



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

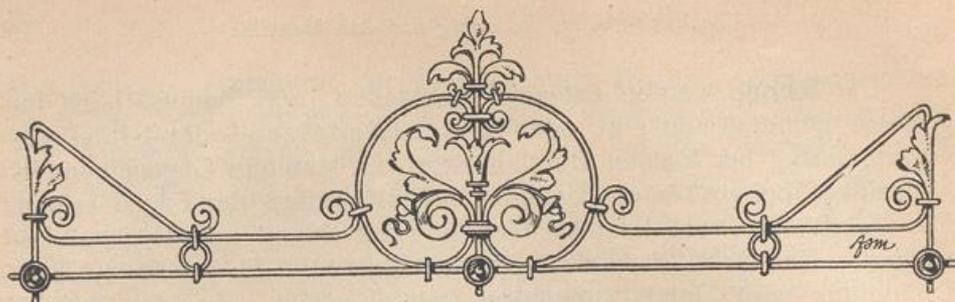
Handbuch der Schmiedekunst

Meyer, Franz Sales

Leipzig, 1893

II. Werkzeuge und Bearbeitung.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74122](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74122)



Zweiter Abschnitt. Werkzeuge und Bearbeitung.

I. Werkzeuge und Maschinen.

Bevor wir zur Betrachtung der Werkzeuge und Maschinen schreiten, mögen einige Bemerkungen Platz finden über die wichtigste Vorrichtung, deren Schlosser und Schmied zur Ausübung ihrer Thätigkeit benötigt sind. Es sind dies:

Die **Esse** oder der **Schmiedherd** samt Zubehör. Die Esse ist ein aus Backsteinmauerwerk oder auch wohl aus Eisen hergestellter offener Herd mit der Feuerungsgrube, bestimmt zur Aufnahme des Brennmaterials (Holzkohle, Steinkohle oder Koks). Ueber dem Herde ist ein Rauchfang zur Ableitung des Rauches und der Gase angebracht. Zur Erzielung und Unterhaltung eines lebhaften Feuers dienen Gebläseeinrichtungen, welche den Wind von der Seite oder von unten her dem Feuer zuführen. Die früher üblichen Gebläse in der Form von Blasebälgen sind neuerdings vielfach durch Zentrifugen und Ventilatoren ersetzt. Die aus Holz und Leder hergestellten Blasebälge, je nach ihrer Art als Spitz-, Parallel- oder Cylinderbälge bezeichnet, bestehen im allgemeinen aus zwei Teilen, dem Saugbalg und dem Regulator, sind also Doppelbälge behufs Erlangung eines ununterbrochenen Luftstromes. Der letztere wird allerdings besser durch die weniger umfangreichen Flügelrad- und ähnlichen Gebläse erzielt, welche wie die Bälge durch Fuß-, Hand- oder Maschinenbetrieb in Thätigkeit gesetzt werden. An der Vorderseite des Herdes befindet sich gewöhnlich eine Wassergrube, der Löschtrog. Außerdem hat er auch wohl Höhlungen und Behälter für Brennmaterialvorrat und Schlackenabgang. Als direkt zum Herd und Feuer gehörig seien ferner erwähnt der Löschwedel, der Löschspieß, die Herdschaufel und der Herdhaken zum Besprengen, Geschlossenhalten und Reinigen der Glut.

Die in Betracht kommenden Geräte und Werkzeuge sind nach Zweck und Verwendung sehr verschiedener Art. Zunächst sind zu erwähnen die Apparate zum Messen und Vorzeichnen, dann die als Unterlage und zum Festhalten dienenden Gegenstände; ferner die verschiedenen zum Schmieden, Schweißen und auch anderweitig nötigen Hämmer; die Werkzeuge zum Abtrennen und Teilen; die Lochwerk-

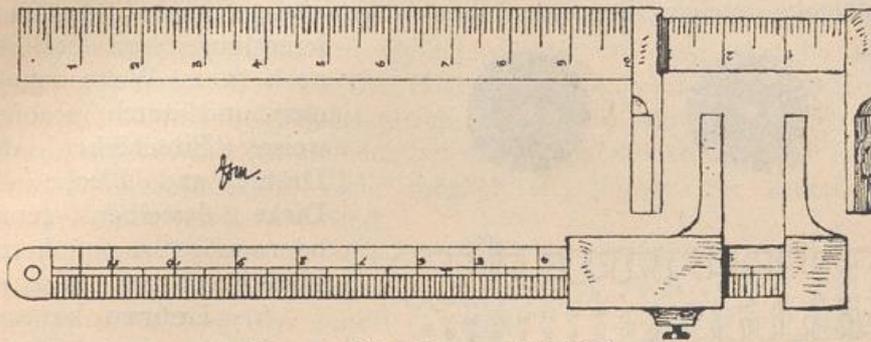


Fig. 3. Beispiele von Schublehren.

zeuge und diejenigen zur Herstellung der Schrauben sowie schliesslich alles dasjenige, was zur kalten Bearbeitung und Fertigstellung der Oberfläche dient. Dem Wichtigsten möge in der genannten Reihenfolge eine kurze Beschreibung zu teil werden.

a. Apparate zum Messen, Vorzeichnen etc.

Die **Mafsstäbe** zum Abmessen von Längen sind gleich den allwärts benutzten und haben die Form von hölzernen oder metallenen

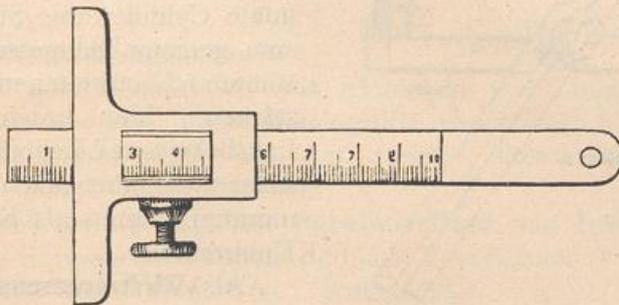


Fig. 4. Tiefenmafs.

Stäben und Linealen, oder diejenige des bekannten zusammenlegbaren Gelenkmafsstabes oder des ebenso bekannten Bandmafs.

Die **Schublehre**, zum Abmessen von Dicken und nebenbei auch zum Bestimmen von lichten Weiten dienend, hat die obestehende Form (Fig. 3). Die Hülse ist meist von Messing, Schieber

und Backen von Stahl. Trägt aufser dem Schieber auch die Hülse eine Teilung, so kann die Schublehre gleichzeitig als Mafsstab für kleine Dimensionen dienen. Für exaktere Messungen wird die Schublehre auch mit Nonius hergestellt.

Die **Tiefenmafse** dienen zur Bestimmung der Tiefe von Bohrungen etc. Ein einfaches Tiefenmafs mit Stellschraube zeigt Fig. 4.

Die **Draht-** und **Blechlehren** sind rechteckige oder kreisrunde Stahlbleche welche längs des Randes Einschnitte haben, die nach

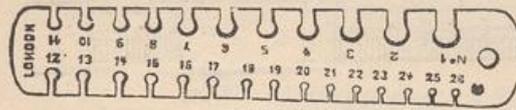


Fig. 5. Lehren für Draht, Blech und Bandeseisen (verkleinert).

irgendeiner Skala der Reihe nach in der Weite zunehmen und durch probierweises Einschieben der Drähte und Bleche die Dicke derselben genau oder wenigstens annähernd ermitteln lassen. (Fig. 5.)

Als **Lehren** kurzweg bezeichnet man Bleche oder Schablonen mit bestimmten Ausschnitten am Rand oder im Innern zur

Vergleichung von öfter wiederkehrenden Dimensionen und Formen; hierher gehören u. A. die Schlüssellehren, welche die Bartbreiten, Rohrdicken, Bartdurchschnitte etc. vergleichen lassen. Einen Ersatz für derartige Lehren bilden Eindrücke in Blei oder Wachs.

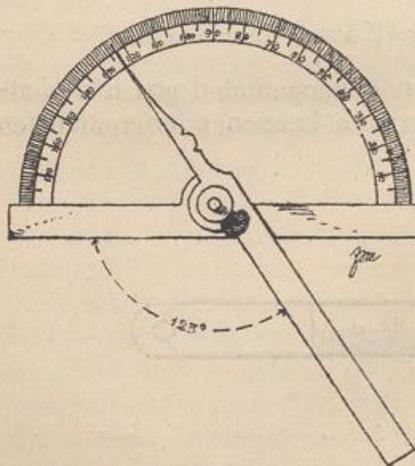


Fig. 6. Winkelmesser.

Die **Lehrbolzen** und **Lehringe** (cylindrische Stäbe und hohle Cylinder aus Stahl) dienen zum genauen Abmessen von bestimmten Lochweiten und Cylinderstärken. Man bezeichnet diese Lehrbolzen und Lehrringe speziell, sonst wohl aber auch die vorgenannten Lehren als Kaliber oder Kalibermafse.

Als **Winkelmesser** können verschiedene Instrumente dienen.

Bezüglich des meist vorkommenden Winkels von 90° bedient man sich unverstellbarer, aus einem Stück gearbeiteter Winkel aus Eisen oder Stahl, wobei der eine Schenkel gewöhnlich länger ist als der andere. Zum Abtragen und Nachmessen der Winkel von 30° , 45° und 60° benützt man rechtwinklige Dreiecke, deren an der Hypothenuse gelegene Winkel 30 und 60° ,

resp. 45° und 45° betragen. In Bezug auf beliebige andere Winkelgrößen empfiehlt sich das vorstehend abgebildete Instrument (Fig. 6). Das Lineal ist um einen Zapfen drehbar und kann mittelst einer Stellschraube festgestellt werden. Der Zeiger giebt auf dem Bogen die Anzahl der Grade an.

Von **Zirkeln** zum Nachmessen und Uebertragen sind hauptsächlich im Gebrauch: der gewöhnliche Greifzirkel mit oder ohne Vorrichtung zum Einstellen (Fig. 7 a, b und c); der Dickzirkel oder Taster zum Abgreifen von Cylinderdicken etc. (d); derselbe kombiniert mit einem Taster für Höhlungen (e); sind bei geöffnetem Zirkel die Weiten beiderseits gleich, so kann dieser Zirkel auch zum Messen solcher Dicken dienen, bei denen ein Abnehmen des Tasters ohne Zirkelveränderung nicht möglich ist; ferner der Zirkel zum Verstrecken von Kreis- und Cylinderumfängen (f), die eine Oeffnung giebt den Durchmesser, die andere den zugehörigen Umfang.

Zum Vorzeichnen oder Aufreißen werden benutzt:

die **Reifsplatte**, eine dicke, rechteckige, eiserne Platte, welche vollständig eben sein muß und als Unterlage dient (Fig. 8);

die **Körner**, das sind kleine Stahlbolzen mit kegelförmiger Spitze zum Einschlagen von Punkten, die als Anhalt dienen (Fig. 9);

die **Reifsnadel**, ein schlanker Stahlstift zum Vorzeichnen und Einreißen von Linien; statt der Reifsnadel werden wohl auch Messingstifte verwendet;

der **Anschlagwinkel**, eine Art eiserner oder stählerner Reifschiene von Winkel- oder T-Form;

das **Streichmaß** oder der **Parallelreifser**, ein Instrument, das verschiedene Formen haben kann und das Vorzeichnen von Parallelen zur Reifsplatte, deren Kanten etc. ermöglicht.

Zum Zentrieren, d. h. zum Feststellen des Mittelpunktes von Kreisen, was hauptsächlich bei abzdrehenden Stücken in Betracht kommt, dienen:

der **Zentrierkörner**, ein gewöhnlicher Körner, der sich in einer cylindrischen Hülse bewegt, deren Ende kegelförmig erweitert ist (Fig. 10a und b), und

der **Zentrieranschlagwinkel**, dessen Form und Handhabung

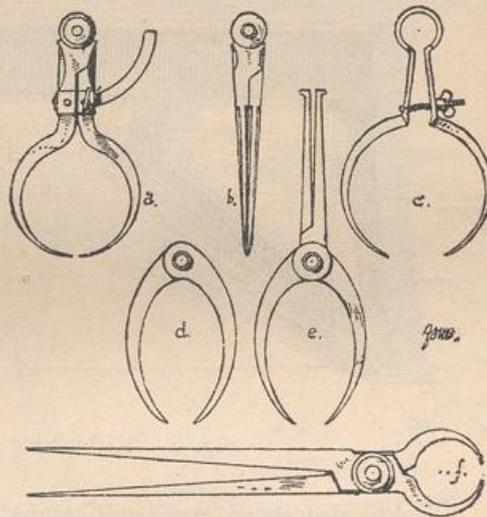


Fig. 7. Verschiedene Zirkel.

sich aus Fig. 10c ergibt; durch zweimaliges Anlegen ergeben sich zwei sich kreuzende Durchmesser, welche den Mittelpunkt feststellen.

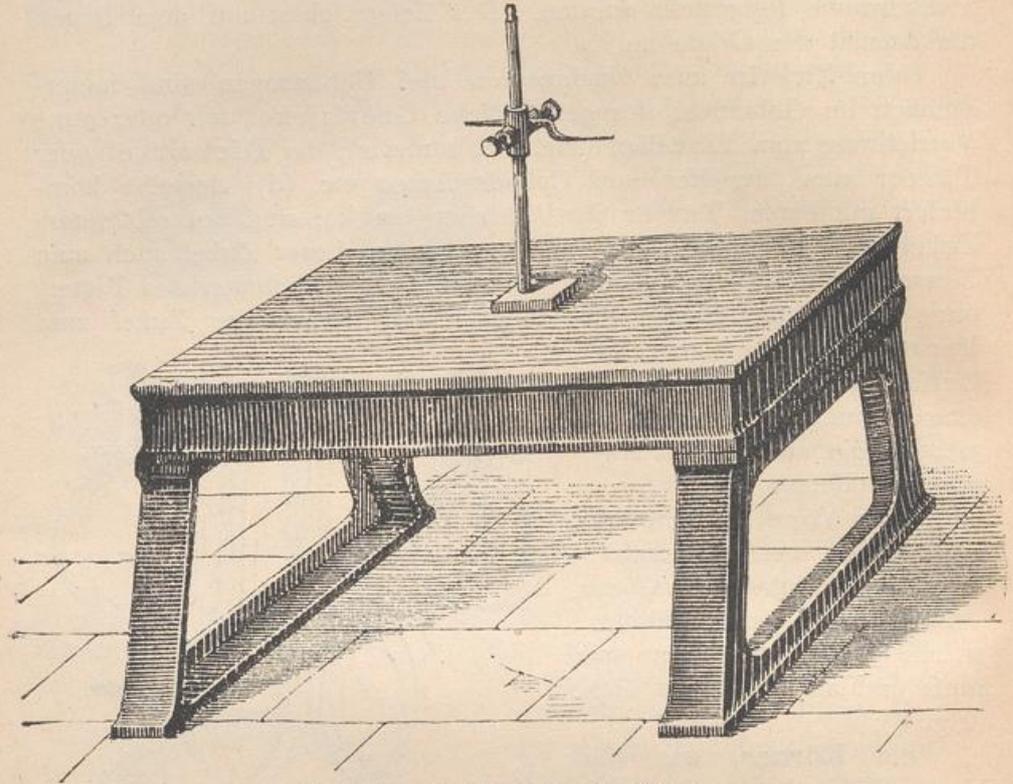


Fig. 8. Richtplatte mit Reifsstock.

Beim Versetzen fertiger Gegenstände (Montieren) sind zur Feststellung lotrechter Linien und horizontaler Ebenen in Anwendung:



Fig. 9. Körner.

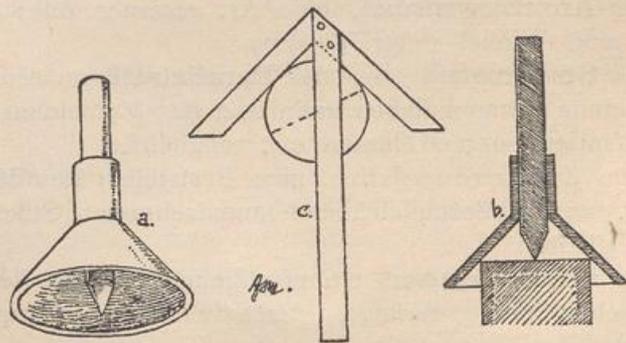


Fig. 10. Werkzeuge zum Zentrieren.

das **Lot**, ein abgedrehter, unten in eine Spitze auslaufender Metallknopf, der an einem Faden befestigt ist;

die **Setzwaage**, das bekannte gleichschenklige Dreieck mit Lotfaden;

die **Wasserwaage** in den bekannten Formen der Dosenlibelle oder Röhrenlibelle.

b. Als Unterlage und zum Festhalten dienende Gegenstände.

Als Unterlage beim Schmieden dienen:

der **Ambos**; er ist von Schmiedeeisen; seine obere Fläche, die sog. Bahn, besteht aus einer aufgeschweißten Stahlplatte und ist ab-

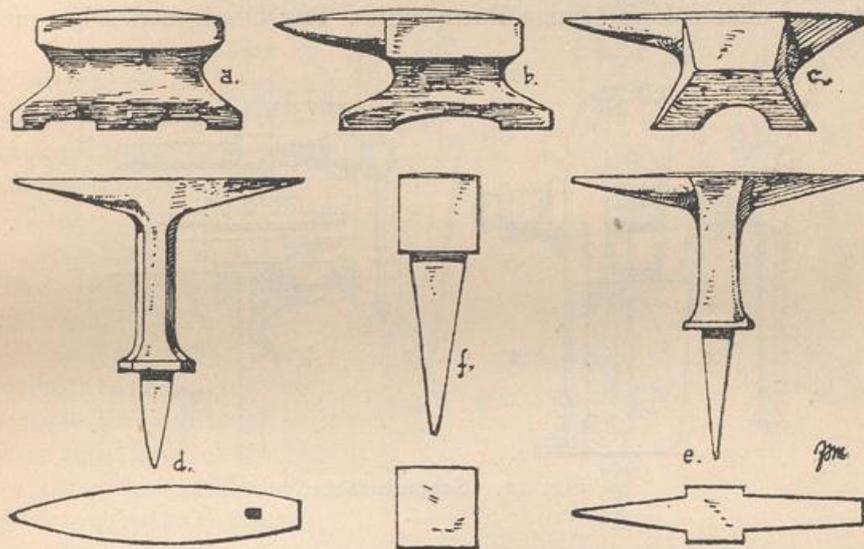


Fig. 11. Verschiedene Ambose.

geschliffen und etwas gewölbt. Seine Größe ist sehr verschieden. Die Befestigung erfolgt mittelst eines Zapfens auf hölzernen Ambosstöcken oder auf Fässern, die mit Sand ausgestampft sind. Kleinere Ambose werden an der Werkbank oder gar nicht befestigt. Es giebt Ambose ohne Horn, mit einem Horn oder mit zwei Hörnern (Fig. 11 a, b, c). Unter dem Horn versteht man die Fortsätze der Schmalseiten zu kegelförmigen oder kantigen Spitzen; sie dienen beim Schmieden von Ringen, Rundungen etc. Ambose, die bei kleiner, dann meist quadratischer Bahn 2 große Hörner zeigen, heißen Sperrhörner (Fig. 11 d und e). Kleine Ambose von kubischer Form heißen Stöckel (Fig. 11 f). Die Ambose sind häufig an der oberen Fläche mit Löchern versehen zur Aufnahme der Gesenke für die Façonschmiederei.

Die **Gesenke** werden da angewendet, wo die gewöhnliche Schmiederei auf dem Ambos zur Formgebung nicht ausreicht oder zu schwierig und umständlich ist, so z. B. zur Herstellung von dreikantigen und halbrunden Stäben, von Rotationsformen, von rinnenartigen Gebilden, von plastischen Verzierungen verschiedenster Art. Halbrunde und dreikantige Stäbe, nur einerseits verzierte Stäbe und Platten, nach der Axe halbierte Rotationskörper und ähnliches brauchen nur ein Untergesenke, welches aus Schmiedeisen hergestellt, auf der Bahn verstaht werden kann und in das Ambosloch eingesetzt wird. Die vorher auf die annähernde Form geschmiedeten Arbeitsstücke werden glühend in diese Gesenke eingeschlagen. Ganz runde Formen, gebuckelte Stücke, sechs- und achtkantige Stäbe etc. brauchen außerdem ein Obergesenke, welches mit dem Untergesenke eine geschlossene oder röhrenförmige Form bildet. Das Obergesenke hat meist

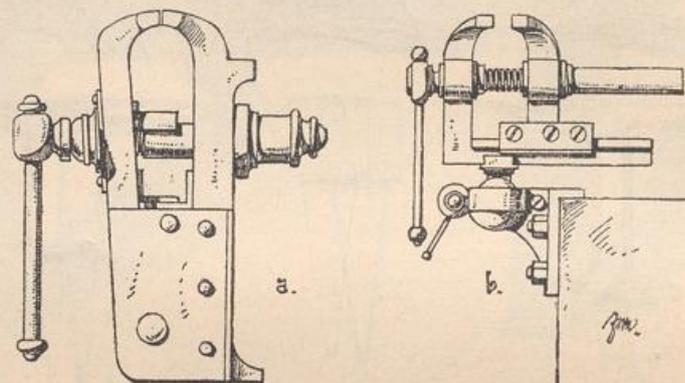


Fig. 12. Schraubstöcke.

die Form eines Setzhammers. Die Arbeitsstücke werden je nach ihrer Art während des Schmiedens im Gesenke gedreht, der Länge nach fortgeschoben etc. Die Herstellung der Gesenke geschieht durch Feilen und Drehen oder indem ein Stahlkern zwischen die glühenden Ober- und Untergesenkteile eingelegt und in jedes entsprechend eingeschlagen wird. Damit Ober- und Untergesenke ordentlich aufeinander passen und während der Arbeit nicht verschoben werden, erhalten sie eine Führung in Form von Rinnen oder sie werden scharnierartig miteinander verbunden.

Zum Festhalten und Anfassen des Materials dienen:

der **Schraubstock**, der in verschiedenen Formen und Größen vorkommt. Er hat zwei Backen, die das Maul bilden. Der eine Backen ist an der Werkbank oder auf einem besonderen Untersatz befestigt, der andere ist mit jenem beweglich verbunden. Das Schließen und Öffnen geschieht mittelst einer Schraubenspindel, die durch den sog. Schlüssel in Bewegung gesetzt wird. Eine Feder

hält das Maul offen. Beim Flaschenschraubstock (Fig. 12 a) beschreibt der bewegliche Backen einen Bogen, was zur Folge hat, daß die inneren Backenflächen nur bei einer bestimmten Oeffnung parallel sind. Dieser Mißstand hat die nach verschiedenen Systemen gebildeten Parallelschraubstöcke veranlaßt, von denen Fig. 12 b einen darstellt. Zur weiteren Ausstattung der Schraubstöcke gehören:

die **Spannbacken**, **Spannbleche** und **Spannkluppen**. Es sind dies aus Eisen, Blei, Holz etc. hergestellte Backen, die federnd miteinander verbunden in das Maul des Schraubstockes eingesetzt werden und hauptsächlich den Zweck haben, die eingespannten Gegenstände gegen den Angriff der Zähne oder der Bisse zu schützen;

die **Reifklöben**, das sind Spannkluppen, deren Maul schräg in die Höhe läuft. Das Einspannen in das letztere ist für gewisse Arbeiten, wie das Abreifen scharfer Kanten, bequemer als in das senkrecht stehende Maul.

Zum Einspannen ganz kleiner Gegenstände bedient man sich

der **Feilkloben** oder **Handschauben**, d. s. unbefestigte Schraubstöcke im kleinen zum Handgebrauch; das Oeffnen und Schließen geschieht mittelst Schlüssel oder Flügelschraube (Fig. 13 a, b).

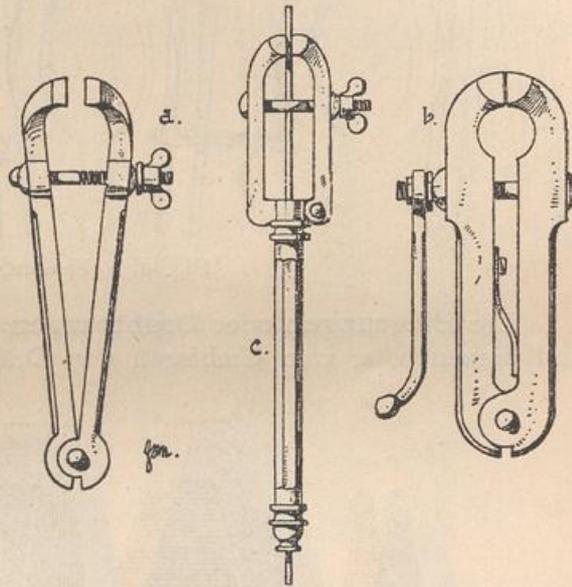


Fig. 13. Feil- und Stielklöben.

Die **Stielklöben** sind mit Handgriff versehene Feilkloben, wobei der Stiel durchbohrt sein kann, um längere Gegenstände und Draht bearbeiten zu können (Fig. 13 c).

Nächst den Schraubstöcken sind die wichtigsten Werkzeuge zum Festhalten die verschiedenen Arten der

Zangen. Die **Schmiedzangen** dienen zum Einlegen und Herausholen der Arbeitsstücke aus dem Feuer und zum Festhalten während ihrer Bearbeitung; sie sind verhältnismäßig groß und haben die gewöhnliche Form oder seitlich abgebogene Mäuler (Fig. 14 a, b, c, d). Geschlossene oder offene, federnde Spannringe, mit dem Hammer auf die Zangenschenkel getrieben, erleichtern das längere Festhalten.

Die kleineren **Flachzangen**, hauptsächlich auch bei der kalten Bearbeitung dienend, haben prismatische Backen, gerades aufgerauhtes Maul und gebogene Schenkel (Fig. 14 e).

Die **Parallelzangen** ermöglichen bei verschiedener Oeffnungsweite ein Parallelbleiben der Backen (Fig. 14 f).

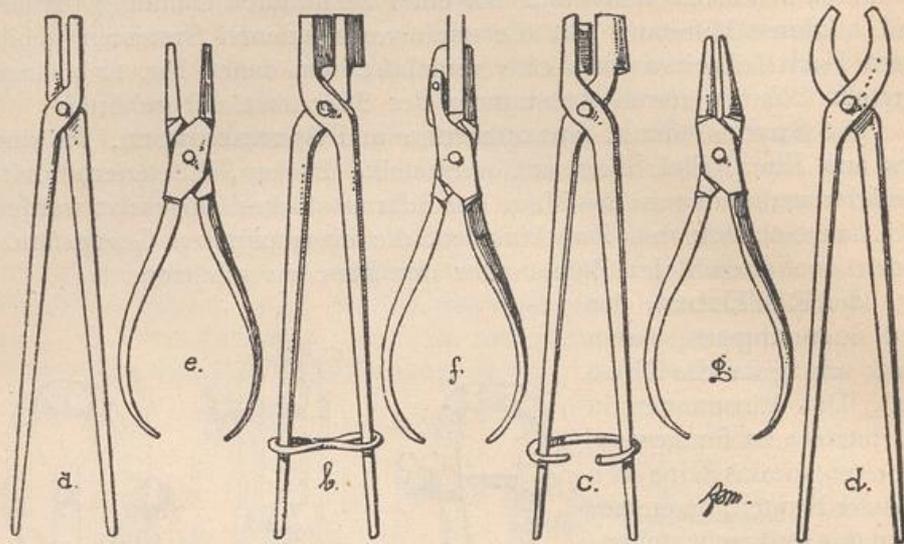


Fig. 14. Zangen.

Die **Biegezangen** oder **Drahtzangen** haben kegelförmige Backen und dienen u. a. zum Umbiegen von Drähten (Fig. 14 g).

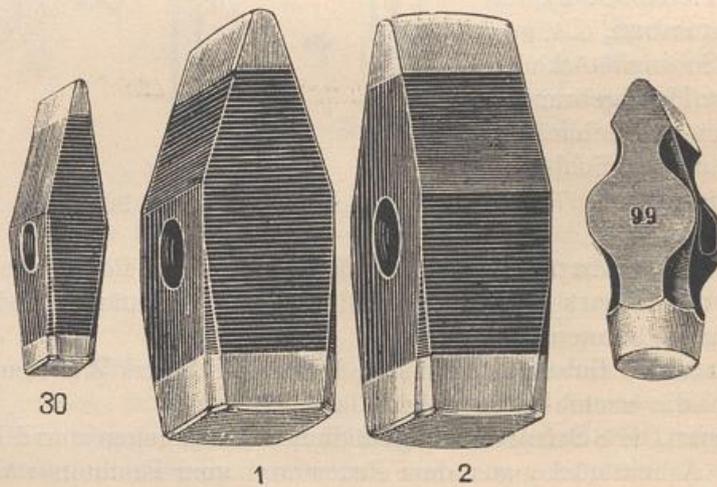


Fig. 15. Schmiedehämmer.

c. Die verschiedenen Hämmer.

Sehen wir von dem mit dem Fuß betriebenen Wipphammer und den mit Wasser- oder Dampfkraft betriebenen Stempel- und Triphämmern ab, welche trotz ihrer Vorzüge bis jetzt keinen all-

gemeineren Eingang gefunden haben, so bieten sich der Betrachtung dar die äußerst mannigfaltigen Formen der

Handhämmer. Dieselben sind aus Schmiedeisen, haben durchschnittlich zwei gehärtete Aufsatzflächen aus Stahl, sind an der Stelle des Schwerpunktes durchlocht und haben Stiele aus Weißdorn- oder irgend anderem zähen Holz von kreisrundem oder elliptischem Querschnitt. Ist die Aufsatzfläche des Hammers kreisrund, ganz oder nahezu quadratisch, so heißt sie Bahn; ist sie schmal, kantig, langrund, so heißt sie Finne. Nach der Größe unterscheidet man:

Zu- oder Vorschlaghammer, 3 bis 10 kg schwer, mit Stielen von 80 bis 100 cm Länge; sie werden mit beiden Händen geführt oder geschwungen;

Bank- oder Schmiedhammer, 1 bis $2\frac{1}{2}$ kg schwer, mit Stielen von 30 bis 40 cm Länge;

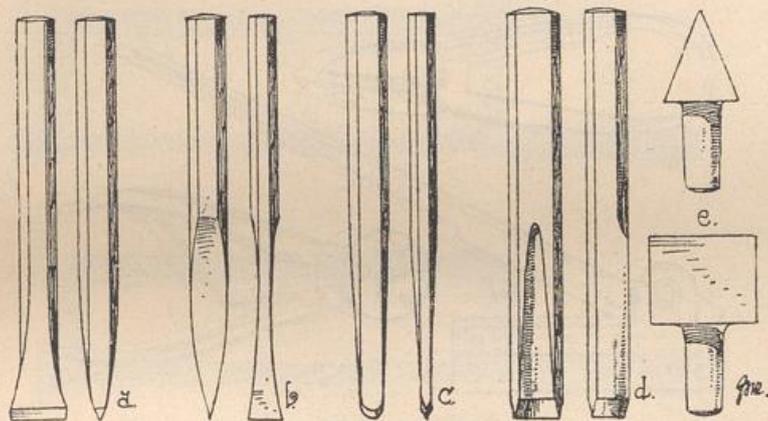


Fig. 16. Meißel und Abschrot.

Niethämmer, bis zu $\frac{1}{2}$ kg Gewicht und entsprechenden Stielen.

Die **gewöhnlichen Hämmer** haben einerseits eine Bahn, andererseits eine Finne quer zum Stiel. (Fig. 15 1; 30 und 99)

Beim **Kreuzschlaghammer** läuft die Finne parallel zur Stielrichtung. (Fig. 15 2.)

Der **Abschlichthammer** hat zwei gewölbte Bahnen.

Der **Flächenhammer** hat zwei ebene Bahnen.

Der **Trieb- oder Knopfhämmer** hat zwei konvexe, halbkugelige Bahnen etc. etc.

Die **Setzhämmer** sind keine eigentlichen Hämmer, da sie nicht direkt zum Zuschlagen dienen. Die Form ist diejenige der Hämmer, sie werden lose auf Stiele gesteckt und dienen ähnlich wie Meißel und Durchschläge zum Abhauen, Abschroten, Lochen etc. Man unterscheidet gerade, schräge, runde etc. Setzhämmer, Stielschrotmeißel, Stieldurchschläge, Hohlhauer, Kehlhammer u. a. m.

d. Werkzeuge zum Abtrennen und Teilen.

Außer den eben erwähnten Setzhämmern dienen zum Abhauen und Abschroten:

die **Handschrotmeißel**, **Kaltmeißel**, **Bankmeißel**. Man unterscheidet gerade oder Flachmeißel mit breiter Schneide (Fig. 16 a), Kreuzmeißel mit schmaler Schneide (Fig. 16 b), halbrunde Meißel (Fig. 16 c), Halbmondmeißel (Fig. 16 d). Die Meißel sind aus Stahl, an der Schneide gehärtet, am Kopfe nicht, 8 bis 20 cm lang, gewöhnlich achtkantig.

Der **Abschrot** ist eine keilförmige Schneide mit Zapfen, wird in den Ambos gesteckt und liegt beim Abtrennen unter dem Arbeitsstück (Fig. 16 e). Das Abtrennen kann von beiden Seiten her gleichzeitig mit Abschrot und Meißel erfolgen.

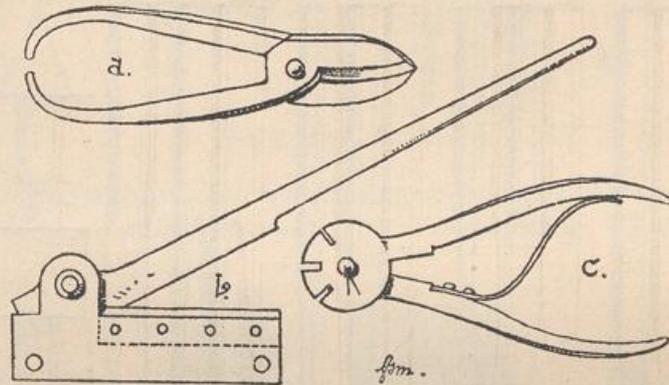


Fig. 17. Scheren.

Zum Abtrennen kleiner und dünner Teile, zum Abzwicken von Draht dienen die

Beifs- oder **Kneipzangen**, deren Backen in Stahlschneiden zugeschärft sind.

Die **Scheren** dienen zum Abtrennen von Blech, Band- und Flacheisen, sowie von Draht. Man unterscheidet Hebelscheren, deren Schneiden vermittelt eines Bolzens drehbar verbunden sind; Parallelscheren, bei denen die Schneiden parallel bleibend sich aneinander vorbeischieben, und Kreis- oder Zirkularscheren, wobei die beiden kreisförmigen Schneideblätter auf parallelen Axen rotieren und nur wenig übereinander greifen.

Die **Handscheren** zum Abscheren kleiner und dünner Stücke sind im vorderen Teil den gewöhnlichen Scheren ähnlich, nur entsprechend stärker gearbeitet, das hintere Ende ist wie bei der Flachzange (Fig. 17 a).

Die **Stockscheren** dienen zum Abtrennen stärkerer Stücke; an

einem festsitzenden Unterteil ist ein einarmiger Hebel scharnierartig befestigt (Fig. 17 b).

Eine **Drahtschere** zeigt Fig. 17 c, deren Prinzip sich aus der Zeichnung ergibt.

Die **Kreis- und Parallelscheren**, meist kräftig gebaut, vielfach auch für Maschinenbetrieb, erscheinen in erster Linie da angebracht, wo ein häufiges Abscheren starker Bleche etc. vorzukommen pflegt.

Sägen finden in der Kunstschlosserei wenig Verwendung. Die Metallsägen haben einen mehr oder weniger ausladenden Bogen, wie er von der Laubsäge her bekannt ist, die Sägeblätter sind schmal, haben kleine, nicht geschränkte Zähne und sind am Rücken gewöhnlich dünner als an der Schneide. (Fig. 18.) Die Laubsägearbeit in Metall unterscheidet sich von der in Holz nicht wesentlich.

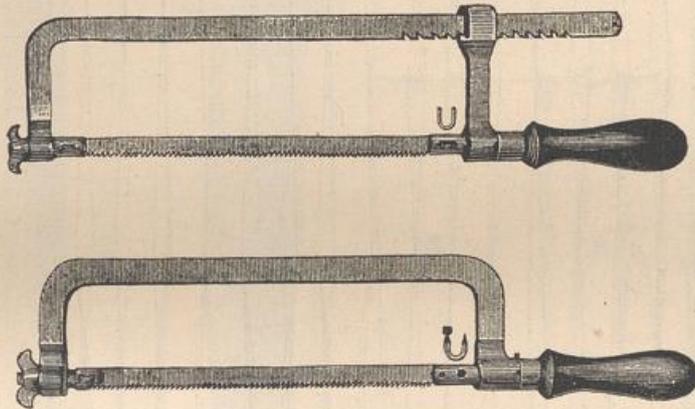


Fig. 18. Metallsägen.

e. Loch- und Bohrwerkzeuge.

Man unterscheidet zwischen Aufhauen und Lochen. Bei ersterem findet ein Aufspalten statt, ohne daß Material in Wegfall kommt; beim letzteren wird aus dem Material ein Teil desselben, der sog. Putzen herausgedrückt.

Der **Aufhauer** ist gewöhnlich ein halbrunder Meißel, der mit dem Hammer eingetrieben wird. Die Erweiterung und richtige Formgebung des entstehenden Spaltes geschieht durch

Dorne, das sind kleinere oder größere Stahlstücke von rundem, quadratischem, rechteckigem etc. Querschnitt, die mit dem unteren Ende in den Ambos eingesetzt werden und sich nach oben verjüngen. Die Löcher werden erst einer-, dann anderseits über den Dorn geschlagen.

Die **Durchschläge** (Hand- oder Stieldurchschläge) dienen zum Lochen; unter das zu durchlochende Eisenstück kommt ein

Lochring zu liegen, dessen Oeffnung etwas größer ist als der Querschnitt des Durchschlags. Der Durchlochung kann ebenfalls ein Auftreiben über die Dorne folgen.

Die Durchlochung dünner Bleche und Bandeisen kann auch mit dem **Aushauer** erfolgen. Als Unterlage dient Blei oder Holz. Der Aushauer ist cylindrisch ausgehöhlt, die scheibenförmigen Putzen schieben sich bei wiederholtem Aushauen seitlich oben hinaus oder werden nach unten mittelst eines Drahtes durchgestossen.

Die **Lochmaschinen** sind häufig mit Parallelscheren kombiniert. Der Stempel wird je nach der Konstruktion derselben vermittelt Schraubenspindel und Schwungkugeln oder mittelst Excenter

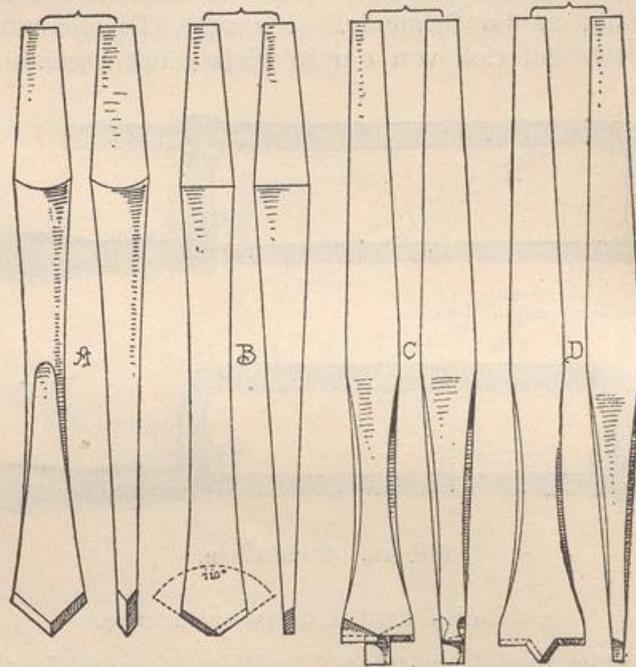


Fig. 19. Spitz- und Zentrumböhrer.

oder Kniehebel oder ähnl. auf und ab bewegt. Die Lochmaschinen lassen sich gleichfalls zum Pressen und Stanzen von Blechen benutzen. Während beim Aufhauen kein Material abfällt und beim Lochen das Material, an dessen Stelle das Loch tritt, in einem Stück, dem Putzen, in Wegfall kommt, so findet beim Bohren durch kombinierte Dreh- und Schaltbewegung geeigneter Werkzeuge eine nach und nach erfolgende Entfernung des Materials in Form von Spänen statt, wobei die Bohrlöcher selbstverständlich cylindrisch ausfallen. Die Drehbewegung sowohl wie die Schaltung wird in den meisten Fällen dem Werkzeug, seltner dem Arbeitsstück gegeben. Die Betriebskraft wird bei den einfachen Bohrwerkzeugen vermittelt der Hand,

bei den Bohrmaschinen durch Hand-, Fuß- oder Maschinenbetrieb hervorbebracht.

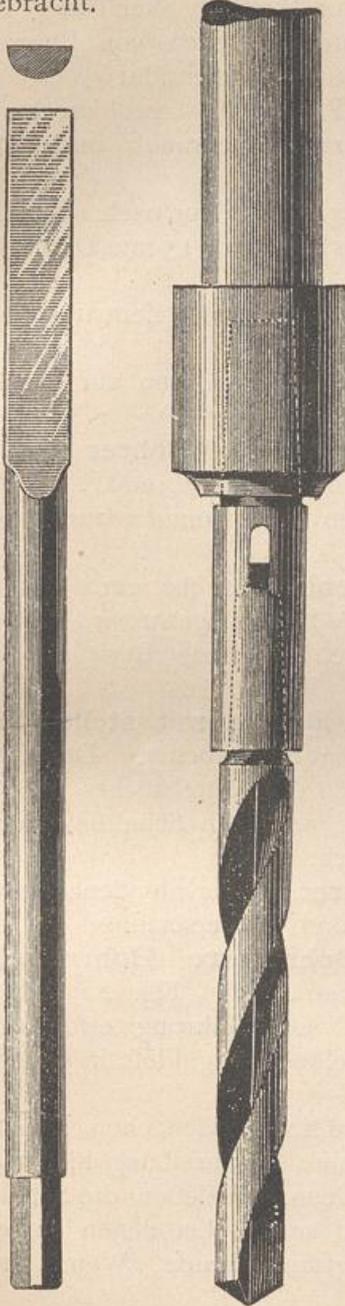


Fig. 20.
Kanonenbohrer.

Fig. 21.
Spiralbohrer.

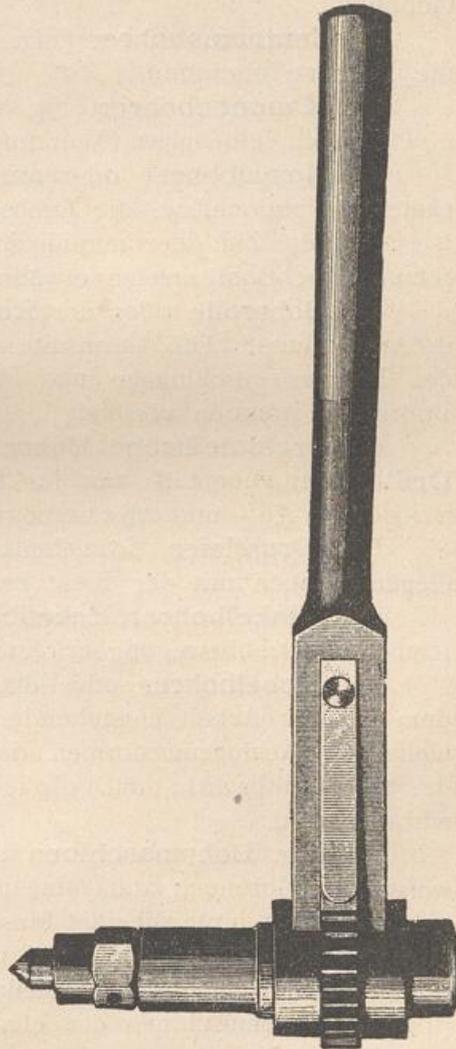


Fig. 22. Bohrknarre.

Die **Bohrer** sind aus Stahl, gehärtet und gelb angelassen; sie sind an der Schulter prismatisch vierkantig oder pyramidal oder kegel-

Meyer, Schmiedekunst. 2. Aufl.

förmig verjüngt und werden mit diesem Teil in das Werkzeug oder die Maschine eingeklemmt oder eingespannt. Nach der Form der Schneide unterscheidet man verschiedene Arten von Bohrern. Die bekanntesten und meist verwendeten sind folgende:

der **zweischneidige Bohrer** (Fig. 19 A), sowohl rechts als links schneidend, nur für kleine Löcher im Gebrauch und ein unvollkommenes Werkzeug;

der **einschneidige Bohrer** (Fig. 19 B), nur nach einer Drehungsrichtung schneidend, für Löcher bis zu etwa 15 mm Durchmesser im Gebrauch;

der **Zentrumsbohrer** (Fig. 19 C u. D) mit Zentrierspitze, welche die Führung übernimmt;

der **Kanonenbohrer** (Fig. 20), beim Bohren auf der Drehbank in Gebrauch, eine glatte Wandung erzielend;

der **Spiralbohrer** oder **amerikanische Bohrer** (Fig. 21), der beste und rationellste, die Drehspäne gut abführend.

Aus der Zahl der mannigfachen Vorrichtungen zur Inbewegungsetzung der Bohrer seien erwähnt:

die **Bohrrolle** oder der **Rollenbohrer** für ganz kleine Löcher in Anwendung. Die Darmsaite des Fiedelbogens wird um die Rolle des Bohrers geschlungen und durch geigende Bewegung wird der Bohrer in Rotation versetzt;

der **archimedische Bohrer, Bohrer mit steiler Schraube, Drillbohrer**, ebenfalls nur für kleine Bohrlöcher. Die Umdrehung wird durch Auf- und Abwärtsbewegen des Mittelstückes hervorgerufen.

Die **Brustleier**, so geheissen, weil die Schaltbewegung durch Gegenstemmen mit der Brust bewirkt wird;

der **Winkelbohrer, Eckenbohrer**, von verschiedener Ausführungsform; die Drehbewegung erfolgt durch Uebersetzung;

der **Hebelbohrer** oder die **Bohrknarre, Bohrratsche** (nach dem bei der Arbeit entstehenden Geräusch). Fig. 22 stellt eine der vielfachen Ausführungsformen dar. Die Bohrung erfolgt ruckweise, das Sperrrad bewirkt, daß die Hebelbewegung bloß in einer Richtung wirksam wird.

Die sog. **Bohrmaschinen** sind in so vielfachen Konstruktionsweisen im Gebrauch, daß eine nähere Beschreibung hier nicht möglich ist. Man unterscheidet Maschinen, bei denen die Schaltung, der Bohrvorschub mit der Hand und solche, bei denen er selbstthätig erfolgt; ferner nach der Aufstellung freistehende, Wand- und transportable Bohrmaschinen etc. etc.

Bei großen Bohrlochweiten bohrt man ein ringförmiges Loch, in dessen Mitte ein Kern stehen bleibt. Sacklöcher, d. h. im Innern weitere Löcher bohrt man im weiteren Teil mit unsymmetrischen Bohrern. Weiches Gufseisen und Messing wird trocken gebohrt, bei Schmiedeeisen und Stahl kommt Oel als Schmiermittel in Anwendung.

Unsauber gelochte oder gebohrte Oeffnungen bringt man in Ordnung oder weitet sie aus vermittelst der

Ausreiber oder **Reibahlen**. Es sind dies schwach verjüngte Dorne mit Handgriff, durch deren Umdrehung das betreffende Loch ausgeschabt wird (Fig. 23 a). Die besten Querschnitte sind die in Fig. 23 b bis d dargestellten.

Schliesslich seien noch die **Senkbohrer** oder **Versenker** erwähnt, mit welchen die Löcher für versenkte Schraubenköpfe hergestellt werden. Fig. 23 e zeigt einen Versenker für konische, Fig. 23 f einen solchen für cylindrische Schraubenköpfe. Statt des ersteren werden häufig auch grössere Bohrer gewöhnlicher Art benutzt.

f. Apparate

zur Herstellung von Schrauben.

Da den Schrauben in der eigentlichen Kunstmiedetechnik nur eine untergeordnete Rolle zufällt, so mögen hier einige Andeutungen genügen.

Zur Verschraubung gehören zwei Teile: die Schraube (Schraubenspindel, Schraubenbolzen) und die Mutter (Schraubenmutter, Hohlschraube). Man unterscheidet rechtes und linkes Gewinde; das erstere ist das allgemeine.

Auf der Schraube wie in der Mutter folgen sich abwechselnd erhöhte und vertiefte Schraubengänge. Ist der Durchschnitt eines solchen Ganges dreieckig, so entsteht das scharfe oder dreieckige Gewinde; ist er quadratisch, so entsteht das flache Gewinde (scharfgängig und flachgängig). Die scharfgängigen Schrauben sind die meist verwendeten, hauptsächlich für kleine Dimensionen und wenn sie zum Befestigen dienen. Für grosse Dimensionen und hauptsächlich für Schrauben zur Hervorrufung einer Bewegung eignen sich flachgängige Gewinde. Bewegungsschrauben sind nicht selten zwei- und mehrfach, d. h. es kommen zwei oder mehr Erhöhungen auf die Höhe eines Schraubenumganges. Befestigungsschrauben sind stets einfach. Im Gegensatz zu den konisch verjüngten Holzschrauben (metallene Schrauben zum Einschrauben in Holz) sind die Metallschrauben (Metall in Metall), abgesehen von anderen Verschiedenheiten, stets cylindrisch. Als Bolzendurchmesser bezeichnet man den äusseren Durchmesser der Schraube, als Kerndurchmesser den inneren Durchmesser der Mutter. Nach den Verhältnissen dieser Durchmesser und der Form des oben erwähnten Dreiecks ergeben sich die verschiedenen Systeme

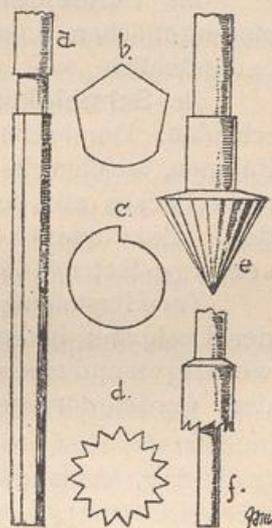


Fig. 23. Reibahlen und Versenker.

für scharfgängige Schrauben, von denen das englische oder Whitworthsche das verbreitetste ist und einen Kantenwinkel von 55° als Grundlage hat.

Die Herstellung der Schrauben erfolgt vermittelt des Schneidzeugs. Zum Schneiden der Schraubenmutter bedient man sich der **Schneidbohrer** oder **Mutterbohrer**. Man verwendet einen Vorschneider, Nachschneider und Grundbohrer oder wenigstens den ersten und letzten der Reihe nach. Kleine Schneidbohrer bewegt man mit dem Feilkloben, grössere mit besonderen **Wende-** oder **Windeisen**.

Zum Schneiden der Schraubenspindel dienen:

das **Schneideisen**, eine gehärtete Stahlplatte mit schraubenmutterähnlichen Löchern; nur für kleinere Schrauben; dann aber hauptsächlich

die **Schneidkluppen**. Ihre Form und Ausstattung ist sehr verschieden. Durchschnittlich haben sie das Gemeinsame, daß in einem Rahmen, welcher in zwei Griffe zum Drehen endigt, zwei, drei oder mehr Backen mit dem schneidenden Muttergewinde eingespannt werden. Man unterscheidet die Scheren- oder Scharnierkluppe, die schräge Schneidkluppe, die Whitworthsche Schneidkluppe etc.

Zur Herstellung von Schrauben und Muttern kann man sich auch der Drehbank bedienen, wobei die Schneidwerkzeuge in einem inwendigen und einem auswendigen Schraubstahl bestehen; außerdem werden für Spezialzwecke Schraubschneidmaschinen gebaut.

g. Apparate und Werkzeuge zur Bearbeitung der Oberfläche in kaltem Zustande.

Die wichtigsten Werkzeuge zur Nacharbeit und Vollendung sind die Feilen. Dieselben sind aus gehärtetem Stahl und nur an der Angel, mit der sie im Holzgriff befestigt werden, nachgelassen. Gute Feilen zeigen hellgraue Farbe. Die Feile wird vor dem Härten vom Feilenhauer mit vom Griff nach vorn gerichteten Schneiden oder Zähnen versehen. Die einhiebigen Feilen haben Schneiden, da sie nur mit einem System paralleler Einschnitte ausgestattet sind; die doppelhiebigen haben Zähne, da das erste System, der Grundhieb durch ein zweites, etwas enger gehaltenes gekreuzt wird (Oberhieb, Kreuzhieb). Die Anzahl der Hiebe auf eine bestimmte Länge, also der Feinheitgrad der Feile richtet sich nach der Grösse und dem Zweck des Werkzeugs. Man unterscheidet in dieser Hinsicht Grobfeilen oder Handfeilen, Bastardfeilen oder Vorfeilen und die verschiedenen Unterarten der Schlichtfeilen (Halbschlicht, Schlicht und Doppelschlicht).

Die Formen der Feilen sind ebenfalls vielgestaltig je nach Zweck und Anwendung. Die gebräuchlichsten sind folgende:

Flache Feilen, im Querschnitt rechteckig, der Länge nach etwas ausgebaucht, dreiseitig behauen. Sie heißen flachstumpf bei gleicher Breite; flachspitz, wenn sie der Spitze zu schmaler werden.

Dreikantige Feilen, im Querschnitt gleichseitig dreieckig, von der Angel ab sich nach vorn zuspitzend.

Vierkantige Feilen, im Querschnitt quadratisch, bauchig, sich zuspitzend.

Messerfeilen, im Querschnitt ein schmales Trapez zeigend, einem starken Messer ähnlich.

Schwertfeilen, im Querschnitt rautenförmig.

Runde Feilen, im Querschnitt kreisförmig, bauchig und zugespitzt, meist einhiebig (Rattenschwänze).

Halbrunde Feilen, im Querschnitt einen Halbkreis oder kleineren Kreisabschnitt aufweisend, zugespitzt, auf der flachen Seite doppel-, auf der Rundung einhiebig.

Vogelzungen, im Querschnitt elliptisch.

Beim Feilen wird das Arbeitsstück gewöhnlich eingespannt und die Feile unter Druck nach vorn bewegt, seltener findet der umgekehrte Fall oder eine Doppelbewegung statt. Man benutzt der Reihe nach erst die gröberen und dann die feineren Feilen, zuletzt wird wohl unter Beigabe von Oel gefeilt.

Von den Maschinen, welche zur Bearbeitung und Fertigstellung der Oberfläche dienen, ist die wichtigste

die **Drehbank**, die in den meisten Schlosserwerkstätten auch vorhanden ist. Sie dient nicht nur zum Runddrehen (Herstellung von Rotationsflächen) und Plandrehen (Abdrehen ebener Scheiben), sondern zu verschiedenen anderen Arbeiten, so z. B. zum Schneiden von Schraubengewinden, zum Fräsen, zum Drücken, zum Bohren, zum Abschleifen und Polieren. Die Bewegung erfolgt durch Fußbetrieb oder Elementarkraft (Fulstrittdrehbank, Maschinendrehbank). Die Form der Ausstattung der Drehbank kann verschieden sein. Im allgemeinen ist folgendes zu bemerken. Zur linken Seite des Gestelles oder Bettes befindet sich feststehend der Spindelstock mit der Spindel, welche durch eine kleine Stufenschnurscheibe in Umdrehung versetzt wird, die mit der größeren, als Schwungrad dienenden Schnurscheibe des Untergestells durch eine Riemenschnur verbunden ist. Zur Rechten befindet sich der Reitstock mit dem Reitnagel, verschiebbar auf den Geradföhrungen oder Wangen des Gestells. Zwischen Spindel und Reitnagel wird das Arbeitsstück eingespannt. Zwischen Spindel und Reitstock, ebenfalls auf den Geradföhrungen hin- und herbeweglich und beliebig feststellbar, steht die Auflage, welche der Hand und dem Drehstahl zur Unterstützung dient. Wenn das Werkzeug nicht mit der Hand geföhrt, sondern eingespannt geföhrt wird, so tritt an Stelle der Auflage der Support (Handdrehbank, Supportdrehbank). Findet die Verschiebung des Sup-

ports durch Handbewegung statt, so haben wir die Handsupportdrehbank; erfolgt die Verstellung selbstthätig vermittelt einer Zahnstange oder Leitspindel, die mit der Antriebsvorrichtung durch ein Vorgelege verbunden sind, so haben wir die Leitspindel- resp. die Zahnstangensupportdrehbank.

Als schneidendes Werkzeug dienen die **Drehstähle**. Die Handdrehstähle haben Holzgriffe; die Supportstähle sind zum Einspannen eingerichtet; bezüglich beider Arten unterscheidet man **Schrotstähle** oder **Grobstähle** zum Vorarbeiten mit bogenförmiger Schneide; **Spitzstähle** (der vierkantige Stahl ist übereck schräg abgeschnitten und läuft so in eine Spitze aus) und **Schlichtstähle** zur Nacharbeit mit gerader, meißelartiger Schneide; außerdem **Hackenstähle** und **Ausdrehstähle** für innere Rundungen.

Hobelmaschinen und **Fräsmaschinen** sind für die gewöhnliche Schlosserei und Kunstschlosserei keine notwendigen Erfordernisse, so daß sie hier nur kurz erwähnt sein mögen. Bei der ersteren wird das Arbeitsstück auf eine Unterlagplatte befestigt und auf diesem Schlitten unter dem feststehenden Schneidstahl hin- und hergeführt (Arbeitsgang und Leergang), wobei der Apparat die Führung, die Umsteuer am Ende des Laufes sowie die seitliche Verschiebung selbstthätig besorgt, so daß eine Reihe parallel nebeneinander gereihter Schnittflächen entsteht.

Die Fräswerkzeuge sind reihenweise mit Schneiden besetzte Stahlkörper und werden durch die Fräsmaschine in Umdrehung versetzt, um bestimmte Arbeiten, wie z. B. das Herstellen von Nuten etc. zu besorgen.

2. Die Bearbeitungen und Behandlungsweisen des Schmiede Eisens.

Soweit die Bearbeitung des Schmiede Eisens sich nicht schon aus der im vorangegangenen Kapitel gegebenen Schilderung der Werkzeuge ergibt, wie beispielsweise das Bohren und Lochen, das Schmieden im Gesenk u. a., mögen die verschiedenen Prozeduren hiermit in Kürze vorgeführt werden.

Das **Schmieden** des Eisens auf dem Ambos mit dem Hammer geschieht am besten, wenn das Material bis zur hellen Rotglut erhitzt ist. Kleinere Stücke schmiedet ein Arbeiter allein; größere Stücke erfordern einen oder mehrere Zuschläger (Schmieden im Takt). Durch Aufstoßen auf den Ambos und einige leichte Hammer schläge wird das glühende Eisen vom Zunder befreit, welcher sonst in das Arbeitsstück eingeschlagen würde. Soll das letztere hart und elastisch werden, so wird das Schmieden bis zum Erkalten fortgesetzt oder Hammer und Ambos werden naß gemacht. Durch das Naßschmieden wird gleichzeitig eine glatte Oberfläche erzielt. Zu

hart gewordene Gegenstände werden ausgeglüht, d. h. bis zur schwachen Rotglut erwärmt und langsam abgekühlt.

Das **Schweißen**, d. h. das Zusammenschmieden zweier getrennter Teile in einen, geschieht bei starker Weißglut. Beide Teile müssen gleichmäßig erhitzt sein. Da die Verbindungsflächen möglichst rein sein sollen, werden sie mit einem Schweißmittel bestreut oder bestrichen, welches vor Oxydation schützt (Lehm, Quarzsand, Borax, Salmiak etc.). Die Hammerschläge sollen rasch, erst schwach und dann stärker, und von der Mitte nach außen sich folgen, damit die Schweißschlacke sich ordentlich ausquetschen kann und unganze Stellen vermieden werden. Das Uebereinanderschweißen liefert selbstredend eine bessere Verbindung als das stumpfe Aneinanderschweißen, weshalb die Teile entsprechend vorgerichtet, aufgespalten, abgefinnt etc. werden. Das Zusammenschweißen von Eisen und Stahl, was hauptsächlich bei Herstellung von Werkzeugen in Betracht kommt, heißt Anstählen und erfordert besondere Aufmerksamkeit und bestimmte Schweißpulver.

Das **Strecken** ist gleichbedeutend mit der Verlängerung oder Verbreiterung des Schmiedestückes. Die mit der Hammerfinne geführten Schläge sind wirksamer als die mit der Hammerbahn; mit der letzteren werden die durch jene hervorgerufenen Rinnen wieder ausgeebnet.

Das **Stauen** ist der entgegengesetzte Vorgang und kommt einer Verkürzung und Verdickung gleich. Es wird bewirkt, indem man das Arbeitsstück auf den Ambos oder einen besonderen Stauchklotz stößt oder mit dem Hammer auf das eine Ende desselben kräftig zuschlägt.

Das **Richten** muß verbogenen und windschief gewordenen Stücken wieder die richtige Gestalt geben. Es erfolgt durchschnittlich mit dem Hammer auf dem Ambos oder einer speziellen Richtplatte und kann warm und kalt geschehen. Das Richten wie das Strecken und Stauen erfordern eine gewisse Geschicklichkeit, deren Handgriffe sich schwer beschreiben lassen.

Das **Biegen** kann ebenfalls warm oder kalt vor sich gehen. Das Abbiegen im rechten Winkel erfolgt durch Herumschlagen über eine Kante des Amboses oder des kantigen Hornes, oder vermittelt Einspannen im Schraubstock. Runde Biegungen werden am runden Horn oder auf kegelförmigen Dornen bewirkt. Zum Rundbiegen dient ferner die Sprenggabel, ein Instrument, welches in den Schraubstock eingespannt wird und nach oben in zwei cylindrische Zapfen endigt, welche die Gabel bilden. Für spiralförmige Windungen und andere in der Kunstschlosserei häufig vorkommende Formen benutzt man besonders angefertigte Kerne, um welche die Voluten herumgebogen werden. Diese Kerne haben die nämliche Form wie das zu biegende Stück und sind um die Eisenstärke des letzteren kleiner resp. enger gewunden und meist aus einem stärkeren Flacheisen hergestellt. Große

flache Rundungen werden dadurch erzielt, daß man das an zwei Stellen aufliegende Eisen in der Mitte nach unten schlägt. Bleche werden am besten auf Biegwalz- und Umkantmaschinen gebogen und umgekantet.

Unter **Treiben** versteht man das Ausbiegen zu kugeligen Rundungen, den sog. Buckeln. Man kann das Eisen in glühendem Zustande treiben, indem man es in entsprechende Gesenke einhaut. Das Treiben im kalten Zustande erfolgt mit dem Treib- oder Knopfhämmer oder entsprechenden Setzhämmern auf einer Unterlage von Holz oder Blei.

Große, flache Wölbungen werden erzielt, indem man das betreffende Blech von der Mitte aus nach dem Rande zu fortschreitend aushämmert (Aufziehen). Für feinere Arbeiten stellt man kleine Buckeln auch durch ein spezielles Instrument, das Prellaesen, her,

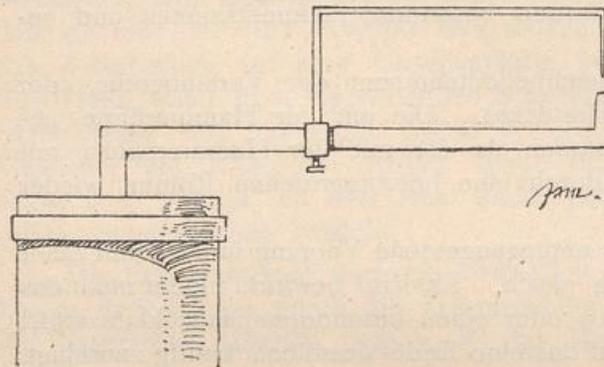


Fig. 24. Prellaesen.

welches in Fig. 24 abgebildet ist. Dasselbe wird im Schraubstock oder auf besonderem Klotz befestigt. Durch Aufschlagen mit dem Hammer in der Nähe der Befestigungsstelle federt der Arm, dessen umgebogene Spitze die Buckeln in das darauf niedergedrückte Arbeitsstück einhaut. Der obere Teil dient als

Zeiger, damit die Erhöhungen an den richtigen Ort kommen.

Das **Drücken** von Blechen zu schüssel- und andersförmigen Rotationskörpern geschieht auf der Drehbank, indem man das Material mit dem Drückstahl in entsprechende Formen oder Modelle hineindrückt.

Das **Punzen** geschieht mit gleichnamigen Stahlwerkzeugen, welche die Form abgekanteter, verjüngter Stäbchen mit verschieden gestalteter Endfläche haben. Mittelst der Punzen und des Punzhammers lassen sich kleine Buckeln in Blechen erzielen, die entsprechend verteilt und gereiht einerseits zur Herstellung von Ornamenten dienen, wie sie andererseits zur Erlangung eines eigentümlich gekörnten oder gerippten Grundes benutzt werden können. Während dünne Bleche meist von der Rückseite her gepunzt werden, so daß die Buckeln als Erhabenheiten erscheinen, so werden in stärkerem Eisen, z. B. auf Beschlägen, die Verzierungen mit Punzen oder Meißeln vertieft eingehauen.

Das **Gravierien** besteht im Ausheben von flachen, meist linienartigen Vertiefungen vermittelst des Stahlstichels. Dieses Ausheben

geschieht meist durch den Druck der Hand, seltener durch Aufschlagen mit dem Hammer. Werden grössere Partien des Materials weggenommen und gewissermaßen im Runden gearbeitet, so bezeichnet man dieses Verfahren als

das **Schneiden** in Eisen. Der Eisenschnitt, das Gravieren und das **Ziselieren**, d. h. das Fertigstellen, das Säubern oder weitere Ausarbeiten gegossener oder getriebener Teile mit dem Stichel, mit Punzen und anderen Instrumenten kommen nur für kleinere Kunstgegenstände aus Eisen in Betracht, sind eine Kunst für sich und werden für gewöhnlich vom Kunstschmied und Kunstschlosser nicht selbst betrieben.

Das **Aetzen** besteht darin, daß die Metallfläche an den Stellen, welche nicht durch einen schützenden Wachs- oder Asphaltüberzug oder irgend einen anderen entsprechenden Lack abgedeckt sind, durch die Einwirkung von Säuren tiefergelegt wird. Der zum Abdecken benutzte Aetzgrund wird von der Hand aufgemalt oder mechanisch übergedruckt, oder es werden aus dem aufgestrichenen Grund einzelne Partien ausgeschabt. Nach dem erfolgten Aetzen wird der Grund mit Terpentin entfernt. Das Aetzverfahren ist für kleinere kunstgewerbliche Arbeiten, so z. B. für Waffen, Beschläge etc. in Anwendung. Die geätzten Stellen werden wohl auch gelegentlich mit einem farbigen Lack ausgelegt, was den betreffenden Arbeiten einige Ähnlichkeit mit Niello- und Emailsachen verleiht.

Das **Niellieren** besteht darin, daß die Metallunterlage nach Art des Kupferstiches graviert wird und daß die Vertiefungen mit einer Masse, bestehend aus einer Verbindung von Schwefel, Silber, Kupfer und Blei ausgefüllt werden. Beim Einschmelzen der Niellomasse darf das Material nicht rotglühend werden, weil sonst eine Aufzehrung und Durchlöcherung eintritt.

Unter **Tauschieren** versteht man das Einlegen oder Aufhämmern von Metall auf Metall, z. B. von Gold und Silber auf Eisen. Entweder werden für das aufzuschlagende Metall mit dem Stichel schwalbenschwanzförmige Vertiefungen hergestellt, in welchen dasselbe festgehalten wird oder — und dies ist das einfachere und billigere, aber auch minder solide Verfahren — der Untergrund wird durch Liniierung und Schraffierung mit dem Stichel derart aufgeraut, daß die aufzuschlagenden Verzierungen direkt haften. Der freibleibende Grund wird nachträglich wieder glatt gemacht und eingebnet.

Das **Emaillieren**, d. h. das Aufschmelzen von Glasflüssen, findet auf eiserner Unterlage bis jetzt fast ausschliesslich nur Anwendung für Kochgeschirr, Firmentafeln, Badewannen etc., also nur für Gebrauchs- und nicht für Kunstgegenstände.*)

*) Neuerdings stellen die Eisenwerke Gaggenau in Baden auch künstlerisch emaillierte Eisenwaren her.

Zur Erzielung vollständig ebener und blanker, glänzender Flächen wendet man das Schaben, Schleifen und Polieren an.

Das **Schaben** geschieht mit dem Schabstahl, der verschiedenartig gestaltet sein kann, stets aber eine scharfe, tadellose Schneide haben muß. Man vermerkt die wegzuschabenden Erhöhungen am einfachsten, indem man die betreffende Fläche auf einer mit Farbe bestrichenen, völlig ebenen Richtplatte hin- und herbewegt.

Das **Schleifen** geschieht entweder mit Handschleifsteinen oder am drehbaren Schleifstein, trocken oder nass. Außerdem dienen zum genannten Zwecke Schmirgelscheiben, Bimsstein, Schmirgelpapier und Schmirgelleinwand, sowie pulverisierter Schmirgel und Hammerschlag, mit Oel auf Holz, Leder oder Blei aufgetragen.

Das **Polieren** verleiht dem Arbeitsstück denjenigen Grad der Glätte, der als Glanz bezeichnet wird. Es ist ein fortgesetztes Schleifen mit feinen Pulvern, die mit Branntwein oder Oel auf weiche Leder- oder Wollappen aufgetragen werden. Als Polierpulver eignen sich Wiener Kalk, Tripel, Zinnasche, rotes Eisenoxyd (Polierrot) u. a. Außerdem kann das Polieren durch Anwendung von Polierstählen und Blutsteinen erfolgen, wobei eine Niederdrückung der Unebenheiten in das Material bewirkt wird. Die Form der in Holzgriffen befestigten Stähle richtet sich nach der Form des zu polierenden Gegenstandes. Rotationskörper werden am bequemsten auf der Drehbank geschliffen und poliert.

Da Eisen und Stahl sich unter der Einwirkung der atmosphärischen Luft, besonders der feuchten Luft, und unter Zutritt von Wasser sehr bald mit Rost überziehen, so schützt man die Oberfläche, indem man sie mit anderen Metallen überzieht, indem man sie brüniert, anschwärzt oder abbrennt, oder mit Firnis oder Oelfarbe anstreicht. Alle diese Prozesse setzen, wenn die Wirkung eine erfolgreiche sein und das Rosten unter dem Ueberzeug vermieden werden soll, eine gründliche Reinigung vom Zunder etc. und möglichst metallisch reine Oberfläche voraus, was durch das **Decapieren** erzielt wird. Das letztere besteht im allgemeinen darin, daß man die Gegenstände beizt, d. h. mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, ausglüht und durch Bürsten und Abkratzen reinigt.

Das **Verbleien, Verzinnen, Verzinken** oder **Galvanisieren, Verkupfern, Vermessingen, Vernickeln, Versilbern** und **Vergolden** geschieht teils auf „trockenem“ Wege, indem man die Gegenstände glühend in das geschmolzene Metall eintaucht, teils auf nassem Wege, indem man dieselben in wässrige Lösungen bringt, welche die entsprechenden Salze und Metallverbindungen enthalten, teils durch Niederschläge auf galvanischem Wege, teils durch Plattieren, wobei der Ueberzug in Form dünner Bleche oder Platten aufgedrückt oder aufgewalzt wird. In Bezug auf das Gold sind noch besonders zu

erwähnen die ziemlich außer Übung gekommene Feuervergoldung, wobei das Gold als Amalgam aufgetragen und das Quecksilber durch Erhitzen verdampft wird, sowie die Blattvergoldung, bei welcher das Blattgold auf die entsprechend gerauhte Metallfläche aufgedrückt und mit dem Polierstahl angerieben wird.

Das **Brünieren** oder **Bräunen** besteht in der Hervorrufung einer künstlichen Oxydschicht, wobei dieser Edelrost das Eisen vor weiterem Rosten schützt (speziell für Gewehrläufe in Anwendung).

Das **Schwärzen** besteht im Anröchern auf Kienholzfeuer mit nachfolgendem Abbürsten.

Das **Abbrennen** ist ähnlich dem Schwärzen; die Gegenstände werden mit Leinöl bestrichen und dieses über dem Feuer abgebrannt.

Durch **Firnissen** mit einer durchsichtigen Mischung von Lein- und Terpentinöl werden blanke Stücke geschützt, wenn man sich nicht auf bloßes Einölen oder Einschmieren mit Talg beschränkt.*)

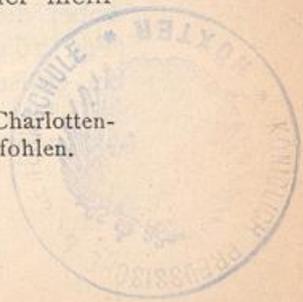
Das **Anstreichen** mit Eisenlack, Asphaltlack, Theerlack und Oelfarben ist hauptsächlich für gröbere Stücke mit weniger vollkommen bearbeiteter Oberfläche und für Sachen, die der Witterung ausgesetzt sind, im Gebrauch. Dem eigentlichen Farbanstrich geht das Grundieren vorher, wozu hauptsächlich Mennige, Bleiweiß oder Graphit benutzt werden. Die in früheren Zeiten hin und wieder übliche polychrome Behandlung zur Erzielung einer dekorativen Wirkung hat neuerdings zu ähnlichen Versuchen den Anstoß gegeben. Vom stilistischen Standpunkt läßt sich hiergegen kaum etwas einwenden und die Wirkung wird eine gute sein, wenn das nötige künstlerische Verständnis dabei mitwirkt.

3. Die üblichen Eisenverbindungen.

Man bedient sich verschiedener Mittel und Verfahren, um getrennte Eisenteile miteinander zu verbinden und zu befestigen, von denen die für die Kunstschlosserei in erster Reihe in Betracht kommenden kurz erläutert werden mögen.

Das **Zusammenschweißen** getrennter Teile ist die wirksamste Verbindung und gleichzeitig auch diejenige, welche der Kunstschmiedetechnik am besten entspricht, wenn sie auch nicht immer die einfachste ist. Da der betreffende Vorgang weiter oben geschildert wurde, so möge hier die Bemerkung genügen, daß für Gitter und ähnliche Kunstschmiedearbeiten das Anschweißen hauptsächlich da eintritt, wo eine Ranke oder andere Verzierungsform sich in zwei oder mehr Teile spaltet, wie dies Figur 25 veranschaulicht.

*) Neuerdings wird ein von der Firma Ed. Müller & Mann in Charlottenburg hergestelltes Rostschutzmittel, „Mannocitin“ genannt, sehr empfohlen.



Das **Löten** oder **Hartlöten** (zum Unterschied vom Weichlöten mittelst Zinn) giebt eine Verbindung, die das Hämmern und Biegen bis zu einem gewissen Grad aushält. Als Lot dienen Kupfer oder Messing, und wo bei feineren kunstgewerblichen Arbeiten die rote und gelbe Farbe stören würde, ausnahmsweise auch Silber. Die zu löten- den Teile müssen metallisch rein und frei von Oxyd sein; man verpackt die Lötstellen in Lehm, der mit Pferdemist bindender gemacht wird, und benutzt als Lotmittel wasserfreien Borax oder Glaspulver. Zum Löten ist Glühhitze erforderlich. Kleine Gegenstände lötet man unter Anwendung des Lötrohres, große auf Holzkohlen- oder Koksfeuer. Die Verbindung tritt ein, wenn das Lot zu schmelzen beginnt, was sich durch Grünfärben der Flamme anzeigt. Damit die zu lötenden Teile während des Prozesses ihre Lage beibehalten, findet ein Zusammenbinden mit Draht, eine provisorische Vernietung etc. statt.

Durch **Verkitten** läßt sich eine solide Verbindung nur da erzielen, wo die Einzelteile durch Ineinanderpassen schon eine gewisse Festigkeit erhalten, wie dies beispielsweise bei übereinandergeschobenen Rohren der Fall ist. Außerdem bedient man sich des Einkittens zur Befestigung von Eisen in Stein und anderen Materialien.

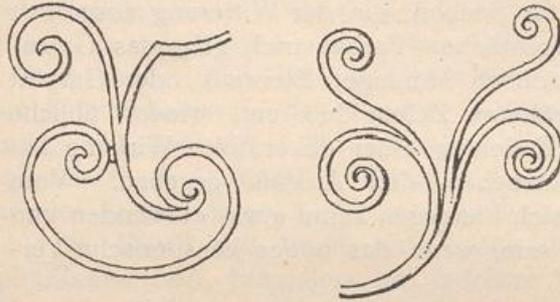


Fig. 25. Beispiele von Anschweifung.

Das **Nieten** ist eine der meist verwendeten Verbindungsarten. Durch die Nietung lassen sich Teile sowohl fest als drehbar vereinigen. Entweder bildet der eine Teil den Nietzapfen, während der andere das Nietloch enthält (Fig. 26 a) oder, und dies ist der meist vorkommende Fall, beide Teile haben Nietlöcher, durch welche ein besonderer Nietnagel durchgeschoben wird. Der Nietnagel ist entweder ein cylindrischer Stift, der beiderseits verhämmert wird (Fig. 26 b), oder er hat einerseits einen Nietkopf, während das andere Ende verhämmert wird (Fig. 26 c), oder es wird auch an diesem Ende ein Nietkopf mittelst des Nietstempels angestaucht, indem man den vorhandenen Nietkopf (Setzkopf) in ein Gesenke legt, damit er nicht verhämmert wird (Fig. 26 d), oder es können schliesslich beide Köpfe versenkt werden, wobei die Nietlöcher mit dem Senkbohrer konisch erweitert werden (Fig. 26 e). Das Vernieten erfolgt bei kleinen Gegenständen kalt, bei größeren Dimensionen bei glühendem Material.

Das **Verschrauben** kommt hauptsächlich da in Anwendung, wo die Verbindung gelegentlich wieder gelöst werden soll. Der eine

Teil kann die Schraube, der andere die Mutter enthalten, oder beide Teile haben Muttergewinde, in welches eine getrennte Schraube eingesetzt wird. Das eine Ende der Schraube kann einen Schnitkopf haben, der versenkt oder vorstehend gebildet wird, während das andere vorstehende Ende mit der Fläche eben gefeilt wird; oder der Schraubenbolzen erhält einerseits einen Kopf wie die Niete, während am anderen vor-

stehenden Ende eine Schraubenmutter angezogen wird, welche man vielfach mit einer Blechscheibe unterlegt. Die erstgenannten Schrauben löst man vermittelst des meißelartigen Schraubenziehers;

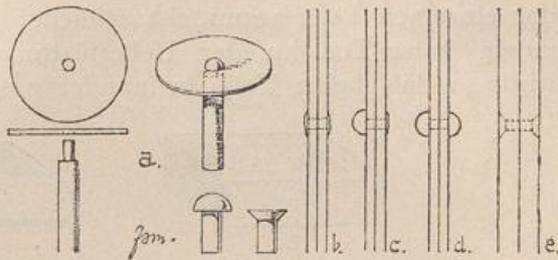


Fig. 26. Vernietung.

festen, für eine bestimmte Größe passenden Schraubenschlüsseln oder mit verstellbarem Universalschraubenschlüssel.

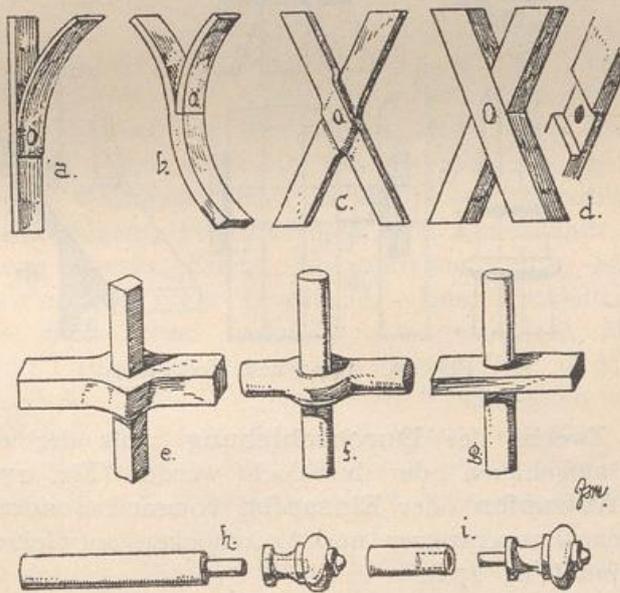


Fig. 27. Anplattung, Ueberplattung, Durchschiebung und Aufzapfen.

Die Vernietung und Verschraubung kommen, abgesehen von zahllosen anderen Fällen, auch da in Anwendung, wo Teile angeplattet oder überplattet werden.

Das **Anplatten** ersetzt vielfältig das Anschweißen, kommt hauptsächlich für Ranken aus Flacheisen in Betracht und besteht darin,

dafs ein zugeschärftes, in eine Schneide verlaufendes Stück sich an ein anderes anlegt (Fig. 27 a). Wird das anzuplattende Stück nicht oder nur teilweise zugeschärft, so erhält der andere Teil am besten einen Ansatz, d. h. er wird stufenförmig abgesetzt, also an der Anplattungsstelle verdünnt (Fig. 27 b).

Das **Ueberplatten**, hauptsächlich für sich kreuzende Flach- und Quadrateisen in Anwendung, geschieht entweder ohne Schwächung der einzelnen Teile vermittelt seitlicher Ausbiegung (Fig. 27 c), oder indem jeder Teil an der Ueberplattungsstelle zur Hälfte verdünnt wird, so dafs beide Teile ineinander passen (Fig. 27 d).

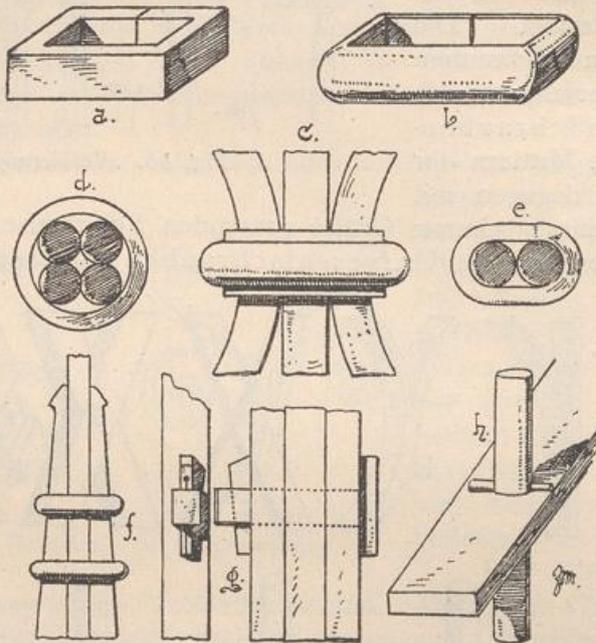


Fig. 28. Bund und Verkeilung.

Zum Zwecke der **Durchschiebung** muß der eine Teil entsprechend aufgehauen oder durchlocht werden (Fig. 27 e, f, g).

Das **Aufzapfen** oder **Einzapfen** kommt besonders in Betracht, wo gegossene Lanzenspitzen und Artischocken auf Geländerstäbe aufzusetzen sind (Fig. 27 i).

Eine vielfach verwendete Verfestigungsform ist

der **Bund**, welcher zwei oder mehr Teile zusammenzuhalten hat. Das Eisen des Bundes hat meist rechteckigen oder halbkreisförmigen Querschnitt (Fig. 28 a, b, c, d, e).

Hin und wieder tritt der Bund auch da auf, wo ein **Verkeilen** stattfindet (Fig. 28 f). Die Verkeilung ist eine gute, leicht lösliche Verbindung, kommt aber meist nur in Form der Schliesen und Vorsteckstifte zur Ausführung (Fig. 28 g, h).

Das **Aufspannen** oder **Aufpressen** besteht darin, daß man Ringe, Reife etc. glühend über die zu befestigenden Teile schlägt, welche sich nach dem Erkalten zusammenziehen und eine feste Verbindung gewähren.



Fig. 29. Falzung.

Das **Falzen** ist nur für Bleche in Anwendung. Man unterscheidet den einfachen Falz (Fig. 29 a), den doppelten Falz (Fig. 29 b) und den überschobenen Falz (Fig. 29 c).

4. Die in der Kunstschlosserei meist vorkommenden Einzelheiten und Detailformen.

Obschon die in der Kunstschlosserei auftretenden Einzelheiten und Detailformen unendlich mannigfach sind und sich in den verschiedenen Stilperioden wesentlich anders gestalten, so läßt sich doch eine Anzahl solcher zusammenstellen, die stets wiederkehren und gewissermaßen das ABC der Formensprache des Schmiede Eisens bilden. Die folgende Zusammenstellung macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit, immerhin wird sie demjenigen, der das Handbuch praktisch verwerten will, eine willkommene Beigabe sein.

Fassen wir zunächst die **Verzierung der Stäbe** ins Auge, so sind zunächst die Façonierungen des Querschnittes zu erwähnen. Unsere heutigen Walzwerke sind in der Lage, façonniertes Stabeisen mit sternförmigem, kreuzförmigem etc. Querschnitt zu liefern. Die Anwendung dieses Eisens ist übrigens keine häufige und früher wurde dasselbe nicht hergestellt. Das Mittelalter verzierete das Stabeisen nicht selten dadurch, daß vermittelt Meißel und Punzen einfache Ornamente eingehauen wurden (Fig. 30 d), oder daß die Kanten abgefast wurden (Fig. 30 e). Durch Schmieden in Gesenken ließen sich ähnlich gestaltete Erhabenheiten erzielen (Fig. 30 f). Verdickungen der Stäbe in Form rundumlaufender Profile (Fig. 30 g) lassen sich ebenfalls auf diesem Wege herstellen. Neuerdings macht man dies einfacher, wenn auch weniger echt und solid, indem man entsprechende Hülsen aus schmiedbarem Guß über die Stäbe schiebt und festnietet (Fig. 30 h).

Eine gute und wirksame und fast allezeit wie heute geübte Technik ist das **Winden** oder **Torsieren**, das Umdrehen der Stäbe in glühendem Zustande, was bei kleinen Dimensionen wohl mit der Zange geschehen kann, bei stärkeren Eisen aber durch Einspannen und Umdrehen einer Kluppe oder eines Kreuzhebels erfolgt (Fig. 30 i, k).

Das **Ausrollen zu Voluten** ist eine ganz allgemein gehandhabte Technik. Es ergeben sich vielfache Variationen. So kann das

Eisen zunächst ohne Querschnittsveränderung mit der Sprenggabel oder über einen Kern gebogen werden (Fig. 31 a), oder es findet durch Ausschmieden eine Querschnittsveränderung statt etwa nach Fig. 31 b, oder es findet ein Aufschlitzen in zwei oder drei getrennte Voluten statt, wie dies die Fig. 31 c zeigt. Nicht selten wird das innere Ende der Volute, das Auge mit einer Rosette oder einem Knopf geschmückt (Fig. 31 d).

Das **Aufschlitzen von Stäben**

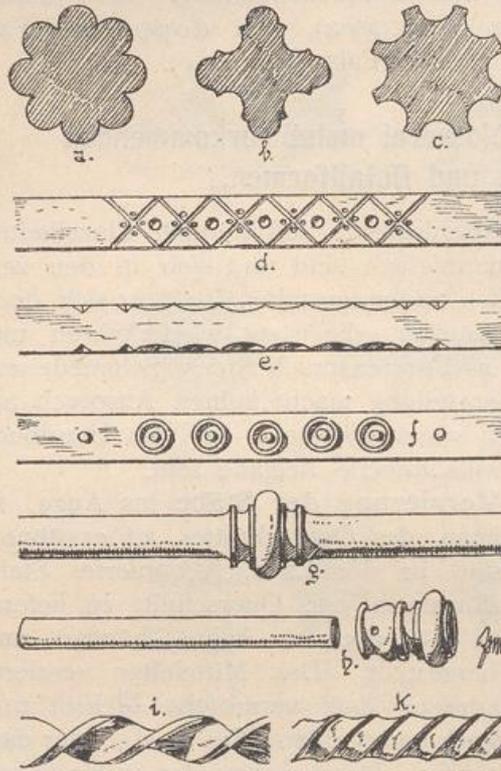


Fig. 30. Verzierte Stäbe.

weiter und gelangt in der Barock- und Zopfzeit zu großer technischer Vollkommenheit. Das natürliche Motiv ist meistens der Akanthus. Unsere Figur 32 gibt eine Anzahl derartiger Blattformen (a bis f).

Die **Akanthusblattkelche** mögen hier gleich mit erwähnt werden. Sie dienen als Umhüllung der Stäbe oder als freie Endigungen, als krönende Abschlüsse (Fig. 32 g, h, i). In letzterer Eigenschaft erscheinen auch vielfach

die **Lilien**, ein schon im Mittelalter und später stets wieder benutztes Motiv (Fig. 33 a, b, c). Sie sind nur eine besondere Form der **Blumen** in Schmiedeeisen, von denen Fig. 33 ebenfalls einige darstellt (d, e, f).

inmitten derselben ist eine wirksame, wenn auch seltenere Erscheinung (Fig. 31 e). Häufiger, hauptsächlich für Rundeisen und dicke Drähte angewendet, ist das **spiralige Aufwinden** in Spindelform (Fig. 31 f).

Wiederholte Durchschiebungen zu einer Art Flechtwerk sind in der Renaissancezeit eine beliebte Erscheinung (Fig. 31 g, h i).

Das **Ausschmieden der Stäbe zu flachen Verzierungen** in Form von Blättern, Fratzen, Grottesken kommt in der genannten Zeit ebenfalls häufig vor (Fig. 31 k, l, m); der Umriss wird durch Ausschauen mit dem Meißel oder durch die Schere und nachheriges Zurechtfeilen hergestellt.

Das **Ausschmieden von Ranken zu getriebenen Blättern** geht einen Schritt

Die **Rosetten** sind gewissermaßen stilisierte, von vorn gesehene Blumen. Fig. 34 zeigt einfache und reiche Ausführungen dieser Art. Wurden dieselben früher durch Schmieden aus der Hand und in Gesenken und vermittelst des Treibens hergestellt, so werden dieselben heutzutage vielfach fabrikmäßig erzeugt, gestanzt. Die Arbeit wird egalere aber auch langweiliger.

Ebenso verhält es sich mit den **Lanzenspitzen** und **Knöpfen**,

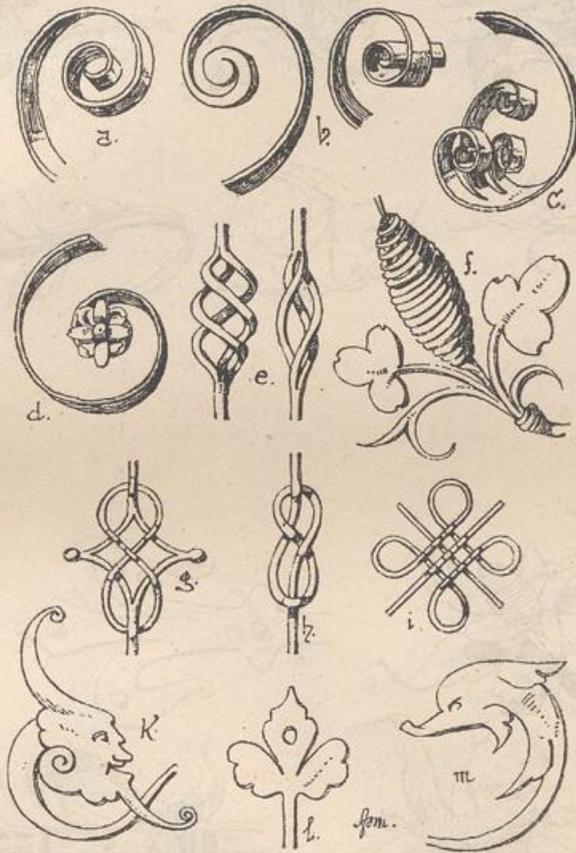


Fig. 31. Ausrollen der Stäbe in Voluten, Aufschlitzen, Durchschieben, spiralisches Aufwinden, Ausschmieden zu flachen Verzierungen.

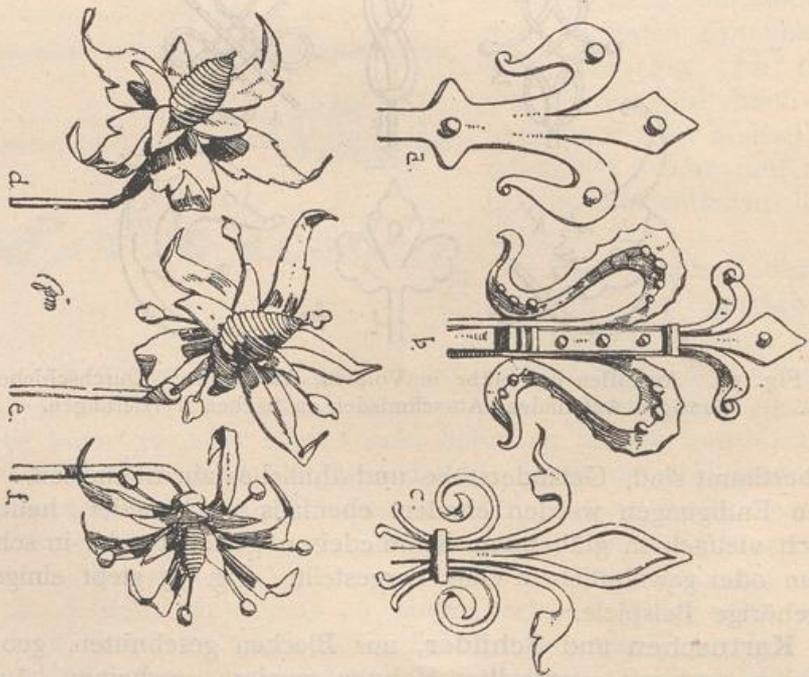
die bestimmt sind, Geländerstäbe und ähnliches abzuschließen. Diese freien Endigungen wurden ehemals ebenfalls geschmiedet, heutzutage jedoch vielfach in glühendem Schmiedeeisen gestanzt oder in schmiedbarem oder gewöhnlichem Guß hergestellt. Fig. 35 giebt einige hierhergehörige Beispiele.

Kartuschen und **Schilder**, aus Blechen geschnitten, gebuckelt, getrieben und mit ausgerollten Voluten verziert, erscheinen häufig im Gitterwerk als aufgesetzte Bestandteile (Fig. 36 a, b, c).

Fig. 32. Getriebene Blätter und Akanthuskelche.



Fig. 33. Beispiele von Lilien und Blumen.



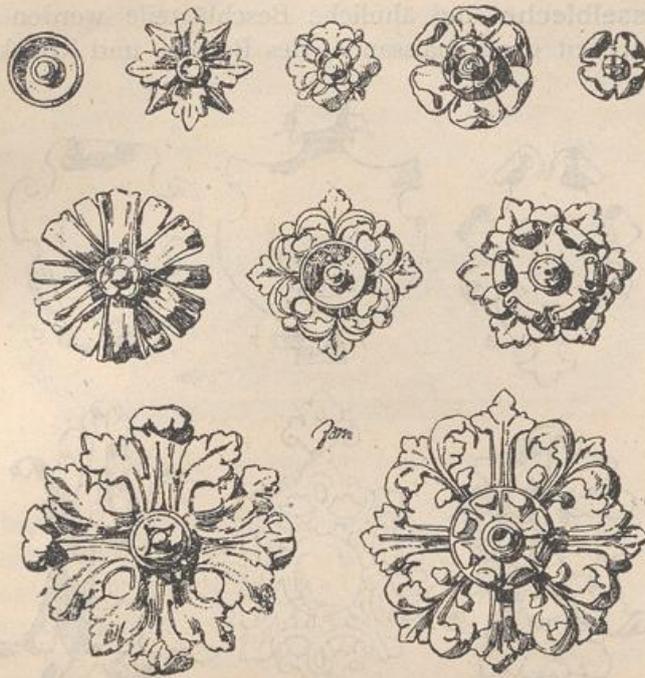


Fig. 34. Beispiele von Rosetten.

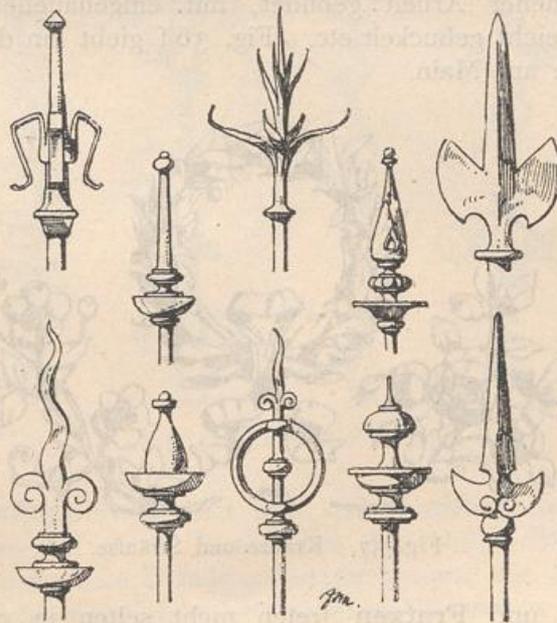


Fig. 35. Lanzenspitzen und Knöpfe.

Schlüsselbleche und ähnliche Beschlägteile werden im Mittelalter und zur Zeit der Renaissance, des Barock- und Rokokostils meist

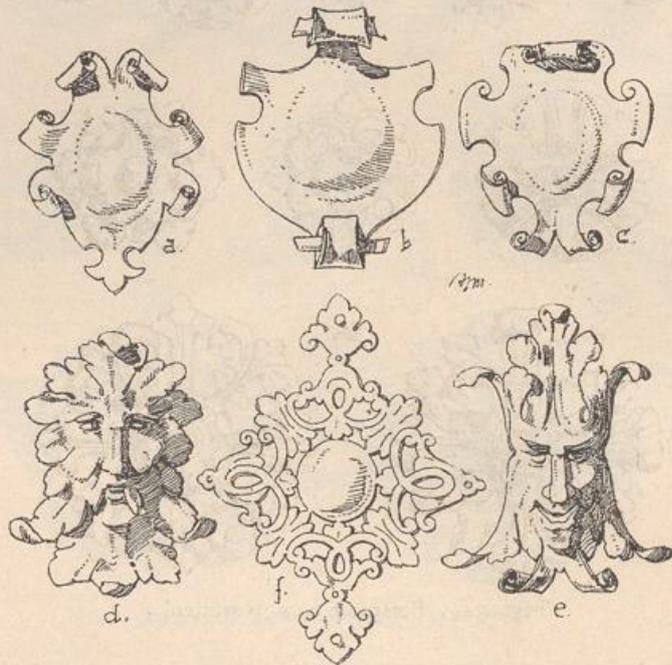


Fig. 36. Kartuschen, Schilder und Masken.

in durchbrochener Arbeit gebildet, mit eingehauenen Ornamenten geschmückt, leicht gebuckelt etc. Fig. 36 f gibt ein derartiges Motiv aus Wertheim am Main.



Fig. 37. Kränze und Sträuße.

Masken und **Fratzen** treten nicht selten in reichgehaltenem Schmiedeisenwerk auf und sind meist aus Blechen getrieben, seltener

aus dem Stück geschmiedet (Fig. 36 d, e). Derartige Detailformen erfordern schon eine sehr geschickte Hand und künstlerisches Verständnis, wenn sie gut ausfallen sollen. Im andern Falle bleiben sie besser weg. Hiermit ist auch die Grenze erreicht, vielleicht schon überschritten, welche Material und Technik als zulässig erscheinen lassen.



Fig. 38. Beispiel einer Verdoppelung.

Guirlanden, Festons, Kränze und Sträuße natürlicher Blumen erfordern ebenfalls Geschick und Geschmack, sind übrigens verhältnismäßig leicht herzustellen und verfehlen selten eine gute Wirkung. Sie erscheinen im Gitterwerk als nebensächliche, ausschmückende Zuthaten und am schmiedeiserne Gerät größeren Maßstabes. Die Figur 37 zeigt drei hierher zu rechnende Einzelheiten.

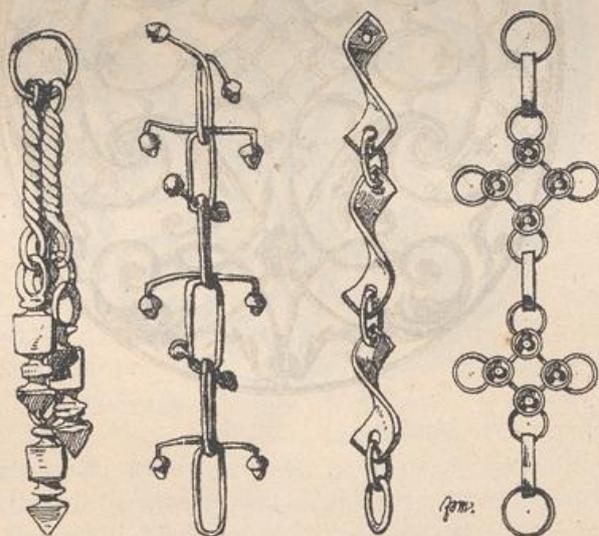


Fig. 39. Verzierte Ketten.

Als **Verdoppelung** läßt sich das Verfahren bezeichnen, vermittelt dessen auf glatte Eisenstücke und starke Bleche profilierte Stäbe und ornamentale Details aufgesetzt werden, wie dies die Fig. 38 veranschaulichen mag. Die Verdoppelung kommt in erster Linie für Schloß und Beschlägteile in Betracht.

Schließlich sei noch der verzierten **Ketten** gedacht, deren Form und Gestaltung äußerst mannigfach sein kann je nach Zweck und Gröfse. Sie sind in Anwendung zum Aufhängen von Kronleuchtern und Lichteirweibchen, von Wandschilden etc. Vergl. Fig. 39.

Damit dürften die hauptsächlichsten der allgemeiner verwendeten und typisch gewordenen Einzelformen Erwähnung gefunden haben. Die folgenden Abschnitte werden mit ihren Illustrationen weitere Anhaltspunkte für die vorangegangenen Ausführungen ergeben.

