheint die Masse ganz den Charakter der Legirung zu verlieren: sie besitzt nunmehr vollkommen die Eigenschaften, welche die edeln Metalle auszeichnen. Dieselbe hat die Farbe des Platins, ist geruchlos, ihr specifisches Gewicht ist etwas geringer als das des Silbers. Diese Legirung ist sehr hart und dehnbar, sie läßt sich daher hämmern, strecken, sehr leicht schmelzen, sie ist im hohen Grade der Politur fähig, giebt einen guten Klang und wird vom Sauerstoff der Luft gar nicht, vielmehr nur von den stärksten Reagentien angegriffen. Während sie an Härte das Silber übertrifft, kostet sie nur 60 Procent des Silberpreises. Durch diese ihre Eigenschaften dürfte sich vorerwähnte Komposition vornehmlich für Gold- und Silberarbeiter als Ersatz für die gold- und silberplattirten Waaren empfehlen. Nicht minder mag sie ein passendes Prägemetall für Scheidemünze abgeben. Die Schwierigkeit ihrer Bereitung und ihrer Verprägung sichert gegen Münzfälschung und die Härte des Metalls verhindert eine rasche Abnutzung. (Cosmos, 1861.)

G. D. Abel in London ließ sich mehrere silber- und nickelhaltige Legirungen für England patentiren. Dieselben zerfallen in zwei Abtheilungen. Die erste hiervon besteht aus Legirungen von Silber, Kupfer und



Nickel mit oder ohne Zusatz von Mangan. Die Legirungen dieser Abtheilung können nach einem der folgenden Verhältnisse zusammengesetzt werden:

A. Silber 33 Proc., Nickel 25 bis 30 Proc. und Kupfer 37 bis 42 Proc.

B. Silber 40 Proc., Nickel 20 bis 30 Proc. und Kupfer 30 bis 40 Proc.

C. Silber 20 Proc., Nickel 25 bis 35 Proc. und Kupfer 45 bis 55 Proc.

Die zweite Abtheilung dieser Legirungen besteht aus Silber, Kupfer, Nickel und Zink mit oder ohne Mangan und kann in folgenden Verhältnissen zusammengesetzt werden:

D. Silber 333 Theile, Kupfer 418 Th., Zink 163 Th. und Nickel 86 Th.

E. Silber 340 Theile, Kupfer 420 Th., Zink 160 Th. und Nickel 80 Th.

F. Silber 400 Theile, Kupfer 446 Th., Zink 108 Th. und Nickel 46 Th.

Von den erwähnten Legirungen sind die mit A, D und E bezeichneten besonders für gewalzte, gepresste oder gezogene Silberarbeiten, die Legirung C zum Gießen und die Legirungen B und F für Juwelierarbeiten bestimmt. Der Silbergehalt in diesen Legirungen variiert je nach dem Zweck, für welchen dieselben bestimmt sind, von 20 bis 40 Procent, und der Zusatz von Nickel beträgt um so weniger, je größer der Silbergehalt ist.

Zu den Legirungen der ersten Abtheilung verwendet der Patentträger das reinste Kupfer, welches im Handel vorkommt, und gereinigtes Nickel. Die Reinigung des Nickels bewirkt man am besten in folgender Art:

Das gewöhnliche unreine Nickel des Handels wird in Salpetersäure oder verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, indem man im letzteren Falle die Auflösung durch galvanische Wirkung, nämlich indem man das Nickel mit dem positiven Pol einer galvanischen Batterie in Verbindung setzt oder die Auflösung in einem Plattingefäß vornimmt, befördert.



Die Lösung wird mit Chlor behandelt, worauf man das Eisenoxyd durch Kochen mit kohlensaurem Kalk niederschlägt. Das Nickel wird nachher durch Soda gefällt, der Niederschlag in Salzsäure wieder aufgelöst, die Lösung mit vielem Wasser verdünnt, mit Chlorgas gesättigt, sodann mit kohlensaurem Baryt behandelt und erkalten gelassen. Aus der von dem Niederschlag getrennten Flüssigkeit wird nachher das Nickel entweder auf galvanischem Wege niedergeschlagen oder als Oxyd gefällt, welches man sodann reducirt.

Wenn man Nickelspeise hat, so kann man dieselbe auf trockenem Wege behandeln, indem man 100 Theile derselben mit 20 Th. Salpeter und 100 Th. Feldspath schmilzt, wobei das Kobalt ein blaues Glas bildet. Der Rückstand wird geröstet, gewaschen und in Schwefelsäure aufgelöst, worauf man die Flüssigkeit in der vorstehend angegebenen Weise behandelt. Es ist, wie auch das Nickel gereinigt worden sein mag, sehr vortheilhaft, es mit Zusatz von gelbem oder rothem Blutlaugensalz in einem Tiegel umzuschmelzen, bevor man es zur Bereitung der Legirung verwendet. Man nimmt zu diesem Zweck auf 1000 Theile Nickel 50 Th. gelbes oder 25 bis 30 Th. rothes Blutlaugensalz. Oft ist dieses Verfahren allein ausreichend, um das im Handel vorkommende Nickel zu reinigen, welches auf diese Art in wohlgeflossenen homogenen Stäben von beliebiger Größe erhalten werden kann.

Das in angegebener oder in anderer Weise gereinigte Nickel wird mit dem Kupfer unter Zusatz von Kohle und gelbem oder besser rothem Blutlaugensalz (welches, als Fluß angewendet, den Legirungen besondere Eigenschaften ertheilen soll) geschmolzen. Bei Anfertigung einer Legirung, welche den größten Silbergehalt und den geringsten Kupfergehalt besitzen soll, so daß sie möglichst wenig oxydirbar ist, fügt man mit Vortheil Mangan hinzu, da der Zusatz von Nickel ein gewisses Verhältniß nicht überschreiten darf, wenn die Legirung nicht in ihren Eigenschaften verschlechtert werden soll. Man bringt in



diesem Falle zu der Mischung von Kupfer und Nickel vor dem Schmelzen kohlensaures Manganoxydul oder Manganoxyd, welches vorher mit Holzkohle in einem verschlossenen Tiegel geglüht worden ist, so daß man eine vorläufige Legirung erhält, welche aus 80 bis 90 Theilen Kupfer und Nickel und 20 bis 10 Th. Mangan besteht. In diesem Falle wird Borax, rothes oder gelbes Blutlaugensalz und Holzkohle als Fluß angewendet. Das Mangan verbindet sich sehr leicht mit dem Kupfer; das Nickel und das Silber bilden mit demselben eine dehnbare Legirung, welche leicht verarbeitet werden kann.

Zur Erzeugung der mit D, E und F bezeichneten Legirungen verwendet der Patentträger das reinste Kupfer und Zink des Handels und Nickel, welches in der beschriebenen oder in anderer Art gereinigt ist. Er schmilzt zunächst das Kupfer und das Zink in dem richtigen Verhältniß zusammen und fügt der so erhaltenen Legirung durch nochmaliges Schmelzen das Nickel hinzu, indem er die vorerwähnten Flußmittel anwendet. Wenn die Legirung einen großen Silbergehalt bekommen soll, so fügt er auch Mangan hinzu, ebenso wie bei den Legirungen der ersten Abtheilung.

Die in der vorstehenden Art hergestellten vorläufigen Legirungen werden nachher mit der erforderlichen Menge Silber zusammengeschmolzen, indem man dabei einen oder mehrere der folgenden Stoffe, nämlich gelbes oder rothes Blutlaugensalz, Holzkohle oder Borax, zugleich mit Phosphor zusetzt. In den Fällen, wo man eine Legirung von Phosphor und Kupfer erzeugen will, verdient die Anwendung von Phosphorkupfer den Vorzug. Das Phosphorkupfer, dessen Phosphorgehalt man durch eine Analyse ermittelt, wird der silberhaltigen Legirung in solcher Menge zugesetzt, daß der Phosphorgehalt derselben  $\frac{1}{2}$  bis 2 Procent beträgt. Man bereitet das Phosphorkupfer am besten auf die Weise, daß man 8 Theile Kupfer in kleinen Stücken mit 1 Th. einer Mischung, die aus 40 Th. Holzkohle und 27 Th. saurem phosphorsaurem Kalk gemacht ist, erhitzt. Die



definitiven Silberlegirungen können auch sofort mit dieser Mischung von Holzkohle und saurem phosphorsäurem Kalk, die vorher zum schwachen Rothglühen erhitzt wurde, geschmolzen werden, in welchem Falle man auf 1000 Theile der Legirung 100 Th. der Mischung nimmt. Der Phosphorgehalt der Legirungen fällt bei dieser Methode um so größer aus, je länger die Erhitzung gedauert hat. Die Einführung von Phosphor in die Legirungen hat den Erfolg, daß dieselben schmelzbarer werden, eine homogenere Beschaffenheit erlangen und eine weißere Farbe bekommen. Um diesen Vortheil zu erhalten und doch der Legirung ihre Dehnbarkeit, welche sie durch den Zusatz von Phosphor verliert, wieder zu geben, muß man, nachdem man in Folge des Phosphorzusatzes homogene Barren erlangt hat, nachher den Phosphor fast gänzlich wieder aus der Legirung entfernen. Dies geschieht dadurch, daß man die Legirung mehrere Stunden lang in einem verschlossenen Tiegel mit Holzkohlenpulver glüht. (Repert. of pat. invent., 1862.)

**Silberähnliche Legirungen.** Eine in Paris fabricirte schöne weiße, dem Silber ähnlich sehende Legirung besteht, nach einer im Prager Universitäts-Laboratorium unter Leitung des Prof. Rochleder vorgenommenen Analyse, aus: 69,8 Procent Kupfer, 19,8 Proc. Nickel, 5,5 Proc. Zink und 4,7 Proc. Cadmium.

Von Alex. Parkes in Birmingham wird eine schöne weiße Legirung, welche das Argentan ersetzen soll, aus Zink, Kupfer, Eisen und Nickel erzeugt. Er schmilzt zuerst Eisen und Nickel in gleicher Quantität zusammen, setzt dann das Kupfer und hierauf das Zink zu. Er nimmt  $45\frac{1}{2}$  Pfund (=  $22\frac{3}{4}$  Kilogr.) der Legirung (aus gleichen Theilen) Nickel und Eisen,  $45\frac{1}{2}$  Pfund (=  $22\frac{3}{4}$  Kilogr. Kupfer und  $10\frac{1}{2}$  Pfund (= 5 Kilogr. u. 250 Gramme) Zink; oder:  $30\frac{3}{4}$  Pfund (= 15 Kilogr. u. 358 $\frac{1}{3}$  Gramme) Legirung von Nickel und Eisen, 46 Pfund (= 23 Kilogr.) Kupfer und  $26\frac{1}{2}$  Pfund (= 13 Kilogr. u. 250 Gramme) Zink.



Nach Toucaß erhält man eine dem Silber an Farbe ähnliche Legirung aus 4 Theilen Nickel, 5 Th. Kupfer, 1 Th. Zinn, 1 Th. Blei, 1 Th. Zink, 17 Th. Eisen und 1 Th. Antimon. Diese Metalle werden in einem Tiegel zusammengeschmolzen. Die dadurch gebildete Legirung hat fast die Farbe des Silbers und besitzt in Bezug auf die Verarbeitung dieselben Eigenschaften, wie dieses. Sie ist fest, dehnbar, einer schönen Politur fähig, besitzt den Glanz des Platins und kann nach allen gebräuchlichen Verfahungsarten versilbert werden. Man kann dann daraus Goldschmiedearbeiten, Schmuckwaaren, Dekorationsgegenstände, Theile des Pferdegeschirres u. s. w. verfertigen. Für Gegenstände, welche durch Schmieden hergestellt werden müssen, sind die angegebenen Mengenverhältnisse zu nehmen. Für Gußwaaren kann man dagegen den Zusatz von Zink vergrößern, damit die Legirung leichter schmelzbar wird. Die Farbe bleibt dabei der des Silbers ähnlich.

Nach Tournu-Léonard erhält man auf folgende Art eine schöne silberähnliche Legirung. 200 Gramme feines Zinn werden in einen Schmelztiegel gebracht, der zum Rothglühen erhitzt ist. Sobald das Metall geschmolzen ist, fügt man 64 Gramme Glockenmetall hinzu, was man vorher in Körnchen von Linsengröße zertheilt hat. Man setzt nur kleine Mengen auf ein Mal zu und rührt die Mischung mit einem Eisenstabe um, damit eine möglichst rasche Auflösung erfolgt. Schließlich fügt man noch 300 Gramme Zinn hinzu, rührt tüchtig um und gießt in Formen von Kupfer oder Sand. Das Zinn ist durch das Kupfer des Glockenguts hinreichend gehärtet, um zu Tafelservicen, Platten zum Rotendruck und selbst zu Schmuckgegenständen verarbeitet zu werden. (Breslauer Gewerbeblatt., 1863.)

Nach Trabuf aus Nimes erhält man eine schöne weiße Legirung, welche den Einwirkungen vegetabilischer Säuren widersteht und das Neusilber zu vertreten vermag, indem man 875 Theile Bankazinn, 55 Th. Nickel, 50 Th. Antimon und 20 Th. Wismuth zusammenschmilzt.



In einen Schmelztiegel von passender Größe bringt man zuerst  $\frac{1}{3}$  des Zinns und sämtliches Nickel, Antimon und Wismuth, und bedeckt diese Metalle mit dem zweiten Drittel des Zinns, worauf man durch eine etwa  $1\frac{1}{2}$  starke Lage Holzkohlenpulver die Metalle vor Oxydation schützt. Man schließt dann den Tiegel mit seinem Deckel und erhitzt ihn zur hellen Rothgluth. Nachdem man sich durch Umrühren mit einem rothglühenden Eisenstabe überzeugt hat, daß das Nickel geschmolzen ist, setzt man das dritte Drittel des Zinns hinzu, ohne indessen die Kohhlenschicht zu entfernen, rührt dann die Masse bis zur völligen Gleichförmigkeit um und gießt sie in Barren oder andere Formen. (Breslauer Gewerbebl.)

Nach Warne erhält man eine harte silberähnliche Legirung durch Zusammenschmelzen von 107 Theilen Zinn mit 7 Th. Nickel, 7 Th. Wismuth und 3 Th. Kobalt. Derselbe schlägt vor, diese Legirung in der Art anzuwenden, daß man sie mit einer andern wohlfeilern Legirung verbindet, so daß sie nur die äußere, dem Auge zugewandte Schicht des Gegenstandes bildet, während derselbe im Uebrigen aus der wohlfeilern Legirung besteht. Als letztere wird Pewter oder eine Legirung von Blei mit Antimon oder Zink, welche dieselbe Härte wie die andere Legirung hat, vorgeschlagen. Um die beiden Legirungen zu verbinden, gießt man die Zinnlegirung bis zu einer gewissen Höhe in eine Form und bedeckt sie dann, wenn sie gerade erstarrt ist, mit einer durchlöcherten heißen Metallplatte. Sie wird dadurch wieder oberflächlich zum Schmelzen gebracht, so daß Theile von ihr durch die Löcher der Platte hervordringen: Sobald dies der Fall ist, nimmt man die Platte weg und gießt die andere Legirung in die Form, welche sich nun mit der zuerst eingegossenen fest zusammenlöthet, so daß man nach dem Erkalten eine Platte hat, die an der einen Seite aus der theuren silberähnlichen, an der andern Seite aus der wohlfeilern Legirung besteht. Diese wird nun zu Blech ausgewalzt, wobei die beiden Legirungen, wenn man der wohlfeilern durch angemessene Mengenverhältnisse der



Bestandtheile dieselbe Härte und Dehnbarkeit gegeben hat, wie der andern, fest zusammenhaltend bleiben und sich gleichmäßig ausdehnen, so daß ihre verhältnißmäßige Dicke in dem Blech überall dieselbe bleibt, wie in der gegossenen Platte.

Vergl. auch die Artikel: Argentan, Alfenide, Aëhberrium, Britanniametall, Chinasilber, Minargent, Pewter, Queensmetall u. s. w.

Silberloth, Silberschlagloth, s. d. Artikel Lothe.

Silberstahl nennt man den mit etwas Silber legirten Stahl.

Similor ist der Name für eine kupferreiche, fast goldähnliche Legirung, daher der Name: von 6 bis 9 Theilen Kupfer auf 1 Th. Zink.

Spiegelmetall nennt man Metallkompositionen, die eine sehr hohe Politur annehmen und zur Anfertigung von Metallspiegeln, namentlich von Teleskopspiegeln dienen.

Ein gutes Spiegelmetall wird erhalten aus: 100 Theilen Kupfer und 50 Th. Zinn, bisweilen mit einem kleinen Zusatz von Arsenik. Beträgt die Menge des Zinns weniger als  $\frac{1}{3}$  des Kupfers, so wird die Mischung allmählig röthlichgelb, zäher und fester, so daß sie, aus 10 Theilen Kupfer und 1 Th. Zinn (oder genauer aus: 100 Theilen Zinn auf 968 Th. Kupfer) bestehend, die stärkste unter allen Mischungen ist. Der Zusatz von etwas Blei macht das Spiegelmetall für die Feile und den Drehstahl bearbeitbarer.

Eine andere Legirung für Metallspiegel besteht nach Doppler aus Silber und Zink; 4 Theile von ersterem und 1 Th. von letzterem geben eine noch weiche und hämmerbare, wegen Anwendung kupferhaltigen Silbers rosenrothe Legirung; je mehr man den Zinkzusatz vermehrt, desto blässer und spröder, aber auch glänzender wird die Legirung. (Mittheil. d. böhm. Gewerbevereins, 1844, S. 398.)

Der Engländer Edwards empfiehlt eine Legirung von 32 Theilen Kupfer und 15 bis 16 Th. Zinn; je nach der Reinheit des ersteren, einen kleinen Zusatz von



Arsenik, etwa 2 Th. Eine solche Legirung soll, gehörig polirt, unter allen bekannten Legirungen am besten das Licht in größter Menge zurückwerfen. Giebt man zu viel Zinn hinzu, so wird die Legirung bläulichweiß, verliert den Glanz und erscheint endlich sogar schwarz. Arsenik wird nicht gleich zu Anfang beim ersten Schmelzen zugesetzt, denn dann würde sich viel davon verflüchtigen, sondern beim zweiten Schmelzen des Metalls kurz vor dem Gusse. Das Arsenik bedingt eine dichtere und festere Masse und kann selbst in einem etwas größeren Verhältnisse angewendet werden bis zu  $\frac{1}{10}$  der ganzen Legirung; wird aber mehr zugesetzt, so läuft der Spiegel an der Luft leicht an und wird blind. Beim Zusammenschmelzen verfährt man folgendermaßen: Das Kupfer wird in Fluß gebracht (soll Metall hinzukommen, so wird es in das geschmolzene Kupfer gethan, und das Gemisch mit einer Stange wohl durcheinander gerührt und mit schwarzem Fluß bedeckt) zuletzt fügt man das Zinn hinzu, rührt um, nimmt die Masse vom Feuer und gießt sie in kaltes Wasser; die gekörnte Masse hat ein specifisches Gewicht von 8,78, nach dem Zusaze von Arsenik aber 8,89, obgleich Arsenik specifisch leichter ist, als alle anderen Bestandtheile der Legirung. Ein Zusaz von Silber beeinträchtigt die Härte und die Politur.

Der Engländer Little schlägt für Spiegelmetall folgende Legirung vor: 32 Theile Kupfer, 4 Th. Messing,  $16\frac{1}{2}$  Th. Zinn und  $1\frac{1}{4}$  Th. Arsenik sollen geschmolzen, granulirt, dann umgeschmolzen und zum Gusse verwendet werden.

Cooper endlich schlägt für Spiegelmetall eine Legirung vor, bestehend aus: 350 Theilen Kupfer, 165 Th. Zinn, 20 Th. Zink, 10 Th. Arsenik und 60 Th. Platina.

**Sterrometall**, eine Legirung, welche ihren Namen wegen ihrer bedeutenden Härte und Festigkeit erhalten hat und von der Metallwaaren-Fabrik der Gebrüder Rosthorn in Ded bei Wien fabricirt wird, besteht aus Kupfer, Zink, Eisen und Zinn. Sie hat ein sehr dichtes Korn, ist nicht porös und besitzt eine der Bronze ähnliche Farbe; wegen ihrer großen Härte nimmt sie auch eine



schöne Politur an. Bereits haben mehrere ausgezeichnete Mechaniker in Wien sie zur Anfertigung der Cylinder von hydraulischen Pressen angewandt und vortreffliche Resultate erhalten.

Die Legirung wurde im polytechnischen Institut und im kaiserlichen Arsenal zu Wien einer genauen Prüfung unterworfen; die Analyse derselben ergab:

	Im polytechn. Institut untersuchte Legirung.	Im Arsenal unter- suchte Legirung.
Kupfer . . . . .	55,04 Theile	57,63 Theile
Zink . . . . .	42,36     "	40,22     "
Eisen . . . . .	1,77     "	1,86     "
Zinn . . . . .	0,83     "	0,15     "

Die im polytechnischen Institut vorgenommene Prüfung der Legirung auf ihre absolute Festigkeit ergab folgende Resultate per engl. Quadratzoll (= 6,45 Quadratcentimeter): ein durch bloßes Schmelzen erhaltener Stab trug, ohne zu zerreißen, ein Gewicht von 27 Tonnen, also 41,86 Kilogr. per Quadratmillimeter. Bei der Rothglühhitze geschmiedet, zerriß er unter einer Belastung von 34 Tonnen (52,70 Kilogr. per Quadratmillimeter). Für die im Arsenal geprüfte Legirung erhielt man unter analogen Umständen die Ziffern 28,32 und 37 Tonnen (43,40 Kilogr.; 49,60 Kilogr. und 57,35 Kilogr. per Quadratmillimeter). Die Dichtigkeit der Legirung ist beiläufig 8,37, wenn sie warm geschmiedet wurde. Diese Resultate sind höchst auffallend, wenn man sie mit denjenigen vergleicht, welche das Schmiedeeisen und der Stahl bester Qualität geben. Nach Anderson, Inspektor des Arsensals zu Woolwich, beträgt nämlich die absolute Festigkeit des Schmiedeeisens nur 26 Tonnen per Quadratzoll (40,3 Kilogr. per Quadratmillimeter) und diejenige des Stahls 35 Tonnen (54,25 Kilogr.). Die Elasticität des Sterrometalls ist ebenfalls sehr groß; es läßt sich ohne bleibende Verlängerung um  $\frac{1}{500}$  seiner Länge strecken, Geschützbronze aber nur um  $\frac{1}{1500}$  und Schmiedeeisen um  $\frac{1}{1500}$ . Hiernach kann man sich über die Behauptung nicht wundern, daß eine Röhre aus



dieser neuen Legirung\*) einem Druck von 763 Atmosphären widerstand, während eine Röhre aus Schmiedeeisen von ähnlicher Größe und Gestalt unter einem Druck von 267 Atmosphären nachgab. (Chemical News, 1863.)

**Talmi** oder **Talmigold**. Seit einigen Jahren ist wieder eine neue Metalllegirung aufgetaucht, die sich durch eine sehr schöne hochgelbe, goldähnliche Farbe auszeichnet, sowie dadurch, daß der Metallglanz ein sehr dauerhafter ist. Es kommt diese Legirung namentlich in der Form von Uhrketten im Handel vor; dem Vernehmen nach werden sie aus Paris bezogen.

Ueber die Zusammensetzung dieser, unter dem Namen „Talmi“ oder „Talmigold“ bekannten Legirung sind viele Hypothesen aufgestellt; so wurde unter Anderm die Ansicht ausgesprochen, daß die fragliche Legirung Aluminiumbronze sei und die Bezeichnung „Talmi“ dahin zu deuten scheine, indem dieselbe aus Aluminium durch Korruption entstanden sei.

Dem Dr. Sauerwein erschien es deshalb interessant, die Legirung einer nähern Untersuchung zu unterwerfen, wobei es sich herausstellte, daß die Legirung im Wesentlichen aus Kupfer und Zink, nebst einem geringen Zusatz von Zinn besteht und die quantitative Zusammensetzung

\*) Ein Korrespondent der Times bemerkt, daß nach einer alten Erfahrung der Messinggießer ein Stück Weißblech, welches nach dem Schmelzen des Messings oder der Kanonenbronze in den Tiegel gebracht wird, eine Legirung von viel größerer Festigkeit und Härte erzeugt. Die Kanonenbronze insbesondere, welche außer dem Kupfer beiläufig 12 Procent Zinn und eine sehr geringe Menge Blei enthält, wird, wenn man sie auf diese Weise mit Eisen legirt — was durch die verzinnete Oberfläche des Eisenblechs sehr erleichtert wird — sehr dicht und steif.

Im Jahre 1779 erhielt in England James Keir ein Patent auf eine Metalllegirung, welche sowohl im rothwarmen als kalten Zustande schmiedbar ist und sich insbesondere zur Anfertigung von Nägeln, Bolzen und Beschlag für Schiffe empfiehlt. Seine Legirung wird durch Vereinigung von 100 Pfund (= 50 Kilogr.) Kupfer, 75 Pfd. (= 37½ Kilogr.) Zink und 10 Pfd. (= 5 Kilogr. Eisen) dargestellt und besteht daher in Procenten nahezu aus 54 Kupfer, 40,5 Zink und 5,5 Eisen. (Practical Mechanicus Journal, 1863.)



die folgende ist: 86,4 Theile Kupfer, 12,2 Th. Zink, 1,1 Th. Zinn und 0,3 Th. Eisen.

Das Eisen wird lediglich als zufälliger Bestandtheil, als Verunreinigung der anderen Metalle, anzusehen sein.

Außerdem aber war die Legirung mit einer, freilich nur sehr schwachen, Vergoldung versehen. (Monatsbl. d. hannov. Gewerbevereins, 1863.)

**Tomback.** Man bezeichnet mit diesem Namen die kupferreicheren Zinklegirungen, die auch Rothmessing, Rothguß genannt werden; das Tomback enthält gewöhnlich auf 84 bis 85 Theile Kupfer, 15 bis 16 Theile Zink. Wenn auch die röthere Farbe dem größeren Kupfergehalte hauptsächlich zuzuschreiben ist, so kann man doch aus der rothen Farbe nicht immer auf einen entsprechenden Kupfergehalt schließen, indem eine Legirung von 49,3 Theilen Kupfer und 50,7 Th. Zink röther ist, als eine solche aus 4 Th. Kupfer und 1 Th. Zink. Je mehr Kupfer eine solche Legirung enthält, um so feinkörniger und dehnbarer pflegt sie zu sein.

**Tomback**, weißer, ist eine Legirung von Arsen (Arsenik) und Kupfer, die eine silberähnliche Farbe besitzt und eine schöne Politur annimmt, in feuchter Luft aber sich leicht mit arsensaurem Kupferoxyd bedeckt.

**Tschon** ist der Name der chinesischen messing- bis bronzegelben Münzen, die in 100 Theilen aus 55 bis 64 Kupfer, 25 bis 35 Zink, 1 bis 2 Zinn, 2 bis 4 Eisen und 1 bis 6 Blei, zuweilen auch noch aus etwas Antimon bestehen.

**Weichloth**, s. d. Artif. Lothe.

**Weißguß** ist die Benennung derjenigen weiß aussehenden Legirungen, welche entweder vorzugsweise aus Blei (60 bis 84 Proc.), oder vorzugsweise aus Zinn (74 bis 91 Proc.), oder aus beiden Metallen zu gleichen Theilen (84 Proc.), mit Antimon und auch wohl mit Kupfer in geringer Menge legirt und hauptsächlich für die Lager der Lokomotivaxen, Rad- und Schraubenwellen u. dergl. bestimmt sind.



**Weißloth**, oder weißes Loth s. d. Artikel Lothe.

**Wiener Metall**, violetteß, eine Legirung aus etwa gleichen Gewichtstheilen Kupfer und Antimon, welche eine violette Farbe besitzt.

**Wismuthlegirungen.** Das Wismuth schmilzt mit den meisten Metallen leicht zusammen; diese Legirungen sind in der Regel spröde und leicht schmelzbar; manche derselben zeigen zwei Erstarrungspunkte, andere dehnen sich beim Erstarren aus. Wismuth, Zinn, Antimon und Blei geben das bekannte Queensmetall. Eine Legirung von Wismuth, Zinn, Antimon und Kupfer führt den Namen Britanniametall. Eine andere aus 7 bis 8 Theilen Wismuth, 2 Th. Zinn, 4 Th. Blei und 1 bis 2 Th. Kadmium schmilzt bei  $71^{\circ}$  C. und erstarrt bei  $65,5^{\circ}$  C.; 4 Theile Wismuth, 2 Th. Blei, 1 Th. Zinn und 1 Th. Kadmium geben eine Legirung, die den Schmelzpunkt  $65^{\circ}$  C. hat; nach Lipowitz schmilzt eine Legirung von 15 Theilen Wismuth, 8 Th. Blei, 4 Th. Zinn und 3 Th. Kadmium bei  $60^{\circ}$  C., diese ist silberweiß, von starkem metallischen Glanz, hält sich an der Luft gut; ist hart, liefert aber beim Guß dünne biegsame Bleche, ist feinkörnig im Bruch und läßt sich feilen; spec. Gewicht 9,4; kann zum Plombiren der Zähne, wie auch zum Verlöthen von Sicherheitsventilen an Dampfkesseln benutzt werden.

**Wismuthloth**, s. d. Artikel Lothe.

**Zapfenlagermetall**, s. d. Artikel Lagermetall.

**Zinklegirungen.** Die Zahl derselben ist außerordentlich groß, nicht allein, weil sich das Zink mit den meisten Metallen zusammenschmelzen läßt, sondern auch, weil viele derselben eine ausgezeichnete technische Anwendung finden; einige derselben sind schon bei den Legirungen anderer Metalle besprochen, so daß wir nur noch wenig andere nachzutragen haben.

1) Zink und Kupfer; je nach den Verhältnissen der beiden Metalle zu einander, führt diese Legirung auch verschiedene Namen; s. d. Artikel Messing.



Nach Guettier zeigten die folgenden Legirungen, deren Zusammensetzung durch die chemische Analyse ermittelt worden war, folgende Eigenschaften:

Kupfer.	Zink.	Farbe des polirten Metalls.	Bruch.	Bemerkungen.
90	10	Röthlichgelb	Feinkörnig	Gut zu hämmern.
88	12	Röthlichgelb	Feinkörnig	Gut zu hämmern.
84	16	Rothgelb	Feinkörnig	Gut zu hämmern.
80	20	Dunkelgelb	Grobkörnig	Sehr hämmerbar.
75	25	Gelb	Dichtkörnig	Sehr hämmerbar.
65	35	Hellgrüngelb	Grobkrystallinisch	Sehr hämmerbar.

Als schmiedbares Messing bezeichnet man eine Legirung von 60 Theilen Kupfer mit 40 Th. Zink; s. auch d. Artikel: Nichmetall.

2) Zink, Kupfer und Blei; eine Legirung aus 56 bis 64 Theilen Kupfer, 26 bis 35 Th. Zink und 1 bis 6 Th. Blei, nebst geringer Menge von Eisen, wird in China zum Prägen von Münzen angewendet.

3) Zink, Kupfer und Eisen; 80 Theile Zink, 10 Th. Kupfer und 10 Th. Eisen geben eine Legirung von der Farbe des Zinks, die eben so hart wie Kupfer und Eisen, zäher als Gußeisen ist und in feuchter Luft nicht rostet; man hat ihr den Namen unoxydirbares Gußeisen oder weißes Messing gegeben.

4) Zink, Nickel und Kupfer; s. d. Artikel Argentan.

5) Zink und Silber; 80 bis 90 Theile Silber auf 20 bis 10 Th. Zink bilden weiße Legirungen, die sich gut walzen lassen und leichter schmelzbar sind, als wenn sie, statt Zink, Kupfer enthalten.



6) Zink, Silber und Kupfer; die Legirungen von 10 bis 20 Proc. Zink und Kupfer mit 80 bis 90 Proc. Silber lassen sich gut walzen, sind klingend, elastisch, weißer und leichter schmelzbar, als analoge Legirungen von Silber und Kupfer allein: man hat sie daher zum Ausmünzen in Vorschlag gebracht.

7) Zink und Zinn; 11 Theile Zinn und 1 Th. Zink geben, legirt und ausgeschlagen, das unächte Blattsilber.

8) Zink, Zinn und Blei; 16 Theile Zinn mit 3 bis 4 Th. Blei und 3 bis 4 Th. Zink geben luftbeständige Legirungen, die sich walzen und auch auf der Drehbank verarbeiten lassen; man würde sie statt Pewter oder Britanniametall zu manchen Küchengeräthschaften verarbeiten können, wenn nicht befürchtet werden müßte, daß Säuren daraus Zink und Blei auflösen.

9) Zink, Kupfer und Blei; 31,6 Theile Zink, 68,2 Th. Kupfer und 0,2 Th. Blei geben eine blaßgefärbte Legirung, die sich zu Arbeiten eignet, welche galvanisch versilbert werden sollen.

10) Zink, Zinn und Kupfer; nach verschiedenen Verhältnissen geben diese die Legirungen, die man vorzugsweise Bronze nennt; mit weniger Zink werden Legirungen von Zink und Kupfer ihrer Härte wegen zu Maschinentheilen, namentlich Axenlagern verarbeitet. 20 Theile Kupfer, 6 Th. Zink und 1 Th. Zinn geben eine Legirung für Gegenstände, die Stöße auszuhalten haben; eine andere von 68 Theilen Kupfer, 4 Th. Zink, 2 Th. Zinn und 1 Th. Blei wird für Gegenstände gebraucht, die der Hitze ausgesetzt werden; die zur Herstellung einer Druckwalze verwandte Legirung bestand aus: 78,2 Theilen Zink, 15,8 Th. Zinn und 5,6 Th. Kupfer.

11) Zink, Zinn, Kupfer und Blei; in manchen Legirungen, die mit dem Namen Bronze oder Rothguß bezeichnet werden, findet man neben Zink, Zinn und Kupfer zuweilen auch noch Blei. Hierher gehören das sogenannte British bel Metal aus 5,6 Theilen



Zink, 10,1 Th. Zinn, 80 Th. Kupfer und 4,3 Th. Blei; sowie auch das Bidern aus Indien, aus 3 Theilen einer Legirung von 16 Th. Kupfer, 4 Th. Blei und 2 Th. Zinn und 16 Th. Zink bestehend.

12) Zink, Zinn und Antimon, mit oder ohne Arsenik; Alex. Parkeß in Birmingham bereitet aus: 66 Theilen Zink,  $32\frac{1}{2}$  Th. Zinn und  $2\frac{3}{4}$  Th. Antimon eine schöne weiße, sich kalt walzen lassende Legirung, indem er die dazu benutzten Metalle, welche bei einer niedrigen Temperatur schmelzen, in einem eisernen oder thönernen Tiegel bringt und sie mit dem sogenannten schwarzen Fluß zusammenschmilzt. Wenn diese Legirung zum Schiffsbeschlag verwendet werden soll, fügt er auf 100 Theile derselben  $\frac{1}{2}$  bis 1 Th. metallischen Arsenik hinzu.

13) Zink, Zinn, Kupfer und Eisen; die unter dem Namen „Talmi“ bekannte und in Paris in ansehnlicher Menge zu Schmucksachen, namentlich Uhrketten, die man leicht vergoldet, verarbeitet werdende Legirung besteht aus: 86,4 Theilen Kupfer, 12,2 Th. Zink, 1,1 Th. Zinn und aus 0,3 Th. Eisen. Ferner stellt Alex. Parkeß zu Birmingham aus  $33\frac{1}{2}$  Theilen Zink, 64 Th. Zinn,  $2\frac{1}{4}$  Th. Kupfer und  $1\frac{1}{4}$  Th. Eisen, oder aus: 50 Theilen Zink, 48 Th. Zinn, 3 Th. Kupfer und 1 Th. Eisen eine blaßgefärbte, sich durch beträchtliche Hämmerbarkeit auszeichnende Legirung dar. Zu erst schmilzt er das Eisen und Kupfer in einem Tiegel zusammen, und während dieselben in flüssigem Zustande sind, setzt er das Zinn zu, aber immer nur so viel auf ein Mal, daß das Eisen und Kupfer nicht fest werden. Hierauf fügt er das Zink hinzu und rührt gut um. Der Fluß, welchen er für diese Legirung empfiehlt, besteht aus: 1 Gewichtstheil Kalk 1 Gewichtsth. Cumberland-Erz (Rotheisenstein) und 3 Gewichtstheilen Salmiak.

14) Zink, Zinn und Quecksilber; s. d. Artif. Amalgam.



**Zinnlegirungen.** Das Zinn läßt sich mit den meisten Metallen zusammenschmelzen und deshalb ist die Zahl dieser Verbindungen sehr beträchtlich. Sehr viele derselben sind übrigens schon im Vorhergehenden unter ihrem besonderen Namen angeführt und besprochen worden, und dürfen wir uns daher darauf beschränken, hier bloß an diejenigen zu erinnern, welche für die Technik von einiger oder auch von großer Wichtigkeit sind.

1) Zinn und Kupfer; eine Legirung aus: 100 Theilen Kupfer und 25 Th. Zinn, oder aus: 30 Th. Kupfer und 20. Th. Zinn giebt das sogenannte Glockengut; eine Legirung aus 100 Th. Kupfer und 10 bis 12 Th. Zinn liefert das Geschützmetall; eine Legirung von 100 Th. Kupfer und 33 Th. Zinn findet zu Uhr Glocken und Klingeln Verwendung; aus einer Legirung von 86,03 Th. Kupfer und 13,97 Th. Zinn wird in Seraing ein gutes Lagermetall für Lokomotivaxen dargestellt, und aus einer Legirung von 92 Th. Kupfer und 8 Theilen Zinn pflegt man die Bronze zu bereiten, die für Medaillen bestimmt ist; u. s. w.

2) Zinn u. Blei; bekanntlich wird das Zinn vielfach zu Küchengeräthschaften, wie auch zum Verzinnen derselben angewendet, und es ist nicht selten, daß man sich hierbei mehr oder weniger grobe Verfälschungen mit Blei erlaubt. Zwei aus Zinn und Blei für ange deuteten Behuf darzustellende Legirungen wurden unlängst von Phlo angegeben, welche obschon ärmer an Zinn als die zu Geschirren gewöhnlich verwendete Mischung, doch fast alle Vorzüge derselben besitzen und weder von Essig noch von Salzwasser angegriffen werden sollen. Die eine dieser Legirung erhält man durch Zusammenschmelzen von 1 Theil Zinn mit 2,24 Th. Blei; man schmilzt zunächst das Blei für sich ein, setzt nach dem Abschäumen das Zinn hinzu, und rührt bis zum Erkalten des Metallgemisches ununterbrochen um, damit das Blei nicht zu Boden sinkt. Diese Legirung, welche ein spezifisches Gewicht von 9,64 hat und bei 160° C. schmilzt, läßt sich kalt auswalzen, ohne Risse zu bekom-



men, läuft an der Luft nur wenig an und ist fast so weich wie Blei, verschmiert aber die Feile nicht. Die zweite Legirung entsteht, indem man 1 Theil Zinn mit 2,25 Th. Blei zusammenschmilzt. Sie ist härter, spröder und weniger dehnbar als die erste und verschmiert die Feile. (Les mondes, t. 17 p. 479.)

Ferner wird in einer Legirung aus: 63 Theilen Zinn und 37 Th. Blei das sogenannte Sickerloth; in einer aus: 1 Th. Zinn und 1 Th. Blei das gewöhnliche Schnellloth; in einer aus: 2 Th. Zinn und 1 Th. Blei das schwache Schnellloth, und in einer aus: 1 Th. Zinn und 2 Th. Blei das starke Schnellloth erhalten.

3) Zinn und Zink; eine Legirung aus: 100 Theilen Zinn und 8 Th. Zink giebt das unächte Blattsilber.

4) Zinn und Quecksilber; eine Legirung aus: 70 Theilen Zinn und 30 Th. Quecksilber giebt ein Amalgam zur Spiegelbelegung, und eine Legirung aus 4 Th. Zinn und 1 Th. Quecksilber ein Amalgam zu gekrümmten Spiegeln.

5) Zinn, Kupfer und Zink; aus diesen Metallen werden die Bronzen zum Statuenguß bereitet (s. dies. Artif.); ferner wird einer Legirung aus: 15 Theilen Zinn, 91 Th. Kupfer und 9 Th. Zink das sogenannte Mannheimer Gold; in einer aus: 12,75 Th. Zinn, 85,25 Th. Kupfer und 2,03 Th. Zink ein gutes Lagermetall für Schiebehebel an Lokomotiven, und in einer aus: 14,4 Theilen Zinn, 57,7 Th. Kupfer und 27,6 Th. Zink das bekannte weiße Messingschlagloth erhalten, u. s. w.

6) Zinn, Kupfer und Antimon; eine Legirung aus: 81,90 Theilen Zinn, 1,84 Th. Kupfer und 16,25 Th. Antimon, oder aus 90,71 Theilen Zinn, 0,9 Th. Kupfer und 9,20 Th. Antimon giebt das sogenannte Britanniametall und eine Legirung aus: 19 Th. Zinn, 7 Th. Kupfer und einer Spur von Antimon das Algier'sche Metall zc.

7) Zinn Kupfer und Wismuth; aus 800 Theilen Zinn, 17 Th. Kupfer und 5 Th. Wismuth bereitet man das Metall zu weißen Tischklingeln.



8) Zinn, Kupfer und Arsenik; eine Legirung aus: 50 Theilen Zinn, 100 Th. Kupfer und 1 Th. Arsenik, oder aus: 16 Th. Zinn, 32 Th. Kupfer und 2 Th. Arsenik ist zu Spiegelmetall verwendbar.

9) Zinn, Blei und Wismuth; 57,23 Theile Zinn, 31,15 Th. Blei und 10,15 Th. Wismuth geben eine zu Zeugdruckformen verwendbare Legirung; aus: 3 Th. Zinn, 5 Th. Blei und 8 Th. Wismuth erhält man das Newton'sche leichtflüssige Metallgemisch, und aus: 1 Th. Zinn, 1 Th. Blei und 2 Th. Wismuth wird das sich durch große Leichtflüssigkeit auszeichnende Rose'sche Metall bereitet.

10) Zinn Zink und Quecksilber; 1 Theil Zinn, 1 Th. Zink und 2 Th. Quecksilber geben das Kienmähr'sche Amalgam für Elektrisirmaschinen, und 1 Th. Zinn, 2 Th. Zink und  $3\frac{1}{2}$  bis 6 Th. Quecksilber das zu gleichem Behuf dienende Singer'sche Amalgam.

11) Zinn, Kupfer, Zink und Blei; eine Legirung aus: 2,9 Theilen Zinn, 78,5 Th. Kupfer, 17,2 Th. Zink und 1,4 Th. Blei ist als Bronze zu Bildsäulensäulen verwendbar; eine Legirung aus: 10,1 Th. Zinn, 80 Th. Kupfer, 5,6 Th. Zink und 4,3 Th. Blei giebt Thomson's Glockenmetall, und 8 Th. Zinn, 79 Th. Kupfer, 5 Th. Zink und 8 Th. Blei Stephenson's Lagermetall zu Lokomotiven etc.

12) Zinn, Kupfer, Zink und Antimon; eine Legirung aus: 86 bis 90 Theilen Zinn, 0,9 bis 0,3 Th. Kupfer, 0,5 bis 0,3 Th. Zink und 6 bis 10 Th. Antimon dient zu sogenanntem Britanniametall.

13) Zinn, Kupfer, Zink und Arsenik; 165 Theile Zinn, 348 Th. Kupfer, 12 Th. Zink und 10,3 Th. Arsenik geben das Spiegelmetall von Little.

14) Zinn, Kupfer, Antimon und Wismuth; eine Legirung aus: 50 Theilen Zinn, 4 Th. Kupfer, 4 Th. Antimon und 1 Th. Wismuth, oder aus: 100 Th. Zinn, 2 Th. Kupfer 8 Th. Antimon und 2 Th. Wismuth liefert das sogenannte Pewter, und eine Le-



gierung aus: 89,3 Th. Zinn, 1,78 Th. Kupfer, 7,14 Th. Antimon und 1,78 Th. Wismuth eignet sich zu sogenanntem Britanniametall.

15) Zinn, Blei, Wismuth und Antimon; 9 Theile Zinn, 1 Th. Blei, 1 Th. Wismuth und 1 Th. Antimon geben das sogenannte Queensmetall, und 48 Th. Zinn, 32,5 Th. Blei, 9 Th. Wismuth und 10,5 Th. Antimon liefern ein sehr brauchbares Metall zum Abklatschen von Perotinedruckformen.

16) Zinn, Blei, Wismuth und Quecksilber; aus: 1 Theil Zinn, 9 Th. Blei, 1 Th. Wismuth und 1 Th. Quecksilber bereitet man ein Amalgam für gekrümmte Spiegel.

17) Zinn, Kupfer, Zink, Blei und Eisen; aus: 9,44 Theilen Zinn, 73,6 Th. Kupfer 9 Th. Zink, 7,05 Th. Blei und 0,42 Th. Eisen wurde in England ein Lagermetall für Lokomotiven dargestellt, das sich sehr gut bewährt haben soll.

18) Zinn, Zink, Arsenik und Platin; 165 Theile Zinn, 350 Th. Kupfer, 20 Th. Zink, 10 Th. Arsenik und 60 Th. Platin geben Cooper's Spiegelmetall.

Zinnloth, s. d. Artikel Lothe.



## Zweite Abtheilung.

### Von der Bereitung der Lothe, sowie von der Anwendung derselben.

#### I. Allgemeines über die Lothe.

Bekanntlich pflegt man diejenigen Metalllegirungen, welche man dazu benutzt, um durch sie metallische Körper fest mit einander zu vereinigen, Lothe, die Operation selbst aber das Löthen zu nennen.

Auf der Eigenschaft der leicht schmelzenden Metalle, schwerer schmelzende, wenn sie anders Verwandtschaft zu jenen haben, aufzunehmen, sich mit ihnen zu verbinden, beruht sonach die Möglichkeit, Metalle zu löthen.

Löthen nennt man sonach den Vorgang, wenn zwei Stücke eines oder auch verschiedener Metalle vermittelst eines leichter flüssigen oder auch desselben Metalles, welches sich mit jenen fest verbindet, vereinigt werden; das aufgetragene Metall nennt man das Loth. Dieses muß nach der verschiedenen Schmelzbarkeit und Natur des zu löthenden Metalles gewählt werden. So muß man z. B. Sorge tragen, daß das Loth so weit, wie möglich, mit dem zu löthenden Metall einerlei Farbe habe. Um z. B. verzinnetes Eisenblech zu löthen, dient das Schnellloth der Klempler, aus Zinn und Blei zu gleichen Theilen gefertigt; zum Löthen des Eisens und



Stahls bedient man sich des sogenannten weißen Schlagloths, einer aus 56,7 Theilen Kupfer, 27,6 Theilen Zink und 14,4 Theilen Zinn dargestellten Legirung, oder auch des sogenannten weichen Silberschlagloths, welches aus 16 Theilen zwölflothigem Silber und 3 Theilen Zink erhalten wird, oder endlich auch des sogenannten Kupferlothes, welches nur aus Kupfer, ohne irgend einen Zusatz, besteht. Um Kupfer zu löthen, wendet man das vorhin erwähnte weiche Silberschlagloth, oder auch hartes Silberschlagloth, ein Gemisch von 5 Theilen Silber, 6 Theilen Messing und 2 Theilen Zink, an; um Messing zu löthen, nimmt man gelbes leichtflüssiges Schlagloth, welches aus 45 Theilen Kupfer und 55 Theilen Zink zusammengesetzt ist, oder auch das Metall der Silberscheidemünzen; um Zink zu löthen, Schnell- oder Weichloth, aus gleichen Gewichtstheilen Zinn und Blei bestehend; um Blei zu löthen, ebenfalls Schnell- oder Weichloth, oder auch bloß Blei, wobei indeß eigens verfahren werden muß, damit nicht das löthende Metall einschmilzt. Platin löthet man mit feinem Gold; Gold mit einer Legirung von Gold und Silber, oder Gold und Kupfer; Silber mit einer Legirung von Silber und Kupfer.

Wenn durch Löthung eine feste Verbindung hervor gebracht werden soll, so muß das Loth nicht nur in sich selbst eine gewisse Festigkeit besitzen, sondern auch mit gehöriger Kraft auf den verbundenen Metallflächen haften. Dieses Anhaften beruht auf zwei Gründen: Einerseits hängt sich ein flüssiges und gehörig erhitztes Metall an ein anderes, nicht geschmolzenes, durch die Adhäsion an, etwa wie Wasser an jene Körper, welche davon benetzt werden; und wenn nachher das geschmolzene Metall erstarrt, bleibt es mehr oder weniger fest hängen. Andererseits geht an der Berührungsstelle zwischen dem Lothe und dem gelötheten Metalle das erstere mit dem letztern eine chemische Verbindung ein und schmilzt in der That oberflächlich mit demselben zusammen. Jemehr chemische Verwandtschaft das Loth



zu dem Gelötheten hat, und je größer die anzuwendende Hitze ist, also je näher der Schmelzpunkt des Lothes dem des Gelötheten liegt, desto fester ist die Verbindung, weil in desto höherem Grade jene innige, von der bloßen Adhäsion verschiedene Vereinigung erfolgt. Daraus geht schon hervor, daß die Wahl des als Loth zu gebrauchenden Metalls oder Metallgemisches gar nicht gleichgültig sein kann. —





## II. Von den in der Löthkunst in Anwendung kommenden Instrumenten, Werkzeugen und Geräthschaften.

In der Löthkunst, wenn solche betriebsmäßig und als besondere Kunst, nicht bloß nach mechanischen, sondern auch nach rationellen Grundsätzen ausgeübt werden soll, sind eine Menge Instrumente, Werkzeuge und Geräthschaften erforderlich, deren zweckmäßige Beschaffenheit und Einrichtung, richtige Anwendung und Gebrauch ein Löthmeister genau kennen muß, wenn möglichst schnell operirt werden und die Arbeit nach Wunsch gelingen soll. Es sollen jedoch, in Rücksicht des vorgeschriebenen engen Raumes, nur die wichtigsten und unentbehrlichsten Gegenstände in aller Kürze alphabetisch beschrieben und, wo es nöthig ist, durch Abbildungen versinnlicht werden; was allgemein bekannt und in den Werkstätten der meisten Metallarbeiter anzutreffen ist, haben wir, um für wichtigere Materialien Platz zu gewinnen, absichtlich weggelassen.

Der **Ambos** ist, wie allen Metallarbeitern, auch dem Löthmeister fast unentbehrlich, nur hat er keinen so großen und schweren, wie der Hammerschmied, der Grobschmied u. f., nöthig. Der Ambos für Löthmeister, auch **Stöckel** und **Schlagstock** genannt, hat am untern Ende, wenn er nur klein ist, einen Angel, mit dem man ihn in einen Holzkloß befestigt; größere ruhen auf einem eichenen, mit eisernen Reifen umgebenen Kloß



und sind darin einige Zoll tief eingelassen. Seine Form ist gewöhnlich länglich viereckig und die obere Fläche (Bahn) ist mit gehärtetem Stahle belegt. Diese Bahn muß recht eben sein, scharfe Ecken und Kanten haben und der Stahl überall gleich fest aufsitzen. Meistens hat der Ambos noch zwei horizontale Verlängerungen, von denen die eine das Horn oder Sperrhorn heißt, eine kegelförmige Gestalt hat und dazu dient, Metallstücke umzubiegen, Ringe rund zu richten, Büchsen zu erweitern u. f.; die andere hat ein viereckiges Loch, in welches ein zum Abhauen des Metalles nöthiger Schrotmeißel gesteckt werden kann.

**Ausguß,** s. Lothform.

**Besen** gebraucht der Löthmeister zum Granuliren, und sie sind allgemein so bekannt, daß sie keiner Beschreibung bedürfen. Vergl. Drahtgitter.

**Blasebalg.** Beim Löthen mit dem Kolben und dem Schmelzen kleiner Massen über einer Kohlenpfanne oder im Schmelztiegel u. f., kann jeder gewöhnliche Handblasebalg, dessen Konstruktion bekannt ist, gebraucht werden. Der am meisten übliche Blasebalg (Faltenbalg) für Schmelz- und Schmiedeeisen ist **Fig. 1** abgebildet. Eine kegelförmige Röhre, Düse oder Deupe genannt, führt die verdichtete Luft aus dem Blasebalge, mittels mechanischen Druckes, in den Schmelzraum. Die beiden Flächen, wovon die eine unbeweglich ist, sind durch biegsame, aus Leder bestehende Seitenwände mit einander verbunden und haben in der unbeweglichen Fläche ein Klappenventil, zum Einlassen der atmosphärischen Luft und eine Oeffnung, welche mit der Düse in Verbindung steht. Gut ist es, wenn diese Oeffnung auch mit einem Ventile versehen ist, um das Zurücktreten der schon ausgepreßten Luft in dem Balge zu verhindern. Alle ledernen Gebläse haben den Nachtheil, daß sich zuviel gepreßte Luft in den Falten des Leders sammelt welche beim Zurücktreten der beweglichen Fläche den Raum wieder ausfüllt und den Effekt des Gebläses vermindert. Die zweckmäßigsten, stärksten und voll-

Thon's Legir- u Löthkunst. 4. Aufl.

6



kommensten von allen Gebläsen sind unstreitig die eisernen Cylindergebläse, die aber in der Vöthkunst keine Anwendung finden, und die deshalb hier übergangen werden. —

Dagegen sei aber daselbst noch eines Blaseapparates gedacht, welcher (im März d. J. 1867) im Practical Mechanic's Journal mitgetheilt wurde und der sich in der Vöthkunst nicht unbrauchbar erweisen dürfte. Derselbe besteht (s. Fig. 2) aus einem cylindrischen Gefäß A mit halbfugelförmigen Enden, welches durch eine Scheidewand B in zwei Kammern getheilt ist; von dieser Scheidewand aus gehen zwei mit Hähnen C und C' versehene Röhren bis zu dem beziehentlich unteren und oberen Ende der unteren und oberen Kammer. Die Abbildung zeigt dieses Gefäß ganz oder beinahe ganz mit Wasser gefüllt; beim Ausdrehen des Hahnes C fließt das Wasser durch das mit demselben verbundene Rohr in die untere, in diesem Momente mit Luft gefüllte Kammer. An der einen Seite des getheilten Cylinders sind zwei rechtwinklig gebogene Röhrenstücke D, D befestigt, die in dem Ausströmungrohr E endigen, welches einen der beiden Zapfen bildet, mittels deren der Cylinder in seinem Gestelle aufgehängt ist. Jede der beiden Röhren D, D ist mit einem Hahne (a und a') versehen. Soll das Gebläse gebraucht werden, so wird der untere derselben, a', geöffnet, worauf die Luft durch das Ausströmungrohr E entweicht und aus diesem mittels eines biegsamen Rohres, z. B. eines Kautschukschlauches, nach einem beliebigen Punkte hingeleitet werden kann. Sobald das Wasser ganz oder beinahe ganz aus der oberen Kammer in die untere abgelassen ist, wird die Stellung des Cylinders durch bloßes Umdrehen um seine Axen, welche in Lagern des Gestelles H, H' genau eingepaßt sind, umgekehrt, wonach die Hähne C und a' geschlossen und die beiden anderen, C' und a, geöffnet werden; auf diese Weise kann der Luftstrom beliebig lange ununterbrochen erhalten werden, da man nach einiger Übung das Umdrehen des Gefäßes, sowie das Schließen und Deff-



nen der Hähne in einem Augenblicke zu verrichten im Stande ist.

Auf dem das Gefäß an der einen Seite tragenden kurzen Zapfen *c* sitzt eine mit zwei einander diametral gegenüber befindlichen Kerben versehene Scheibe, und an dem das Lager dieses Zapfens tragenden Pfeiler *H'* des Stativs ist eine Klinke angebracht, welche in eine dieser beiden Kerben greift, wodurch das Gefäß in der erforderlichen Stellung festgehalten wird.

**Blaserohr**, s. Löthrohr.

**Blechscheere**, s. Scheere,

**Dorn** oder **Sperrhaken** ist ein eisernes, entweder rundes oder ovales, kegelförmig zulaufendes Instrument, über welches Büchsen, Kapseln, Ringe, Zwingen und dergl. aufgebogen werden. Es verknüpfen sich aber damit auch noch andere Begriffe. Vergl. Ambos, Horn (Spernhorn) zc.

**Drahtbürste**, s. Kratzbürste.

**Drahtgitter** werden zum Granuliren oder Körnen des Metalles gebraucht, und sie sind nichts Anderes, als eine Art Drahtsieb oder Netz, deren Löcher von verschiedener Weite sind, je nachdem man grobe oder feine Körner haben will. Das Metall läßt sich schon granuliren oder körnen, wenn man es im geschmolzenen Zustande von einiger Höhe in ein mit Wasser angefülltes Gefäß, unter beständigem kreisförmigen Umrühren mit einem Besen herunterfallen läßt, wo es sich in kleinen Körnern, die sich dann leichter schmelzen lassen, am Boden des Gefäßes sammelt; oder wenn man geschmolzenes Blei, Zinn zc. in eine mit Kreide ausgestrichene Mulde gießt und, sobald das Metall zu erstarren anfängt, es hin- und herbewegt, wodurch es sich in Körner gestaltet. Soll das Granuliren in größeren Massen stattfinden, so bedient man sich einer Granulirmaschine, welche in einem ungefähr 4 Fuß (= 1,133 Meter) hohen Wassergefäße besteht, woran sich eine perpendikuläre Walze befindet, um die entweder Besenreiß gebunden wird, oder vier durchlöcherter Flügel an den Seiten



eingezapft sind. Diese Maschine wird mit warmem Wasser angefüllt und die Walze während des Ausgießens immer schnell herumdreht.

**Ginguß,** s. Lothform.

**Esse,** s. Feueresse.

**Feilen** sind allgemein bekannte Werkzeuge, die bei der Bearbeitung und ferneren Ausbildung der Metalle oft und vielfältig angewendet werden. Man hat einhiebige und mehrhiebige (kreuzformhiebige), große und kleine und der Form nach dreieckige, viereckige, ganz flache, spitzflache, halbrunde, ganz runde u. s. w. Die englischen sind, wegen ihrer vorzüglichen und gleichzeitigen Härte, Reinheit des Stahles, richtigen Form und Bildung, Schärfe, Regelmäßigkeit und Gleichheit des Hiebs zc., von vorzüglicher Güte, aber auch die steierschen, demnächst die niederländischen und jetzt auch die deutschen sind gut und brauchbar, insbesondere für den Löthmeister. Die Abstufungen der Feinheit schätzt man nach der Anzahl von Einschnitten, welche der Hieb auf bestimmtem Raume darbietet; je dichter die Einschnitte stehen, desto schmaler und seichter sind sie natürlich. Man unterscheidet gewöhnlich drei Arten von Hieb: groben Hieb, Mittelhieb und feinen Hieb. Die größten Feilen mit grobem Hiebe sind die Armfeilen. Die Feilen mit Mittelhieb werden gewöhnlich Bastardfeilen, auch Borfeilen, und die mit feinem Hiebe Schlichtfeilen genannt. Desterz wird zwischen die Bastard- und Schlichtfeilen noch eine Sorte eingeschoben, welche Halbschlicht heißt und nach den Schlichtfeilen noch eine feinere Gattung hinzugefügt, wodurch also im Ganzen fünf Hauptabstufungen entstehen. In der Löthkunst werden Borfeilen und vorzüglich Schlichtfeilen gebraucht.

**Feilkloben** vertreten für kleine Arbeitsstücke die Stelle des Schraubstocks und dienen dazu, einen Gegenstand darin einspannen, fest in der Hand halten und denselben nach allen Seiten mit der Feile zc. bearbeiten zu können. Er hat in den Haupttheilen Aehnlichkeit mit



einem Schraubstocke (s. d.), ist nur viel kleiner, 4, 6 bis 8 Zoll (oder 9,44, 14,16 bis 18,88 Centimeter) lang. Die beiden Theile desselben sind durch ein Gewinde (Scharnier) mit einander verbunden, und zwischen ihnen liegt die Feder. Die Schraube ist mit dem einen Theile fest verbunden und geht durch ein längliches Loch des andern Theiles. Außerhalb des letztern trägt sie eine Flügelmutter, die, wenn sie angezogen wird, den Feilkloben schließt. Große Feilkloben werden mit einer vier- oder sechseckigen Mutter, die mittels eines daraufgesteckten Schlüssels umgedreht wird, versehen. Nach Gestalt des Maules unterscheidet man schmalmaulige und breitmaulige Feilkloben. Große Feilkloben befestigt man öfters an den Werkisch und gebraucht sie dann wie kleine Schraubstöcke.

**Feilkloppe**, ein Werkzeug, das dazu dient, ein Stück Arbeit, welches durch den Schraubstock beim Einspannen in demselben beschädigt werden würde, zu umfassen. Sie besteht aus zwei Bretchen von recht festem Holze und länglich viereckiger Form, die beide an dem einen Ende durch ein Blech so fest mit einander verbunden werden, daß sich ihre Lippen fest zusammendrücken und federartig wieder von einander entfernen lassen. Zwischen beide wird dann die Arbeit gesteckt und die Feilkloppe etwas unterhalb der Arbeit in den Schraubstock eingeschraubt, wo dann ihre beiden Backen den Gegenstand so fest zusammendrücken, daß solcher nun ebensogut bearbeitet werden kann, als wenn er unmittelbar in den Schraubstock befestigt worden wäre.

Die **Feueresse** (Schmiedesse) ist ein von Ziegeln oder anderen feuerfesten Steinen gemauerter Herd über den, zur Auffangung von Funken und des Rauches, ein Mantel, der sich in den Schornstein öffnet, angebracht ist. Die Vertiefung des Herdes, in und über welcher die brennenden Kohlen liegen, heißt Feuergrube, ist an der Brand- oder Feuermauer angebracht, gewöhnlich viereckig, von verschiedener Größe und ungefähr 3 Zoll (= 7,62 Centimeter) tief. Von der Feuergrube aus



geht horizontal eine Oeffnung in die Mauer, in welche die Form, ein 3 bis 4 Zoll (= 7,08 bis 9,44 Centimeter) breites und dickes, 6 bis 9 Zoll (= 14,16 bis 21,24 Centimeter) langes Stück Gußeisen mit konischer Höhlung so eingesetzt ist, daß ihre engere Oeffnung dem Feuer zugewendet erscheint, während in das weitere Ende die Düse (s. Blasebalg) des Gebläses gelegt wird. Die Kohlen werden, wenn sie in Brand sind, von Zeit zu Zeit mit Wasser besprengt, welches durch einen stark durchnäßten, an einem eisernen Spieße befestigten Lappen geschieht, und dieses Verfahren dient zur Vermehrung der Hitze, indem das Wasser an den glühenden Kohlen in seine Bestandtheile, Wasserstoff und Sauerstoff, zerlegt wird. Uebrigens kann jede Feueresse in den Werkstätten der verschiedenen Metallarbeiter in nähere Betrachtung genommen werden.

**Feuerwedel, Wedel, Facher, Focher** zc. dient statt des Blasebalgs zum Anfachen des Feuers oder Anschüren der Gluth, und es kann jeder alte, mit breiten Krempeu versehene Hut, oder ein besonderes Instrument, das aus einer Verbindung von Federn in einem Kreuzholze besteht, so daß sie eine breite Fläche bilden, dazu benutzt werden. Ein Blaserohr, wie man noch hin und wieder in den Küchen antrifft, ist, wegen des Kohlendampfes, den man beim Blasen mit dem Munde leicht einziehen kann, der Gesundheit nachtheilig.

**Gießlöffel, Schmelzlöffel, Schöpflöffel** (Kellen) sind bekannte eiserne, löffelförmige Geräthschaften von verschiedener Größe, Stärke und meist kreisrunder Form, welche mit einem Ausgusse (Dille, Rinne, Schneppe) und einem eisernen, hinlänglich langen und starken Stiele, der am Ende eine bequeme Handfasse hat, versehen sind. Schon der Name giebt den Gebrauch dieser Geräthschaften an, und **Fig. 3** und **4** sind dergleichen in verschiedener Größe abgebildet.

**Granulirmaschine**, s. Drahtgitter.

**Hämmer** sind ebenso bekannte, als nuzbare Werkzeuge, die zur Bearbeitung der Metalle, namentlich zum



Flach- oder Glattschlagen, Abrunden, Geradrichten, Biegen zc., unentbehrlich sind. Sie weichen in der Größe, Schwere, Form und Einrichtung sehr von einander ab. Gewöhnlich verfertigt man sie aus geschmiedetem Eisen, welches man da, wo der Hammer beim Gebrauche aufschlägt, verstäht und an dieser Stelle härtet, selten ganz aus Stahl; man hat aber auch hölzerne Hämmer von Weißbuchen, Buchsbaum, Ahorn, Kornelkirsche zc. Die Bahn der Hämmer ist bald eben (flach), bald konvex, oder konkav, entweder kreisrund, oder oval, viereckig, oder achteckig; die Finne entweder flach, oder abgerundet, oder kantig u. s. w. Die Stiele der Hämmer müssen aus dem harten und zähen Holze der Weißbuche, des Weißdorns, der Esche zc. bestehen und eine der Größe des Hammers und dem Zwecke desselben entsprechende Länge und Dicke besitzen; man macht sie meist flach, oder oval, selten ganz rund. Das Loch, in welchem der Stiel befestigt wird, darf den Hammer nicht zu sehr schwächen und muß durch den Schwerpunkt desselben gehen.

**Handblechsheere**, s. Scheere.

**Horn**, Sperrhorn, Sperrhaken zc., eine Art Ambos (s. d.), von der Gestalt eines T, wovon der untere, senkrecht stehende, in eine Angel zulaufende Theil, in einen Holzkloß fest eingesteckt wird, das horizontale Stück aber zwei einander gegenüberstehende cylindrische, oder auch nach den Enden hin etwas verjüngte, auf der obern Seite verstähte und polirte, verschieden starke Hörner bildet; oft ist das eine Horn rund und spizig, das andere flach und eckig. Man gebraucht das Horn, um kleine Arbeitsstücke darauf zu richten, nachzuhämmern, zu biegen, zu erweitern u. s. w.

**Kelle**, s. Gießlöffel.

**Kolben**, s. Löthkolben.

**Kohlenpfanne** zur Aufnahme der Kohlen, um darin Löthkolben zu erwärmen, oder auch kleine Metallmassen zu schmelzen. Sie muß hohe Füße haben, hinlänglich



geräumig und mit einem Roste zum Durchfallen der Kohlenasche versehen sein.

**Kragbürste, Drahtbürste**, ein bürstenähnliches, kleines Werkzeug, aus dünnem Messingdraht gefertigt. Man schlägt zu dem Ende den Draht über zwei parallele Stäbchen einige hundert Mal hin und her und bildet so aus demselben eine Art Strähne von 6 Zoll (= 14,16 Centimeter) Länge, dessen mittlerer Theil mit dickerem Drahte dicht bewickelt wird. Nur die beiden Enden, wo die schleifenartigen und bogenförmigen Umbiegungen des Drahtes sich befinden, ragen  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Zoll (= 1,18 bis 1,77 Centimeter) weit aus jener Umwicklung hervor; diese Enden sind es auch, welche den wirksamen Theil der Kragbürste ausmachen, indem man die Arbeit damit kratzt, oder reibt. Man gebraucht die Bürste theils in ihrem ursprünglichen Zustande, theils schneidet man die Schleifen derselben auf, so daß sie einer wahren Bürste noch ähnlicher wird. — Eiserner Kragbürsten gebraucht man zur Reinigung der Feilen von den feinen Metallspänen, welche sich darin festgesetzt haben. S. die Abbildung Fig. 5.

**Löthbret, Lothform**, 1) der Glaser, ein Bret von Birnbaum- oder Buchenholz, worin der Glaser sein Loth zum Löthen des Fensterbleies ausgießt, und darin dünne und lange Stänglein bildet, mit welchen das Fensterblei gelöthet wird. Dieses Bret ist gegen 3 Fuß (= 0,85 Meter) lang und 9 bis 10 Zoll (= 21,24 bis 23,60 Centimeter) breit. In der Oberfläche des Bretes sind 8 cylindrische Kehlen (Rinnen) der Länge nach neben einander ausgestochen, wovon jede 5 Linien (= 9,83 Millimeter) breit und 3 Linien (= 5,9 Millimeter) tief ist. Wenn das Loth geschmolzen ist, so wird dasselbe mit dem Gießlöffel in die Rinnen eingegossen, und es entstehen dadurch die kleinen Löthstangen. 2) Das Karnießlöthbret der Glaser, auf welchem die beiden gleichen Hälften des Karnießbleies zu einem Ganzen gelöthet werden, ist von willkürlicher Länge und Breite. Es hat nicht weit von dem Rande der einen langen



Seite eine Rinne, worin die eine Hälfte des Bleies liegen kann. Neben dieser Rinne auf der äußern Kante ist das Bret nach der Länge der Rinne ausgehöhlt, so daß die andere Hälfte des Bleies in dieser Höhlung Platz findet, die Decke dieser Höhlung aber die letztgedachte Hälfte des Bleies bis an ihren Rand in der Mitte bedeckt. Neben der Rinne, nach der andern langen Seite zu, sind auf dem Brete einige schräge Leisten, die der Länge des Bretes nach liegen, angebracht, wozu Keile gehören, welche bei dem Zusammenlöthen des Bleies gebraucht werden, um beide Hälften an einander zu pressen. 3) Das Löthbret der Orgelmacher ist ein Eichenbret, 2 bis 3 Fuß (= 0,57 bis 0,85 Meter) lang und  $1\frac{1}{2}$  Zoll (= 0,54 Centimeter) dick. Man höhlt darin 3 oder 4 Rinnen, die 6 Linien (= 11,8 Millimeter) im Gevierten und einander parallel sind, indem man dabei beobachtet, daß der Boden der Rinnen etwas schmaler, als oben, ist, um das Loth, wenn man es eingegossen hat, leicht aus diesen Fugen herausnehmen zu können. S. Fig. 6. — Es giebt auch Löthformen, welche aus zwei eisernen Hälften bestehen, die durch einen Ring zusammengehalten werden und an einem Ende eine trichterförmige Oeffnung haben. Diese Art Löthform führt den besondern Namen Einguß. Endlich wird noch eine eiserne, mit einer Rinne versehene, Lothform, wie solche Fig. 7 abgebildet ist, der Ausgüß genannt, und die gegenüberstehende Figur zeigt den Querdurchschnitt des Ausgusses an.

Das Löthblech der Gürtler ist eine dünne, mit vielen Löchern versehene eiserne Platte (plattes Blech) und dient dazu, die Dehre vieler Knöpfe aufzunehmen, um solche möglichst schnell anlöthen zu können.

Die Lothbüchse ist ein zu verschließendes Gefäß, worin gewöhnlich das Schlagloth (ein Gemenge von beiläufig  $\frac{3}{4}$  kleinen Metallkörnern und  $\frac{1}{4}$  gestoßenen Borax) gegen Staub verwahrt wird. Es kann hierzu jede blecherne Büchse gebraucht werden, wenn sie nur mit einem gut passenden Deckel versehen ist. — Eine be-



sondere Art Lothbüchse ist die Streubüchse, welche **Fig. 8** abgebildet ist und keine ausführliche Beschreibung nöthig hat. Sie wird entweder mit gepulvertem Borax oder Salmiak, oder Kolophonium gefüllt, und damit das Pulver bei dem Löthen aufgestreut, wie solches an seinem rechten Orte weiter vorkommt.

**Löthkolben**, **Lötheisen**, **Löthhammer**, auch **Kolben** ohne weitere Benennung, sind Instrumente, welche bei der Operation mit Zinnloth (Weichloth) hauptsächlich in Anwendung kommen. Sie bestehen meistens aus einem geschmiedeten, reinen Kupferstücke, welches an einem ziemlich langen eisernen Stiele, an dessen Ende ein hölzerner Griff oder Hest als Handhabe steckt, befestigt ist. Man nimmt deshalb zu den Kolben geschmiedetes und geläutertes Kupfer, aus dem alle fremden und nachtheiligen Theile abgeschieden worden sind, weil dieses das Zinnloth leicht annimmt und nicht, wie Eisen, bei der Erwärmung einer so leichten Oxydation unterliegt. Man braucht und hat große, mittlere und kleine Kolben von mancherlei Form und Gestalt, welche der eines Hammers oder Schrotmeißels, in verschiedenen Umgestaltungen, mehr oder weniger ähnlich sind. In Ansehung der Form giebt es:

- A. Hammerkolben, die nach Art der Hämmer gestellt sind, und
- B. Spitzkolben, die entweder eine scharfe oder stumpfe Spitze haben.

Von Hammerkolben unterscheidet man insonderheit:

- a) Platte Hammerkolben, s. **Fig. 14**.
- b) große scharfe Hammerkolben, s. **Fig. 15**;
- c) mittlere scharfe Hammerkolben, s. **Fig. 16**;
- d) kleine scharfe Hammerkolben, s. **Fig. 17**  
u. a. m.

Von Spitzkolben (**Fig. 19**) sind insonderheit zu bemerken:

- e) Der von J. Will verbesserte Löthkolben. —  
Bei manchen Lötharbeiten gewährt dieses in **Fi.**



zur 20 abgebildete Werkzeug große Vortheile. Es ist in vielen Fällen anwendbar, wo die gewöhnlichen Löthkolben nicht ausreichen, und selbst da, wo das Löthrohr von keinem Nutzen ist. Seine Anfertigung ist überdies mit wenig Kosten verknüpft und von Reparaturen nicht die Rede. A, B, C (Fig. 20) stellt dies Werkzeug in seiner Vollständigkeit dar; A ist ein hölzerner Handgriff, B ein Eisenstück, den gewöhnlichen Löthkolben ähnlich, in dessen Kopf ein feiliges Loch sich befindet, die verschieden geformten Kupferstücke C, C, C aufzunehmen. Diese Stücke haben, je nach der Arbeit, verschiedene Formen und können ausgewechselt werden. Beim Gebrauch wird das Eisen, ohne Kupferspitze, vorher rothwarm gemacht und dann diese hineingesteckt, worauf sie durch Ausdehnung fest wird. Innerhalb einiger Stunden ist der Kolben zum Gebrauch fertig. (Siehe Gewerbeblatt für Sachsen, 1843, S. 90.)

- f) Der lange und scharfe Spitzkolben, womit man auch in die kleinsten Ecken und Winkel gelangen kann, Fig. 21 von der Seite angesehen, und Fig. 22 von oben angesehen.
- g) Der von A. B. Newton in London verbesserte Löthkolben. — Diese Erfindung (Hrn. Newton patentirt für England am 3. Juli 1858) besteht darin, daß man den Löthkolben hohl macht, um das Loth in den hohlen Raum zu füllen. Fig. 25 stellt dieses Werkzeug in der Seitenansicht und Fig. 26 diejenigen Theile, welche die Kammer zur Aufnahme des Lothes bilden, im Längendurchschnitte dar. a ist das Mündungsstück; dasselbe besitzt eine konische Höhlung, welche sich in eine Mündung c endigt, und ist mit dem gleichfalls hohlen Hauptkörper b des Werkzeugs bei d durch einen Bajonettluß verbunden. Das Ventil e ragt, wie Fig. 25 zeigt, über die Oeffnung c ein wenig hervor. Wenn daher das Werkzeug in



Gebrauch ist, so reicht sein Gewicht allein hin, um das Ventil so weit zu heben, daß das Loth ausfließt. Dieser Ausfluß hört jedoch auf, sobald das Instrument von der zu löthenden Fläche aufgehoben wird. Dem Ventil kann man noch die in **Fig. 27** dargestellte Vorrichtung begeben. Es ist nämlich eine Stange *f* an dasselbe befestigt, welche durch die Handhabe *g* des Kolbens sich erstreckt und mit einer Feder *m* versehen ist. An diese letztere ist eine Daumenschraube *h* befestigt. Durch diese Anordnung läßt sich der hintere Druck auf das Ventil vermindern und dadurch der Ausfluß des Lothes vermehren. Der Druck der Feder *m* hat stets das Streben, das Ventil in seine ursprüngliche Lage zurückzuführen. Zum Zweck der Einfüllung des Lothes kann in dem Theile *b* eine Oeffnung angebracht werden, so daß man nicht nöthig hat, den Theil *a* jedes Mal abzunehmen.

- h) Der stumpfe Spitzkolben, welcher häufig zum Verzinnen des Karnießbleies gebraucht wird, s. **Fig. 23** u. a. m.

Mehrere Handwerker, Künstler und Professionisten gebrauchen zu ihren Arbeiten unterschiedliche Löthkolben von oft eigenthümlicher Form, z. B. der Orgelbauer zum Löthen der Pfeifen zc., s. **Fig. 24**, der Klempner, eine an einer eisernen Stange befestigte vierseitige, abgestumpfte Pyramide von Kupfer, welche vorn, womit man löthet, schmaler als hinten ist, s. **Fig. 23**, u. s. w. Es ist aber hier kein Raum vorhanden, diesen Gegenstand noch weiter zu verfolgen; was allenfalls deshalb noch zu bemerken wäre, kommt bei dem Löthen selbst vor. Nur das Verzinnen der Kolben darf hier nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden, weil solches höchst nothwendig ist. Um sowohl neue, als auch solche Löthkolben, welche durch den Gebrauch die Verzinnung verloren haben, gehörig zu verzinnen, kann auf verschiedene Weise zu Werke gegangen werden; in jedem Falle muß aber die Fläche, welche verzinnt



werden soll, vorher mit einer feinen Feile zart abgeseilt, oder auf einem feinkörnigen Schleifsteine recht gut abgeschliffen und hierauf mit einem reinen, trocknen Tuche sauber abgewischt, hernach aber nicht weiter mit bloßen Händen angefaßt werden, weil die Verzinnung sonst nicht gut haftet. Die Operation geschieht nunmehr nach einer der folgenden Methoden:

a) Man thue in ein Blechpfännchen Kolophoniumpulver und einige Zinnlothstückchen und fahre dann mit dem gehörig heißgemachten und angefrischten Löthkolben in selbigem auf dem Kolophoniumpulver und Zinnlothe schnell hin und her, wodurch sich augenblicklich auf der Löthbahn ein Zinnlothgrund bildet. Diese Procedur, deren sich gewöhnlich die Flaschner bedienen, führt am schnellsten zum Ziele.

b) Man setze den zu verzinnenden Löthkolben, wie gewöhnlich, umgekehrt ins Kohlenfeuer, so daß seine zu verzinnende Stelle (die Löthbahn) in die Höhe, also zu Tage aufsteht. Nachdem der Löthkolben etwas warm geworden, bestreue man die Löthbahn mit Kolophoniumpulver, welches alsbald zerfließen wird, wiederhole dies, während der Kolben immer wärmer wird, einige Male und fahre dann mit einem Zinnlothstengel so lange auf der Bahn des Kolbens hin und her, bis sich darauf ein Zinnlothgrund gebildet hat, die Verzinnung also vollständig geschehen ist.

c) Man schmelze in dem Gießlöffel über Kohlenfeuer etwas Zinnloth ein, streue, nachdem es flüssig geworden, mehrere Male Kolophoniumpulver in selbiges hinein, welches sich mit jenem sogleich innig verschmelzen wird, und tauche dann den unten zuvor angefrischten Löthkolben so lange ein, bis er an der gehörigen Stelle vollkommen verzinnt ist.

d) Man bestreue die Löthbahn des zu verzinnenden Kolbens mit Kolophoniumpulver, nehme dann einen andern bereits verzinten und vorher im Kohlenfeuer warm gemachten Löthkolben, lasse das Zinnloth an ihm schmelzen, auf die mit Kolophoniumpulver bestreute Löthbahn



des zu verzinnenden Kolbens fließen und bestreiche selbige mit dem warmen Löthkolben so lange, bis sie vollkommen verzinnt ist, bei welcher Operation es wohl vorkommen kann, daß man auf das flüssige Zinnloth, während es mit dem warmen Löthkolben verstrichen wird, noch etwas Kolophoniumpulver streuen muß.

e) Den Spitzkolben (s. Fig. 21 und 22), dessen sich die Flaschner häufig bedienen, verzinnt man am besten und schnellsten folgendermaßen: Nachdem derselbe im Kohlenfeuer rothwarm geworden ist, wird er schnell angefrischt, auf einem ganzen Stücke Salmiak angerieben und herumgedreht, und mit ihm vom Zinnlothe ein Tropfen abgezogen; alsdann wird er wieder auf den Salmiak aufgesetzt und durch schnelle Wendung seiner vier Kanten auf dem Salmiak verzinnt. Das Zinnloth brennt sich auf diese Weise gleichsam in den Spitzkolben ein, wodurch er sehr haltbar verzinnt ist. — Auf ähnliche Weise verfährt der Orgelbauer beim Verzinnen seines Löthkolbens (s. Fig. 24). Er macht denselben, gehörig zubereitet, hinlänglich warm, streicht ihn hernach auf einem Leinwandläppchen ab, reibt ihn stark auf Salmiak und sogleich an Zinn und Harz zusammen, und dieses Reiben an Salmiak, Zinn und Zinnharz (Kolophonium) wird so oft wiederholt, bis die Lothbahn völlig verzinnt und der Kolben nicht mehr heiß genug ist, Zinn zu schmelzen und anzunehmen.

Von den verschiedenen Arten, die Löthkolben zu verzinnen, ist das Eintauchen derselben in geschmolzenes Zinn (s. Lit. c) die beste, und diejenige (s. Lit. d), wo der unverzinnete Kolben mit einem bereits verzinnnten heißen verzinnt wird, die unrathsamste, welche am seltensten gelingen wird.

Bei dem Gebrauche der Löthkolben, zumal wenn mehrere zugleich erhitzt werden, hat man sich sehr gegen das Verbrennen derselben in Acht zu nehmen, denn ein verbrannter, dessen Zinngrund zerstört ist, geht mit dem Lothe keine Verbindung mehr ein, d. h. er nimmt es nicht an. Deshalb legt man die Kolben bei ihrer An-



wendung, damit sie nicht so leicht verbrennen, in das Kohlenfeuer verkehrt oder so ein, daß die Lothbahn, der Hitze abgewendet, in die Höhe, d. i. zu Tage aufsteht.

**Löthlampe, Schmelzlampe,** eine gewöhnliche Lampe von Eisen- oder Kupferblech, mit einer weiten Röhre, worin ein starker Docht brennt, und die dazu dient, mittels eines Löthrohres (s. d.), durch den Luftzug der Flamme, Löthungen vorzunehmen. Man legt z. B. Gegenstände, die gelöthet werden sollen, auf eine todte Kohle oder auf mehrere kleine, richtet mit dem Löthrohre die Spitze der Flamme auf den Ort, wo man löthen will, nachdem man vorher Schlagloth und Borax aufgetragen hat, und löthet auf diese Weise die Sachen zusammen. Die Erhitzung geschieht entweder mittels Weingeist, oder Del, Talg und anderem Fett, und wenn es eine Fett oder Oellampe ist, wird ein gutes, hinlänglich dickes Baumwollendocht erfordert, damit eine reine, große Flamme entstehe. Zu kleinen Gegenständen eignet sich ein starkes Talglicht, oder besser noch eine Spirituslampe, weil deren Flamme keinen Ruß absetzt.

Es giebt mehrere Arten von Löthlampen, die verschieden eingerichtet sind, bald für sich allein, bald als Maschinenstück angewendet werden und mehr oder weniger zum Zwecke führen; wir können aber solche hier nicht näher angeben und erörtern, sondern begnügen uns damit, die von Marquard, und demnächst auch die von Lang, erfundenen Löth- und Schmelzlampen, welche dazu eingerichtet sind, vermittelst der Dämpfe des Wassers oder Weingeistes zu löthen oder zu schmelzen, als zwei der besten hier mitzutheilen oder zu versinnlichen.

Der ganze Apparat der Marquard'schen Lampe (s. Fig. 34) ist auf einem 1 Fuß (= 0,283 Meter) langen, 5 Zoll (= 11,8 Centimeter) breiten und  $\frac{1}{2}$  Zoll (= 1,18 Centimeter) dicken Bretchen befestigt. Auf demselben befindet sich ein rundes messingenes Behältniß (A), welches im Durchmesser und in der Höhe  $2\frac{1}{2}$  Zoll (= 5,9 Centimeter) enthält, dessen oberer Rand, damit die Lampe aus Mangel an Luft nicht verlösche, durch-



löchert, und dessen Boden mittels 3 Schrauben auf dem Bretchen befestigt ist. In dieses Behältniß, welches in der Mitte der innern Wände einen hervorstehenden Absatz von  $\frac{1}{2}$  Zoll (= 1,18 Centimeter) hat, wird die kleine Lampe (c) eingesetzt, die nach der gewöhnlichen Art verfertigt ist. Ueber diesem Behältnisse der kleinen Lampe befindet sich ein hohler, kegelförmiger Körper (B), der aus Zinn im Ganzen gegossen und dessen unterer Rand von Messing, aus der oben angeführten Ursache, gleichfalls durchlöchert und an den kegelförmigen Körper angelöthet ist. Am obern Ende wird die messingene, gebogene, in eine feine Spitze zulaufende Röhre (C) angeschraubt. Die Spitze dieser Röhre ist nach der gegenüber befindlichen, kleinen, runden, blechernen, auf gewöhnliche Art verfertigten Lampe (D) gerichtet, die auf einer hölzernen Spitzsäule (F) 8 Zoll (= 18,879 Centimeter) hoch angeschraubt ist und auf beiden Seiten einen Einschnitt hat, wodurch diese Pyramide mit ihrer Lampe (D) hin- und hergeschoben, nach der feinen Röhre (C) hin genähert und davon wieder entfernt werden kann. Der an der Pyramide befestigte hohle Arm (E) dient, die aus der Röhre (C) abtröpfelnden Dünste aufzunehmen und mittels der Röhre abzuführen.

Will man diese Löth- und Schmelzlampe zum Gebrauche einrichten, so wird zuvörderst die untere, in dem Behältnisse A befindliche Lampe mit Docht und Del versehen und angezündet. Hierauf wird sogleich der kegelförmige Körper B in die passende Fuge über das Lampengefäß eingesetzt und mit einigen Eßlöffeln voll spiritus vini (Weingeist) oder Borsprung angefüllt; nunmehr wird auch die Röhre C auf demselben angeschraubt. Sobald der Spiritus in dem kegelförmigen Körper von der darunter befindlichen brennenden Lampe erwärmt wird, erzeugen sich Dämpfe oder Luft, und sobald man diese aus der Röhre C hervorgehen sieht, so zündet man die auf der Pyramide stehende Lampe D an. Diese Röhre C wird nun so gerichtet, daß die Spitze derselben beinahe den Docht der Lampe D berührt, und daß die Luft



aus derselben gerade durch die Flamme geht. Ist der Feuerstrahl zu stark und heftig, oder zu schwach, so darf man nur den Docht in der Lampe des Behälters A zurückschieben oder hervorziehen, wodurch der Lichtstrahl, je nachdem es die Arbeit erfordert, verstärkt, oder geschwächt werden kann. Bei einigen Löffeln voll Spiritus kann der Arbeiter geraume Zeit löthen, ohne im mindesten gestört zu werden. — Unterhalb der Fig. 34 ist das gebogene Rohr sub sig. a, welches auf dem hohlen kegelförmigen Körper sub sig. b angeschraubt wird, nebst der Einsatzlampe sub sig. c besonders abgebildet, woraus sich die Konstruktion desto besser wahrnehmen läßt.

Was nun ferner die von Lang, Klempner in Montreuil-sous-Bois Fig. 35, 36 und 37 abgebildete „Weingeistlampe mit verstärkter Flamme (Réchaud à esprit de vin, flamme forcée)“ betrifft, so erhielt solche auf der Pariser Weltausstellung einen Preis und verdient wegen ihrer praktischen Konstruktion allgemeine Verbreitung auch in unsern deutschen Haushaltungen und Werkstätten.

Ein Blick auf die Abbildung Fig. 35 zeigt, daß die Lampe an zwei Stellen brennt; die untere Flamme dient nur dazu, die oberen Flämmchen zu verstärken und zur höchsten Wirkung zu bringen. Wie dies geschieht, ist aus Fig. 37, welche die innere Konstruktion der Lampe veranschaulicht, zu ersehen.

In dem Kasten der Lampe, dem Spiritusbehälter, ist ein Blechrohr (e, e) angelöthet, welches für den Aus- und Eintritt des Weingeistes unten offen ist (f, f). In dieses Blechrohr wird ein mit einem Hohldocht d überzogenes offenes Blechrohr c geschoben, und in dieses wiederum ein mit einem Docht vollkommen dicht ausgefüllter, unten offener Messingcylinder ab eingesetzt. Dieser Cylinder hat bei a fünf feine Oeffnungen. Zündet man den äußeren Docht d an, so wird der aus der Lampe hervorragende Theil des Messingcylinders und damit der in seinem Innern vom Docht aufgesogene Spiritus erhitzt, und die eingepreßten Spiritusdämpfe suchen und finden Auswege in den feinen Oeffnungen bei a. Hier ent-



zünden sie sich bei ihrem Austritt und geben als lange Stichflammen, wie beim Löthrohr, eine so intensive Hitze, daß der Inhalt des  $\frac{3}{4}$  bis 1 Quart (= 0,86 bis 1,15 Liter) Wasser fassenden Kochgefäßes (Fig. 35) binnen 5 Minuten in heftiges Sieden geräth. Will man die Flamme alsdann kleiner machen, so braucht man nur den äußeren Docht *d* auszublasen; die Spannung der Spiritusdämpfe hört dann auf, und aus den kleinen Oeffnungen des Messingcylinders brennen nunmehr nur noch entsprechend kleine, ruhige Flämmchen, stark genug, um den Inhalt des Kochgefäßes in schwachem Sieden zu erhalten.

Fig. 36 zeigt eine nach demselben Princip konstruirte Löthlampe. Abgesehen davon, daß hier statt des Dreifußes auf der Oberfläche der Lampe sich ein die Löthflamme schützender halbrunder Mantel befindet, ist statt der fünf Oeffnungen am Ende des Einsatzrohres in diesem nur eine einzige Oeffnung von der Größe eines Stecknadelpfopses ca.  $\frac{1}{2}$  Zoll (= 1,18 Centimeter) über der äußeren Spiritusflamme angebracht. Beim Anzünden des äußeren Dochtes wird hier ein noch größerer Druck auf die im Einsatzrohre eingeschlossenen Spiritusdämpfe ausgeübt, welche nun mit großer Gewalt in einem mehrere Zoll langen schmalen Feuerstrahle waagrecht aus der kleinen Oeffnung ausströmen. Die Hitze dieser Stichflamme ist so groß, daß ein Bleistreifen, in dieselbe gehalten, fast augenblicklich schwindet; Glasröhren lassen sich mit Leichtigkeit in dieser Flamme biegen und schmelzen; für Gold- und Bronzearbeiten, bei welchen den zu löthenden Stellen mit dem Löthkolben nicht gut beizukommen ist, ist die Lang'sche Löthlampe den bisher gebrauchten Lampen vorzuziehen, weil sie viel einfacher und kompender ist. Auch in Küche und Haus läßt sich die Löthlampe verwerthen, z. B. als Siegellampe, zum Abbrennen des Flaums der gerupften Vögel, sowie auch zum Tödten des Ungeziefers in Mauerritzen; die intensiv heiße, spitze Flamme dringt in die kleinste Oeffnung ein ohne die Wand durch Ruß zu beschmutzen.



Réchaud und Löthlampe lassen sich, durch geringe äußere Abänderung der Lang'schen Lampen und Beigabe zweier vertauschbarer Einsatzrohre zu Löthflamme und Kochflamme, leicht vereinigen. Eine solche kombinirte Lang'sche Löth- und Kochlampe, nach Angabe des Technikers E. Jacobsen angefertigt, hält die Handlung Warmbrunn, Quilix und Comp in Berlin, Rosenthaler-Strasse Nr. 40 vorräthig.

Es muß endlich noch hervorgehoben werden, daß die Konstruktion der Lang'schen Lampe eine Explosion und damit ein Herausschleudern von brennendem Spiritus unmöglich macht, so daß sie auch nach dieser Seite der Hausfrau empfohlen werden kann.

Wenn auch das Princip der Lampe nicht neu, sondern in der Aeolipile bereits den Alchymisten und Metallarbeitern längst vergangener Jahrhunderte bekannt war, so ist die zweckmäßige Anwendung und Einfachheit in der Form der Lang'schen Lampe doch bisher von keiner ähnlichen erreicht worden. Die Lampe wird in Paris (z. B. bei Allez, rue St. Martin 1) zu 3 Fr. 50 Cent. das Réchaud und zu 3 Fr. die Löthlampe verkauft. (Industrieblätter, 1868 Nr. 3).

**Löthnagel**, ein längliches, plattes Eisen, in der Mitte mit einer Angel versehen, welches die Büchsenmacher beim Löthen mancher Schloßtheile gebrauchen. Die Angel dient zum Einspannen in den Schraubstock.

**Löthofen, Schmelzofen, Gießofen.** Man kann zwar in jeder Feueresse (s. d.), sowie auf jedem andern Feuerherde, die Löthkolben erhitzen, oder in Tiegeln und Kesseln Metalle schmelzen; allein es treten auch Fälle ein, wo die Arbeit einen besondern Löth- und Schmelzofen erfordert, der dann am besten so eingerichtet sein muß, daß er zu beiden Zwecken zu gebrauchen ist, wie es denn auch Gewerke giebt, welche, nach Maßgabe des Geschäftes, eigenthümliche Ofen nöthig haben. Der Ofen der Flaschner, worin sie ihre Kolben erwärmen, ist ganz einfach, klein, von Sturzblech gemacht und kann in jeder Werkstatt angesehen werden, wodurch sich leichter ein



Begriff machen läßt. Der Ofen der Gärtler ist von Backsteinen errichtet und bildet einen Herd, in dessen Mitte sich eine größere oder kleinere viereckige Oeffnung befindet, in welcher ein eiserner Kofst angebracht ist, auf welchem das Feuermaterial (Holz oder Kohlen) zu liegen kommt. Um den erforderlichen Luftzug zu bewirken, geht von dem Kofste ein Kanal oder Luftloch unter dem Boden hin, in das Freie hinaus, und ein anderes, welches den Rauch abführt, in den Schornstein. Der Löthofen der Klempner ist ein cylindrischer Windofen von Eisenblech mit einer eisernen Röhre, welche den Rauch durch ein Fenster oder auch in den Schornstein abführt. Er hat in der Mitte ein viereckiges Loch, wodurch die Kohlen eingebracht und die Löthkolben in die Gluth gelegt werden können. An der Oeffnung ist ein Blech schräg angelegt. In Krüniz' s Encyclopädie ist ein solcher blecherner Löthofen der Klempner **Fig. 2188** abgebildet.

**Löthofen Belford's** zum Löthen von Büchsen, Kannen und ähnlichen Gefäßen. — Um nach dem Verfahren des Herrn Belford den Deckel oder Boden an einem Kannen- oder Büchsenkörper anzulöthen, werden die beiden Säume zusammengelegt und die ganze Länge oder der ganze Umfang derselben der erwärmten Außenwand eines Ofens ausgesetzt, welcher so konstruirt ist, daß zwar die Säume, aber nicht die übrigen Theile der Kanne erhitzt werden. Als Loth dient hierbei entweder das Zinn, welches zum Verzinnen der Gefäße verbraucht worden ist, oder besondere Streifen, Ringe oder andere Lothstücke von geeigneter Form, welche die Säume über die ganze zu löthende Länge bedecken.

**Fig. 31** zeigt einen Durchschnitt durch die Aze einer cylindrischen Büchse zur Aufbewahrung vegetabilischer oder animalischer Substanzen, deren Deckel bereits aufgelöthet gedacht ist und an deren Boden ein Lothstreifen in Form eines Ringes angebracht ist, welcher zum Erhitzen und Löthen fertig ist. **Fig. 32** ist ein Querschnitt durch die Aze dieser Büchse und zeigt die Art und Weise, wie der Ring aufgelegt worden ist.



**Fig. 33** zeigt im halben Maßstabe der ersten Figuren den Löthofen mit der Büchse, deren Deckel oben aufgelöthet werden soll. A ist der cylindrische Körper der Büchse. H ist der Deckel mit einem aufgebogenen Rande, welcher das Ende der cylindrischen Büchse ringsherum umgiebt. Der Deckel wird auf den Büchsenkörper aufgelegt und der Rand in scharfe Berührung mit demselben gebracht. Dann wird die Büchse umgekehrt mit demselben nach unten, wie **Fig. 33** zeigt, über einen Ofen F gesetzt. Durch diesen Ofen, welcher außen eine cylindrische Form hat, geht in der Mitte ein offenes, cylindrisches oder schwach konisches Rohr D hindurch, dessen Durchmesser oben um etwa  $\frac{1}{4}$  Zoll (= 0,59 Centimeter) kleiner ist, als der der Büchse. Der Raum zwischen der Außenwand des Ofens und dem Rohre T in der Mitte dient zur Feuerung und ist zu diesem Zwecke unten mit einem ringförmigen Roste G versehen. Die Ofenplatte D, welche den Feuerraum, nicht aber das Rohr T bedeckt, ist um dieses Rohr herum bei r r so weit vertieft, daß der Deckel mit seinem aufgebogenen Rande in der Vertiefung Platz hat. Die Ofenplatte erhält nun so viel Hitze, daß das Zinn an der innern Fläche des aufgebogenen Randes, sowie an der äußeren Fläche des Büchsenkörpers, schmilzt und eine feste Verbindung zwischen den beiden Theilen herstellt. Dabei wird der Theil des Deckels, welcher nicht auf der Ofenplatte aufruht, durch die durch das Rohr T strömende Luft abgekühlt erhalten.

Der Boden B wird ebenso, wie der Deckel H, mit einem aufgebogenen Rande versehen; aber es ist nicht zweckmäßig, denselben ohne besonders Loth aufzulöthen, weil man den Rand nicht dicht genug an den Büchsenkörper andrücken kann, wenn das andere Ende der Büchse schon geschlossen ist, am meisten aber in dem gewöhnlichen Falle, wenn die Büchse schon vor dem Auflöthen des Bodens gefüllt wird. Der Lothstreifen zum Auflöthen des Bodens wird in die Form eines Ringes gebogen, welcher gerade in die Büchse paßt, und in den Boden wird eine Rinne g eingebogen, welche zur Aufnahme des



Ringes dient. Hierauf wird die Büchse, mit dem Boden nach unten, auf den Ofen gesetzt und das Loth durch die Ofenwärme geschmolzen. Dasselbe verbreitet sich nun zwischen den zu verbindenden Rändern, und die Rinne g verhindert es, nach der Mitte des Bodens zu laufen. Die Löthung gewinnt dasselbe Ansehen, wie die des Deckels, nur wird durch das hinzugefügte Loth der Boden am Rande etwas dicker. (Repertory of Patent Inventions, August 1855, p. 118.)

**Löthpfanne**, eine eiserne Kohlenpfanne der Gold- und Silberarbeiter, Kleinigkeiten auf derselben zusammenzulöthen.

Das **Löthrohr**, **Löthblaserohr**, oft auch nur **Blasrohr** genannt, ist eine hohle, aus geschlagenem Kupfer- oder Messingbleche gefertigte, 8 bis 10 Zoll (oder 18,88 bis 23,60 Centimeter) lange und 4 Linien (= 7,87 Millimeter) dicke kegelförmige Röhre, welche nach einem Ende verjüngt zuläuft, dort etwas gekrümmt ist, eine Oeffnung hat, die nicht beträchtlicher, als die einer thönernen Tabakspfeife ist und beim Löthen kleiner Geräthschaften und Schmelzen der Metalle, mittels der Flamme einer Lampe oder eines gezogenen Lichtes, von Gold- und Silberschmieden, Glasbläsern, Gürtlern, Klempnern und vielen andern Metallarbeitern und Künstlern mit großem Vortheile gebraucht wird.

In **Fig. 38** ist ein gewöhnliches, einfaches Löthrohr, welches sich allmählig sehr enge zumündet, um einen dünnen Luftstrahl damit hervorbringen zu können, abgebildet; a stellt die hintere weite, b die vordere enge Oeffnung vor.

Das verbesserte einfache Löthrohr ist eine ebenfalls kegelförmige, mehrentheils eine Spanne lange Röhre, die aus zwei oder auch drei besondern, genau in einander passenden Stücken besteht, welche man, um selbige gehörig reinigen zu können, von einander nehmen, aber auch so wieder zusammensügen kann, daß die durch die hintere weitere Oeffnung hineingeblasene Luft nirgends anders, als durch die vordere sehr enge und klei-



nerer Oeffnung, herauszudringen vermag. Ein Löthrohr von dieser einfachen, aber verbesserten Art ist in **Fig. 39** abgebildet. Die Kugel *a* ist inwendig hohl und dient, um den Dunst aufzunehmen, der sich während dem Blasen in dem Rohre ansetzt, wenn man es eine Zeit lang gebraucht hat. Wäre die Kugel nicht vorhanden, so würden die Dünste zugleich mit in die Flamme gehen und die zum Löthen nöthige Hitze vermindern. Die Oeffnung des schmalen Endes *b*, wodurch die Luft herausgeht, muß nicht weiter als der feinste Stahldraht sein. Der fadenähnliche Körper, welchen man am hintern Theile erblickt, ist ein dünner Draht, womit man die vordere enge Oeffnung aufräumen kann, wenn sie sich verstopft haben sollte. **Fig. 40** stellt den hintern Theil dieses verbesserten einfachen Löthrohres mit einem Absatze vor, welcher dazu eingerichtet werden kann, dieses Hintertheil nochmals in zwei Stücke zu theilen. **Fig. 41** bezeichnet den hintern Theil ohne Absatz und Gewinde. **Fig. 42** giebt eine Ansicht des vorderen Theiles und wird auf das Gewinde des hinteren Theiles angeschraubt. —

Ein anderes verbessertes, sehr bequemes Löthrohr, welches ebenfalls mit dem Munde geblasen wird, ist von Pleubel erfunden und von Voigt in Jena im Journale für Fabrik, Manufaktur &c., August 1800, Seite 124 bis 132, beschrieben worden. Seine Vorzüge bestehen vorzüglich darin, daß sowohl die Spitze, als das Mundstück bewegt und in jede schiefe Lage gegen die Flamme oder den Mund gebracht werden kann. Auch Krüniz hat in seiner Encyclopädie, Band 20, Seite 778, dieses verbesserte Löthrohr beschrieben und in **Fig. 4709** bis **4714** nach allen Verhältnissen abgebildet, wohin wir, der Kürze wegen, verweisen, umsomehr, da noch bequemere Einrichtungen existiren, die wir nicht ganz übergehen dürfen. —

Beim Gebrauche eines Löthrohres, welches mit dem Munde geblasen wird, kommt es vorzüglich darauf an, ein beständiges Zufließen der Luft gegen die Flamme einer Lampe oder eines Lichtes zu erhalten. In dieser



Abſicht muß man den reichlich in die Lunge geſchöpften Athem in die mit den Rippen wohl umſchloſſene weitere Oeffnung des Löthrohes nach und nach hineinblaſen, nicht durch den Mund, ſondern bloß durch die Naſe wieder friſche Luſt ſchöpfen, während dieſer Zeit aber, da man langſam durch die Naſe einathmet, diejenige Luſt, welche im Munde ſich aufhält, durch das Zuſammendrücken der Backen in die Röhre hineinpreſſen. Die Arbeit fällt zwar Ungeübten anfänglich etwas ſchwer, kann aber endlich ſo leicht verrichtet werden, daß man Viertelſtunden und länger gleichförmig zublafen kann, ohne eine andere Beſchwerde dabei zu finden, als daß die Rippen ermüden und trocken werden.

Da es aber Naturen giebt, die eine ſchwache Bruſt und keine gute Lunge haben, daher das lange Blaſen mit dem Munde nicht vertragen können, ſo iſt man darauf bedacht geweſen, die Luſt, anſtatt ſolche aus der Lunge in das Löthrohr zu blaſen, durch ein krummgebo-genes und durch ein Loch im Tiſche gehendes Löthrohr, das unter dem Tiſche an einem doppelten Blaſebalge befeſtigt iſt, den man während der Arbeit mit dem Fuße bewegt, gegen die Flamme einer Lampe oder eines Lichtes zu treiben. Einen ſehr guten Apparat dieſer Art hat Steinhäuſer zu Plauen erfunden, welcher in Krü-nig's Encyklopädie 2c., Bd. 80, S. 782 2c., ausführlich beſchrieben iſt. Da jedoch zu dieſem, übrigens ſehr nütz-lichen Gebläſe drei Blaſebälge und manche andere Ein-richtungen erforderlich ſind, ſo hat dieſe Maſchine keine ſo allgemeine Anerkennung und Anwendung gefunden; denn die meiſten Praktiker lieben einfache, mit nur ge-ringen Koſten in Verbindung ſtehende Inſtrumente. Wenn aber auch die Einrichtung mit dem Blaſebalge den Vor-theil gewährt, der Flamme eine reinere, weniger mit Dünſten geſchwängerte Luſt, als durch den Mund, zuzu-führen, daher denn auch die Flamme, welche auf dieſe Art angeblaſen wird, weit heller und wirksamer iſt; wenn ferner bei dieſer Einrichtung die Hände freies Spiel haben und jede läſtige Stellung mit dem Kopfe und jede er-



müdende Bewegung mit den Lippen und Backen wegfällt, so ist solche dennoch dadurch mangelhaft und unvollkommen, daß die Klappen der Bälge selten oder nie luftdicht schließen und deshalb ein großer Theil des Windes nicht durch die Mündung, sondern an solchen Stellen ausströmt, wo er keinen Nutzen bringt. —

Bequemer, als ein Blasebalg, sind solche Einrichtungen, wo man auch des Tretens überhoben ist, und vorzüglich verdient in dieser Hinsicht die von dem verstorbenen Professor Göttling zu Jena angegebene Maschine rühmlichst erwähnt zu werden. Die Geräthschaft, welche **Fig. 43** abgebildet ist, besteht aus zwei gut gearbeiteten, über einander angebrachten Fässern, wovon das eine (untere) ungefähr 80 preußische Quart (= 91,60 Liter) hält, und an demselben befindet sich unten ein gewöhnlicher Hahn. In der Mitte des obern Bodens dieses untern Fasses ist eine starke hölzerne, recht gut einpassende Röhre angebracht, welche in der Mitte ebenfalls mit einem gut schließenden Hahn versehen ist. Auf dieser Röhre sitzt mit seiner Mitte ein zweites (oberes), etwas kleineres Faß, welches am obern Boden eine ziemlich große Oeffnung hat, damit es ohne viele Umstände mit Wasser angefüllt werden könne. Nächstdem hat der obere Boden des untern Fasses auf der einen Seite am Rande ein gewöhnliches, ungefähr 1 Zoll (= 2,36 Centimeter) starkes Zapfenloch, in welches ein Rohr von weißem Eisenblech paßt, das durch Hülfe eines Kniees fast rechtwinkelig gebogen und nach vorn zu etwas verengert ist, damit, nach verschiedener Absicht, kleine (weitere oder engere) Löthrohrchen eingeschoben werden können.

Berschließt man nun den zwischen den beiden Fässern befindlichen Hahn, füllt dann das obere Faß ganz mit Wasser an, setzt auch vor das Seitenrohr eine gewöhnliche Löthlampe und öffnet darauf den mittleren Hahn nur etwa halb, so fällt das Wasser in das untere Faß und treibt so viel Luft, als Wasser herunterfällt, zu der seitwärts gehenden Röhre heraus, wodurch die Flamme der vorgesezten brennenden Löthlampe in einen dauerhaften und



sehr wirkenden Strahl verwandelt wird, und es kann diese Geräthschaft in allen Stücken als ein gutes Instrument zum Löthen der Metalle, zum Glasblasen und auch zu kleinen Schmelzversuchen gebraucht werden.

Will man eine stärkere Flamme haben, so wird der mittlere Hahn ganz geöffnet; es fällt dann mehr Wasser herunter, wodurch also auch mehr Luft durch das Seitenrohr herausgetrieben wird. Ist aber das untere Faß ganz mit Wasser angefüllt und die Luft mithin durch das Wasser herausgetrieben, so zapft man das Wasser durch den untern Hahn ab, verschließt dann den mittlern Hahn, füllt das obere Faß schnell aufs Neue mit Wasser und setzt das Blasen wieder fort. Der Hauptvortheil bei dieser Geräthschaft ist, daß die dadurch entstehende Flamme mit einer solchen egalen Richtung auf die Gegenstände, so man ihr vorhält, wirkt, wie es mit keinem andern Löthrohre, wo man mit dem Munde bläst, geschehen kann.

Ein anderes Löthrohr, welches leicht tragbar ist, wenig Raum einnimmt und fast keine Anstrengung der Lunge fordert, indem eine einzige Expiration zureicht, um 2 Minuten lang ein Gebläse zu unterhalten, ist von Kemp erfunden und beschrieben worden. Es ist in **Fig. 44** abgebildet und besteht aus einem fugelförmigen Glase *AB*, dessen Hals mittels eines Korkpfropfens geschlossen und der mit Siegellack vollkommen luftdicht eingesetzt ist. Durch den Pfropfen ziehen zwei Glasröhren *Cc* und *Ddd*, von ungefähr  $\frac{1}{4}$  Zoll (= 0,59 Centimeter) im Durchmesser.

Die eine Röhre *Cc* endet sich unter der untern Oberfläche des Pfropfens bei *c* und ist, nach dem Innern des Gefäßes zu, offen. Sie ist, wie die **Fig. 44** zeigt, gekrümmt, und an ihrem Ende *C* in eine feine Spitze ausgezogen, durch welche die Luft ausströmt, welche die Flamme zuspitzt.

Die andere Röhre *Ddd* läuft gleichfalls durch den Kork, endigt sich aber in eine flaschenförmige Röhre *Ee*, so daß ihr unteres Ende von dem Boden dieser Röhre



E e hinlänglich weit absteht, um die Luft, die bei D eingeblasen wird, bei dem untern Ende d in die Röhre E e ausfahren zu lassen. Diese Röhre E e enthält etwas Quecksilber, unter dessen Oberfläche die Röhre E e sich endet, nachdem sie oben durch den Kork, der diese Röhre bei E schließt, durchging; sie ist mittels Siegelack an diesem Kork luftdicht befestigt, in welchem zwei Oeffnungen f f eingeschnitten sind, durch welche die Luft frei in das große Gefäß durchkann. An dem Halse des Gefäßes A B ist eine Weingeistlampe angebracht, die mittels einer Schraube gehoben oder gesenkt werden kann, so daß die Luft, wie sie bei C austritt, auf die Flamme wirken kann.

Bei Anwendung dieses Löthrohrs darf nur die Lampe F mittels der Schraube so gestellt werden, daß sie der Röhre C gegenüberkommt. Wenn man nun in die Röhre D d bei D bläst, so treibt man eine gewisse Menge Luft in das Gefäß E e, und das Quecksilber am Boden dieses Gefäßes wird durch die Oeffnung f f in das größere Gefäß A B herausgetrieben. Ein Theil dieses Quecksilbers wird aber durch den Druck der Luft in dem Gefäße E e auf dasselbe in der Röhre D d emporsteigen und eine Säule bilden, die als Klappe wirkt, welche jede Verbindung zwischen der äußern und innern Luft absperrt und jeder in den beiden Gefäßen enthaltenen Luft den Rückgang nach außen durch die Röhre D d verwehrt, während dieselbe, in Folge ihrer größern Elasticität, die sie durch ihren verdichteten Zustand erhielt, durch die andere Röhre C auf die Flamme der Lampe hinausfährt.

Da nun ein Paar Minuten verstreichen, ehe die Luft in die vorige Dichtigkeit der Atmosphäre zurücktritt, so wird dadurch ein ununterbrochener Strom auf die Flamme in der Weingeistlampe erhalten und kann auch auf dieselbe fortwährend unterhalten werden, wenn man gelegentlich in die Röhre nachbläst. Dadurch erhält der Operateur beide Hände frei, was bei Arbeiten mit kleinen Gegenständen wichtig ist. Das Instrument kann noch brauchbarer gemacht werden, wenn man bei C einen Sperrhahn



anbringt und mittelst dessen den Luftstrom regulirt; in den meisten Fällen ist dies jedoch überflüssig.

Eine andere ebenfalls sehr zweckmäßige Einrichtung des Löthrohrs und zwar mit ununterbrochener Wirkung, rührt von de Luca her; derselbe schlägt nämlich vor, dem Löthrohre eine etwas abgeänderte Einrichtung zu geben, um damit ohne besondere Übung oder Anstrengung einen anhaltenden Luftstrom hervorbringen zu können. Diese Einrichtung besteht aber darin, daß am Ende des Windrohres ein Ballon von vulkanisirtem Kautschuk angebracht wird, welcher mit Hülfe eines an dem Ende des Windrohres angebrachten Klappenventiles gestattet, das Einblasen der Luft in das Windrohr abwechselnd zu unterbrechen, ohne daß deshalb die Luft aus der Löthrohrspitze auszufließen aufhört. Die Figuren 45 bis 47 zeigen diese Einrichtung des Löthrohrs, wie sie Matthieu in Paris ausführt, und zwar zeigt Fig. 45 ein gewöhnliches Löthrohr, an welchem der Kautschukballon C zwischen dem Windrohre und dem cylindrischen Luftbehälter eingeschaltet ist. Fig. 46 ein Löthrohr ohne solchen Luftbehälter und Fig. 47 zeigt den Kautschukballon für sich. Dieser ist einerseits an dem hintern Ende D des Windrohres, andererseits an dem vorderen E des Bläserohres befestigt. D und E sind innerhalb des Ballons an den Punkten C und B durch ein metallenes Stängelchen mit einander verbunden, welches das Ganze in fester Verbindung erhält. Das Klappenventil A befindet sich am Ende des Windrohres. (Cosmos, Mars 1854, p. 324.)

Auch wurde von dem Amerikaner Moses, Bergakademiker in Freiberg, ein Löthrohrapparat konstruirt, der sowohl als gewöhnliches Löthrohr, wie als Gebläse benutzt werden kann. Nebst großer Einfachheit des Mechanismus besitzt er den großen Vorzug, daß man, ohne die geringste Aufmerksamkeit daran zu wenden, durch schwaches Drücken an einem Hebel die Oxydationsflamme in eine Reduktionsflamme und umgekehrt Reduktion in Oxydation verändern kann. Dabei ist die Einrichtung getroffen, daß das Zurückziehen und Wiedervorschieben



der Löthrohrspitze nach Bedürfniß vergrößert oder verkleinert werden kann, was bei verschiedener Größe der Flamme und verschiedener Stärke des Lampendoctes mitunter wünschenswerth ist.

Durch das Zurückziehen kommt die Spitze, ihre ursprüngliche Neigung beibehaltend, außerhalb der Flamme und in eine etwas größere Entfernung über dem Dochte zu stehen, wodurch nach Plattner die beste Reduktionsflamme erzeugt wird.

Vorgenommene qualitative Proben sind sehr gut gelungen; Drydation und Reduktion der Probe sind in viel kürzerer Zeit vor sich gegangen, als dies mit dem gewöhnlichen Löthrohr der Fall ist.

In den betreffenden Abbildungen auf Taf. III ist der Apparat in halber Größe perspektivisch dargestellt, und zwar Fig. 48 Drydations- und Fig. 49 Reduktionsflamme erzeugend. A eine Messingplatte (durch die Klemmschraube f an der Unterlage befestigt), die einen Spalt von der Form, wie aus der Figur ersichtlich ist, besitzt, in dessen oberem geneigten Theile sich der Windkasten a hin und her bewegen läßt und zugleich eine Drehung gestattet, so daß man der Löthrohrspitze k jede beliebige Neigung zu geben im Stande ist. Das Drehen erfolgt mit der Schraubenmutter b, während die auf der entgegengesetzten Seite befindliche g zur Befestigung der gegebenen Neigung dient. Mit der kleinen Röhre c, die unmittelbar in den Windkasten a mündet, wird entweder das Kautschukgebläse in Verbindung gebracht oder ein ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Fuß (= 42,479 Centimeter) langer Kautschukschlauch, an dessen Ende sich ein Mundstück befindet, in welches ein zweites (Kernmündstück) eingesetzt ist und das man beim Blasen im Mund halten kann, wodurch beide Hände zur Arbeit frei erhalten werden. Auf diese Weise wird das Blasen sehr erleichtert, da bei der Erzeugung eines starken Luftstromes das feste Anpressen des Mundstückes an die Lippen nicht erforderlich ist. Ferner gestattet das Kautschukrohr eine freie Bewegung mit dem Kopfe und ermöglicht da-



durch ein schärferes Beobachten der Probe. Durch schnelles Zusammenquetschen und wieder Freilassen des Schlauches kann man das Flattern ganz vorzüglich hervorbringen.

Die Neigung des oberen Theiles des Spaltes ist jener der Dille der Lampe parallel. e ist der Hebel, mittels dessen man das Vor- und Zurückbewegen des Windkastens a bewerkstelligt. Der kleinere Hebel h dient zur Bestimmung der Größe dieser Bewegung und kann durch die Schraubenmutter d im Schliß i in der gegebenen Stellung festgeklemmt werden.

Will man den Apparat zum Glasblasen benutzen, so wird der Windkasten a sammt allem daran Befestigten in den vertikalen Theil des Spaltes herabgeschoben und kann daselbst in beliebiger Höhe festgehalten und der Spitze die erforderliche Neigung gegeben werden. Zu diesem Behufe muß früher die Schraubenmutter d gelüftet und der kleine Hebel h so weit als möglich unter den größeren e gebracht werden.

Ist der Apparat richtig eingestellt, so erfordert er weiterhin nicht die geringste Aufmerksamkeit des Löthrohrbläfers.

Der Bergmechanikus Ringke in Freiberg fertigt derlei Apparate um einen sehr mäßigen Betrag an. (Berg- und Hüttenm. Zeitung, 1865, Nr. 41.)

Ein sehr einfach konstruirtes Standlöthrohr wurde auch von einem gewissen Hugo Schiff (s. Annalen der Chemie und Pharmacie, Sept. 1859, S. 368) angegeben. Man sieht es in Fig. 50 abgebildet. Die Luft tritt durch die entweder mit einem langen Mundrohr versehene oder mit der Oeffnung eines Blasetisches verbundene Röhre a in ein kleines durch Quecksilber oder Blei beschwertes Fläschchen A, auf dessen breitem Boden sich eine Schicht Aether befindet. Die auf diese Weise mit Aetherdampf vermischte Luft bläst durch die vorn ausgezogene Röhre b in die Flamme einer mit Alkohol und Terpentinöl gespeisten Lampe. Auf diese Weise hat man mit sehr geringen Mitteln eine Blase-



vorrichtung, welche die theuern Standlöthröhre vollkommen ersetzt.

Außerdem hat man noch die Kraft der durch das Löthrohr bewegten Flamme dadurch wirksamer zu machen gesucht, daß man, statt der gemeinen Luft, die reinste Lebensluft zu ihrer Verstärkung anwendete. Man arbeite übrigens, mit welcher Art von Löthrohr man wolle, so muß die Flamme, welche man auf den Körper hintreibt, weder zu groß, noch zu klein sein, weil sich jene von der Zugluft nicht so leicht umbeugen kann und diese nicht stark genug wirkt.

Löthschalen sind zwei hölzerne ausgehöhlte Halbcylinder, die zusammenpassen und um den hohlen Stiel der Löthkolben der Glaser, der Orgelbauer 2c. gelegt werden, damit man solche, ohne sich zu brennen, anfassen könne. Wird ein Ring oder eine Zwinge übergeschoben, so können die zwei Hälften sich nicht von einander geben. **Fig. 24** sind solche Löthschalen am Kolben des Orgelbauers sichtbar.

Löthstein, Löthziegel, ein möglichst großer, flacher Ziegel, oder eine gebrannte Fliese, das Löthzinn, womit der Orgelbauer die zinnernen und metallenen Pfeifen zusammenlöthet, darauf zu legen, um von demselben mit dem heißen Kolben das Löthzinn aufzunehmen.

Löthzange, s. Zange.

Meißel werden vom Löthmeister bei der Bearbeitung der Metalle gebraucht, und man hat sogenannte Kaltmeißel und Schrotmeißel. Der Kaltmeißel ist von Eisen, am untern Ende gut verstäht und schneidend, am obern Ende läuft derselbe in eine Art breiten Kopf zu, auf welchen beim Gebrauche mit dem Hammer geschlagen wird. Er dient meistens dazu, das zu starke Kupfer- oder Messingblech, welches sich mit der Stockscheere nicht gut zerschneiden läßt, von einander zu hauen. Der Schrotmeißel, auch Abschrot, ist ein kurzer, breiter Meißel, der mit seinem Zapfen in das Loch des Amboses (s. d.) gesteckt wird und die Schneide aufwärts



fehrt. Man legt das Metallstück auf die Schneide und schlägt auf jenes von oben mit dem Hammer.

Ein **Mörser**, von Messing, Komposition oder Gußeisen, dient dazu, die Materialien zu zerkleinern, oder auf andere Weise gebraucht zu werden.

**Ofen**, s. Löthofen.

**Blattzange**, s. Zange.

**Probirform zum Zinne**, ein länglich-viereckiger Ziegel- oder zarter Sandstein, 5 Zoll (= 11,8 Centimeter) lang, 3 Zoll (= 7,62 Centimeter) breit, 1 Zoll (= 2,54 Centimeter) dick, in dem eine halbrunde, etwas kegelförmige, der Löffelform ähnliche Vertiefung, von 10 Linien (= 19,67 Millimeter) im Durchmesser, 6 Linien (= 11,8 Millimeter) an Tiefe, ausgegraben ist. Bei  $1\frac{1}{2}$  Zoll (= 3,81 Centimeter) der Höhle macht man eine andere Rinne, von 4 Linien (= 7,62 Millimeter) im Durchmesser, die sich in einer kleinen Grube endigt, s. **Fig. 9**. Gießt man ein wenig nur schwach geschmolzenes Zinn in die kleine Höhle und sieht es in der großen, wohin es langsam läuft, nicht allein weiß und blank aus, sondern endigt sich auch regelmäßig mit einem kleinen Punkte, dessen Mittelpunkt etwas vertieft ist, so ist das Zinn geschmeidig, fein und neu; ist der Mittelpunkt jedoch groß, höckerig und matt, so ist es unrein. —

Eine andere Zinnprobe ist, wenn man mit einem reinen, heißen Löthkolben eine Stelle des Zinnes berührt. Bleibt das Korn blank und weiß, so ist das Zinn fein, frisch und rein; sieht man aber eine matte Stelle und das übrige ist blank, so ist das Zinn zwar noch fein, aber schon gemischt; ist der Fleck groß, matt und grau, so ist es mit Blei vermengt.

Sicherer ist die sogenannte **Gußprobe** oder **hydrostatische Probe**, welche sich auf das verschiedene specifische Gewicht des Bleies und Zinnes und auf die darauf beruhende Ungleichheit der absoluten Gewichte bei gleichem Volum gründet. Man gießt das zu prüfende Zinn in eine Kugel von bestimmter Größe und vergleicht damit das Gewicht einer ebenso großen Kugel



vom feinsten Zinne. Am sichersten ist die Zinnprobe auf nassem Wege, welche aber mit Schwierigkeiten verbunden ist.

**Schabeeisen, Schabemesser, Krageisen, Kragmesser** zc. ist eine Platte von gehärtetem Stahle, ziemlich wie ein Messer gestaltet, in eine dreieckige Spitze auslaufend. Man erhält ein sehr gutes Schabemesser, wenn man ein Stück von einem Rappiere oder starken Scheerenblatte in einen hölzernen Griff faßt und die Spitze an beiden Seiten scharf anschleift, so daß die untere Fläche flach bleibt, s. **Fig. 10.** —

Das Schabemesser darf nicht mit der Schabe- oder Zieh Klinge verwechselt werden. Das Schabemesser dient zur Bearbeitung des Metalles, wenn solches gelöthet ist und gereinigt wird.

**Scheeren** für Löthmeister und andere Metallarbeiter unterscheiden sich von gewöhnlichen Scheeren durch stärkere Blätter und weniger spitzwinkelige Schneiden. Die kleinsten Blechscheeren werden aus freier Hand geführt und heißen daher auch Handscheeren, s. **Fig. 12.** Größere Scheeren sind entweder in einem niedrigen hölzernen Klotze bleibend festgemacht (Stockscheeren), oder werden beim Gebrauche im Schraubstocke befestigt. Eine sehr zweckmäßig eingerichtete Stockscheere ist **Fig. 28** abgebildet. Hier liegt der Verbindungspunkt beider Blätter, um welchen das bewegliche Blatt sich dreht, am äußersten Ende der Scheere, der Griff aber bildet die unmittelbare Fortsetzung des beweglichen Blattes (welches hier das obere ist), folglich einen gleicharmigen Hebel.

**Schmelzlöffel**, s. Gießlöffel.

**Schmelzofen**, s. Löthofen.

**Schmelzkessel** dienen zum Schmelzen großer Massen von Metall, während Gieß- und Schmelzlöffel zum Schmelzen kleiner Quantitäten angewendet werden. Viele Handwerker und Künstler gebrauchen Schmelzkessel oder Schmelzpfannen zu ihrem Geschäfte; dem Löthmeister sind solche weniger, als dem Metallegirer, nothwendig.

Thon's Legir- u. Löthkunst. 4. Aufl.

8



**Fig. 29** ist ein zwischen Mauerwerk stehender Schmelz-  
kessel abgebildet.

**Schmelztiegel, Schmelztöpfe**, werden theils aus  
Metall, theils aus verschiedenen Thonarten gefertigt;  
letztere kommen vorzüglich in der Löthkunst vor. Be-  
rühmt sind die Tiegel von Stourbridge in England,  
welche aus dem dortigen feuerfesten Thone mit gebrann-  
tem Thoncemente gemacht werden; ferner die hessischen  
Tiegel von Groß-Almerode und Exterode in der Provinz  
Hessen-Nassau, die schwarzen Ipsertiegel, welche zu Hafner-  
zell im Oesterreichischen fabricirt werden. Man hat drei-  
kantige, konische mit Ausgüssen zc., von großer, mittlerer  
und kleiner Gestalt. Man probirt sie, indem man mit  
dem Finger daran klopft; wenn sie gut gebrannt sind,  
so geben sie einen Klang, wie Metall, von sich. Sicherer  
ist folgende Probe: Man füllt den Tiegel mit Salz an  
und läßt dies über dem Feuer darin schmelzen; ist es  
nach bewirkter Schmelzung nicht durchgedrungen, so kann  
man sich auf diese Tiegel verlassen. In **Fig. 11** sieht  
man einen Schmelztopf abgebildet.

**Schmiedeeße, s. Feueresse.**

**Schraubstock** ist zum Festhalten und bei der Ver-  
arbeitung der Metalle unentbehrlich, und beim Löthen  
mancher Gegenstände sehr nützlich. Man trifft ihn von  
verschiedener Größe und Schwere an und befestigt ihn  
gemeinlich an der Werkbank. Da der Schraubstock  
fast in allen Werkstätten angetroffen wird, wo man seine  
Einrichtung durch die Ansicht besser, als durch eine Be-  
schreibung kennen lernen kann, so würde es unnöthig  
sein, weiter etwas darüber zu sagen.

Indessen ist doch zu bemerken, daß die Parallel-  
Schraubenstöcke wesentliche Vortheile gewähren, indem  
der bewegliche Backen nicht im Bogen, sondern in gera-  
der Linie fortgeht. Daher bleiben die Innenflächen des  
Mauls stets mit einander parallel, und der Schraub-  
stock kann ohne Nachtheil eine große Oeffnung gewäh-  
ren, wenn er auch ziemlich klein ist. Diese Schraubstöcke  
sind von zweierlei Art: entweder schraubt sich die Schraube



in einer Hülse aus und ein, indem sie den beweglichen Backen führt, oder sie dreht sich bloß, ohne sich zu schrauben. Die Feder bleibt in beiden Fällen weg.

Um das öftere Umspannen möglichst zu ersparen, giebt man dem Schraubstocke zuweilen eine solche Einrichtung, daß er sich, im erforderlichen Falle, rund herum drehen, auch wohl auf- und abwärts neigen, oder mittels eines Kugelgewindes in jede beliebige Stellung versetzen läßt, wie man denn überhaupt noch mancherlei mehr oder minder wichtige und wesentliche Abänderungen der Schraubstöcke hat.

**Sperrhaken**, s. Horn.

**Spitzkolben**, s. Löthkolben.

**Spitzzange**, s. Zange.

**Stockscheere**, s. Scheeren.

**Wedel**, s. Feuerwedel.

**Windofen**, s. Löthofen.

**Zange.** Man hat eine große Menge von Zangen, die sich durch Größe, Gestalt, Einrichtung und Zweck wesentlich von einander unterscheiden und mit eigenen Namen belegt werden, als: Anfaßzangen, Biegezangen, Scharnierzangen, Drahtzangen, Federzangen, Flachzangen, Kneipzangen, Kluppzangen, Plattzangen, Ringzangen, Rundzangen, Schubzangen, Schmiedezangen, Spitzzangen, Zwickzangen u. a. m. Sie dienen theils zum Festhalten, theils zum Biegen, theils zum Trennen u. s. w. In der Löthkunst werden hauptsächlich folgende Zangen gebraucht: a) Die Anfaßzange, welche einer gewöhnlichen Feuerzange, im Ganzen genommen, völlig gleich, nur kleiner ist und einen spitzig zulaufenden Schnabel hat. Sie muß von federhartem Stahle sein und besonders müssen die Spitzen ihres Schenkels so fein zusammenpassen, daß man auch die kleinsten Gegenstände damit fassen kann. Man gebraucht sie sehr oft, um kleine Gegenstände damit in das Feuer zu legen, oder auch daraus hervorzuholen, s. **Fig. 30.** b) Die Spitzzange wird vorzüglich zum Umbiegen des Drahtes benutzt und ihre spitzig zulaufenden, runden Schenkel müssen recht



genau schließen, s. Fig. 13. c) Die Plattzange ist von der Größe der Spitzzange, hat aber ein flaches oder plattes Maul.

Zugofen, s. Löthofen.

Die übrigen, theils größern, theils kleinern Gegenstände, welche man bei dem Löthen allenfalls noch benutzt, z. B. Plattlöffel, Wannen, Wasserkübel zc., bedürfen keiner weitem Erklärung, weil sie allgemein bekannt sind.



### III. Von den in der Löthkunst in Anwendung kommenden Materialien.

Wenn im vorigen Kapitel die Instrumente, Werkzeuge und Geräthschaften, welche ein praktischer Löthmeister bei Ausübung seines Geschäftes bedarf, nach der Ordnung aufgeführt und beschrieben, auch, wo es nöthig war, mit Abbildungen versehen worden sind, so soll jetzt auch der wichtigsten Materialien, welche in der Löthkunst in Anwendung kommen, nach dem Alphabete in möglichster Kürze gedacht werden.

**Aether**, eine höchst flüchtige Flüssigkeit, deren Grundlage Alkohol ist. Man bedient sich seiner Dämpfe, die man mittels eines eigens dazu konstruirten Löthrohrs (s. d. oben, S. 110, beschriebene, von Hugo Schiff erfundene Standlöthrohr) in die Flamme einer mit Alkohol und Terpentinöl gespeisten Löthlampe bläst, zur Erzeugung eines größeren Hitzegrades.

**Alaun**, ein bekanntes Doppelsalz, aus schwefelsaurer Thonerde mit schwefelsauren Alkalien gebildet. Im Handel unterscheidet man zwei Arten: italienischen und gemeinen. Der italienische zerfällt wieder in römischen und in neapolitanischen; der gemeine wird nach den Ländern benannt, welche ihn produciren. Man hält den römischen Alaun unter allen Arten für den schönsten und reinsten; der neapolitanische ist meist völlig eisenfrei; der gemeine ist oft durch Eisenvitriol oder bituminöse Theile verunreinigt. Guter Alaun muß aus



reinen, farbenlosen, durchscheinenden Krystallen bestehen, die sich in 18 bis 19 Theilen kaltem Wasser ohne Bodensatz völlig auflösen. Wird der Alaun in der Wärme geschmolzen, oder zergeht er in seinem Krystallwasser und verliert dies endlich unter Aufschäumen, so heißt er nun gebrannter Alaun. Der Gebrauch dieses Alauns ist höchst vielseitig.

**Alkohol**, wasserfreier Weingeist, eine wasserhelle, leichtflüssige, leicht entzündliche Flüssigkeit von feurigem, starkem, angenehmem Geschmack und Geruch, wird, in Vermischung mit Terpentinöl, zum Speisen der Löthlampen gebraucht.

**Baumöl** oder Olivenöl, ein fettes Del, welches aus den Früchten des Delbaumes gewonnen wird. Man benutzt es nicht allein zum Brennen in Lampen, sondern auch bei dem Löthen mit Wismuthloth, wo es die Stelle des Kolophoniums vertritt; nur muß es rein sein. Wird das Baumöl zum Brennen in Löthlampen benutzt, so muß der Docht, wie bei den Argand'schen Lampen, so eingerichtet sein, daß durch die Flamme selbst stets ein Luftzug stattfindet, wodurch sich das Del, wenn es rein ist, bloß in Wasserdunst und kohlensaures Gas verwandelt. Vergl. Del.

**Bimsstein**, ein leichter, löcheriger, zerreiblicher, von Natur gleichsam calcinirter Stein von verschiedener Farbe, meist gelblich- oder weißlichgrau. Die graue Sorte, welche inwendig glänzt und meistens aus großen Stücken besteht, die auf dem Wasser schwimmen und recht rein und schwammig sind, hat den Vorzug. Man gebraucht ihn in der Löthkunst nicht allein als Material, sondern auch als Werkzeug. Oft wird es nöthig, den Bimsstein vor seiner Anwendung in einem Kohlenfeuer recht durchzuglühen, ihn zu reiben und zu siedeln.

**Borax**, eine Verbindung des Natrons mit Boraxsäure. Der rohe Borax, auch Tinkal genannt, kommt in krystallinischen, meist zusammengehärteten Massen aus Ostindien, Ceylon, aus der südlichen Tatarei zc. und ist noch sehr mit Unreinigkeiten vermengt. Ehedem rei-



nigte man den rohen Borax vorzugsweise in Venedig, woher der Name venetianischer Borax für den gereinigten entstanden ist.

Der aus den Bestandtheilen künstlich dargestellte Borax hat, obschon er reiner ist, als der gereinigte indische, die unangenehme Eigenschaft, zu zerbröckeln, was bei der technischen Anwendung hinderlich ist.

Der Borax dient zum Löthen für Gold-, Silber- und andere Metallarbeiter, wo mit Hartloth, Schlagloth, Silberloth zc. gelöthet wird; auch zum Probiren mittels des Löthrohres; ferner als Fluß zur Untersuchung der Erze, zur Darstellung feiner Gläser u. s. w.

Da der Borax kostspielig ist, so bereiten sich die Löthmeister, welche viel zu löthen haben, einen sogenannten Streuborax, der nicht allein billiger zu stehen kommt, sondern auch den Vortheil gewährt, daß er sich beim Löthen weniger, als der reine, unvermischte Borax aufbläht. Die Zubereitung geschieht auf verschiedene Art; die gewöhnlichste ist folgende: Man fülle einen Tiegel mit Kochsalz, setze ihn in das Feuer und lasse solchen glühen, ohne zuzublasen; dann nehme man den Tiegel aus dem Feuer und lasse die Masse kalt werden. Hierauf thue man Borax auf ein Blech, oder in eine Kupferschale, setze ihn auf die glühenden Kohlen, wo er sich auflöst und dann in die Höhe aufkocht. Bemerket man, daß er nicht mehr kocht und knistert, so ist er gut und wird abgenommen. Von diesem Borax nehme man  $\frac{1}{2}$  Loth (=  $8\frac{1}{3}$  Gramm) und von dem geglühten Salze 2 Loth (=  $3\frac{1}{3}$  Dekagr.), nebst 2 Loth (=  $3\frac{1}{3}$  Dekagr.) Pottasche, reibe Alles fein durch einander, oder stoße es in einem Mörser zu zartem Pulver, welches nun den Streuborax darstellt, welcher sich bei der Anwendung nicht so leicht verflüchtigt, auf den zu löthenden Gegenständen immer in Fluß bleibt und sich rein erhält, daher derselbe auf großen Flächen sehr vortheilhaft anzuwenden ist, weil er im Feuer nicht so leicht vertrocknet, den Fluß des Schlagloths befördert und bei Arbeiten,



die oft ins Feuer kommen müssen, keinen Nachtheil hervorbringt. —

Ein anderer guter Streuborax läßt sich darstellen, wenn man das Salz im Tiegel zum Flusse bringt, es dann ausgießt und ebensoviel Glasgalle dazu mengt. Dieses Gemenge wird mit der Hälfte des eben erwähnten Borax vereinigt, welches durch Reiben oder Stoßen bewerkstelligt werden kann.

**Brennöl**, s. Baumöl und Del.

**Colophonium**, s. Kolophonium.

**Copaivabalsam**, ein aus Westindien, Kolumbien und Brasilien kommendes Harz, welches dünnflüssiger als venedischer Terpentin und von dickerer Konsistenz als fettes Del ist, eine gelbe, mehr oder weniger ins Bräunliche übergehende Farbe, einen scharfen, eigenthümlichen, unangenehmen Harzgeschmack und nicht unangenehmen, etwas gewürzhaften Geruch hat, wird bei der Löthung des Aluminiummetalles als Flußmittel benutzt.

**Draht**, vorzüglich Eisen- und Messingdraht. Ersterer dient, im ausgeglühten Zustande, zur Befestigung löthbarer Gegenstände; letzterer zur Befertigung von Draht- oder Krabbürsten.

**Geigenharz**, s. Kolophonium.

**Glasgalle**, der Schaum, welcher auf der geschmolzenen Glasfritte schwimmt, mit dem Schaumlöffel abgenommen wird und aus erdigen und salzigen Theilen besteht, die nicht zum Berglasen gekommen sind. Man braucht sie zum Schmelzen der Metalle und zum Löthen, statt des theuren Borax (s. d.).

**Harz**, s. Kolophonium.

**Holzkohlen**, s. Kohlen.

**Kohlen** sind das Haupt-Feuermaterial beim Löthen und Schmelzen der Metalle, und ihre Verwendung findet vorzüglich da statt, wo in einem Feuerherde unmittelbar auf die nächste Umgebung und in einem verhältnißmäßig kleinen Raume durch die Wärme gewirkt werden soll. Die Holzkohlen behaupten bei dem Löthen, in der Regel,



vor andern Kohlenarten (Braunkohlen, Steinkohlen, Torf 2c.) den Vorzug; sie sind aber, nach Maßgabe der Holzarten, woraus sie gebrannt werden, in der Qualität sehr verschieden. Meistens haben die harten Kohlen vor den weichen einen Vorzug darin, daß sie in demselben Raume eine größere Hitze hervorbringen. Uebrigens sind, rücksichtlich ihres Verhaltens im Feuerherde, auch Kohlen aus derselben Holzart verschieden, nach der Verschiedenheit des Alters der Holzart und der Verschiedenheit der Verkohlungsweise. Kohlen, welche im Verschlossenen erhalten werden, sind fester und härter, entzünden sich schwerer und brauchen zum lebhaften Brennen einen stärkern Luftzug, und zwar umsomehr, als die Hitze bei ihrer Verkohlung größer war, gegen die im Halbverschlossenen (in Meilern) erhaltenen Kohlen, welche leichter und weicher sind, weil sie einen Theil ihres Kohlenstoffes durch den nicht ganz gehinderten Luftzutritt, verloren haben und daher sich leichter entzünden und fortbrennen. So sind auch Kohlen aus ungeflößtem Holze besser, als die aus geflößtem.

**Kolophonium** oder Geigenharz ist entweder die dunkelrothe, im gereinigten Zustande hellgelbe, harzige Materie, welche bei der Destillation des Terpenthins, deren Produkt das Terpenthinöl ist, auf dem Boden des Gefäßes zurückbleibt; oder es entsteht, wenn gemeines Harz, ohne alles hinzugegossene Wasser, so lange über dem Feuer erhalten wird, bis es durchsichtig und dunkelroth geworden ist und allen Terpenthingeruch verloren hat. Gießt man während des Schmelzens und Kochens des gemeinen Harzes Essig oder Wasser hinzu, und läßt es so lange über dem Feuer stehen, bis es die Konsistenz und Farbe des gelben Wachses angenommen hat, und seihet es hernach durch, so erhält man das weiße Harz oder weiße Pech, auch burgundisches Pech genannt. Das gemeine Harz, das Kolophonium und das weiße Pech sind also im Grunde eine Substanz und nur durch Farbe und Reinigkeit unterschieden. Das Kolophonium spielt in der Pöthkunst eine



wichtige Rolle und ist beim Löthen mit dem Kolben nicht zu entbehren. Was der Borax bei dem harten Schlaglothe ist, das ist das Kolophonium bei dem weichen oder Zinnlothe.

Die weiße Kreide ist eine kohlen saure Kalkerde von verschiedener Festigkeit, theils staubig, theils auch fest und oft steinhart. Wird die Kreide gerieben, mit Wasser geschlämmt und in Häufchen an staubfreien Orten getrocknet, so erhält man eine feinere Kreide, die man auch geschlämmte Kreide nennt. Sie dient in der Löthkunst zur Deckung an solchen Orten, wo das Loth nicht haften soll; auch zu andern Zwecken. Statt der Kreide kann man auch rothen Bolus anwenden, dessen sich gewöhnlich die Orgelbauer bedienen.

**Kupfervitriol, s. Vitriol.**

**Lothfett** wird in manchen Fällen beim Löthen, statt des Kolophoniums, gebraucht. Es wird auf folgende Weise bereitet: Man verkocht Anschlitt mit gestoßenem Kolophonium in einem irdenen oder eisernen Gefäße über schwachem Kohlenfeuer zu einem Breie. Nach dem Erkalten dieses Breies setzt man ihm etwas gestoßenen oder geschabten Salmiak und Wasser zu, rührt die ganze Masse stark um, und somit ist das Löthfett fertig, welches vor dem Löthen, statt Kolophoniumpulver, mit einem geeigneten Pinsel aufgetragen wird. Ist die Löthung geschehen, so werden die beschmutzten Stellen in der Umgebung der Löthnaht mit einem leinenen Lappen leicht und ganz rein abgewischt und dadurch auch alles zurückgebliebene Löthfett entfernt.

Dele gebraucht der Löthmeister nicht allein zum Brennen in Löthlampen, sondern auch zu einigen andern Arbeiten und Berrichtungen. Zum Brennen kann jedes fette Del angewendet werden, wenn es nur gut gereinigt ist. Das Reinigen der Dele wird, als bekannt, vorausgesetzt, und es ist auch kein Platz vorhanden, es hier zu lehren. Oft sind die gereinigten, käuflichen Dele schlecht, und man thut daher wohl, die Dele selbst zu reinigen, welches eben keine beschwerliche Arbeit ist, und



wobei auch viele Methoden zum Zwecke führen, wie wir in unserer „Lackkunst 2c. siebente Auflage“ umständlich mitgetheilt haben. Vergl. Baumöl.

**Phosphorsäure** als Löthmittel. — Das sehr allgemein angewendete Löthmittel für Weichloth ist das sogenannte Löthsalz, die Verbindung des Glorzinß mit Salmiak; in ziemlicher Ausdehnung wird auch bloß Salzsäure zum Löthen benutzt; beiderlei Substanzen sind aber nur dann anwendbar, wenn entweder die zu verbindenden Metalle durch Salzsäuredämpfe nicht angegriffen werden, oder wenn eine nachfolgende Waschung statthast ist. Sie sind deshalb unbrauchbar bei Herstellung der eisernen Weberblätter und ähnlicher Gegenstände. In diesem Falle empfiehlt Dr. Alexander Müller als das beste Mittel die weingeistige Phosphorsäurelösung.

Man löse in bekannter Weise Phosphor in Salpetersäure, verdampfe die Flüssigkeit bis zur starken Syrupskonsistenz und vermische, je nach Bedarf, mit 1 bis 2 Volumen Alkohol von 80° Tr. Für manche Gegenstände genügt einfaches Eintauchen in die Phosphorsäurelösung, den Weberblättern dagegen giebt man vortheilhafter mittels eines Pinsels einen dünnen Ueberzug an den freistehenden Enden der Eisenrohre, warauf die Blätter einen Augenblick in das geschmolzene Weichloth eingesenkt werden.

Die Löthung ist eine vollkommen gute; sie nimmt, ohne Dämpfe zu verbreiten, Platz und läßt ohne nachfolgende Reinigung die Eisenrohre so blank und rein, als ob sie von jeder Berührung mit einer Säure frei geblieben wären. (Polytechnisches Centralblatt 1856, 6. Lief., S. 321.)

**Salmiak**, ein aus Salzsäure und Ammoniak gebildetes Neutralsalz, welches in vielen Manufakturen und Künsten, namentlich in der Färberei, unentbehrlich ist, aber auch zum Verzinnen des Kupfers, zum Löthen der Metalle und zu vielen anderen Operationen erfordert wird. Bormals erhielt man allen Salmiak aus Aegypten.



ten; späterhin sind in Europa mehrere Salmiakfabriken entstanden, in welchen dieses weiße Salz auf verschiedenen Wegen aus seinen bildenden Elementen zusammengesetzt wird.

Man unterscheidet zwei Arten des Salmiaks: kry-  
stallisirten und sublimirten. Jener erscheint ent-  
weder in lockeren Krystallen, oder in Form von Zucker-  
hüten; dieser in Halbkugeln, die man Salmiakbrode zu  
nennen pflegt. Der sublimirte Salmiak unterscheidet sich  
vom krystallisirten durch einen geringen Gehalt an Kry-  
stallisationswasser, welches ihm beim Gebrauche zum  
Löthen der Metalle einen Vorzug vor dem krystallisirten  
ertheilt. Die öligen und rußigen Theile, welche ihm  
gewöhnlich beigemischt sind, begünstigen seine Anwen-  
dungen in den metallischen Löthungen.

**Salmiaköl** wird aus gestoßenem Salmiak und aus  
Baum-, Ruß- oder Provenceröl bereitet, indem man beide  
Ingredienzien zu einem dünnen Breie verrühret. —  
Das Salmiaköl wird besonders gebraucht, wenn man  
geschmiedetes oder gewalztes Eisen auf eben solches Eisen  
mit Zinnloth zusammenlöthen will, welches jedoch, wegen  
geringer Haltbarkeit, selten und nur dann geschieht,  
wenn diese Gegenstände gar keinen besondern Druck zc.  
abzuhalten haben, sondern nur luft- und wasserdicht zu  
sein brauchen.

**Schwefelsäure** oder **Bitriolöl**. Man hat rauchende  
und nicht rauchende Schwefelsäure; jene fabricirt man  
in Nordhausen, diese in England. Das rauchende Bi-  
triolöl stellt man aus dem gemeinen grünen Eisenvitriol  
dar; das nicht rauchende wird aus Schwefel und Sauer-  
stoff, durch den Weg des Verbrennens, unmittelbar er-  
zeugt. Vielsach dient die Schwefelsäure in den Künsten  
und Gewerken, und auch in der Löthkunst wird sie mittel-  
oder unmittelbar gebraucht.

**Spiritus vini**, s. Weingeist.

**Terpenthinöl**. Nach einer von einem gewissen Herrn  
Werner gemachten Entdeckung soll man sich desselben,  
statt des sogenannten Löthfettes, bei sehr fein polirtem



Weißblecharbeiten mit gutem Erfolg als Löthmittel bedienen können. Außerdem gebraucht man es aber auch in Vermischung mit Alkohol zum Speisen der Löthlampen.

**Bitriol.** Man hat drei Arten von Bitriol: a) den Eisenvitriol, grünen Bitriol, Kupferwasserz.; b) den Kupfervitriol, Cypervitriol, blauen Bitriol, blauen Gallizenstein z.; c) Zinkvitriol, weißen Bitriol, weißen Gallizenstein z. — Vielfach werden die Bitriole in den technischen Gewerben und auch in der Löthkunst angewendet.

**Bitriolöl,** s. Schwefelsäure.

**Weingeist** (spiritus vini) gebraucht man in der Löthkunst vorzüglich zum Brennen in Spirituslampen, und je weniger wässerige Theile er bei sich hat, desto weiter reicht man mit einer gewissen Quantität. Gewöhnlicher Weingeist enthält in 100 Theilen, dem Gewichte nach 60, dem Volumen nach 74 Proc. Alkohol; eine bessere Sorte enthält in 100 Theilen, dem Gewichte nach 80, dem Volumen nach 90 Proc. an wahren Alkohol, und dieser kann schon sehr gut in Lampen verbrannt werden. Ein stärkerer Weingeist würde zu diesem Zwecke weniger vortheilhaft sein, weil durch die Hitze der Flamme sich Alkohol mehr verflüchtigt.

**Salzsaures Zink.** — Vor einiger Zeit wurde von Goulier-Bessyere (s. Dinglers polyt. Journal, 75. Bd., S. 224) das Doppelsalz von salzsaurem Zink und Salmiak als Reduktionsmittel bei Löthungen empfohlen. Nach einer von einem gewissen Hrn. Werner in Leuch's polyt. Zeitung (s. Jahrg. 1842, Nr. 39) erhält man jedoch mit neutralem salzsaurem Zink ohne Salmiak die nämlichen Resultate, was folgende Vortheile gewährt:

1) Das flüssige salzsaure Zink haftet sehr gut in jedweder Richtung an den Löthstellen;

2) wird das Loth viel flüssiger dadurch, daß man auch bei einem sonst schon flüssigen Loth sich sehr leicht



eiserner Löthkolben zu bedienen vermag, daher man sich wohlfeil alle Arten Kolben anschaffen kann;

3) ist nach der Löthung nichts abzukragen oder zu schaben, wie bei der Anwendung von Kolophonium; ein bloßes Abwischen mit einem feuchten Lappen ist hinreichend;

4) kann man dieses Flußmittel bei allen Metallen ohne Ausnahme anwenden, zu Blech, Zink, Kupfer, Blei zc. und die Löthstellen brauchen nicht gefeilt oder geschabt zu sein, sie löthen dennoch gut, wenn kein Schmutz zugegen ist. Nur das Eisen erheischt diese Vorbereitung. Letzteres kann aber auch folgendermaßen zum Löthen vorbereitet werden: man benetzt die Löthstellen stark mit Salzsäure und reibt sie mit einem Abschnitzel Zink, bis die Stellen von Oxid befreit sind.

Um das salzsaure Zink zu bereiten, löst man Zink in Salzsäure bis zur Sättigung auf, dampft die Flüssigkeit dann ab, bis sie die Konsistenz von Del hat, läßt sie dann abkühlen und hebt sie in Flaschen zum Gebrauch auf. Es ist nothwendig, daß man die Flüssigkeit mit blauem Lackmuspapier prüft, ob sie nicht mehr sauer reagirt, denn sie muß neutral sein, damit sie nur Oxid auflösen und keine Wirkung mehr auf Metalle haben kann.



#### IV. Von den verschiedenen Lothen, welche bei dem Löthen der Metalle als Verbindungsmittel gebraucht werden.

Unter Loth wird bekanntlich ein metallischer Körper verstanden, der leichtflüssiger ist, als das Metall, welches damit gelöthet, d. h. fest und dauerhaft verbunden werden soll. Es liegt nämlich vor Augen, daß dasjenige Metall, wodurch die Verbindung zwischen zwei Metallstücken bewirkt werden soll, leichtflüssiger sein muß, als die Metallstücke, welche vereinigt werden sollen, außerdem man des Zweckes verfehlen würde, wenn die zu vereinigenden Stücke früher, als das Loth, schmelzen.

Um richtig zu beurtheilen, welches Loth man als Verbindungsmittel der Metalle anzuwenden habe, ist es nothwendig, die Metalle, in Ansehung der größern oder geringern Leichtflüssigkeit, wie sie sich gegen einander verhalten, genau zu kennen. Die Ordnung derselben, nach welcher das Nachstehende eine größere Leichtflüssigkeit besitzt, als das Vorhergehende, ist folgende: Platin, Eisen, Kupfer, Tombac, Messing, Gold, Silber, Prinzmetall, Blei, Zinn, Zink, Bismuth.

Die Löther und Metallarbeiter unterscheiden gewöhnlich die Lothe in zwei Klassen, nämlich:

A) in harte oder Schlaglothe, und

B) in weiche oder Schnelllothe,

und zwischen beiden finden wieder Abstufungen statt.



Auch nach Verschiedenheit der Metalle, welche gelöthet werden sollen, oder nach dem Bestande der Lothe, wiefern sie zusammengesetzt sind, hat man:

- a) Zinnloth;
- b) Wismuthloth;
- c) Eisenloth;
- d) Messingloth;
- e) Kupferloth;
- f) Aluminiumloth;
- g) Argentanloth;
- h) Silberloth, und zwar Silberschnell- und Silberschlagloth;
- i) Goldloth, und zwar Goldschnell-, Goldschlag- und sogenanntes Emaillirloth.

Jedes Loth muß zum Behufe seiner Anwendung in eine geeignete Gestalt gebracht werden. Die Arten des Weichlothess gießt man in einem eisernen Eingusse zu Stäbchen oder auf einem flachen Steine zu unregelmäßigen Platten. Um Weichloth zu feinen und zarten Löthungen anzuwenden, zerschneidet man es mit der Scheere in kleine viereckige Stückchen oder kurze schmale Streifen. Zinn wendet man in einzelnen Fällen als Folie (Stanniol) an, aus welchem man Stücke von der erforderlichen Größe schneidet.

Die Arten des Hartlothess verlangen eine verschiedene Behandlung, je nachdem sie spröde oder dehnbar sind. Gußeisen, wenn es ja zuweilen als Loth für schmiedeeiserne Gegenstände gebraucht wird, löscht man glühend in Wasser ab, wodurch es sehr spröde wird, und stößt es dann zu grobem Pulver. Messing- und Argentanschlagloth gießt man geschmolzen aus dem Tiegel in einem dünnen Strahle auf einen unter Wasser schnell und stoßweise bewegten Besen von Birkenreisern. Es wird dadurch gekörnt, d. h. in Körner von der Größe eines Hirsenkornes verwandelt. Aus dem Wasser genommen, wird das Loth gesiebt, um die zu großen Körner abzusondern, welche man darauf im gußeisernen Mörser zerstoßt oder wieder einschmelzt. Man kann



auch das Schlagloth in Stäbchen gießen, diese rothglühend, wo sie dann sehr spröde sind, im Mörser zerstoßen und das Pulver durch mehrere Siebe von verschiedener Feinheit sortiren. Die dehnbaren Arten des Schlaglothes, nämlich das Silberloth, das feine Loth und das Goldschlagloth, werden in einem eisernen Gießgusse zur Form einer kleinen Stange gegossen, welche man platt aushämmeret und dann unter einem Walzwerke zu dünnem Bleche streckt. Hiervon schneidet man zum Gebrauch mit einer Blechscheere kleine, längliche, viereckige Schnitzel ab, welche Paillen genannt werden. Auch das Kupfer wird in Blechstücken zum Löthen angewendet. Gold- und Silberschlagloth werden bei sehr starken Löthungen, wo ganz kleine Löththeilchen nöthig sind, in Gestalt von Feilspänen gebraucht.

Ziehen wir nun, nach diesen vorläufigen Bemerkungen, die Bereitung der verschiedenen Lothe in Betracht!

Das **Zinnloth**, auch **Schnell-** oder **Weichloth** genannt, unterscheidet man in: gewöhnliches, in weiches und in starkes.

Das gewöhnliche Zinn-, Schnell- oder Weichloth wird aus gleichen Gewichtstheilen Zinn und Blei dargestellt.

Das schwache Zinn-, Schnell- oder Weichloth erhält man aus: 2 Theilen Zinn und 1 Th. Blei.

Das starke Zinn-, Schnell- oder Weichloth aber besteht aus: 2 Theilen Blei und 1 Th. Zinn.

Zu der Klasse der Zinn-, Schnell- oder Weichlothe sind außerdem aber auch noch folgende Lothe zu rechnen:

a) Das **Sickerloth**, gewöhnlich „Sicherloth“ genannt. — Schmelzt man gleiche Theile Zinn und Blei zusammen und stellt den Tiegel ruhig zum Erkalten hin, so tritt vor dem Festwerden des Gemisches ein Zeitpunkt ein, wo ein Theil zu einem körnigen Brei erstarrt, während ein anderer noch vollkommen flüssig ist. Dieser letztere kann daher, wenn man den rechten Augenblick nicht versäumt, abgegossen werden, wobei er aus den Poren der körnigen Masse herauskriecht. Er ist eine be-



stimmt chemische Zusammensetzung von: 37 Theilen Blei und 63 Th. Zinn und als Schnell- oder Weichloth seiner besondern Dünnsflüssigkeit wegen vorzüglich gut zu gebrauchen. Es bedarf aber kaum der Bemerkung, daß man viel bequemer dieselbe Mischung durch bloßes Zusammenschmelzen der Metalle in dem angegebenen Mengenverhältnisse bereiten kann.

b) Das **Wismuthloth**. — Dieses bereitet man aus: 2 bis 8 Theilen Zinnloth und 1 Th. Wismuth.

Es ist schmelzbarer als das oben angeführte „gewöhnliche Schnell- oder Weichloth“, und eignet sich deshalb zum Löthen dünner Arbeiten aus bleihaltigem, daher leichtflüssigem Zinn, bricht aber seiner Sprödigkeit wegen sehr leicht und wird darum in anderen Fällen, z. B. auf Weißblech, selten angewendet. Die Schmelzhitze verschiedener Mischungen von Wismuth und Schnellloth ist, wie folgt, wobei das Schnellloth als aus gleichen Theilen Zinn und Blei bestehend, angenommen wird:

8 Theile Schnellloth mit 1 Theil Wismuth verbunden, schmelzen bei  $+ 128^{\circ}$  R.;

6 Theile Schnellloth mit 1 Theil Wismuth verbunden, schmelzen bei  $+ 124^{\circ}$  R.;

4 Theile Schnellloth mit 1 Theil Wismuth verbunden, schmelzen bei  $+ 116^{\circ}$  R.;

2 Theile Schnellloth mit 1 Theil Wismuth verbunden, schmelzen bei  $+ 99^{\circ}$  R.

c) Das **Löthzinn**. — Dieses wird erhalten, wenn: 3 Loth (= 5 Defagr.) Wismuth, 2 Loth (=  $3\frac{1}{2}$  Defagr.) Blei und 4 Loth (=  $6\frac{2}{3}$  Defagr.) Eisenzinn mit einander zerlassen und gut zusammengerührt werden.

d) Das **Zinn**, ohne Zusatz. — Es dient als Schnell- oder Weichloth für Eisen, Kupfer, Messing, Zink und Blei; auch zu manchen Löthungen bei Gold- und Silberarbeiten, wo große Festigkeit nicht erfordert wird.

Das **Eisenloth**. — Um das Eisen zu löthen, kann man sich sehr verschiedener Lothe bedienen; am meisten



aber werden die weiter unten beschriebenen Messingschlaglothe und das Kupferloth dazu benutzt.

Auch das Gußeisen kann als Loth für geschmiedetes Eisen angewendet werden, wird aber gewöhnlich nicht gebraucht.

Hin und wieder pflegt man sich zum Löthen (oder Schweißen) von Eisen und Stahl auch wohl eines sogenannten „Schweißpulvers“ zu bedienen. Auf eine derartige Komposition ließ sich kürzlich Bernhard Vietar zu Brüssel (rue Hublon, 4) ein Patent ertheilen. Dieselbe besteht aus 1000 Theilen Eisen, beziehungsweise Stahlspänen, 500 Th. Borax, 50 Th. Kopaivabalsam (anstatt dessen auch ein harziges Del angewendet werden kann) und 75 Th. eines Ammoniaksalzes (Salmiak oder ein anderes). Diese Bestandtheile werden innig mit einander gemengt, geglüht und dann fein gepulvert. Die Anwendungsweise des Pulvers ist folgende: Angenommen, es sollen zwei Stücke Eisen oder zwei Stücke Stahl oder ein Stück Eisen und ein Stück Stahl zusammengelöthet werden. Die mit einander zu verbindenden Stellen werden mit dem Pulver bestreut, und dann bekommt das Ganze eine Hitze, welche so stark sein muß, daß das Pulver schmilzt, wozu Kirschrothhitze erforderlich ist. Darauf werden die Stücke aus dem Feuer genommen und auf gewöhnliche Weise zusammengelöthet. Haben dieselben so große Dimensionen, daß sie nicht beide zusammen und gleichzeitig in das Feuer gebracht werden können, oder wird dies durch irgend einen anderen Umstand verhindert, so wird zunächst das eine Stück an der zu schweißenden Stelle zum Rothglühen erhitzt und mit dem Schweißpulver bestreut; darauf wird das zweite Stück an der betreffenden Stelle zum Weißglühen erhitzt, und dann werden beide zusammengelöthet (oder zusammengeschweißt). Dieses Verfahren ist besonders bei der Reparatur großer Stücke zur Anwendung geeignet. (Mechanic's Magazin, Juli 1867.)



Bekanntlich gewährt es in der Praxis häufig einen großen Vortheil, Stahl oder Eisen mit Messing durch den Guß unmittelbar zu verbinden, weil man dann die mühsamere Vereinigung durch Schrauben, Bolzen und Stifte erspart. In den meisten Fällen setzt sich aber die ungleiche Ausdehnung der beiden zu vereinigenden Metalle der dauerhaften Vereinigung entgegen, und überdies ist auch häufig die oberflächliche Verbindung nicht innig genug, um haltbar zu sein. — Folgende, als eine Art Loth zu betrachtende, Legirung aber schließt sich an Eisen, wie auch an Stahl, wenn sie auf diese Metalle gegossen wird, sehr gut an, ohne daß je ein Lockerwerden oder ein Losgehen zu befürchten ist. Sie besteht aus:  $39\frac{1}{2}$  Pfund (=  $19\frac{3}{4}$  Kilogr.) Kupfer, 3 Pfd. (=  $1\frac{1}{2}$  Kilogr.) Zinn und  $7\frac{1}{2}$  Pfd. (=  $3\frac{3}{4}$  Kilogr.) Zink.

Da das letztere Metall bei höherer Temperatur sich zum Theil verflüchtigt, so kann man allenfalls davon noch etwas zusetzen. (Allgemeines Wiener polytechnisches Journal.)

Was insbesondere die Löthung des Gußeisens betrifft, so kann solche, ebenso wie die anderer Metalle, auch unter gleichzeitiger Benutzung des galvanischen Schlages geschehen. So hat sich z. B. ein gewisser Herr Derode in Paris folgende Löthmethode für England patentiren lassen, welche sowohl für Metalle im festen, als auch theilweise flüssigen Zustande anwendbar sein soll. Die Metalle werden zunächst in gesäuertem Wasser abgebeizt, wobei man auch durch Wärme oder elektrische Agentien die Wirkung erhöhen kann; sodann mit Drahtbürsten gereinigt und so in Berührung gebracht, wie sie zusammengelöthet werden sollen. Auf die Löthfuge wird Löthmetall aufgelegt, das Ganze in einem geheizten Ofen über heller Flamme erhitzt und, sobald das Loth geschmolzen ist, eine Reihe elektrischer Schläge in schneller Aufeinanderfolge durch die beiden Metallstücke geleitet. Hierdurch soll die Vollkommenheit der Löthung befördert werden. Der Patentträger zieht ein aus: 2 Theilen gelbem Kupferloth, 1 Th. Messing und  $\frac{1}{80}$  Th. gepul-



vertem Nickel gebildetes Loth vor. Die auf diese Weise erhaltene Bereinigung soll große Festigkeit besitzen. (Mining Journal 1852, Nr. 863, p. 117.)

Das **Messingschlagloth** dient allgemein zum Löthen von Eisen, Stahl und Messing; für das letztere ist es unentbehrlich. Im Allgemeinen ist das Schlagloth nichts, als ein leichtflüssiges, nämlich sehr zinkhaltiges Messing, welchem nur selten noch andere Metalle zugesetzt werden. Je mehr es Zink enthält, bei desto geringerer Hitze kann man damit löthen, aber desto spröder ist es und desto mehr geht die Farbe desselben aus dem Gelben durch das Graugelb und Gelblichgrau ins Weißgrau über. Zum Löthen von Messing darf das Loth nie so strengflüssig sein, als daß man es auf die schwer schmelzbaren Metalle anwenden kann und oft wirklich anwendet. So dient in manchen Fällen zum Löthen des Eisens und Kupfers gewöhnliches Messing ohne weitem Zusatz (Messingloth). Mischungen von verschiedenen Arten Schlagloth sind die folgenden, wobei das strengflüssige zuerst steht.

a) Gelbes, höchst strengflüssiges Schlagloth. — Dieses besteht aus: 7 Theilen Messingschnitzel und 1 Th. Zink.

Die Mischung hält man nicht länger als 6 bis 7 Minuten in Fluß und gießt sie dann aus. Die Schmelzzeit ist von Einfluß, weil, je länger sie dauert, desto mehr Zink verflüchtigt wird. Das Loth wird auf Guß- und Schmiedeeisen, Stahl, Kupfer, und selbst auf Messing gebraucht, aber nicht auf Gußmessing.

b) Gelbes sehr strengflüssiges Schlagloth. — Dieses wird dargestellt aus: 18 Theilen Messing, 3 Th. Zink und 2 Th. bleifreiem Zinn.

c) Gelbes mäßig strengflüssiges Schlagloth. — Man erhält dasselbe aus: 55,1 Theilen Kupfer, 43,1 Th. Zink, 1,3 Th. Zinn und 0,3 Th. Blei; oder aus: 3 Theilen Messing und 1 Th. Zink; oder auch aus: 12 Theilen Messing, 4 Th. Zink und 1 Th. Zinn.



d) Gelbes leichtflüssiges Schlagloth. — Dieses stellt man dar aus: 45 Theilen Kupfer und 55 Th. Zink; oder aus: 16 Theilen Kupfer, 16 Th. Zink und 1 Th. Zinn; oder auch aus: 2 Theilen Messing und 1 Th. Zink.

e) Halbweißes leichtflüssiges Schlagloth. — Dieses wird erhalten aus: 44 Theilen Kupfer, 49,9 Th. Zink, 3,3 Th. Zinn und 1,2 Th. Blei; oder aus: 1 Theil Messing und 1 Th. Zink.

f) Weißes leichtflüssiges Schlagloth. — Dieses besteht aus: 56,7 Theilen Kupfer, 27,6 Th. Zink und 14,4 Th. Zinn.

Die leichtflüssigsten Arten des Messinglothes werden wohl ebenfalls Schnellloth genannt, weil sie im Vergleich mit den mehr kupferreichen Sorten schnell zum Fluß kommen.

Außer den hier mitgetheilten streng-, wie auch leichtflüssigen Schlaglothen giebt es, von den einen wie von den andern, noch viele andre, auf deren Erörterung wir hier, des Raumes wegen, verzichten müssen; doch seien wenigstens noch einige von Karl Appelbaum in Königsberg gewonnene Resultate über verschiedene, von ihm untersuchte Schlaglothe beigelegt.

Da Genanntem das im Handel vorkommende Messingschlagloth zum Löthen feiner Messing- und Stahlarbeiten nie so recht tauglich erschien, indem er beinahe nie, selbst bei der allergrößten Sorgfalt, eine reine und dabei gut hämmerbare Löthnaht erhielt, so stellte er verschiedene Versuche mit den bezüglichen Legirungen an, und seine Arbeiten lieferten ihm nachstehende Resultate:

Ein sehr gutes Loth für starkes Messingblech, Kupfer, Eisen und Stahl, erhielt Hr. Appelbaum von 85,42 Theilen Messing und 13,58 Th. Zink. Dieses Loth fließt zwar schwerer, aber sehr gleichmäßig, und frißt nie an den Rändern der Löthnaht, was sonst bei Anwendung von strengflüssigem Schlagloth für Messinglöthungen beinahe immer vorzukommen pflegt.



Eine Legirung von 81,12 Theilen Messing und 18,88 Th. Zink eignet sich für Görtler, Klempner und Mechaniker in allen Fällen; die mit diesem Lothe gelötheten Arbeiten lassen sich sehr gut hämmern und treiben. Bei den vielfachen Versuchen, welche Hr. Appelbaum mit diesem Lothe anstellte, erhielt derselbe auch immer eine reine Löthnaht und hat nie ein Freßen an den Rändern wahrgenommen. Bei langen und starken Löthstücken darf man aber dieses Loth nie zu fein granulirt anwenden, indem in diesem Falle das Loth sich leichter als andere Legirungen beim Fluß stopft, und nur dann wird die Löthnaht unrein erscheinen.

Hat man ein Löthstück, bei welchem es darauf ankommt, daß die Löthnaht später bei sehr anhaltendem Hämmern oder Ziehen mehr als gewöhnlich aushalten kann, so wendet man in der Regel Silberloth an, entweder 16löthiges Silber oder auch mit etwas Zink legirtes. Bei kleinen Arbeiten kommt der Kostenpunkt hierbei wenig in Betracht, bei größeren Stücken aber, z. B. langen Röhren, die zu musikalischen Blechinstrumenten und anderen verwandt, nach dem Löthen noch die Ziehbank passieren müssen, wäre das Silberschlagloth zu kostspielig und für solche Fälle benutzte Hr. Appelbaum eine Legirung von 78,26 Theilen Messing, 17,41 Th. Zink und 4,33 Th. 16löthigem Silber. Dieses Loth fließt außerordentlich sanft und gleichmäßig und kommt in Bezug auf Dehnbarkeit fast dem Silberlothe gleich. So wie der Borax zu schmelzen beginnt, nimmt das Loth eine glitzernd goldähnliche Färbung an und fließt dann ähnlich wie geschmolzenes Fett, glatt und schnell, bis in die kleinste Stelle der Naht, auch ist die Löthung stets eine durchaus gelungene. Beim Gebrauch dieses Lothes hat Hr. Appelbaum dem Borax beiläufig  $\frac{1}{50}$  Th. höchst fein pulverisirte Glasgalle mit bestem Erfolge zugesetzt. Wie groß die Dehnbarkeit dieses Schlaglothes ist, lehrte ihn folgender Versuch: er löthete über einem Dorn von  $\frac{1}{2}$  Zoll (= 1,31 Centimeter) Durchmesser von gutem Messing ein kurzes Rohr und brachte es



durch immerwährendes Hämmern über stärkere Dorne endlich so weit, daß ein solcher von  $1\frac{1}{2}$  Zoll (= 2,95 Centimeter) Durchmesser darin Platz fand. Die Löthnaht war nach dem Abdrehen des Rohrs nur mit starker Vergrößerung zu finden, mit bloßem Auge aber nicht wahrzunehmen.

Bei allen Legirungen, die Hr. Appelbaum vornahm, wandte er wohlgereinigte Schnitzel vom besten Messingblech an, indem ihm das Legiren von Kupfer und Zink zur Herstellung von Schlagloth nicht so praktisch erscheinen wollte. Wenn man auch bei bester Vorsicht das Kupfer und das Zink in besonderen Tiegeln zum Fluß bringt, so verflüchtigt sich doch immer ein nicht unbedeutender Zinkantheil bei dem Vermischen beider Metalle, und dieses findet beim Zusammenbringen von Messing und Zink selbstverständlich nur in bedeutend geringerem Grade statt. Schnitzel von Zinkblech können, wegen ihres Bleigehalts zum Schlagloth, nicht angewendet werden, und Hr. Appelbaum bediente sich hierzu eines möglichst reinen Spiauters. (Polytechnisches Journal, 153. Band.)

Das Kupferloth besteht nur aus Kupfer, ohne irgend einen Zusatz, und ist das beste Mittel, um Eisen mit Eisen, sei es geschmiedet oder gegossen, zusammenzulöthen. Seine hohe Schmelzbarkeit hat eine feste Verbindung zur Folge und seine natürliche Dehnbarkeit und Zähigkeit beseitigt die Gefahr des Brechens, wenn die gelötheten Stellen Gewalt erleiden.

Das harte Kupferschlagloth hingegen wird auf folgende Weise dargestellt: Man läßt 8 Theile Messing in einen Schmelztiegel fließen und setzt dann 1 Theil fein gemachten Zink hinzu, welcher vorher etwas erwärmt worden sein muß, weil er sonst zu sehr prasselt und auch zum Theil verbrennt. Man rührt dann beides wohl unter einander und deckt den Tiegel so schnell als möglich zu. Wenn die Mischung einige Minuten in starkem Fluße gestanden hat, so gießt man sie glühend durch einen neuen Besen in einen Zuber mit Was-



fer, unter beständigem Umrühren, aus, wodurch man lauter kleine Körner erhält, die man sauber auswäscht und zum Gebrauche aufhebt. —

Ein vorzügliches Hartloth für Kupfer erhält man auch, nach Eisler, in der Legirung von 16 Theilen Kupfer und 1 Th. Zinn. Sie ist goldgelb, läßt sich gleich vom Gusse weg hämmern und strecken, ist härter und elastischer als Messing und Kupfer, fast so hart als Schmiedeeisen und fließt leichter und dünner als Messing.

Ferner hat sich zum Hartlöthen des Kupfers ein gewisser Hr. Domingo in Frankreich folgende Legirung, welche dieselbe Farbe, wie dieses Metall hat, die Beihülfe des jetzt gebräuchlichen Borazes zu unterlassen gestattet, gefeilt und gehämmert werden kann, sehr schmelzbar ist und durch eine Zusammenschmelzung von Blei und Kupfer in folgenden Verhältnissen dargestellt wird, patentiren lassen:

100 Theile Kupfer und 25 Th. Blei geben eine Legirung von genügend schöner rother Farbe; sie ist schmelzbar, fest und weich.

Mit 100 Theilen Kupfer und 20 Th. Blei erhält man ein sehr festes Metall, welches schmelzbar und lebhaft roth ist.

Eine Legirung von 100 Theilen Kupfer mit 16 bis 18 Th. Blei besitzt ziemlich dieselben Eigenschaften.

Um ein gutes Loth für Kupfer zu erhalten, muß man 100 Gewichtstheile Kupfer auf 20 Theile Blei anwenden. Man schmelzt das Kupfer zu dem Ende in einem Tiegel und wirft von Zeit zu Zeit eine kleine Menge Weinstein hinein, um seine Dehnbarkeit zu erhöhen; in dem Augenblicke, wo das Kupfer flüssig wird, setzt man das Blei zu, mischt durch Umrühren und gießt die Legirung zu Stäben. Dieses Loth wird dann in Granalien verwandelt, wie das jetzt gebräuchliche Loth für Messing. (Brevets d'Invention.)

Das Aluminiumloth ist erst neuerlich von Hrn. Th. Mourcy in Paris erfunden worden, und dürfte wohl voraussichtlich nun eine ausgedehntere Verwendung des



Aluminiums zur Folge haben; denn bisher sahen sich viele Industriezweige, welche dieses Metall gerne verarbeitet hätten, weil sich dasselbe seiner specifischen Eigenschaften wegen zur Erzeugung mancher Fabrikate vorzugsweise und in der vortheilhaftesten Weise geeignet hätte, wie z. B. zur Fabrikation von Kochgeschirren und anderen Metallhohlwaaren, in Ermangelung eines geeigneten Löthmittels, genöthigt, auf die Verwendung desselben Verzicht zu leisten.

Um eine gute und dauerhafte Löthung des Aluminiums zu bewerkstelligen, bedarf man zweier Gattungen Lothe, eine weichere und eine härtere. Die erstere dient zur Appretur der zusammenzulöthenden Metallstücke oder Fläche, die zweite stärkere zur eigentlichen Legirung.

Hr. Mourey wendet zu diesem Ende fünf verschiedene Lothe an welche er in folgenden Verhältnissen zusammensetzt:

Nr. 1.	80	Gewichtstheile Zink und
	20	Aluminium.
Nr. 2.	85	Gewichtstheile Zink und
	15	Aluminium.
Nr. 3.	88	Gewichtstheile Zink und
	12	Aluminium.
Nr. 4.	92	Gewichtstheile Zink und
	8	Aluminium.
Nr. 5.	94	Gewichtstheile Zink und
	6	Aluminium.

Um diese Lothe darzustellen, schmilzt man zuerst in einem Graphittiegel die nöthige Menge des in mehrere kleine Stücke zertheilten Aluminiummetalls, indem man Stück für Stück einträgt, so daß die geschmolzene Masse jederzeit durch die neue etwas abgekühlt werde, bis die ganze Masse geschmolzen ist. Wenn dies der Fall ist, so rührt man dieselbe mit einem Eisenstäbchen wohl durch einander und trägt sodann das gleichfalls zerkleinerte Zink ein, welches schnell zerfließt; man rührt die Legirung daher sofort mit dem Eisenstäbchen aufs Neue um, damit die Mischung eine möglichst gleichförmige werde, gleich-



zeitig ein Stückchen reines Fett, etwa Unschlitt, hinzugebend, um den Zutritt der atmosphärischen Luft und somit die Oxydation des Zinnes möglichst zu verhindern, und gießt sodann die Masse in Stangenform aus. Es ist von Belang, die Hitze nicht zu sehr zu steigern, wenn sie ein Mal geschmolzen ist, nicht zu lange im Tiegel zu belassen, damit das Zink nicht verbrenne und sich verflüchtige, indem das Loth hierdurch brüchig würde. Noch ist zu bemerken, daß das angewendete Zink möglichst rein, nämlich eisenfrei, sein soll.

Die auf diese Weise dargestellten fünf verschiedenen Lothe haben nun einen niedrigeren oder höheren Schmelzpunkt; diese Differenz stellt somit in den fünf Legirungen weichere und härtere Lothe, also Appretur- und wirkliche Lothe dar.

Die Legirung Nr. 1, bestehend aus 80 Gewichtstheilen Zink und 20 Gewichtstheilen Aluminium, ist die härteste, die folgenden sind stets um einige Grade weicher. Man kann daher Nr. 2 zur Appretur, und Nr. 1 zur Löthung nehmen, oder Nr. 4 und Nr. 2 u. s. f.

Das **Argentanschlagloth** zum Löthen des Neusilbers, ist eine Zusammensetzung aus Argentan und mehr oder weniger Zink. Die Verhältnisse sind so verschieden wie beim Messingschlagloth, doch ist der geringste Zusatz von Zink für Festigkeit und Haltbarkeit des Lothes am vortheilhaftesten. — Außerdem soll aber auch eine Legirung aus 3 Theilen Kupfer, 1 Th. Messing und 4 Th. Zink ein gutes Schlagloth für Argentan abgeben.

Für sich ohne weitem Zusatz von Zink ist das Argentan eine gute Löthmasse feiner Eisen- und Stahlwaaren, wegen seiner Dünnschmelzbarkeit und Farbe.

Das **Silberschlagloth** wird nicht allein zum Löthen der Silberarbeiten, sondern auch bei feinen Arbeiten von Messing, Kupfer, Stahl und Eisen gebraucht. Es ist eine Zusammensetzung von Silber und viel Kupfer, welcher, wenn sie leichtflüssiger sein soll, noch überdies Zink oder Messing beigemischt wird. Wenn das Zink fehlt oder nur in geringer Menge vorhanden ist, so hat das



Silberschlagloth den Vorzug vor dem Messingloth, daß es ganz dehnbar ist, daher jede beliebige Biegung und Bearbeitung der gelötheten Gegenstände gestattet. Zum Löthen messingener Gegenstände dient recht gut das Metall der Silberscheidemünzen; zu Arbeiten aus Stahl zwölflothiges Silber. Die Silberarbeiter unterscheiden hartes Silberschlagloth (zum ersten Löthen) und weiches Silberschlagloth (zum Nachlöthen).

Das harte Silberschlagloth bereitet man aus: 4 Theilen feinem Silber und 3 Th. Messing; oder aus: 2 Th. feinem Silber und 1 Th. Messing; oder aus:  $1\frac{1}{2}$  Th. feinem Silber,  $\frac{3}{4}$  Th. Kupfer und 1 Th. Messing; oder aus: 2 Th. feinem Silber und  $1\frac{1}{2}$  Th. Messing; oder auch aus: 19 Th. feinem Silber, 10 Th. Messing und 1 Th. Kupfer.

Das weiche Silberschlagloth erhält man aus: 7 Theilen zwölflothigem Silber und 1 Th. Zink; oder auch aus: 16 Th. zwölflothigem Silber und 3 Th. Zink.

Bei Befertigung der Silberschlaglothe hat man darauf zu sehen, daß das Messing reines und geschlagenes Messingblech sei, weil das gegossene dazu nicht gebraucht werden kann, indem es sich nicht schlagen läßt. Das Silber wird zuerst im Tiegel geschmolzen, dann das Messing zugesetzt, Alles wohl ungerührt und nach diesem rasch ausgegossen. Die Schlaglothe dürfen ferner beim Schmelzen auch nicht glühend behandelt werden. Sind sie ganz dünn geschlagen, so werden sie abgessotten, gescheuert, in kleine Stücke geschnitten und auf die Stellen, welche man löthen will, mit Borax aufgetragen und mit dem Streuborax bestreut.

Die Löthung geschieht entweder vor der Löthlampe mittels des Löthblaserohres, oder im Eßenseuer, und ist dabei nöthig, daß man frisches Feuer hat, und daß vor der Löthlampe die Flamme immer gleich spiele, damit das Loth gut auseinander fließt. Des harten Schlaglothes kann man sich mit dem besten Erfolge bei frisch legirtem Silber bedienen, da eingeschmolzenes Bruchsilber oftmals mit vielem Gemische von Schlagloth versehen



ist und dieses das Silber ungeschmeidig und auch etwas weichflüssiger macht.

Um gewöhnliches, resp. mittelhartes, Silberschlag zu unterhalten, nimmt man gleiche Theile feines Silber und recht gutes geschmeidiges Messing, schmelzt beides in einem neuen Schmelztiegel zusammen und rührt es im Flusse mit einem reinen eisernen Drahte gut durch einander; während des Fließens wirft man ein wenig Borax hinzu. Wenn nun Alles klar fließt, so gießt man es in einen Ginguß, und wenn es erkaltet ist, so nimmt man es heraus, schmiedet es zu einem ganz dünnen Bleche, siedet es ab und schneidet alsdann Streifen von beliebiger Größe daraus. Bei dem Dünnschmieden ist zu bemerken, daß man es so oft wieder glühen muß, als man es hart gehämmert hat. Man erkennt dies, wenn der Rand anfängt, Risse zu bekommen.

Zum Silberschnell- oder Weichloth nimmt man einen Theil feines Silber, ebensoviel gutes Messing, und läßt beides zusammenschmelzen. Alsdann setzt man kaum den 16. Th. der ganzen Masse Zinn hinzu, läßt es noch ein wenig fließen, rührt es um, wirft ein wenig Borax darauf und gießt es bald darauf in den Ginguß.

Das Goldloth oder Goldschlagloth, welches zum Löthen der Gold- und Platinawaaren dient, wird von den Goldarbeitern in leichtflüssiges, in strengflüssiges und in sogenanntes Emaillirloth unterschieden.

Das leichtflüssige Goldloth, für Gegenstände über 14 Karat, wird aus: 10 Theilen 14 karatigem Golde, 5 Th. feinem Silber und 1 Th. Zink bereitet und kann nur auf feinem Goldarbeiten, die nicht gefärbt werden, angewandt werden, weil es beim Färben schwarz wird; dann auf gelbem Golde.

Das strengflüssige Goldloth, für Goldwaaren über 14 Karat, erhält man aus: 16 Theilen Feingold, 9 Th. Feinsilber und 8 Th. Kupfer.

Das Emaillirloth wird zum Löthen solcher Stücke, welche emaillirt werden, aus 20 karatigem und noch



feinerem Golde bestehen und wegen der Hitze, der sie beim Einbrennen des Emails ausgesetzt sind, des strengflüssigsten Lothes bedürfen, angewandt. Man bereitet es aus: 37 Theilen Feingold und 9 Th. Feinsilber; oder auch aus: 16 Th. 18 karatigem Gold, 3 Th. Feinsilber und 1 Th. Kupfer.

Bei der Bereitung der Goldlothe wird übrigens, wie folgt, verfahren: Erst wenn das Gold und Silber im Tiegel geschmolzen ist, wird dann auch das Kupfer mit etwas Borax zugesetzt, und ist auch dieses geschmolzen, so rührt man Alles mit einem erwärmten Glasstängel tüchtig um, damit eine ganz gleiche Vereinigung entstehe, und gießt endlich die Mischung in einen mit Del bestrichenen und erwärmten Einguß. Ueberhaupt muß man bei Bereitung jedes Schlaglothes das schwerer flüssige Metall zuerst schmelzen, ehe ein leichtflüssigeres zugesetzt wird. Eine genaue Mischung ist ebenfalls sehr nothwendig, besonders wenn die Metalle eine verschiedene Schwere besitzen. — Sachen von feinem Gold können mit Louisd'orgold gelöthet werden, wie überhaupt feines Gold stets mit geringerem Gold, und feines Silber immer mit geringerem Silber gelöthet werden muß.

Ein im Handel vorkommendes, von einem gewissen Hrn. A. Faist angegebene, von Goldarbeitern sehr gelobtes Goldschlagloth, welches sich neben mehreren günstigen Eigenschaften besonders durch seine außerordentliche Leichtflüssigkeit vortheilhaft auszeichnet, ergab durch die chemische Analyse folgende Bestandtheile in 100 Theilen:

Silber . . . . .	54,74
Gold . . . . .	11,94
Kupfer . . . . .	28,17
Zinn . . . . .	5,01
	<hr/>
	99,86

Für die Darstellung dieser Legirung ist es zweckmäßig, zuerst das Silber, Gold und Kupfer im Tiegel unter einer Decke zu schmelzen und dann erst, nachdem



der Tiegel etwas abgekühlt ist, das Zink unter Umrühren zuzusetzen. Hierbei ist aber kaum zu vermeiden, daß nicht ein kleiner Theil des Zinks verbrenne, weshalb die Metalle in folgendem Gewichtsverhältniß zur Legirung zu nehmen sind:

Auf 1 Unze fein Silber

5	Denier	und	6	Gran	Gold,
12	"	"	8	"	Kupfer und
2	"	"	7	"	Zink.

(Gewerbeblatt aus Württemberg 1851, Nr. 3.)

Nach einer andern Vorschrift wird feines Goldschlagloth auf folgende Weise bereitet: Man thue 16 Gran feines Gold und 2 Gran feines Silber in einen neuen Schmelztiegel, setze diesen in einen Windofen, lasse das Gemisch fließen, rühre es durch einander und werfe calcinirten Borax, etwa wie ein Paar Erbsen groß, hinzu, sobald es klar fließt. Alsdann gieße man es in den Gießfuß, schneide es zu dünnem Bleche und siede es ab. Bei einer solchen geringen Menge, als die angegebene, braucht man nicht ein Mal einen Schmelztiegel, sondern man kann sich statt desselben einer ausgehöhlten Schmiedekohle bedienen und das Metall an einer Lampe mittels eines Löthrohres schmelzen. Sollte die zu löthende Sache sehr dünn sein, so kann man wohl zu einem Theile fürs Gold ein Viertel feines Silber und noch mehr setzen.



V. Von der Anwendung der Lothe, oder dem Verfahren, die verschiedenen Metalle gut, fest und dauerhaft zu löthen.

Das Löthen besteht in dem Verfahren, zwei oder mehrere Stücke Metall, welche miteinander vereinigt werden sollen, durch ein schnellflüssigeres Metall, unbeschadet ihrer Gestalt und Einrichtung, innig und fest, luft- und wasserdicht, zum Theil auch so feuerfest, als die Metallstücke selbst sind, zu verbinden oder zusammenzuschmelzen.

Nach der verschiedenen Anwendung des erforderlichen Hitzegrades zerfällt das Löthen in zwei Hauptklassen, nämlich:

- 1) in das harte oder heiße Löthen, und
- 2) in das weiche oder kalte Löthen.

Bei jenem, dem harten Löthen, werden die Metalle stets so stark erhitzt, daß sie in einen glühenden Zustand gerathen, wo erst bei gesteigerter Hitze das Loth flüssig und die Vereinigung bewirkt wird; bei diesem, dem weichen Löthen, wird dagegen alle Mal nur ein starkes Anwärmen, welches 612 Grad, nach Fahrenheit, selten übersteigt, angewendet, wobei das angewendete Loth schon flüssig wird und den beabsichtigten Zweck erfüllt. Hiernach finden zwei Operationen, die eine mit Hart-, Streng- oder Schlagloth, und die andere mit Schnell-, Weich- oder Zinnloth, statt. Das Löthen läßt sich aber auch nach Verschiedenheit der Er-



hitzung betrachten, wiefern solche entweder mit dem Kolben, oder einer Lampe, vermöge eines Blase- rohrs, oder durch brennende Kohlen in einer Esse oder auf einem Herde, bewirkt wird.

Das Löthen, es mag auf die eine oder die andere Art geschehen, erfordert:

- a) daß die Löthstellen völlig frei von Oxid und sonstigem Schmutze, auch metallisch rein seien, weshalb sie frisch überseilt oder beschabt werden;
- b) daß die Luft während des Löthens von der Löth- stelle abgehalten werde, um eine Oxidation der heißen Metalle zu vermeiden, da oxydirte Flächen sich nicht mit dem Lothe verbinden;
- c) daß die zu löthenden Theile gehörig an einander passen, damit nicht eine zu große Löthfuge entstehe;
- d) daß die Theile in der erforderlichen Lage während des Löthens beharren;
- e) daß das Loth gehörig in die Fugen dringen und solche ausfüllen könne, und
- f) daß endlich durch die Lage und Anwärmung der Theile Alles so regulirt werde, daß das Loth gehörig flüssig und der beabsichtigte Zweck der Verbindung vollkommen erreicht werde.

Jemehr diesen Erfordernissen nachgekommen wird, um so sicherer kann man auf ein Gelingen Rechnung machen.

Bei dem harten Löthen, oder der Operation mit Hart- oder Strengloth, fällt der Gebrauch der Löth- kolben weg, und man bedient sich entweder der Löth- lampe, oder der Kohlen. Zuerst werden die Metallstücke welche man zusammenlöthen will, gehörig zusammenge- paßt, dann sorgfältig gereinigt und hierauf in der Lage, wie sie verbunden werden sollen, mittels Eisendraht fest an einander gebunden. Während das geschieht, dürfen die gereinigten Löthstellen mit bloßen Händen nicht an- gefaßt werden, weil alles Fettige die gehörige Verbin- dung des Lothes behindert.



Ist Alles gehörig eingerichtet, so bestreicht man die zu löthenden Stellen mit Boraxwasser; hierauf belegt man sie mit dünnem, wohlgereinigtem Kupferbleche oder einem andern Hartloth, und setzt nun das Ganze einer so großen Hitze aus, daß das Loth schmilzt, zwischen die Fugen der beiden Metallstücke fließt und sie auf diese Art mit einander verbindet. Damit sich das Metall bei dieser Operation nicht zu sehr oxydire, so bestreicht man dasselbe gewöhnlich mit einem Lehmbrei, welches um so nothwendiger ist, als dieses Löthen gewöhnlich vor dem Blasebälge geschieht.

Häufig soll Messing und Eisen, oder Messing und Messing hart zusammengelöthet werden; hierzu ist nun ein eigenes Loth, das sogenannte Schlagloth, erforderlich. Dieses Schlagloth, welches eine Komposition von Messing und Zink ist, mitunter auch etwas Silber beigemischt enthält, wird, nach der geringern oder größern Quantität des zugesetzten Zinks, auch mehr oder minder strengflüssig sein. Je mehr Zink, im Verhältnisse zum Messing, dazu genommen ist, desto leichtflüssiger ist zwar das Loth, allein auch desto weniger haltbar, und desto weniger verträgt es Hammerschläge. Der Zusatz von Silber macht das Loth zwar leichtflüssiger, giebt ihm aber zugleich einen hohen Grad von Zähigkeit, so daß ein solches Loth, welches aus 32 Theilen Messingblech, 8 Theilen Zink und 2 Theilen Silber besteht, sich zum Löthen der Metalle, vorzüglich der Röhren, gut eignet, da dieselben doch alle Mal, entweder gewaltsam über einen eisernen Dorn getrieben, oder zu Röhren gezogen, einen großen Widerstand erleiden müssen.

Weil oft Gegenstände vorkommen, die verschieden, oft hinter einander, in nachfolgenden Abstufungen gelöthet werden müssen, so macht man verschiedene Lothe, von denen man zuerst das strengflüssigste und nach und nach die weniger strengflüssigen anwendet, wobei man, ohne Gefahr, die vorhergehende Löthstelle wieder zu trennen, einen Gegenstand mehrere Male löthen kann.



Hat man ein Stück Messing und Eisen, oder Messing und Messing zusammenzulöthen, so paßt man beide Theile so genau, als möglich, an einander, umbindet sie mit Eisendraht, bestreicht die Fugen mit Wasser und Borax, trägt sodann das rein gewaschene Loth darauf und bestreut es abermals mit Borax. Nach und nach erwärmt man die Gegenstände, bis das Boraxwasser anfängt zu kochen, sich auflöst, trocknet und fest haftet. Darauf werden dieselben so in das Feuer gelegt, wie es, nach der Gestalt und Beschaffenheit, am zweckmäßigsten ist, und auch oben gewöhnlich mit Kohlen so umgeben, daß zwar das Ganze in Kohlen eingehüllt ist, aber keineswegs die Kohlen auf dem zu löthenden Metalle liegen, indem sonst das stark erhitzte Messing leicht durch die Schwere der Kohlen eingedrückt wird. Man läßt es jetzt, ohne zu blasen und ohne zu fachen, so lange allmählig sich erhitzen, bis das Metall in den glühenden Zustand übergeht, und dann erst schürt man die Gluth ununterbrochen so lange an, bis das Loth geflossen ist. Letzteres beginnt zuerst zu rauchen, welches ein Zeichen ist, daß es dem Flusse nahe sei; dann fließt auch der Borax, und darauf folgend geht das Loth ebenfalls in Fluß über, wobei es hellglänzend erscheint. Sobald nun das Loth geflossen ist, stellt man das Blasen oder Fachen ein, beseitigt schnell die größern Kohlen und nimmt den gelötheten Gegenstand behutsam aus dem Feuer, damit er erkalte.

Soll ein großes Stück Eisen mit einem ungleich kleineren Stücke Messing zusammengelöthet werden, so ist es rathsam, das Eisen zuerst zu erhitzen und dann erst mit dem Messing zu verbinden und zu löthen, weil, wenn Beides zugleich in das Feuer kommt, das kleine Messingstück schon den zum Flusse des Lothes erforderlichen Hitzeegrad besitzt, ehe das Eisen denselben erlangt hat, und also nie eine feste, innige Verbindung beider Theile erfolgen kann.

Kleine Gegenstände, die man vor dem Löthrohre löthet, werden ebenfalls gereinigt, gut an einander ge-



paßt, mit Wasser abgewaschen und mit Loth und Borax versehen. Man legt sie auf eine Holzkohle und läßt mittels des Löthrohrs die Stichflamme des Lichtes oder der Lampe so lange darauf wirken, bis das Loth geflossen ist.

Auch Silber und Gold werden mit eigens dazu verfertigtem Lothe auf ähnliche Weise gelöthet.

Durch das nachbeschriebene neue Verfahren, Eisen durch Eisen zu löthen, kann Stahl ebenfalls mit sich selbst, oder mit Eisen verbunden werden. Zu diesem Behufe bereitet man ein Loth aus 2 Theilen gepulvertem, gebranntem Borax und 1 Theil feinen Bohrspänen von grauem Gußeisen, welches Gemenge in einem Schmelztiegel, unter Umrühren, geschmolzen, auf eine Platte ausgegossen und gepulvert wird. Diese schwarze Masse ist das Eisenloth, welches auf folgende Art zum Löthen verwendet wird. Man paßt die Stahl- und Eisentheile, die zusammengelöthet werden sollen, genau auf einander und befestigt sie mit Draht, nachdem zuvor die zu löthenden Theile mit etwas gepulvertem Salmiak überstreut worden sind. Darauf wird gepulvertes oder zerriebenes Loth mit Salmiak vermischt, auf die Löthfuge gestreut und ins Feuer gebracht. Beim lebhaften Glühen geräth das Loth in Fluß und dringt in die Fugen; man wiederholt das Auftragen des Lothes und die Erhitzung noch ein Mal, worauf die Gegenstände unter der Schweißhitz leicht überhämmert werden.

Bei dem weichen Löthen ist das Bindungsmittel das sogenannte Schnellloth, Weichloth oder Zinnloth. Als Flußmittel dient Salmiak oder Kolophonium. Es findet überall Anwendung, wo die Gegenstände keiner großen Hitze ausgesetzt werden dürfen, oder, ihres Umfanges wegen, nicht dem Feuer ausgesetzt werden können. Das weiche Löthen geschieht theils durch Erwärmung auf dem Feuer, theils durch Hülfe des Löthkolbens, und letzteres am häufigsten. Beim Gebrauche wird der Löthkolben im Kohlenfeuer mäßig erwärmt, mit Kolophonium bestreut und auf das Zinn-



loth getupft, wodurch dasselbe theilweise daran haftet und der Kolben gleichsam verzinnt wird. Der erwärmte Kolben wird sodann an die zu löthende Stelle, welche ebenfalls mit Kolophonium bestreut ist, gehalten, und sobald der Gegenstand den erforderlichen Hitzeegrad erlangt hat, theilt sich das am Kolben haftende Loth demselben mit, fließt umher und bewirkt die Löthung.

Will man ohne Löthkolben löthen, so paßt man die gut gereinigten Metallstücke genau an einander und bestreicht sie entweder mit Salmiak und Del, oder mit Salmiak und Wasser, oder man bestreut sie mit Kolophonium, erhitzt sie auf dem Feuer so lange, bis das darauf getupfte Zinnloth schmilzt, zwischen die Fugen dringt und beide Theile vereinigt; doch darf die Hitze nicht zu sehr gesteigert werden, weil sonst das Zinn zu sehr oxydirt und keine Verbindung erfolgt.

Des Weichlöthens bedient man sich, wenn man mit Arbeitsstücken zu thun hat, welche keiner großen Hitze ausgesetzt werden dürfen, entweder weil sie ganz oder theilweise aus leichtflüssigem Metalle bestehen, oder weil sie aus irgend einem andern Grunde durch das Feuer beschädigt werden würden; wie z. B. verzierte, übrigens meist oder ganz fertige Goldarbeiten, besonders wenn Steine darin gefaßt sind. Auch ist das Weichlöthen unentbehrlich, wenn Löthungen an großen Gegenständen vorkommen, welche man wegen ihres Umfanges nicht erhitzen kann. Bei andern Gelegenheiten aber wird das Weichlöthen nur der Schnelligkeit und Bequemlichkeit wegen dem Hartlöthen vorgezogen; und wenn die Löthung keiner erheblichen Festigkeit bedarf, ist dies auch kein Fehler. In den meisten Fällen wird das Weichlöthen mittels des Löthkolbens bewirkt.

Bleiplatten werden nach englischer Art folgendermaßen zusammengelöthet: Man schabt die über einander zu legenden Ränder rein ab, verzinnt sie mittels des Löthkolbens mit feinem Zinn, legt sie richtig auf einander, beschwert sie mit Gewichten, gießt auf die obere Platte geschmolzenes, doch nicht zu heißes Blei, drückt,



wenn hierdurch die Verzinnung zwischen den Platten geschmolzen ist, die obere mittels eines Holzes stark auf die untere nieder und bewirkt so die feste Vereinigung. Das aufgegossene Blei kann wieder weggenommen werden, da es sich mit der unreinen Oberfläche der Platten nicht verbindet. Statt reinen Bleies kann man zum Aufgießen eine Mischung von 2 bis 3 Theilen Blei mit einem Theile Zinn anwenden, deren Schmelzhitze auch groß genug ist, um die Löthung zu bewirken.

Kleine Löthungen mit Zinnloth verfertigt man über der Lampenflamme, auch wohl mittels des Löthrohres, indem man kleine Schnitzel des Lothes in Terpenthin wälzt, auf die Fuge legt und erhitzt. Wenn man kleine Gegenstände mit den breiten Flächen auf einander löthen muß, so kann man zwischen letztere, nachdem sie blank gefeilt und auf gepulvertem Kolophonium gerieben sind, ein Blättchen Zinnfolie einlegen und das Ganze mäßig über einer Flamme erhitzen. Die Löthungen, welche an Zinngießerarbeiten vorkommen, macht man mit dem Löthkolben, kleinere mittels des Löthrohres vor der Dellampe und mittels Schnellloth oder Wismuthloth, wovon man ein Stäbchen an die Löthfuge hält, während letztere mit Del bestrichen und durch die spizig angeblasene Flamme erhitzt wird.

Manchmal müssen gelöthete Gegenstände wieder getrennt werden, was man Loslöthen, Auslöthen nennt. Wenn z. B. ein angelötheter Bestandtheil sich während des Löthens verschoben hat und an eine unrechte Stelle gekommen ist, so ist es nöthig, ihn wieder loszumachen und aufs Neue anzulöthen. Es muß bei diesem Verfahren, welches natürlich nur im dringendsten Falle angewendet wird, alle mögliche Sorgfalt stattfinden, um einer Beschädigung des Arbeitsstückes vorzubeugen. Man bedeckt alle etwa noch außerdem vorhandenen Löthungen mit Lehm, versieht die zu öffnende Löthfuge mit Borax, legt das Stück ins Feuer, damit das Loth schmelze, und hebt das loszumachende Stück mittels eines Eisendrahtes oder einer Zange ab.



Schließlich sei nun noch das bei der Löthung des Aluminiummetalls zu beachtende Verfahren in Betracht gezogen!

Will man zwei Gegenstände aus Aluminium zusammenlöthen, wir nehmen an z. B. den runden Fuß oder Untersatz einer Kaffeekanne, so macht man zuerst die Appretur der zu vereinigenden Theile, d. h. man rauht die betreffenden vorher wohl gereinigten Stellen mit einer feineren Feile etwas auf, legt den Gegenstand sodann auf erwärmte Holzkohlen und bestreicht die zu löthenden Stellen mittels einer Gebläse-Spirituslampe unter gleichzeitiger Auflage des Appreturlothes, welches sodann schmilzt und nun auf der Fläche mittels eines kleinen Handkolbens aus Aluminium vertheilt wird.

Sind die beiden Flächen der zusammenzulöthenden Aluminium-Metallstücke auf diese Weise appretirt, so ebnet man die allfälligen rauhen oder hervorragenden Knoten oder Raubseiten des Appreturlothes mit der Feile, wobei man jedoch Acht zu geben hat, das Appreturloth nicht etwa ganz zu entfernen und die Stelle zu entblößen.

Man verbindet sodann die zusammenzulöthenden Stücke mit geglühtem Eisendraht, trägt mittels eines kleinen Haarpinzels das eigentliche möglichst klein zertheilte Loth auf, giebt die Gegenstände wieder auf die glühenden Holzkohlen, und läßt abermals die Flamme der Gebläse-Spirituslampe darüber streichen, indem man das schmelzende Loth mit dem früher etwas erwärmten Handkolben aus Aluminium wohl vertheilt, glättet und in die Fugen verstreicht.

Die Handlöthkolben dürfen übrigens hierzu nicht aus Eisen oder Kupfer, sondern müssen, wie bemerkt, aus Aluminiummetall gefertigt sein, weil sich das Loth an erstere anfleben würde, was bei den Löthkolben aus Aluminium nicht der Fall ist.

Um den Fluß und die Adhärenz des Lothes auf dem Aluminium zu erleichtern, war es wesentlich ein geeignetes Flußmittel zu finden. Hr. Mourcy hat ein



solches in dem Kopaiwabalsam gefunden. Er nimmt 3 Gewichtstheile Kopaiwabalsam, und vermengt diese mit 1 Gewichtstheil des feinsten gereinigten venetianischen Terpenthins in einer Porcellanschale, indem er gleichzeitig einige Tropfen frischen Citronensaftes hinzutröpfelt, was die innige Mischung der beiden Harze befördert.

Wie bei allen praktischen Verfahrensweisen die kleinen Kunstgriffe zum vollständigen Gelingen oft den Ausschlag geben, so ist es auch hier der Fall.

Ein solcher Kunstgriff besteht nämlich darin, daß obige Flußmittel nicht, wie gewöhnlich beim Löthen anderer Metalle üblich ist, auf die zu löthenden Flächen aufzutragen, sondern man darf das Loth selbst nur in das Flußmittel eintauchen. Das in Rede stehende Flußmittel erleichtert übrigens auch das Anhaften des in der Größe von Hirsen- oder Hanskörnern zertheilten Lothes an den Haarpinsel und somit die Auflage auf die zu löthende Stelle.

Ein anderer wohl zu beachtender Vortheil besteht endlich darin, die Gebläse-Spiritusflamme nicht länger auf das Loth wirken zu lassen, als zur Schmelzung, Zertheilung und Glättung des Lothes erforderlich ist. Das Zink verflüchtigt sich bekanntlich in der Hitze; läßt man nun die Flamme länger als nothwendig ist wirken, so verbrennt und entweicht das Zink als Zinkoxyd, und das Loth wird spröde und brüchig. (Württemberg. Gewerbeblatt, Febr. 1859, Nr. 9.)



VI. Von dem Löthen mittels Gas, als Leuchtgas, Wasserstoffgas, Terpentinöldämpfen, mit atmosphärischer Luft gemischt.

Das Löthen mittels Leuchtgas, nach K. Karmarsch.

Die Wohlfeilheit des aus Steinkohlen gewonnenen brennbaren Gases in England hat daselbst eine höchst ausgedehnte Anwendung desselben hervorgerufen. So findet es auch unter Andern vortheilhafte Verwendung zum Löthen und wird in dieser Beziehung nach drei verschiedenen Methoden verwendet:

1) Für kleine Löthungen wendet man eine einfache schmale Gasflamme (aus einem Brenner mit einem einzigen Loche) an, welche mittels des Löth- oder Blase- rohres auf die Löthstelle getrieben wird, wie sonst mit einer Kerzen- oder Dellampenflamme geschieht. Dieses Verfahrens bedient man sich auch zu Zinnlöthungen.

2) Zu größeren harten Löthungen, beispielsweise auf Silber, Neusilber u. s. w., dient ein Apparat, der dem Principe seiner Wirkung nach mit vorstehendem Verfahren übereinstimmt, aber weit mehr Bequemlichkeit gewährt und zugleich die Möglichkeit darbietet, sehr ausgedehnte Fugen ungemein schnell zu löthen. Am Ende eines biegsamen Kautschukschlauches, welcher das Gas zuführt, befindet sich ein aus Messing- oder Kupferblech gefertigtes Mundstück, welches die Gestalt eines Gieß-



kannenkopfes hat und, wie dieser, auf seiner (2 Zoll oder 4,72 Centimeter im Durchmesser haltenden) Kreisfläche mit einer Menge kleiner Löcher versehen ist. Ein Hahn am Gasrohre gestattet die Regulirung des Gaszuflusses; wenn derselbe ganz geöffnet ist, erzeugt sich eine sehr voluminöse Flamme. Dazu gehört ein zum Treten eingerichteter Blasebalg mit biegsamem Schlauche und messingnenem Mundstücke, in welchem letzteren die Oeffnung eine Linie (= 1,97 Millimeter) weit ist. Der aus diesem Mundstücke hervortretende Luftstrom wird gleich dem eines Löthrobes in die Gasflamme geleitet, lenkt dieselbe auf das in unmittelbarer Nähe liegende oder stehende Arbeitsstück und breitet sie nöthigenfalls über einen großen Raum aus. Legt der Arbeiter den Gas Schlauch aus der Hand, so dreht er den Hahn desselben nicht völlig zu, sondern nur soweit, daß noch äußerst kleine Flämmchen am Mundstücke fortbrennen. Auf diese Weise erspart man bei Wiederaufnahme der Lötharbeit das Anzünden des Gases, indem man nur nöthig hat, durch Oeffnung des Hahnes die Flamme im erforderlichen Maße zu vergrößern.

Der außerordentliche Vorzug dieser Löthmethode, gegen das bei uns gebräuchliche Löthen im Kohlenfeuer, springt in die Augen: es wird sehr viel Zeit erspart; man bedarf der kostspieligen Kohlen nicht, von denen ein großer Theil nutzlos verbrennt; die Arbeit ist reinlich und leicht, da man nicht mit Asche zu kämpfen und das Feuer nicht anzufachen hat, kann demnach auch in jedem Arbeitszimmer vorgenommen werden und man kann den Fortgang der Operation auf das Bequemste, Vollkommenste beobachten, also auch den Zeitpunkt, wo mit Erhitzen aufzuhören ist, ganz sicher erkennen.

Gleichwohl führt der eben beschriebene Apparat die Unvollkommenheit mit sich, daß zwei Hände mit dem Halten und Regieren der beiden Schläuche (des Gas Schlauches und des Luftschlauches) beschäftigt sind, wodurch in manchen Fällen ein Gehülfe erforderlich wird, oder wenigstens der Arbeiter nicht aller wünschenswer-



then Bequemlichkeit genießt, da er ohnedies auch den Blasebalg treten muß.

3) Man hat deshalb die Vorrichtung noch weiter verbessert, wie folgt: Der Gas Schlauch und der Luftschlauch des Blasebalges vereinigen sich in einem eisernen oder messingenen Mundrohre von  $\frac{1}{2}$  Zoll (= 1,18 Centimeter) Oeffnung. An diesem Rohre wird das ausströmende Gemenge von Gas und Luft entzündet, während man ersteres in einer Hand hält und damit nach und nach über die Löthrohre fortfährt. Das mit Draht gebundene Arbeitsstück wird auf einige todte Kohlen gestellt oder gelegt, welche sich auf einem runden, etwas vertieften, ungefähr 2 Fuß (= 0,566 Meter oder 56,638 Centimeter) im Durchmesser haltenden Tische von Schwarzblech befinden.

Dieser Tisch oder diese Schale wird von einem hölzernen Boocke von etwa 4 Fuß (= 1,133 Meter) Höhe über dem Fußboden getragen und läßt sich auf diesem um ihren Mittelpunkt drehen, wie z. B. die Platte eines Bossirstuhles und der Sitz eines Schreibstuhles. Bei Fabrikation der Waaren aus Argentan (Neusilber) sucht man dieses kostspielige Metall im Innern dicker massiver Gegenstände soviel wie möglich zu sparen. Statt z. B. Glockenzugringe und dergl. massiv aus Argentan zu gießen, prägt man sie aus Argentanblech in zwei Hälften, füllt die hohle Rückseite eines jeden dieser Theile mit Messing aus, feilt dieselbe flach ab und löthet die Hälften mittels Argentanschlagloth an einander. Zu dem erwähnten Einschmelzen des Messings wird ebenfalls der Gaslöthapparat gebraucht. Nachdem man nämlich die Blechtheile auf todte Kohlen in dem beschriebenen Löthtische gelegt hat, bringt man Messingabschnitzel hinein, bestreut dieselben mit Boraxpulver und richtet die Gasflamme darauf, bis die Schmelzung erfolgt ist. (Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover 1851, 63. Lieferung, S. 427 bis 428.)



### Anwendung des Steinkohlengases zum Lö- then nach Dr. Heeren.

Die Hofbroncefabrikanten Bernsdorff und Eichwede in Hannover bedienen sich in ihrer Fabrik eines Löthapparates, welcher auf demselben Principe beruht wie die Gasblaselampe und haben dem Verfasser gestattet, eine Beschreibung zu veröffentlichen.

**Fig. 51** zeigt diesen Apparat im Durchschnitte. Ein messingenes Rohr *a* von  $6\frac{1}{2}$  Zoll (= 15,34 Centimeter) Länge und  $\frac{3}{4}$  Zoll (= 1,77 Centimeter) äußerem Durchmesser verengert sich an einem Ende zu einer Oeffnung von  $\frac{1}{4}$  Zoll (= 0,59 Centimeter oder 5,9 Millimeter) Weite und nimmt nicht weit vom andern Ende das mit einem Hahne versehene Gasrohr *b* auf, welches vermittelst eines langen Kautschukschlauches *c* mit der Gasleitung in Verbindung steht. Innerhalb des Rohres *a* ist ein zweites Rohr *e* befestigt, dessen innerer Durchmesser  $\frac{1}{4}$  Zoll (= 5,9 Millimeter) beträgt, und welches, wie sich aus der Zeichnung ergibt, nicht ganz bis zur Oeffnung des äußeren Rohres *a* reicht, so daß hier eine ringsförmige Oeffnung *i i* zum Ausströmen des Gases frei bleibt. In dem Rohre *e* endlich ist ein drittes Rohr *g* von  $\frac{1}{4}$  Zoll (= 5,9 Millimeter) äußerem Durchmesser, welches sich an die innere Wand *e* ziemlich dicht schließend, aber doch leicht verschiebbar anlegt und vorn in eine Verengung *h* von etwa 1 Linie (= 1,97 Millimeter) Durchmesser ausläuft. Dieses innere Rohr ist durch einen langen Kautschukschlauch *d* mit einem unter dem Werktische befindlichen doppelten Blasebalge verbunden, den der Arbeiter durch Treten in Bewegung setzt. Die Luft wird also inmitten der Gasflamme ausgeblasen und erzeugt so einen langen, sehr heißen Flammkegel, welchem der Arbeiter, indem er den Apparat frei in der Hand hält, beliebig jede Richtung geben kann. Das zu löthende Stück wird auf einige in einem Becken befindliche Hohlkohlen gelegt und dann die Flamme



darauf geleitet, wo dann in sehr kurzer Zeit, bei kleineren Sachen in weniger als einer halben Minute, die zum Schmelzen des Schlaglothes nöthige Hitze eintritt. Von wesentlichem Nutzen ist hierbei die Verschiebbarkeit des inneren Luftrohres, weil sie dem Arbeiter gestattet, den Ausfluß des Gases zu reguliren; zieht er nämlich das Luftrohr zurück, so vergrößert sich die Ausströmungsöffnung des Gases und umgekehrt.

Bernsdorff und Eichwede sind mit der Wirkung dieser Löthrohrvorrichtung so zufrieden, daß sie noch mehrere Exemplare derselben in Anwendung zu bringen beabsichtigen. (Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover 1854, S. 30.).

Beschreibung einer Gaslampe zum Löthen mittelst des Blaserohres, von K. Karmarsch.

Wenn man von der Bequemlichkeit, welche eine Gasflamme gewährt, beim Löthen kleiner Gegenstände mittelst des gewöhnlichen Löth- oder Blaserohres Nutzen ziehen will, so ist eine dicke Flamme nothwendig, wie der starke Docht einer Dellöthlampe sie giebt, wie man sie aber mit einem der zur Beleuchtung üblichen Gasbrenner erhält. Zugleich erscheint als wünschenswerth, daß der mit dem Wiederanzünden des Gases nach jeder Unterbrechung des Löthens verbundene Zeitverlust vermieden werde und doch die Gasverschwendung nicht eintrete, welche mit stetem Fortbrennen der Löthflamme verbunden sein würde.

Aus diesen Gesichtspunkten ist die in **Fig. 52** bis **54** abgebildete Gaslöthlampe konstruirt, deren Beschreibung der Verfasser mittheilt, weil sie sich als äußerst brauchbar bewährt hat. Das den Abbildungen zu Grunde gelegte, der Werkzeugsammlung der polytechnischen Schule in Hannover gehörige Exemplar ist in Pforzheim verfertigt; gleiche von daher bezogene Lampen sind bereits in Goldarbeiterwerkstätten in Hannover in Anwendung.



**Fig. 52** stellt die ganze Lampe in der Oberansicht, **Fig. 53** dieselbe in der Seitenansicht (theilweise durchschnitten) vor. Der Fuß **AA** ist eine gußeiserne Scheibe, welche entweder geradezu auf den Werkstisch gesetzt oder auf einem kleinen Holzkloze befestigt werden kann; mittels desselben ist die Lampe gleich einem kleinen Leuchter hin und her zu schieben, also bei der Arbeit zurecht zu setzen und nachher aus dem Wege zu schaffen. Das Gaszuleitungsrohr ist von Messing und besteht aus 2 Theilen **BC** und **DE**, welche bei **CD** auf die in **Fig. 53** ersichtliche Weise zusammengeschraubt und mittels eines zwischengelegten Leder- oder Kautschukringes gedichtet sind. **BC** ist mittels des Zapfens **b** in ein Loch des Fußes eingeschraubt. Die bei **a** anfangende Bohrung geht in gleicher Weise in **c** durch und mündet in eine konische Vertiefung des Theiles **B**, woselbst der gleichfalls konische durchbohrte Zapfen **e** des Brenners **F** luftdicht eingeschmirgelt ist. Dieser Brenner, gleichfalls von Messing, erweitert sich oben ungefähr zur Gestalt einer Leuchterdille und wird hier durch einen fest hineingedrückten Pfropf **H** verschlossen, welcher aus dünnem, knäuel förmig aufgewickeltem Eisendrahte besteht, also eine Menge enger Zwischenräume und Kanäle zum Durchgange des Gases enthält.

Das Rohrstück **DE**, von dem zur besseren Erläuterung **Fig. 54** die Endansicht darstellt, ist in seinem kugelförmigen Mitteltheile **k** mit dem Sperrhahne **hi** versehen, dessen Seitenstift **l** die Umdrehung auf  $\frac{1}{4}$  des Kreises beschränkt, indem er an den Enden eines in der Kugel **k** angebrachten Viertelkreisausschnittes ein Hinderniß findet, weiter herumzugehen; durch diese auch sonst schon allgemein bekannte Anordnung ist mit der größten Leichtigkeit und Sicherheit die richtige Stellung des Hahnes für den offenen und für den geschlossenen Zustand zu treffen. Um denselben aber stets dichtschließend zu erhalten, ist ein Stück einer starken Uhrfeder **ff** angebracht, welches mit seinem oberen, gabelartig gespaltenen Theile einen Hals des Hahnzapfens nahe an dem Ende **i** um-



faßt, unten hingegen mittels der in die Kugel k eindringenden Schraube m befestigt und nach Erforderniß gespannt wird.

In dem Hahnrohre D E ist, innerhalb des Hahnes, das gebogene, kupferne Röhrchen G eingeschraubt, welches bis n reicht und hier eine äußerst feine Oeffnung (kaum zum Eindringen einer dünnen Nadelspitze groß genug) enthält. Ueber diesem Ende n ist aber ferner ein kurzes weiteres Röhrchen g aufgeschoben und festgelöthet, dessen Mündung o dem Drahtknäuel H im Brenner ganz nahe steht.

Um die Lampe zum Gebrauche vorzurichten, wird ein Schlauch von vulkanisirtem Kautschuk einerseits mit dem Gasleitungsrohre verbunden, welches Leuchtgas in die Werkstätte führt, andererseits an dem Ende E des Lampenrohres E B befestigt. Das hier angebrachte Schraubengewinde ist bestimmt, den Schlauch fest und gasdicht zu halten, nachdem man ihn überzogen und mit Bindfaden umwickelt hat. Wird nun der Hahn h i geöffnet und das durch den Drahtknäuel H ausströmende Gas entzündet, so bildet sich hier die zum Anblasen mittels des Löthrohres geeignete Flamme. Zugleich tritt Gas durch das Röhrchen G und verbrennt im Austreten bei o. Schließt man den Hahn wieder, so erlischt ohne Weiteres die große Flamme, weil der Gaszufluß zum Brenner aufhört; aber das geringe, kaum sichtbare Flämmchen in der Oeffnung o des Röhrchens G fährt (da es seine Nahrung von einer jenseits des Hahnes liegenden Stelle empfängt) zu brennen fort und zündet auch augenblicklich die Flamme am Brenner an, sobald der Hahn neuerdings geöffnet wird. Demnach hat der Arbeiter sich niemals um das Anzünden der Lampe zu kümmern, sondern dieselbe beim Aufdrehen des Hahnes sofort in gebrauchsfähigem Stande. Nur wenn man bei gänzlicher Einstellung der Arbeit auch den Hahn verschließt, welcher sich am Ausgangspunkte des Schlauches befindet, ist damit auch das kleine Hilfsflämmchen ausgethan.



(Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover 1853, S. 307 bis 309.)

Beschreibung eines Apparates zum Löthen mittelst Wasserstoffgas, von K. Karmarsch.

Abgesehen von denjenigen Städten und einzelnen Lokalitäten, wo man zur Benutzung des Leuchtgases keine Gelegenheit hat, wird dieses Gas auch in allen den Fällen entbehrt werden müssen, wo es sich um den Bedarf eines tragbaren, oft vielleicht auf größere Entfernungen von seinem gewöhnlichen Standorte zu transportirenden Löthapparates handelt. Dann bleibt, um von der Gasflamme Gebrauch zu machen, nichts übrig, als Wasserstoffgas (auf bekannte Weise mittelst Zink aus verdünnter Schwefelsäure entwickelt) anzuwenden.

Vorrichtungen hierzu sind bereits mehrfach erfunden und bekannt gemacht worden. Das Wesentlichste, nämlich Verbindung eines Gebläses mit einem Wasserstoffgasentwicklungs-Apparate, findet sich bei allen übereinstimmend; sie weichen nur in den Einzelheiten der Konstruktion von einander ab. Dasjenige Exemplar, welches der Verfasser beschreibt, ist von den durch vortreffliche Leistungen in ihrem Fache ausgezeichneten Zinnwaaren-Fabrikanten F. A. Wolff und Söhne zu Heilbronn am Neckar verfertigt.

Die zwei Hauptbestandtheile des Löthapparates, nämlich das Gasentwicklungsgefäß und das Gebläse, welche man sonst wohl öfters in einem gemeinschaftlichen Behältnisse anbringt, sind hier gänzlich von einander getrennt. Ersteres wird zu 36 Fl. ( $20\frac{7}{2}$  Thlr.), letzteres zu 24 Fl. ( $13\frac{1}{4}$  Thlr.) berechnet, unter Zugabe der nöthigen Luft- und Gasschläuche und messingenen Ausströmungsröhren nebst Mundstücken. Größere und kleinere Exemplare, zum Theil von abgeänderter Einrichtung, stehen in entsprechenden Preisen.

Fig. 55 zeigt den Aufriß des Gasapparates, Fig. 56 die Ansicht des Gebläseapparates von hinten nach



Entfernung der hier vorgeschraubten Wand, so daß die innere Einrichtung zu erkennen ist; Fig. 57 einen horizontalen Durchschnitt desselben, ganz nahe am oberen Boden des Gebläsekastens genommen; diese drei Figuren sind in  $\frac{1}{8}$  der wirklichen Größe gezeichnet. Fig. 58 stellt den Löthapparat vollständig in einer perspektivischen Skizze vor.

Was zuerst den Gasapparat Fig. 55 betrifft, so ist er fast gänzlich aus starkem Blei hergestellt, und alle daran vorhandenen Löthungen sind mit reinem Blei (nicht mit Schnellloth) sehr solid ausgeführt. Er gleicht in seinem Baue denjenigen Gasometern, welche man in chemischen Laboratorien zur Aufbewahrung größerer Mengen verschiedener Gase gebraucht, unterscheidet sich jedoch von denselben durch Hinzufügung derjenigen Einrichtung, welche zur Bereitung des Wasserstoffgases dient. Von den zwei cylindrischen Gefäßen, woraus er hauptsächlich besteht, ist das untere A auf einem würfelförmigen Holzkloze H feststehend eingelassen und hat bei B einen weiten, niedrigen Hals, welcher durch einen lackirten, eisernen Deckel mittels 4 eisernen Schrauben b, b, b, b, fest zu verschließen ist, wobei als Dichtung ein Ring von vulkanisirtem Kautschuk untergelegt wird. Das Nähere hierüber läßt die Abbildung deutlich genug erkennen. D ist der gußeiserne Deckel mit vier zugerundeten Vorsprüngen oder Lappen für die glatten Schraubenlöcher; c c' der bleierne Hals, unter dessen breiterem Rande c' ein gußeiserner Ring e sich befindet, vierlappig gleich dem Deckel und mit den Gewindelöchern versehen; zunächst unter d liegt eine Bleiplatte, endlich zwischen dieser und c der Kautschukring. In geringer Entfernung über seinem eigentlichen Boden enthält dieses Gefäß einen falschen Boden a a mit vielen runden (etwa  $2\frac{1}{2}$  Linien oder 4,91 Millimeter großen) Löchern. Das obere Gefäß C ist oben offen und hängt mit A durch drei starke Bleiröhren d, e, f zusammen. Von diesen dient f einzig als Stütze, weshalb es nur äußerlich an beiden Gefäßen angelöthet ist und mit deren innerem Raume in keiner Verbindung steht. E dagegen



ist vor einem Loche im Boden des Gefäßes C, geht dicht verlöthet durch den Oberboden von A, reicht hierin durch den falschen Boden a bis fast an den wahren Unterboden und stellt also eine Kommunikation zwischen den beiden Gefäßen her. D endlich ist äußerlich und ohne Oeffnungen an C angelöthet, mündet aber in ein Loch von A, ohne weiter ins Innere dieses untern Gefäßes einzutreten; oben zweigt sich davon das kurze Rohr G ab, welches mit einem messingenen Hahn versehen und durch einen messingenen Schraubring (eine sogenannte Ueberwurfsraube) mit dem vulkanisirten Kautschuschlauche I verbunden ist. Ein größerer Hahn K befindet sich ganz unten und seitwärts am Gefäße A; dieser wird nur zum Ablasen der Flüssigkeit aus demselben geöffnet.

Bringt man durch die große Oeffnung bei B Zinkstücke in das Gefäß A auf den Löcherboden a, schraubt dann den Deckel d fest auf und gießt in C (während der Hahn G zum Luftaustritte geöffnet ist) die gehörige Menge verdünnter Schwefelsäure, so tritt diese durch das Rohr E in das Gefäß A und füllt dasselbe vollständig an, wobei sie jedoch in dem Rohre D nicht so hoch steigen darf, daß sie den Hahn je erreichen und ihn verderben könnte\*). Sogleich nach geschehener Füllung wird dieser Hahn geschlossen und der Schlauch I vorgeschraubt.

Während nun die Schwefelsäure das Zink aufzulösen anfängt, entwickelt sich Wasserstoffgas, welches nicht entweichen kann, da das Ende des Rohres E stets unter der Flüssigkeit bleibt, der Hahn G aber geschlossen ist. Dieses Gas muß sich demnach am obersten Raume von A ansammeln und durch seinen Druck die Säure im Rohre E hinaufstreiben, bis sie ins Gefäß C gelangt,

\*) Man wird am besten thun, vor Aufsetzung des Deckels d das Gefäß A mit Wasser zu füllen, dasselbe dann durch den Hahn K wieder abzulassen und eine diesem Wasser gleiche Menge der verdünnten Schwefelsäure abzumessen, damit man sicher sei, den rechten Punkt im Eingießen der Säure nicht zu überschreiten; denn die nöthige Quantität allgemein vorauszusetzen, ist nicht möglich, weil der von Zink eingenommene Raum unbestimmt und keinesfalls genau bekannt ist.



wo dieselbe mehr und mehr steigt. An dem Stande der Flüssigkeit in C erkennt man auch, ob und wieviel Gas vorhanden ist. Die Gasentwicklung dauert nur fort, bis der oberhalb a a befindliche Theil des Gefäßes A voll Gas ist und die Säure unter jenen durchlöcherten Boden sich zurückziehen anfängt, weil dann die Berührung des Zinks mit der Säure aufhört. Der Gasvorrath steht jetzt unter dem Drucke einer Flüssigkeitssäule, deren Höhe sich von dem Niveau in C bis an das Niveau in A, d. h. bis an den Löcherboden a, mißt; und in diesem Zustande bleibt Alles, bis man, um von dem Gase Gebrauch zu machen, den Hahn G aufdreht. Indem alsdann die Säure aus C durch das Rohr E wieder herabsinkt, treibt sie das Gas mit einer jenem Drucke entsprechenden Geschwindigkeit durch das Rohr D in dem Schlauche I fort und nimmt dessen Platz in A ein. Hiermit ist aber sogleich ihre Berührung mit dem Zink erneuert, und es entwickelt sich wieder Gas.

Träfe es sich nun gerade, daß der Gasverbrauch stets soviel oder weniger betrüge, als jene Menge, welche der Apparat in gleicher Zeit entwickeln kann, so würde das Gefäß A immer voll Gas bleiben. Wäre der Verbrauch aber größer, so würde der Vorrath allmählig abnehmen und mehr oder weniger bald ganz aufgezehrt sein. Es ergibt sich hieraus, daß die Größe des Apparates in einem gehörigen Verhältnisse zu der Stärke des davon gemachten Gebrauches, ganz besonders zur Ausströmungsöffnung am Ende des Schlauches I, stehen muß, also mit einem kleinen Apparate nicht beliebig lange Zeit eine große Flamme unterhalten werden kann. Dagegen leuchtet ein, daß nach einiger Ruhe der Apparat stets gebrauchsfertig, d. h. mit Gas gefüllt, angetroffen wird, sobald nur noch Zink darin vorhanden und die Säure noch nicht gesättigt ist.

Das Gebläse, durch welches der Wasserstoffgasflamme die erforderliche Menge atmosphärischer Luft zugeführt wird, befindet sich in einem vierseitigen hölzernen Kasten S, in dessen Inneres man durch Abnehmen der



Hinterwand S (Fig. 57) gelangen kann. In Fig. 56, wo diese Wand entfernt ist, ergeben sich bei *l, l, l, l, l, l* die sechs Löcher für ebensoviele Holzschrauben, mittels welcher dieselbe ihre Befestigung erhält. Das Gebläse ist ein doppelter Blasebalg von genügend bekannter Einrichtung, nur nicht spitz geformt, wie z. B. die gewöhnlichen Schmiedebalsebälge, sondern quadratisch, wonach denn das Heben und Niedergehen in vertikaler Richtung erfolgt. Der Unterbalg erscheint in Fig. 56 zusammengedrückt, der Oberbalg nur in geringem Maße ausgedehnt, wie etwa der Zustand in dem Augenblicke ist, wo eben der erste Zug an dem zum Betriebe dienenden Hebel vollbracht wurde.

Das unbewegliche Mittelstück T ist ein Rahmen von Eichenholz, zwischen zwei Paar Leisten *oo, oo* des Kastens eingeschoben und durch Schrauben mit dessen Seitenwänden unverrückbar verbunden. Dieser Rahmen T hat unten einen Boden, worin eine große, nach oben aufgehende Klappe sich befindet; an dessen Vorderseite (entgegengesetzt der Wand S des Kastens) ist eine Öffnung und vor dieser ein kurzes und weites Zink- oder Messingrohr angeschraubt, welches man bei U (Fig. 57) durch ein Loch des Kastens herausragen sieht. Hieran wird mittels seines metallenen Mundstückes und der Ueberwurfschraube R (Fig. 58) der aus vulkanisirtem Kautschuk bestehende Luftabführungsschlauch Q befestigt.

Der Unterbalg besteht aus zwei Ledersalten *h h*, zwischen zwei Holzrahmen *ii, n* und einer hölzernen Bodenplatte *p*; letztere enthält die nach oben aufgehende Saugklappe, der Rahmen *ii* ist mit T fest und luftdicht verbunden. Der Oberbalg wird durch fünf Ledersalten *k*, ebensoviele Holzrahmen *m* und eine hölzerne Deckelplatte *l* gebildet; der unterste seiner Rahmen ist an T befestigt; im Mittelpunkte der Platte aber hat man eine kleine länglich viereckige Eisenplatte *r* aufgeschraubt. Ein runder eiserner Stab *q*, welcher durch ein passendes Loch des obern Kastenbodens und des hölzernen Aufsatzes *v* hindurchgeht, ist unten in *r*, oben in den Fuß einer guß-



eisernen Base X eingeschraubt. Mittels dieser Vorrichtung erhält der Oberbalg seine Geradföhrung beim Steigen und Fallen, damit die Ledersalten sich nicht an den Kastenwänden reiben; zugleich benutzt man die Base zum Einlegen von Gewichten, womit man die Belastung des Balges regulirt; der größere Theil der Last, welcher stets erforderlich bleibt, wird in Gestalt 1 bis 2 Zoll (oder 2,36 bis 4,72 Centimeter) dicker Bleiflöze auf die Platte I gelegt.

Während der aufgeblasene Oberbalg vermöge seiner Beschwerung die Luft in einem ununterbrochenen Strome durch das Rohr U in den Schlauch Q austreibt, müssen durch die Züge des Unterbalges fort und fort neue Luftportionen eingeföhrt werden. Um den Unterbalg in Bewegung zu setzen, dient folgender Mechanismus:

Durch zwei auf der unteren Fläche der Platte so angeschraubte eiserne Rohrstücke s, s (Fig. 56) ist ein rundes Eisenstäbchen t t eingeschoben, welches mit seinen Enden u, u durch senkrechte Spalten v des Kastens S herausragt (Fig. 58) und in diesen Spalten auf und niedergehen kann. Damit diese Bewegung ohne Schlottern stattfindet und die Spalten nicht zu sehr ausnützt, sind letztere äußerlich mit einem Eisenblechbeschlage eingefast. Die gedachten Enden u sind, zu Zapfen abgesetzt, in Löcher zweier aufrechter, flacher Eisenschienen u, w eingesteckt und durch vorgelegte Schraubenmuttern verwahrt. Oben hängt jede der Schienen an einem zweiarmigen eisernen Hebel w y x; beiden Hebeln gemeinschaftlich dient die eiserne Drehungsaxe x x x, welche in Z, Z ringsörmige Lager auf der Borderwand des Kastens S hat und mit einem vierkantigen Zapfen durch viereckige Löcher der Hebel geht, außerhalb welcher sie mit Schraubenmuttern versehen ist. Hiernach bedarf es nur des Niederdrückens eines der Hebelarme x y, um auch den andern dieser Bewegung theilhaftig zu machen, wodurch sofort die Schienen u, w in die Höhe gezogen werden, welche mittels des Stabes t t den Unterbalg in aufwärtsgehender Richtung zusammendrücken.



Welchen von den beiden Hebeln man zur direkten Einwirkung der Kraft benutzt, hängt einzig von der Rücksicht auf größere Bequemlichkeit ab. Aus Fig. 59, welche einen der Hebelarme  $x, y$  in der Seitenansicht zeigt, ersieht man, wie der Hebelarm  $x y$  mit einem langen hölzernen Handgriffe  $Y$  in Verbindung gesetzt wird. Letzterer enthält ein kurzes, flaches Eisen  $z 2$ , welches mittels eines Hakens an seinem Ende  $2$  unter  $x$  angreift, nachdem ein Bolzen mit Flügelmuttern  $1$  beide Theile vereinigt hat. Eben dieser Bolzen gestattet aber auch (indem er für  $z 2$  einen Drehpunkt bildet), daß man beim Beiseitesetzen des Gebläses den Griff  $X$  in die Höhe richtet (ähnlich wie Fig. 58 zeigt) oder auch gänzlich nach der Seite der Base  $X$  herüberschlägt, um ihn aus dem Wege zu schaffen. Bei\* neben Fig. 59 ist ein Durchschnitt und bei\*\* ein Grundriß des eben beschriebenen Hebelgelenkes gezeichnet, woraus dessen Beschaffenheit noch deutlicher hervorgehen wird.

Es ist bereits oben mitgetheilt worden, daß das Wasserstoffgas aus dem Gasapparate durch einen biegsamen Schlauch  $I$ , die Luft aus dem Gebläse durch einen anderen Schlauch  $Q$  abgeführt wird. Beide Schläuche, welche man wenigstens 5 bis 6 Fuß (oder 1,416 bis 1,699 Meter) lang nimmt, um beim Löthen mit einiger Freiheit manipuliren zu können, sind mit ihren entgegengesetzten Enden an dem messingenen Brenner Fig. 58, in  $\frac{1}{4}$  der wirklichen Größe dargestellt, befestigt. Dieser hat von seiner Spitze  $M$ , auf welche meistens ein Mundstück  $N$  gesetzt wird, bis gegen  $P$  hin die Gestalt eines gewöhnlichen Löth- oder Blaserohres. Die gerade Fortsetzung von  $P$  aus schließt sich dem Luftschlauche  $Q$  an; eine Abzweigung  $P O$  wird mit dem Gas Schlauche  $I$  verbunden. Die Vereinigung geschieht an beiden Stellen durch Aufziehen des Schlauches auf das Rohrende und festes Umwickeln mit Bindfaden. Das Lustrohr ist mit einem Hahn  $L$ , das Gasrohr desgleichen mit einem Hahne  $W$  versehen. Die Oeffnung der Brennerspitze an sich ist ungefähr 1 Linie oder 1,97 Millimeter weit; von den vier



beigegebenen Mundstücken ist das feinste kaum zum Durchgange einer sehr dünnen Nähnadel weit genug, in das größte würde etwa eine Nähnadel dickster Sorte passen.

Der Gaslöthapparat, wie er durch das Vorstehende erklärt ist, soll hauptsächlich zum Löthen der Bleitafeln und anderer bleierner Gegenstände mittels Blei gebraucht werden; doch kann man auch kleine Löthungen mit Schlagloth mittels desselben ausführen. Für größere Löthungen der letztbezeichneten Art faßt er einen zu geringen Gasvorrath, welcher von der in solchen Fällen nöthigen größeren und lange anhaltenden Flamme bald aufgezehrt und nicht rasch genug ersetzt wird. Es ist von selbst verständlich, daß auch Zinngießer ihn mit Vortheil zu ihren Lötharbeiten gebrauchen können. Folgendes ist über das Verfahren bei Anwendung des Apparates zu bemerken:

Vorbereitung des Apparates. — In den Behälter A werden durch die Oeffnung B Zinkstücke in beliebiger Form und Größe gebracht, welche jedoch nicht so klein sein dürfen, daß sie durch die Löcher des falschen Bodens aa hinabfallen können\*). Hierauf wird der Deckel d aufgesetzt und sehr dicht niedergeschraubt, der Hahn K sorgfältig verschlossen, der obere Hahn G

\*) Gelangen Zinktheile in den untern Raum des Gefäßes A, so hört die Gasentwicklung nicht eher auf, als bis die Säure auch aus diesem Raume gänzlich vertrieben ist: dann taucht das untere Ende der Röhre E nicht mehr in die Flüssigkeit, und das Gas dringt mit Macht durch diese Röhre heraus, wobei es in dem Gefäße C ein heftiges Ausprudeln und gefährliches Herumspritzen der Säure veranlaßt. Man muß daher achtsam sein, daß keine Zinktheilchen eingefüllt werden, welche entweder sogleich durch den Löcherboden gehen oder durch die Auflösung bald so klein werden, daß sie hindurchfallen. Auf der andern Seite sind sehr große Zinkstücke nicht zweckmäßig, weil sie nur langsame Gasentwicklung und demnach Anlaß zu frühzeitiger Erschöpfung des Gasapparates geben. Der Verfasser hält es für das Beste, zolldicke Zinkplatten in Stücke von ungefähr 1 Kubitzoll zu zer schlagen und diese nach Absonderung aller beträchtlich kleineren Theile einzufüllen. 4 bis 5 Pfd. (oder 2 bis 2½ Kilogr.) Zink werden für den gegenwärtigen Apparat eine angemessene Menge sein.



aber offen gelassen. Man gießt ferner in das Gefäß C eine Mischung von Schwefelsäure mit dem Dreifachen ihres Gewichtes Wasser, soviel als nöthig ist (ungefähr 7 Quartier oder 0,79 Liter, siehe die erste Anmerkung dieser Abhandlung) und schließt, wenn dieselbe gänzlich nach A hinabgelaufen ist, sogleich den Hahn G. Nun werden die Schläuche J und Q mittels ihrer Ueberwurfschrauben an dem Gasometer und dem Gebläse festgeschraubt. Sobald durch die in C heraufgestiegene Flüssigkeit das Vorhandensein des vollen Gasvorrathes angezeigt wird, kann zu jeder beliebigen Zeit die Arbeit ihren Anfang nehmen, wozu man die Hähne G, W und L in angemessenem Grade öffnet und das ausströmende Gas an der Spitze des Brenners M N anzündet. Nach Umständen gebraucht man die Flamme des untergemischten Wasserstoffgases, oder die eines Gemenges von Gas mit der durch das Gebläse zugeführten Luft.

Das Löthen ohne Gebläse. Dünne Bleitafeln (bis zu einigen Linien Stärke) lassen sich mit der Gasflamme ohne Mitwirkung des Gebläses löthen. Die Hauptbedingungen hierbei sind folgende:

- 1) daß ein Mundstück (ein Borstecker N) mit enger Oeffnung gewählt werde;
- 2) daß der Lufthahn L fortwährend gut verschlossen sei.

Der am Gasometer befindliche Hahn G dient zur Regulirung der Gasflamme und bleibt, wenn er ein Mal zu irgend einer bestimmten Bleidicke richtig gestellt ist, so lange unverändert stehen, als man mit dieser Bleisorte arbeitet. Der Gasbahn W am Brenner wird hingegen nur zum Auslöschen der Flamme gebraucht, was zur Vermeidung unnützen Gasverbrennens bei jeder Unterbrechung des Löthens stattfinden muß. Während der Arbeit läßt man ihn stets gänzlich offen.

Zu dünnen Bleitafeln, sowie zum Löthen an aufrechtstehenden Wänden, sind immer Mundstücke mit sehr feiner Oeffnung nöthig.



Das eben beschriebene Löthverfahren ist einfach und durch einige Versuche bald zu erlernen; etwas schwieriger und auch mehr Aufmerksamkeit in Anspruch nehmend ist das Löthen mit Luft, wobei der Sauerstoff in der zusammengedrückten, mit dem Gase gemengten Luft die Hitze der Flamme wesentlich erhöht, dadurch aber die Arbeit des Löthens erleichtert und verbessert. Es können nach dieser Methode (richtige Behandlung des Apparates, namentlich gehörige Regulirung des Gas- wie des Luftstromes, vorausgesetzt) Bleitafeln von  $\frac{1}{16}$  Zoll bis zu 2 Zoll (oder von 0,147 bis 4,72 Centimeter) Dicke mit aller Leichtigkeit und Bequemlichkeit gelöthet werden. Die Hauptbedingungen dabei sind, im Gegensatze zum Löthen ohne Luft, folgende:

1) daß stets ein Mundstück mit weiter Oeffnung angewendet, bei sehr dickem Blei sogar ohne Mundstück, mit der ganzen Oeffnung des Rohres M gearbeitet werde;

2) daß der Blasebalg fortwährend in Bewegung sei, das Gewicht X stets in der Höhe bleibe und niemals während des Löthens den Aufsatz V berühre. Bei Vernachlässigung dieser Vorsicht würde Gas in den Blasebalg eintreten, wodurch vielleicht eine Explosion herbeigeführt werden könnte;

3) daß der Blasebalg fortwährend mit einem Gewichte von 30 bis 40 Pfd. (oder 15 bis 20 Kilogr.) belastet sei.

Um eine Bleitafel, z. B. von 1 Linie oder 1,97 Millimeter Dicke zu löthen, wird zuerst der Luftbahn L ganz wenig geöffnet, so daß das Mundstück N, an ein Licht oder eine Lampe gehalten, eine gewöhnliche Löthrohrflamme bildet. Hierauf wird der Gasbahn W gänzlich und der Hahn G des Gasometers so weit aufgedreht, daß das vor dem Mundstücke entzündete Gemenge eine gehörig heiße Flamme erzeugt. In dem richtigen Verhältniß der beiden Ströme zu einander liegt die ganze Kunst des Löthens mit Gas unter Mitbenutzung der atmosphärischen Luft. Läßt man zu viel Gas Zutreten, so überwältigt dasselbe den Luft-



strom und dringt in den Blasebalg, was man leicht mit einer einfachen Probe erkennen kann. Schließt man nämlich den Gasbahn W, so soll die Flamme augenblicklich erlöschen; brennt dieselbe aber noch fort, so ist dies ein Beweis, daß mehr Gas zuströmte, als nöthig war, und daß der Ueberschuß sich im Blasebalge angesammelt hat. Gestattet man, daß auf diese Weise immer mehr und mehr Gas nach dem Blasebalge übergeht, so kann hieraus eine Explosion entstehen. Es ist demnach von der höchsten Wichtigkeit, daß man den Gasometerhahn G mit aller Vorsicht und nie zu weit öffne.

Nimmt man dagegen zuviel Luft, so erlischt die Flamme, oder entzündet sich überhaupt gar nicht; falls dieses eintritt, muß man durch weitere Schließung (Zurückdrehen) des Lufthahnes L abhelfen.

Die höchste Hitze bei Flammen jeder Größe wird alsdann erreicht, wenn der Luftstrom die Flamme oben noch brennen läßt, und diese augenblicklich erlischt, sobald der Gasbahn W geschlossen wird. Eine Flamme, auf diese Weise mit der weiten Oeffnung ohne Vorstecker oder Mundstück richtig hergestellt, giebt einen außerordentlichen Grad von Hitze.

Beim Löthen mit kleiner Flamme mag diejenige Person, welche den Blasebalg in Bewegung setzt, darauf achten, daß der Oberbalg nicht in Folge zu weit gehenden Steigens gegen den oberen Boden des Kastens S anstoße; denn es geschieht wohl, daß in einem Augenblicke, wo dieses stattfindet, das Flämmchen erlischt.

Behandlung der Bleitafeln beim Löthen. Reinlichkeit ist bei diesem Löthen eine Hauptsache. Es ist nicht genügend, daß die Breter, worauf man die zu löthenden Platten legt, rein seien, sondern es muß auch der Arbeiter das Loth stets mit reinen Händen anfassen, und dasselbe ist entweder aus Bleistreifen, welche von allem Dyrnd befreit sind, zu schneiden, oder in dünnen Stängelchen auf ein Blech zu gießen. Nachdem die Bleitafeln mittels eines hölzernen Hammers völlig gleich gerichtet sind, werden die zu löthenden Kanten oben und



unten befrischt, d. h. durch Abschaben ganz rein und blank gemacht, wobei man sie oberhalb dergestalt abschrägt, daß sie, stumpf an einander gestoßen, eine von dem schmelzenden Lothe auszufüllende Furche bilden. Auf dem Brete müssen die Tafeln genau anliegen, damit nicht größere Antheile von Loth durch die Fugen fließen und unterhalb Unebenheiten erzeugen. Wird eine Löthstelle irgendwie verunreinigt, oder auch von der Flamme oxydirt, so ist dieselbe gleich wieder mit einem Meißel oder Messer abzuschaben. Die gelötheten Streifen müssen stets schön blank erscheinen und dürfen nie mattweiß oder häutig sein; wäre diese fehlerhafte Beschaffenheit wahrzunehmen, so hätte man die Ursache hauptsächlich in nicht ganz richtiger Regulirung der Flamme zu suchen. — Bei der Arbeit mit sehr dicken (z. B.  $\frac{3}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll oder 1,77 bis 3,54 Centimeter starken) Bleiplatten ist es sehr vortheilhaft, wenn man die zu löthenden Stellen unmittelbar vor dem Löthen mittels eines Feuers von Hobelspänen erwärmt, damit nicht das Gas allein die Masse Metall zu erhitzen hat.

Allgemeine Bemerkungen. Ist nach längerem Gebrauche des Apparates die Säure mit Zink beinahe gesättigt, und zu fernerer Gasentwicklung untüchtig geworden (was man daran erkennt, daß selbst im Zustande der Ruhe gar nicht mehr, oder nur höchst langsam die Flüssigkeit in das Gefäß C heraufsteigt), so entleert man den Gasometer mittels Oeffnen des Hahnes K (während zugleich der Hahn G offen ist) und füllt ihn von Neuem. Der Blasebalg muß jedes Mal in Bewegung gesetzt sein, ehe man beim Wiederbeginn der unterbrochenen Lötharbeit den Absperrungshahn W aufdreht, damit kein Gas in den Blasebalg treten kann. Ueberfüllung des Gasometers mit Säure ist sorgfältig zu vermeiden, weil sonst die messingenen Hähne und zuletzt selbst der Blasebalg durch vom Gase fortgerissene Säuretheile beschädigt werden. Sehr gut ist es, wenn das Leder des Blasebalges von Zeit zu Zeit mit Del oder Fett bestrichen wird, wodurch es sich besser konservirt. Die Schläuche von vul-

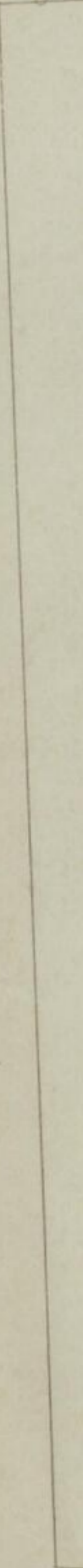


faniſirtem Kautſchuk ſind ſehr empfindlich gegen die Hitze und müſſen daher ſorgſam vor zu großer Nähe eines Feuers bewahrt werden. Beim Umgehen mit der zu dem Löthapparate nöthigen verdünnten Schwefelſäure iſt die größte Reinlichkeit zu empfehlen, weil Metalle (außer Blei) ſtark davon angegriffen werden. In Anſehung der Hähne, Zapfen, Schrauben u. ſ. w. an dem Apparate iſt dieſe Bemerkung ſehr wichtig; man ſoll daher auch dieſe Theile möglichſt gut mit Del oder Fett erhalten. Bei ſorgfältiger Behandlung leiſtet, wie vorliegende Erfahrungen bewieſen, der Apparat nach zehnjährigem Gebrauche noch dieſelben Dienſte, wie neu; im entgegengeſetzten Falle wird er allerdings bald unbrauchbar. (Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover 1853, S. 251 bis 258.)

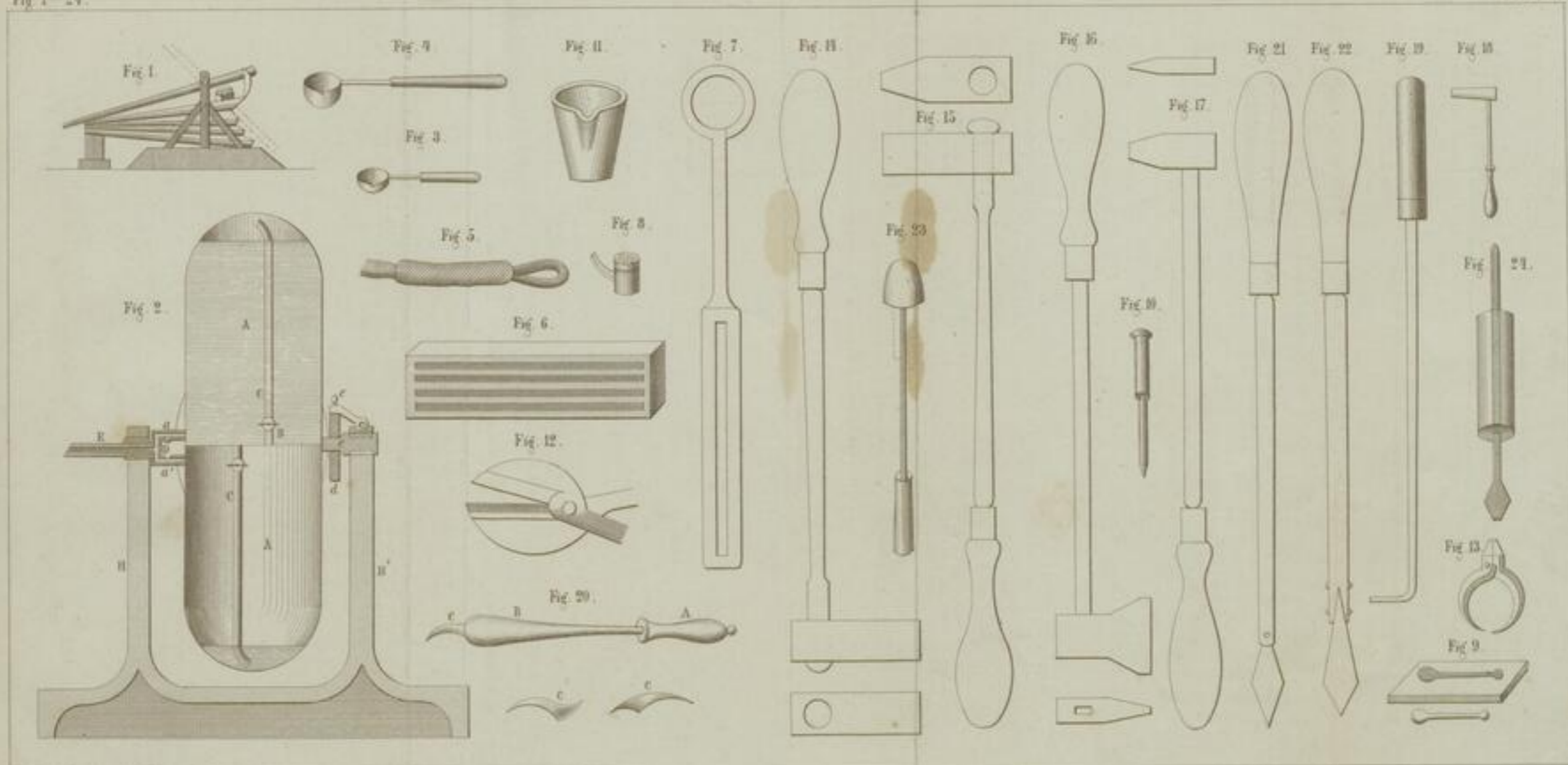
Löthapparat des Flaſchnermeiſters Karl Baudiſtel in Stuttgart. — Den in Fig. 60 dar- geſtellten Löthapparat, welchen Herr Baudiſtel in Paris in Anwendung ſah, hat er, als eine außerordentliche Hitze gebend, erprobt. Ueber einer Weingeiſtflamme a befindet ſich ein kleiner Keſſel b, der auf  $\frac{1}{3}$  Theil ſeiner Höhe mit Terpenthinöl gefüllt iſt und durch das Rohr k aus dem Gefäße g tropfenweiſe geſpeiſt wird; nebenan befindet ſich ein (in der Figur abgeſchnittener) Blaſebalg N, deſſen Blaſerohr c ſich in zwei Theile mit Hähnen zum Reguliren, d e, theilt. An dieſelben ſind zwei Kautſchukröhren f, f angeſetzt, von denen die eine in den Keſſel b führt und durch eine zweite Röhre mit Scharnier i mit der erſten bei der Mündung k ſich wieder vereinigt. Durch das Erhizen des Terpenthinöles entſtehen Dämpfe, welche durch den einen Luftſtrom mitgeriſſen, durch die Röhre i ſich mit dem zweiten Luftſtrome vermischen und bei ihrem Austritte in h entzündet werden. Der ganze Apparat hat die Größe einer Kaffeemaſchine und iſt auf einem Tiſche aufzuſtellen. (Gewerbeblatt aus Württemberg 1856, Nr. 24.)



Fig. 1







*Thom. Jäger u. Söhne, Leipzig.*



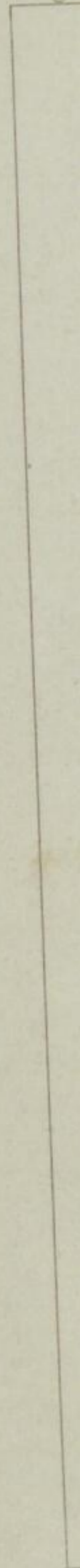








Fig.





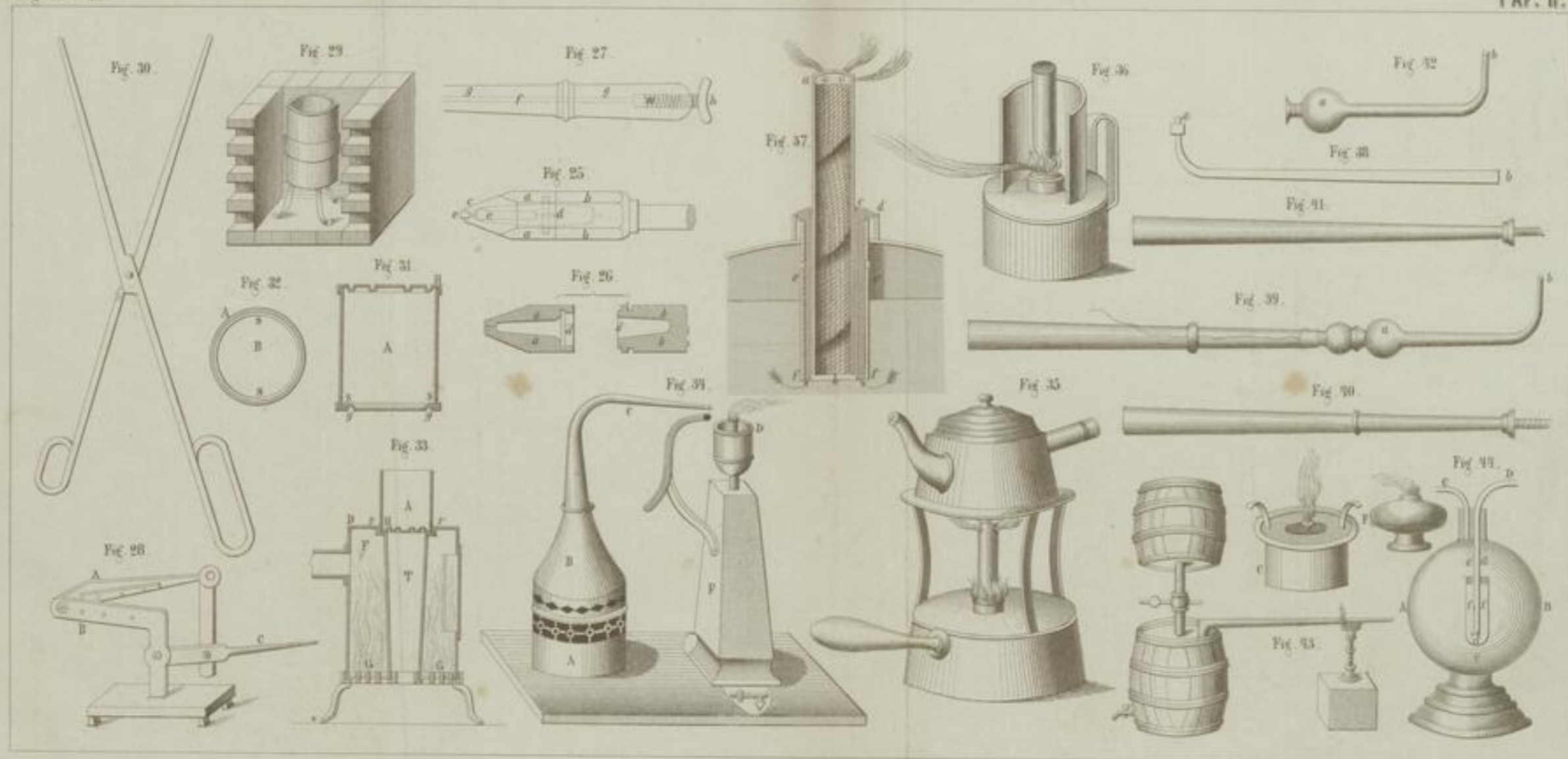














Fig. 4

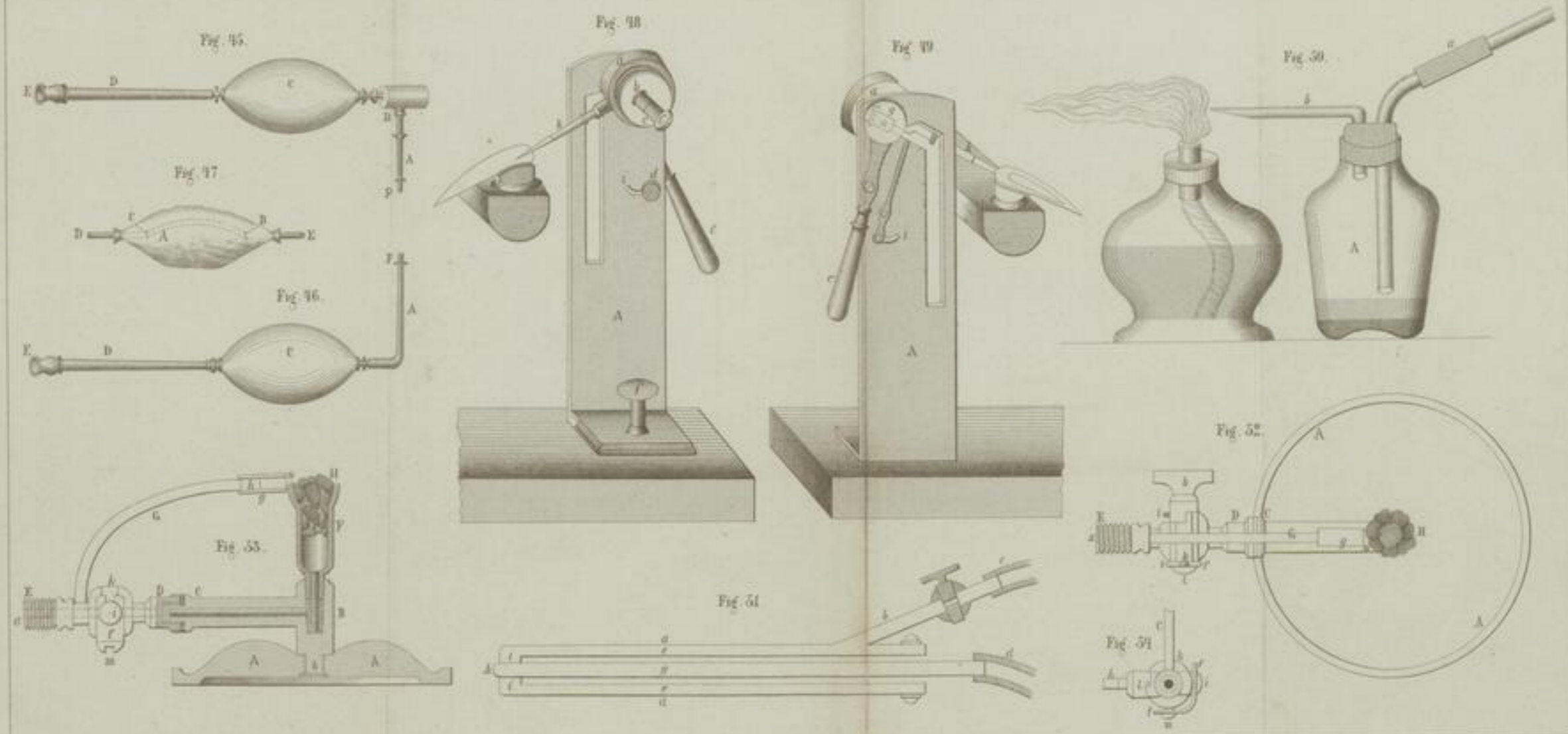
E 

E 

E  
a 

Tha





Thomson & Co. London, Eng.





SLUB

Wir führen Wissen.



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CHEMNITZ







Fig.

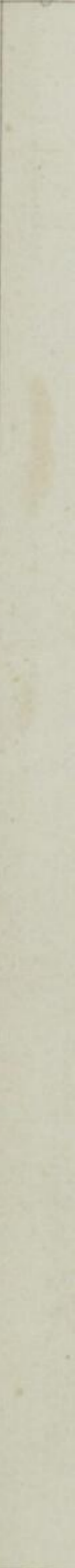




Fig. 55.

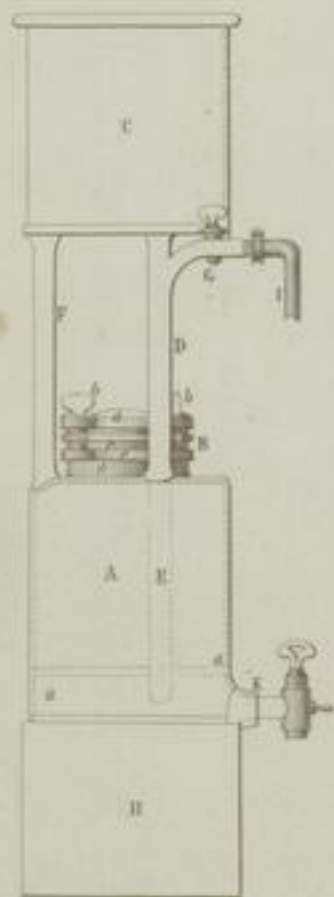


Fig. 56.

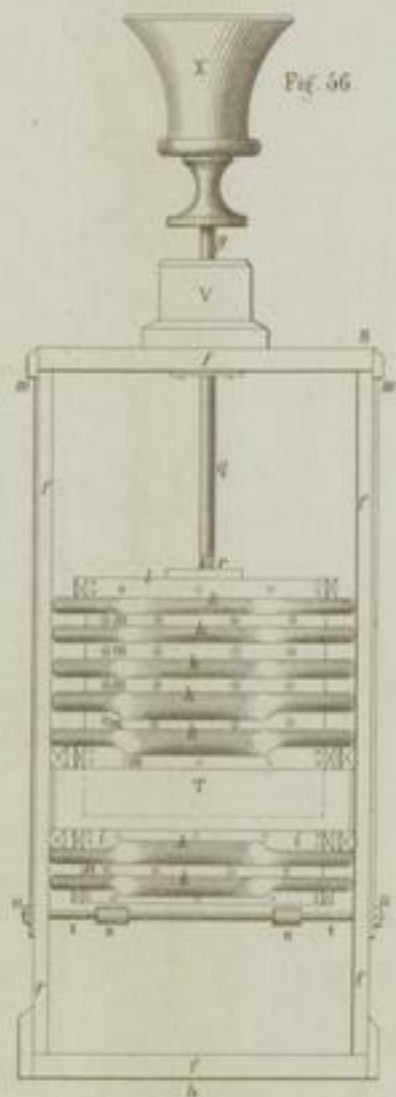


Fig. 57.

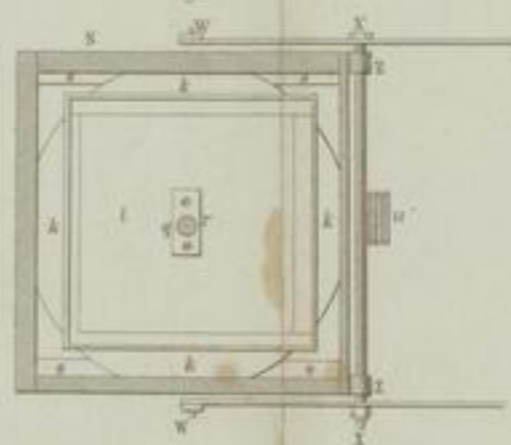


Fig. 60.

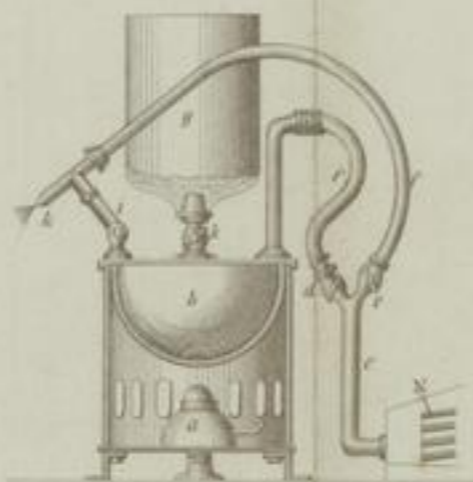


Fig. 59.

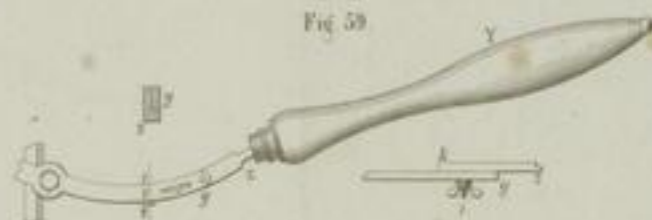
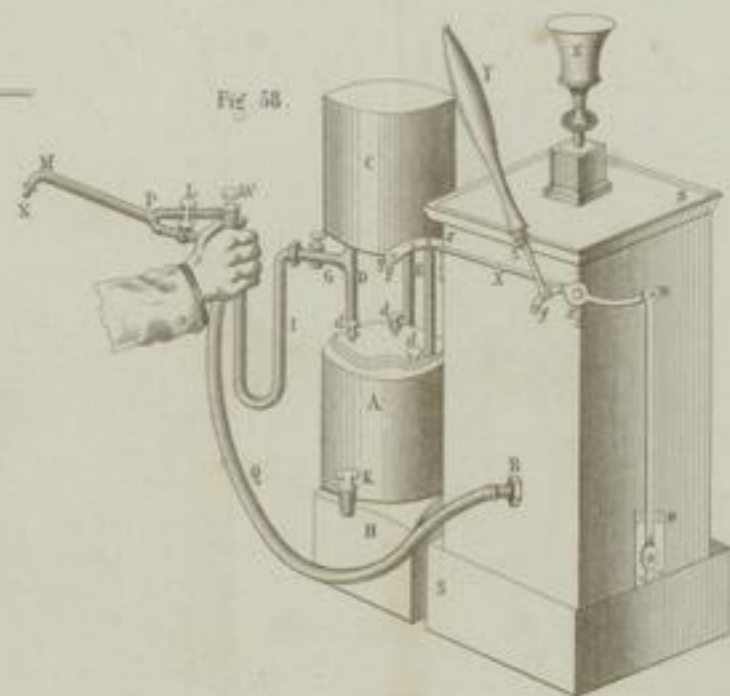


Fig. 58.







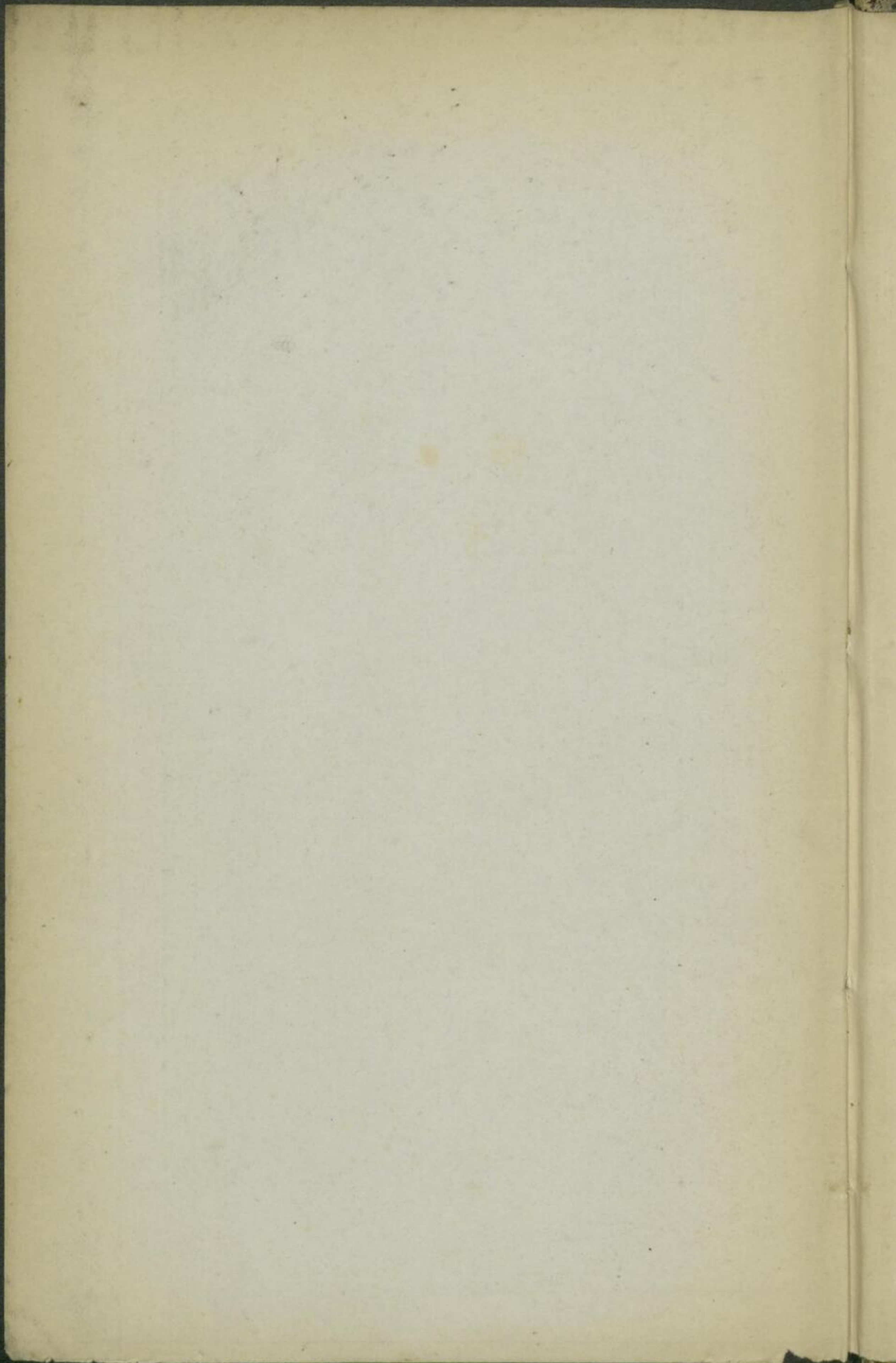




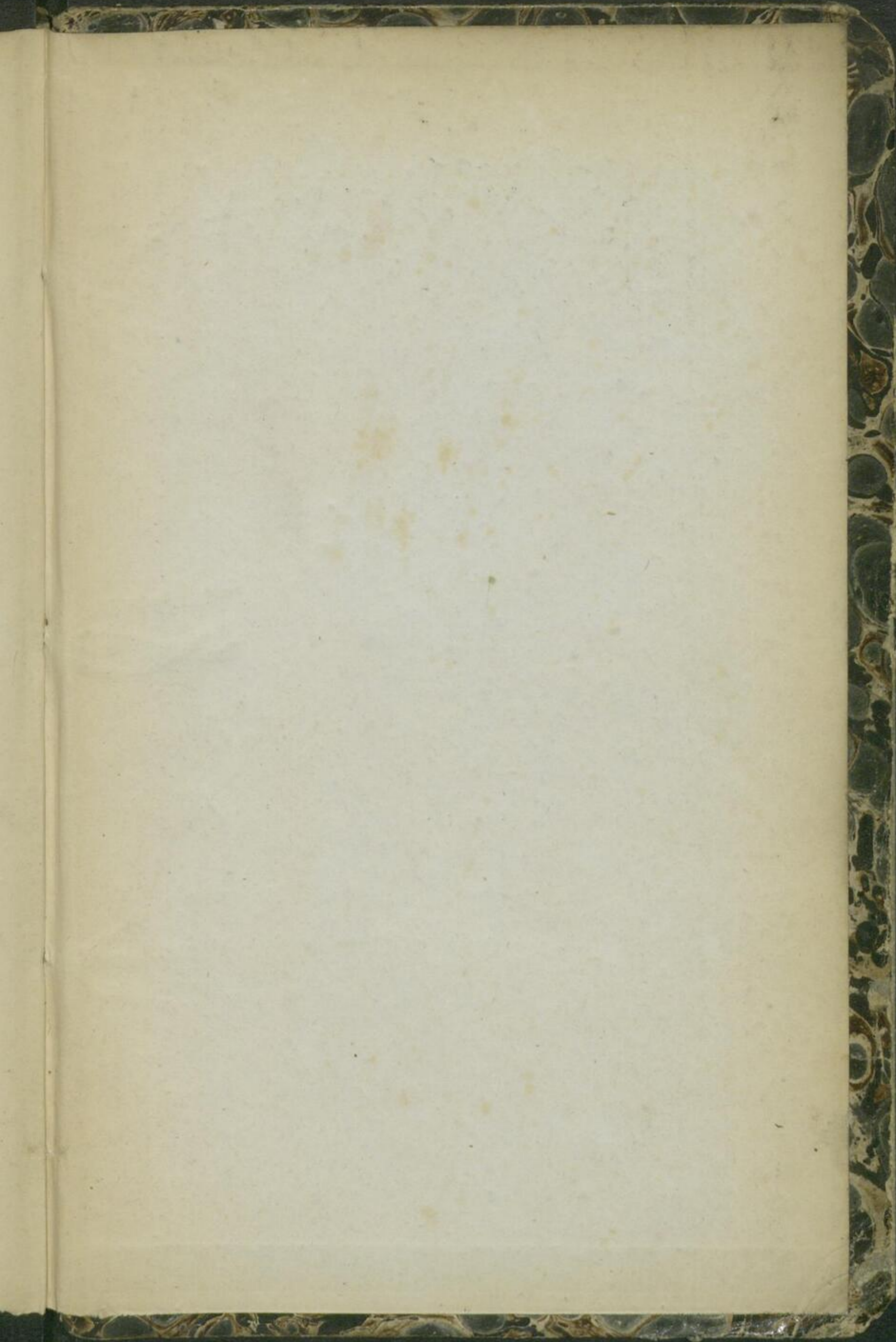




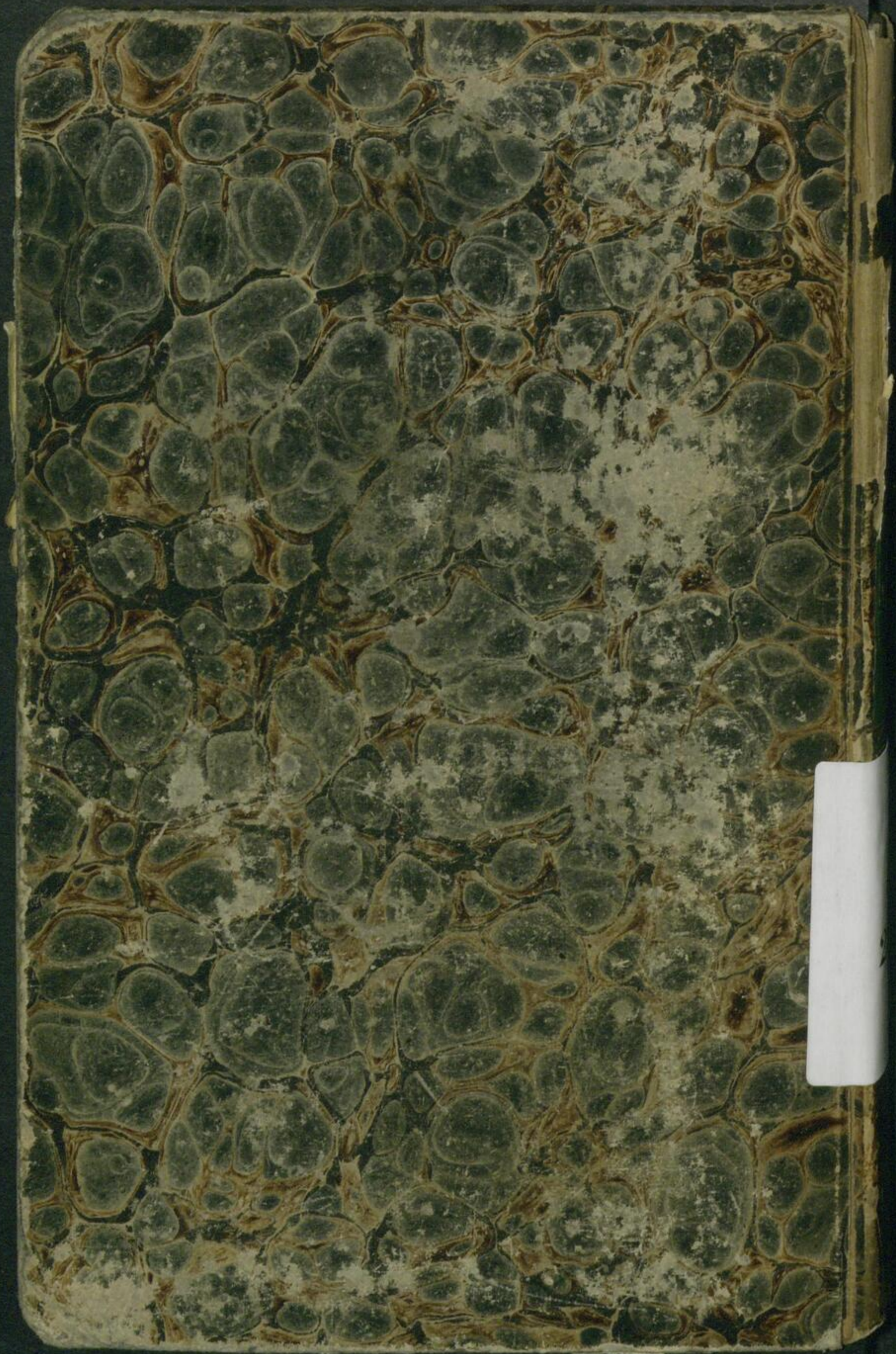












Small white label on the right edge of the book cover, likely containing identification or archival information.