

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

~~1846~~

der
chnik

89. Band

Das Drechslerbuch

Von

Fritz Schultz

Zweite Auflage



Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297160

9. Der verstellbare Dreizack

findet Anwendung bei gespaltenem Holz, z. B. Anfertigung von Kegeln. Durch die doppelte Schlittenführung gestattet er ein Ausrichten des Holzes ohne Ausspannung, wodurch viel Zeit gewonnen wird (Abb. 9).



Abb. 9.

b) Einspannvorrichtung (Futter). I-301722

1. Holz- und Eisenspundfutter (Spindelkopf.)

Holzfutter mit Eisenbund (Ring) stellt der Drechsler selbst aus trockenem Weißbuchenholz her, schrotet aber vorerst nur aus und bohrt auf ungefähre Größe. Wird dies unterlassen, so wird durch Zusammentrocknen einerseits das Schraubenloch zu eng, und andererseits fallen die Eisenringe ab; eine baldige Zerstörung ist die Folge. Der Schraubengang wird bedeutend haltbarer durch Tränkung mit Leinöl.

Während für Horn- und Beinarbeiten das Holzfutter unentbehrlich ist, ist das Eisenfutter oder der Spindelkopf viel mehr zu empfehlen, da er immer gleiche Lochweite hält, immer zentrisch läuft und sein Gewinde gut steht; zwei bis drei verschiedener Größe reichen für gewöhnliche Arbeiten aus.

2. Klemmfutter mit Kreuzteilung.

Für empfindliche Materialien, die ein Einschlagen mittels Hammer nicht gestatten, benützt man verschiedene Klemmfutter, deren einfachstes das Kreuzfutter ist. Aus trockenstem Weißbuchenholz hergestellt, leistet es vorzügliche Dienste, wenn bei Anfertigung

Akc. Nr. 303 150

237



Abb. 10.

genau vorgegangen wird. Wenn nämlich bei Teilung in die vier Backen oder beim Einschneiden ungenau gearbeitet wird, so geben die in der Hohlkehle dünneren Backen beim Zusammenziehen durch den Klemmring mehr nach als die dicker gebliebenen, und ein Unrundlaufen ist die Folge. Anwendung findet es bei Horn- und Beinarbeiten, Knopffabrikation u. dgl.

Der Klemmring ist bei größeren Dimensionen aus maserigem Nußbaumholz, bei kleineren Größen aus Horn (Abb. 10).

3. Klemmfutter mit Zweiteilung.

Es gleicht in der äußeren Gestalt dem vorigen, nur ist die Aufteilung eine andere. Der Konus wird zu dem Zweck der Länge nach in zwei Hälften geteilt, für die verschieden groß zu bohrenden Löcher die Punkte bestimmt und nun mit Gradhaltung durch die Körnerspitze des Reitstockes recht genau gebohrt, sodann ebenso genau ausgeschnitten. Bei richtig gewählter Federung kann man selbst weiche Materialien, wie Meerscham, gefahrlos spannen, ohne — wie vielfach geschieht — Kork in die Klemmstelle einsetzen zu müssen (Abb. 11). Auch hier wird die Spannung durch einen Klemmring erzielt.



Abb. 11.

4. Zweibackenfutter für Zentrumborher.

Im Prinzip gleicht auch dieses den vorigen, nur beläßt man dasselbe zylindrisch, da eine durch beide

Backen gehende Eisenschraube das Zusammenziehen bewirkt. Die Zentrumsbohrer werden für solchen Fall sämtlich in gleich groß gedrehte Spunde gefaßt und können nun in die hierfür gerichtete Öffnung des Futter ohne Klopfen gespannt werden (Abb. 12).

Das Futter ist selbstverständlich auch als Zweibackenfutter für Stockgriffeinspannung u. dgl. zu benutzen.



Abb. 12.

5. Futter für Teilspund.

Eine für Reparaturzwecke unentbehrliche Einspannung.

Der Körper des Futter ist, ohne seine Festigkeit zu schädigen, so weit als möglich auszuhöhlen und auch einseitig zu durchbrechen. Zweck des Futter ist die Aufnahme gerader wie gekrümmter Arbeitsstücke; bei letzteren ragt der gekrümmte Teil zum Durchbruch heraus; deshalb ist auch eine möglichst kurze, zuweilen nur 5 mm betragende Klemmung nötig. Diese wird erreicht durch den Teilspund. Die beiden Hälften werden nach Gebrauch für künftige Fälle aufbewahrt und zwecks leichteren Zusammenfindens durch kleine Schnur zusammengehalten oder in ein Brett mit vielen entsprechend großen Löchern gesteckt. Bernsteinspitzen, Stockgriffe, Rehgehörne u. dgl. kann man hier gut einspannen.

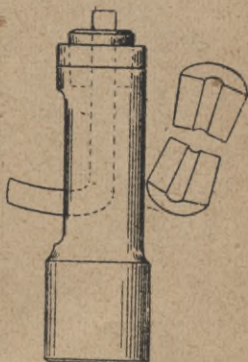


Abb. 13.

zusammengehalten oder in ein Brett mit vielen entsprechend großen Löchern gesteckt. Bernsteinspitzen, Stockgriffe, Rehgehörne u. dgl. kann man hier gut einspannen.

Für empfindliche Materialien wählt man Lindenholzspund, in anderen Fällen hartes Holz (Abb. 13).

6. Futter für Stuhlschenkel und gekröpfte Arbeiten.

Je länger der Gegenstand bzw. das Arbeitsstück und je dünner es im Durchmesser ist, desto mehr vibriert es beim Drehen; dadurch wird nicht nur der rasche Fortgang der Arbeit gestört, sondern auch die Güte derselben herabgemindert.

Es ist deshalb danach zu trachten, eine möglichst sichere, stabile Spannung zu erreichen; diese ist aber von vornherein ausgeschlossen, wenn die Spannung,

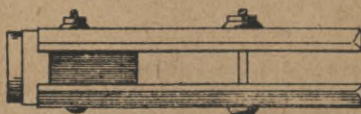


Abb. 14.

wie öfter empfohlen, am Dreizack den Angriffspunkt hat (Ergänzungswinkel). Sicherste Verbindung des Futters mit der Spindel ist notwendig; zu der üblichen Aufschraubung auf das Spindelgewinde füge man noch eine eiserne Schraube in das Dreizackgewinde mit Mutterverschraubung im Innern des Futters.

Bei vielen gleichen Dicken der Stuhlschenkel wählt man die Form Abb. 14.

Bei verschiedenen vorkommenden Dicken muß die Öffnung weiter und jede Wand mit einer Holzschraube versehen sein.

Die Schrauben klemmen hier auf frei beigelegte Holzbrettchen oder auf schiebbar eingepaßte Metallplatten.

Besser aber als alle diese selbst hergestellten

Holzfutter, die sich mehr oder weniger immer verziehen, ist das

7. Eiserne Futter zum Drehen von Stuhlfüßen

von A. Geiger (Abb. 15 a und b). Aus zähem schmiedbaren Guß gefertigt, wird es nicht auf die Spindel



Abb. 15 a.

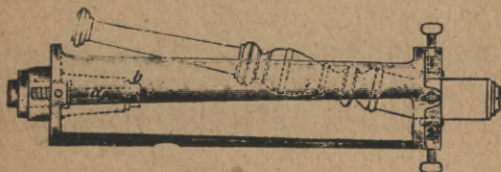


Abb. 15 b.

geschraubt, sondern nur aufgesteckt und durch einen früher schon erwähnten Gewindebolzen befestigt, wodurch ein leichtes Ausrichten mittels Blechzwischenlage bei etwaigem Unrundlaufen möglich ist. Vier sich gegenüberstehende Schrauben mit Platte ermöglichen ein leichtes Ausrichten des Stuhlschenkels.

8. Einrichtung mit Rahmen.

Um auch für ganz außergewöhnliche Fälle gerüstet zu sein, geben wir noch eine weitere Einrichtung in Abb. 16, die ermöglicht, auch solche Objekte zu drehen, deren Achse von der geraden Linie weit abweicht.

Ein 12—15 cm im Durchmesser betragendes

Futter aus Weißbuchenholz sitzt auf der Drehbankspindel; die Stirnfläche ist genau gerade abgestochen.

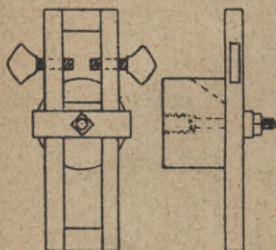


Abb. 16.

Gegen die Fläche wird mittels Eisenschraube und starker Eisenplatte ein sehr fest gefederter Rahmen aus Hartholz gepreßt, der in seinen Längsseiten Schrauben zum Befestigen des Arbeitsstückes trägt. Dieser Rahmen läßt nun eine Verschiebung nach allen Richtungen zu.

9. Zweibackenfutter aus Eisen.

Die schnelle Abnutzung bei täglichem Gebrauch der Holzklemmfutter sowie deren leichtes Verziehen und geringe Veränderungsmöglichkeit in der Weite

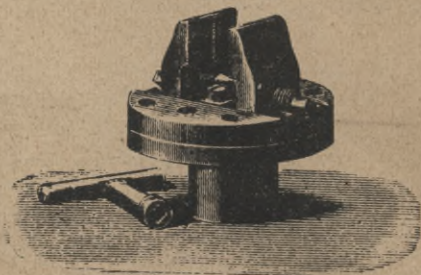


Abb. 17.

der Maulöffnung, haben zur Konstruktion des eisernen Backenfutters geführt. Es schließt alle vorstehenden Übel aus, spannt sehr verschiedene Größen immer zentrisch fest ein und ist sehr dauerhaft.

Für Stock- und Pfeifenfabriken unentbehrlich (Abb. 17).

10. Dreibackenfutter aus Eisen

ist ein Zentrierfutter von ausgezeichneter Präzision dessen drei Backen in jeder Lage zentrisch spannen

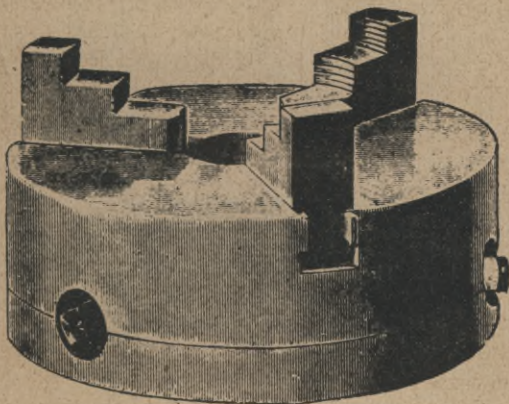


Abb. 18.

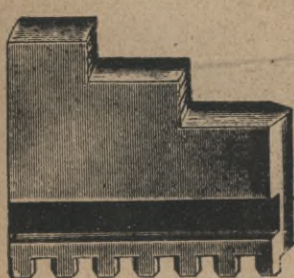


Abb. 18a.

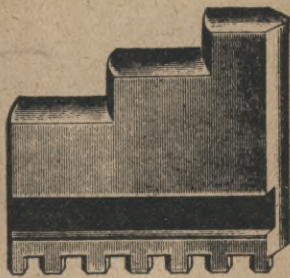


Abb. 18b.

(Abb. 18—20). Die im Innern des Futters gelagerte, einerseits mit Schneckengang, andererseits mit Zahnkranz versehene Scheibe wird durch Schlüssel und

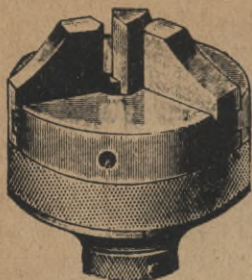


Abb. 19.

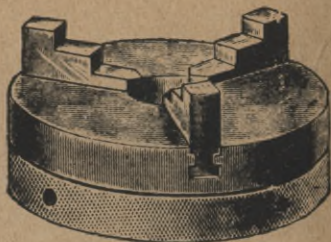


Abb. 20.

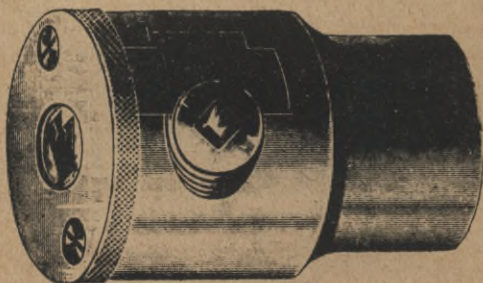


Abb. 21.

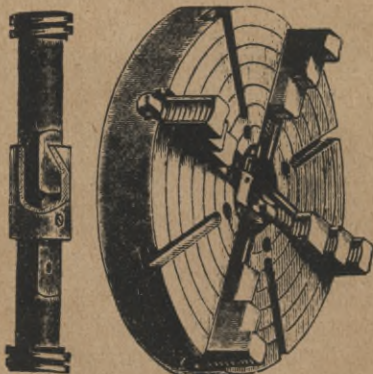


Abb. 22.

Zahnrad in Umdrehung versetzt und bewegt nun ihrerseits die in die Schneckenlinie eingreifenden drei Backen gegen das Arbeitsstück. Zylindrische und scheibenförmige Körper lassen sich spannen, wenn die Backen nach innen abgestuft sind; Ringe können aufgespannt werden, wenn die Stufen nach außen laufen. Die Backen sind auswechselbar.

Zwei- und Vierbackenfutter zeigen die Abb. 21 und 22.

11. Das Achtschraubenfutter

dient zum Festhalten stabförmiger Metallteile bei eventuell exzentrischer Spannung. Vier Schraubepaare, die Nummern tragen, halten das Arbeitsstück fest. Beim Auswechseln der Arbeitsstücke, um immer gleiche Lage schnell wieder zu erhalten, gewöhnt man sich, stets die gleichen Schraubenummern zu lösen bzw. anzuziehen.

12. Das Beachfutter (Oneida)

dient zum Einspannen runder, speziell der Spiralbohrer, aber auch zum Befestigen von Metall-, Bein- und Hornstäbchen. Durch einfache Umdrehung des Handringes bewegen sich die Backen nach außen oder innen, dabei ihre Entfernung voneinander verringernd oder vergrößernd. Bequeme Handlichkeit macht das Futter sehr beliebt (Abb. 23).

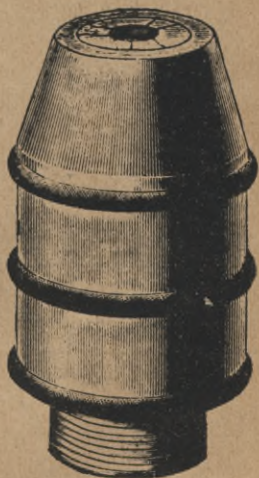


Abb. 23.

13. Die Planscheibe.

Sie ist zum Einspannen von Metallteilen entstanden, eignet sich aber auch gleichermaßen für Holz-

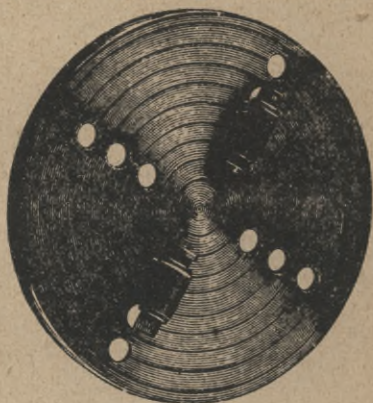


Abb. 24.

bearbeitung; spannt zentrisch und exzentrisch. Als Ersatz dafür dient

14. Das Kreuz

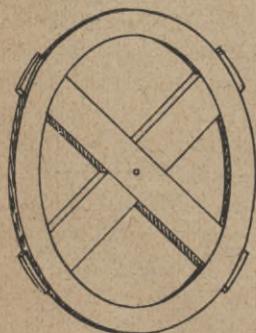


Abb. 25.

aus zwei sorgfältig übereinander geplatteten Brettern bestehend oder diese durch Bogenstücke an den Enden verbunden. Trockenes, schlichtes Holz und eine gute Fügung verbürgen ein Stehenbleiben der gegebenen Richtung. Bei kleineren Kreuzen genügt die Befestigung desselben auf dem Schraubfutter, größere setzt man direkt auf die Spindel (Abb. 25).

Angewandt wird das Kreuz bei besonders großen Arbeiten, wo das Schraubenfutter nicht mehr ausreicht, oder bei großen Ringen, die von der Rückseite mittels Holzschrauben befestigt werden.

15. Der Schlagring.

Ein Notbehelf zwar, aber doch oft von Vorteil ist der Schlagring. Angewendet bei solchen Futter, die etwas unrund laufen oder in gegebenem Falle unrund laufen sollen; seine Durchlochung ist etwa halb mal größer als der Durchmesser des Spindelgewindes, die Dicke der Wandung nimmt nach innen zu ab. Er wird zwischen den Futteranschlag der Spindel und Rückseite des Futters geschoben und bewirkt dort durch kleine Veränderungen seiner Lage eine Verschiebung der Richtung des Futters. Diese Verschiebung darf jedoch nicht zu weit gehen, da sonst bei Holzfuttern das Gewinde ausbricht. (Abb. 26, im Schnitt.)



Abb. 26.

16. Bohrdocke, Bohrbrille, Lünette.

Wenn lange Gegenstände, z. B. Spiegelsäulen, gebohrt werden müssen, so bedürfen sie am freischwebenden Ende einer Unterstützung, die dem Bohrer den Durchgang gestattet.

Ein hölzerner Dockenstock trägt die Bohrbrille (Abb. 27), die entsprechend den verschiedenen Größen der Arbeitsstücke konisch, etwa im Winkel von 45° ausgedreht ist. Rotbuchenholz eignet sich zur Anfertigung.

Für kleinere Objekte, Pfeifenrohre usw., setzt man im Viereck Pockholzeinlagen in die Docke.

Da aber das Vor- und Zurücktstellen der Docke

beim Ausspannen eines Rohres einen fortgesetzten Zeitverlust bedeutet, so fertigt man sich für solche Fälle eine von Stübling konstruierte umklappbare Bohrbrille (Abb. 28).

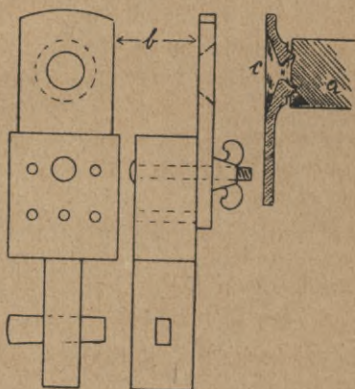


Abb. 27.



Abb. 28.

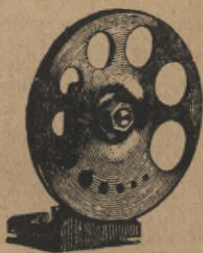


Abb. 29.

Bei großen Bohrbrillen verursacht die Reibung am Umfang oft eine solche Wärme, daß das Holz raucht und kohlt, dabei sehr erschwerter Gang. Dieser Übelstand führte zur Konstruktion der eisernen

Bohrbrille (Abb. 27 c). Dem Vorsprung entsprechend, wird eine Nut in das Arbeitsstück *a* eingedreht, wodurch ein sicherer Lauf verbürgt wird. Man ist durch diese Einrichtung für alle Größen über 6 cm gerüstet. Bohrbrille und Arbeitsstück *a* sind der Deutlichkeit halber im Schnitt dargestellt.

Für kleinere Größen verwendet man auch vorteilhaft eine Bohrbrille wie Abb. 29. Sie ist am besten aus Eisen zu fertigen; kann aber aus Holz, etwa mit Pockholzeinsätzen, selbst gefertigt werden. Die Bohrbrille ist hier eine starke Scheibe, die in einer Kreislinie, deren äußerster Punkt über Wangenhöhe genau der Spindelachsenhöhe entspricht, eine Anzahl in der Größe verschiedener Löcher trägt. Durch Drehung der Scheibe ist man in der Lage, schnell eine andere Lochweite einzustellen.

17. Der Haken.

Mit dem oben angeführten Dockenstock läßt sich eine andere Einrichtung verbinden.

Lange dünne Arbeitsstücke geraten bei der Bearbeitung in federnde Bewegung; sie weichen der Schneide des Werkzeuges leicht aus und müssen deshalb eine Zwangsführung erhalten, die dem Druck des Werkzeuges den Gegendruck gibt. Die einfachste derartige Einrichtung ist der Haken, in dessen spitzwinkligen Ausschnitt das Arbeitsstück gedrängt an zwei Stellen einen Anlauf findet. Zur Verminderung der Reibung gibt man Speckstein oder trockene Seife an die Reibungsstelle (Abb. 30).

Ogleich in den meisten Fällen der Haken bei richtiger Handhabung seinen Zweck vollkommen ausfüllt, leistet doch eine Lünette mit Pockholzlagerung, wie sie in der Metallbearbeitung Anwendung findet,

auch hervorragende Dienste, die auch der Holzbearbeitung zugute kommen können (Abb. 31).

Schließlich bewährt sich auch die in einem Drehschienenuntersatz befestigte, vermöge der Längsschlitz



Abb. 30.

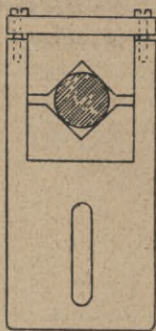


Abb. 31.



Abb. 32.

in der Öffnungsgröße verstellbare Einrichtung (Abb. 32) sehr gut.

Bei allen diesen Unterstützungseinrichtungen empfiehlt sich die Befestigung des Arbeitsstückes im Futter, nicht am Dreizack.

Werkzeuge.

Dein Werkzeug laß vorzüglich sein,
So wirst du durch dein Werk gedeih'n!

In einem nur für die Hand des Drechlers bestimmten Buche erübrigt sich es, eine Beschreibung der gewöhnlichsten Werkzeuge, Meisel und Röhre, zu geben. Man braucht gewöhnlich ein Hohleisen,

drei Drehröhren, drei Meisel, sämtlich verschiedener Breite.

Man sehe beim Kauf auf gute Hohlformen der Röhren und darauf, daß die Wandung der Werkzeuge nicht zu dick sei. Dieselben werden nicht auf Schlag und Stoß benutzt, brauchen also nicht sonderlich viel auszuhalten; sind sie aber dick im Material, so nimmt das Schleifen am Sandstein viel mehr Zeit in Anspruch.

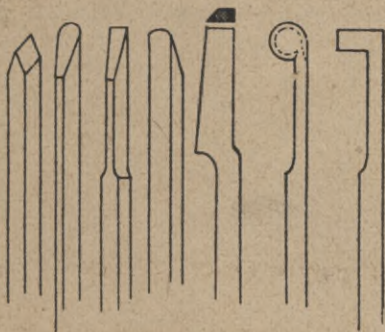


Abb. 33—39.

Ein gut geschliffenes Werkzeug ist die beste Empfehlungskarte für einen sauberen Arbeiter.

Außer den vorgenannten Werkzeugen hat man, auch bei gewöhnlicher Arbeit, einige Stähle nötig (Abb. 33—39).

So den Plattstahl zur Erzeugung vertiefter Plättchen, den Hohlkehlenstahl zum Ausdrehen kleiner Hohlkehlen, für die die Röhre zu groß ist, den Stichstahl als schmalen, schlanken Plattstahl zum Abstechen. Für Beindrechslerei sind dann noch verschiedene Schrotstähle, desgleichen Spitzstähle nötig.

Alle diese Stähle sind käuflich in besseren Werk-

zeughandlungen zu haben, wo nicht, muß man zur Selbstanfertigung schreiten (siehe Bearbeitung des Stahles). Lohnender aber ist der Kauf fertiger, guter Werkzeuge; ihr Schneidewinkel ist $40-55^{\circ}$.

Anders ist es mit den Werkzeugen, die für Hohlkörper verwendet werden, die man als gekröpfte Röhren und Meisel bezeichnen könnte; zwar sind auch diese käuflich zu erwerben, aber sie nützen sich bei häufigem Gebrauch bald ab und werden dann von sachkundiger Hand wieder neu hergerichtet.

Um Becher, Vasen, Schalen hohl auszudrehen, bedient man sich des Ausdrehhakens, des einfach glatten (Abb. 40) wie des gekröpften (Abb. 41). Vor ihrer Wirkung muß der Holzkörper genügend groß angebohrt werden. Beim Arbeiten liegt ihre Fläche, nicht die Kante, auf der Schiene.

Erhält das Gefäß einen rundlichen Hohlungsboden, so verwendet man zur Ausarbeitung den Krummeisel (Abb. 42); soll dagegen der Boden flachgedreht sein, so kommt das Bodeneisen in Anwendung (Abb. 43), das

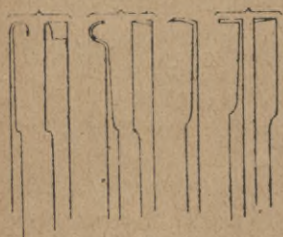


Abb. 40-43.

mit einem abgebogenen Meisel zu vergleichen ist, denn wie beim Abstechen einer Hirnholzfläche nur die Spitze des Meisels wirkt, so auch beim Glatt-drehen eines Gefäßbodens die scharfe Winkelecke des Bodeneisens.

Metallrehstähle

haben größere Härte, d. h. sie sind nicht so weit nachgelassen als die Stähle für weichere Materialien

(siehe Stahlbearbeitung), und ihr Schneidewinkel beträgt $65-75^{\circ}$. Ihre Formen sind denjenigen für die anderen Materialien gleich mit Ausnahme der gekröpften Drehhaken (Abb. 44—47), die nach ihrer Wirkung Schrot-, Schlicht- oder Spitzhaken heißen.



Abb. 44—47.

Fassonstähle

werden für Massenerzeugung kleinerer Artikel in Holz, Elfenbein, Knochen, Steinnuß u. dgl. benutzt (speziell Knopffabrikation). Sie gestatten auch der ungetübten Hand genaue Formen zu bilden, insofern nur einige Handgeschicklichkeit erworben wurde (Abb. 48). Ihre Anfertigung muß fast immer vom Drechsler selbst besorgt werden, daher die notwendige Kenntnis der Werkzeugbereitung sich erklärt. Dem Stahl muß natürlich das umgekehrte Profil desjenigen gegeben werden, welches am Arbeitsstück erzeugt werden soll.

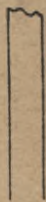


Abb. 48.

Sägen.

Die Säge gilt in kleineren Drechslerwerkstätten als ein sehr untergeordnetes Werkzeug, dem überhaupt keine Bedeutung beizumessen sei. Insofern es sich auch nur um gelegentliches Durchschneiden eines Holzstückes handelt, mag dies auch ohne Belang sein. Wo dagegen eine gelegentliche Präzisionsarbeit von der Kreissäge verlangt oder, wo dieselbe Sägenart Arbeitsmengen zu verrichten hat, andererseits von einer Bandsäge exakte Schnittwirkung verlangt wird, da ist es doch sehr nötig, der Form dieses Werkzeuges,

sowie der Güte seines Materials erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Härte der zu zerteilenden Materialien sowie ihre langfaserige oder kurze Struktur bedingen andere Härte und andere Formung sowie Stellung der Zähne.

Trotz der hochentwickelten Technik kommt doch noch recht viel mangelhafte Ware zum Angebot, die äußerlich für den Laien sich in nichts von besserer Ware unterscheidet, selbst im Preise nicht. Hierbei das Gute herauszuprüfen, ist eine sehr nützliche Beschäftigung, die sich allerdings nur auf reiche Erfahrung gründet.

Ungleiche Dicke und ungleiche Härte sind die häufigsten Fehler der Sägen. Nimmt man die Enden des Sägenblattes einer Handsäge zwischen beide hohlge-

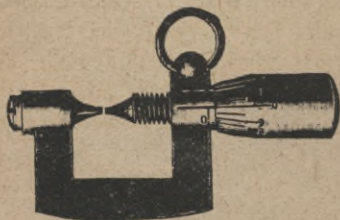


Abb. 48 a.

formte Hände und biegt zum Halbkreisbogen durch, so zeigen dünnere Stellen kleinere Biegungen als dickere; nur bei ganz regelmäßigen Bogen ist gleiche Härte und gleiche Dicke vorhanden.

Bei Kreissägen müßte eine Messung durch Mikrometer (Abb. 48 a) erfolgen. Die Härte zu prüfen mittelst scharfer Feile ist Gefühlssache.

Für die Wirksamkeit der Säge ist ihre Be-
zahnung entscheidend und zur Verminderung der Reibung feinsten Schliff.

Die Zahnstellung und Größe der Zähne ändert je nach den Anforderungen. Wo nur Schnelligkeit der Zerteilung ohne Rücksicht auf Sauberkeit des Schnittes wünschenswert erscheint, werden Zähne

mit großen Zahnlücken am Platze sein (letztere sind zur Herausführung des reichlichen Sägemehles notwendig. Bei besonders sauber verlangtem Schnitt ist kleinerer Zahn, vorzügliche Spannung und richtige Stellung der Zähne Bedingung.

Für alle Sägen gleich wichtig ist absolut genaue Schränkung sowie gleiche Höhenlage sämtlicher Zahnspitzen; denn wenn unter hundert Zähnen, die doch sämtlich schneiden sollen, zehn um einige Millimeter vorstehen, so schneiden eben nur die zehn und vermindern die Leistung um das Neunfache. Ähnlich wird die Leistung vermindert bei der Zahnstellung, die zu sehr oder zu wenig „auf Stoß“ gerichtet ist; im ersten Falle erzeugt die Säge mehr Sägemehl, als sie ausführen kann, und stopft sich deshalb, im anderen Falle gleiten die Zähne zu leicht über das Material dahin, ohne es zu zerteilen.

Feuchtes und harziges Holz bedarf größerer Zahn-schränkung als trockenes zartes Holz.

Erwärmt eine Säge sich sehr bei der Arbeit, so ist entweder die Schränkung zu klein, die Säge ist stumpf, bei Kraftbetrieb ist die Vorrückung zu groß, so daß mehr Sägemehl entsteht, als ausgeführt wird, u. dgl. m.

Bei weichem Holz kann die Vorrückung doppelt so groß sein als bei hartem.

Da nun aber nur in Spezialbetrieben alle diese Fälle einzeln berücksichtigt werden können, so sieht man sich doch genötigt, mit derselben Säge verschiedene Hölzer zu zerteilen; nicht aber sollte dieselbe Säge auch für Bein und Horn verwendet werden, denn diese Stoffe verlangen größere Härte, feinere Zahnstellung und feinere Schränkung der Zähne.

Die Abmessung von einer Zahnschärfe zur anderen wird vom Sägefabrikanten die Teilung der Säge genannt.

Die Abb. 49—51 geben nacheinander die Zahnformen bzw. Stellungen für Weichholz, Hartholz und solche zum Querschneiden für Handsägen.

Für Schrotsägen kommen, da vorstehende Zahnformen im Rückgang nicht schneiden, leer laufen, andere Zahnformen in Anwendung (Abb. 52—54), die als M- und Wolfszähne benannt werden.

Mit nur wenigen Ausnahmen werden sämtliche

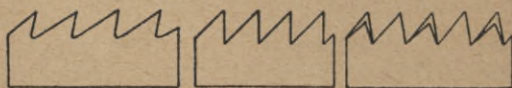


Abb. 49—51.



Abb. 52—53.

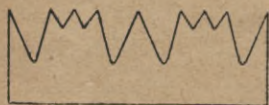


Abb. 54.

Sägezähne geschränkt; der gute Lauf einer Säge ist von der gleichmäßigen Schränkung abhängig. Stehen ein oder mehrere Zähne nach der einen Seite hin weiter

vor als die anderen, so graben diese mehr Material aus als die Zähne der anderen Seite, und folgedessen läuft die Säge nach der Seite schief, die schon aufgeweitet ist.

Die gewöhnliche Schränkung geschieht derart, daß die Hälfte der Zähne wechselseitig rechts und links gleichmäßig ausgebogen werden; in besonderen Fällen, speziell bei Bandsägen, pflegt man auch nach je

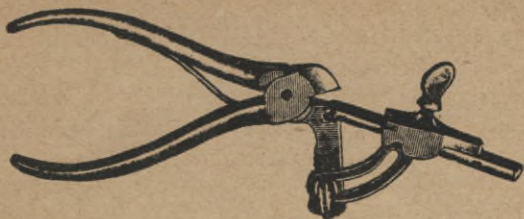


Abb. 54 a.

zwei geschränkten Zähnen einen ungeschränkt stehen zu lassen.

Nur die Spitze des Zahnes soll geschränkt werden, da durch unvorsichtiges Schränken des ganzen Zahnes die Säge leicht Risse bekommt.

Zum Schränken benutzt man nach alter Methode das Schränkeisen (auch der Schraubenzieher wird leider noch angewandt), nach neuerer aber bedient man sich der Schränkezange (Abb. 54 a), die, für jede Sägenbreite und für jede Zahnbiegung verstellbar, die Schränkung viel genauer besorgt als die alten Hilfsmittel.

Einen neuen Schränkapparat von J. Loroach in Heidelberg zeigt Abb. 55,

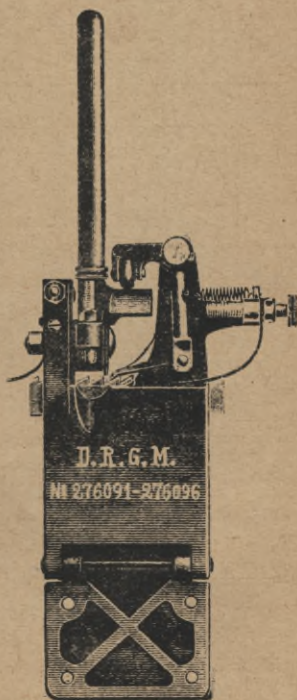


Abb. 55.

der für jede Säge, namentlich aber für Bandsägen, mit großer Genauigkeit schnell arbeitend angewandt wird.

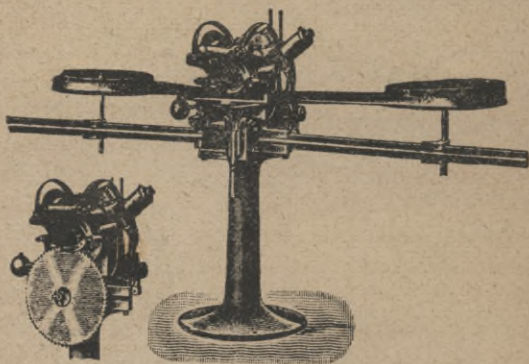


Abb. 56.

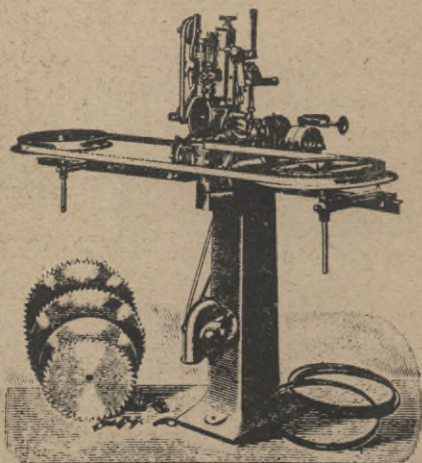


Abb. 57.

Die amerikanische Methode des Zahnstauchens statt Schränken und Schärfen hat in Deutschland

außer bei Metallsägen fast keinen Eingang gefunden, obgleich diese Methode mehr Beachtung verdiente, da hierbei die Zahnspitze eine Verdichtung im Material enthält, wodurch die Schärfe länger hält, nicht gerechnet, daß das Stauchen auch schneller bewerkstelligt ist als Schränken und Schärfen. Allerdings ist der Erfolg auch abhängig von der Geschicklichkeit des Arbeiters. Zahnstaucher liefert Dominikus Söhne, Remscheid-Vieringhausen.

Das Schärfen der Sägen geschieht je nach Art durch Dreikant- oder Flachsägefeilen.

Zur Vermeidung des Zerreißen bzw. -brechens benutzt man bei Bandsägen Feilen mit abgerundeter Kante, wodurch der Zahnschlund rund-eckig wird und ein Brechen weniger leicht eintritt. Zum Schärfen der Bandsägen liefern die bekannten Maschinenfabriken Sägeschärf- und -schränkmachines (Abb. 56 u. 57), die automatisch tätig sind.

Größere Kreissägen werden mittels Schmirgelscheibe nachgeschärft (Abb. 58).

Allgemein bemerkt sei hier noch, daß das automatische Schärfen dem Schärfen von Hand wesentlich vorzuziehen ist, da die Genauigkeit der Maschinenschärfung von Hand nie zu erreichen ist, doch aber in der genauen Zahnstellung die gute Wirkung einer Säge zu suchen ist.

Die wesentlichste Errungenschaft der Neuzeit ist der mit diesen Schmirgelscheiben automatisch zu

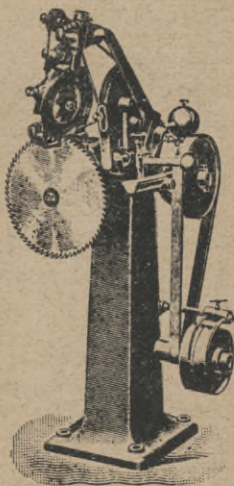


Abb. 58.

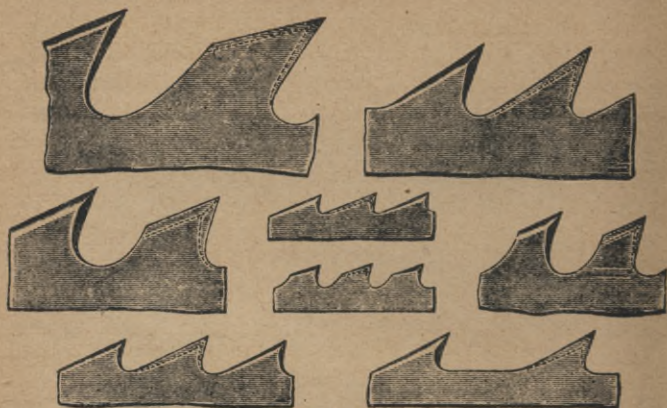


Abb. 59

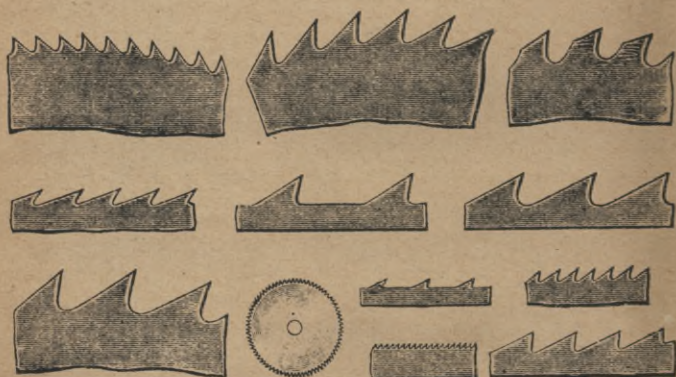


Abb. 60.

erzielende Schrägschliff, wodurch bei weniger Schrängung bessere Schnittwirkung erzielt wird. (Siehe Sägezahnformen Abb. 59 u. 60.)

Die gewöhnlichen Handsägen sind so bekannt, daß sich eine Besprechung derselben hier erübrigt. Von der lange Zeit üblichen Schnurspannung geht

man seit einigen Jahren zu der Spannung durch Eisenstange und Flügelmutter über. Die Namen der Handsägen sind: Spann- oder Faustsäge, Absatzsäge, Schweifsäge, Aushängeschweifsäge (zum Aussägen durchbrochener Arbeiten).

Nicht allgemein verbreitet sind die Sägen:

Fuchsschwanz.

Derselbe hat ein breites Blatt, etwa 12 cm breit, welches statt der Spannung am Rücken eine Ver-



Abb. 60a.

stärkung durch Eisenschienen trägt. Kleinere Sägen dieser Art werden jetzt mit abgekröpftem Griff gefertigt (Abb. 60a).

Lochsäge (Stichsäge).

Sie erfüllt ihren Zweck durch Ausschneiden von Löchern meist eckiger Form, die, um der Säge Eingang zu verschaffen, rund vorgebohrt werden; ihr Blatt ist an der Zahnkante dick, nach dem Rücken zu dünner, und durch das abwechselnd Schrägfeilen der Zähne ist ein Schränken derselben entbehrlich.

Von der bekannten

Laubsäge

sei nur gesagt, daß sie alle Materialien schneidet, in Breiten von 5— $\frac{1}{2}$ mm vorkommt und ihr Querschnitt in den kleineren Dimensionen quadratisch sein soll. Praktische Bügel zur Einspannung sollen die Klemmvorrichtung so verstellen lassen, daß man auch mit seitlich zur Schnittrichtung gestelltem Bügel arbeiten kann.

Kreissäge.

Sie kann bei richtiger Montierung auf einer in der Drehbank laufenden Welle ein recht nützliches Werkzeug sein. Je nach der Größe der Sägenscheibe muß die Welle stark sein, um einem Vibrieren vorzubeugen; außerdem müssen die beiden Scheiben zur Befestigung der Säge der Größe des Durchmessers und Dicke des Sägenblattes entsprechen; ein sehr dünnes Sägenblatt braucht infolge des Mangels eigener Stabilität größere Scheiben als ein dickeres. Der Lauf der Säge muß ein absolut ruhiger sein. In Spezialfabriken werden, z. B. zum Zerteilen von Elfenbein, sehr dünne Sägeblätter verwendet, denen zur Verhütung des Schwankens tellerartige Scheiben zu beiden Seiten angefügt werden. Als Auflage des Arbeitsstückes dient ein Tisch, durch den das Blatt ragt; bei kleineren Sägen ist der aus Holz gut gefügte dem aus Eisen vorzuziehen, selbstredend muß er durch Wasserwage ausgerichtet sein.

Obgleich die Säge nur gerade Schnitte ausführen läßt, ist ihre Verwendbarkeit sehr groß, namentlich dann, wenn man dem Tisch eine schiebbare Platte mit stellbaren Anschlägen und Winkeln aufsetzt (Abb. 152), oder wenn der Metalltisch in schräge Lage sich verstellen läßt (Abb. 61).

Rahmengerungen lassen sich so sauber schneiden, daß direkt geleimt werden kann. Nuten für Feder-Verbindung lassen sich schneiden u. dgl. mehr.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit muß passend geregelt sein, wenn die Säge gut arbeiten soll; je nach Zähnezahl und Härte des Materials wechselt die Umfangsgeschwindigkeit von 10—36 m. Wird bei scharfer Säge das Material stoßweise durchschnitten, so läuft die Säge zu langsam, erwärmt sie sich, wobei fast

zugleich ein Verziehen (Schleudern) eintritt, läuft sie zu schnell. Diesem Heißlaufen und Verziehen sucht

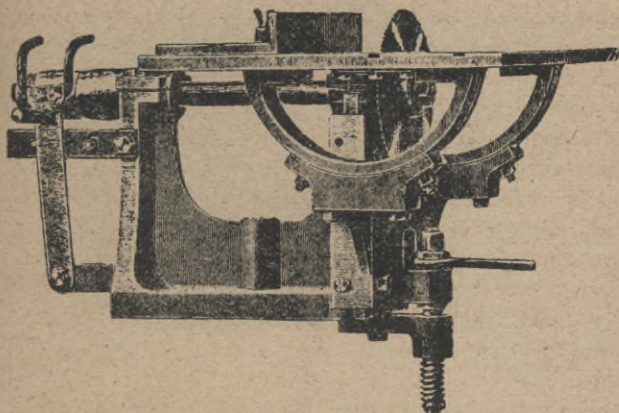


Abb. 61.

man mit Erfolg durch Hinterlochung der Zahnlücken zu begegnen und erreicht dabei zugleich ein schneller sich vollziehendes Schärfen.

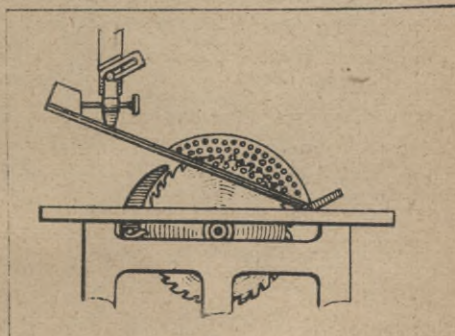


Abb. 62.

Die Tourenzahl der Kreissäge soll sein :

	20	40	60	80	100	cm
bei	4000	3000	1500	1200	900	Touren

in der Minute. Abb. 62 gibt eine Schutzvorrichtung

zur Verhütung von Unglücksfällen an der Kreissäge. Abb. 60 gab die Sägezahnformen.

In Holzschneidereien erscheint die Kreissäge bis 1,50 m Durchmesser, zuweilen, für besondere Zwecke, horizontal laufend.

Auch an der Fräuserspindel findet die Kreissäge horizontal zum Nuten und Schlitzen Verwendung, bei genügender Dicke als fliegende oder schwankende Nutsäge. Mit einer Säge, die 3 mm Dicke hat, lassen sich durch Verschiebung aus der horizontalen Lage Nuten in jeder Breite bis zu 30 mm hervorbringen. Die Verstellung kann man bei gewöhnlicher Säge durch Blechbeilagen erreichen, bei maschineller Anlage empfiehlt sich die Anschaffung eines verstellbaren Einspannkopfes.

Die Bandsäge.

Sie ist eine Maschine von außerordentlich bedeutender Leistungsfähigkeit, die der Kreissäge gegenüber noch den Vorteil hat, daß sich auch Schnitte in krummer Linie führen lassen.

Ihre vollkommene Leistungsfähigkeit vollführt die Maschine aber nur dann, wenn alle Teile, feste wie bewegliche, nach Berechnungs- und Erfahrungsgrundsätzen ausgebildet sind.

Das Gestell, aus einem Gußkörper bestehend, muß stabil sein, damit ein Vibrieren ausgeschlossen ist. Der untere Körper trägt in sicherer Lagerung die Welle, welche an einem Ende die Riemenrolle, am anderen die Sägenrolle trägt. Für Fuß- und Handbetrieb kommen noch entsprechende Einrichtungen in Betracht; da aber bei diesen eine große Geschwindigkeit, durch welche die Säge erst ihre hohe Leistungsfähigkeit erlangt, ausgeschlossen ist, so ver-

schwinden dieselben immer mehr. Die obere Rolle ist an dem krummarmig auslaufenden oberen Teil des Gestelles gelagert, und zwar ist das Lager verschiebbar eingerichtet, damit die Entfernung der Sägerollen voneinander vergrößert oder verkleinert

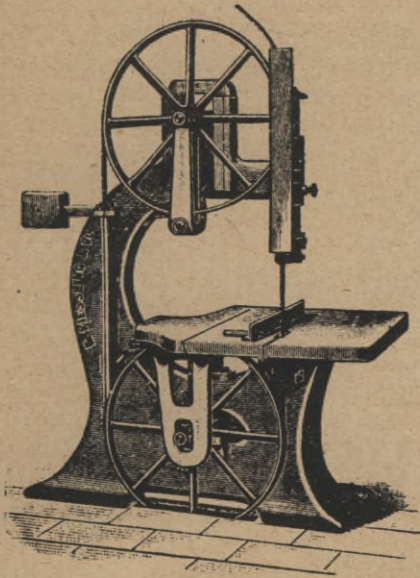


Abb. 63.

werden kann, um dem Blatte die nötige Spannung zu geben (Abb. 63). Diese Säge, ein Band ohne Ende, dient beim Lauf von der unteren Rolle auf die obere zugleich sich selbst als Treibriemen; zur Schonung der Zähne sind die eisernen Sägerollen mit Leder- oder Gummibandagen versehen.

Das Sägenband läuft in genau lotrechter

Richtung von einer Rolle durch den Tisch zur anderen. Der eiserne Tisch hat an der Durchgangsstelle des Blattes Holzeinlage; bei gewöhnlichen Arbeiten ist seine Stellung horizontal, für außergewöhnliche Anforderungen ist der Tisch für Schrägstellung eingerichtet, auch mit Führungslinial versehen.

Von Wichtigkeit ist die Führung des Blattes über und unter dem Tisch durch Metallbacken oder Hirnholzkeile, die ein seitliches Ausweichen des Blattes



Abb. 64.

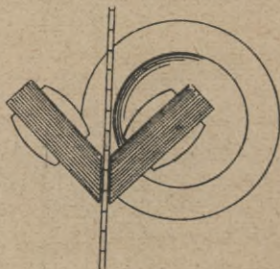


Abb. 65.

verhindern sollen, sowie die Rückenführung, die das Blatt am Ausweichen vor dem zugeführten Arbeitsholz hindert. Die verschiedenen hierfür eingeführten Systeme bezeugen die Wichtigkeit, welche gerade diesen Führungen (Abb. 64) beizumessen ist; die schräg laufende Rolle (Abb. 65) oder das flach zum Rücken des Blattes laufende Rad dürften die bewährtesten Führungen sein.

Durch die fortgesetzten Biegungsveränderungen wird das Material des Sägenblattes sehr auf Widerstandsfähigkeit gegen Bruch beansprucht. Die Beanspruchung wird um so größer sein, je kleiner der

Sägerollendurchmesser ist. Dieser bewegt sich zwischen 50—90 cm; nach ihm richtet sich wieder die Dicke der Wandung des Blattes derart, daß kleinere Rollen dünnere Blätter, aber nicht unter $\frac{6}{10}$ mm, haben müssen. Bei größeren Rollen legt sich auch ein dickeres und deshalb haltbareres Blatt noch gut an.

Die gangbarsten Blattbreiten sind für gerade Schnitte bei dickerem Holz $2\frac{1}{2}$ cm, bei krummer Schnittführung bis 5 mm abwärts bzw. so weit, als die Haltbarkeit des Blattes dies verträgt.

Die Spannung des Blattes wird durch Aufwärtsschrauben der oberen Sägerolle zwar erreicht, jedoch beim Arbeiten erwärmt sich das Blatt, dehnt sich aus und würde somit locker laufen; deshalb ist ein Hebel mit verstellbarem Gewicht angebracht, der selbsttätig das Blatt immer richtig spannt.

Die Zahnung entspricht dem Verwendungszweck; bei Schränkung von Hand wählt man gern zwei Zähne geschränkt und einen ungeschränkt. Vorzuziehen ist aber der Schränkapparat Abb. 55 oder die Schränk- und Feilmaschine Abb. 56 u. 57; denn gleiche Schränkung und gleiche Zahnhöhe verbürgen allein gute Wirkung.

Zur Schärfung verwendet man rundkantige Sägefeilen, um den bei scharfen Ecken der Zahnücke leichter entstehenden Bruch zu vermeiden. (Lösen des Bandsägeblattes.)

Decoupiersäge.

Arbeiten, die früher mit der Schweifsäge von Hand, bei durchbrochenen Arbeiten mit der Aushängesäge geschnitten wurden, leistet in größerer Vollkommenheit und kürzerer Zeit die Decoupiersägemaschine. Ihr Blatt ist eigentlich eine große Laubsäge; sie bewegt sich auch, wie diese, in lotrechter

Richtung. Eine Exzentrerscheibe am Fußgestell bringt die Säge in abwärtsgehende und eine Spannfeder oberhalb in aufwärtsgehende Bewegung. Eingespannt muß die Säge ohne vor und zurück zu schlagen sich bewegen.

Diejenigen Sägen, bei denen der Spannbügel unabhängig vom Untergestell an der Decke montiert ist (Abb. 66), sind denen vorzuziehen, bei welchen ein weit vorspringender Arm den Bügel trägt; letztere gewähren nämlich größeren Arbeiten oft nicht den nötigen Durchgangsraum, dafür aber sind sie leichter vom Platze beweglich.

Für kleinere Arbeiten bis zur Laubsägenarbeit abwärts werden die Maschinen leicht und dann meist auch für Fußbetrieb gebaut.

Durch ihren Leergang bei der Aufwärtsbewegung steht die Säge hinter der Leistungsfähigkeit der Bandsäge zurück; es wird deshalb bei nicht durchbrochenen Arbeiten letztere als Schweifsäge bevorzugt.

Das Zerreißen der beiden Arten von Sägeblättern ist ein nicht zu umgehender Mißstand; er kann aber bei sachgemäßer Behandlung auf ein Minimum beschränkt werden. Häufig wird zu lange mit dem Nachschärfen gewartet und die Säge durch vermehrten Druck gegen das Arbeitsmaterial zur Wirkung gezwungen, wodurch dann Brüche und Sprünge entstehen.

Eine Metallsäge zeigt Abb. 66 a.

Zum Halbrundaushöhlen benutzt man in der Elfenbeinbearbeitung Konkavsägen wie Abb. 66 b.

Raspeln und Feilen.

Die Raspel ist die Vorarbeiterin der Feile; indem ihre einzeln stehenden Zähne größere Holzteile

lostrennen und diese herausführen, ist ihre Arbeit eine schnellförende, aber keine glättende. Die Stel-

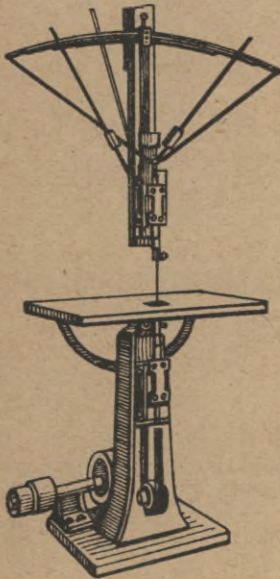


Abb. 66.



Abb. 66b.



Abb. 66a.

lung der Zähne, d. h. ihre Entfernung voneinander nennt man „Hieb“. Vollständig übereinstimmende Bezeichnungen über Hiebarten haben die Fabriken

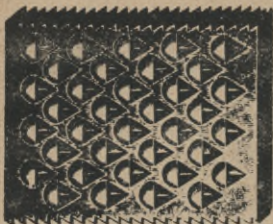


Abb. 67.



Abb. 68.

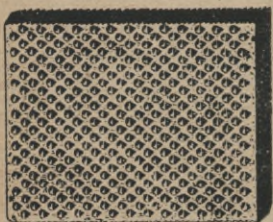


Abb. 69.



Abb. 70 a.



Abb. 70.

Abb. 71.

nicht eingeführt; die gebräuchlichsten sind: Grobhiieb, Bastardhiieb (*B*) und Schlichthieb (*S*).

Den Formen bzw. den Querschnitten nach unterscheidet man flache Raspeln (Querschnitt rechteckig) Halbbrund- und

Rundraspeln. Eine besondere Art der Halbrundraspeln ist die Kabinettraspel; sie hat flacher gewölbten Rücken.

Nadelraspel Abb. 70 und Riffelraspel Abb. 70 a werden mehr vom Holzbildhauer, zur Anfertigung kleiner, namentlich durchbrochener Windungen auch vom Drechsler gebraucht.

Eine weitere Art der Raspeln ist die Scheiben- oder Kreisraspel. Sie wird auf Eisendorn oder Holzfutter in die Drehbank gespannt und reißt so, infolge der Geschwindigkeit, große Mengen des Materials ab gegenüber der Leistung der gewöhnlichen Raspel. Sie ist aber ein nicht ungefährliches Werkzeug für die unvorsichtige Hand. Scheibenraspel wie auch größere gewöhnliche Raspeln können, wenn sie stumpf geworden, wieder „aufgehauen“ werden.

Für härtere Materialien als Holz, also Horn, Bein, Steinnuß usw., verwendet man neben der Raspel die Knochenfeile (Abb. 71), ein Mittelglied zwischen Raspel und gewöhnlicher Feile; sie kommen meist nur halbrund vor.

Während bei der Raspel die Zähne einzeln stehen, wird bei der Feile die ganze Fläche gezahnt, und zwar mit einem tieferen, schräg zur Mittelachse laufenden, und einem flacheren, den ersteren schräg durchkreuzenden Hieb.

Die Härte des zu bearbeitenden Materials sowie die Feinheit der gewünschten Arbeitsstelle sind bestimmend für die zu verwendende Feilengattung (Abb. 72 und 73). Weiche Materialien verlangen groben Hieb, härtere den feinen.

Die bei der Raspel erwähnten Formen kommen ebenso auch bei der Feile vor, nur daß sich hier noch einige hinzugesellen.

Die großen bis 60 cm langen Arm- und Strohh-

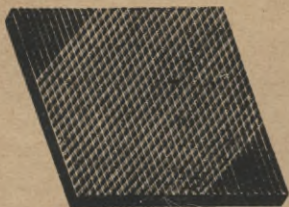


Abb. 72.

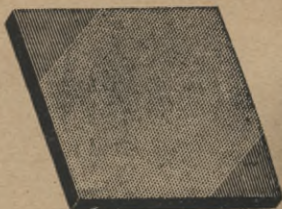


Abb. 73.

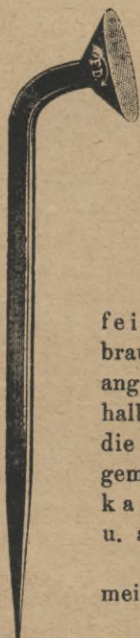


Abb. 74 a.



Abb. 74.

feilen, wie sie der Grobschmied gebraucht, werden vom Drechsler nicht angewandt, dagegen außer den flachen, halbrunden und runden Feilen noch die Vogelzungen mit linsenförmigem Querschnitt und die Dreikantfeilen, Vierkantfeilen u. a. m.

Die dreikantigen Sägefeilen haben meist nur einen Schrägtrieb.

Nadelfeilen sind, wie die Nadelpaspel (Abb. 70), kleine, 10—15 cm lange dünne Feilchen in allen möglichen Querschnittformen, die für feinste Arbeit Verwendung finden bei Holz, Elfenbein, Bernstein u. a. m.

Die Scheiben- oder Kreisfeile gleicht in Form und Anwendung der Scheibenraspel. Zum Glätten vertiefter Flächen benutzt man die abgebogenen, sogenannten Dosenfeilen (Abb. 74).

Alle diese Feilen werden nur gut arbeiten, wenn sie aus bestem Gußstahl hergestellt und gut gehärtet sind.

Für ganz weiche Materialien, deren Späne die Feile leicht verstopfen, ist die nur einmal gehauene Feile anzuwenden (Abb. 74 u. 75).

Wenn sonst die Feilen sich verstopfen, müssen sie je nach Material gereinigt werden, bei Metall mit Kratzbürste, bei Holz und Elfenbein durch Anfeuchten, Ausbürsten und Trocknen.

Die kleineren Feilen sind so billig, daß es nicht lohnt, dieselben aufhauen zu lassen; das Aufschärfen mit Säuren ist nur ein schwacher Behelf.

Beim Einkauf neuer Feilen achte man auf gerade Richtung sowie darauf, daß sie beim Anschlagen hellen Klang geben; dumpfer Klang deutet auf Härterisse.

Die Wirkungen von Rassel und Feile verbindet die Stoßfeile (Abb. 74 u. 75), welche ausgiebig in der Hornbearbeitung gebraucht wird; nach Form und Wirkung ist eine Stoßfeile zu denken als aus mehreren dicht zusammengelegten Sägeblättern bestehend; auch die Härte entspricht etwa der des Sägeblattes, und nachgeschärft wird sie ähnlich wie dieses.

Die Zähne der meisten Stoßfeilen laufen rechtwinklig zur Längsachse und haben so eine schabende Wirkung; besser dagegen ist es, wenn sie schräg laufen, wodurch eine mehr schneidende Wirkung erzielt wird. Bei runden Feilen wäre dasselbe durch Schrauben- oder Spiralliniengang zu erreichen.



Abb. 75.

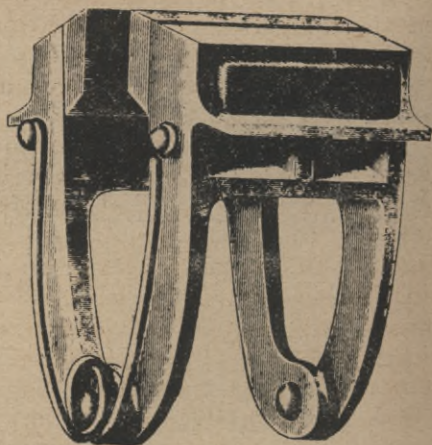


Abb. 76.



Abb. 77.

Flache Feilen tragen nur auf einer Seite bzw. Fläche den Hieb; gleichseitig dreikantige und messerartig dreikantige sind zweiseitig mit Hieb versehen; vogelzungenförmige sind auf beiden Wölbungs-

seiten gehauen, die eine Kante scharf, die andere rundlich.

Die Stoßfeilen lassen eine vielseitige Verwendung zu und sind deshalb sehr beliebt.

Das Nachschärfen kann mit scharfkantiger Sägefeile geschehen, besser aber mit sogenannter Spießkantfeile, die man sich aus einer rechteckigen, feinen, gewöhnlichen Feile dadurch hergestellt, daß man die kurzen Flächen schräg abschleift. Runde und rundlich geformte Stoßfeilen spannt man zum Schärfen in die Drehbank, dreikantige in die Holzkluppe (Abb. 76). Größte Genauigkeit ist beim Nachschärfen zu beachten, denn wenn nicht alle Zähne zur Schneidewirkung kommen, ist die Arbeit unsauber, sie fördert nicht, und sie ist auch unbequem.

Häufig werden die Stoßfeilen auch in gewöhnlicher Stahlhärte, also ganz ungehärtet, verwendet; sie bieten dann noch den Vorteil, daß sie sich für besondere Formen biegen lassen.

Schließlich werden auch Scheibenfeilen mit Stoßfeilenzahn (Abb. 77) verwendet, die des leichteren Nachschärfens halber vom Mittelpunkt in entsprechender Entfernung nach dem Rande ausgespart sind.

Bohrer.

Bohrer haben die Bestimmung, Hohlungen und Löcher in das Material zu arbeiten. Nach der Art und Zusammensetzung des Materials richtet sich die Form und die Schnittwirkung des Bohrers. Bei Rohstoffen mit faseriger Struktur muß die Bohrerwirkung schneidend sein, z. B. bei Holz und Horn, dagegen bei kurzen Materialien (solchen, die keine Faserrichtung haben), Meerscham, Bernstein, Metall, wird mehr

oder weniger schabende Wirkung eintreten müssen. Schließlich ist bestimmend für die Anwendung dieses oder jenes Bohrers die Möglichkeit, das zu bohrende Material in Umdrehung zu versetzen, oder ob der Bohrer rotieren muß. Bei Holz, dem faserigsten Material, kommt außerdem noch in Frage, ob in Richtung der Faser oder quer zu dieser gebohrt werden soll.

Holzbohrer.

Der Löffelbohrer. Sein Name sagt, daß er löffelförmig gebildet ist; Anwendung findet er bei rotierendem Werkstück in Langholz; er ist in Löffelbreiten von 2 mm bis 30 mm und darüber und in Längen von 8 bis zirka 50 cm zu haben. Sein Stahl ist mittelhart, so daß sich die stumpf gewordene Schneide mittels eines, meist aus abgenutzter Dreikantsägefeile zugeschliffenen Schabers von innen nachschärfen läßt. An der äußeren Rundung soll der Bohrer glatt geschmiegelt sein. Viel gebrauchte Bohrer polieren sich förmlich durch die Reibung und bohren dann erst ausgezeichnet; deshalb wird ein guter Arbeiter seine Bohrer der Größe nach geordnet hängend an einem Werkbrett aufbewahren und außerdem durch Kork- oder Holzhülsen die Schneiden vor Beschädigung schützen.

Der Löffel des Bohrers soll vorn mehr in einer rundlichen Spitze auslaufen, die den Halbkreis nicht weit überragt.

Beim Bohren deutet man mit dem Meißel die Mitte an, setzt langsam und ruhig den Bohrer auf dem Meißel als Unterlage ein, bis er die Mitte gefunden hat, dann erst kann man, öfter durch einen Tropfen Öl unterstützt, annehmen, daß er die Mitte beibehält. Weite Löcher werden erst mit dem kleineren Bohrer vorgebohrt und nach und nach erweitert.

Für Pfeifenrohre und andere Gegenstände ähnlicher Länge wird den kürzeren Bohrern eine Verlängerung zur Angel angeschweißt.

Früher hat man abgenutzte Bohrer wieder im Löffel aufgeworfen; heute lohnt dies nicht mehr, da die hierzu verwendete Zeit kostbarer ist als die kleine Ausgabe für den neuen Bohrer; bei Bohrern über 15 mm lohnt die Arbeit vielleicht noch demjenigen, der sie versteht. Es muß zu diesem Zweck ein der Hohlung des Löffels entsprechender Stahlbunzen vorhanden sein, über den der glühende Löffelbohrer wieder aufgeschmiedet wird (siehe Stahlbearbeitung).

Der Zentrumborher ist nur für Querholz und hauptsächlich als rotierend bestimmt, so daß das Arbeitsstück ihm entgegengehalten wird; er schneidet zwar auch in Langholz, hat aber in diesem nicht genug Geradföhrung, verläuft also leicht. Er hat eigentlich drei Angriffspunkte. Zuerst setzt die dreikantige Mittelspitze ein, dann gräbt der Vorschneider die Größe des Loches, und zuletzt wird durch die Schneide das Material herausgeschält. Sobald der Vorschneider nicht mehr höher als die Schneide steht, wird das Loch unsauber; außerdem muß die Entfernung von der Mitte zum Vorschneider eine Wenigkeit größer sein, als von der Mitte zur Außenkante der Schneide. Darum muß beim Nachschärfen eines Zentrumborhers (Abb. 78) dessen Wirkung genau verstanden sein. Den Vorschneider schärft man mit sehr feiner Feile von innen, die Schneide oder auch Nachschneider von außen.

Einen Zentrumborher, der für verschiedene Lochgrößen verstellbar ist, zeigt Abb. 79. Die Spitze dieses Borhers hat feinen Gewindegang, so daß der Bohrer sich bei der Drehung



Abb. 78.



Abb. 79.



Abb. 79 a.



Abb. 80.



Abb. 80 a.

von selbst in das Material hineinzieht; über der Spitze ist eine

Schwabenschwanznute, in der sich ein Schneidflügel mit Millimeterskala zum Einstellen der Lochgrößen durch Schraube feststellen läßt. Die kleinere der beiden im Handel befindlichen Größen bohrt bis zirka 35 mm, der größere bis 75 mm Lochweite.

Zentrubohrer, die auch für Langholz gut zu gebrauchen sind, bilden die Spiral-

Schlangen- oder auch Amerikanerbohrer. Die Spitze hat auch hier Gewindegang, der der Spanstärke entspricht; die beiden Vorschneider laufen in Windungslinie zur Bohrangel; zwischen den beiden Windungslinien sind Hohlräume, welche den Bohrspänen den Austritt gestatten (Abb. 80 a u. 81 a).

Der Irvin-Patentbohrer hat nur einen Gewindegang, so daß die bei Weichholz entstehenden größeren Späne leichterem Austritt haben.

Diese Schlangen- oder auch Schneckenbohrer eignen sich besser zum Bohren mit der Bohrwinde. Wohl sind sie auch in der Drehbank verwendbar,



Abb. 81 a.



Abb. 81.

doch ist dann das Gewinde der Spitze infolge der schnellen Umdrehung ohne Bedeutung. Die Bohrwinde Abb. 82 ist so eingerichtet, daß man auch in einer Ecke mit Halbdrehung bohren kann.

Forstnerbohrer.

Ohne Bohrerspitze arbeitet der Forstnerbohrer (Abb. 83); ihm gibt die zylindrisch geformte Außenwand Führung; er gestattet auch, an der Kante eine Öffnung zu bohren, die als Halbloch erscheint.

Der Nagelbohrer erfüllt seinen Zweck meist als Vorarbeiter für einzuführende Schrauben; mehrere Größen desselben bilden einen Satz; für alle diese genügt ein Holzheft, das mit innen liegender Feder die Bohrer auswechseln läßt.

Eine Vorrichtung zum Bohren kantiger Löcher zeigt die Abb. 84, genannt Bohrkopf „Radikal“. Derselbe ist an jeder Bohr- oder Fräsmaschine oder Drehbank direkt zu benutzen.

Abb. 84 a zeigt einen Maschinenbohrer zum Bohren bzw. Einfräsen von Langlöchern.

Hornbohrer.

Obgleich auch ein guter Löffelbohrer kleinerer Dimension in weichem Horn gute Dienste leistet, benutzt man doch lieber den Schnabelbohrer (Abb. 85), den der Drechsler sich selbst herstellt aus einem Stück Rundstahl, das auf eine geeignete Strecke genau zur Hälfte abgefeilt wird; vorn feilt man eine rundliche Spitze an, wirft diese schnabelförmig auf und feilt von unten eine Schneidphase an; nach der Härtung läßt man ihn bis braunrot nach. Ähnlich ist der auch sehr gut für lange, enge Löcher in Holz zu gebrauchende Bohrer Abb. 86.

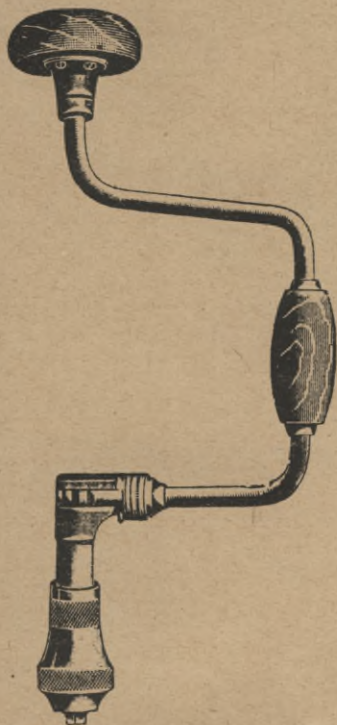


Abb. 82.



Abb. 83 a.



Abb. 83.

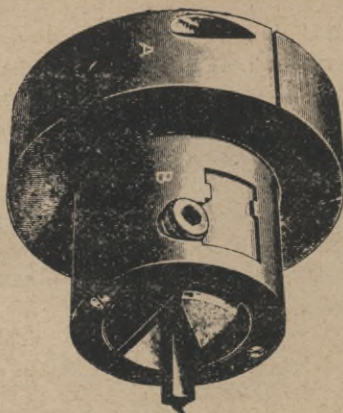


Abb. 84.



88

87

86

85

Abb. 85-88.



Abb. 84a.

Bein- und Metallbohrer.

Für kleinere Löcher eignet sich vorzüglich ein Bohrer, der dem in der Metallbearbeitung üblichen Kanonenbohrer gleicht. Ein Rundstahl wird auf Entfernung von etwa 5 cm zur Hälfte abgefeilt, schräg zur Achse und schräg zur Rundung abgefeilt, damit Schneidkante entsteht. Richtig gehärtet schneidet der Bohrer unter Anwendung von Wasser ausgezeichnet, jedoch nur, wenn das Arbeitsobjekt läuft (Abb. 88).

Bei größeren Öffnungen verwendet man den Plattbohrer, der gewöhnlich auch vom Drechsler selbst gefertigt wird. Rund- oder Quadratstahl wird etwas breit geschmiedet und je nach dem zu bohrenden Material eine spitzwinklige, recht- oder stumpfwinklige Zuspitzung angefeilt, die dann wechselseitige Abschrägung behufs Schneidbildung erfährt. Zur besonders guten Schneidbildung und in besonderen Fällen versieht man den Bohrer mit je einer Hohlkehle hinter der Schneide.

Härte- und Schneidewinkel müssen sich dem zu bohrenden Material anpassen; Metall verlangt stumpfen Winkel, hellgelb nachgelassen, Bein $70-90^{\circ}$ Winkel, dunkelgelb, Bernstein und Meerscham $40-50^{\circ}$ Winkel und braunrot nachgelassen (Abb. 87).

Für kleine und kleinste Löcher schleift man sich Bohrer aus Stopf- und Nähnadeln auf kleinen, in der Drehbank laufenden Schleifsteinen.

Der Spiralbohrer hat in besseren Werkstätten den Plattbohrer längst verdrängt, da er ausgezeichnet arbeitet. Obgleich er ursprünglich als Metallbohrer erdacht war, hat man gefunden, daß er sich sehr gut auch für Bein und sogar für Holz eignet, sofern nur sein Schneidwinkel entsprechend gerichtet ist. Trotzdem er das Loch ausfüllt und gute Führung hat, ist die Späneausführung doch eine gute, besonders bei entsprechendem Schmiermittel (Abb. 89 und 89 a).

Die Bohrer sind von $1\frac{1}{2}$ mm aufwärts in Abständen von $\frac{1}{2}$ mm zu haben, so daß man für jede Größe gerüstet sein kann.

Das Schleifen fordert große Geschicklichkeit und ist ohne Schleiflehre, sogenannte Standardlehre (Abb. 90), nicht genau ausführbar; nach festgestellten Versuchen bewährt sich der Schneidwinkel von 60° am besten. Von der Schneidkante aus wird nur wenig als Phase

zurückgeschliffen, da sonst der Bohrer bei harten Materialien ausbricht. Zum vollkommenen Schleifen bedient man sich der Schleifmaschine.

Die richtige Laufgeschwindigkeit des Bohrers er-

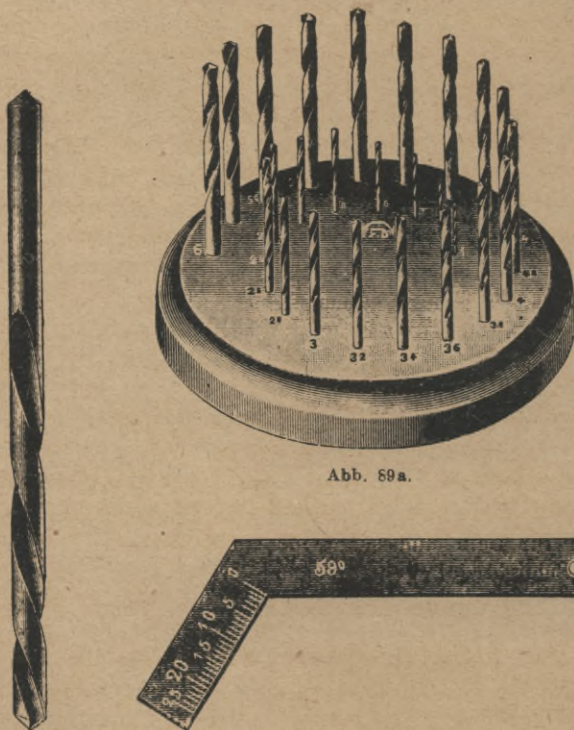


Abb. 89a.

Abb. 89.

Abb. 90.

hält dessen Schneide länger und fördert den Arbeitsfortgang; läuft der Bohrer zu langsam, wobei ihm vielleicht zu viel Druck (Vorschub) gegeben wird, so bricht er bei hartem Material aus.

Korkbohrer

sind eigentliche Ausschneider, die ohne Späneerzeugung arbeiten. Man denke sich eine Messingröhre am Ende von innen und außen zugeshärft, am anderen Ende mit einem Griff versehen. Dreht man solchen Bohrer durch einen Kork, so schneidet er glatt ein Loch hindurch, während der ausgeschnittene Stöpsel aus der Röhre durch seitlichen Ausschnitt entfernt wird oder sitzen bleibt, bis nachschiebende andere Stöpsel ihn an der oberen Öffnung der Röhre hinausschieben.

Verwendung finden die Bohrer in der Pfeifenbranche zum Ausbohren der Korke für Pfeifenrohre; aber auch Weichgummi läßt sich unter Anwendung von schwachem Seifenwasser bohren.

Der Zwirl

ist eigentlich ein Plattbohrer, der zum Bohren der Meerschaumspitzen und Schoner (Brenner) verwendet wird. Er ist aus flachem Stahl in Form wie Abb. 91 hergestellt und von beiden Kurzseiten durch die ganze Länge abgeschragt.

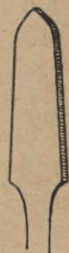


Abb. 91.

Der Kronenbohrer

ist eigentlich eine Säge, die zur Zylinderform zusammengebogen ist. Er dient zum Ausschneiden runder Scheiben.

Für Holzscheiben bis zu 18 cm Durchmesser legt man das Sägeblatt um einen rund gedrehten Holzkern *a* in Größe der gewünschten Scheibe und befestigt durch einen Eisenring *b*; da die Holzspäne beim Vordringen des Bohrers keinen Ausweg haben, müssen die Zahnlücken groß sein; für Scheiben mit Loch fügt man dem Kronenbohrer einen vorstehenden

Mittelbohrer ein (Abb. 92 und 92 a). Die Zähne werden geschränkt. Um die Scheiben besser herausnehmen zu können, läßt man die beiden Enden des Sägeblattes

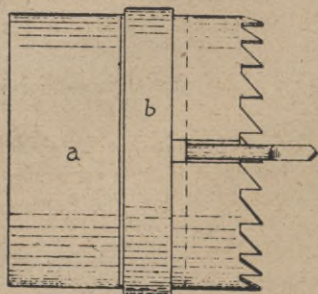


Abb. 92.

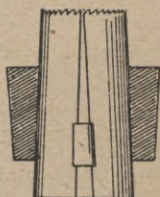


Abb. 93.



Abb. 92 a.

nicht aneinanderstoßen, um in den Bohrer hineinfassen zu können.

Für Steinnuß, Elfenbein, Perlmutter u. a. m. wird das Sägeblatt in einen Hohlspund nach hinten erweitert

gekeilt, so daß die ausgeschnittenen Scheiben ungehindert nach hinten austreten können, wo sie in einem trommelartig ausgearbeiteten Futter mit seitlich verschließbarer Öffnung gesammelt und von Zeit zu Zeit entleert werden. Je härter das Material, desto feiner der Sägezahn (Abb. 93).

Mannesmannrohr eignet sich für Kronenbohrer ohne Schlitz ausgezeichnet.

Die größten Kronenbohrer werden in der Zementfaßfabrikation zum Ausschneiden der Faßdauben verwendet; die kleinsten dienen zum Einschneiden des Schlitzes für Elfenbeinfederhalter.

Fräser.

Fräser können im allgemeinen in dreifacher Weise Anwendung finden:

1. zur Ausarbeitung runder Objekte, z. B. Ringe, Perlen usw.;
 2. als Vorarbeiter der Holz- und Elfenbeinschnitzerei zur Fortnahme des gröbereren Materials;
 3. zur Profilbildung an Leisten, Brettanten u. dgl.
- Die ersteren sind eigentlich Fräsbohrer; dahin gehört:

der Ringfräser.

Er findet seine Anwendung in der Knochen- und Elfenbeinbranche; er bohrt aus Lang- wie aus Querbein gleichmäßig große Ringe aus, die nur noch geschliffen und poliert werden müssen.

Diesen sowie sämtliche zur ersten Gattung gehörige Fräser muß sich der Drechsler, da die Industrie sich mit solchen, nur von wenigen Handwerkern gebrauchten Werkzeugen nicht beschäftigt, selbst herstellen.

Leichter und schneller geschieht dies aus Flachstahl, genauer aber aus Rundstahl, dem das betreffende Profil eingedreht wird, und den man dann flach feilt und schärft ohne das gedrehte Profil zu verletzen. Vor dem Härten probiert man den Fräser, der bei Ringen und Kettenperlen von zwei Seiten — natürlich nacheinander — das Material angreifen muß (Abb. 94). Auf Eiern, Perlen und anderem Ziergerät aus Kokosnuß werden zierende Halbkreise und ähnliches mit Ringfräsern hergestellt, wobei der Fräser schief gegen das Material geführt wird.

Der Rosettenfräser

dient entweder zur Ausfräsung runder, knopfähnlicher Rosetten oder zum Einfräsen von Verzierungen in Flächen (Abb. 95).

Der Perlfräser



Abb. 94—96.

schneidet in einen der Perlgröße entsprechend gedrehten Rundstab an einer Rosette, Kästchen usw. halbrunde Perlverzierungen; zwischen je zwei Perlen bleiben hierbei kleine Materialputzen stehen, die mit Schnitzseisen oder Stichel entfernt werden (Abb. 96).

Fräser mit Stoßfeilenzahn

werden zum Ausfräsen eines Elfenbeinlöffels, einer Dose u. dgl., mehr noch aber vom Elfenbeinschnitzer zur Vorarbeit der Schnitzerei benutzt; sie sind scheibenförmig, haben Rundstab-, Kugel- oder Walzenform, je

nach Größe groben oder feinen Zahn, passen mit Gewinde auf einen in die Spindel der Drehbank geschraubten Eisendorn und werden mit Feile, in gleicher Art wie bei der Stoßfeile erklärt, nachgeschärft.

Wie bei der Stoßfeile schneidet auch hier der

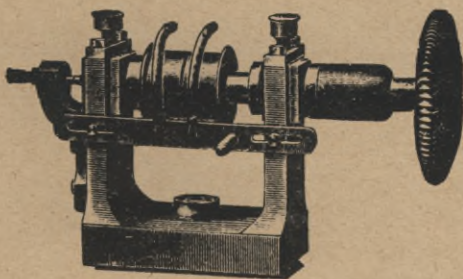


Abb. 97.

Zahn günstiger, wenn er schräg zum Angriff kommt. (Abb. 97.)

Diese Art Fräser sind in geeigneten Werkzeugfabriken käuflich zu haben, werden aber vielfach auch vom Drechsler selbst hergestellt.

Der Versenkbohrer oder Krauskopf ist ebenfalls ein Fräser im Sinne des Stoßfeilenzahns; seine An-



Abb. 98.

wendung findet er bekanntlich zum Versenken der Schraubenköpfe. Einen Versenkbohrer mit Stellvorrichtung zeigt Abb. 98.

Der Zapfenfräser

ist ein wesentliches Hilfsmittel zur Erzeugung von Zapfen in gleichmäßiger Dicke. Ein Rundstahl wird zu dem Zwecke in der gewünschten Zapfendicke sauber ausgebohrt, an der Stirnfläche ein wenig nach außen abgeschrägt und hier mit Stoßfeilenzahn versehen. Damit



Abb. 98 a.

der Zapfen im Loche nicht so viel Reibung habe, wird das Loch von der Rückseite um einige Millimeter weiter gebohrt (Abb. 98 a).

Kronenfräser

gehören der dritten Art an. Sie geben dem zu bearbeitenden Materialstück das umgekehrte Profil dessen, welches sie selbst haben.

Die Herstellung eines solchen Fräasers ist folgende: Aus einer für diesen Zweck käuflich zu erwerbenden Stahlscheibe wird die Mitte entsprechend der Dicke der Fräerspindel herausgebohrt; auf einem genau laufenden Eisenzapfen wird nun das Profil — umgekehrt, als es später am Holzstück entstehen soll — möglichst sauber angedreht. Je nach Größe teilt man nun den Fräser in vier oder fünf genau gleich große Teile und feilt, oder besser fräst, Schlitze ein, so daß die stehen bleibenden Flügel alle ganz gleich sind; sodann wird die zwischen den Schneidkanten befindliche Rundung weggefeilt, so daß von Kante zu Kante eine genau gerade Fläche läuft; jetzt wird der Fräser geschmirgelt, dann gehärtet. Zur gleichmäßigeren Abkühlung fast man ihn hierbei nicht mit der Zange an, sondern mit einem umgebogenen durch das Loch gesteckten Draht, schmirgelt wieder und läßt gelb nach.

Das Feinschärfen geschieht vom Innern der Schlitze aus mit kleinem Schmirgelrädchen.

So einfach sich dies in der Beschreibung anhört, so schwierig ist es ausführbar. Schon für das Drehen sollte eine Metaldrehbank, für das Ausarbeiten der Schlitze ein Metallfräser vorhanden sein; das Wegfeilen der Rundung verlangt nicht unbedeutende Geschicklichkeit und entsprechende Feilen; demnach ist von der Selbstanfertigung der Fräser — abgesehen von Ausnahmen — abzuraten und dies den Spezialgeschäften zu überlassen, die zwecks besseren Schneidens die Flächen zwischen den Schneidkanten hohl ausfräsen.

Von den bei einem fünfteiligen Fräser entstehenden zehn Schneidkanten kommen nur fünf bei der Um-



Abb. 99.



Abb. 100.



Abb. 101.

drehung zur Wirkung, die anderen fünf schneiden bei entgegengesetzter Umdrehung; solcher Wechsel der Umdrehung wird dann notwendig, wenn das Holz widerrissig ist, oder wenn der Schnitt bei der einen Umdrehung gegen die Faser laufen würde. Als Anlage für das Arbeitsobjekt dienen Ringe aus Messing oder Eisen, bei geradlinigen Gegenständen wohl auch ein Anschlag (Abb. 99, 100 und 101).

Vorbeschriebene Fräser sind infolge der zeitraubenden Herstellung ziemlich hoch im Preis; man sucht deshalb auf andere Weise zum gleichen Ziel zu kommen, indem man die Fräterspindel mit einem Längsschlitz versieht, in den Profilmesser genau hineinpassen und durch eine von oben her wirkende Schraube festgehalten werden. Als Anlage dient hier



Abb. 102.



Abb. 103.

auch wieder die Fräterspindel selbst oder ein verstellbarer Anschlag. Im ersteren Falle darf das Messer rückseitig nicht aus der Fräterspindel hervorsehen (Abb. 102).

Während die ersten beiden Fräserarten direkt in der Drehbankspindel Verwendung finden können, erfordert die Benutzung der letzteren eine besondere Einrichtung, die für kleinere Objekte als Hilfsvorrichtung der Drehbank angefügt werden kann; für größere Arbeiten dagegen ist eine besondere Fräsmaschine nötig.

In Abb. 103 ist eine doppelt gelagerte Fräterspindel dargestellt, die sich entweder im Untersatz der Vorlage befestigen läßt oder aber besser zwischen den Drehbankwangen in hierfür geeigneten Gußeisenflanschen. Im ersten Falle müßte der Fräsertisch ziemlich hoch über den Wangen zu stehen kommen und wäre deshalb wohl schwankend; dieserhalb wählt man besser die zweite Art, wobei der Tisch direkt auf den Drehbankwangen ruhen kann.

Die Spindel dieser Fräseineinrichtung muß aus gutem Stahl gefertigt sein, die Hülse *a* für die Lager ist Gußeisen, die Lager *b* selbst sind aus

Messing. Um die Spindel immer gut in Öl laufen zu lassen, ist die Gußeisenhülse oben zur Lagerstelle hin pfannenähnlich vertieft, damit das Öl dort stehen bleibt und nach Bedarf sich dem Lager zuteilt; die Schmierung

des unteren Lagers erfolgt selbsttätig durch ablaufendes Öl von oben her. Von den beiden unteren Schrauben dient die eine für die richtige Einstellung der Spindel, die andere als Gegenmutter zur Verhütung des Lockerwerdens. Die Beilagscheiben *c*, *d*, *e*, sind aus Metall, in Notfällen behilft man sich mit Pockholz. Das untere Lager *b* dreht sich mit der Spindel, ist schiebbar auf derselben und zum Mitlaufen durch einen Vorsprung (Nase) gezwungen.

Fräsmaschinen.

Für Fräsarbeiten größerer Dimensionen und in größeren Mengen kann man entsprechende Maschinen und Kraftbetrieb nicht entbehren, da ihre zur Umdrehung benötigte Kraft bedeutend ist.

Die einfachste dieser Maschinen ist die Tischfräse, bei der durch eine Öffnung im Tisch die Spindel hindurchragt, welche zur Aufnahme der Fräser dient. Geradflächige Körper können von der Maschine an ihren gerad- oder krummlinigen Kanten profiliert werden.

Fehlen einem Körper die geraden Flächen zur Auflage, z. B. bei geschweiften Stuhllehnen, so benutzt man die Bockfräse, bei der die Fräerspindel horizontal gelagert ist. Ihre Benutzung erfordert größere Geschicklichkeit des Arbeiters als diejenige der Tischfräse; die Einrichtung ist bei beiden etwa die gleiche derart, daß der Fräser auf der Fräerspindel durch Mutterschraube befestigt wird und verschieden große Stellringe dem Arbeitsmaterial die Anlage bzw. Führung bieten.

Mit der Tischfräse kann man in Verbindung bringen die Oberfräse (Abb. 104), welche namentlich für Bildhauerarbeiten da in Anwendung kommt, wo vertiefte Flächen genau und sauber herzustellen sind.

Die am Oberarm gelagerte Spindel ist beweglich

befestigt, so daß sie während des Laufens zur Arbeitsstelle gerückt und wieder entfernt werden kann; durch Stellringe läßt sich die gewünschte genaue Tiefe regulieren.

Die Konstruktionen dieser Maschinen sind naturgemäß unterschiedlich; statt der beweglich eingerichteten

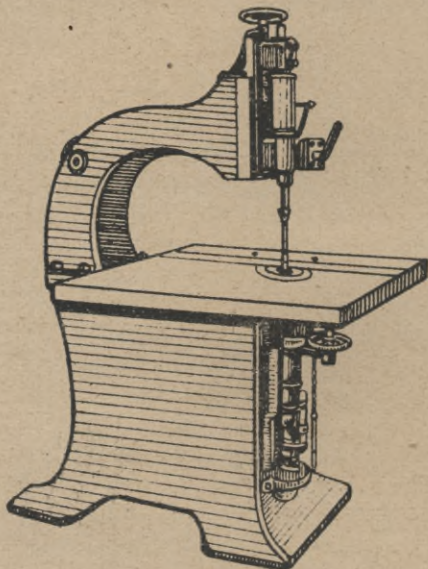


Abb. 104.

Lagerung der Frässpindel kann auch der Frästisch zum Hoch- und Niedrigstellen eingerichtet sein.

Verschiedene Nut- und Planfräserformen zeigen die Abb. 105, 106 und 107, desgl. 99, 100 und 101.

Schutzvorrichtungen zur Verhütung von Unglücksfällen, etwa durch Abrutschen der Hand, zeigen die Abb. 108 und 109.

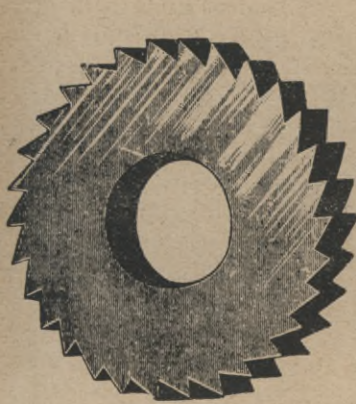


Abb. 105.

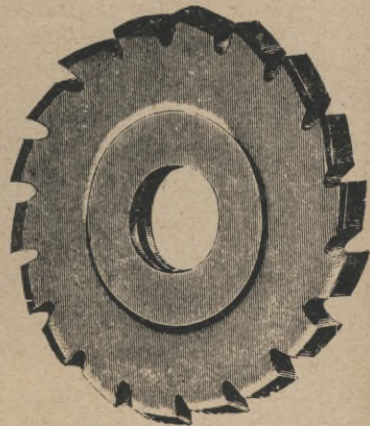


Abb. 106.

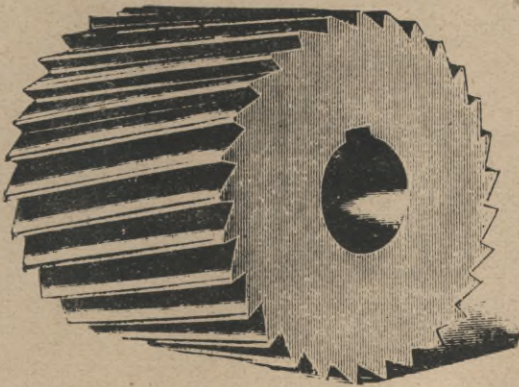


Abb. 107.

Die Kannelierlade.

Ebenflächige Körper können ohne weitere Ein-
spannung gegen den rotierenden Kronenfräser oder

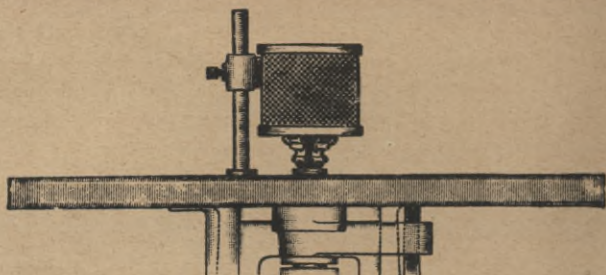


Abb. 108.

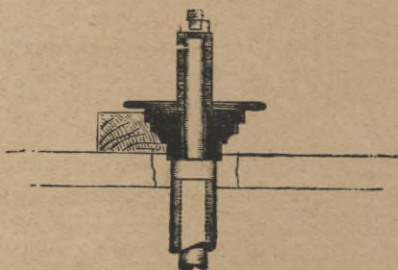


Abb. 109.

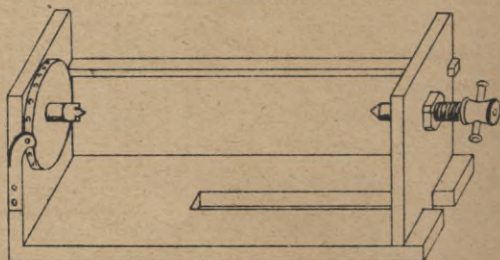


Abb. 110.

gegen das Profilmesser geführt werden; dagegen rund gedrehte Körper bedürfen einer Einspannung, wenn dieselben durch Fräsarbeit verziert werden sollen.

Man fertigt sich zu dem Zweck eine Fräslade (Abb. 110), in die der Stuhlfuß oder die Säule ebenso

befestigt wird wie in der Drehbank. Der Dreizack ist in einer drehbaren Scheibe befestigt, die in genauer Teilung Löcher hat, in welche eine Feder mit Stift eingreift, um das Arbeitsstück in dieser Lage während des Fräsens festzuhalten; je nach der gewünschten Teilung wird für die nächste Fräsarbeit die Scheibe gedreht, und die Feder greift wieder ein.

Für die unterschiedlichen Längen der Arbeitsstücke muß die Reitstockspitze dem Dreizack genähert werden können.

Der Fräser muß so gerichtet sein, daß er in genauer Höhe der Achse des Arbeitsstückes eingreift.

Schraubstähle.

Die einfachste Erzeugung von Gewindegängen auf alle Materialien ist diejenige mit dem Schraubstahl, sofern sich der Gegenstand in der Drehbank befestigen läßt.

Zu jedem Gewindegang gehörte ein Schraubstahl (Strähler) (Abb. 111 u. 114) für Innen- und einer für Außengewinde.

Für jede Gewindegröße gehört ein besonderes Schraubstahl-

paar. Der Stahl für das Außengewinde kommt zur Anwendung wie ein Schrotstahl, derjenige für das Innengewinde wie ein Ausdrehstahl; bei beiden ist aber eine Verschiebung während des Eingreifens nötig. Die für jede Gewindegröße notwendig werdende andere Geschwindigkeit der Verschiebung ist Sache der Übung und Erfahrung; bei zu schneller Schiebung wird

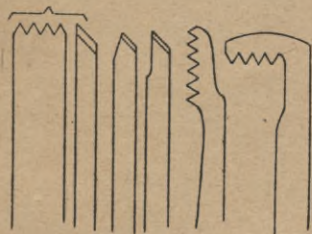


Abb. 111. 112. 113. 114. 115.

doppelter oder gar dreifacher Gewindegang erzeugt, wenn nicht vielleicht gar nur ein wirres Einkratzen von Nuten entsteht.

Der Anfänger kommt am ehesten zur Übung, wenn er sich gewöhnt, bei jedem Niedergang des Fußes den Stahl eingreifen zu lassen.

Der gekröpfte Innengewindestahl (Abb. 115) wird ebenso geführt als der Stahl für Außengewinde. Geschärft wird der Schraubstahl an der Oberfläche, doch so, daß der Schneidewinkel dadurch nicht geändert wird. Abb. 113 ist richtig, Abb. 112 ist falsch geschärft.

Größere Gewinde in Metall, z. B. das Drehbankspindelgewinde, können von Hand nicht geschnitten werden; es gehören dazu Patronen- oder auch Leitspindeldrehbänke mit Vorgelege. Die ersteren lassen eine Verschiebung der Drehbankspindel nach aufgesetzter Patrone zu; bei den letzteren wird der Gewindestahl von einer Leitspindel zur entsprechenden Verschiebung genötigt.

Durch Umschaltung der Wechselbäder der Drehbank ist es hierbei möglich, auch links aufsteigendes Gewinde zu schneiden.

Gewindeschneidzeuge für Holz.

Größere Gewinde in Holz schneidet man mit dem Schneidzeug.

Die lange Zeit üblichen Holzschneidzeuge Abb. 116 werden seit einigen Jahren von den eisernen mit Recht verdrängt. Die in Büchern und Fachschriften gegebenen Ratschläge zur Wiederbrauchbarmachung der alten ausgedienten Schneidzeuge sind meist sehr zeitraubend; dabei ist der Erfolg sehr zweifelhaft; viel besser ist es, solche Veteranen zu pensionieren und

durch eiserne Mannschaft zu ersetzen, die zwar Unkosten verursacht, aber auch besser arbeitet (Abb. 116 a).

Kleinere Schneidzeuge arbeiten mit einem, größere mit zwei Geisfüßen, von denen der eine vorschneidet. Der zum Innengewinde nötige Bolzen schneidet in Querholz gut, dagegen in Langholz bricht der Gewindegang leicht aus; diesem Übel abzuhelpen, feilt man den vom Gewindegang gebildeten Zahn innen geisfußartig aus; zwar ist diese Arbeit zeitraubend

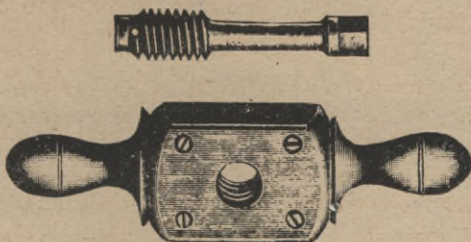


Abb. 116.



Abb. 116 a.

und erfordert sehr geschickte Hand, aber sie lohnt sich durch genauere Arbeitsleistung. Wie beim Schneiden des Außengewindes arbeiten auch am Bolzen für größere Gewinde mehrere Geisfüße nacheinander; zur besseren und leichteren Schärfung hat man Bolzen konstruiert, bei denen die Geisfüße auswechselbar eingesetzt sind; dies jedoch nur bei größeren Gewinden. Für Gewinde in Langholz arbeitet ein Bolzen, besser noch wie vorstehend erwähnt, wenn der zylindrische Ge-

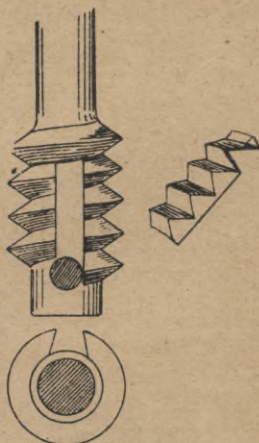


Abb. 117.

windegang in entsprechender Breite entfernt (ausgespart) und ein neues Stück in Schlitzführung eingeschoben wird, dem der Gewindezahn so angefeilt wird, daß die Spitze des Geisfußes zurtücksteht, d. h. die Schneiden kommen erst und die Spitze zuletzt zum Angriff (Abb. 117).

Schneidzeug für Zierstäbe.

Dem Holzgewindeschneidzeug ähnlich ist eine Vorrichtung, die auf zylindrische Stäbe in Windungslinie

Vertiefungen einschneidet, welche als Verzierungen erscheinen. Meist werden zwei solcher Linien erwünscht sein und dementsprechend auch zwei Schneid-eisen eingesetzt werden. Damit diese nicht zu sehr gegen Holz schneiden müssen, darf die Steigung des Gewindes nicht zu steil sein. Als Führung für gleichmäßiges, selbsttätiges Durchlaufen des Stabes dient ein Zinneneinsatz, den man sich über einen von Hand eingefeilten Probestab (siehe Herstellung von Windungen) gießt und dann einsetzt.

Schneidzeug für Metall

ist die sogenannte Schneidkluppe (Abb. 118).

Die Gewindebacken sind auswechselbar und deshalb genau bezeichnet; je nach Größe des Spannkörpers wechselt die Anzahl der Backenpaare; dieselben sind in der Lochweite verstellbar, so daß auf ver-

schieden dicken Rundkörpern Gewinde geschnitten werden kann.

Das Muttergewinde wird mit Gewindebolzen hergestellt; je zwei Bolzen gehören zu einer Lochweite; der eine ist konisch und dient als Vorschneider, der andere zylindrische schneidet das Gewinde gleichmäßig weit nach.

Außen- wie Innengewinde wird unter reichlicher Ölführung geschnitten, wobei zu starke Erwärmung vermieden werden muß.

Schneidzeug für Drahtgewinde

(Abb. 119).

Kleine und kleinste Gewinde, meist auf Draht hergestellt, werden häufig in Reparaturwerkstätten gebraucht. Hierzu sind in besseren Werkzeughandlungen Schneidzeuge erhältlich, die in aufsteigender Größe eine Anzahl, oft bis zwanzig Gewindeöffnungen haben, die für jede Drahtdicke passen. Gewindebolzen

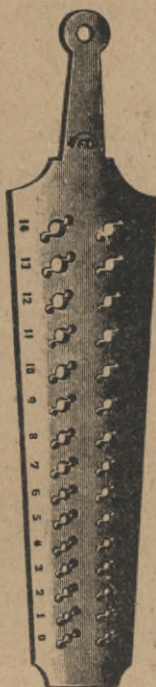


Abb. 119.



Abb. 118.

werden auch hierzu geliefert, sind aber nur für Metallgewinde nötig, da in Holz, Elfenbein u. a. m. der Gewindegang vom Draht selbst eingeschnitten wird.

Anfertigung eines Werkzeuges.

Bereits früher ist in vorliegender Schrift erwähnt worden, daß bei allen Werkzeugen, die käuflich zu haben sind, die Selbstanfertigung nicht zu raten ist.

Anders ist der Fall, wenn für eine besondere Arbeit ein Werkzeug nötig wird, das den Arbeitsvorgang wesentlich erleichtern, beschleunigen würde. Die Wirkungsweise eines solchen Werkzeuges kann niemand besser als der Drechsler selbst beurteilen. Ein Fassonstahl z. B. muß auf die Richtigkeit seines Profils meist mehrmals in der Drehbank geprüft werden, ehe die Härtung erfolgen kann.

Deshalb erscheint es richtig und notwendig, die Anfertigung von Werkzeugen bzw die Behandlung des Stahles hier zu erklären.

Stahl unterscheidet sich vom Eisen durch seinen Gehalt an Kohlenstoff (1—2 0/0) und durch seine Härbarkeit.

Wird Stahl in glühendem Zustande schnell abgekühlt, so wird er glashart und spröde; durch Wiedereinlassen der Wärme kann man die Härte mindern; den bestimmten Grad der Härte erkennt man an der durch die Wärme entstehenden Farbe, welche jedoch nur zu sehen ist, wenn man den Stahl vorher rein und blank gescheuert hat. Diese Farben sind: Hellgelb, Gelb, Dunkelgelb, Rot, Violett, Blau.

Stahl ist in heißem Zustande schmied-, schweiß- und schmelzbar.

Die Erwärmung des Stahles, wenn dieser als schneidendes Werkzeug dienen soll, darf nur mit Holzkohlen und bis zur Rotglut erfolgen (Steinkohlen schaden durch den Schwefelgehalt). Wiederholtes Glühen ist dem Stahl unzutraglich, ebenso das Hämmern in nicht mehr glühendem Zustande.

Ist das Werkzeug in die gehörige Form geschmiedet worden, so muß es noch einmal schwach geglüht werden, damit die durch das Hämmern entstandenen harten Stellen wieder weich werden. Je langsamer die Abkühlung erfolgt, desto besser.

Nach dem Feilen folgt das Schmirgeln mit Leinwand oder gekörntem Schmirgel auf Lindenhirnholz mit Ölbefeuchtung; sodann wird gehärtet. Hierzu wird der Stahl erhitzt bis zur Rotglut, mit gepulvertem Borax überstreut und nochmals bis zur Kohlenrotglut erhitzt, worauf in einem dicht beim Feuer stehendem Gefäß mit kaltem Wasser unter schnellem Umrühren abgekühlt wird.

Der auf dem glühenden Stahl geschmolzene Borax springt bei der Abkühlung ab und nimmt den Glühspan mit fort, so daß der Stahl an der Stelle rein grau erscheint.

Für kleinere Werkzeuge empfiehlt es sich, dem Abkühlungswasser eine Schicht Öl oder Petroleum aufzugießen, die das heiße Werkzeug zuerst passieren muß.

Der Stahl ist jetzt außerordentlich hart und spröde, zerbricht sehr leicht; ihm muß deshalb wieder etwas von der Härte genommen werden durch Wiedereinlassen der Wärme. Man scheuert zuvor wieder blank und beobachtet beim Eindringen der Wärme die Farbe.

Je nachdem das Werkzeug Metall, Bein oder Holz schneiden soll, läßt man in erstem Falle Hellgelb, im anderen Gelb, und im dritten Dunkelgelb nach.

Bemerkenswerte Beobachtungen beim Härten.

Wird der Stahl zu weit, d. h. zu hell geglüht, so verbrennt er; wenn die Glühhitze beim Schmieden nachläßt, darf nicht mehr gehämmert werden, sonst bekommt er Risse.

Wenn der Stahl in den abgehenden Kohlen erkaltet, ist er am weichsten.

Durch das Abkühlen mehrerer größerer Werkzeuge erwärmt sich das Wasser und muß deshalb durch kaltes ersetzt werden.

Soll nur bis zu einer bestimmten Grenze gehärtet werden, so umgibt man die weich bleibende Stelle mit Lehm; bei kleinen Werkzeugen genügt das Aufschieben einer Kartoffel vor dem Glühen.

Bei Werkzeugen von ungleicher Dicke nehmen die dünneren Teile schnell die Wärme auf, deshalb die dickeren mehr erwärmen als die dünneren. Das Metall leitet die Wärme in ganz dünne Teile, selbst wenn diese gar nicht erwärmt werden.

Vorteilhaft läßt man aus einer dicken, glühenden Eisenplatte vom gehärteten Werkzeug die Wärme herausholen.

Ausführliche Ratschläge und Winke zur Anfertigung von Werkzeugen werden in Bd. 49 der Bibl. der gesamten Technik: „F. Schön, Die Schule des Werkzeugmachers und das Härten des Stahles, 2. Auflage,“ gegeben.

Das Schleifen der Werkzeuge.

Alle Werkzeuge werden durch die geringe Abnutzung der Schneide stumpf und müssen durch Schärfung in erneute Gebrauchsfähigkeit gebracht

werden; in geringem Maße geschieht dies durch Abziehen auf dem Ölstein, und wenn hierdurch der

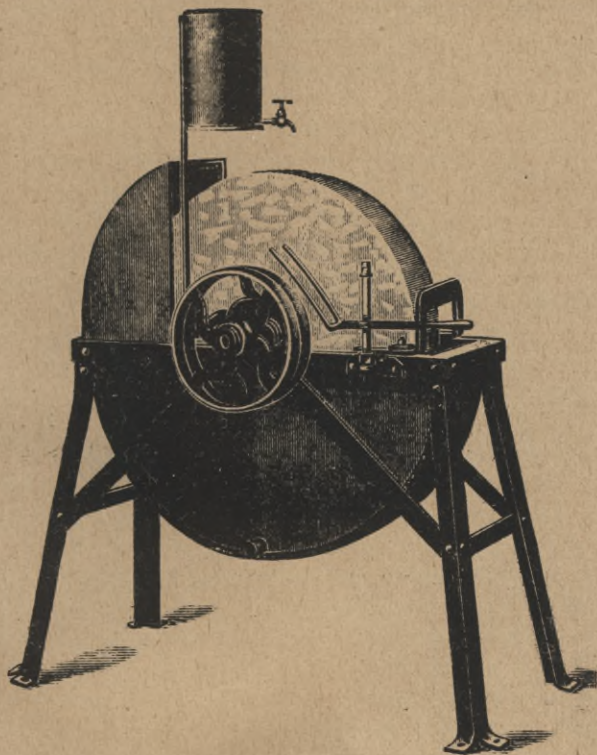


Abb. 120.

Schneidwinkel sich verändert hat, auf dem Schleifstein oder der Schmirgelscheibe (Abb. 120).

Der Schleifstein ist ein mittelharter Sandstein von möglichst gleichmäßiger Körnung, der auf einer gut

gelagerten Welle zwischen zwei Metallscheiben, die durch Schrauben gegeneinander gepreßt werden, befestigt werden soll.

Die früher übliche, höchst mangelhafte Verkeilung wird hoffentlich bald nirgends mehr zu finden sein.

Das Schleifen der Werkzeuge gehört erfahrungsgemäß zu den schwierigsten Verrichtungen; es wird aber zur quälenden Unmöglichkeit auf einem unrunden, nachlässig behandelten Stein. Nicht nur, daß beim Schleifen viel Zeitverlust entsteht, auch die Arbeit fördert mit schlecht geschliffenem Werkzeug nicht.

An der Beschaffenheit des Steines kann man so ziemlich die Güte der Werksatt erkennen.

Zwei Ursachen sind es vornehmlich, die den Stein in seinem Aussehen und in seiner Brauchbarkeit beeinträchtigen können; entweder ist er von minderer Qualität, oder er wird schlecht behandelt; schließlich ist beides der Fall.

Beim Ankauf eines neuen Steines gehört etwas Glück zum Handel, denn die Fehler lassen sich selten alle mit bloßem Auge erkennen, sondern zeigen sich erst im Gebrauch. Wohl kann man ermitteln, ob ein Stein hart oder weich ist, und wird man dann dem letzteren den Vorzug geben; ob er aber harte Stellen in sich birgt, die sich langsamer als die anderen oder gar nicht abnutzen, während weiche Stellen infolge zu schneller Abnutzung muldenförmige Vertiefungen bilden, das kann man vorher nicht sehen. Solch ein Stein wird auch bei vorsichtigster Behandlung unrund laufen.

Unrund wird aber auch der beste Stein werden, wenn man nicht das Wasser durch den Schleiftrog laufen, sondern darin stehen läßt; der Stein zieht dann bei der Ruhe an der im Wasser befindlichen Stelle dieses an und nützt sich hier im Gebrauch wesentlich mehr ab als am übrigen Teil.

Die meisten geschätzten Leser werden schon wissen, daß man den Stein an der Schleiffläche immer in einer flachen Wölbung erhalten muß und mit kleinen, schmalen Werkzeugen keine Vertiefungen einschleifen darf. Die Haltung des Werkzeuges zum richtigen Schliff ist, namentlich bei Fußbetrieb, nicht leicht zu treffen. Man lasse den Stein von sich ablaufen und halte das Werkzeug so, daß die Rundung des Steines sich als Hohlphase am Werkzeug zeigt.

Die Methoden, einen unrundern Stein wieder brauchbar einzurichten, sind gar verschieden, oft recht umständlich und — was das Schlimmste ist — unangenehm und deshalb unbeliebt. Wer drückte sich nicht gern davon?



Abb. 121.

Das Abdrehen mit einem Stahl oder einem Gasrohr bei Kraftbetrieb ist — weil sehr staubig — gesundheitsschädlich, bei Fußbetrieb dagegen sehr beschwerlich, weshalb man hier noch häufig den Stein in ruhendem Zustande abmeißelt und dann oberflächlich abgedreht.

Verschiedene Vorrichtungen existieren, die sich sehr gut bewähren.

Abb. 121 zeigt einen solchen Handapparat.

Um beim Abdrehen des Steines eine glatte Fläche zu erzielen, ist es erforderlich, die Zähne kreuz und quer zu stellen; stehen die Zähne in einer Richtung parallel zur Achse, dann erhält der Stein eine grobe gekerbte Schleiffläche. Für bequemere Handhabung ist auf dem Troge vor dem Stein eine Führungs-

schiene anzubringen, auf der man den Schleifsteinregler hin und her gleiten lassen kann, indem man den Stiel faßt und zunächst nur die Erhöhungen des Steines treffen läßt.

Die abgenutzten, d. h. stumpf gewordenen Zähne entfernt man und ersetzt dieselben durch neue, die sehr billig sind.

Während vorstehend beschriebener Regler lediglich von Hand geführt wird, gibt es andere, die am Steintrog befestigt werden; sie sind noch leichter zu handhaben, sind aber auch höher im Preis.

Die Schmirgelscheibe wird zum Schärfen der Drehstähle seltener verwendet, da beim Trockenschleifen die Reibung meist so groß ist, daß die Schneide leicht blau anläuft und dadurch weich wird; beim Naßschleifen entsteht durch das Abspritzen der Feuchtigkeit viel Schmutzerei. Dagegen findet die Schmirgelscheibe zum Nachschleifen von Fassonstählen, Fräsern, überhaupt Profilwerkzeugen reichlich Anwendung. Die Umdrehungsgeschwindigkeit ist bei den Schmirgelscheiben zu beachten. Wird die von der Fabrik vorgeschriebene Geschwindigkeit überschritten, so fliegt die Scheibe auseinander.

Beim Schleifen auf Stein oder Schmirgelscheibe entsteht noch nicht die zur Bearbeitung nötige Schärfe, dieselbe muß auf dem Abziehstein erzeugt werden; man sagt abziehen, in anderen Gegenden wetzen. Hierzu werden entweder natürliche oder künstliche Steine verwendet.

Von ersteren gibt es mehrere Arten, von denen je nach Härte des Werkzeuges diese oder jene Art Verwendung findet.

Die härtesten natürlichen Steine sind die Arkansas-, Mississippi- und Washitasteine;

dieselben sind, wohl infolge ihrer schwierigen Zu-
richtung, sehr teuer. Sie haben weiße Farbe.

Die nächst härtesten sind die böhmischen Ölsteine
von grünlich grauer Farbe und unregelmäßiger Form.

Sie werden gleich den vorigen unter Anwendung
von Petroleum, oder darin liegend, benutzt.

Die belgischen Brocken oder Streich-
schalen sind weicher, deshalb für weniger harte
Werkzeuge verwendbar, entweder mit Wasser oder Öl.
Bei ihnen kommen nicht selten harte Adern oder Risse
vor, die ungemein störend sind.

Diesen Fehler umgehen die künstlichen
Steine, welche aus verschiedenen Schmirgelsorten
hergestellt werden und deshalb in jeder gewünschten
Körnung zu haben sind. Ihre Wirkung ist, je nach
Vorschrift mit Öl oder Wasser, eine sehr gute,
namentlich insofern, als man das Abziehen erst auf
einem gröberem und dann auf einem feineren Steine vor-
nehmen kann; dagegen lassen sie ein Dünnschleifen,
wie dies für kleinere Werkzeuge, speziell Bildhauer-
eisen, nötig ist, nicht zu; sie brechen dabei aus.

Bei Benutzung der Steine ist darauf zu achten,
daß bei Ölanwendung dieses nach Gebrauch entfernt
wird, damit der Stein nicht verschmutzt; harzende Öle
sind natürlich ausgeschlossen.

Für ganz feine Arbeit zieht man das gewetzte
Werkzeug noch auf einem mit feinstem Schmirgel oder
Englischrot und Öl bestrichenen Lederriemen ab.

Beim Querholzdrehen und auch bei Hornarbeit
wirft man zum letzten Sauberdrehen die Schneide auf,
man drückt durch einen polierten Stahl einen Grat an.

Durch das Abziehen rundgeformter Werkzeuge wird
der Stein leicht uneben, er muß dann auf dem Schleif-
stein oder einer Sandsteinstufe wieder geebnet werden

Meßwerkzeuge.

Die gewöhnlichen Meßinstrumente, Maßstab in Meter als Lineal, zum Zusammenlegen und als Band, sowie



Abb. 122.

der einfache Spitzzirkel, der Rund- oder Greifzirkel, beide auch als Federzirkel gedacht, sind so bekannt, daß eine Beschreibung derselben sich hier erübrigt. Auch das einfache Streichmaß des Schreiners ist bekannt, weniger wohl, daß dasselbe mit Millimeterteilung aus Metall hergestellt zu haben ist; desgleichen aus Metall ein anderes, bei dem statt der zwei schiebbaren Stäbe deren vier paarweis geordnet sind, so daß man in der Lage ist, zwei Linien zugleich zu reißen.

Außer den gewöhnlichen Greifzirkeln hat man auch solche, die mit Millimeterteilung versehen zugleich die Dicke des gemessenen Arbeitsstückes in Millimeter anzeigen (Abb. 122). Derselbe ist auch zugleich als Hohlzirkel zu benutzen, besonders in solchen Fällen, wo die Höhlung sich nach innen erweitert; ist der Zirkel nach Weite der inneren Höhlung eingestellt, so muß man die Stellung des

Zeigers merken, um nach dem Herausnehmen, wobei die Stellung verändert werden muß, leicht wieder einstellen zu können.

Ein Zirkel, der Außen- und Innenzirkel vereinigt, ist der sogenannte Tanzmeister (Abb. 123). Die



Abb. 123.

Entfernung der beiden Spitzen zwischen den Greifarman entspricht genau der Entfernung zwischen den Füßen.

Die Schieb- oder Schublehre (Abb. 124)

dient auch zum Messen meist der runden oder flachen Körper, zugleich auch der Hohlungen. Der eine Schenkel ist schiebbar (daher der Name) und durch Schraube feststellbar. Eine Millimeterteilung zeigt genau die Dicke des gemessenen Körpers an. Durch



Abb. 124.

Anbringung eines Nonius, d. i. Gradeinteiler, kann man auch Zehntelmillimeter genau ablesen.

Bei gewöhnlichen Werkstücken, wo es sich nur um Wiedergabe der wiederholt zu fertigenden Dicke handelt, behilft sich der Drechsler mit dem Lehrmaß oder der Dickenlehre; diese ist je nach Größe aus einem Brettchen Hartholz, Blech oder Bein hergestellt, mit einem Ausschnitt versehen, der der Dicke des zu drehenden Körpers genau entspricht.

Zum Messen der Profile bei langen Gegenständen z. B. Treppentrallien, wäre das Abstechen mit Spitzzirkel zu zeitraubend, deshalb bedient man sich entweder der Strichlehre, das ist eine Leiste, an der durch Bleistiftlinie die Profilecken angezeichnet sind und so durch Visieren auf das sich drehende Arbeitsstück mit Bleistift übertragen werden, oder wenn die Profile nicht weit ausladen, fertigt man sich eine Stichlehre aus einer Leiste, die man mit Stiften versieht, welche die Profile anreißen, wenn die Leiste gegen das drehende Arbeitsstück gehalten wird.

In Fällen, wo mehrere gedrehte Platten mit Profil etwa zu einer Kleeblattplatte zusammen geschnitten werden sollen, oder wo gedrehte Profile mit gefrästen sich verkröpfen, wo also ein Profil dem anderen genau gleichen muß, fertigt man sich als Meßinstrument eine Schablone aus Metall (Zinkblech), oder man fügt in einen Einschnitt am Rande der zu drehenden Platte eine Schablone aus Knochen ein, nach der man nun das Profil dreht.

Hilfsmaschinen an der Drehbank.

Das Ovalwerk.

Wenn sich ein Körper um seine Achse dreht, so werden die äußerst vörstehenden Ecken einen Kreis

beschreiben; nimmt man mit einem scharfen Werkzeug diese Ecken fort, so wird die Mantelfläche des Körpers rund erscheinen; sein Querschnitt bildet einen Kreis.

Ändert man während der einmaligen Umdrehung die Lage der Achse in seitlicher Richtung, doch so, daß die Bewegung eine in sich zurückkehrende ist, so wird, wenn ein feststehendes Werkzeug den Umfang des Körpers angreift, ein Unrund entstehen, dessen Querschnitt ein Oval ist. Je größer die seitliche Verschiebung ausfällt, desto größer wird der Unterschied zwischen großer und kleiner Achse des Ovals.

Ist diese Bewegung eine regelmäßige, d. h. sich entfernende und in sich zurückkehrende, in einem Punkte sich wiederholende, so kann man an diesem einen Punkte das Werkzeug eingreifen lassen, also den Körper bearbeiten.

Bei den Einrichtungen zu seitlicher Verschiebung war entweder der ganze Spindelständer beweglich eingerichtet, oder der beweglich eingelagerten Spindel wurde durch eine ovale Schablone die Verschiebung aufgezwungen. Diese primitiven, immer nur dieselbe Größe der Verschiebung zulassenden Einrichtungen wurden ganz verdrängt durch das neuere System des Ovalwerkes.

Der Hauptkörper ist eine runde auf die Drehbankspindel geschraubte gußeiserne Scheibe, auf der sich zwischen zwei verstellbaren Backen ein Schlitten bewegt, der zur Aufnahme der Einspannfutter ein gleiches Gewinde trägt wie die Drehbankspindel. Rückseitig gehen vom Schlitten zwei mit stellbaren Backen versehene Arme durch den Hauptkörper.

Außer diesen an der Drehbewegung teilnehmenden Teilen des Ovalwerkes sitzt am Spindelkasten festgeschraubt ein Messinggleitring, der sowohl zentrisch als auch exzentrisch zur Spindelachse gestellt werde

kann. Die Größe dieses genau runden Ringes entspricht genau der Entfernung zwischen den beiden vorerwähnten Backen des Schlittens, oder anders gesagt: „Die beiden Backen lassen sich auf Größe des Ringes einstellen.“

Bei der Umdrehung der Spindel bzw. des Ovalwerkes zwingt nun die Gleitfläche des Ringes die darauf laufenden Backen und den mit diesen fest verbundenen Schlitten solche Bewegungen bzw. Ver-

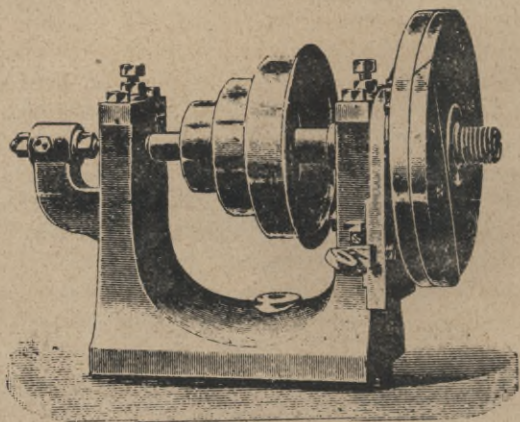


Abb. 125.

schiebungen zu machen, wie die exzentrische Stellung des Ringes dies vorschreibt; am Schlitten aber sitzt das Arbeitsstück, welches alle Verschiebungen mitmacht.

Je mehr exzentrisch der Ring steht, desto länger wird das Oval.

Bei häufigem Gebrauch, namentlich bei wochenlanger Benutzung der gleichen Verschiebung, bekommen die Backen an der Laufstelle Hohlungen, so daß vor Einstellung einer anderen Verschiebung die Flächen

wieder glatt geschmirgelt werden müssen, selbstverständlich dann auch nachgestellt. Ferner, lockern sich die Schrauben der Backen, zwischen denen der Schlitten läuft, so müssen auch diese wieder sorgfältig und gleichmäßig nachgestellt werden. Bei ungleicher Anziehung der Schrauben wird das Ovalwerk schwer laufen. Alle Teile müssen immer gut geölt sein.

Das Drehen an dem Ovalwerk, namentlich bei Holz, erfordert größere Geschicklichkeit als das Runddrehen.

Nur in einer Stelle, das ist in Höhe der Spindelachse, laufen die Drehungslinien so, daß das Werkzeug eingreifen kann. Zu dem Zwecke muß die Schienenoberfläche (Auflage) etwas unter Spindelachsenhöhe stehen, damit das Werkzeug den richtigen Angriffspunkt findet.

Als Werkzeuge hierbei finden vornehmlich die Röhren, etwas spitzer als gewöhnlich geschliffen, Verwendung.

Sämtliche Angriffspunkte des Werkzeuges müssen in einer Ebene, der Spindelachsenhöhe, liegen, da andernfalls sich die Profile durchschneiden.

Soll zu einem vorhandenen Modell, beispielsweise einem Ovalrahmen, ein zweites Stück gefertigt werden, so muß das Ovalwerk nach der Achsendifferenz des Modelles eingestellt werden. Dazu mißt man den Unterschied zwischen großer und kleiner Achse aus, nimmt davon die Hälfte, um diese am Ovalwerk einzustellen. Zu dem Zwecke ist eine Millimeterskala angebracht, an der man die genaue Verschiebung des exzentrischen Ringes ablesen kann.

Als Aufspannvorrichtungen dienen: ein gutes Stachelfutter, wenn das Objekt kein Loch haben darf; eine durchgehende Schraube mit Mutter, wenn das Objekt

groß ist. Bei Rahmen dreht man erst den Falz ein und spannt dann auf entsprechende Scheibe.

Auch ein Futter mit Klemmbacken zum Zentrisch- und Exzentrischspannen läßt sich anbringen.

Beim Einspannen eines Arbeitsstückes ist darauf zu achten, daß die große Achse des Ovals in genauer Richtung des Schlittens zu liegen kommt.

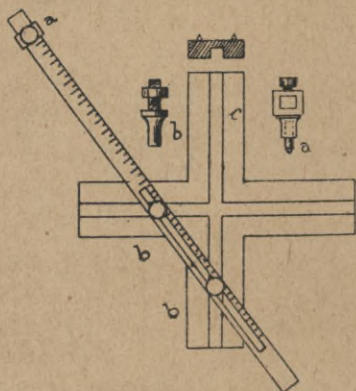


Abb. 126.

Eine Stellvorrichtung mit genauer Teilung, die es durch Auslösen einer Feder ermöglicht, dem Arbeitsobjekt ohne Ausspannung eine achte, viertel-, oder halbe Drehung zu geben, wurde von der Firma Geiger in Ludwigshafen dem Ovalwerk angefügt; dadurch ist man in der Lage, Zierlinien und Zierformen, die

sich durchschneiden, in Flächen einzudrehen.

Langholz läßt sich zwar auch oval drehen, doch kommt dies seltener und nur bei kurzen Stücken in Anwendung, da bei längeren Stücken eine Unterstützung durch Reitstock ausgeschlossen ist. Die Holzstücke dürfen nicht am Ovalwerk eingeschlagen werden.

Beim Zurichten größerer ovaler Platten bedient man sich des Ovalzirkels, den sich ein geschickter Drechsler selbst anfertigen kann.

Ein mit Millimeterteilung (in den meisten Fällen

genügt wohl auch Halbzentimeterteilung) versehener Stangenzirkel (Abb. 126) trägt Bleistift *a* und zwei feststellbare Führungsstifte *b b*. Ein dazugehöriges Kreuz *c* ist nach beiden Richtungen genutet, unten mit Stiftchen versehen, die in das zuzurichtende Holz eindringen, um Verschiebung des Kreuzes zu verhindern.

Die runden Führungsstifte werden in die Nuten eingesetzt und darin verschoben. Je nach ihrer Feststellung auf der Stange geben sie so dem Bleistift eine Ovallinienführung.

Vom Bleistift *a* aus gemessen, stellt man den einen Führungsstift auf halbe große und den anderen auf halbe kleine Achse ein.

Apparat zum Windungsdrehen.

Windungen werden seltener in großen Mengen verlangt, deshalb wird meist die Anfertigung von Hand durch Raspel und Feile bevorzugt (siehe Anfertigung von Windungen). Diesem Umstand ist es wohl zuzuschreiben, daß die Industrie sich mit Anfertigung von Windungsdrehapparaten nicht befaßt hat.

Wir geben in Zeichnung ein Schema zur Anfertigung eines solchen Apparates, ohne indes die Anfertigung sehr befürworten zu wollen; denn die Verwendung muß sich lediglich auf zylindrische Windungen von nicht zu hoher Steigung beschränken.

Die Bewegung kann nur eine vor- und zurückgehende sein; die rückgehende Bewegung wird durch eine an der Decke befindliche Stange (Wippe) besorgt (Abb. 127).

Die Spindel ist lang und schiebbar in ihren Lagern; das hintere Ende hat eine Verlängerung zur Aufnahme einer Holzwalze (Patrone) mit Windung, in

welche von unten her ein messerartiger Stift — feststehend — eingreift und so die Spindel bei der Umdrehung zu einem zwangsläufigen Vor- und Zurückgehen nötigt.

Die von der Wippe heruntergehende Schnur ist mehrmals um die kleine Würtelrolle gewickelt und

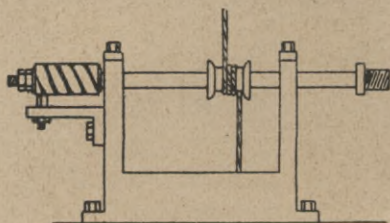


Abb. 127.

geht dann zum Tritt herunter durch den zu diesem Zweck hohlen Spindelständer.

Zu jeder anderen Verschiebung ist eine andere Patrone nötig. Als Reitstock dient ein gleicher Spindelständer, jedoch ohne Einrichtung der Patrone.

Beim Drehen, das nicht geringe Geschicklichkeit erfordert, benutzt man eine Schiene und einen darin befestigten Stift zur Anlage für das Werkzeug.

Kannelier-, Fräs- und Windeapparat.

Dieser ist bedeutend vielseitiger als der vorbeschriebene Drehapparat, freilich auch mit einem weit komplizierterem Mechanismus versehen, den zu erklären zu umständlich für den Raum dieser Schrift wäre. Wir beschränken uns deshalb, auf die Nützlichkeit der Anwendung hinzuweisen, und geben den Apparat in Abb, 128,

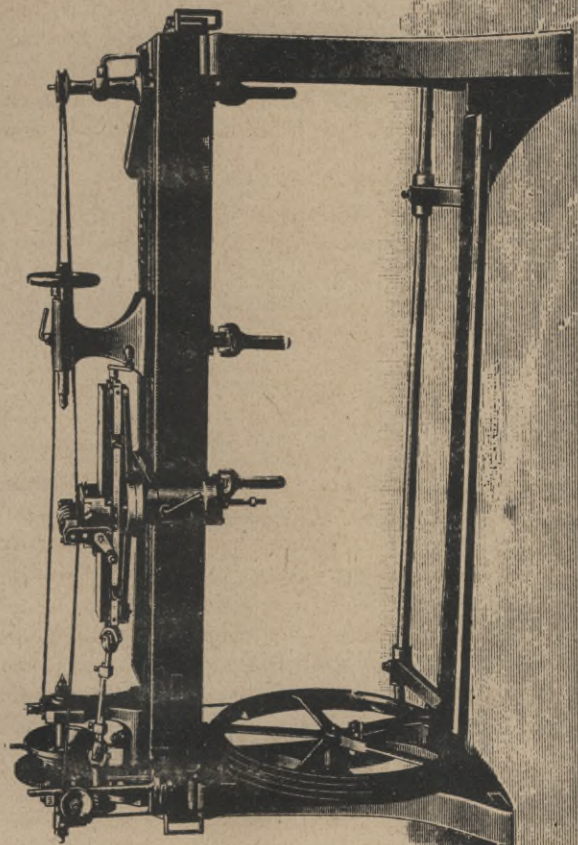


Abb. 123. Windungsapparat von Geiger in Ludwigshafen.

Er ist auf jeder größeren Drehbank anzubringen und im Notfalle selbst bei Fußbetrieb gut auszunützen. Seine Vielseitigkeit ist hervorragend. Windungen in fast allen Formen und Steigungen, rechts und links.

Flächen, Perlen, Mäander, Rosetten, Kannelüren lassen sich an rund gedrehten Säulen erzeugen; dabei ist der Frässupport auf jede bestimmte Länge und Tiefe feststellbar.

Auch kantige Säulen, Lisenen sowie rund gedrehte Scheiben lassen sich mit dem Apparat durch Fräserei verziern.

Durch eine der Spindel aufgesetzte Teilscheibe ist man in der Lage, jede gewünschte Teilung leicht und genau am Arbeitsstück vorzunehmen.

Die Werkzeuge sind eigentlich Fräsbohrer mit schneller Umdrehung; dieselben sind leicht bei stumpf gewordener Schneide nachzuschärfen.

Apparat zum Passigdrehen.

Erhält die Drehbankspindel, entgegen der seitlichen Verschiebung beim Ovaldrehen, eine Verschiebung in der Längsrichtung während der Umdrehung, d. h. eine in sich zurückkehrende, so entsteht eine gleiche Bewegung an der Stelle, wo ein Werkzeug das Arbeitsobjekt angreift; eine Verschiebung des Profils entsteht, die man mit Passig bezeichnet.

Die Anwendung dieser Passigarbeiten ist eine sehr beschränkte, sofern man ästhetische Gesichtspunkte gelten läßt; die einzig richtige Verwendung ist diejenige als Treppensprosse, wo das schräg zur Längsachse laufende Profil mit der Treppenschrägung parallel läuft. Wenn anderswo passig gedrehte Körper beieinander stehen, wird mit wenig Ausnahmen der Eindruck des verzerrten Gesichts erweckt werden.

Daneben ist die Anfertigung solcher Körper zeitraubend, der Preis deshalb ein hoher.

Wo trotzdem solche Arbeiten verlangt werden sollten, da ist der Geigersche Passigapparat am Platze (Abb. 129).

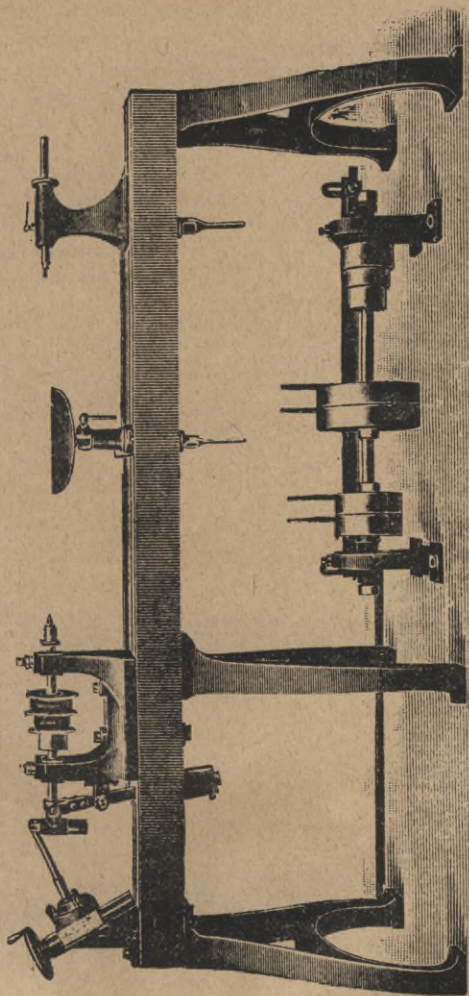


Abb. 129.

Wie beim Ovaldrehen muß auch hier das Werkzeug genau in Spindelachsenhöhe eingreifen.

Apparat zum Kantigdrehen.

Solche Einrichtung kann sich der Drechsler auch selbst anfertigen, sofern er für nutzlose Spielereien, sogenannte brotlose Künste, Zeit und Geld übrig hat.

Nur, um dem Buche nicht den Vorwurf der Lückenhaftigkeit machen zu lassen, geben wir eine Erklärung der Einrichtung.

Man nehme ein Stück Holz von etwa 20 cm Durchmesser, 12—15 cm lang, drehe es rund und zu beiden Seiten Zapfen an in der Länge je $2\frac{1}{2}$, in Dicke 5—9 cm. Die Maße können natürlich auch geändert werden. Diese Zapfen dienen zur Aufnahme zweier Brettscheiben von etwa 40 cm Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ cm Dicke; diese drei Teile werden nun fest und sicher miteinander verschraubt.

Will man nun z. B. vierkantige Säulchen drehen, so richtet man zuerst die Stäbchen hierfür genau quadratisch zu und schneidet entsprechend große Schlitz in den Umfang der vorbeschriebenen Einrichtung, die wir ihrer Form wegen Trommel nennen wollen. Die Stäbchen müssen nun an ihren Enden quer, d. h. von Seite zu Seite durchbohrt werden, um mit Schrauben im Schlitz sich befestigen zu lassen.

Einem dieser so vorgerichteten Stäbchen wird nun das verlangte Profil auf gewöhnliche Art rund eingedreht und dasselbe, so als Schablone dienend, in einen der Schlitz befestigt. Sind auch die übrigen Stäbchen alle befestigt, so kann das Drehen beginnen, und zwar auf dem rund eingefügten Profil, das man mit schwarzem Lack anstreicht, um sehen zu können, wenn das Werkzeug etwa angreifen will.

Etwa durch die Stäbchen nicht ausgefüllte Räume füllt man durch eingeschraubte Holzstücke aus. (Blindholz.)

Ist die erste Seite fertig gedreht, so müssen sämtliche Stäbchen um ein Viertel gewendet werden, damit die zweite Seite gedreht werden kann, wobei nun das eingeschraubte Holzstück als Schablone dient, und so folgt die dritte und vierte Seite. Die letzte Seite erfordert besondere Vorsicht, da die Ecken leicht ausbrechen.

Will man weniger oder mehr Kanten erzeugen, so muß man entweder die Stäbchen in der gewünschten Kantenzahl aushobeln oder mit rundem Zapfen (statt in viereckigem Schlitz) und Keil befestigen, dabei dann so oft nach genauer Einteilung wenden, als Kanten gewünscht werden.

Die ganze Arbeit erfordert genauestes Einspannen und absolut sicheres Drehen, da sonst ein Mißlingen unausbleiblich ist.

Den Gegenständen haftet aber bei sauberster Arbeit noch der Nachteil an, daß die Flächen immer noch einen, wenn auch kleinen Kreisabschnitt bilden, der allerdings um so weniger zu merken ist, je größer die Einspanntrommel im Durchmesser ist.

Man kann diese Spielerei auch noch weiter treiben, indem man die Stäbchen abwechselnd schräg in die Trommel einfügt, um demnach schräg zur Achse des Stäbchens laufende Profile zu erhalten.

Die ganze Beschreibung läßt schon erkennen, daß die Anwendung der Kantigdreherei nur beim Gebrauch größerer Mengen anwendbar ist; aber auch dann ist die Herstellung kantiger Arbeiten auf der Kehlmaschine (Abb. 139) bedeutend rentabler und genauer, nicht zuletzt auch deshalb vorzuziehen, da auf der Kehlmaschine die Flächen absolut geradlinig werden.

Guillochieren.

Auch diese Technik wird heute nur sehr selten noch auf der Drehbank ausgeübt, denn Spezialmaschinen arbeiten viel schneller und genauer.

Die Technik ist eigentlich nur ein Einritzen von Linien in Flächen von Elfenbein, Metall und andere Materialien; meist sind es schneidende Kreise oder Ovallinien, deren Durchschneidungen aber äußerst reizvolle Figuren geben.

Porträtdrehen.

Diese Kunst stand im 17. Jahrhundert in Blüte. Sie wurde angewendet, um Münzen und Medaillen zu kopieren in gleicher oder veränderter Größe.

Wir geben eine solche Drehbank jener Zeit in Abbildung, und zwar von vorn und der Rückseite (Abb. 130 und 131).

Das Verfahren ist ein sehr interessantes auch deshalb, weil es maschinell vervollkommnet heute noch angewendet wird.

Zu dem Arbeitsvorgang ist ein genaues Modell in Gußstahl nötig, das auf eine Spindel gespannt in ganz langsame Umdrehung versetzt wird. Eine gleiche Umdrehung empfängt das zu bearbeitende Materialstück, Elfenbein, Buchsholz, Metall, Perlmutter usw. Ein Führungsstift am Modell und ein spitzer Drehstahl oder Diamant am Arbeitsobjekt stehen genau in der Mitte; beide bekommen nun eine ganz langsame, seitwärts gerichtete Bewegung, die bei einer Umdrehung von Modell und Arbeitsstück nur Spanbreite ausmacht, so daß gewissermaßen an beiden Stellen Spiral- oder Schneckenlinien entstehen, so fein allerdings, daß sie mit bloßem Auge kaum wahr-

nehmbar sind. So erklärt sich mit wenigen Worten der Vorgang.

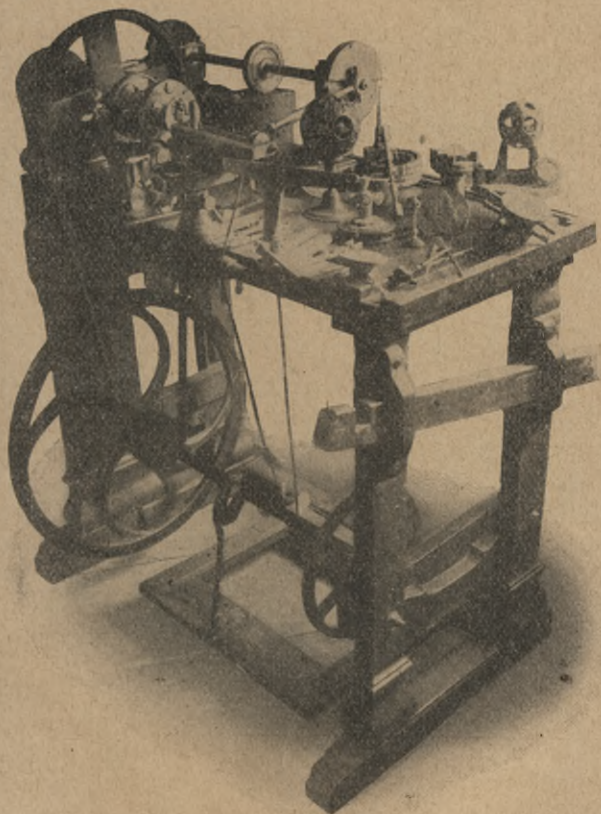


Abb. 130.

Dieses Prinzip wurde 1830 in Frankreich maschinell ausgestaltet und zu äußerster Vollkommenheit gebracht (Abb. 132).

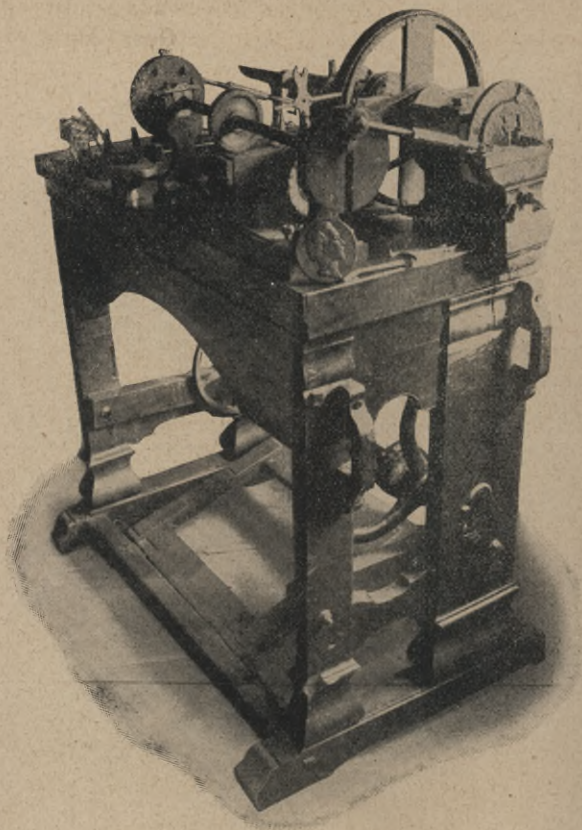


Abb. 131.

Doch erst der neueren Zeit war es vorbehalten, nicht nur zu kopieren, sondern auch zu reduzieren, und zwar derart, daß nicht nur der Umfang, sondern auch die Höhe des Reliefs verändert wird. Dies wird

erreicht durch Einschaltung von Räder- und Schneckengetrieben, die ein äußerstes Maß der Genauigkeit zulassen.

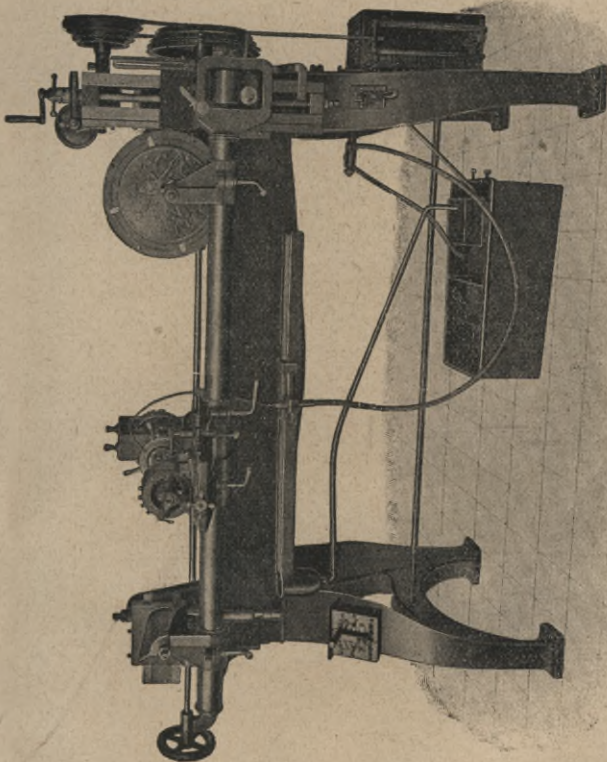


Abb. 132. Reliefkopiermaschine der Leipziger Maschinenbau-Gesellschaft.

Verwendung finden diese Maschinen zur Vervielfältigung von Elfenbeinreliefs, Buchsbaumstempeln und zur Verkleinerung der Modelle für Plaketten, Denkmünzen usw., behufs Herstellung der Prägestempel,

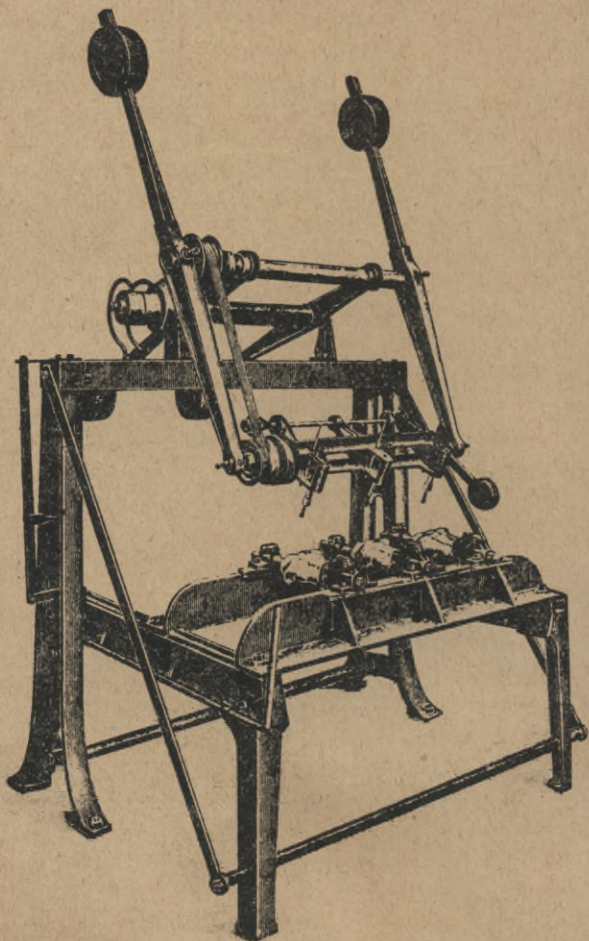


Abb. 133.

die ohne eine solche Maschine in dieser Feinheit nicht zu erlangen wären.

Ähnlich ist der Vorgang, d. h. auf demselben, dem sogenannten Tastprinzip beruhend, bei der Bildschnitzmaschine von Wenzel & Co, Berlin. Auch hier ist ein Modell nötig, nach welchem die Maschine (Abb. 133) zwei, eine größere Maschine vier absolut gleiche Körper in Holz, Elfenbein oder Stein herausarbeitet.

Flache wie runde Objekte können eingestellt werden, nur ist eine Veränderung des Maßstabes, also ein Reduzieren, noch nicht gelungen.

Die schneidenden Werkzeuge sind Fräsbohrer, die in gleicher Weise wie der Taststift am Modell von einem Balancierwerk über die zu bearbeitenden Materialien geführt werden.

Maschineller Betrieb.

Über die Nützlichkeit einer Motor- und Arbeitsmaschinen-Anlage, soweit dieselben für das Drechslergewerbe in Anwendung kommen, dürfte heute wohl der rückständigste Handwerksmann nicht mehr im Zweifel sein. Im Zweifel wird er wohl meist nur darüber sein, welches System der Maschinen für ihn das passenste ist, und wo er das nötige Geld dazu hernehmen soll.

Allgemeingültige, für alle Fälle das Richtige treffende Regeln hier aufzustellen, ist nutzloses Beginnen, denn kaum zwei Fälle gleichen sich vollkommen.

Eins gilt aber fast in allen Fällen, nämlich: Wo

erhöhte Tagesleistung durch Motorbetrieb gewonnen wird, da müssen entweder vermehrte Aufträge gesucht oder menschliche Arbeitskräfte entlassen werden; beides aber bedeutet, richtige Kalkulation vorausgesetzt, Gewinn für den Geschäftsinhaber.

Als erste Regel für Anlage eines Maschinenbetriebes möchten wir nennen: „Wende dich an einen vertrauenswürdigen Fachmann, an eine in der Nähe befindliche Gewerbeförderungs-Dienststelle, an eine Fachschule u. dgl. und sei nicht vertrauensselig dem Maschinenverkäufer gegenüber.“

Mit wenig Ausnahmen wird der Motorbetrieb bei Drechslereien als Kleinbetrieb zu bezeichnen sein; für einen solchen kommen als Kraftmaschinen die Explosionsmaschinen Gas-, Benzin- oder Petroleummotor, der Dampfmotor und der Elektromotor in Frage. Welchem der Vorzug zu geben ist, das entscheidet jeder einzelne Fall für sich. Der Gasmotor (wo Gas nicht vorhanden ist, kommen Benzin oder Petroleum an die Reihe) hat den Vorzug geringen Aufsichtsbedarfs; angedreht und mit der nötigen Speisung an Brennstoff und Öl versehen, läuft er ruhig sein Tempo. Dafür ist er aber ein sehr empfindlicher Gesell bei Vernachlässigung von Reinlichkeit; Sauberkeit aller laufenden Teile ist seine Seele.

Diese Aufstellung ist an keine Örtlichkeit und keine sonderlichen Konzessionen gebunden. Dies allein ist meist schon ein Grund für seine Bevorzugung, wenn die örtlichen Verhältnisse die Aufstellung eines Dampfmotors verbieten.

Wie groß die Kraft, ein, zwei oder mehr Pferdestärken zu nehmen sei, das entscheidet nicht allein die Anzahl der Drehbänke, sondern sehr wesentlich auch die darauf gefertigte Arbeit; Normen hierfür

aufzustellen ist also nicht gut möglich; dagegen ist zu warnen vor dem Wahne, eine geringe wird's schon tun; eher etwas mehr nehmen schon um deswillen, als bei Vergrößerung des Betriebes sich nicht gleich Hindernisse einstellen sollen.

Die Konkurrenz im Motorbau hat dafür gesorgt, daß ein großer Unterschied zwischen den verschiedenen Systemen nicht mehr besteht; die bewährten Fabriken Deutz, Chemnitz, Dresden, Magdeburg, Leipzig sind gut eingeführt; deshalb möchten wir keine besonders hervorheben.

Die Motoren stehender Konstruktion sind etwas billiger als die liegenden und nehmen etwas weniger Raum in Anspruch.

Der Dampfmotor hat zunächst den Nachteil — abgesehen von der schon erwähnten Konzession —, daß er einer aufmerksamen Wartung bedarf für Beobachtung der Feuerung und der Dampfspannung. Dieser Nachteil kann aber in vielen Fällen aufgewogen werden, wenn z. B. viel Abfallholz entsteht, so daß an Brennmaterial gespart werden kann; dann aber kann der Abdampf zum Heizen der Werkstatt, der Trockenkammer usw. benutzt werden. Auch gegen vorübergehende größere Leistung, als die normal angenommene, ist er nicht sonderlich empfindlich.

Wo aber öftere Unterbrechungen des Kraftverbrauchs eintreten müssen und die Kraft dann immer wieder schnell zu haben sein soll, da ist der Gasmotor besser geeignet, denn seine Inbetriebsetzung geschieht in wenigen Minuten, die des Dampfmotors dagegen bedarf wesentlich mehr Zeit.

Die Idealkraftquelle aber ist der Elektromotor, natürlich nur dort zu haben, wo eine elektrische Zentrale vorhanden ist. Er nimmt den wenigsten Raum ein, bedarf fast keiner Wartung, kann an Wand,

Decke oder Fußboden angebracht werden, eignet sich für Gruppenantrieb, sehr vorteilhaft aber auch als Einzelantrieb, und zwar dergestalt, daß der Motor an der Wand gegenüber der Drehbank oder am Drehbankgestell selbst befestigt sein kann. In beiden Fällen überträgt ein Riemen die Bewegung. Schließlich aber kann auch der Motor im Spindelkasten so montiert sein, daß seine Spindel zugleich als Drehbankspindel dient; in diesem Falle ist also Riementübertragung nicht nötig. Es genügt hierbei ein Motor von $\frac{1}{4}$ Pferdestärke.

Sind auch die Betriebskosten hierbei ein wenig höher als bei anderen Motoren, so ist doch der Elektromotor allen anderen voran derjenige, welcher Belastungsunterschiede weitest ausgleichen kann; er verbraucht nicht mehr an Elektrizität als tatsächlich der Betrieb erfordert.

Die Betriebskosten betragen bei einer Pferdekraft in einer Stunde bei dem

Dampfmotor .	10	Pfennige
Gasmotor . .	11	"
Petroleummotor	13	"
Benzinmotor .	13 $\frac{1}{2}$	"
Elektromotor .	20	"

Hierbei sind die mittleren Preise der Brennstoffe angenommen, da häufige Schwankungen im Preise eintreten.

Treibriemen und Hanfseile

übertragen die Bewegung von der Kraftmaschine zur Transmissionswelle.

Die Übertragung durch Riemen aus Rindskernleder hat sich bis jetzt als die vorteilhafteste erwiesen. Gute Lederriemen sind aber teuer, bei guter Behandlung jedoch unter normaler Verwendung von

großer Dauer. Bei sehr großer Entfernung zweier Riemenscheiben wendet man das billigere, aber weniger dauerhafte Hanfseil an.

Bei sehr kurzer Entfernung der beiden Riemenscheiben muß die Spannung des Riemens ziemlich groß sein; die kürzest anzuwendende Entfernung soll bei Riemen über 10 cm Breite mindesten 2 m zwischen den Wellenachsen betragen.

Die Breite des Riemens richtet sich nach der zu übertragenden Kraft. Zu schmale Riemen werden bei zu großer Inanspruchnahme drangsaliert, sie werden sich bald verbrauchen; zu breite erfordern höhere Anschaffungskosten und verbrauchen für eigene Bewegung mehr Kraft.

Die Maschinenfabriken haben gewöhnlich ihre eigenen Berechnungen, die mehr oder minder voneinander abweichen, deren Durchschnitt sich aber etwa so gestaltet, daß beim Übertragen eine Pferdekraft und Riemengeschwindigkeit von 700 m in der Minute, der Riemen 10 cm breit und nicht unter 4 mm dick sein soll.

Umspannt der Riemen weniger als die Hälfte der Riemenscheibe, so nimmt die Übertragung der Kraft ab; deshalb dürfen die Durchmesser zweier zusammengehöriger Riemenscheiben nicht zu verschieden sein, jedenfalls ist das Verhältnis 1:5 nicht zu überschreiten.

Den früher üblichen Kammradtrieb bei sehr kurzen Entfernungen zwischen den Scheiben, wo Riemenübertragung nicht mehr angängig schien, oder bei winkelliger Übertragung der Bewegung, d. h. wo die eine Scheibe zur anderen im rechten Winkel liegt, sucht man, da er viel Kraftverlust bedeutet, mit Erfolg zu umgehen; im ersten Falle durch Riemetrieb mit Belastungsspannung, d. h. der Riemen wird in

gewöhnlicher Weise auf die in kurzer Entfernung zueinander stehenden Riemenscheiben gespannt, dann aber durch eine Rolle mit daranhängendem Gewicht zu größerer Umspannung der Scheiben gezwungen. Das Gewicht hält den Riemen selbst bei eigener Ausdehnung immer in gleicher Spannung.



Abb. 134.

Im anderen Falle, also bei Winkeltrieb, wendet man den halbgeshränkten Riemen an (Abb. 134). Hierbei müssen die beiden Scheiben genau montiert sein, so daß ein Lot als Tangente der einen Scheibe genau die Mitte der anderen Scheibe trifft; dann natürlich darf die Bewegung nur nach der einen Richtung erfolgen; eine halbe Umdrehung in entgegengesetzter Bewegung wirft den Riemen ab. Der Verbrauch des Riemens ist in solchem Falle etwas größer als bei gewöhnlicher Benutzung.

Geshränkte Riemen erzeugen entgegengesetzte Bewegung und umspannen die Scheiben in größerem Bogen, weshalb ihre Spannung geringer sein kann. Eine verminderte Spannung des Riemens vermindert aber auch die Reibung im Wellenlager; deshalb darf

eine Grenze der Straffspannung bei ungekreuzt laufenden Riemen, etwa zum besseren Ziehen, nicht überschritten werden, da nur Nachteil erzeugt würde.

Die Verbindung der Riemenenden geschieht am einfachsten durch Leim, welcher durch Zusatz von etwas Glyzerin geschmeidiger gemacht wird. Die Riemenenden werden zu dem Zwecke bei Riemen mittlerer Breite 10 cm übereinander geschrägt, ge-

leimt und zusammengepreßt. Daß man die Enden nicht lösen kann, ist ein Nachteil dieser Verbindung.

Das Vernähen mit Bänderriemen ist etwas zeitraubend, aber gut haltbar, lösbar und läuft lautlos.

Die Riemenenden werden zu dem Zwecke durchlocht (Abb. 135), je in zwei Reihen so, daß die inneren und äußeren ungleiche Lochzahl haben; der Bänderriemen muß so durchgezogen werden, daß an der inneren Seite (Laufseite) die Bindungen parallel laufen und nur an der Außenseite Kreuzungen vorkommen.

Einfache und schnelle Zusammenfügung sowie Lösung gestattet die Harry-Verbindung (Abb. 136), bei der die Riemenenden durch leichte Hammerschläge in die

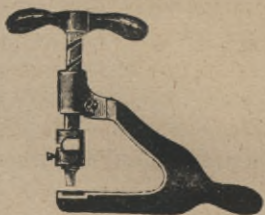


Abb. 135.

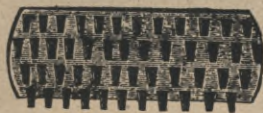


Abb. 136.

vorspringenden Stifte getrieben werden; die Harry-Verbindung liegt dabei auf einer Holzunterlage. Sind die Stifte länger, als der Riemen dick ist, so sollen dieselben abgefeilt, keinesfalls aber vernietet werden; deshalb ist auch der Hammerschlag günstiger auf eine Holzauflage zu führen.

Leicht lösbare Verbindungen sind ferner die Riemenschraube (Abb. 137) und Bachmanns Scharnier-Riemenverbinder (Abb. 138). Sie haben den Vorteil der schnelleren Verbindung und Lösung, aber den Nachteil des geräuschvollen Aufschlagens auf die Riemenscheibe, was aber in ohnedies geräuschvollen Betrieben nicht in Betracht kommt.



Abb. 137.



Abb. 138.

Die Lebensdauer der Riemen wird nur bei guter Behandlung groß sein. Das Leder bedarf der Reinigung durch lauwarmes, leichtes Sodawasser und nach der Trocknung einer Fettung durch eine Mischung aus Fischtran und Rindermark. Eine solche Reinigung und Fettung darf im Jahre sechsmal vorgenommen werden. Nicht nur, daß die Riemen länger halten, sie ziehen auch besser durch, indem sie, durch Fett geschmeidig, sich besser an die Scheibe anlegen. Harte ungefettete Riemen werden leicht brüchig, dies um so schneller, wenn etwa zum Ziehen Klebmittel auf die Laufflächen gegeben werden.

Transmission.

Dieselbe besteht aus Welle, Riemenscheiben und Lagern. Ein Wellendurchmesser von 40 mm wird für Drechslereien in den meisten Fällen ausreichen; die Lagerung nach „Seller-System“, bei dem das Lager auf kugeligter Unterlage sich selbst ausrichten kann, dürfte die bevorzugteste sein. Die Schmierung erfolgt selbsttätig durch Ringschmierlager, bei dem aus einem im Lager befindlichen Ölvorrat ein bei der Drehung mitlaufender Ring dauernd das Öl den Reibflächen zuführt.

Die Befestigung der Transmissionslager richtet sich nach örtlichen Verhältnissen; sie kann an der

Decke oder der Wand geschehen, ist aber am Fußboden, oder besser noch in demselben, vorzuziehen.

Die lange Zeit üblichen eisernen Riemenscheiben werden jetzt vielfach ersetzt durch hölzerne, die durch ihr geringeres Gewicht die Welle weniger belasten und zweiteilig hergestellt werden, damit sie an jede beliebige Stelle der Welle gesetzt werden können, ohne die Lager lösen und die Welle ausheben zu müssen.

Eine Transmissionswelle wird gewöhnlich auf eine Umdrehung von 350 Touren in der Minute gerichtet. Da aber diese Geschwindigkeit für direkten Antrieb der Drehbänke einerseits nicht ausreichen würde, andererseits gewöhnlich mehrere Drehbänke von einer Transmission getrieben werden, die zu ungleicher Zeit laufen oder stillstehen, so ist für jede Drehbank oder Maschine eine Zwischentransmission, Vorgelege genannt, nötig; dies hat zum Trieb für die Drehbank eine fest und eine lose auf der Welle sitzende Scheibe; auf letzterer läuft der Riemen, wenn die Bank stillstehen soll.

Durch die verschiedenen Scheibengrößen erhält die Drehbankspindel die Schnelligkeit ihrer Umdrehung, die zwischen 800—1800 Touren in der Minute schwankt. Diese Scheibengrößen einerseits und ihre Laufgeschwindigkeit andererseits ermittelt man durch

Berechnung der Umdrehungsgeschwindigkeiten.

Die Erkenntnis lehrt, daß kleinere Arbeitsstücke eine schnellere Umdrehungsgeschwindigkeit nötig haben als große, desgleichen für harte Materialien eine langsamere Umdrehung nötig ist als für weiche, ferner bestimmte Werkzeuge, z. B. Fräser, Kreissägen, Schleif- und Schmirgelscheiben, einer bestimmten Umdrehungsgeschwindigkeit bedürfen, um wirksam zu arbeiten;

deshalb muß man den Lauf der Spindel den jeweiligen Anforderungen entsprechend regulieren können. Dazu ist nötig die Bestimmung der Größe einer Triebsscheibe, die auf einer Welle mit bekannter Tourenzahl zu sitzen kommt. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der Scheibe, von der die Bewegung ausgeht, welche antreibt, also Antriebscheibe genannt, und derjenigen, welche die Bewegung empfängt, welche angetrieben wird und deshalb getriebene Scheibe genannt werden soll.

Es ist leicht einzusehen, daß eine kleine, von einer größeren Scheibe getrieben, um so viel Umdrehungen mehr laufen wird, als sie kleiner ist; denn der die beiden verbindende Riemen bewegt vom Umkreis der einen ein genau so großes Stück als vom Umkreis der anderen (Riemenrutschung soll hierbei unberücksichtigt bleiben). Drückt man dies in Zahlen aus:

Antriebscheibe	5 m Umkreis,
Getriebene Scheibe	1 „ „

so wird, wenn an der Antriebscheibe von einer bestimmten Stelle gemessen 1 m gelaufen ist, an der getriebenen ein ebenso großes Stück, nämlich 1 m, gelaufen sein, das ist eine einmalige Umdrehung; bei 2 m Lauf der Antriebscheibe eine zweimalige Umdrehung der getriebenen Scheibe usw. Bei 5 m Lauf = einmalige Umdrehung der Antriebscheibe 5 m Lauf der getriebenen Scheibe, das ist gleich einer fünfmaligen Umdrehung.

Wie die Umkreise sich verhalten, so verhalten sich auch die Durchmesser; der leichteren Maßbestimmung wegen benutzt man die letzteren bei der Berechnung und sagt: Die Umdrehung der getriebenen Scheibe ergibt sich, wenn man ihren Durchmesser in denjenigen der Antriebscheibe dividiert;

dies wäre bei einer Umdrehung, einmal so viel bei zweimaliger Umdrehung zweimal so viel usf.

Z. B.: Antriebs Scheibe: Durchmesser 45 cm,
Umdrehung 10,
Getriebene Scheibe: Durchmesser 15 cm,
Umdrehung ?

$$\frac{45 \cdot 10}{15} = 30 \text{ Umdrehungen der getriebenen Scheibe.}$$

Diese Berechnung bleibt natürlich auch dieselbe, wenn die Antriebs Scheibe kleiner ist als die getriebene.

In gleicher Weise kann sie Anwendung finden, wenn die Umdrehung bekannt ist, dagegen die Größe der Scheibe gesucht werden soll. Diese ergibt sich aus Division der Zahl der Umdrehungen, z. B. der getriebenen Scheibe, in das Produkt aus den Zahlen des Durchmessers und der Umdrehungen der Antriebs Scheibe.

Z. B.: Antriebs Scheibe: Durchmesser 45 cm,
Umdrehung 10,
Getriebene Scheibe: Umdrehung 30,
Durchmesser ? cm.

$$\frac{45 \cdot 10}{30} = 15 \text{ cm Durchmesser der getriebenen Scheibe.}$$

Auf gleiche Weise lassen sich der Durchmesser und die Umdrehungen der Antriebs Scheibe ermitteln.

Z. B.: Getriebene Scheibe: Durchmesser 15 cm,
Umdrehungen 30,
Antriebs Scheibe: Durchmesser 45 cm,
Umdrehungen ?

$$\frac{15 \cdot 30}{45} = 10 \text{ Umdrehungen der Antriebs Scheibe,}$$

oder:

Getriebene Scheibe: Durchmesser 15 cm,
Umdrehungen 30,

Antriebscheibe: Umdrehungen 10,
Durchmesser ? cm.

$$\frac{15 \cdot 30}{10} = 45 \text{ cm Durchmesser der Antriebscheibe.}$$

Die Notwendigkeit dieser Berechnung zeigt sich bei der folgenden Berechnung der

Umfangsgeschwindigkeiten.

Aus angestellten Versuchen ist ermittelt worden, daß

Hartguß	10—20	mm	in der Sekunde
Stahl	40—50	"	" " " "
Gußeisen	70—80	"	" " " "
Schmiedeeisen . . .	100—110	"	" " " "
Messing und Bronze	150—200	"	" " " "
Hartes Holz	200—350	"	" " " "
Weiches Holz	500—700	"	" " " "
Schleifstein	9	m	" " " "
Polierscheibe	24	"	" " " "
Kreissäge	15—30	"	" " " "

Umfangsgeschwindigkeit haben müssen, um vorteilhaft bearbeitet werden zu können bzw. zu arbeiten.

10—20 mm Umfangsgeschwindigkeit für Hartguß heißt: Vom Umfang eines beliebig großen Arbeitsstückes aus Hartguß dürfen am Drehstahl in einer Sekunde 10—20 mm vortüberlaufen.

Diese zweckmäßige Umdrehung erhält das Werkstück durch die schnellere oder langsamere Umdrehung der Drehbankspindel, welche man ermitteln kann durch Dividieren des Umfanges des Arbeitsstückes in die oben angeführte, für das betreffende Material passende Zahl.

Es ergibt sich dabei die Umdrehung der Drehbankspindel in einer Sekunde, und wie diese einzustellen ist, ergibt sich aus der Berechnung der Umdrehungsgeschwindigkeit, wobei nicht außer acht zu lassen ist,

daß die in Sekunden gegebene Umfangsgeschwindigkeit mit 60 zu multiplizieren ist, wenn die Umdrehung in Minuten festgestellt wird.

Beispiel: Eine Stahlscheibe von 28 cm Durchmesser soll gedreht werden. Welche Umdrehungen muß die Drehbankspindel in einer Minute machen?

(Aus dem Durchmesser muß der Umfang durch Multiplikation mit 3,14 ermittelt und, da nach Minuten gefragt ist, die Einheit 40 mit 60 multipliziert werden.)

$$\frac{40 \cdot 60}{280 \cdot 3,14} = 2,73 \text{ Umdrehungen der Drehbankspindel}$$
 in einer Minute.

Diese Berechnungen sollen nun auch gleich dazu dienen, für die gewünschte Umdrehungszahl eines Arbeitsstückes oder eines Werkzeugs die Größe der Antriebscheibe (oder der getriebenen) zu ermitteln, wenn deren Umdrehungsgeschwindigkeit (wie vorstehend aufgeführt) bekannt geworden ist. Z. B. eine Kreissäge soll in richtiger Geschwindigkeit angetrieben werden; ihr Umfang ist 72 cm, ihre Wellenscheibe (Riemenscheibe) ist 15 cm im Durchmesser; die Welle am Vorgelege macht 350 Touren in der Minute. Wie groß muß die Riemenscheibe der letzteren sein?

Die Zahl der Umdrehungen der Kreissägenwelle bzw. der darauf sitzenden 15 cm großen Riemenscheibe (in diesem Falle die getriebene) muß nach vorstehender Ausrechnung 833 in der Minute sein, demnach

$$\frac{833 \cdot 15}{350} = 35,7 \text{ cm Durchmesser der Antriebscheibe}$$
 auf dem Vorgelege.

In gleicher Weise wie beim Riemetrieb gestaltet sich die Berechnung beim Zahnradtrieb, indem hier einfach die Anzahl der Zähne statt der Größe der Durchmesser zur Berechnung gebracht wird.

Tourenzähler

verwendet man, um die Umdrehungen einer laufenden Welle ohne Berechnung ermitteln zu können. Die Dreieckspitze wird in die meist mit Körnung versehene Achsenmitte der Welle gesetzt; bei leichtem Druck läuft nun die mit Schneckentrieb versehene kleine Welle des Tourenzählers, wodurch zwei Zeiger die Zehner und die Hunderte der Umdrehungen anzeigen; bei jedem Hundert erklingt ein Glockenschlag, so daß man nur diese Glockenschläge zu zählen und auf die Uhr zu sehen braucht, bis eine Minute vorüber ist.

Arbeitsmaschinen.

Man unterscheidet im allgemeinen zwischen solchen Maschinen, die Kraft erzeugen, das sind die schon voraufgeführten (Seite 157), und solchen, die Arbeit leisten, die Arbeitsmaschinen. Mehrere dieser Maschinenarten sind bereits vorauf genannt: die Bandsäge, die Dekupiersäge und die Fräsmaschinen.

Ogleich mit der Drechslerei nicht in ganz direktem Zusammenhang stehend, sollen doch hier auch die zwei wichtigsten Hobelmaschinen kurze Erwähnung finden.

Die Abrichthobel- und Fügemaschine dürfte zu den unentbehrlichsten Hilfsmaschinen in der mechanischen Holzbearbeitung zählen. Sie ist in bestem Sinne eine Universalmaschine, denn sie gestattet nicht nur das Abrichten der Bretter und Fügen derselben, sondern auch das Abplatten, Nuten, Federn, Kehlen, Abkanten, Falzen und dergleichen. Die Messerwelle muß eine hohe Umdrehungsgeschwindigkeit, 4—5000 Touren in der Minute, haben, um gut zu arbeiten.

Sie ist eine gefährliche Maschine für die Hände des Arbeiters; deshalb müssen Schutzvorrichtungen angebracht sein. Mit stumpfen Messern darf nicht gearbeitet und kurze Holzstücke nicht auf der Maschine abgerichtet werden; denn wenn das Holz unter der Hand entgleitet, rutscht gewöhnlich die Hand an die Messerwelle und verletzt sich.

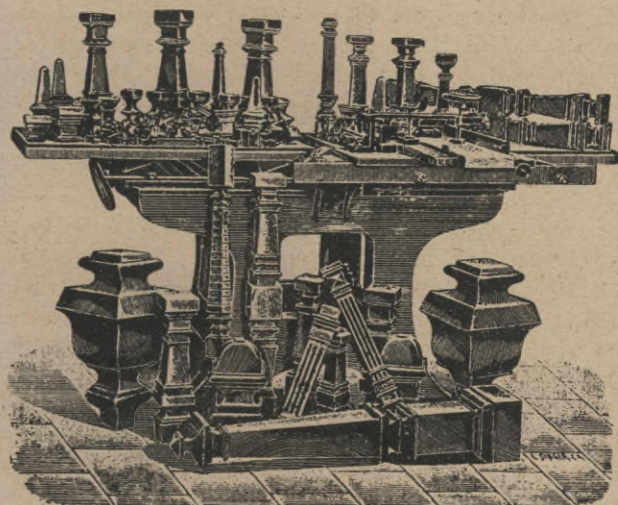


Abb. 139.

Wird der Maschine ein Fasson- oder Säulenapparat angefügt, so lassen sich damit außerordentlich viele Verzierungen an flächen- und säulenförmigen Körpern erzeugen, so namentlich die beim Kantigdrehen erwähnten kantigen Säulen (Abb. 139).

Eine Abrichtmaschine mit Vertikalwelle zeigt Abb. 139 a. Sie dient zum Abrichten der Kanten solcher Arbeiten, z. B. Rahmen, die zu groß sind, um

aufrechtstehend abgerichtet zu werden; sie werden deshalb auf einen vor der Maschine aufzustellenden Tisch gelegt.

Ausführliche Beschreibung liefert die Maschinenfabrik. Die Abrichtmaschine ist aber auch die Vorarbeiterin der Dickenhobelmaschine. Diese gestattet das Abrichten eines Brettes in ganz genau gleiche Dicke, meist von 2 mm bis zu 18 cm.

Da Bretter jedoch meist etwas verzogen sind, so ist das Geraderichten der einen Seite auf der Abrichtmaschine (Abb. 139) erst nötig, worauf sie dann durch die Dickenhobelmaschine Abb. 140 gehen können. Die letztere ist also abhängig von der ersteren



Abb 139 a.

Es wird allerdings auch die Dickenhobelmaschine mit zwei Messerwellen gebaut, so daß ein durchgeschobenes Brett von beiden Seiten bearbeitet die Maschine verläßt; doch kommt ein verzogenes

Brett auch verzogen wieder zum Vorschein.

Wo der Platz zum Aufstellen zweier Maschinen mangelt, da behilft man sich mit einer kombinierten Abricht- und Dickenhobelmaschine; aber es ist eben ein Behelf, wie überhaupt kombinierte Maschinen kein vollwertiger Ersatz für Einzelmaschinen sein können und deshalb hier nicht empfohlen werden sollen.

Als weitere die Drechslerei interessierende Maschinen verdienen Beachtung diejenigen für Massenfabrikation gedrehter oder fassonierter Körper.

Abb. 141 zeigt eine solche Fassondrehbank für

kurze Arbeitsstücke, desgleichen Abb. 142 eine solche für lange Objekte.

Nach der Arbeitsweise dieser Maschinen könnte man sie in drei Gruppen teilen:

1. in solche, welche mit Profilmesser arbeiten,
2. " " " nach Profilschablone arbeiten,
3. " " bei denen nach einem Modell gearbeitet wird.

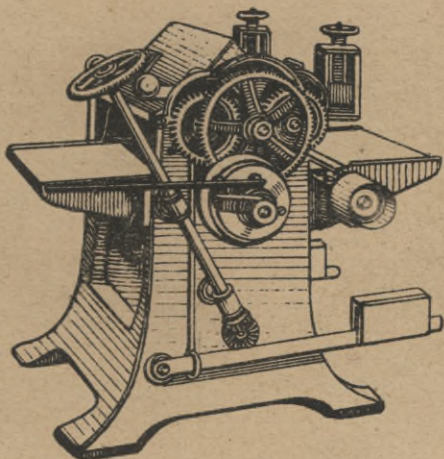


Abb. 140.

Die Fassondrehbank nach Nr. 1 (Abb. 141) ist mit Zahnstange versehen zum Bewegen bzw. Feststellen des Supports, der die drei Werkzeuge: Schrapp-, Fasson- und Abstechmesser trägt, welche durch Hebeldruck gegen das Arbeitsmaterial geführt werden. Der Reitstock kann außerdem noch für gelochte Arbeiten einen Bohrer aufnehmen. Gefertigt werden auf der Maschine kleine Säulchen, Hefte, Griffe, Knöpfe u. dgl.,

doch darf deren Länge 12 cm nicht überschreiten. Das Dickenmaß kann 7 cm erreichen.

Für Treppentrallien, Tischfüße und ähnliche längere Dreharbeiten ist eine andere Anordnung der Maschine nötig.

Das Profil des zu fertigenden Artikels erfordert in diesem Falle eine Profilschablone, die in das

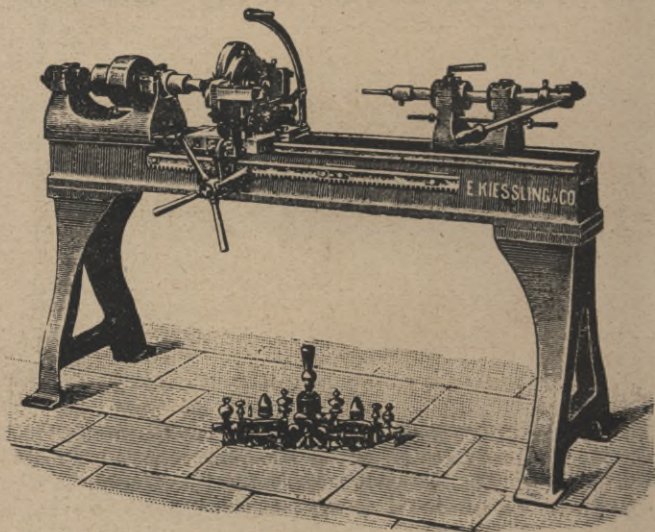


Abb. 141.

Bett der Drehbank zwischen die Wangen gelegt wird (Abb. 142).

Der durch Zahnstange nach rechts und links verschiebbare Support ist vor- und rückseitig in Schwalbenschwanznut gefaßt und dadurch hoch und niedrig stellbar bzw. beweglich. Schrot- und Schlichtstahl sind im Support befestigt, desgleichen die Stähle für scharfes Absetzen der Profile.

Wird die Drehbankspindel in schnelle Umdrehung versetzt und durch die Zahnstange der Support von links nach rechts bewegt, so wird er an vorspringenden Stellen der Profilschablone sich heben und an tieferen wieder sinken; sämtliche Bewegungen macht das Messer gleichfalls und überträgt sie so auf das eingespannte Holz, bis der Support die ganze Länge der Schablone durchlaufen hat; dann wird das Holz dasselbe Profil zeigen wie die Schablone.

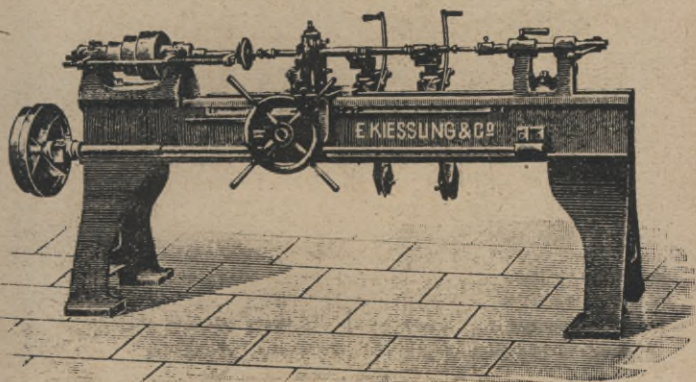


Abb. 142.

Die dritte Art wird als Kopiermaschine bezeichnet. Sie dient der Anfertigung unrunder Gegenstände, z. B. Schuhleisten, Gewehrschäfte bzw. -kolben, Hutformen, Radspeichen, Gliederfiguren, Spielwarenteilen u. dgl.

Die Abb. 143 zeigt die Maschine mit eben fertiggestelltem Fuß eines Pferdes für Kinder. Der untere Fuß ist die Schablone.

Support und Reitstock haben je zwei Spindeln, die in ganz gleichförmige Umdrehung gebracht werden. Der Support trägt den Taststift oder Tastrad und

oberhalb einen Messerkopf mit 3—4 eingesetzten, sehr schnell laufenden Messern. Die Messer müssen sehr schnell laufen, damit bei der nötigen langsamen Umdrehung des Holzes dennoch saubere Arbeit geliefert werde.

Bei der Umdrehung von Modell und Arbeitsstück werden Erhöhungen am Modell den Support durch sein das Modell berührendes Tasträdchen aus seiner

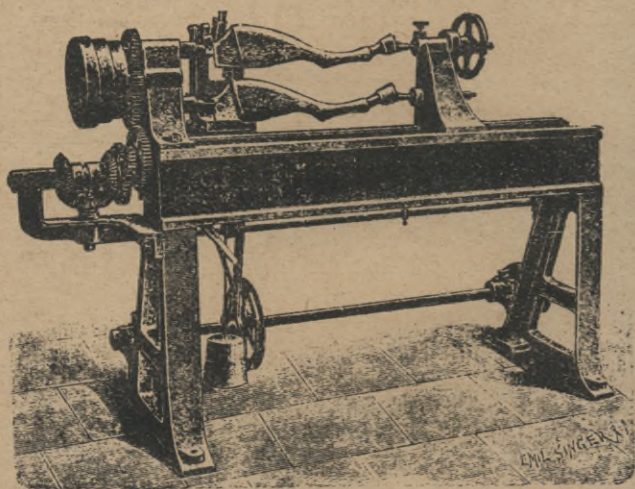


Abb. 143.

Lage verschieben (zugleich natürlich die Messer); bei Vertiefungen am Modell wird der Support durch Gewichtzug oder Federdruck immer wieder so zurückgezwungen, daß sein Tasträdchen mit dem Modell in Berührung bleibt. Durch Leitspindel wird der Support während einer Umdrehung der Spindeln um Spanesbreite seitlich weitergeschoben.

In das Gebiet der Massenfabrikation gehören auch die Maschinen zur Herstellung der Bierspunde.

Exhaustor.

Alle die vorstehend genannten Maschinen erzeugen bei Abtrennung der Holzfasern große Staubmengen, die durch den Luftdruck an den Messerwellen, durch Riemenbewegung usw. der Luft mitgeteilt werden, wodurch sie der Gesundheit der Arbeiter schädlich werden können, dann aber auch sich überall ablagern, so Verschmutzungen erzeugen und die Werkstatt zu einem unfreundlichen Aufenthalt machen.

Diesem Übelstande abzuhelfen hat man Luftbewegungsmaschinen, sogenannte Exhaustoren erfunden. Von sämtlichen stauberzeugenden Maschinen gehen Röhren zum Exhaustor, den man sich wie ein großes, flaches Schneckenhaus, in dem eine mit Flügeln versehene Welle läuft, denken kann. Wird dieses Flügelrad in schnelle Umdrehung versetzt, so saugt es aus sämtlichen angeschlossenen Röhren die Luft aus, wobei die Späne und der Staub durch die nachströmende Luft mitgerissen werden und sich in einem dafür gesonderten Raum ablagern.

Der Werktisch.

In jeder größeren Werkstatt wird auch ein Werktisch vorhanden sein müssen, an dem der Schraubstock, die Spankluppe, die Sägenfeilkuppe und ähnliche Hilfswerkzeuge befestigt werden.

Wird der Werktisch an einer Wand befestigt, so bekommt er durch diese genügend festen Stand; freistehend ist er aber nicht selten ein Schaukelgestell, an dem schlecht zu arbeiten ist.

Zur Anfertigung eines neuen Werktisches empfiehlt sich eine mindestens 5 cm dicke Buchen- oder Eichenplatte, die mittels Querleisten auf zwei Eisengestellfüßen befestigt wird; zu letzteren verwendet man vorteilhaft die Füße eines schweren Drehbankgestelles. Auf diese Weise erhält man einen absolut soliden, auch frei ganz fest stehenden Werktisch.

Dritter Abschnitt.

Verschiedene Arbeitsmethoden.

Anfertigung von Windungen.

Wie die Windungsarbeit durch Drehen und Fräsen vollbracht werden kann, wurde bereits S. 145 und 146 beschrieben.

Handelt es sich bei der Anfertigung nur um wenige oder um konische (kegelförmig sich verjüngende) Stücke, so ist die Handarbeit zu wählen.

Zu dem Zwecke wird der Körper in seiner Gestalt rund gedreht, d. h. so, wie die später herausgearbeiteten Windungslinien dies vorschreiben.

Die Form der verschiedenartigen Windungen wird je nach Größe mit Säge vorgeschnitten, mit Stemm- oder Schnitzeisen ausgehauen, mit Rassel, Feile und Glaspapier geglättet.

Das zuerst Wichtige ist jedoch die Aufzeichnung der Windungslinie. Man unterscheidet hierbei drei Arten. Die am meisten angewendete ist die bei der Barocksäule benutzte. Man legt als Einheitsmaßstab den Durchmesser des Säulenschaftes zugrunde und nennt die Steigung der Windung 1 : 1, wenn die gerade Entfernung zwischen Anfang der Windungslinie und dem Endpunkt der einmaligen Umdrehung gleich ist dem Durchmesser des Schaftes; 1 : 2 heißt die Steigung, wenn die vorgenannte gerade Entfernung zweimal so groß ist als der Durchmesser usf. (Abb. 144).

Bei zylindrischen Windungen kann man die einmal angenommene Steigung fortlaufend aufmessen; bei konischen (Abb. 145) dagegen muß die jeweilige nächste Steigung immer wieder erst nach der Größe des Durchmessers berechnet werden.

In beiden Fällen teilt man den Umfang des rund gedrehten Arbeitsstückes in vier gleiche Teile, zieht mit dem Bleistift auf der Schiene als Unterlage Längslinien (bei konischen Windungen muß die

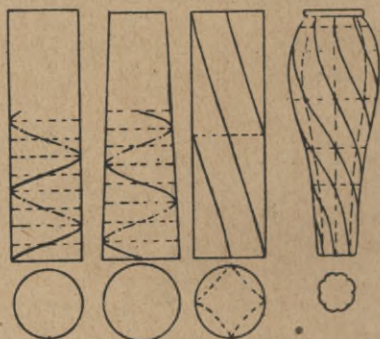


Abb. 144—147.

Schienenoberfläche genau in Spindelachsenhöhe stehen), trägt auf einer dieser Linien die beabsichtigte Steigung auf und läßt an jedem Teilpunkt Kreislinien anlaufen; diese so erhaltenen Felder teilt man jedes wieder in vier Teile; durch Kreislinien entstehen mit den Längslinien in jedem Felde vier Schnittpunkte, durch welche die Windungslinie gezogen wird; man kann sich hierbei eines zusammengefalteten Papierstreifens bedienen, welchen man so um die gerundete Fläche legt, daß seine gefaltete Kante durch die Schnittpunkte läuft. Ist die erste Windungslinie durch die ganze Länge

gezeichnet, so wird von der dem Anfangspunkt genau gegenüber liegenden Längslinie ausgehend eine zweite Windungslinie aufgebracht; eine dieser beiden Linien dient als Einschnittlinie für die Säge, die andere bleibt als Höhenlinie bis zum Schleifen mit Glaspapier stehen.

Beim Ausarbeiten mit Raspel und Feile sucht man immer so anzugreifen, daß stets mit der Holzfasern, nie gegen dieselbe geschnitten wird. Nach dem gehörigen Schleifen muß überall klares Holz sichtbar sein; darauf wird mit heißem Wasser gehörig angefeuchtet und nach dem Trocknen gegen den Strich mit frischem Schleifpapier geschliffen.

Das Feilen der Windung kann man durch Vor- und Zurückdrehen der Drehbankspindel sehr wirksam unterstützen; Holzwürtel auf der Spindel ist dabei besser als der eiserne.

Die zweite Art der Aufzeichnung wendet man bei der gothischen Windung an, deren Steigungslinie sehr steil ist; meist sind es Hohlkehlen oder Rundstäbe, die in den zylindrisch gedrehten Körper eingearbeitet werden.

Angenommen, es soll eine Windung mit vier Hohlkehlen gefertigt werden (Abb. 146). So viel Hohlkehlen als vorgeschrieben sind, so viel Längslinien werden aufgezeichnet. Die Windungslinie soll durch die ganze Länge nur eine halbe Umdrehung machen, deshalb wird die Länge des Zylinders in Halbe (Hälften) geteilt; dann läuft die Windungslinie vom Anfang der einen Längslinie durch den Schnittpunkt des Halbkreises mit der nächsten Längslinie zum Endpunkt der dritten. Hierbei wird ein Blechstreifen als Bleistiftanlage gute Dienste leisten.

Soll die Windungslinie in einem anderen Falle

dreiviertel Umdrehung (statt einer halben im ersten Falle) machen, so teilt man die Länge des Zylinders in drei Teile, läßt Kreise laufen und zieht durch die Schnittpunkte.

Ähnlich verfährt man in anderen Fällen.

Die dritte Art der Aufzeichnung findet Anwendung bei kugeligen, ei- oder birnenförmigen Körpern.

Hierbei kommen, wie im letzten Falle Rundstab-

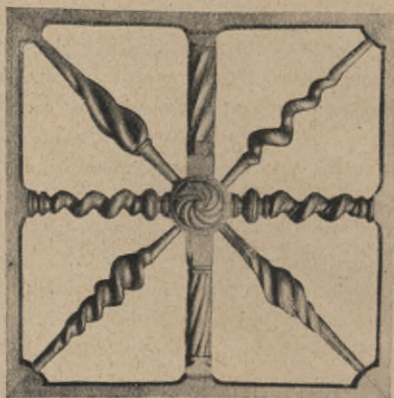


Abb. 148.

oder Hohlkehlformen in Frage oder, was noch häufiger, die Hohlwindung, bei der ein Büschel runder Stäbchen zur Windung gedreht erscheint.

Die Aufzeichnung erfolgt hierbei zunächst nach freiem Ermessen einer Windungslinie, sodann so vieler Längslinien, als Stäbchen gewünscht werden. Die beim Durchlaufen der Längslinien mit der Windungslinie entstehenden Schnittpunkte überträgt man durch Kreise auf die anderen Linien und zieht durch diese die anderen Windungslinien (Abb. 147).

Die Ausarbeitung erfolgt bei der Hohlwindung zunächst durch Ausbohren der Zwischenräume mit kleinen Zentrumbohrern; der Bohrer muß hierbei immer rechtwinklig stehen zu einer gedachten, an die jeweilige Stelle gelegten Tangente des Kreises oder einfach nach der Mitte gerichtet. Ist die Ausbohrung gut vorübergegangen, so erfolgt die Bearbeitung durch Schnitzeisen und schließlich durch Riffelraspel und Feile. Zum Schleifen benutzt man Schleifleinen, das man durch die Hohlung führt und wie ein Band hin und her zieht.

Vom geschäftlich nutzbringenden Standpunkt betrachtet, ist die Anfertigung dieser Windungen in das Reich der Spielerei zu verweisen.

Die Tafel Windungen zeigt eine Serie der verschiedensten Formen (Abb. 148).

Intarsia.

Die Intarsia (Einlegearbeit) ist so recht für den Kleinbetrieb geeignet. Ihr Verwendungszweck ist die Schmückung anderer Gegenstände, aber auch als selbständiges kunstgewerbliches Gebilde, etwa als Wandschmuck, aufzutreten. Bei richtiger Technik sind Gegenstände mit ihr auch zu einem Preise zu erzeugen, daß sie geeignet sind, auch die Wohnung des kleinen Mannes zu schmücken.

Hand-, Fuß- und Kraftbetrieb finden bei dieser Technik Anwendung. Beim Ausschneiden wird der noch wenig geübte Arbeiter Grundmuster und Einlage durch einmaliges Schneiden, also die verschiedenfarbigen Fourniere übereinandergelegt, zu erreichen suchen, und die Feinheit unserer Laubsägen läßt dies

zu, ohne daß eine nennenswerte Fuge sichtbar bleibt, da die beim Leimen wirkende Feuchtigkeit das Holz aufquellen läßt. Dagegen in Intarsienfabriken paust der nur zum Zeichnen und Pausen Angestellte mit ganz dünnem Tuschstrich das Muster, welches nun mit Stärkekleister aufs Holz gebracht wird. Die zum Muster gehörigen Fourniere — bis zu zehn — werden mit dünnem Leim und Zwischenlage von Papier aufeinander geleimt oder vor dem Leimen mit trockener Seife bestrichen, wodurch ebenfalls ein Lösen der verschiedenen Lagen nach dem Schneiden ermöglicht ist. Ist die auf gut geöltem Pauspapier oder besser ganz dünner Pausleinwand (welche sich beim Aufziehen nicht verändert) hergestellte Pause aufgezogen und getrocknet, so kommt die Arbeit zum Intarsienschneider, der vermöge seiner durch Übung erlangten Geschicklichkeit genau dem Strich nach schneidet. Die Übung ist so groß, daß selbst getrennt voneinander, also einzeln geschnittene Fourniere genau ineinander passen.

Sind alle Teile geschnitten, so werden die zusammengehörigen Formen und Farben geordnet auf einen der Größe des ganzen Musters entsprechenden Papierbogen so aufgeleimt, daß die später als Oberseite erscheinende Fläche jetzt unten liegt. Die so erhaltene Intarsia bildet jetzt ein zusammenhängendes Fournier, welches in der üblichen Art auf die Blindplatte geleimt und nach dem Trocknen wie jedes andere Fournier abgezogen und poliert werden kann.

Sind zum Schneiden feinste Sägen verwendet worden, so wird die Schnittfuge, so weit als für gangbare Arbeiten nötig, dicht sein; soll dennoch ein größerer Grad der Feinheit erreicht werden, was nur bei Einzelobjekten nötig ist, so werden nur zwei Fourniere übereinandergelegt und der Auflagetisch der Sägemaschine schräg gestellt; in solchem Falle

sind aber nicht wie beim senkrechten Schnitt beide Platten auswechselbar zu verwenden, sondern es entsteht nur ein Objekt.

Sollen neben Holz auch andere Materialien Verwendung finden, so werden dieselben in vorbeschriebener Art miteinander oder getrennt geschnitten.

Um das immerhin zeitraubende und Übung erfordernde Sägen zu umgehen, wird bei mehrfacher Anfertigung desselben Musters die Anfertigung einer Stanzvorrichtung empfohlen.

Man wählt zu diesem Zwecke ein Brettchen aus Hartholz, welches auf allen Seiten, d. h. nach jeder Richtung um mehrere Zentimeter größer sein muß als das Muster und sich nicht verziehen darf. Die Dicke des Brettchens soll etwa 10 mm betragen.

In dieses Brettchen wird das Muster der Intarsia geschnitten, doch so, daß alle Teile gut erhalten wieder eingesetzt werden können. Der Zeichnungslinie entsprechend biegt man nun Uhrfederstahl, der nicht über $\frac{1}{2}$ mm dick und um etwa 3 mm breiter sein soll, als das ausgeschnittene Brettchen dick ist; falls kleine Krümmungen nötig sind, muß an diesen Stellen der Stahl durch Wärme erweicht werden, bis er sich die Biegung gefallen läßt. Auf die Rückseite des Brettchens hat man zuvor eine starke Messing- oder Weißblechplatte gelegt und darüber ein zweites gleich großes Brettchen, worauf man die drei verschraubt.

Legt man nun diese Vorrichtung auf ein Fournier unter Anwendung starken Druckes, so stanzt sich das genaue Muster aus. Für harte Hölzer wird man das Stahlband schärfen müssen, während weiche Fourniere leicht durchgedrückt werden können. Sollte das ausgestanzte Fournier sich festgeklemmt haben, so kann man durch vorher gebohrte Löcher von der Rückseite durchstoßen, oder man stanzt eine dünne, der Größe

entsprechende Gummiplatte mit aus, die in der Stanze sitzen bleibt, aber durch ihre Elastizität das Fournier herausdrückt.

So vorteilhaft diese Einrichtung bei gewissenhafter Anfertigung sein kann, so schließt sie doch, ästhetisch betrachtet, einen großen Nachteil in sich. Es steht dabei zu erwarten, daß die eine Stanze nun zu unzähligen Exemplaren benutzt wird; sie trägt den Stempel des Schablonenhaften an sich und hört dadurch auf, eine gesuchte Kunst zu sein, wie man dies schon erlebt hat bei den gepreßten Lederwaren und den durch Brennstempel verzierten Holzarbeiten. Wenn wir ein hochkünstlerisches Denkmal uns in allen Städten wiederholt denken oder ein hervorragendes Gemälde in derselben Ausführung in jeder Wohnung finden, so ist das widerlich. Wie im Großen so im Kleinen.

Doch zurück zu den gesägten Intarsien. Nicht immer wird man, wie vorauf gesagt, mit den natürlichen Farben des Holzes auskommen; es lassen sich auch mit künstlich gefärbten Fournieren reizvolle Wirkungen erzielen und diese wohl noch dadurch erhöhen, wenn man z. B. bei Blütenblättern Schattierungen dadurch hervorbringt, daß man die zu schattierenden Stellen in erhitztem Sande bräunen läßt, wobei dann dunkel und hell außerordentlich fein sich abtönt.

Auf höherer Stufe des Kunstempfindens und technischer Vollendung steht die Intarsia, welche phantastische Maserungen der Holzbildung mit dazu empfundener, entworfenener Zeichnung zu vereinen weiß. Wolken, Himmel, Berge, Baum- und Strauchgruppen, alles dies sucht das phantasiebegabte Auge des Künstlers aus der Maserung des Holzes herauszulesen und so gewissermaßen das Bild aus den natürlich gegebenen Bedingungen heraus zu konstruieren, dem er nur wenig

mit dem Stift Gezeichnetes hinzufügt. Das ist dann echte, einzigartige Kunst, welche die eigentümlichen Schönheiten des Materials „materialgerecht“ verwertet. Diese haben aber auch deshalb besonderen Wert, weil jede Arbeit Original bleibt, eine Kopie davon ist ausgeschlossen.

Zur Erzeugung derartiger Intarsien gehört aber eine große Auswahl gemaseter Fourniere der verschiedensten Hölzer und, wie vorbemerkt, eine rege, geläuterte Phantasie.

Eine andere Einlegearbeit, Tar-Kashi genannt, ist ein aus Indien stammendes Verfahren, eine Metalllinienverzierung in Holz eingebettet. Kupfer-, Zink- und Messingbleche werden in schmale Streifen geschnitten und in das Holz eingetrieben. Die Verzierung erscheint am wirkungsvollsten auf schwarzem Grunde. Da aber in Ebenholz infolge seiner Härte die Metalle sich nicht gut eintreiben lassen, so verwendet man vorteilhafter ein 4 mm dickes, schwarz durchgebeiztes Birnbäumfournier auf Eichen- oder Buchenholzunterlage geleimt. Die Zeichnung wird auf dünnem weißem Papier gefertigt und auf die Fournierplatte geleimt. Wenn getrocknet, werden die Linien mit entsprechend geformten Bildhauereisen eingeschlagen und in diese Vertiefungen das Metall getrieben. Die Zeichnung darf bei dieser Arbeit reich gestaltete Linienführung sein; die verschiedenen Farben der Metalle trennen bzw. heben die einzelnen zusammengehörigen Partien des Musters heraus.

Sind alle Metalllinien eingetrieben, so wird die ganze Fläche angefeuchtet, wodurch die etwas verdrückten Holzkanten wieder in ihre alte Lage zurückquellen, sich an das Metall fest anlegen. Nach dem Trocknen wird die Platte mit Feile und nach dieser

mit Schmirgelleinen-Schleifhobel (große Korkplatte) abgezogen; ist alles sauber geebnet und glatt geschliffen, so wird mit weißer Schellackpolitur möglichst dünn poliert.

Ausschneiden runder Querholzscheiben.

Des Ausschneidens runder Scheiben bis 18 cm Durchmesser wurde bereits beim Kronenbohrer Erwähnung getan.

Größere schneidet man an der Bandsäge aus, und zwar schafft man sich für diesen Zweck eine Einrichtung nach Art des Stachelfutters.

Eine runde Scheibe ist mit Mittelstachel und mehreren in der Rundung stehenden Stacheln versehen, auf der Rückseite genau in der Mitte für einen Zapfen gebohrt, auf dem sich die Scheibe leicht drehen läßt.

Die Unterlage mit dem Zapfen wird auf dem Bandsägentisch sicher befestigt, die Stachelscheibe aufgesetzt und auf diese das auszuschneidende Brett gedrückt. Je nach der Größe der auszuschneidenden Scheiben muß die Unterlage befestigt werden, so daß alle am Bandsägenblatt vorübergedrehten Scheiben gleiche Größe erhalten.

Das Drehen von Kugeln.

Das Anfertigen einer genau runden Kugel galt früher als ein Meisterstück; auch heute trifft dies in gleichem Maße zu, denn der Arbeitsvorgang verlangt eine Genauigkeit, die jeden Fehler ausschließt.

Man denke sich das Material auf gewöhnliche

Art in der Drehbank befestigt und als Walze rund gedreht; den Durchmesser der Walze mißt man zur Länge auf und sucht nun nach beiden Seiten vorsichtig abzurunden, so aber, daß das Stück eher um einige Millimeter länger bleibt. Durch kreuzweises Messen mit dem Greifzirkel wahrt man sich vor zu vieler Wegnahme von Material. Auf der höchsten Rundungsstelle läßt man einen Bleistiftkreis anlaufen, und auch den vorn frei laufenden Mittelpunkt deutet man mit Bleistift an; nun erst wird abgestochen, wobei sich der dem ersten entgegengesetzte Mittelpunkt von selbst markiert.

Diese so noch unrunde Kugel wird in ein ganz genau rund laufendes Hohlfutter gespannt, und zwar so, daß ein Kreuzstich, durch die beiden Mittelpunkte gehend, so tief eindringt, daß er den Bleistiftkreis berühren will, mit anderen Worten, daß die Kugel am Kreuzstich jetzt genau so dick ist als am Bleistiftkreis.

Jetzt wird die Kugel wieder umgespannt, und zwar in dieselbe Lage gebracht, die sie beim ersten Abdrehen hatte; dabei dient der Bleistiftkreis als Richtschnur. Nun dreht man alles über den Kreuzstich vorstehende Material auf der einen Hälfte und nach nochmaligem Umspannen auf der anderen Hälfte hinweg, und die Kugel wird rund sein, wenn alles genau befolgt wurde.

Bei Kugeln für Krockettspiel würde vorstehende Art zu umständlich, zeitraubend und in solcher Genauigkeit nicht nötig sein; deshalb fertigt man sich zu diesem Zweck eine Blechschablone, d. h. ein Stück Zinkblech wird in genauer Größe der zu fertigenden Kugeln durchstochen und halbiert, so daß man hierdurch die Rundung der Kugel kontrollieren kann.

Für Massenerzeugung empfiehlt sich die An-

schaffung eines Supports zum Kugeldrehen, der mit fest eingespanntem Drehstahl im Kreisbogen sich drehen läßt und dabei die Kugel in genauer Rundung ausarbeitet.

Abdrehen ausgesprungener Billardbälle.

Durch den Anprall der Billardbälle aneinander lösen sich leicht Schalstücke ab; der Ball muß dann nachgedreht werden. Das kostbare Material bedingt aber eine äußerste Schonung, so daß der Ball nur

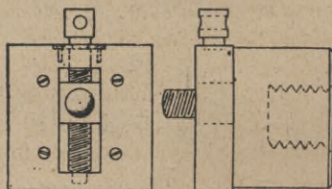


Abb. 149.

um so viele Millimeter kleiner wird, als das abgesprungene Stück Dichtung hat.

Man spannt den Ball in ein Hohlfutter, das man durch den Schlagring (siehe S. 75) oder durch den Hammer so exzentrisch richtet, daß der Drehstahl zuerst an der ausgesprungenen Stelle angreift und nicht eher die gegenüberliegende Rundung berührt, als bis die beschädigte Stelle beseitigt ist. Dann verfährt man genau wie beim Kugeldrehen beschrieben.

Kommt diese Arbeit häufig vor, dann lohnt sich die Anfertigung eines stellbaren Futters, wie Abb. 149 zeigt.

Ein gut geschraubtes Holzfutter ist vorn mit

quadratischer Platte versehen, die einen rechteckigen Ausschnitt hat, in welchem sich ein würfelförmiger Eisenkörper mit daran sitzender Futterschraube schiebbar befindet. Die auf letzterer aufzuschraubenden, den verschiedenen Ballgrößen entsprechenden Futter werden mittels einer durch den Würfelkörper gehenden arretierten Scheibe bewegt bzw. so gerichtet, wie die Ballbeschädigung dies vorschraubt. Nur das erste Ausrichten geschieht mit diesem Futter, das weitere Fertigdrehen dagegen auf gewöhnliche Art.

Das Zusammenbohren.

Unstreitig ist das Zusammensetzen der einzeln gedrehten Teile zu einem Ganzen das schwierigste Gebiet der Drechslerei und deshalb auch dasjenige, in welchem am meisten gesündigt wird.

Weder Lehrling noch Gesellen kommen in größeren Betrieben an diese Arbeit, da der Meister oder Werkmeister sie meist selbst besorgt und dabei sich weder hineingucken noch hineinreden läßt.

Meist wird die Arbeit ohne einen Apparat frei nach dem Auge ausgeführt; höchstens die Stellschmiege dient als Visierapparat. Dabei wird aber jeder Winkel etwas anders ausfallen; die Folge davon ist, daß Loch oder Zapfen nachgearbeitet werden müssen wegen der richtigen Stellung; dadurch entstehen Hohlräume, die durch Leim, günstigsten Falles durch Beilagen ausgefüllt werden. Runde Zapfen haben aber an sich schon nicht so viel Halt als die breiten Zapfen des Schreiners; so ist denn die Folge, daß der Gegenstand bald ins Wackeln gerät, und nicht zuletzt diesem

Umstand ist es zuzuschreiben, daß die Drechslerarbeiten nicht begehrt sind.

Dazu kommt aber auch noch ein anderes. Ein Gegenstand soll zwar nach den Regeln der Kunst aufgebaut und zusammengefügt sein, nicht aber soll er gekünstelt oder, treffender gesagt, „verkünstelt“ werden, weder soll er in seinen Zusammenfügungen zu schwach erscheinen, noch sollen diese so schräg ineinanderlaufen, daß dem Gegenstand dadurch ein schwindstüchtiges Aussehen verliehen wird; auch werden durch Verbohrungen nicht selten Ecken geschaffen, die weder für Staubtuch noch Pinsel gut zu erreichen und deshalb der Hausfrau ein Greuel sind.

Aus diesen und anderen ästhetischen Gründen wird es zu empfehlen sein, einen Gegenstand nicht in allen seinen Teilen rund gedreht erscheinen zu lassen, sondern bei runden Formen zu unterbrechen durch glatte, kantige oder geschweifte, wodurch die ersteren besser zur Geltung kommen, die ganze Erscheinung eines Gegenstandes aber gefälliger, ansprechender wird; er erregt so eher die Lust am Besitz und wird leichter gekauft.

Für alle Zusammenbohrungen ist es von Vorteil, wenn die Drehbankspindel am Würtel eine Teilscheibe trägt um schnell und absolut sicher die jeweilige Teilung dem runden Gegenstand in der Drehbank anreißen zu können. Dann gebraucht man außerdem eine Stellschmiege (Abb. 150).

Die einfachste Zusammenbohrung ist die glatte Durchlochung der Mitte; dabei wird die betreffende runde Stelle in zwei gleiche Stücke geteilt, in den einen Punkt der Bohrer, in den anderen der Reitnagel des Reitstockes gesetzt und so zunächst bis zur Hälfte, nach dem Wenden sodann die andere Hälfte durchgebohrt.

Soll das Loch nicht durchgehen, so kann man den Reitnagel nicht ansetzen, sondern entfernt denselben aus der Spindel und setzt statt dessen ein genau zur Spindel-dicke gebohrtes Holzfutter auf, das an der Stirnfläche keilförmig ausgeschnitten ist, so daß die runden, in diesen Keilschnitt gelegten Objekte durch Drehung des Reitstockrades gegen den Bohrer geführt werden. (Abb. 151).

Da in solchen Fällen der Zapfen nicht abgesetzt sein kann, also das Loch nicht zugedeckt wird, so muß der Zapfen genau passen, wenn die Arbeit sauber



Abb. 150.



Abb. 151.

sein soll. Es empfiehlt sich dabei den Zapfenfräser (S. 118) zu verwenden.

Abgesehen von den voraufgeführten Fällen, die die Schrägeinbohrung nach Möglichkeit vermieden wissen wollen, kann doch eine solche in hier nicht näher zu bezeichnender Weise notwendig werden; für solchen Zweck empfiehlt sich eine Einrichtung, wie Abb. 152 zeigt.

Ein Tisch aus gut trockenem Holze, der sich weder verziehen noch trocknen darf, ist auf drei Füßen montiert, von denen der mittlere in den Schienenuntersatz passen muß; die anderen beiden Füße müssen hohl sein, damit runde Bolzen für verschiedene Höhenstellung des Tisches sich darin durch Schrauben fest-

stellen lassen. Auf diesem Tisch befindet sich schiebbar, durch seitliche Leisten geführt, eine Platte mit Anschlagleiste; letztere ist in Bogenausschnitt der Platte und darin laufender Flügelmutterschraube in verschiedene Winkel zur Bohrerachse stellbar. Eine Handhabe mit Keilausschnitt legt sich an die Anschlagleiste und führt den im Keilausschnitt befindlichen Gegenstand in den Winkel zum Bohrer, in welchen die Anschlagleiste vorher durch Stellschmiege gerichtet war. Wenn aber der zu bohrende Gegenstand reich profiliert ist, so müssen zu beiden Seiten

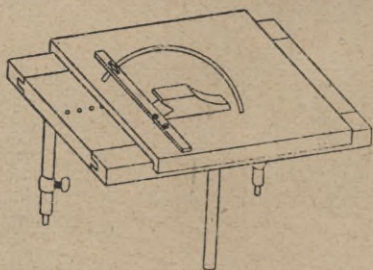


Abb. 152.

der Handhabe Stellvorrichtungen angebracht werden, die gleichfalls keilförmig ausgeschnitten sind. Der Tisch ist mit Löchern versehen, damit durch einen Stift die schiebbare Platte für eine bestimmte Lochtiefe gestellt werden kann.

Für flächige Körper, Stulsitze u. dgl., benutzt man als Einspannung die in Abb. 153 gegebene Einrichtung, welche auf die Drehbankwangen gestellt wird und zwischen den Wangen Führung hat. Diese als Unterlage der Einrichtung zu bezeichnende Platte hat in der Mitte, durch die Länge gehend, eine Schwalbenschwanznut, in welcher sich wie ein Supportschlitten

die eigentliche Bohrvorrichtung durch Hebeldruck gegen den Bohrer führen läßt.

Die schräg stehende Platte ist mit Scharnier an der senkrechten befestigt; durch letztere geht eine Schraube zum Stellen der ersteren in diejenige Lage, welche mit der Schmiege der jeweiligen Zeichnung entnommen und auf die Einrichtung übertragen wurde. Auf die Schrägplatte werden die Arbeitsstücke gelegt.

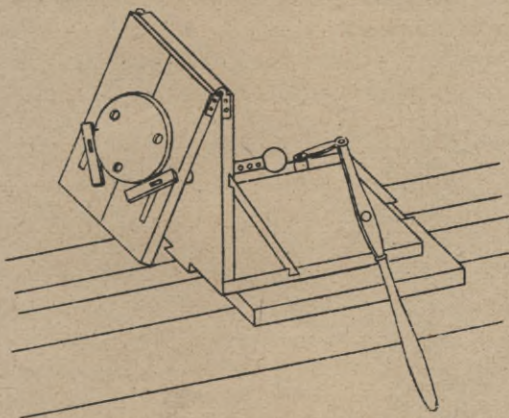


Abb. 153.

Damit bei mehreren gleich großen Objekten die richtige Lage schnell gefunden werde, ist die Platte mit Schlitz versehen, in denen sich zwei Klammern für die jeweilig notwendige Lage einstellen lassen. Damit die erste Einstellung genau werde, muß eine Mittellinie des Arbeitsstückes mit der Mittellinie der Bohreinrichtung sich decken.

In den vorstehend angenommenen Fällen steht die Bohrerachse in nur einem Winkel zur Fläche;

bei den seltener vorkommenden Möglichkeiten des Bohrers in zweifachem Winkel kann man natürlich die gleiche Einrichtung benutzen; man hat in solchen Fällen nur nötig, sich eine Aufsicht (Grundriß) des Gegenstandes zu zeichnen, wobei man sich die etwa in einem runden Stuhlsitz einzubohrenden Trallien in die Ebene gelegt denkt. Die Verlängerung der Mittelachse dieser Trallien über die Stuhlsitzzeichnung überträgt man auf den wirklichen Stuhlsitz und legt beim Bohren diese auf die Mittellinie der Bohrvorrichtung.

In engem Zusammenhang mit dem Zusammenbohren rund gedrehter Teile steht

das Anpassen geschweifter oder flächiger Teile an rundgedrehte.

Es ist wohl nicht zu leugnen, daß diese Arbeit schon manchem Meister Schwierigkeiten bereitet hat. Trotz aufgewendeter Mühe mit Schnitzeisen, Raspel und Feile wollte die Arbeit nicht zur Zufriedenheit gelingen. Zeit und aufgewendete Mühe standen in einem wenig erfreulichen Verhältnis zu dem Verdienst, den die Arbeit brachte. Wollte man aber den Gegenstand nach der Arbeitszeit richtig berechnen, so würde er unverhältnismäßig teuer werden und den Kunden vertreiben; der erfinderische Geist muß deshalb der mangelnden Geschicklichkeit der Hand zu Hilfe kommen und Einrichtungen ersinnen, die zeitsparend saubere Arbeit liefern und dadurch besseren Verdienst verbürgen.

Zu den in Frage kommenden Arbeiten gehören das Anpassen geschweifter oder geschnitzter Füße an einen Klavierstuhl, des Handgriffes eines Treppengeländers an den runden Antrittspfosten, geschweifter Trägerarme an eine runde Säule usw.

Das letztere Beispiel diene zur Erläuterung des Vorganges (siehe Abb. 154). Der runde Körper ist an der Anpassungsfläche einer Walze zu vergleichen, also mit gerader Seitenlinie. Man dreht sich zur Anpassung ein Model der Anpassungsstelle aus weichem Holz (Linde oder Pappel), jedoch 2—3 mm dünner, überzieht dieses mit Glaspapier, dessen Enden man so übereinanderleimt, daß keine Verdickung entsteht und das untergeschobene Ende dem Arbeiter bei der Umdrehung entgegenläuft. Die anzupassenden Teile werden indessen in ungefährer Rundung ausgeschnitzt oder geraspelt und nun auf die gefertigte Schleifwalze gehalten, um so die entsprechende Rundung herauszuschleifen.

Die Arme des Arbeiters finden hierbei leicht einen sicheren Halt durch Anlegen an den Spindelkasten und Reitstock; bei einiger Übung wird die Arbeit vorzüglich gehen.

Wie beim walzenförmigen Körper verfährt man auch beim kegelförmigen; anders aber dann, wenn sich bei kugeligen oder ähnlichen Rundungen, auch bei Stabprofilen, kein Glaspapier aufleimen läßt.



Abb. 154.

Zwar dreht man auch hier aus weichem Holz ein Schleifmodell, zieht aber statt des Glaspapieres in erwärmtem Zustand guten Leim auf, auf den nun möglichst gleichmäßig Schmirgelkörner oder gepulvertes Glas, welches in Glaspapierfabriken zu haben ist, aufgesiebt werden, die nach dem Trocknen festsitzen und so das Ausschleifen der Anpassungskörper ermöglichen.

Zur Verbindung benutzt man wenigstens zwei aus trockenem Holze mit Rundstabhobel oder dem Loch-eisen (Dübeleisen) hergestellte Dübel.

Die vorbeschriebene Art mag Anregung geben, über weitere derartige Verfahren nachzudenken; denn

es ist zu weit führend und eigentlich auch ausgeschlossen, hier alle vorkommenden Fälle zu berühren.

Eisenfräsen von Schlitzten in gedrehte Hohlkörper.

Bei der Anfertigung chirurgischer Instrumente, in der Pfeifenfabrikation und bei anderen Gelegenheiten kommt es vor, daß röhrenförmige Körper mit seitlichen Durchbrechungen, Schlitzten u. dgl., versehen werden sollen, teils lediglich als Verzierung, teils, um eine eingesetzte Glasröhre oder dergleichen sehen zu lassen.

Derartige Arbeiten müssen sauber ausgeführt, aber dabei auch nicht viel Zeit verbraucht werden.

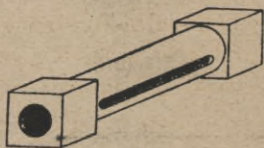


Abb. 155.

Je nachdem drei, vier oder mehr Schlitzte eingefräst werden sollen, fertigt man sich zu dem Zweck ein drei-, vier- oder mehrseitiges Prisma, dessen Innenkreis an der Hirnfläche etwas größer sein muß als der

Durchmesser des Arbeitsstückes. Dieses Prisma wird der Länge nach so durchbohrt, daß der Hohlkörper sich darin befestigen läßt. Jetzt schneidet man das Prisma quer durch in zwei gleiche Teile, so daß diese mit dem dazwischen gefügten Hohlkörper sich auf einem Kreissägentisch gegen den in der Drehbankspindel rotierenden Fräsbohrer führen lassen (Abb. 155).

Als Werkzeug dient ein mit Stoßfeilenzahn versehener walzenförmiger, vorn abgerundeter Fräsbohrer, der mit möglichst hoher Tourenzahl läuft. Ein Bleistiftkreis am Arbeitsstück oder aufgeschraubte Leisten am Kreissägentisch geben das Maß der einzufräsenden Länge an.

Das Schneiden kurzer Holzgewinde mit Schneidzeug.

Zur Anfertigung langer Holzschrauben dreht man bekanntlich einen Holzzylinder oder -walze in der Dicke, wie der Führungsdeckel des Schneidzeugs dies vorschreibt, bricht vorn die Kante und schneidet mit aufgesetztem Deckel das Gewinde möglichst gleichmäßig an; fast immer aber wird der Anfang, trotzdem der Deckel die Führung gab, nicht ganz korrekt sein, weshalb auch an dieser Stelle etwas nachgedreht bzw. abgestochen wird.

Sollen nun aber ganz kurze Holzgewinde, vielleicht nur zwei Gänge, die gegen einen Ansatz laufen, geschnitten werden, so ist der Führungsdeckel nicht zu benutzen, denn er ist ja allein schon zwei Gewindegänge breit, oft noch mehr. Versucht man nun wohl ohne Deckel zu schneiden, so gibt dies wohl ein höchst mangelhaftes, selten gebrauchsfähiges Gewinde. Bei Massenartikeln soll aber ein Gewinde genau so passen wie das andere. Wollte man etwa bei einem derartig kurzen Gewinde sich dadurch helfen, daß man den Zapfen erst länger stehen läßt, das Gewinde aufschneidet und dann das über die zwei verlangten Gänge vorstehende Material absticht, so entsteht Materialverlust, noch mehr Verlust aber an Zeit; beides darf bei Massenartikeln nicht vorkommen.

Da muß man sich auf andere, ganz einfache Weise zu helfen suchen, und zwar wie Abb. 156 zeigt.

Linksseitig ist die Vorderwand des Spindelständers mit Drehbankspindel gezeichnet; auf der Spindel sitzt das Futter mit darin befindlichem Arbeitsstück *a*, welches das Gewinde erhalten soll. Rechtsseitig ist der Reitstock teilweise abgebildet; dessen Spindel

trägt ein sicher aufgepaßtes Futter mit daran sitzender Schraube *b* von der Größe des Gewindeganges, den das Arbeitsstück erhalten soll. Die Schraube ist etwas länger als das Schneidzeug ohne Klappe gerechnet und am Ende ganz wenig kegelförmig ausgehöhlt, damit sie beim Vorschrauben durch das Reitstockrad sich gut mit dem entsprechend kegelförmig gedrehten Zapfen der zu fertigenden kurzen Schraube vereinige. Wird jetzt das ohne Deckel auf der langen Schraube sitzende Schneidzeug gegen das Arbeitsstück, das ist die kurze Schraube, bewegt, so schneidet es hier ganz genau und sauber das Gewinde ein. Das Schneidzeug wurde der Deutlichkeit halber nicht mitgezeichnet.

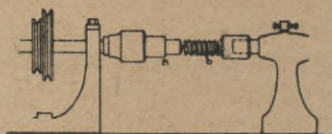


Abb. 156.

Nach demselben Prinzip lassen sich auch die kürzesten Innengewinde herstellen.

Man denke sich ein gutes weißbuchenenes Brett mit Innengewinde versehen und an einem Dockenstock (wie bei der Bohrdecke S. 76) verstellbar angebracht; dieses wird genau auf Spindelhöhe passend gerichtet. Jetzt wird an dem eisernen Holzbolzen der zylindrische Führungsteil entfernt (wodurch er allerdings für andere Zwecke nicht mehr brauchbar ist). Ist die Lochweite des Arbeitsstückes richtig gebohrt, der Geisfußzahn des Bolzens richtig geformt und scharf (siehe Gewindebolzen Abb. 117), so kann das Gewinde leicht eingeschnitten werden. Den Bolzen ver-

sieht man zu diesem Zwecke mit einem kleinen Handrad, damit die Drehung leicht und sicher erfolgen kann.

Das Hobeln runder Stäbe.

Wollte man lange, dünne Stäbe zylindrisch oder konisch auf übliche Art des Abdrehens herstellen, so würde dies wohl mit mehreren Unterstützungen des frei schwebenden Teiles möglich sein, allein es wäre so zeitraubend und würde von sehr guter Meißelführung abhängig sein, so daß der geschäftliche Erfolg mehr als zweifelhaft wäre. Man muß deshalb zu anderer Fabrikation schreiten.

Die Massenfabrikation runder Holzstäbe, z. B. für die Schirmstockbranche, geschieht mit Rundstabhobeln verschiedener Lochweite und hohler Drehbankspindel. Der mit Kreis- oder Bandsäge quadratisch zugeschnittene Holzstab wird durch den auf der Drehbank befindlichen, mit Motorbetrieb laufenden Rundstabhobel geführt. Die Rundstabhobel werden von besseren Drehbankfabrikanten geliefert. Rundstabhobelmaschinen mit selbsttätigem Vorschub baut die Firma Kießling & Co. in Leipzig-Plagwitz. Der gehobelte Stab braucht, richtige Stellung des Eisens vorausgesetzt, nur noch geschliffen zu werden. Für jede Stabdicke muß ein besonderer Hobel vorhanden sein, deshalb lohnt sich die Herstellung der Stäbe, wie schon bemerkt, nur in Massen. Bei kleinerem Bedarf bezieht man dieselben billiger, als durch Selbsterzeugung möglich ist. H. Hommel in Mainz liefert einen Fräskopf, der von 10—40 mm verstellbar ist (siehe Abb. 157).

Anders gestaltet sich die Herstellung bei wechselndem Bedarf runder Stäbe ganz verschiedener Dimension, von Portierenstabdicke bis herab zu 4 mm Durchmesser.

Für derartige Zwecke benutzt man den Rundstabhandhobel, welchen man sich eigenhändig herstellen muß. Um nicht gar zu viele Hobel fertigen

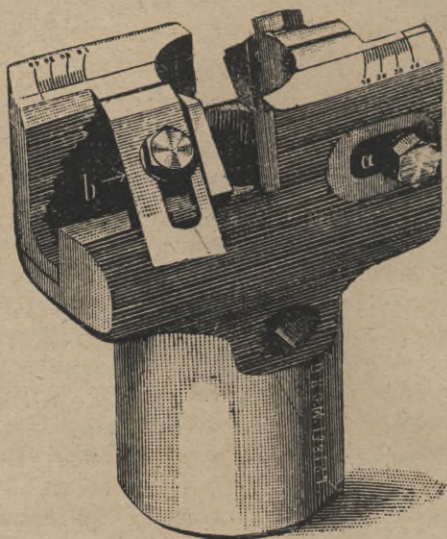


Abb. 157.

zu müssen, kann man für die dünneren Maße Einsatzkörper schaffen, die in einem größeren dafür geeigneten Hóbel sich befestigen lassen (Abb. 158).

Bei Anfertigung muß die Stellung des Hóbel eisens sehr genau getroffen werden. Man denke sich dabei die Schneidfläche des Hóbeleisens als Tangente zum Umkreis des Loches und setze die Schneidlinie

so, daß sie den Kreis nicht nur berührt, sondern ein klein wenig durchschneidet.

Die Anfertigung des Hobeisens *b* muß aus gutem, neuem Stahl (nicht aus einer alten Feile oder sonst welchem abgebrauchten Werkzeug) nach den Regeln geschehen, die unter „Bearbeitung des Stahles“ gegeben wurden. Die Seitenkante, welche zuerst zum Schnitt kommt, ist drehröhrenförmig aufgeworfen und dem entsprechend auch der Holzkörper in der Lochöffnung aufgeweitet.

Der Holzstab *c* braucht bei richtiger Anfertigung des Hobels auch nur quadratisch zugeschnitten zu sein; leichter arbeitet aber, und weniger abgenutzt wird der Hobel, wenn die Kanten mit dem Schrapphobel in der Hobelbank etwas gebrochen werden. Die Einspannung erfolgt durch ein gutes Klemmfutter an dem einen Ende, während das andere Ende frei schwebend durch eine Hand am Schwanken gehindert wird.

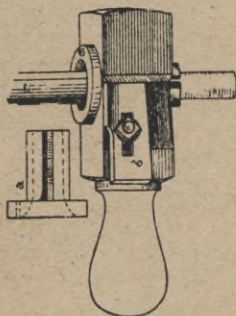


Abb. 158.

Wichtig ist für die Rundung des Stabes, daß derselbe nach dem Passieren des Messers die Lochöffnung ganz ausfüllt; durch richtige Einstellung des Messers wird dies erreicht.

Damit die Lochöffnung infolge der Reibung sich nicht bald verändere, erweitere, nimmt man zu den Einsätzen *a* Pockholz; mit den verschiedenen Lochweiten ändert sich natürlich auch die Stellung des Hobeisens, wobei man sich durch Beilegen kleiner Keile unter das Hobeisen helfen kann.

In vorstehenden Fällen, die sich auf Anfertigung zylindrischer Stäbe bezogen, braucht das Hobeleisen nicht breit zu sein, da der Stab im Loche seine Führung hat; anders dagegen ist es, wenn, wie etwa bei Ebenholzspazierstöcken, der Stab konisch gehobelt werden soll. Hierbei hört die sichere Führung im Loch auf, und der Stab wird mit der linken Hand gegen das Hobeisen gedrückt, wobei ein Stück Leder in der Hand die zu große Reibung abmindert. Das Hobeisen soll hierfür breiter und unmerklich rundlinig in seiner Schnittkante gehalten sein. Die Einsatzhülsen sind für solchen Fall besser aus Messing.

Bei diesem Hobeln ist natürlich größere Geschicklichkeit des Arbeiters erforderlich als bei gewöhnlichem Rundstab.

Der letzt beschriebene Hobel eignet sich auch zum Abhobeln bzw. Entfernen der Knoten bei Tonkinstöcken, obgleich auch hierfür zweiteilige, sogenannte Klapphobel im Gebrauch sind.

Büchsenverschluß.

Für große Holzbüchsen zum Aufbewahren von Bindfaden oder ähnlichen Zwecken wendet man einen besonderen Verschluß, den sogenannten Bajonettverschluß, an.

Wie aus der Abb. 159 im Schnitt ersichtlich, bleibt am Zapfen des Unterteils beim Drehen ein vorspringender Falz stehen, der, wie im Grundriß ersichtlich, bis auf zwei stehenbleibende Stellen mit

Schnitzisen und Raspel entfernt wird. Der Deckel erhält nun die entsprechend umgekehrte Form und Ausschnitte, so daß sich durch Aufsetzen und Herumdrehen desselben beide Teile fest verschließen. Genaue Arbeit, eventuell nach Blechscha-blone, ist notwendig.



Abb. 159.

Schleifscheiben, Schleifband, Schleifmaschinen.

Die übliche Art des Schleifens ist allgemein bekannt. Erwähnt sei nur, daß zur Anfertigung des Schleifpapiers ein festes, zähes, nicht leicht brüchiges Papier verwendet sein soll; von den Schleifkörpern Sand, Glas, Feuerstein ist letzterer der härteste. Für krummflächige, fassonnierte Körper wird Schleifleinwand hergestellt, die beim Schleifen wie ein Bandstreifen gezogen wird.

Zum Schleifen geradflächiger Körper zieht man das Glaspapier auf Schleifscheiben aus weichem Holz (Abb. 160), die zur Vermeidung des Werfens kreuzweis auf eine andere Scheibe, die zugleich als Schraubfutter dient, befestigt wird. Das Schleifpapier wird, wie die Abbildung zeigt, ausgeschnitten und mit Siegelack an der nach rückwärts gekehrten Schrägkante befestigt.

Auch mit leichter Rundung bzw. Wölbung läßt sich das Papier, rückwärts eingefaltet, statt geklebt, auf eine Scheibe spannen, wie Abb. 161 zeigt.

Für spezielle Zwecke kann man auch Schleifringe zum Glätten von Tiefungen benutzen, wenn man die Scheibe herstellt, wie Abb. 162 im Schnitt zeigt.

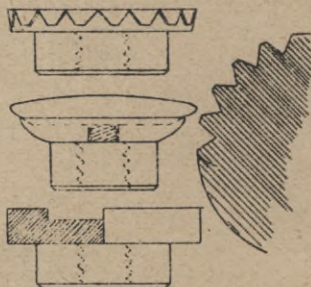


Abb. 160—162

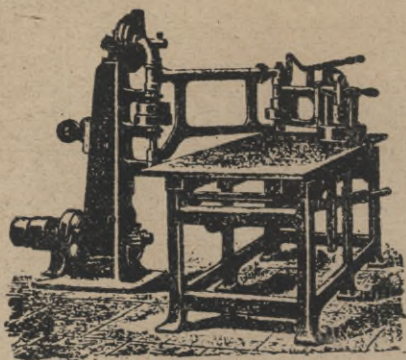


Abb. 163.

Die Ausnutzung des Papières ist eine sehr vorteilhafte bei diesen Scheiben und ihre Wirkung durch schnelle Umdrehung eine außerordentliche; deshalb

haben auch die Maschinenfabriken sich diese Sache angelegen sein lassen und Maschinen fabriziert, wie Abb. 163, 164 und 165 zeigen; die Scheiben laufen hierbei teils vertikal, teils horizontal, teils feststehend, so daß das Arbeitsstück gegen die Scheibe geführt

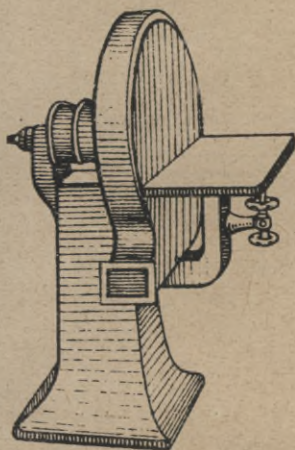


Abb. 164.

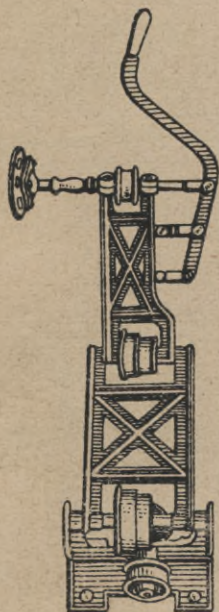


Abb. 165.

wird, teils umgekehrt, so daß die an einem beweglichen Arm befindliche Scheibe auf der festliegenden Holzplatte ihre Schleifarbeit verrichtet.

Die Schleifleinwand findet als Schleifband bei der Abb. 166 Anwendung zum Glätten rundflächiger Körper; eine solche Einrichtung in kleinem Maßstab für die

Drehbank herzustellen, wird einem geschickten Drechsler nicht schwer fallen und ihm bei fassonnierten Arbeiten gute Dienste leisten; um dem Schleifband die richtige Spannung zu geben, müßte die eine Scheibe bzw. Rolle durch Schraube stellbar eingerichtet sein.

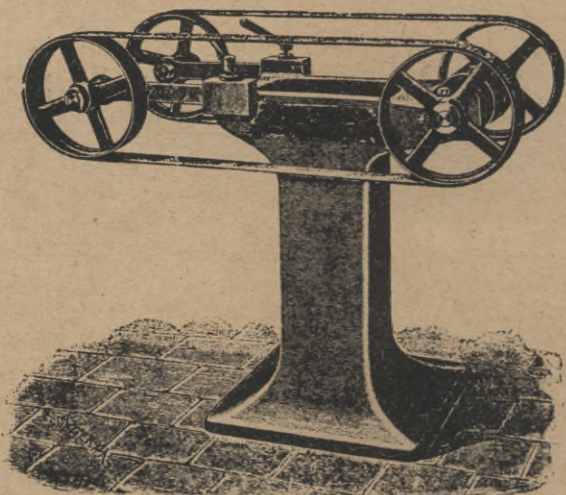


Abb. 166.

Filzscheiben, Lederscheiben aus sämisch-garem Büffelleder sowie Filzwalzen und Rundbürsten sind Schleifwerkzeuge, die mit Bimsstein und Schlämmkreide unter Wasserbenetzung für Horn- und Beinwaren Anwendung finden.

Aufleimen durchbrochener Verzierungen.

Nicht selten kommen in Geschäften mit unterschiedlicher Arbeit Gegenstände zur Neuanfertigung oder zur Reparatur, bei denen ausgesägte, durchbrochene oder geschnittene Verzierungen auf polierte Flächen aufgeleimt werden müssen. Hierbei wird gewöhnlich die Verzierung auf die Befestigungsstelle gelegt, mit spitzer Nadel umrissen und an der Kleb- stelle die Politur entfernt, damit der Leim binden kann. Streicht man nun beide Flächen mit Leim an, so ist dies, weil Vorsicht nötig, zeitraubend, der Leim erkaltet zu bald, und trotz Vorsicht wird hier und da beim Andrücken Leim herausquellen und das Gelingen beeinträchtigen.

Da ist es vorteilhafter, sich in einfacher Weise dadurch zu helfen, daß man, nachdem die Flächen zur Aufnahme des Leimes vorgerichtet sind, auf eine gut gewärmte Holz- oder Zinkplatte in Größe der Verzierung Leim streicht und die letztere durch leichtes Aufdrücken sich den nötigen Leim davon abheben läßt; diese Arbeit ist schnell zu verrichten und wird sehr sauber.

Hart- und Weichlöten.

Beide Lötungsarten kommen in Drechslergeschäften vor; ihre Kenntnis ist deshalb sehr wichtig.

Das Weichlöten ist das einfachere und leichtere; mit ihm lassen sich alle gangbaren Metalle: Zink, Messing, Kupfer, Eisen, Neusilber usw., verbinden. Es wird da angewendet, wo eine sehr große Haltbarkeit nicht erforderlich und das Sichtbarwerden der Löt- stelle nicht sonderlich von Nachteil ist.

Bei der Ausführung ist zunächst wichtig, daß beide Lötstellen rein geschabtes oder geschliffenes Metall zeigen; sodann wird Lötwasser, das ist Salzsäure, in welcher Zinn oder Zinkblechstreifen gelöst wurden (die Salzsäure kocht beim Auflösen und entwickelt Dämpfe) auf die Lötstellen gestrichen. Mit dem erhitzten LötKolben (Abb. 167 und 168), den man auf einem Stückchen Salmiak an der Spitze oder Schneide von anhaftendem Oxyd säubert und durch Lötzinn verzinnt, überstreicht man bzw. verzinnt man nun auch die Lötstellen, legt sie passend aneinander, und erwärmt durch Anhalten des Kolbens nochmals, bis das Zinn fließt.

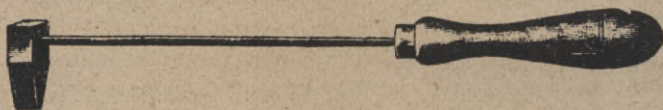


Abb. 167.



Abb. 168.

Bei schwer schmelzbaren Metallen: Messing, Kupfer, Eisen usw., kann man statt des Kolbens auch mit offener Flamme erhitzen; die Vorarbeiten bleiben dieselben.

Beim Löten von Blei benutzt man statt des Lötwassers gepulvertes Kolophonium.

Das Hartlöten findet nur Anwendung in solchen Fällen, wo größere Anforderungen an die Haltbarkeit und in besonderen Fällen auch an die Unsichtbarkeit der Lötnaht gestellt werden.

In allen Fällen benutzt man als Lötmedium eine Metallegierung, deren Schmelzpunkt niedriger ist als der des zu verbindenden Metalles. Außerdem ist die

Farbe des Metalles zu berücksichtigen. Man spricht darum von Messingschlaglot, Silber-, Neusilber- und anderen Schlagloten. Den Namen Schlaglot hat es von seiner Eigenschaft, sich mit dem Hammer bearbeiten, schlagen zu lassen, erhalten, im Gegensatz zum Weichlot, dessen Lötstelle nicht mit dem Hammer bearbeitet werden kann.

Die Lötflächen müssen hierbei ebenfalls genau gerichtet und gesäubert, dann namentlich vor Fett geschützt werden.

Als Mittel zum Zweck dient hierbei Borax in Stückform und gepulvert.

Auf einer Schiefertafel wird das Stück Borax mit Anfeuchtung durch einige Wassertropfen in reibende Bewegung versetzt; dabei entsteht eine weißliche, breiige Masse, die man mit kleinem sauberen Pinsel auf die Lötstelle streicht. Das entsprechende, käuflich zu habende Schlaglot wird mit Boraxpulver vermischt auf die Lötstelle (nicht dazwischen) gebracht und dann der Glühhitze ausgesetzt, bis man durch genaues Beobachten das Lötmetall fließen sieht. Der Borax überzieht beim Schmelzen die Lötstelle mit einer glasigen Schicht, verhindert die Bildung des Glühspanes und läßt so das einfließende Metall mit dem glühend erhitzten sich inniger verbinden.

Damit der nötige Hitzegrad leichter erreicht werde, bettet man das zu lötende Objekt zwischen Holzkohlen so ein, daß die Hitze nach hinten nicht entweichen kann, und bringt erst die umliegenden Kohlen in Glut, ehe man den Gegenstand selbst durch die Flamme angreift.

Die Hitze der Kohlen muß entweder durch Blasebalg entfacht oder durch Benzinstichflamme bzw. Lampe (Abb. 169) erzeugt werden.

Liegen die Schmelzpunkte der beiden Metalle zu nahe beieinander, so zerfließt leicht der Gegenstand selbst.

Für kleinere Arbeiten benutzt man gern Silber zum Löten, seines niederen Schmelzpunktes halber

In Werkstätten mit Maschinenbetrieb wird das Hartlöten beim Zerreißen des Bandsägeblattes benötigt.

Da die Bandsäge beim Löten der geraden Richtung wegen eingespannt werden muß, so existieren hierzu eine ganze Anzahl Apparate, deren einen wir in Abb. 170 vorführen. Patent Josef Lorroch in Heidelberg.



Abb. 169.

Das Bandsägenblatt ist eingespannt und wird in der haubenähnlichen, mit Asbest ausgefütterten Erweiterung durch Stichflamme erhitzt und beim Fließen des Lötmetalles durch eine dem Apparat beigegebene Zange die Lötstelle zusammengedrückt. Die vor dem Löten

übereinandergeschrägten (zwei bis drei Zähne weit) Enden sollen nun nicht dicker als das Blatt sein, andernfalls muß man mit Feile so lange nacharbeiten, bis dies

erreicht ist. An der Lötstelle schränkt man die Zähne nicht und feilt sie etwas zurück.

Ist die Lötung beim ersten Gange nicht gelungen, so müssen die Stellen wieder rein gefeilt und der ganze Prozeß wie vorbeschrieben wiederholt werden.

Die Praxis des Lötens ist eingehender behandelt in Bd. 51 der Bibliothek der gesamten Technik: „Stier, Der Lehrling im eisen- und metalltechnischen Praktikum.“

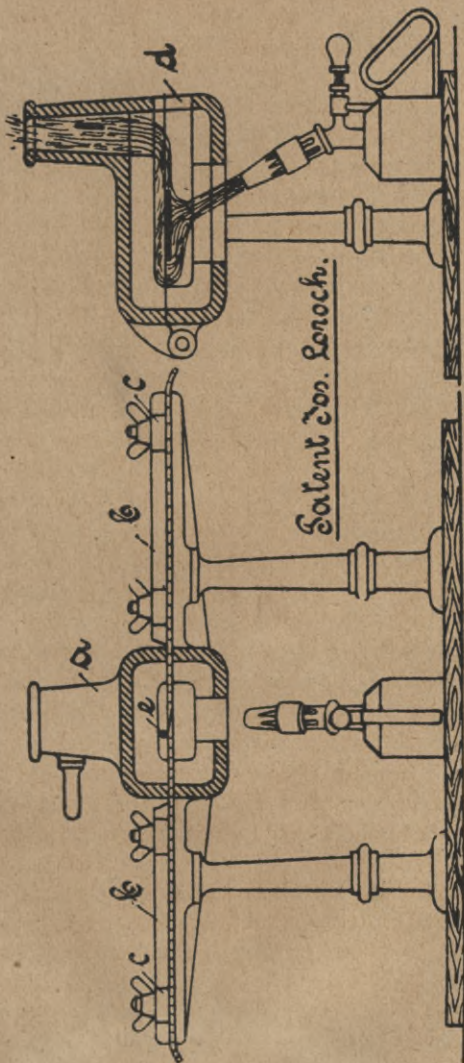


Abb. 170.

Kitt- und Klebmittel.

Wenn zwei gleiche oder zwei verschiedene Materialien durch ein Klebmittel verbunden werden sollen, so muß man sich zuerst über die Eigenschaften des Materials, über seine Porosität klar sein, ehe man entscheidet, welches Klebmittel zu verwenden sei.

Im allgemeinen könnte man unterscheiden:

1. Klebstoffe, die vom Material eingesaugt werden; dazu gehören die Leimsorten;
2. Klebstoffe, die sich an die Oberfläche heften (Harzsorten);
3. Klebmittel, die ein Material zur Lösung bringen und so die Verbindung herstellen.

1. Leimsorten.

a) **Tischlerleim.** Über die Güte einer Leimsorte und deren Erkennungsmerkmal wurde bereits weiter vorn geschrieben, ebenso über teilweise Unempfindlichmachung gegen Wasser und auch über seine Verwendung zum Verbinden zweier Hölzer. Für ganz weiße Hölzer kann der Leim mit Kremserweiß vermischt werden, ist aber auch als solcher fertig zu haben.

b) **Gelatine.** Sie ist eigentlich nur ein bis zur Wasserhelle gereinigter Leim, deshalb auch teurer als dieser.

Man verwendet sie zum Bereiten von Kitt für Elfenbein und Knochen. Sie wird zu diesem Zweck in Wasser kurze Zeit geweicht, dann im Wasserbad gekocht und durch Zusatz einiger Tropfen Essigsäure (bei steten Umrühren) vor der Fäulnis geschützt. Ein Fläschchen mit weitem Halse reicht in gewöhn-

lichen Fällen längere Zeit. Anwendung genau wie bei Leim.

c) Hausenblase. Sie stammt von der Blase des gleichnamigen Fisches, ist das beste, aber auch teuerste Klebmittel zum Kitten von Perlmutter, Bernstein, Elfenbein usw. Längere Zeit in Wasser geweicht, wird sie im Wasserbade bis zur vollständigen Lösung gekocht und vor dem Verderben gleichfalls durch einige Tropfen Essigsäure geschützt. Beim Kitten von Perlmutter rauht man die sauberen Kittflächen durch einige Feilstriche, wärmt gut vor dem Bestreichen und setzt Holzklammern (Abb. 171) an. Es ist also nicht allein wichtig, daß der Kitt gut ist, auch die Anwendung muß richtig geschehen, wenn ein Erfolg verbürgt sein soll.

Wenn dünne durchscheinende Materialien, z. B. Elfenbeinplättchen, auf dunkle Unterlagen gekittet werden müssen, so muß man ein weißes Papier mit einkitten, um die Arbeit brauchbar zu machen.

Sind Zeugstoffe an Elfenbein oder anderen Materialien zu befestigen, wie dies z. B. in der Fächerfabrikation vorkommt, so muß man, da die vorgenannten Kittarten leicht durch den Stoff ziehen, durchschlagen, einen anderen Kitt, den

d) Stärkekleister anwenden.

Man bereitet ihn durch Anrühren von frischer gewöhnlicher Wäschestärke in kaltem Wasser und Eingießen dieser Mischung in kochendes Wasser unter schnellem Rühren. Nach dem Erkalten muß eine dick breiähnliche Masse entstanden sein, die kalt verwendet wird.

Die fertig käuflichen Kittsorten sind zuweilen und je nach Art auch gut zu verwenden, aber wesent-

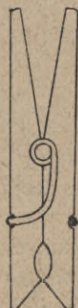


Abb. 171.

lich teurer als die selbstzubereitenden. Bei geringem Bedarf kommt freilich der Kostenpunkt kaum in Frage.

2. Klebstoffe aus Harz.

Kolophoniumkitt. Kolophonium wird bis zum Schmelzen erhitzt und tropfenweise Leinöl dazugegeben, bis nach dem Erkalten der Kitt nicht mehr brüchig ist. Eine Probe aus der noch heißen Kittmasse auf ein kaltes Eisen gebracht, erstarrt sehr bald, so daß man daran das richtige Mischungsverhältnis prüfen kann. Bei zu wenig Öl ist der Kitt noch brüchig, spröde, bei zu viel Öl wird er nicht wieder hart.

Anwendung findet dieser Kitt in heißem Zustande namentlich da, wo Metall an Holz, Elfenbein usw. befestigt werden soll, z. B. zum Einkitten von Stockschrauben, zum Ausgießen von hohlgeformten Metallgriffen u. dgl. In letzterem Falle untermischt man ihn noch mit Schlemmkreide, nicht zwar, um seine Bindekraft zu erhöhen, sondern ihn billiger zu machen.

Mit den voraufgeführten Kittsorten wird man in allen Fällen auskommen; deshalb verzichten wir auf Anführung weiterer Rezepte.

3. Klebmittel, die das Material lösen.

Diese sind meist nur bei künstlichen Materialien: Zelluloid und Gummi, anwendbar.

Stellt man sich ein Gemisch zusammen aus:

2 Teilen Essigäther und

1 Teil Schwefeläther,

so löst sich Zelluloid darin auf. Bestreicht man zwei zu kittende Stellen mit dieser Mischung und drückt sie dann aneinander, so werden die beiden Stücke

nach dem Verdunsten des Lösungsmittels wie aus einem Stück verbunden sein.

Gleichen Zweck erreicht man mit

Azeton und Holzgeist

zu gleichen Teilen gemischt.

Um Gummi zu verbinden, kauft man die in Tuben zu habende Gummilösung.

Der Band 83 der Bibliothek der gesamten Technik: „C. Breuer, Kitte und Klebstoffe,“ enthält eine große Zahl von Anweisungen zur Herstellung der Kitte und Klebstoffe. Alle für den Gewerbetreibenden wichtigen Kitte und Klebstoffe werden ihrer Herstellung und Gebrauch nach behandelt, sodaß er ohne weiteres in den Stand gesetzt wird, das für seine augenblicklichen Arbeiten am besten sich eignende Verbindungsmittel selbst herzustellen und sachgemäß zu verwenden.

Vierter Abschnitt.

Bearbeitung der verschiedenen Materialien.

1. Elfenbeinbearbeitung.

Über die Zubereitung des Elfenbeins in den Großhandlungen als Halbfabrikat bzw. die Zerteilung in Hohlung, Mittelstück und Spitze wurde bereits unter „Elfenbein als Material“ geschrieben.

Die weitere Bearbeitung erfolgt durch Hand- und Kreissäge, Handraspel oder Knochenfeile, Kreisfeile, Stoßfeile, Drehstahl, Schraubstahl und den anderen bereits unter „Werkzeuge“ erwähnten Instrumenten, so namentlich auch des Kronenbohrers zum Ausbohren bzw. zur Erhaltung des sonst bei Hohlkörpern als Späneabgang verloren gehenden Materials. Der Bohrer muß hierbei weite Zahnflanken haben und beim Arbeiten immer mit Wasser beträufelt werden, da sonst das Elfenbein sich zu sehr erhitzt. Man braucht natürlich verschiedene Größen dieser Bohrer, bekommt aber auch in den Handlungen für Elfenbein sehr viele Größen solcher Hohlkörper schon ausgebohrt. Kürzere Längen, Scheiben u. dgl. sticht man mit einem 1—2 mm breiten, sehr schlank geschliffenen Plattstahl durch.

Wie vorstehend angedeutet, so muß man auch in anderer Weise auf jede nur mögliche Schonung des Materials bedacht sein, denn sein Preis ist hoch und immer im Steigen begriffen. Es ist aber eines derjenigen Materialien, die die feinste Ausarbeitung zulassen. Die Erzeugnisse sind teilweise reine Drechslerarbeiten, teilweise fassoniert, dann aber auch in Verbindung mit der Schnitzarbeit des Elfenbeingraveurs. Solche Arbeiten hier zu nennen, würde wegen der Unterschiedlichkeit zu weit führen; dagegen wollen wir solche Gegenstände anführen, bei denen besondere Verfahren eingeführt sind, die dann bei anderen Arbeiten leicht angewendet werden können.

Elfenbeinsockel für Figuren werden zusammengesetzt (geschraubt) aus dem Ballring (derselbe entsteht als Abfall beim Billardball) und der Hohlung; letztere muß oben und unten durch Plättchen geschlossen werden. Zu diesen Schließungsstücken wie auch zu anderen nachfolgenden Arbeiten verwendet man vorteilhaft sogenannte Keilstücke, das sind Querschnitte aus dem Elefantenzahn, die keilförmig herausgeschnitten werden müssen, um bei der Krümmung des Zahnes immer wieder gerade Strecken zu erhalten.

Eine besondere Art dieser Sockel bildet der Säulenstumpf. Nicht zwar soll hier dieser, bezüglich der Formanwendung nicht stilgerechten, Verwendungsart der Säule das Wort geredet werden, es ist vielmehr die Technik, welche zur Erwähnung Veranlassung gibt. Verwendet wird ebenfalls Ballring und Hohlung, deren obere Schließungsstelle man als „Gehrung“ im Sinne der Schreinerarbeit bezeichnen könnte; die Schließungskante fällt dabei mit der Formenkante zusammen und ist so bei sauberer Arbeit überhaupt nicht zu sehen (Abb. 172).

Hohlkörper, z. B. runde oder ovale

Puderdosen u. dgl., werden, wie schon vorbemerkt, aus ausgebohrten Hohlungen gefertigt. Deckel und Unterteil können zusammengeschraubt oder nur ineinandergesteckt sein; letztere Art ist bevorzugt, doch ist des dauernden, guten Schließens halber wichtig, beide Teile von demselben Elfenbeinstück zu wählen, da bei zwei verschiedenen Stücken das Verändern bei etwaigem Nachtrocknen verschieden sein und der anfänglich gute Schluß nachlassen könnte.

Deckel und Boden werden eingesprengt. Wie aus Abb. 173 ersichtlich (im Schnitt), sitzen

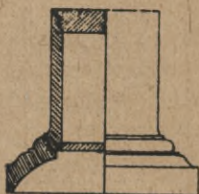


Abb. 172.

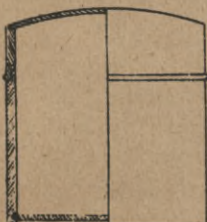


Abb. 173.

Deckel- und Bodenstück in einem Falz. Um beide einlassen zu können, mußten die Hohlungsstücke durch etwa zwölfstündiges Wasseraugen aufgequollen, d. h. in ihrem Durchmesser erweitert werden; ist sodann Boden- und Deckelstück eingelegt, überläßt man das Ganze der Trocknung, wobei dann die Einsatzstücke festgeklemmt werden.

Das gleiche Verfahren wird angewendet beim Einlassen der Spiegelgläser in runde und ovale Toilettenspiegel; zur Schonung der Spiegelungsschicht wird ein Papier mit eingelegt.

Ausgiebige Verwendung findet in der Massenerzeugung von Elfenbeindrechslerwaren der unter

„Werkzeuge“ erwähnte Fassonstahl sowie der Perl- und Ringfräser bzw -bohrer.

Die ausgebohrten, geschliffenen und polierten Ringe werden mit scharfem, dünnem Messer an einer Stelle gespalten, einige Zeit in Wasser gekocht, worauf sie aufgebogen und ineinandergefügt werden können.

Durch Aufnahme von Wasser und folgendes Kochen lassen sich dünnere Elfenbeinstücke bis zu gewissem Grade biegen; desgleichen wird es weicher durch Einlegen in stark verdünnte Salzsäure; ist die Säure zu stark, oder liegt das Elfenbein zu lange, so wird der Kalk ausgezogen und die Farbe unansehnlich; das Wiedererhärten des erweichten Elfenbeins geschieht durch Einlegen in absolut trockenes Kochsalz.

Falzbeine, Kämmе, Federhalter, Zigarrenspitzen u. dgl. werden aus Hohlungsstücken gefertigt.

Ganze Hohlungen werden mit eingesetztem Boden und drei Kugelfüßen als Becher verwendet.

Stockgriffe werden entweder aus Spitzen oder Platten herausgeschnitten; letzteres Material ist teurer, läßt aber auch schönere Formgebung zu; die Griffe müssen dabei gut ineinandergezeichnet werden, um möglichst wenig Abfall entstehen zu lassen.

Schalstücke und andere Abfälle werden zu Taschenfeuerzeugen (Streichholzbehältern) verwendet, deren Anfertigung Spezialität ist, die also besser und billiger fertig bezogen werden.

Der Elfenbeinschnitzer richtet seine Arbeit mit der Säge zu, fräst mit den kleinen Fräserädchen das Größte aus, schneidet dann mit Stichel die genaue Form aus und glättet mit dem Schaber.

Schöne Farbenwirkungen entstehen bei Verbindung des Elfenbeins mit gelben Metallen, namentlich Gold, oder auch durch rotbraunes Holz und Elfenbein.

Ähnlich schön wirken auch die Farben der Kokosnuß und des Elfenbeins.

Das Schleifen und Polieren geschieht durch Wasser und Bimssteinpulver, Wasser und Schlämme, Wiener Kalk und Spiritus oder Schmierseife, je nach der Arbeit mit Zeuglappchen, Filzscheibe oder Radbürste.

Färben des Elfenbeins siehe unter Beizen.

2. Nilpferd (Hippopotamus).

Die Bearbeitung dieses Materials ist die absolut gleiche wie bei Elfenbein; für Stockgriffe ist es seiner Billigkeit dem Elfenbein gegenüber bevorzugt.

3. Knochen.

Auch hierbei ist das technische Verfahren dem beim Elfenbein angeführten gleich, nur ist das Material spröder, weshalb man es zur leichteren Bearbeitung einige Stunden in Wasser legt; biegen läßt es sich nicht wie Elfenbein.

Bei Massenerzeugung geschraubter Teile wendet man hier eine Art Gewindeschneidzeug an, nämlich einen dreikantigen Bolzen aus Stahl, ähnlich dem für Metall, und ein Muttergewinde, dessen Wandung mehrmals scharf durchgefeilt ist, so daß Schneiden entstehen.

4. Steinnufs, Tahitinnufsverarbeitung.

Drehen, Feilen, Fräsen, Schleifen und Polieren dieser Materialien sind die gleichen wie bei den vorigen.

Bemerkt wurde schon früher, daß der hauptsächlichste Verwendungszweck die Knopferzeugung ist. Die Knöpfe werden mit profilierten Fräsbohrern aus

den zugeschnittenen Scheiben ausgebohrt, gelocht und dann in einen trommelähnlichen Kasten gebracht, der mit Steinnußspänen und Bimsmehl gefüllt ist; in dieser langsam gedrehten Trommel schleifen sich die Knöpfe automatisch so weit, als dies für den Verwendungszweck nötig.

Die weiter hinten angeführten Färbungen für Elfenbein eignen sich gleichfalls für Steinnuß, nur wird die Nuß vor dem Färben nicht in Säure, sondern in Seifenwasser gelegt und dann abgespült.

5. Kokosnuß, Coquilla.

Beide haben den anderen Materialien gegenüber eine untergeordnete Bedeutung. Sie lassen sich drehen, feilen, schleifen, nehmen aber keine feine Politur an, weshalb man sie mit farblosem Lack überzieht.

Die gelbbraune Farbe der Coquilla läßt sich leicht durch Übermangansäures Kali in Dunkelbraun überführen.

6. Bearbeitung des Hornes.

Das Horn hat vortreffliche Eigenschaften, wodurch es zu einem der wertvollsten Materialien des Drechslergewerbes gehoben wird. Verarbeitet wird es hauptsächlich in der Stock- und Pfeifenfabrikation.

Die Eigenschaft des Hornes, sich durch Wärme erweichen zu lassen, wird in ausgiebigster Weise benutzt, und zwar:

Unter schweren Pressen, deren Platten mit Heizkanälen für Gasflammen oder Dampfdurchströmung eingerichtet sind, wird die rundliche Form des Hornes flach gepreßt zu Stockgriffen; die gebogene Form des Hornes wird gerade gerichtet für Pfeifenabgüsse; das halbfertig zugeschnittene Horn wird krumm gebogen

zu einem Hakenstockgriff; ein quadratisch oder rechteckig ausgearbeiteter Hornstab läßt sich erwärmt, an den Enden gefaßt, um sich selbst drehen, so daß er eine Windung bildet, ähnlich den bekannten Eisenstäben; das halbe Schafhorn läßt sich in Formen zu Schirmgriffen pressen, wobei seine dünne Wandung sich dadurch verdickt, daß man den zum Griff bestimmten Hornstreifen etwas breiter schneidet und beim Pressen auf die Schmalkante legt, wobei dann das Material sich staucht; das helle Horn läßt sich mit Schildkrot verlöten; Metall- und Perlmutterverzierungen lassen sich haltbar in Horn einpressen; die aus dem hellen Schafhorn unter Pressen hergestellten Platten lassen sich in Formen, die durch Gasflammen in Heizkanälen erhitzt werden, pressen zu Dosen, Bonbonnieren und ähnlichem Verwendungszweck; alle diese Verwendungsarten basieren auf des Hornes Dehnbarkeit.

Die Zurichtung geschieht mit Handsäge, im Großbetrieb mit Bandsäge.

Vor der weiteren Verarbeitung wird das nicht gepreßte oder gebogene Horn tüchtig gekocht, wofür zweierlei Ursachen maßgebend sind; erstens wird das Horn dadurch weicher für die Weiterverarbeitung, zweitens werden rund gedrehte Teile beim späteren Heißbeizen nicht breit, was bei ungekochtem Horn leicht vorkommt.

Das Drehen erfordert insofern bedeutende Geschicklichkeit, als die faserige Struktur des Hornes sich nur mit sehr scharfen Werkzeugen ganz sauber drehen läßt; die meisten Drechsler werfen deshalb dem Werkzeug zum Fertigdrehen einen Grat auf.

Für Schnitzarbeit ist das Horn nicht geeignet.

Zum Bohren kleiner Löcher dient der Löffel-

bohrer; ganz kleine, tiefe Löcher werden mit dem Schnabelbohrer gebohrt (siehe diesen).

Für die Zurichtung benutzt man die Handraspel, Kreisraspel, Kreisstoßfeile und ein als Ersatz für die beiden letzteren bestimmtes Werkzeug, die Schmirgelscheibe, und zwar die aus Holz selbstangefertigte; das Holz wird mit starkem Leim überstrichen und grobe Schmirgelkörner aufgesiebt. Nach dem Trocknen hat man ein sehr gebrauchsfähiges Werkzeug, das die Finger beim Ausrutschen nicht gar zu sehr verletzt und nach dem Stumpfwerden sich leicht mit geringen Kosten wiederherstellen läßt.

Ausgiebige Anwendung findet hier auch die Stoßfeile. Nach sauberem Ausfeilen werden die Feilstriche mit dem Dreikantholschaber (Abb. 174) entfernt, mit Wasser und Bimsstein geschliffen, hierauf folgt Lindenkohle (gepulvert) mit Wasser und etwas Spiritus; poliert wird mit Wiener Kalk und Schmierseife, wobei Hochglanz entstehen muß.

Ist das Horn gebeizt worden (siehe Hornbeize), was bei gewöhnlicher Arbeit durch Kochen, bei gebogenem oder gepreßtem Horn nur lauwarm geschehen darf, so ist Vorsicht nötig, daß die wenig tief eingehende Färbung nicht durchgeschliffen werde.

In der Pfeifenbrauche wird die Schwarzbeizung fast immer vorgenommen, einerseits um den verschieden gefärbten Hornsorten gleiche Färbung zu geben, andererseits aber erhält gebeiztes Horn höheren Glanz. Vor der Beizung wird glatt geschliffen, nach Beizung und Trocknung poliert.

Für tief gefurcht fassonierte Arbeiten



Abb. 174.

wendet man seit einigen Jahren mit bedeutendem Vorteil eine andere Poliermethode (das Schleifen geschieht wie vorstehend) an.

Aus Nessel oder anderem geeigneten Stoff bereitet man sich eine Anzahl (20—40) etwa 30 cm Durchmesser große, runde Scheiben, die man durchbohrt und auf ein etwa 10 cm großes Holzfutter mit Zapfen schiebt; der Zapfen ist vorn geschraubt zur Aufnahme einer dem Futter gleich großen Mutter, die die Zeugscheiben fest zu einem Ganzen vereinigt. Man nennt ein solches Schleifinstrument Schwabbel-scheibe. Wird diese in schnelle Umdrehung versetzt und ein Poliermittel auf die Kante gerieben, so läßt sich damit schnell und ausgezeichnet, selbst in tiefen Stellen, polieren. Naturgemäß würde ein feuchtes Schleifmittel abspritzen, deshalb benutzt man eine Polierpasta, bestehend aus:

Trippel	etwa	250 g,
Wachs	"	80 "
Stearin	"	80 "
Seife	"	80 "

Wachs und Stearin werden geschmolzen und mit den anderen Teilen vermischt. Statt Trippel kann auch Wienerkalk genommen werden. Besser noch bezieht man die Schleifpasta fertig von Peter Fuchs, Ransbach bei Koblenz, woselbst auch die Nesselscheiben zu haben sind.

Die Schwabbel-scheibe kann aber nur gut wirken bei sehr schnellem Lauf (motorische Kraft).

7. Bearbeitung des Schildkrotes (Schildpatt).

Das Schildkrot ist der vornehme Verwandte des Hornes. Ihm sind alle Vorzüge des Hornes in erhöhtem Maße eigen, dazu kommt seine herrliche Zeichnung, welche um so schöner hervortritt, als die

größere Dichte des Materials einen erhöhten Politurglanz zuläßt.

Zu den für Horn üblichen Werkzeugen tritt hier noch die Laubsäge hinzu. Poliermittel sind dieselben wie bei Horn. Eine besondere Eigenschaft ist die Lötbarkeit. Diese gestattet zwei Stücke ohne Kitt oder sonstiges Bindemittel so zu vereinigen, daß die Bindungsstelle weder zu sehen noch sonst in der Haltbarkeit ein Unterschied zu merken ist; das Material ist gewissermaßen ineinander geflossen. Hierzu ist eine Erwärmung bis zu bestimmtem Grade (110) und ein mäßiger Druck nötig. Die hierbei vorliegende Absicht kann sein:



Abb. 175.

ein dickeres Material durch Aufeinanderlöten zweier Platten von natürlicher Dicke zu erhalten,

ein zerbrochenes Stück durch Übereinanderschragen der Enden zu reparieren,

das Schildkrot auf eine Unterlage von Schafhorn zu löten (Schirmgriffe, Manschettenknöpfe).

Ersteres und letzteres muß mittelst erwärmter Pressen geschehen, ohne vorherige Erwärmung des Schildkrots; die Reparaturen werden mit einer Messing- oder Rotgußzange ausgeführt, deren eine Backe beweglich gestaltet ist, damit sie einer Schrägung oder einem Dickenunterschied sich anpassen kann (Abb. 175).

In jedem Fall müssen die beiden Lötstellen sauberst abgerichtet, geschabt und von jedem Fett frei gehalten werden. Bei Reparaturen unwickelt man

zur Verhütung des Verschiebens die Stelle erst mit dünnem Faden und Seidenpapier und dann mit feuchtem Leinwandläppchen oder Filzbeilage; die Zange wird so weit erhitzt, daß sie Seidenpapier schwach bräunt; dann ist der geeignete Moment, um bei mäßigem Druck die Lötstelle zu fassen. Die Zange muß im Material der Backen so dick sein, daß sie die ihr gegebene Hitze einige Minuten hält.

Ist die Lötung gelungen, wozu allerdings viel Erfahrung gehört, dann wird die spröd gewordene Lötstelle durch Tauchen in kochendes Wasser wieder geschmeidig gemacht und nach dem Erkalten nachgearbeitet und poliert. Mißerfolge dürfen hier den Anfänger nicht entmutigen, an kleinen Stücken immer wieder den Versuch zu wagen.

Durchbrochene Schildpattwaren werden mit leichten Schwabbeln geschliffen und poliert.

Wird Schildpatt zu Einlagen verwendet, so muß es mit weißem Papier oder Metallfolien unterlegt werden, um den Effekt zu erhöhen.

8. Bearbeitung von Hirschhorn.

Über den Verwendungszweck wurde bereits vorher geschrieben. Die technische Bearbeitung ist die gleiche wie bei Elfenbein.

Für Stockgriffe ist es ein beliebtes Material infolge seiner außerordentlichen Haltbarkeit; doch eignen sich hierzu nur solche Arten, deren inneres Gefüge nicht zu sehr porös ist. Der Griff wird am bequemsten durch starke Eisenschraube mit dem Stock verbunden.

Die aus ganzen Stangen und Teilen zusammengesetzten Rauchzeuge, Leuchter, Papierkörbe usw. werden ebenfalls mit starken Eisenschrauben verbunden, solchen mit Kopf, den man vertieft einläßt, oder

solchen, die man von außen durchschraubt und dann erst von der Länge abtrennt; in beiden Fällen wird die Stelle sauber verkittet und überbeizt.

Muß man ganze Stangen oder Teile in der Drehbank bearbeiten, so benutzt man zur Einspannung das Einspannfutter (Abb. 176).

Beim Stockgriff läßt man die überarbeiteten Stellen hell; in anderen Fällen beizt man mit übermangansaurem Kali braun.



Abb. 176.

9. Perlmutterbearbeitung.

Infolge der großen Härte des Materials bildet das hauptsächlichste Werkzeug der Schleifstein. Mit ihm wird die äußere unbrauchbare Oberschicht entfernt. Dann erfolgt das Zerteilen durch kleine harte, feingezähnte Kreissägen bei fortgesetzter Wasserbenetzung oder durch besondere, im Querschnitt quadratische Laubsägen.

Die Verwendung geschieht entweder zu platten, flachen Arbeiten oder unzerteilt als ganze Schale. Im letzteren Falle werden besonders schöne Stücke als Schmuckschalen verwendet, mit Metall montiert, Elfenbeinfigürchen besetzt u. dgl.

Für flächige Arbeiten werden besonders flache Schalen benutzt, die zwischen zwei gegeneinander laufende, in ihrer Entfernung zueinander stellbare Schleifsteine geschliffen werden; durch die Stellbarkeit der Steine ist es möglich, die Plattendicke genau regulieren zu können.

Die Knoten werden zu Kragenknöpfen verwendet. Die Knopffabrikation verwendet Perlmutter in aus-

giebigster Weise. Wien ist hierfür ein Hauptplatz, auch Hartha in Sachsen ist nicht unbedeutend.

Der Leichtigkeit wegen werden zur Bearbeitung die Wiener Bänke von Joh. Weiß & Sohn in Wien benutzt. Die Knöpfe werden mit dem Kronenbohrer (siehe diesen) ausgebohrt, im Klemmfutter festgespannt und meist mit Stählen, aus Sägefeilen geschliffen, bei verhältnismäßig langsamer Umdrehung bearbeitet; mit Vorteil wird hierbei zur gleichmäßigen Form der Fassonstahl verwendet; die Löcher werden der Zeitersparnis halber durch zwei oder vier ein wenig schräg zueinander gerichtete Bohrer zugleich gebohrt.

Um auf die gedrehten Knopfformen noch Verzierungen zu bringen, benutzt man röhrenförmige Fräser, die an der Kante schneiden und durch geschickte Schräghaltung an einer Anlage bei genauer Teilung Halbkreise und ähnliches auffräsen.

Fassonierte Arbeiten werden auf gewölbten Schneidklötzen, die in Werkzeughandlungen zu haben sind, ausgeschnitten, auf kleineren in der Drehbank laufenden Schleifsteinen in die nötige Form gebracht, wenn nötig mit Gravierungen durch Elfenbeinstichel und Schaber versehen, sodann mit Bimsstein und Wasser geschliffen mittelst Filz oder Flatterscheibe; zur Politur verwendet man grauen Trippel, den man mittelst Kork und Benetzung durch verdünnte Schwefelsäure aufträgt, verreibt und schnell mit einem Tuchstück nachwischt. Läßt man die Säure zu lange einwirken, so werden die Arbeiten den Glanz wieder verlieren.

Als Deckauflage für Mappen, Kästen u. dgl. wird Perlmutter häufig wegen des schillernden Farbenspiels verwendet; die Einzelteile müssen dabei auf Glaspapierscheiben zusammengeschliffen und verkittet werden; je nachdem erfolgt die Überarbeitung des ganzen vor- oder nachher.

10. Bearbeitung des Bernsteins.

Das erste Zurichten des in Wasser, zwecks Loslösens etwa noch anhaftender Sandkörnchen, gelegten Bernsteins geschieht mit einem breiten Meisel in Form der Hartmeisel (Steinmeisel); eventuell genügt ein Hobeisen, das man zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger faßt, dabei durch kurze, sichere Schläge am Bernstein auf Holz oder Bleiunterlage die rohe Form herausarbeitend. Größere Stücke mußten vorher mit der Hand- oder Kreissäge zerteilt werden. Bei der Handsäge spannt man nicht den Bernstein ein, sondern die Säge und schiebt mit beiden Händen den Stein (eventuell Öl anwenden). Die weitere Zurichtung erfolgt durch Kreisfeile oder Schmirgelscheibe.

Die Abfälle werden aufbewahrt und zur Ambroiderzeugung verkauft.

Große Wichtigkeit liegt in der richtigen Verwertung der natürlichen Form des Bernsteinstückes; denn durch unrichtiges Zerteilen kann man ein Stück bedeutend entwerten.

Die Einspannung in die Drehbank hat im zweiteiligen Klemmfutter (Abb. 11) oder im Teilspond zu geschehen; dabei darf nicht am Bernstein geschlagen werden.

Der Schrotstahl ist beim Drehen kaum anwendbar; man beschränkt sich auf die schabende Wirkung der Schneide des Spitzstahles (Abb. 33), wobei man noch des sicheren Gefühls halber den Mittelfinger der linken Hand unter das laufende Bernsteinstück hält.

Zum Bohren wird ein dünn zugeschmiedeter Plattbohrer benutzt; jeder zu starke Druck beim Bohren und Drehen, wie er bei stumpfem Werkzeug oft angewendet wird, rächt sich durch Zerspringen des Bernsteins.

Für die Form der Bernsteinbisse an Zigarrenspitzen sind besondere Feilen zu haben, die durch eine abgerundete Kante die Sattelform schön ausarbeiten; es sind dies Feilen, die von Hand anwendbar sind, aber auch als Scheibenfeile bzw. -ring werden sie angefertigt.

Wenn mit Schlichthiebfeile nachgearbeitet wurde, so kann das früher übliche Schaben in Wegfall kommen und direkt auf Filz- oder Büffellederscheibe (sämischgar) mit feinem Bimsstein und Rüböl geschliffen

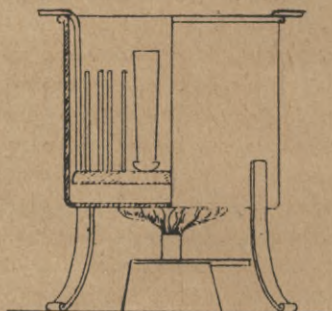


Abb. 177.

werden. Nach vollständiger Entfernung des Schleifmaterials wird poliert mit Wiener Kalk und Spiritus.

Gekrümmte Spitzen als solche auszuarbeiten ist zeitraubend und durch das in solchem Falle winkelige Loch (da von zwei Seiten gebohrt) unschön. Man biegt deshalb gerade Spitzen krumm.

Dies erfordert jedoch große Erfahrung, Aufmerksamkeit und — unempfindliche Fingerspitzen.

Eine Einrichtung, wie Abb. 177 zeigt, eignet sich zum Erwärmen der Bernsteinspitzen; dieselben werden auf die Drähte gesteckt, der Behälter mit Rüb-

öl gefüllt und auf etwa 160° erhitzt. Mittels der umgebogenen Drähte hebt man die Spitzen so weit, daß eine entfernt werden kann und versucht mit leichtem Druck zwischen den Fingerspitzen zu biegen; sofern dies noch nicht leicht gehen will, wärmt man über einem Öllämpchen oder über dem Zylinder einer schwachen Petroleumlampe so lange nach, bis die Biegung leicht erfolgen kann. Versuche mit kleinen Spitzen werden bald das Richtige finden lassen. Hat die Biegung das richtige Maß, so bläst man mit dem Munde die Spitze kühl, da sonst leicht die Krümmung etwas zurückgeht.

Die Verwendung des Bernsteins als Schmuck für Damenbroschen, Halsketten ist zurzeit in Deutschland nicht in Mode; sie ist deshalb auch beschränkt, da die gelbe Farbe des Bernsteins nur dunkelhaarige Damen kleidet.

Geschliffene Bernsteinperlen werden fast ausschließlich in den Industriebezirken der Fundstätten (Ostpreußen) auf kleinen Polierscheiben hergestellt; man bezieht dieselben deshalb billigst aus jener Gegend.

11. Die Bearbeitung des Meerschaums

geschieht fast ausschließlich zu Pfeifen- und Zigarrenspitzen.

Ihrer natürlichen Form entsprechend werden die Stücke sortiert zu geraden Spitzen, Spitzen mit Schnitzerei, oder zu Köpfen; erstere werden eventuell mit der Säge zerteilt, letztere werden in Wasser gelegt, mit Holzdeckel beschwert und nach dem Erweichen mit Schnitzmesser zugerichtet. Risse und Flecke machen sich hierbei bemerkbar, so daß auf ihre Entfernung beim Ausarbeiten Rücksicht genommen werden

kann. Die weitere Verarbeitung übernimmt der Drechsler oder Schnitzer.

Der erstere verarbeitet seine Ware trocken; er bohrt mit Plattbohrern die Löcher, spannt auf weichen Holzstift und dreht mit Meisel vorsichtig fertig; bessere Spitzen erhalten einen aus Abfall hergestellten, zur Farbe passenden Schoner (Brenner); damit die Verbindungsstelle möglichst wenig zu sehen ist, werden die beiden Flächen miteinander verrieben; mit Gummiarabikum wird der Zapfen eingekittet, wobei der Kitt nur in das Loch gegeben wird, damit er nicht herausquille. Die Vergleichung des Schoners mit der Spitze geschieht zunächst durch Feile bei möglichstem Längsstrich wegen der geraden Richtung.



Abb. 178.

Bei gekrümmten Spitzen wird so weit als möglich gerade gebohrt, dann aber mit Krummbohrern (Abb. 178)

in Form kleiner, hohler Schnitzeisen, deren immer zwei in entgegengesetzter Form zusammengehören die Verbindung der beiden Löcher hergestellt.

Zum Andrehen der runden Stellen bei geschnitzter Arbeit oder bei Pfeifenköpfen verwendet man Hakenstähle, wohl auch nach Umständen Fassonstähle.

Zum Schleifen verwendet man Schachtelhalm (Pflanzenstiehle), der in einem nicht zu trocknen Raum lagern soll; wenn er trotzdem zu trocken ist, so läßt man, um das Brüchigwerden zu verhüten, etwas Speichel durchfließen; die Schleifkanten des Halmes sind immer quer zur Schleifrichtung zu nehmen.

Zur Schnitzarbeit werden den üblichen Holzschnitzwerkzeugen ähnliche Stähle verwendet, die zwischen den Fingern, wie ein Beistift, geführt werden.

Das durch Wasser feucht gehaltene Material wird in der Schnitzarbeit nur angelegt, sodann vollständig ausgetrocknet und in heißes Walrat (Spermaceti), das ist Fett vom Pottwal, gelegt. Nach langsamem Erkalten ist das Material durch Aufnahme des Fettes zum Schneiden feinerer Linien vielmehr geeignet. Mit feiner, weicher Bürste wird geschliffen.

Kleine Risse und Löcher sind bei Schnitzerei weniger, bei glatten Arbeiten sehr deutlich zu sehen und nur unvollkommen zu verdecken. Man benutzt zum Auskitten Meerschaummehl, zusammengerührt mit Eiweiß.

Wie die geschnitzte, so wird auch die glatte Ware in Spermati gegeben und von da in gebleichtes, flüssiges Wachs gebracht, bis die Kanten ganz schwach durchscheinend werden.

Dann nimmt man heraus ohne mit Händen zu berühren; die Bernsteinspitze läßt man beim Sieden daran, zum Anfassen; mit weichen Holzstäbchen wendet man die Spitzen um, läßt abträufeln und verpackt die Ware in Watte, damit die Abkühlung langsam erfolge.

Der Hitzegrad des flüssigen Wachses soll nicht zu hoch sein, sobald das letzte Stückchen Wachs schmilzt, ist der rechte Zeitpunkt zum Einsetzen.

Die erkaltete Ware wird auf weicher Unterlage mit Flanell- oder Barchentlappen, feinstem Bimsstein oder gebranntem Schafbein mit Schweinsfett geschliffen, mit Wiener Kalk und Fett poliert; durch Abreiben mit Speckstein (Federweiß, Talkum) kann man den Glanz erhöhen. Geschnitzte Sachen werden gebürstet.

Kreidiger, harter Meerschaum nimmt das Wachs nur mangelhaft auf und raucht sich infolgedessen nicht braun. Man siedet deshalb mit durch Drachenblut gefärbtem, mit etwas Sikkativ versetztem Leinöl; dadurch erscheint der Kopf gefärbt, muß 8—10 Tage

stehen, bis das Öl verharzt, dann kann poliert werden.

Der erste Genuß des Rauchens aus solcher Pfeife ist allerdings scheußlich; das ändert sich aber bald, und der Kopf nimmt ein herrliches Aussehen an.

12. Bearbeitung von Zelluloid.

Das Zelluloid mit Drehstahl und Feile zu bearbeiten ist leichter als bei Elfenbein. Seine ausgedehnte Verwendung verdankt es aber nicht solcher Verarbeitung, sondern seiner Umformungsfähigkeit in erwärmtem Zustand, die bestehen kann im Aufweiten einer Röhre und Einfügen eines Holzkernes, z. B. als Schirmgriff, oder im Umformen einer Platte zur hohlen Büchse oder Halbkugel, schließlich im Einformen in eine Matrize (Stanzform) mit Verzierungen; dabei kann in letzteren Falle ein Prägestock das Material in die Hohlform drücken, oder es kann in eine runde Hohlform eine Zelluloidröhre eingelegt und mit Dampferhitzung und dann entsprechendem Dampfdruck die Röhre so erweitert werden, daß sie genau die Wandung der Hohlform ausfüllt. Man spricht in letztem Fall von Blasen in die Form. Die Form muß selbstredend geteilt und fest verschraubbar sein.

Das Zelluloid läßt sich nicht nur erweitern, sondern es geht bei Wiedererwärmung ganz in seine alte Lage zurück, was bei dem zuerst erwähnten Überziehen von Holzkernstücken mit Zelluloid vorteilhaft benutzt wird; es nimmt dabei Verzierungen des Holzkernes, die nicht unterschritten sind, willig an.

Die vorerwähnten Schleifmittel bei Elfenbein und die Schleifpasta bei Horn können auch bei Zelluloid angewendet werden.

Kleinere Gegenstände taucht man in Essigäther, wodurch dieselben einen für viele Fülle genügenden Glanz annehmen.

Kitten von Zelluloid siehe Kitt- und Klebmittel.

Zwar wird Zelluloid in allen möglichen Farben und als Imitation anderer Materialien hergestellt, dennoch sucht man es auch, und zwar abgeschattiert, zu beizen mit Anilinfarbstoffen, die in Spiritus und Äther oder Kampferspiritus löslich sind.

Zelluloid wird durch längeren Gebrauch unansehnlich, auch ist es durch seinen Kampfergehalt äußerst feuergefährlich; in diesen beiden Eigenschaften ist ihm

13. Galalith (Bearbeitung)

überlegen; seine Härte bezüglich der Verarbeitung liegt zwischen der des Hornes und des Knochens.

Zur Bearbeitung eignen sich alle die bei Elfenbein genannten Werkzeuge, ebenso die Schleifmittel; zur Politur benutzt man Polierpasta. Es ist in heißem Zustand etwas biegungsfähig, hat aber nicht entfernt die Dehnbarkeit des Zelluloids.

14. Die Hartgummibearbeitung

ist der des Hornes sehr ähnlich; die Material- und Zeitersparnis hat dahin geführt, die häufig wiederkehrenden Arbeiten in Formen vorzupressen, so daß nur wenig Material abzarbeiten ist. Wie schon früher bemerkt, ist sein Härtegrad beliebigen Grenzen bei der Herstellung unterworfen.

Seine Unempfindlichkeit gegen Säuren und andere Lösungsmittel macht es zu chirurgischen Instrumenten unentbehrlich; ferner ist es das geeignetste Material für Füllfederhalter.

Stockfabrikation.

Dieses von der Drechslerei gesonderte Spezialgebiet ist so sehr der Mode unterworfen, daß es völlig zwecklos wäre, in diesem Buche die Technik der eben herrschenden Mode zu berühren; denn jedes Jahr bringt nicht selten völlige Veränderung.

Hier können deshalb nur einige Winke kurz gegeben werden.



Abb. 179.

Die Naturstöcke müssen in gemauerten Biegeöfen die eine ganze Anzahl Stöcke in verschiedenen Etagen aufzunehmen vermögen, gehörig durchwärmt und dann an einem Biegebock, zwischen zwei vorspringenden starken Zapfen gerade gerichtet werden.

Die mit Rinde verarbeiteten Stöcke werden zubereitet und poliert, die entrindeten gebeizt, matt oder blank poliert. Dabei wird der Stock am unteren Ende vierkantig konisch gerspelt, damit er sich in ein ebenfalls konisch geschraubtes, grobes Muttergewinde einschrauben lasse, um dann, so freischwebend, poliert zu werden.

Ein wichtiges Kapitel der Stockfabrikation ist das Biegen der Haken.

Haselnuß, Eiche, Esche, überhaupt langfaserige Hölzer lassen sich in frischem Zustand leicht mit einer Einrichtung, wie Abb. 179 zeigt, biegen. Die Scheibe *a*, um welche der Stockgriff gelegt wird, ist verschiedener Größen halber auswechselbar. Die um den Haken herumgezeichneten Pflöcke 1, 2, 3, 4, 5, 6 werden beim Herumlegen des Hakens nacheinander eingefügt. Bis zum Austrocknen des Stockes muß der

Haken durch Bindfadenschlinge am Zurückgehen verhindert werden, deshalb der Einschnitt am Ende des Griffes.

Andere Hölzer, namentlich aus dem Stamm geschnittene, müssen durch eine Blanchette, an die äußere Kurve gelegt, am Aufspalten verhindert werden (Abb. 180).

Die Hölzer müssen zu diesem Zweck in geschlossenen Kästen durch eine starke Dämpfung erweicht, biegefähig gemacht werden, oder die Erweichung kann durch eine Gasstichflamme, wie z. B. für Tonkin und Partridgestöcke nötig, erreicht werden.

Die Blanchette besteht aus einem starken Uhrfederstahlband, 25 cm breit, etwa 50 cm lang. An

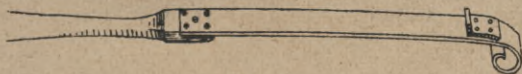


Abb. 180.

dem zum Haken gebogenen Ende ist ein starker Eisenwinkel befestigt, der dem Stockende (Hakenanfang) als Anlage dient. Der gedämpfte Stock wird mit dem Endes schnell gegen den Anschlagwinkel geschoben, mit der Blanchette gefaßt und leicht um die vorbeschriebene Einrichtung (Abb. 179), deren man mehrere haben muß, gebogen, und dann durch Schnur gehalten, wobei man die runde Form vom viereckigen Zapfen mit abhebt und einige Zeit im Haken beläßt. Von den erwähnten sechs Pflöcken kommt hierbei nur der erste als runder Zapfen in Anwendung, und zwar wird er als Halt für das umgebogene Ende der Blanchette benutzt.

Für Tonkin und Partridge muß der Anschlagwinkel da sitzen, wo die Blanchette mit dem Holzheft verschraubt ist.

Durch eine Umwicklung des Stahlbandes mit starkem Bindfaden mit Einlage, so daß innen Hohlraum entsteht (Abb. 181), wird der Stock vor dem Breitdrücken geschützt. Der Bindfaden muß immer naß gehalten werden, damit er durch die den Stock während des Biegens fortwährend umspielende Flamme (von der Innenseite natürlich) nicht angebrannt wird. Blanchette und Stock sind zu dem Zweck in den Schraubstock gespannt und das zum Haken zu biegende Stück schwebt frei heraus; hierbei gibt also keine runde Scheibe dem Haken die Form, sondern das Auge des Biegers entscheidet über die Formgebung.



Abb. 181.

Der hohle Tonkinstock muß vor dem Biegen durch Peddigrohr (das Innere des spanischen Rohres) ausgefüllt werden, desgl. das Pfefferrohr.

Da Tonkinstöcke wesentlich billiger, aber hellfarbig und nicht so schön gezeichnet sind als Partridge, so beizt man zum Zwecke der Imitation mit übermangansaurem Kali dunkel.

Das braune Malagarohr war ehemals ein wichtiger Faktor der Stockfabrikation, ist aber jetzt ganz außer Mode.

Der Horngriff wahrt sich aber fast durch alle Zeiten seine Bedeutung. Erwähnt wurde schon, daß die Hörner zu diesem Zweck über Holzkohlenfeuer erwärmt und zwischen Preßplatten breit gedrückt werden. Vorteilhaft ausgeschnitten kommen sie dann in das eiserne Zweibackenfutter, wo ihnen Loch, platter Ansatz und Ringstelle angearbeitet werden, entweder durch Bohrer und Drehstähle oder durch ein Werkzeug ähnlich dem später beim Pfeifenabguß erwähnten Ringandreherr. Die weitere Verarbeitung mittels Kreisfeilen wird von geschickten Arbeitern

derart geführt, daß nur noch wenig mit Handfeile daran nachzuhelfen ist.

Die früher üblichen Ochsenziemer, Papier- und Lederscheibenstücke sind nur noch vereinzelt in der Herstellung, da die Mode dieselben verdrängt hat.

In der Schirmstockbranche bedient man sich eines Verfahrens der Täuschung; man sucht Stock und Griff so zu verbinden, daß sie aus einem Stück zu sein scheinen, wie dies die Schnittfigur (Abb. 182) zeigt. Die Fabrikation verwendet hierzu einen geeigneten Zapfenfräser und dementsprechenden Lochfräsbohrer.



Abb. 182.

Das Montieren (Zusammensetzen) der

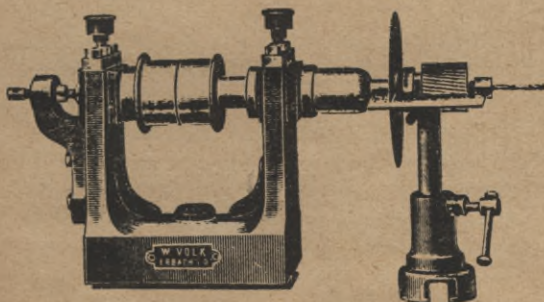


Abb. 183.

Stöcke wird in Stockfabriken von besonders hierfür ausgebildeten Arbeitern, vielfach sogar in besonderen Räumen besorgt. Hierbei sind Hohlspindel und Futter mit Teilspund unerläßliche Werkzeuge.

Ein hierbei sehr nützliches Werkzeug zum Ablängen des Stockes, Anfräsen des Zwingenzapfens und Bohren des Schraubenloches zeigt Abb. 183.

Der Zwingenzapfen soll immer die ganze Länge des Loches ausfüllen.

Pfeifenfabrikation.

Sie ist derjenige Zweig der Drechslerei, welcher durch Preisdrückerei fast auf dem Stande angekommen ist, wo selbst durch raffinierteste Berechnung und Kalkulation nur noch geringer Verdienst zu holen ist.

Obgleich selbst schon ein Spezialgebiet, sind doch auch in ihm wieder Spezialbetriebe gebildet, so die Spitzenfabrikation, Anfertigung der Rohre, Abgüsse usw.

Besondere Kenntnis bei der Anfertigung einer Pfeife erfordert der Abguß aus Horn, namentlich das Richten der Flächen für Kopf und Abguß; dabei legt man immer die Voraussetzung zugrunde, daß die Mittellinien des Kopfes und Rohres parallel laufen. Kopf und Rohr zeichnet man sich deshalb in natürlicher Größe und geschmackvollem Abstand zueinander auf Papier, desgleichen die gewünschte Form des Abgusses dazu, und zwar so, daß die Lochflächen rechtwinklig zur Mittellinie des Rohres und zur Mittellinie des schiefstehenden Ausläufers am Kopf zu liegen kommen (Abb. 184). Nach dieser Zeichnung fertigt man sich eine Blechschablone (Abb. 186), die als Hilfsmittel beim Zurichten der Abgüsse dient, wie man überhaupt nach Blechschablone die ganze Form des Abgusses aufreißt und möglichst genau — doch schnell — ausarbeitet. Dadurch gewinnt man bedeutend an Zeit beim Einspannen zum Lochbohren und Ringandrehen. Man versieht zu diesem Zweck das Futter mit einem festsitzenden Anschlag, gegen den der Abguß gelegt dann immer gleich richtig läuft.

Zum Andrehen der Ringstelle, damit diese bei allen Abgüssen gleich sei, verwendet man ein für alle Größen stellbares Werkzeug. Abb. 185 *b* ist ein runder Zapfen, der in das entsprechend seiner Größe gehohlte Loch geführt dem Stahl *a* die Führung gibt. Durch die Schraube *c* läßt sich der zur Aufnahme des Stahles *a* bestimmte Arm verstellen, entsprechend



Abb. 184.

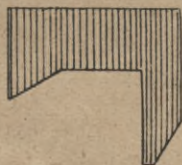


Abb. 186.

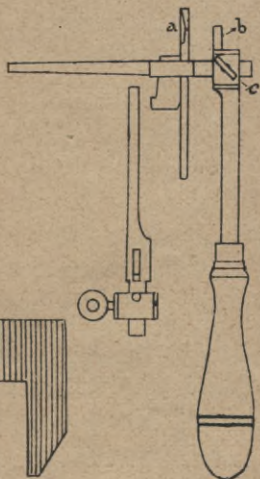


Abb. 185.

den jeweiligen Ringgrößen. Die beim Zusammenreffen der beiden Löcher entstehenden Fasern müssen mit einem kugelförmigen Fräsbohrer entfernt werden.

Es ist auch mit einigem Vorteil von Fabrikanten versucht worden, Maschinen zum Andrehen der Abgüsse einzuführen; doch sind eingetübte Arbeiter mit der vorerwähnten Arbeitsmethode gerade so leistungsfähig.

Sämtliche Teile einer Pfeife sollen möglichst weit gebohrt und so verschraubt sein, daß keine Hohlräume entstehen, wo sich Nikotin ansammeln kann. Es ist deshalb die weitest gebohrte, aus möglichst wenig Teilen bestehende und mit Porzellanabguß versehene Pfeife die praktischste, freilich auch schmuckloseste; dies wäre guter Grund für eine vorteilverheißende Verbesserung.

Nur die besseren Pfeifenspitzen werden von Fabrikanten selbst erzeugt, die billigeren dagegen aus Rumburg bezogen, woselbst die Fabrikation groß betrieben wird.

Das Horn wird hierbei mit einem am Hebel befestigten Messer gespalten (nachdem es zuvor längere Zeit gekocht wurde).

Das Drehen der runden Spitzen bedarf keiner Erklärung, außer, daß die Spitzen alle gleichmäßig nach einer Messingmutter geschraubt und in dieser abgedreht werden.

Breite Spitzen werden am Umkreis einer Kreisfeile flach von Hand gefeilt oder in eine Vorrichtung gespannt; durch eine Kurbel werden die Spitzen entsprechend gewendet.

Je nachdem aus dem Hornausläufer nur eine oder halbiert zwei, schließlich gevierteilt vier Spitzen ausgearbeitet werden, heißen die Spitzen Kern-, Halbkern- oder Viertelspitzen. Spitzen aus Hohlung heißen unecht.

Beim Biegen werden die Spitzen auf einem Blech vorgewärmt, dann jede einzeln vorgenommen; dabei muß sich eine, die krumme Seite dehnen; diese bestreicht man mit trockener, nicht zu harter Seife (nicht Öl), erwärmt an einem Öllämpchen, bis das Horn weich wird, biegt die Spitze und wirft sie in Wasser zur Abkühlung. Man erwärmt also nur

die eine Seite, da sonst die auch erwärmte andere Seite (bei Halb- oder Viertelspitzen die Kernseite) sich zusammenschieben, kraus werden würde.

Die Fabrikation der Bruyère-Pfeifen hat der Handarbeit nur noch Kleinigkeiten bei der Vollendung übrig gelassen, alles andere besorgt die Maschine.

Durch den hohen Aschengehalt (d. h. das Vorherrschen unverbrennbarer Stoffe im Holz) der auch noch dem Amboina- und teilweise dem Veilchenholz eigen ist, macht sich das Bruyère-Holz ganz besonders geeignet für den Zweck der Pfeifenerzeugung. Dazu kommt noch sein Maserwuchs, der es vor dem Reißen bewahrt.

Zur Fabrikation gehören Spezialmaschinen auf der Drehbank, die das Loch bohren und zugleich die äußere Form drehen; dann folgt, ebenso maschinell, das Andrehen des Stieles und Anbohren des Loches, (beide Male läuft die Pfeife im Zweibackenfutter und durch Support geführt, schneidet das Werkzeug an); das nun noch unterhalb des Kopfes stehende Material wird auf der Tischfräse entfernt. Die Löcherverbindung geschieht von Hand bei laufendem Bohrer. Mit Stoßfeile bildet jetzt der Fossoneur die Form fertig. Glaspapier und Filzscheibe mit Bimsstein und Öl vollenden die Pfeife.

Die Fabrikation wirft nur in großem Maßstab betriebenen Verdienst ab. Fabrikationsorte sind Saint-Cloud, Nürnberg, Erbach im Odenwald, Walthershausen in Thür.

Fünfter Abschnitt.

Beizen und Färben.

In Rücksicht auf den eng begrenzten Raum des Buches müssen wir auch bei diesem Abschnitte die kürzeste Fassung gelten lassen. Wer sich eingehender über das Wesen des Beizens und Färbens orientieren will, den verweisen wir auf das vom Verfasser in gleichem Verlage erscheinende Buch: „Technik der Färbe- und Vollendungsarbeiten.“

Die getrennten Begriffe Beizen und Färben haben sich, soweit es Holzfärbungen betrifft, im technischen Gebrauch zu einem Begriff „Beizen“ vereinigt.

Beizen ist eigentlich nur die Vorbereitung des Materials zum Färben, doch ist diese nicht eben in allen Fällen nötig, so daß das Färben direkt erfolgt.

Da an dem nun einmal eingeführten Sammelbegriff Beizen schwerlich zu rütteln ist, so wollen auch wir in der Folge ihn gebrauchen und in geeigneten Fällen von Vor- und Nachbeize sprechen.

Die Beizen können den Farbstoff gelöst im Wasser enthalten; dann sind sie Farbenbrühen, oder es kann durch Zusammenwirken zweier Chemikalien ein drittes in der Holzfaser sich bilden, dann ist es eine „chemische Beize“.

Von den älteren Beizen hat sich eigentlich nur die Nußbaumkörnerbeize erhalten, die in Wasser

löslich durch Zusatz von etwas Salmiakgeist sehr wirksam ist.

Die neuere Zeit hat auf dem Gebiete große, wichtige Veränderungen, Vereinfachungen gebracht durch Einführung der Teerfarbstoffe, Anilinfarben genannt, von denen wir die wichtigsten anführen, dabei betonend, daß das jeweilige Mischungsverhältnis durch mehr oder weniger Farbstoff leicht zu finden ist.

Ogleich viele der Anilinfarben sich mischen lassen, so stehen doch auch einige sich direkt feindlich gegenüber, so daß sie sich gegenseitig ausscheiden.

Man unterscheidet nämlich der chemischen Beschaffenheit nach saure Farbstoffe und basisch oder laugenhaft wirkende.

Da sich beide nicht mischen lassen — höchstens können sie nacheinander auf das Material gebracht werden —, so muß man durch ein Mittel die Probe machen können. Dies besteht in einer Lösung von

10 g Tannin in 100 g Wasser

und 10 „ essigsauerm Natron in 100 g Wasser; beide werden gemischt und davon einige Gramm zu der schwachen Farbstofflösung gegeben. Bei einem sauren Farbstoffe tritt keine Veränderung ein, bei dem laugenhaften wird ein Niederschlag entstehen.

Aus gleichem Grunde wird man auch als Vorbeize für saure Farbstoffe, Laugen, d. h. Seifen-, Soda- oder Potaschelösung verwenden; für basische Farbstoffe dagegen Säuren, z. B. vierprozentige Tanninlösung. Die Vorbeize muß vollständig getrocknet sein, ehe die Färbung erfolgen kann, damit die in der Holzfaser entstehende Farblackbildung gesichert sei.

Viele der Farbstoffe kann man aber auch ohne Vorbeize, also direkt, auftragen. Die meisten lösen sich in Wasser, einige, namentlich die sauren, in Wasser und Spiritus, schließlich wenige nur in Spiritus.

Gelbe Farbstoffe:

Chinolingelb	Säuregelb
Auramin	Naphtholgelb
Tartrazin	

Orangefarbstoffe:

Phosphin	Orange
----------	--------

Rote Farbstoffe:

Scharlachrot	Saffianrot
Croceinscharlach	Brillantrot
Rhodamin	Safranin

Braune Farben:

Braun	Bismarckbraun
Vesuvium	Lederbraun

Grüne Farben:

Echtgrün	Azingrün
Naphtholgrün B.	Säuregrün G. G. extra.

Graue Farben:

Methylengrau	Nigrosin (verdünnt)
--------------	---------------------

Blaue Farben:

Methylenblau	Marineblau
Baumwollblau	Echtblau

Violette Farben:

Methylviolett	Indulin
---------------	---------

Schwarze Farben:

Nigrosin	Brillantschwarz
Echtschwarz	Naphtholschwarz

Diese Aufstellung enthält nur die wichtigsten der großen Reihe von Anilinfarben, die von der Industrie geboten werden.

Bei der Anwendung auf Holz ist zu berücksichtigen bzw. zu prüfen, ob der Farbstoff leicht vom Holz aufgenommen wird; wenn dies nicht der Fall ist, so wird man bei sauren Farbstoffen durch Laugen in Wasser gelöst vorbeizen; bei basischen Farbstoffen nimmt man Tannin in Wasser gelöst.

Anilinfarben bezieht man von der Aktiengesellschaft für Anilin in Höchst a. M., Fr. Beyer, Elberfeld, Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rh., Chemische Fabrik Griesheim, Elektron-Werk Öhler in Frankfurt a. M.

Infolge der Spirituslöslichkeit eignen sich die Anilinfarben gut zum Färben der Politur.

Andere Holzbeizen.

Obgleich man mit vorstehenden Farben in fast allen Fällen ausreichen wird, sollen doch noch einige andere Färbungen hier genannt werden.

Zu jeder Art von Beizen soll das verwendete Wasser weich sein, d. h. frei von Kalk-, Eisen- und anderen Beimengungen. Regen- oder destilliertes Wasser eignet sich gut.

Braun

erzielt man:

- a) durch die schon erwähnte Nußbaumbeize, die auf alle Hölzer anwendbar ist;
- b) durch eine Abkochung von Katechu in Wasser, Aufstreichen auf Holz; kurz vor der Trocknung überstreicht man mit Lösung von doppeltchromsaurem Kali; je nach dem Mengenverhältnis des einen oder anderen entsteht Hell- oder Dunkelbraun;
- c) wie bei b, nur statt Kali Eisenvitriol anwenden;

- d) wie bei b, statt Kali Kupfervitriol;
 e) nur auf Eiche:
1. durch doppeltchromsaures Kali in Wasser (giftig) oder
 2. Lösung von Potasche in Wasser, oder durch
 3. gelöschten Kalk, aufgestrichen auf Holz,
 4. durch Ammoniakdämpfe, (trockene Beize), wobei der Gegenstand in einem luftdicht schließenden Raume den Dämpfen der Ammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) mehrere Stunden ausgesetzt wird;
- f) Asphaltlack auf Eichenholz, dünn aufgetragen, beizt und deckt zugleich.

G r a u

kann man nur auf weißen Hölzern erzeugen, namentlich Ahorn. Als Vorbeize dient Alaun oder essigsäure Tonerde; dann folgt Pyrogallussäure (darf nicht alt sein) in Wasser, und als Nachbeize verwendet man Eisenvitriol (frisch in Wasser gelöst).

G r ü n

wird vorteilhaft aus vorstehenden gelben und blauen Teerfarben zusammengestellt, wobei man z. B. das etwas nach Blau neigende Azingrün durch Tartrazin verändert.

B l a u.

Hierzu dienen ebenfalls Teerfarben, die man durch Zusatz von Rot verändern kann.

S c h w a r z.

$\frac{1}{4}$ kg Blauholzextrakt wird in 1 l Wasser gelöst unter Zugabe einer Wenigkeit Alaun; nach Lösung werden 30—40 g Eisenvitriol zugegeben, filtriert und heiß auf das Holz aufgetragen. Als Nachbeize dient doppeltchromsaures Kali in Wasser.

Ölbeizen und Terpentinbeizen

haben den vorstehenden Wasserbeizen gegenüber den Vorteil, daß sie das Holz nicht aufrauhern; sie sind deshalb besonders für Holzschnitzereien, die man doch nicht nachschleifen kann, unentbehrlich. Sie haben aber keine so große Lichteinheit wie die anderen (für viele Fälle genügt sie aber vollkommen) und sind nicht so feurig.

Für billigere Arbeiten kann gleich das Wachs beigemischt werden, so daß man nach dem Trocknen nur noch abtirstet (Wachsbeizen).

Bleichen von Holz

kann durch Einlegen in Chlorkalk bewirkt werden. Häufiger angewendet wird das Bleichen fertiger Holzgegenstände aus Ahorn, z. B. für Brandmalerei. Dazu werden die fertigen Gegenstände der Einwirkung schwefliger Säure in geschlossenem Raume ausgesetzt. Die schweflige Säure entsteht als weißes Gas beim Verbrennen von Schwefel.

Hornbeizen.

Zum Schwarzbeizen des Hornes eignet sich die als Holzbeize angeführte Schwarzbeize gut, wenn man ihr 25 g Kupfervitriol zusetzt oder

- 45 g Blauholzextrakt,
- 25 „ Kupfervitriol,
- 10 „ Eisenvitriol,
- 1 l Wasser.

Nachdem 15 Minuten gekocht, werden die Gegenstände herausgenommen und in feuchte Sägespäne gelegt.

Wurde das Horn vor der Bearbeitung gebogen, so muß der Gegenstand 24 Stunden in eine aus gleichen Teilen bestehende Lösung von gelöschtem Kalk und Soda gelegt werden und darauf 24 Stunden in vorbeschriebener Schwarzbeize liegen. Auch hier kann man mit doppelchromsaurem Kali nachbeizen.

Helles Horn läßt durch Anilinfarben seine natürliche Farbe verändern, wenn es vorher durch Laugen, wie Pottasche, Soda, Kalk, entfettet wurde.

Metallisieren des Hornes.

Das geschliffene Horn wird wie vorbeschrieben entfettet und dann, sofern es schwarzes Horn ist, weiß gebeizt. Dies geschieht durch Einlegen (24 Stunden) in eine Bleinitratlösung ([etwa 50 g] salpetersaures Blei) in destilliertem Wasser. Die so behandelten Gegenstände kommen nun in destilliertes Wasser, dem 3—5 Teile chemisch reine Salzsäure beigemischt sind; man beobachtet, wie sich die weißgraue Farbe entwickelt.

Drückt man vor dieser Behandlung mit polierten Metallgegenständen das Horn an verschiedenen Stellen der Oberfläche, so entstehen herrliche Farbenspiele.

Dieses so hell gefärbte Horn läßt sich nun mit Anilinfarben behandeln; mit Bismarckbraun z. B. entsteht ein goldartiger Farbton.

Bleichen, Beizen und Färben von Elfenbein.

Wie unterschiedlich die Farben verschiedener Elfenbeinstücke sind, sieht man bei zusammengesetzten Arbeiten recht deutlich. Um gleiche Farbe herzustellen, bleicht man das Elfenbein nach dem Schleifen mit Bimsstein. Man verwendet dazu Wasserstoff-

superoxyd. 6—24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur, 2—3 Stunden in gewärmtem Zustande gebleicht, ist das Elfenbein weiß. Das Bleichmittel läßt sich, kalt angewendet, öfter, warm dagegen nur zwei- bis dreimal verwenden.

Gebeizt wird Elfenbein mit Salzsäure, 10—15 Tropfen auf ein Wasserglas voll reinen Wassers (ein Tropfen auf die Zunge gebracht, soll etwas stechend säuerlich schmecken). Durch Einlegen und öfteres Umrühren wird der phosphorsaure Kalk an der Oberfläche des Materials entfernt, damit dafür nach reichlicher Abspülung die Farbe eindringen kann.

Zum Färben eignen sich alle Teerfarben gut. Figürlichen Arbeiten der Elfenbeinschnitzerei wird das Weiß des Elfenbeins absichtlich genommen, um zartere Wirkung zu erzielen; dazu wird eine Zichorienabkochung benutzt, in die die Arbeiten getaucht werden.

Zum Färben der Billardbälle eignet sich vorzüglich der Croceinscharlach.

Das Kreuzen der Bälle wird im Drehbankfutter mit einer starken Lösung von Höllenstein (salpetersaures Silber) vorgenommen, durch die Wirkung des Sonnenlichtes wird das Silber schwarz gefärbt; man überstreicht nach dem Trocknen noch mit Pyrogallussäure in Wasser.

Bei Hohlungsbechern, Falzbeingriffen und ähnlichen Arbeiten wird die natürliche Außenseite des Zahnes nur wenig überarbeitet, geschliffen und nach vorherigem Überstreichen von Essigsäure mit übermangansaurem Kali naturbraun gefärbt. (Mehrmaliges Aufstreichen ist nötig.) Nach dem Trocknen mit Seife und Kalk polieren.

Beizen und Färben von Perlmutter.

Obgleich die natürliche Farbe der Perlmutter sehr schön ist, wird doch versucht, das Farbenspiel noch zu erhöhen, besonders aber einen Ausgleich unschöner Färbungen herbeizuführen.

Die Perlmutterware wird in heißer Soda- oder Pottaschenlauge entfettet, abgespült und dann in Teerfarbenlösungen gelegt, worin sie mehrere Tage bei stetiger Erwärmung verbleiben muß.

Dunklere Färbungen erzielt man durch Chlorsilber in Ammoniak gelöst. Die Ware verbleibt auch hier mehrere Tage in der vor Tageslicht geschützten Beizlösung, kommt dann abgetrocknet ans Tageslicht, wo sie sich dunkel bis schwarz färbt. Wenn der gewünschte Grad des Dunkeln erreicht ist, legt man in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron, worauf in Wasser abgespült wird.

Vollendungsarbeiten.

1. Wachsen. Gelbes Wachs wird geschmolzen (auf gedecktem Feuer) und etwa die zwei- bis dreifache Menge französisches Terpentinöl dazugegossen; die nach dem Erkalten dickflüssige Masse wird mit Pinsel in das Holz eingerieben, nach zwei- bis dreitägigem Trocknen mit harter Bürste abgebürstet.

Ist bei Gegenständen ein Naßwerden nicht ausgeschlossen, so überstreicht man einmal mit starker Politur und bürstet, wenn trocken, noch einmal über.

Für weiße Arbeiten (Ahorn) verwendet man gebleichtes Wachs, das man statt mit Terpentinöl auch

mit Benzin versetzen kann, wobei dann auch die Trocknung schneller erfolgt.

2. Mattieren ist zu erreichen durch einmaliges Polieren und leichtes Überschleifen mit Bimsstein und Leinöl oder durch Überziehen mit Mattlack; ersteres wird bei braunen, letzteres bei schwarzen Arbeiten geübt.

Bei glatten Arbeiten des Schreiners finden Anwendung: Rosinol von Roßbach in Friedberg (Hessen) und Megerlin von Megerle, ebenda. Beide werden mit weißer Putzwolle auf das sauber geschliffene, ungeölte Holz gerieben.

3. Blankpolieren ist selbstverständlich durch buchliche Unterweisung nicht zu lehren. Nur einige Winke sollen gegeben werden. Die Politur, braun wie weiß, aus Schellack und Spiritus bestehend, bezieht man billiger aus Lackfabriken, als man sie selbst bereitet. Bei Selbstbereitung nur 96 % Spiritus verwenden.

Die Holzfläche wird zum Polieren vorbereitet durch Schleifen mit geschlämmtem Bimsstein und Leinöl, dem zum schnelleren Trocknen etwas Sikkativ beigegeben wird.

Die mit bloßer Watte oder Wolle (Putzwolle) im Leinwandbausch (Polierballen) aufgetragene Politur muß gut gleichmäßig verteilt und das Kleben durch möglichst wenig Öl vermieden werden. In warmem Raume verdunstet der Spiritus schneller, wodurch die Arbeit gefördert wird. Auf diese erste Decke folgt nach einigen Tagen eine zweite, die nun nicht mehr einsinken darf und deshalb auspoliert werden kann, d. h. mit einer verdünnten Benzoetinktur (Benzoeharz in Spiritus) und ganz reinem Läppchen wird bei geringer Feuchtigkeit und leichtem Druck ohne Öl überpoliert. Eine andere Methode ist das Abkalken der harten Politurdecke; dabei wird Wiener

Kalk auf die Politurfläche aus einem Ballen aufgedert und mit dem Handballen abgerieben (nur bei glatten Flächen und Spazierstöcken anwendbar).

Solche polierten Flächen lassen sich zu einem äußerst feinen Matt wieder bürsten durch feinstes Bimssteinpulver mit Terpentinöl und weicher Bürste; dabei können, wenn gewünscht, blanke Stellen erhalten bleiben durch Aufkleben oder sonst vorsichtiges Befestigen von Papiersablonen.

Porenfüller.

Bei großporigen Hölzern, z. B. Eiche, würde auch ein zweimaliges Polieren die großen Öffnungen des Holzes nicht schließen bzw. auf die Dauer geschlossen erhalten; durch Füllmittel (Porenfüller) werden sie deshalb vor dem ersten Polieren geschlossen. Hierzu eignet sich ein aus gewöhnlicher Stärke — besser noch ist Alabasterstaub — und Politur bereiteter Brei, dem man für dunkelfarbige Hölzereinen Farbstoff beimengt.

Farbige Polituren

werden, wie schon erwähnt; durch Zusatz von Teerfarben erzeugt und dienen zum Dunkeln etwa zu hell ausgefallener Arbeiten.

Weißdeckende Politur erhält man aus weißer Schellackpolitur mit innigst gemengtem Zusatze von Kremserweiß.

Lackieren.

Die meisten Drechslerarbeiten werden der schnelleren Herstellung wegen nach gutem Grundpolieren lackiert. Der Lackganz ist härter, nicht so zart wie Politurganz; meist steht er aber besser. Die Härte kann man durch vorbesprochenes Aus-

polieren mildern. Das Lackieren erfolgt mit feinem Haarpinsel oder Watte, noch besser mit weichem Schwamm.

Große Flächen lassen sich nicht gleichmäßig lackieren, dieselben müssen deshalb auspoliert werden.

Porenfüller und Lacküberzug.

Da das Polieren auf vorbeschriebene Art immer als zu umständlich und zeitraubend angesehen wird, so ist man seit Jahren bemüht, ein anderes Verfahren zu erfinden, ein solches, das auch von nur zu diesem Zwecke angelernten Arbeitern ausgeführt werden kann. Man versuche zu solchem Zwecke Weehlers patentierten Holzporenfüller, der zur Hälfte mit Terpentinöl verdünnt auf die sauberst geschliffene Holzfläche gestrichen wird; nach 10—20 Minuten Trocknung ist mit grober Sackleinwand abzureiben; in 12—24 Stunden ist vollständige Trocknung eingetreten, so daß bei großporigen Hölzern der ganze Vorgang noch einmal wiederholt, bei anderen dagegen ein Lacküberzug (Harz- oder Bernsteinlack) mittels Dachshaarpinsel erfolgen kann; nach vollständigem Trocknen wird mit Wasser, Bimsstein und Filz leicht abgeschliffen, gesäubert und abermals, jedoch mit dünnerem Lack überzogen usf., bis genügend gedeckt ist; der letzte trockene Aufstrich wird, wenn zarter Glanz erwünscht ist, abpoliert. (S. 255.)

Die Temperatur bei diesem Verfahren muß 18—22° sein.

Bronzieren.

Nicht um dem Bronzieren von Holzartikeln hier ein Loblied zu singen — denn Holz soll immer als Holz behandelt werden, d. h. es soll auch nach der

Fertigstellung seine charakteristischen Eigenschaften zur Schau tragen —, nicht also besonders empfohlen soll das Bronzieren werden, sondern als notwendiges Übel betrachtet, darf es hier nicht fehlen.

Die verschiedenen Bronzepulver dürften bekannt und in jeder Drogerie gut zu haben sein. Nicht so gut sind die Tinkturen dazu, so daß leicht bei schlechter Tinktur der Metalleffekt verloren geht. Der beste Effekt entsteht, wenn auf die aufgestrichene halbtrockene Tinktur das Pulver gestreut wird; doch ist das in die Tinktur gerührte Pulver bequemer zu handhaben. Hierzu eignet sich sehr gut die Bronzetinktur von Chr. Schwinn, Drogerie in Darmstadt.

Edler als das Bronzieren ist

das Vergolden.

Poröse Materialien, wie Holz, müssen vorher mit Schellackpolitur gut gedeckt sein, damit das Vergoldöl, das mit wenig gelber Farbe vermischt ganz dünn aufgestrichen wird, nicht einziehen kann, sondern auf der Oberfläche bleiben muß, um in 6—24 Stunden, je nach der Witterung, zu trocknen

Kurz vor der Trocknung wird das Blattgold auf einem Lederkissen zurechtgeschnitten, mit einem breiten Haarpinsel, den man über das Kopfhaar zur Annahme von Fettigkeit streicht, erfaßt (es haftet durch Auflegen des Pinsels) und auf die betreffende Stelle gelegt.

Soll das aufgelegte Gold mit dem glatten Achatstein durch einfaches Überreiben poliert werden, so muß vor dem Ölauftragen Poliment aufgelegt werden. Poliment ist eine mit Seife und Fett präparierte Tonerde, die erhärtet und so eine feste Unterlage bildet für den Druck des Polierachats.

Emaillieren.

Ein farbig deckender Überzug kann dem Holze durch Emailfarben und Emaillack gegeben werden; beide sind leicht aufzutragen, trocknen sehr bald und gut, lassen sich mischen, auch neben- und übereinander auftragen, so daß recht viele Farbeffekte zu erzielen sind, wie dies z. B. in der Federhalterbranche ausgiebig zur Anwendung kommt; nach dem Trocknen der Farbe kann auch, um zarten Glanz zu erreichen, mit weißer Politur poliert werden.

Wie schon zu Anfang dieses Abschnittes erwähnt, wird in gleichem Verlage von demselben Verfasser eine Schrift: „Die Technik der Färbe- und Vollendungsarbeiten“ erscheinen.

In ausführlicher und leicht verständlicher Weise behandelt dieselbe die Vorbereitungen zum Färben des Holzes, das Färben desselben, die Vollendungsarbeiten: Wachsen, Mattieren, Polieren, Lasieren, Bronzieren, Vergolden, Ätzen usw. nach neuestem Verfahren; ferner bringt dieselbe das Beizen, Färben, Bleichen usw. von Elfenbein, Perlmutter, Horn, Zelluloid, Steinnuß usw. Gipsfärben und Patinieren, Kitte und Klebemittel, Glasätzen und -bohren, Metallätzen u. a. m.

Da alle Weitschweifigkeit vermieden wurde, vielmehr bei aller Gründlichkeit in gedrängter Kürze gewissermaßen der Extrakt der behandelten Materie gegeben ist, so war es möglich, das Buch zu einem mäßigen Preis herzustellen.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Sachregister.

- Abkalken 255.
Abrichthobelmaschine 170.
Absperren 17.
Abziehstein 136.
Achtschraubenfutter 73.
Alabaster 45.
Alaun 250.
Ambroid 45.
Ammoniak 250.
Anilinfarben 247.
Anpassen geschweifter Teile
an runde 196.
Apfelnuß 21.
Arkansasstein 136.
Aufspannvorrichtungen 61.
Auramin 247.
Ausdrehhaken 80.
Auslaugen 13.
Auspolieren 255.
Azingrün 248.
- Bachmannsverbinder 163.
Bandsäge 92.
Bastardhieb 98.
Baumwollblau 248.
Beachfutter 73.
Beinbohrer 110.
Beizen 246.
Belastungsspannung 161.
Belgische Brocken 137.
Benzinlampe 212.
Berechnung der Umdre-
hengeschwindigkeiten 165.
Bernstein 42. 231.
Betriebskosten 160.
- Bildschnitzmaschine 157.
Billardballabdrehen 190.
Billardballkreuzen 253.
Binderriemen 163.
Bismarckbraun 248.
Blanchette 239.
Blankpolieren 255.
Blau 250.
Blauholzextrakt 250. 251.
Bleichen 251. 252.
Bockfräse 121.
Bodeneisen 80.
Bohrbrille 75. 76. 78.
Bohrdocke 75.
Bohrer 103.
Braun 248 249.
Brillantrot 248.
Brillantschwarz 248.
Bronzieren 257.
Büchsenverschluß 204.
Burgosschnecke 38.
- Chemische Beize 246.
Chinolingelb 247.
Croceinscharlach 248.
- Dampfmotor 159.
Decoupiersäge 95. °
Dickenhobelmaschine 172.
Dickenlehre 140.
Dosenfeile 101.
Drehbank 48.
Drehherz 62.
Drehwüchsig 16.
Dreibackenfutter 71. 72.

Dreikantfeile 100.
 Dreikantstift 62.
 Dreizack 61.
 Durchbrochene Verzierungen
 aufzuleimen 209.

Echtblau 248.
 Echtschwarz 248.
 Eisenvitriol 249. 251.
 Elektromotor 159.
 Elfenbein 25. 114. 218. 252.
 Emmaillieren 259.
 Exhaustor 177.

Färben 246.
 Farbenbrühe 246.
 Farbige Polituren 256.
 Farbstoffe 247. 248.
 Fassondrehbank 173.
 Fassonstahl 81.
 Feile 96.
 Filzwalzen 208.
 Filzscheiben 208.
 Flachraspel 98.
 Forstnerbohrer[®] 108.
 Fräser 115.
 Fräser spindle 120.
 Fräslade 124.
 Fräsmaschinen 121.
 Fügmaschine 170.
 Fünfzack 61.
 Fuchsschwanz 89.
 Futter 65.

Gasmotor 158.
 Gedämpftes Holz 14.
 Galalith 39. 237.
 Gelatine 214.
 Gelbe Farbstoffe 247.
 Geweihe 32.
 Gewindebolzen 129.
 Gewindeschneidzeug 126.
 Goldfischmuschel 38.
 Gradeinteiler 140.
 Grau 250.
 Grobrieb 98.
 Grün 260.
 Guillochieren 152.

Hämatoxylon 23.
 Härten 132.
 Haken 77.
 Halbrundfeile 98.
 Hanfseil 160.
 Harryverbindung 163.
 Hartgummi 24. 237.
 Hartlöten 209.
 Hausenblase 215.
 Heureka 64.
 Hippopotamus 29.
 Hirschhorn 32. 228.
 Hohlkehlenstahl 79.
 Holz 12.
 Holzgewinde (kurze) 199.
 Holzklammer 215.
 Horn 34. 223.
 Hornbeize 251. 252.
 Hornbohrer 108.

Imprägnieren 14.
 Indulin 248.
 Intarsia 183.
 Irismuschel 39.

Kabinettraspel 99.
 Käseleim 18.
 Kali 249. 250.
 Kalk 250.
 Kantigdreher 150.
 Kannelierlade 123.
 Katechu 249.
 Kautschuk 24.
 Kehlmaschine 151. 170.
 Keilstück 219.
 Kernholz 15.
 Kittfutter 64.
 Kittklammer 215.
 Kitt- und Klebmittel 214.
 Klemmfutter 65. 66. 67.
 Knochen 31. 222.
 Knochenfeile 99.
 Knochengebilde 25.
 Kokosnuß 20. 223.
 Kolophoniumkitt 216.
 Konkavsäge 96.
 Kopiermaschine 175.

- Kork 22.
 Korkbohrer 113.
 Kreisraspel 99. 101.
 Kreissäge 90.
 Kreuz 74.
 Kronenbohrer 113.
 Kronenfräser 118.
 Künstlicher Stein 137.
 Künstliches Holz 18.
 Krummbohrer 234.
 Kugeldrehen 188.
 Kupfervitriol 249. 251.
- Lackieren 256. 257.
 Laubsäge 89.
 Lederbraun 248.
 Lederriemen zum Abziehen 137.
 Lederscheiben 208.
 Lehrmaß 140.
 Leim 214.
 Lochsäge 89.
 Löffelbohrer 104.
 Lötapparat 212.
 Löten 209.
 LötKolben 210.
 Lünette 75. 76. 78.
- Mammut 28.
 Maschinenbetrieb 157.
 Marineblau 248.
 Mattieren 255.
 Meerschaum 40. 233.
 Megerlin 255.
 Meßwerkzeuge 138.
 Metallbohrer 110.
 Metaldrehstähle 80.
 Metalllinienverzierung 187.
 Metallsäge 96.
 Methylenblau 248.
 Methylenblau 248.
 Methylviolett 248.
 Mikrometer 82.
 Missisippistein 136.
 Mitnehmer 62.
 Monströses Geweih 32.
 Muscheln 37.
- Nadelfeile 100.
 Nadelraspel 99.
 Naphtholgelb 247.
 Naphtholgrün 248.
 Naphtholschwarz 248.
 Narval 30.
 Nautilus 39.
 Nigrosin 248.
 Nilpferdzahn 29. 222.
 Nonius 140.
 Nußbaumbeize 246. 249.
- Oberfräse 121.
 Ölbeizen 251.
 Oneidafutter 73.
 Orange 248.
 Ovalwerk 140.
 Ovalzirkel 144.
- Partridgestock 240.
 Passigdrehen 148.
 Perlfräser 116.
 Perlmutter 38. 114. 229. 254.
 Pfeifenfabrikation 242.
 Pfostenbock 49.
 Phosphin 248.
 Planscheibe 74.
 Plattbohrer 111.
 Plattstahl 79.
 Polierpasta 226.
 Porenfüller 256. 257.
 Porträtdrehen 152.
 Pottasche 248.
 Pottwal 29.
 Profilmesser 124.
 Pyrogallussäure 250.
- Querholzscheiben 188.
- Raspel 96.
 Reliefkopiermaschine 155.
 Riemen 53.
 Riemenschloß 53.
 Riemenschraube 163.
 Riffelraspel 99.
 Ringendreher 240.
 Ringschlag 64.
 Ringfräser 115.

- Ringschmierlager 164.
 Rodamin 248.
 Rosettenfräser 116.
 Rossinol 255.
 Rundbürste 208.
 Runde Stäbe zu Hobeln 201.
 Rundraspel 98.
 Rundstabhobel 201.

 Sägen 81.
 Säuregelb 247.
 Saffianrot 248.
 Safranin 248.
 Salmiak 250.
 Schädelecht 33.
 Scharlachrot 248.
 Scheibenraspel 99. 101.
 Schenkelbock 49.
 Schieblehre 139.
 Schiene 58.
 Schildkrot 36.
 Schildpatt 36. 226.
 Schildpattlötten 227.
 Schlagring 75.
 Schleifen 132.
 Schleiflehre 111.
 Schleifpasta 226.
 Schleifscheiben, Scheifband,
 Schleifmaschinen 205.
 Schleifstein 133.
 Schleifsteinregler 136.
 Schlichthieb 98.
 Schlitze in Hohlkörper fräsen
 198.
 Schmirgelscheibe 136. 225.
 Schnabelbohrer 108.
 Schnecken 37.
 Schneckenbohrer 107.
 Schneidkluppe 128.
 Schneidzeug für Drahtge-
 winde 129.
 Schneidzeug für Metall 128.
 Schneidzeug für Zierstäbe
 128.
 Schnur 53.
 Schnurenschloß 53.
 Schrägschliff 86.
 Schränkkapparat 85.

 Schränk- und Schärfma-
 schinen 86.
 Schränkzange 85.
 Schraubenfutter 63.
 Schraubstähle 125.
 Schrotsägen 84.
 Schrot-, Schlicht- oder Spitz-
 haken 81.
 Schutzvorrichtungen 122.
 Schwabbelnscheibe 226.
 Schwarz 250.
 Schweflige Säure 251.
 Serpentin 46.
 Spermaceti 235.
 Spiegelgläser einlassen 220.
 Spießkantfeile 103.
 Spindelkopf 65.
 Spindelstock 54. 55. 57.
 Spiralbohrer 111.
 Splintholz 15.
 Stachelfutter 62.
 Stärkekleister 215.
 Stahl 130.
 Steinnuß 20. 114. 222.
 Stellschmiege 192.
 Stichlehre 140.
 Stichsäge 89.
 Stich-, Schrot-, Spitzstahl 79.
 Stockfabrikation 238.
 Stoßfeile 101.
 Streichschale 137.
 Strichlehre 140.
 Stuhlschenkelfutter 68. 69. 70.
 Support 63.

 Tabitimuschel 39.
 Tahitinuß 11.
 Tanninlösung 247.
 Tanzmeister 139.
 Tar-Kashi 187.
 Tartrazin 247.
 Teerfarben 247.
 Teilspond 67.
 Terpentinbeize 251.
 Tischfräse 121.
 Tonerde 250.
 Tonkinstock 240.
 Tourenzähler 170.

- 40,00
- Transmission 164.
 Treibriemen 160.
 Treppentrallie 58.
- Umfangsgeschwindigkeiten
 168.
 Untersatz 58.
- Vegetabilisches Elfenbein 21.
 Vergolden 258.
 Vergoldeöl 258.
 Verkämpft 33.
 Verkauf der Hölzer 16.
 Versenkbohrer 118.
 Verstellbarer Dreizack 65.
 Vesuvius 248.
 Vierkantfeile 100.
 Vierzack 61.
 Vogelzungen 100.
 Vollendungsarbeiten 254.
 Vorgelege 165.
- Wachsbeizen 251. 254.
 Waggonachsenlagermetall
 60.
- Walrat 235.
 Walroß 30.
 Washitastein 136.
 Weichlöten 209.
 Weißmuschel 39.
 Werkstatt 47.
 Werkstisch 177.
 Werkzeuganfertigung 78.130.
 Windeapparat 146.
 Windungsdrehen 145.
 Windungen 179.
 Winkeltrieb 162.
 Würtel 55.
- Xylolith 19.
- Zahnstauchen 86.
 Zapfenfräser 117.
 Zelluloid 23. 236.
 Zelluloidkitt 216.
 Zentrubohrer 105.
 Zierstäbe 128.
 Zusammenbohren 191.
 Zuggabel 50.
 Zweibackenfutter 66. 70.
 Zwirl 118.

S-96



S. 61

Dr. Max Jänecke, Verlagsbuch

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301722

Tadelloser Druck

DIE
ELEKTROTECHNIK
VON PROF. DR. ING. K. LAUDIEN



* Siebente Auflage *

Mit über 750 Abbildungen.

In rascher Folge erscheinen die Auflagen des in weiten Kreisen bereits aufs beste bekannten Laudienischen Lehrbuches der Elektrotechnik: der beste Beweis für die Güte des Buches. Die bisherigen Vorzüge, die in der eigenartigen Darstellungsweise des Verfassers, der mit vielen alten Zöpfen aufgeräumt hat, liegen, sind auch der neuen Auflage erhalten worden, die im übrigen alle Fortschritte der Technik berücksichtigt. Hervorzuheben ist die überaus große Zahl der vorzüglich wiedergegebenen Abbildungen, in der großen Mehrzahl eigene Zeichnungen des Verfassers, die das Verständnis des Textes spielend erleichtern. Tadellose Ausstattung, gutes Papier, vorzüglicher Druck und ansprechender Einband gesellen sich zu den inneren Vorzügen des Werkes, das nicht nur dem Elektrotechniker, sondern jedem, der an der Elektrotechnik interessiert ist, einen Überblick über die Grundsätze der Elektrotechnik und die Anwendung des elektrischen Stromes unter

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297160

Er

r Preis

Preislisten, vol

erprosperkte kostenfrei