DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

№ 3315

TB
Wil
670
Gl.

DANMARKS
TEKNI[illegible]TEK

TEKNISK BIBLIOTEK

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

HNDB. AFD. II

LEKTRAAD

ved Underviisningen i

DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALT

DEN MILITAIRE TECHNOLOGI

paa den kongelige militaire Höjskole,

i Overeensstemmelse

med det allerhöjest approberede Program,

udarbejdet

af

J. Wilkens.

KJÖBENHAVN.

Trykt som Manuskript paa Höjskolens Bekostning

hos *J. D. Qvist.*

1846.

DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALT

DEN MILITAIRE TECHNOLOGI

paa den Kongelige militaire Højskole.

I Overensstemmelse

med det allerhøjest approberede Program,

udarbejdet

af

H. BUHL.

KJØBENHAVN.

Trykt som Manuskript paa Højskolens Bekostning.

1846

FORORD.

Det er ikke Hensigten med det Foredrag i den "militaire Technologi", som nærværende Ledetraad knytter sig til, at meddele udelukkende saadanne technologiske Kundskaber, som Militaire kunde have *umiddelbar* Anvendelse for i deres Fag. Ligesom "Technologi" er Hovedordet og "militair" Biordet, saaledes er her först og fremmest lagt an paa at give en Oversigt over Technologien, og dernæst at behandle Stoffet paa en saadan Maade, at Höjskolens Elever paa deres fremtidige praktiske Löbebane kunne höste den störst mulige umiddelbare og middelbare Nytte deraf.

Som en Følge af den Hovedtanke, der saaledes gaaer igjennem Foredraget, vil man, ved löseligt at gjennemgaae den blotte Indholdsfortegnelse til nærværende Ledetraad, næsten ikke mærke, at den specielt har den Militaires Tarv for Öje. Den videnskabelige Heelhed og en videnskabelig Anordning af Enkelthederne har Forfatteren paa ingen Maade villet opgive, allerede af den Grund, at Stoffet i den Form meest tiltaler og bedst bevares netop af de klareste Hoveder. Fagets Natur tillader imidlertid en stor Frihed i Behandlingen af Enkelthederne, og en kyndig Læser vil derfor overalt kunne finde, at et specielt Hensyn til den militair techniske Praxis har gjort sig gjældende, at visse Partier, saasom angaaende Jernets Natur, dets Stöbning, Krudtfabrikationen, ere behandlede med en i Forhold til det Heles Omfang uforholdsmæssig Udförlighed, andre ere löseligt berörte, ja næsten blot nævnte for Sammenhængens Skyld, ligesom ogsaa Exemplerne, navnligen ved Jernets Stöbning, ere valgte med samme Maal for Öje.

Man inddeler gjerne Technologien i den mechaniske og den chemiske — skjöndt den chemiske Technologi ofte maa vige Pladsen for den besynderlige Blanding af Chemi og Technologi, som kaldes technisk Chemi —, af hvilke den Sidste omhandler de Operationer og Haandteringer, som især beroe paa chemiske Grundsætninger og chemiske Virkninger, den Förste dem, ved hvilke dette ikke er Tilfældet, saaat det er blot fysiske Forandringer, der foretages med Materialierne. Medens den chemiske

Technologi saaledes afhandler: Destillation, Udsmeltning af Metaller, Sukkerkogning og Sukkerraffinering, Farvning m. m., finde derimod Metallernes Fiilning, Hövling, Boring, Slibning og Polering, Træets Forarbejdning, Spinding, Vævning osv. deres Plads i den mechaniske Technologi. Herved er dog at mærke, at det er umuligt at gjennemföre denne Adskillelse til det Yderste, uden störste Skade for det Heles Sammenhæng, idet mange Operationer ere enten tvivlsomme (Smeltning, Hærdning) eller samtidigt chemiske og mechaniske (Kattuntrykning) eller afvexlende begge Dele (Pottemageri), ligesom ogsaa ofte mechaniske og chemiske Operationer kunne erstatte hinanden (Galvanoplastik eller Stöbning; Gravering eller Ætsning af Kobberplader), og at man derfor ofte seer Grændserne afstukne paa forskjellige Maader. Da de techniske Operationer af militair Vigtighed, som ikke kunne finde nogen naturlig Plads i en mechanisk Technologi, alle ere blevne foredragne i det chemiske Cursus, og megen Tid uden tilsvarende Nytte vilde gaae med ved Anlæget af en Basis af dobbelt Brede, har Forfatteren troet at burde ordne det Hele som et med den Militaires Tarv for Öje i det Enkelte gjennemfört Foredrag i *den mechaniske Technologi.*

Endnu maa det bemærkes, at intet technologisk Foredrag, og mindst det, som af praktiske Hensyn maa indskrænkes til et ringe Timeantal, kan fornuftigviis ville lære *Folk af Faget* noget synderligt Nyt eller meddele Tilhörerne Kundskaber, som skulde være tilstrækkelige til den praktiske Udövelse. Et saadant Detail vilde være trættende for Tilhörerne, ingen Lærer vilde være istand til at gjennemföre det, og man vilde saaledes komme til at offre en aldeles uforholdsmæssig Tid paa enkelte udvalgte Kapitler, uden tilsvarende Udbytte for Störstedelen af Tilhörerne. I nærværende Tilfælde har Hovedvanskeligheden netop været at faae Tiden til at strække til, og Forfatteren har derfor overalt, hvor ikke den almindelige eller en specielt militair Vigtighed gjorde en större Udförlighed aldeles nödvendig, maattet indskrænke sig til at give et Overblik med det mindst mulige Detail, en Opgave, som blandt Andet fordrer en vis Resignation, og som langtfra ikke er let at löse.

A. Behandling af Metaller.

1. Metallernes technisk vigtige Egenskaber.

a. Jernet

er, som bekjendt, det vigtigste af alle Metaller, og da dets udbredte Anvendelse er en Følge, ikke blot af dets Styrke og Billighed, men tillige af dets Evne til at fremtræde med heelt forskjellige Egenskaber, er der dobbelt Grund til nöje at studere dette Metal.

Jernet fremtræder i 3 forskjellige Hovedtilstande:

Raajern (Stöbejern) er smelteligt og usmidigt.

Staal er smelteligt og smidigt (i uhærdet Tilstand).

Smedejern (Stangjern, Traad, Plader) er for Praxis at ansee for usmelteligt og dertil smidigt.

Raajernet bærer 20—30 000 ℔ paa en Qvadrattomme i lige Træk, smelter i en stærk Hvidglödhede, har en Vægtfylde af 7—7,5, saa at en Kubikfod i Gjennemsnit vejer 450 ℔, en Kubiktomme lidt over $\frac{1}{4}$ ℔ (8 à $8\frac{2}{3}$ Lod). Raajernet kan være meget forskjelligt; man adskiller især to Hovedarter: hvidt og graat. Det *hvide* Stöbejern har et lyst, næsten hvidt, blankt Brud, sædvanligviis enten straalet eller bladet krystallinsk; det er meget haardt, sprödt og tykflydende i smeltet Tilstand, hvisaarsag det ofte holder Luftblærer. Det *graae* Stöbejern har et mat, jordagtigt, mellemgraat Brud, er blödt, sejere end det hvide, ja endog ganske lidt böjeligt, især naar det er kulstoffattigt, og meget tyndflydende i smeltet Tilstand. Det yderste hvide Jern er det kulstofrige, glashaarde saakaldte *Spejljern* med blankt, hvidt, storbladet Brud; det yderste graae er det *sorte* Raajern med mörkegraat, blankt, krystallinsk Brud, blödere, men især mere mört, mindre stærkt og sejt end det almindelige graae Jern; det er ligeledes meget kulstofrigt og bruges bedst som Tilsætning til hvidligt Jern. Imellem det hvide og det graae

Støbejern findes deels hvidligt, halvhaardt Jern, deels det *spraglede* Jern, enten hvidt med graae Pletter eller Striber, eller graat med hvide Pletter eller Striber; det er halvhaardt, særdeles sejt, men vanskeligt at bringe tilveje.

Graat Støbejern kan blive hvidt (hærdes) ved hurtig Afkøling, f. Ex. i Vand eller vaadt Sand. Smeltes det derefter, saa bliver det atter graat og blödt, skjöndt ikke i den Grad som tidligere, og naar Hærdningen gjentages nogle faa Gange, saa bliver det for bestandig hvidt og haardt. Naar det graae Jern er hærdet, har det aldeles samme Udseende som det oprindeligt hvide Støbejern; men det er sejere. Hvidt Raajern kan blive graat ved en meget langvarig eller meget stærk Hede (saasom i Höjovnen) og derpaa følgende langsom Afköling; men de fremmede Stoffer, der altid ledsage Raajernet, have i den Henseende en ikke ringe Indflydelse, saaat f. Ex. manganholdigt Jern gjerne vil holde sig hvidt.

Smedejernet smelter först ved en Temperatur, som ikke i Praxis kan bringes tilveje paa större Masser, derimod bliver det blödt i Varmen, i Hvidglödhede endog saa blödt, at det kan svejses. Det forekommer ligeledes haardere og blödere, dog aldrig saa haardt som det hvide Støbejern, aldrig saa blödt som det graae. Da det indeholder mindre Kulstof, end Raajernet, er det noget tungere (7,6—7,9; en Kubikfod omtrent 480 ℔; en Kubiktomme $8\frac{3}{4}$ à 9 Lod). Smedejern bör have et kornet, fiintakket eller senet Brud. Ved Strækning i en lys Varme, bliver Brudet efterhaanden mere senet og Jernet tillige stærkere og sejere. Underkaster man det derefter en overdreven Hede, især naar det er tyndt og udsat for Luften, saa kan det atter blive kornet i Brudet og tabe sin Sejhed (det er "forbrændt"). Ligeledes kan Jernet blive kornet, haardt og sprödt ved Hamring eller Valsning i bruun Varme eller ved noget lavere Temperatur, ja endog ved længe gjentagne Smaaslag, saa at f. Ex. Vognaxler af blödt Jern efterhaanden blive haarde og skjöre, især naar der kjöres paa Steenbro. Saadant Jern bliver imidlertid atter blödt og sejt ved en Glödning. Styrken af Smedejern ved Belastning efter Længden er for hver Qvadrattomme: ved Stænger 30—70 000 ℔, ved Blik 50—70 000 ℔, ved glödet Traad 50—80 000 ℔, ved haardtrukken Traad 80—180 000 ℔ (den fineste Traad er forholdsviis den stærkeste).

Smedejernet kan have mangehaande Fejl: a) *Utætheder*, enten som Askehuller, Splinter eller Fliser; b) for stor *Haardhed* og Sprödhed, enten overalt eller i Aarer, sjeldnere for stor Blödhed til et bestemt Brug; c) en uregelmæssig *Form*, navnligen Spor af Hammerslag eller uregelmæssige Ender; d) *Koldskjörhed*, gjerne en Følge af Fosfor, som findes i Jern af fosforholdige Ertser, yttrer sig især i streng Kulde, men ofte allerede ved almindelig Temperatur; e) *Rödskjörhed*, en Følge af at Jernet indeholder Svovl, viser sig ved Smedning eller Böjning i röd Varme, medens det rödskjöre Jern dog lader sig smede i hvid Varme; f) *Raaskjörhed*, der enten er en Følge af Forbrænding (see ovenfor) eller af en ufuldstændig Friskning eller utilstrækkelig Smedning efter Friskningen, bestaaer i Skjörhed saavel ved lavere som ved höjere Temperatur, men er en nuomstunder sjeldent forekommende Fejl.

Smedejernet undersöges först udvendigt, ikke blot med Hensyn til en uregelmæssig Form, men ogsaa for at opdage skarpe Fordybninger, der, om de end ere meget fine, gjerne ere et Tegn paa Fliser. Da Stængerne oftest ere haarde paa Grund af Koldhamring, bör de, inden man undersöger Brudet, underkastes en Glödning. Derefter hugger man med en Mejsel ned til $\frac{1}{3}$ af Stangens Tykkelse, afköler den og brækker den derefter ganske kold, ved at böje den frem og tilbage i Hugget. Faste Regler for Böjningsvinklen m. m. vilde være unyttige; de maatte rette sig efter Dimensionerne i Hugget, og altsaa være foranderlige; den Ukyndige vilde dog ikke kunne bedömme Jernet, og den Kyndige behöver dem ikke. Foruden Koldskjörheden eller Sejheden, som strax viser sig ved Letheden eller Vanskeligheden i at brække Jernet, maa man mærke sig Brudet: jo mere senet dette er, desto bedre; er det lyst og tillige blankt, eller er det mörkt og tillige mat, saa bör Jernet forkastes, i det förste Tilfælde fordi det er haardt og sprödt, i det andet fordi det er raaskjört. Er Brudet lyst og tillige mat, saa er Jernet sejt og godt; da det lyse Jern gjerne er haardt, saa bör det foretrækkes til Sager, der slides stærkt, saasom Hjulskinner og Jernbaneskinner; er det mörkt og tillige mat, da er det blödt og sejt, og er det derhos frit for haarde (hvide og blanke) Aarer, saa kan det til de fleste Anvendelser ansees som fortrinligt Jern. Endeligen underkaster man Jernet en Smedning i röd Varme,

for at see, om det er rödskjört, eller om det har Splinter, som man hidtil ikke har opdaget.

Smedejernet iltes meget hurtigt i Varmen; da det dannede Dobbeltilte (med omtrent 75 pCt. Jern) er skjört og desuden ved Afkölingen trækker sig mindre stærkt sammen end Jernet, sidder det ikke fast og springer især af ved Smedningen; det kaldes derfor Hammerskjæl. I stærk Hvidglödhede gaaer Forbrændingen saa raskt for sig, at den endogsaa i en mærkelig Grad forsinker Afkölingen; Iltet kastes i smeltet Tilstand med Kraft til alle Sider, saa at man med stor Lethed kan kjende Svejsheden derpaa. Naar Temperaturen er saa höj, tales der ikke mere om *Varme*, men om *Hede* eller Hitz.

Staalet er, som ovennævnt, strækbart ligesom Smedejernet, dog i ringere Grad, da det ved alle Temperaturer er haardere. Det er smelteligt som Stöbejernet, men först ved en höjere Temperatur. Vægtfylden er omtrent som Smedejernets, dog lidt lavere. Brudet er stedse kornet, aldrig senet, end ikke ved det sejeste Staal. Det er, efter Haardheden, mörkere eller lysere, det haardeste Staal næsten hvidt og ganske fiinkornet. Ligesom Smedejernet, er Staalet sjeldent eller aldrig ganske eensformigt i Brudet, med mindre det er smeltet (Stöbestaal). Styrken, især af Stænger, er i blöd Tilstand betydeligt större end ved Smedejernet, og man har derfor endog bygget Hængebroer af Staalkjæder. En Qvadrattomme Stænger bær 60—150 000 ℔, glödede Traader 80—85 000 ℔, haardtrukne Traader 110—160 000 ℔; derimod er Staalet aldrig saa sejt som godt Smedejern. I höjere Temperatur forholder Staalet sig meget nær som Smedejern, men det "forbrænder" meget lettere, især naar det er forholdsviis meget kulstofrigt.

Staalets praktiske Anvendelse beroer saagodtsom altid paa dets Hærdelighed; denne Egenskab besidder det i langt höjere Grad end Stöbejernet, idet man ikke blot, saa ofte det skal være, kan med stor Lethed gjöre det afvexlende blödt og haardt, men tillige nöje kan bestemme, hvilken Haardhedsgrad imellem begge Grændser det skal have. *Hærdningen* foretages ved at afköle det lyserödt glödende Staal med koldt Vand; ved at ophedes og derefter langsomt afköles, bliver det igjen blödt. Jo större og pludseligere Temperaturforandringen er ved Hærdningen, desto haardere bliver Staalet. En forskjellig Ophedning er imidlertid et slet Middel til at regulere Haardheden; thi bliver Staalet ikke

lyserödt nok, saa hærdes det slet ikke ved Afkölingen, og opheder man det stærkere end nödvendigt, saa forbrændes det let; en forskjellig Afköling (i en Luftström, Olie, Vand med Olie paa, Vand, Saltoplösning, Qvægsölv) efter Vædskens Temperatur og Lodeevne kan bedre bruges, men da Haardheden fast altid er stor nok, bruges sjeldent andet end koldt Vand. Kogende Vand og Sæbevand hærde slet ikke. Da Staalet taber betydeligt af sin Sejhed ved Hærdningen, er det til de fleste Anvendelser for sprödt i sin "glashaarde" Tilstand, og det maa derfor *anlöbes* guult (Værktöj til Metal, Barbeerknive), rödt (smaa Saxe, Værktöj til Been, Savblade), violet (större Saxe, Værktöj til Træ) eller blaat (Fjere, Vaaben). Derefter kommer samme Farve igjen og saa Graat, som dog endnu ikke svarer til en fuldkommen Blödhed. *Afbrænding* med Talg svarer til stærk blaa Anlöbning.

En Partiel Hærdning kan opnaaes *a)* ved en Sammensvejsning af Jern og Staal, *b)* ved en partiel Opvarmning, hvorved man ofte maa forhindre Varmens Forplantning, ved at stikke en raa Kartoffel paa den Deel af Staalet, som skal holdes koldt; *c)* ved en partiel Afköling, som atter kan tilvejebringes enten ved kun at neddyppe visse Dele af Staalet i Vand, eller ved at dække de andre med Leer osv.; endeligen *d)* ved en partiel Anlöbning eller Udglödning, ved hvilken sidste Anvendelsen af en raa Kartoffel især forekommer.

Staalet udvider sig i alle Retninger ved Hærdningen, og det i Forhold til Haardheden; naar ikke alle Dele af et Stykke Staal hærdes lige stærkt, vil der altsaa opstaae en Spænding imellem Delene, som kan fremkalde *Kastning* og *Ridser* eller ialfald Skjörhed. Ofte fremkommer Kastningen allerede ved den blotte Ophedning, idet Stykket har været ulige fortættet ved Hamring; isaafald undgaaes Kastning ved at glöde og rette Stykket med nogle faa Smaaslag inden Hærdningen. Ligeledes fremkomme ofte Ridser og Krumhed derved, at det usmeltede Staal er af ulige Beskaffenhed paa forskjellige Steder, som derfor modtage en forskjellig Haardhed og dermed tillige en forskjellig Udvidelse. Men selv om man bruger det eensartede Stöbestaal kunne disse Fejl opstaae, idet Stykkets Form betinger en ulige hurtig Afköling (Barbeerknive). Jo större Stykket er, desto stærkere bliver Spændingen, og desto lettere opstaae Ridserne, og da ialfald Overfladen, især Kanterne, hærdes stærkere end

det Indvendige, ere meget store Stykker af hvilkensomhelst Form vanskelige at hærde. Ofte kan man med Held beskytte de meest udsatte Steder mod Afköling ved Beslag af Leer eller tykke Jernringe, eller lede en afkölende Vandstraale mod de mindst udsatte Steder.

En anden Fejl, der kan indtræffe ved Hærdningen, er Iltning af Overfladen. Dette er især farligt ved Medaillestempler. Man undgaaer det ved at glöde Staalet omgivet af Teglsteensmeel, Kul eller et andet ildfast Pulver (Indsatshærdning).

Smedejernet holder altid noget og indtil $\frac{1}{2}$ pCt. Kulstof; jo mindre det indeholder, desto blödere og smidigere er det, uden dog at være mörkt. Staalet indeholder fra 1—2 pCt. Kulstof; det kulstoffattige Staal er blödt og sejt, let at smede og let at svejse, har sin Svejshede liggende höjt, hvorimod det kulstofrige Staal kan blive meget haardt, men næsten ikke kan svejses uden at forbrænde. Raajernet indeholder fra 3—5$\frac{1}{4}$ pCt. Kulstof. Jo mindre Kulstof det indeholder, desto sejere, tungsmelteligere, vægtfuldere er det. Kulstoffet gjör saaledes Jernet stedse mindre sejt og strækbart, mindre ilteligt, mindre svejseligt, idet Svejsheden kommer til at ligge lavere, og dens Grændser komme til at ligge hinanden nærmere; det gjör Jernet lettere smelteligt; naar det er ligesom oplöst i Jernet, som en Legering, gjör det Jernet haardt, i udskilt Tilstand gjör det det mindre sammenhængende (mört, eller som det gjerne kaldes blödt). Det dæmper endvidere den skadelige Indvirkning af alskens Ureenligheder (f. Ex. Svovl, Fosfor, Titan, Mangan, Kobber, Chrom, Silicium), af hvilke Stöbejernet kan taale Meget, Staalet Lidt, Smedejernet næsten Intet. Naar Jernet indeholder udskilt Kulstof eller Jerncarburet, kan det ikke modtage Politur, men vel naar alt Kulstoffet er oplöst, som i hvidt Stöbejern og hærdet Staal.

Det hvideste Stöbejern indeholder indtil 5$\frac{1}{4}$ pCt. Kulstof, som et i Jern oplöst Jerncarburet, der ved en meget lang Glödning tildeels kan bringes i udskilt Tilstand (blödgjort hvidt Stöbejern). Det graae Stöbejern indeholder höjst 4$\frac{2}{3}$ pCt. Kulstof, og deraf $\frac{2}{3}$—2$\frac{3}{4}$ pCt. som Jerncarburet, 2$\frac{1}{2}$—3$\frac{3}{4}$ pCt. som udskilt Kulstof (Grafit). Staal staaer det hvide Stöbejern nærmest; det indeholder Jerncarburet, som i hærdet Staal er aldeles oplöst, i blödt tildeels udskilt. Godt Smedejern staaer det graae Stöbejern nærmest og indeholder undertiden lidt Jerncarburet, men ialfald meest oplöst eller udskilt Grafit; det haarde danner en

Overgang til Staal og indeholder alle fire Slags, baade Grafit og Jerncarburet, baade i oplöst og i udskilt Tilstand.

Jernet angribes stærkt af Syrer, men Kulstoffet standser denne Indvirkning, især i oplöst Tilstand. Paa graat Stöbejern fremkommer derved en sortegraa Plet, paa blödt Staal en askegraa, paa Smedejern en hvidgraa, der er stærkest paa det blöde Smedejern. Haardt Staal eller Stöbejern angribes kun svagt, og der fremkommer næsten ingen Plet.

Smedejern kan forbindes med mere Kulstof og blive til Staal ved en *Cementation*, eller langvarig Glödning i Berøring med meget kulstofholdige Legemer. I det Store foretages Cementationen (Fabrikation af Cementstaal) i firkantede Kasser af ildfast Leer, 6—16 Fod lange, 2—3 Fod brede og dybe og 2 Tommer tykke, hvoraf 2—3 findes i en Flammeovn. Kasserne fyldes lagviis med Cementpulver (grovstödte Trækul med f. Ex. 10 % Træaske og undertiden lidt Kogsalt) og Jernstænger af næsten Kassens Længde, $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ Tommes Tykkelse og $1\frac{1}{2}$—2 Tommers Brede, paa Kant adskilte $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Tomme fra hinanden ved Cementpulver. Nederst et Lag nyt, överst et Lag gammelt Cementpulver, derover Sand eller Leerplader. Hvid Varme vedligeholdes i $\frac{1}{2}$—3 Uger, indtil Prövestænger vise sig gode. Cementationen foregaaer egenlig ved Kulilte; man kan ogsaa udvikle Kulilte- eller Kulbrinteluft dertil. Jernet indsuger derved Kulstof, vinder $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ % i Vægt og bliver blæret paa Overfladen (Blærestaal). Er der en ikke karboniseret Kjærne, kaldes det Rosenstaal. I Smedeværksteder og Fabriker forstaales mange Sager paa Overfladen ved Cementation (*Indsætning*). Hertil vælges et kraftigere Cementpulver for at undgaae en altfor lang Glödning. Naar man bruger qvælstofholdige Kul, kan et Par Timers Hvidglödning gjerne give en tilstrækkeligt tyk Staalhinde. Kraftigst virker Hornkul eller halvforkullet Horn; Læderkul giver en smuk Overflade. Tilsætning af Salt odl. er neppe til nogen Nytte. Stöbejernspulver anvendes sjeldent. Til store Stykker, som skulle indsættes paa et enkelt Sted, er Cyanjernkalium, der virker hurtigt og i mörkeröd Varme, meget at anbefale. Det smelter paa Stykket, som maa vendes og drejes, for at det ikke skal dryppe af.

Smedejern og Staal kunne begge i Höjovnen forbindes med mere Kulstof og blive til Stöbejern; men dette finder naturligviis ingen praktisk Anvendelse. Ligesaalidt drager man Nytte, men

kun Skade af Staalets Egenskab, at kunne ved jevnlig stærk Ophedning i Luften miste endeel af sit Kulstof, saa at det tilsidst bliver til Smedejern.

Derimod finder Støbejernets Decarbonisation (*Friskning*) en udstrakt Anvendelse ved Fabrikationen af Staal og af Smedejern. Friskningen kan være Essefriskning eller Puddling. Essen er som en meget stor Smedeesse med 1 eller 2 Piber; Ildgruben er en af Støbejerns-Plader sammensat Kasse, f. Ex. 2 Fod bred, 3 Fod lang og 8—12 Tommer dyb; jo mörkere, kulstofrigere, billigere Jernet er, jo dyrere og haardere Kullene (her Trækul) ere, desto fladere bör Essen være. Fremgangsmaaden varierer i det Uendelige i dens Detail. Det graae Støbejern er for tyndtflydende til at friskes godt, det gjöres derfor först hvidere (og ofte kulstoffattigere) f. Ex. ved Udstöbning i Vand, der kaldes Granulering, naar det skeer i en tynd Straale ved stærk Bevægelse af Vandet, saa at der dannes Korn, ved Hartzerrennen (Omsmeltning) og Scheibenreissen eller successive Afköling med Vand og Borttagelse af det Störknede, ved Braten eller langvarig Glödning i Lufttræk. Man frisker 300—400 ℔ Raajern ad Gangen, tilsætter fra först af Friskslakke og undertiden Hammerskjæl og arbejder godt i det under Blæsningen, for at danne en Blanding af Jern, Friskslakke (der bestandigt iltes og atter afiltes) og Luft. Dagligt friskes omtrent 1000 ℔ Raajern, som give, med Anvendelse af omtrent 150 Kubikfod Trækul, omtrent 750 ℔ Stangjern eller lidt mindre Staal og overflödige Friskslakker, som der kan smeltes Jern ud af i Höjovnen. Forskjellen paa Fabrikationen af Staal eller Smedejern beroer deels paa Valget af Raajern (det manganholdige Spejljern egner sig især til at give Staal), deels paa Smaaforskjelligheder i Manipulationerne. Til Stangjern friskes Jernet, naar man maa benytte Steenkul, i Flammeild (Puddling). Puddlingovnen er en Reverbeerovn med 7 og 4 Fods Heerd, af ildfast Muur med Jernplader om. Ofte brændes der blot Gichtgas, blandet med ophedet Luft. Spildevarmen bruges hyppigt til en forelöbig Ophedning af den 300—350 ℔ svære Raajernsmasse. Efter at Raajernet er smeltet, lukkes Skorstenen, en Sidedör aabnes, af og til stænkes der Vand paa Jernet, som der arbejdes godt i, indtil det viser sig sandet. Den i Esse friskede Lupe smedes under en svær Hammer, som presser Slakkerne ud, hvorefter det strækkes, hugges over, atter sammensvejses og strækkes; det puddlede Jern kommer ofte

ligeledes først under en meget svær Hammer; dog bruges ogsaa Valser (Præparervalser), og ialfald svejses og strækkes det under Valser (Stangjernsvalser) efter Ophedning i en Reverbeerovn med lav Bro. En Puddlingsovn frisker daglig omtrent 2000 ℔ Raajern med 70 Skjæpper Steenkul; der udvindes omtrent 1800 ℔ Stangjern af noget ringere Qvalitet. Det Halve af Steenkullene gaaer med til Svejsheden.

Staal kan, ifölge det ovenfor Forklarede, faaes a) direkte af Raajern ved Friskning (Raastaal); b) ved Cementation af Smedejern (Blærestaal). Begge Slags Staal maae, for at kunne bruges (Blærestaalet for at blive eensartet, Raastaalet for at befries for Slakker), enten raffineres eller omsmeltes. Til *Raffineringen* sorteres Staalet efter Brudet; 6—8 Stykker pakkes sammen, vexelviis haardere og blödere, de heleste Stykker yderst, omgives af Leer, ophedes i en lukket Esse med flere Piber, svejses, strækkes osv. flere Gange (indtil 3); hver Gang tabes 7—12 pCt., men Massen forædles. Det garvede Raastaal, som gjerne er kulstoffattigt og derfor sejt, letsvejseligt, men ikke meget haardt eller stærkt i haard Tilstand, kaldes tydsk Staal, Garvestaal. Det raffinerede Blærestaal, som kaldes engelsk Staal, Cementstaal, Saxestaal, er mere reent, fiint og haardt, men ogsaa dyrere. *Omsmeltningen*, der giver det saakaldte Stöbestaal, foretages meest med de kulstofrige Ender af Blærestaalet; 30—40 ℔ ad Gangen smeltes i 3—5 Timer i en ildfast Digel med Glas over Staalet, udstöbes i Jernformer og trækkes. Det er det dyreste, fineste, kulstofrigeste, haardeste og meest fiinkornede Staal, hvoraf de kulstofholdigste Sorter næsten ikke kunne svejses. Ved en ny Omsmeltning forædles Stöbestaalet yderligere; almindeligviis antager man, at visse Tilsætninger ved den nye Omsmeltning gavne Staalet væsenligt. Saaledes indeholder Woots Aluminium (Jern, Kul og fældet Leerjord glödes, pulveriseres og sættes til Stöbestaal), Meteorstaal indeholder Nikkel og undertiden tillige Chrom, Sölvstaal indeholder $\frac{1}{5}$ pCt. Sölv, osv.

Damascenerstaal (Damast) er en fiin Blanding af Jern og Staal eller forskjellige Staalsorter, der viser blanke og mörke Figurer ved Ætsning efter Hærdningen og udmærker sig ved Sejhed. (Uægte Damast har kun en udvendig Tegning, som skal ligne Damast.) Der maa gjöres Forskjel paa naturlig og konstig Damast. Den naturlige er kulstofrigt, chromholdigt Stöbestaal, som ved langsom Störkning giver Damast med en

usikker, ikke smuk Tegning. Konstig Damast dannes a) ved Sammensvejsning af Jern- og Staalskinner, Vridning, Strækning, Overhugning osv.; b) bedst af Staalskinner paa $\frac{1}{16}$ Tomme og 1 à $1\frac{1}{2}$ Tomme, der i vide Omgange bevikles med $\frac{3}{4}$ Tomme Jerntraad, samles, svejses, rækkes osv., og for Skjönheds Skyld helst blottes i Tegningen ved regelmæssige Gjennembrud af Lagene. Paa Berlinerudstillingen i 1844 fandtes en udecoreret Klinge uden Hefte til 200 Fredriksdor eller 1500 Rbd. dansk.

b. Kobber

har et bruunrödt, tætkornet, fiintakket Brud. Det har Klang og kan modtage Politur. Det er blödere og strækkeligere end Jern og bliver ikke let stivt ved Hamring osv.; det reneste Kobber er det blödeste (hammergart). Det flyder tykt og duer ikke til Stöbning. Vægtfylden er 8,5—8,9 (10 Lod pr. Kubiktomme). I tör Luft iltes Kobberet langsomt ved almindelig Temperatur, hurtigt i Varmen; först dannes det brune Kobberforilte, efterhaanden det næsten sorte Tveilte, der falder af ved Hamring (Kobberaske med 80 pCt. Kobber). I Fugtighed dannes der Tveilte, som indgaaer Forbindelse med Kulsyre eller Vand (Irr). Kobberets Styrke pr. Qvadrattomme er: stöbt 18—36 000 ℔ (omtrent som Stöbejern), Plader og Stænger 27—36 000 ℔, glödet Traad 30 000 ℔, haard Traad 37—70 000 ℔ (i forarbejdet Tilstand altsaa halvt saa stærkt som Smedejern).

I Kobber kan findes *Fliser*, som skrive sig fra de hyppige Blærer ved Udstöbningen og ere meget farlige, da Kobber ikke kan svejses. Det kan være *rödskjört* ved indblandet Svovl, Kulstof, Jern eller de hvide letsmeltelige og letiltelige Metaller: Arsenik, Antimon, Bly, Tin, Zink, Vismut, endog i meget smaa Qvantiteter. *Koldskjört* bliver det af Jern eller af Kulstof, naar det findes der forenet med de letsmeltelige Metaller. Kobberet kan optage indtil omtrent 50 % Kobberforilte, som dannes, saasnart man har bortskaffet Kullet ved Iltning; lidt Forilte gjör Kobberet koldskjört, mere tillige rödskjört, men det modvirker de letsmeltelige Metallers skadelige Indvirkning (formodenlig ved at ilte dem). Reent Kobber skal altsaa reduceres stærkt, ureent holdes lidt iltet.

c. Tin

er uforanderligt i Luft og Vand. Vægtfylden er 7,3 (som Stöbejern). Det er stöbeligt, meget strækbart, kan poleres, men taber

let Glandsen ved den store Blödhed. Brudet af reent Tin er sammenflydt, af ureent kornet eller takket. Det raspes bedre end files. Det knittrer ved Böjning, naar det er nogenlunde reent, i Forhold til Reenheden. Nær ved Smeltetemperaturen er det overmaade skjört, hvilket benyttes til at sönderslaae store Blokke. Smeltet Tin iltes let, især naar det er haardt; Tinasken, som derved dannes, er hvid af reent Tin, graa af blyholdigt. Det reneste Tin er Bancatin (Bloktin). Styrken er 3—6 000 ℔ pr. Qvadrattomme.

Det er, paa Grund af Sjeldenheden, et dyrt Metal og legeres derfor gjerne med Bly, hvoraf det taaler en stærk Tilsætning. Der er een chemisk Legering (Snel) af 66,53 pCt. Tin og 33,47 pCt. Bly — Kandestöberne bruge 2 Dele Tin og 1 Deel Bly. — Den har den laveste Smeltetemperatur (138 ° R., medens Blyet smelter ved 258 ° R., Tinnet ved 182 ° R.) og, ligesom reent Tin og Bly, kun een Temperatur, hvor den ved Afkölingen frigjör Varme, nemlig Störkningstemperaturen, medens alle andre Tin- og Bly-Legeringer have to: deres egen og Snellets Störkningstemperatur, saa det sees, at de igrunden ere Legeringer af Snel med respektive Tin eller Bly. Medens Bly, Snel og Tin störkne med en blank Overflade — som dog skjæmmes af andre Ureenligheder, störkne de andre Tin- og Bly-Legeringer med en mat Overflade, hvidlig naar der er Overskud af Tin, graa naar der er Overskud af Bly. (Noget Lignende er vistnok almindeligt, men kun paaviist ved Zink- og Vismutlegeringer hvad Temperaturforholdene angaaer.) Legeringerne, der tildeels ere lovbestemte, undersöges ved Vægten af et Prövelod og betegnes ved et Stempel. Hertillands haves:

	Stempel.	Vægt.
Engelsk Tin, reent	en Rose eller en Engel . . .	41½.
Krontin, 19 Tin og 4 Bly	tre Taarne	44.
Manggods, 19 Tin og 8 Bly, . . .	en Theepotte	46½.
Bly		64.

Zink gjör Tinnet tykflydende, Antimon haardt, Kobber fast og klingende, saaledes er métal d'Alger 1 Kobber og 19 Tin.

d. Zink

er blaagraat, sprödt, undtagen imellem 120 og 160 ° R., krystallinsk, bedre at raspe end at file, bliver sejere ved Valsning. Vægtfylde 7,0 (omtrent som Jern). Smelter ved 329 ° R.,

sublimerer og forbrænder i höj Temperatur. Der dannes let en Iltehinde, som sidder fast og beskytter mod yderligere Iltning. Zinken bruges i stor Mængde til alskens Blikarbejde, især til Vandbeholdere (hvor den dog er farlig for Sundheden) Tage, Render, endvidere til Radering (istedetfor Kobber), til Stöbning af Ornamenter og Figurer, til Beskyttelse af Jern (Galvanisering), til Opvækkelse af Galvanisme og til Messing. Styrken af den stöbte Zink er 2 700 ℔ (under Tin); den forædles ved Valsning (i halvvarm Tilstand) og kan naae til en Styrke af omtrent 20 000 ℔.

e. Bly

er meget tungt (11,4, en Kubiktomme 13 Lod), saa blödt, at det kan ridses med Neglen, i lav Temperatur meget böjeligt og strækbart, nær Smelteheden (258 ° R.) er det sprödt. Det iltes let, og i Varmen dannes der först Blyunderilte (Blyaske), saa basisk Blyilte (Sölverglöd) og tilsidst, naar Lufttrækket er tilstrækkeligt, det förste Blyoverilte (Mönnie). Det indeholder gjerne 1—2 pCt. fremmede Metaller, meest Sölv, Kobber og Antimon, der gjöre det haardere, Sölv og Kobber tillige stærkere. Med noget mere Antimon kaldes det haardt Bly; Skrifttöj holder 6—20 pCt. Antimon (sjeldnere lidt Kobber, 8—10 pCt. Vismut, Tin osv.). Styrken af stöbt Bly er 800 ℔, Blik 1 100—2 500 ℔, Traad 2—3 000 ℔.

f. Messing og Tombak

ere Legeringer af Zink og Kobber. Messing er guult, Tombak rödligt; Messing er billigst, stivest, bedst at stöbe (især med en tilfældig eller forsætlig Tilsætning af 0,2—0,8 pCt. Tin og 0,2—3 pCt. Bly, saa at det nærmer sig de qvaternaire Broncer); Tombak sejest, bedst at valse og trække i Traad, ligner meest Guld. Begge ere stöbelige, staae sig bedre i Luft og Fugtighed end det rene Kobber, ere rödskjöre men strækbare i kold Tilstand. Messing indeholder i Gjennemsnit 30 pCt., Tombak 10—20 pCt. Zink. Tombak med 9—10 pCt. Zink (7 Kobber og 3 Messing) ligner omtrent Guld; af Tin ere 5 pCt. tilstrækkelige, da *de de lyseste Metaller altid have störst Indflydelse paa Legeringernes Farve.* Styrken er af Stöbemessing 17 000 ℔, glödet Traad 45—54 000 ℔, haard Traad 57—109 000 ℔. *Som alle strækbare Legeringer* tiltager det mere og hurtigere i Stivhed

og Styrke end det rene Metal (Kobber) ved Hamring osv. i Kulden: i stöbt Tilstand er det lig Kobberets Minimum, i Traad er det $1\frac{1}{2}$ Gang saa stærkt som Kobber. Messing og Tombak blive sorte ved Glödning, rödere af Syrer, hvidere af Ammoniak; de tabe Zink ved Omsmeltning, Messinget omtrent 2 %.

g. Binaire Broncer.

Derved forstaaes Legeringer af Kobber og Tin til Metalspejle, större og mindre Klokker, Figurer, Kanoner osv. Kanonmetallet er fattigst paa Tin, hvoraf det kun indeholder 8 –10 pCt. De ere mere rödlige end gule, stöbes særdeles godt, ere haarde, især de tinrige Legeringer. Ved Omsmeltning tabes meget Tin ved Iltning. De kobberrige Broncer (med under 40 pCt. Tin) udskille let forskjellige chemiske Legeringer, der danne haarde Pletter, som slöve Borene og hurtigt iltes; de chemiske Legeringer störkne sidst og kunne derfor ogsaa presses ud af den övrige Masse under Afkölingen. Den udpressede Bronce er fundet at være

enten 100 Kobber og 23,23 Tin = 81,15 K. og 18,85 T. (Sn Cu. [8]),
eller 100 Kobber og 11,61 Tin = 89,6 K. og 10,4 T. (Sn Cu.[16]).
100 Kobber og 46,46 Tin = 68,3 K. og 31,7 T. (Sn Cu. [4])

danner den sprödeste og haardeste Legering. Til den förstnævnte Legering svarer omtrent Klokkemetal (100 Kobber og 28 Tin), til den sidste Spejlmetal (100 K. og 50 T.), naar 3 à 4 Dele Tin tabes ved Iltning. Tynde Stykker Bronce blive seje ved Ophedning og pludselig Afköling (Adoucering); ved Ophedning og langsom Afköling blive de atter haarde. Ved Adouceringen udvider Broncen sig; deraf kan opstaae, ligesom ved Staalets Hærdning, Kastning og Ridser, eller ialfald en Skjörhed, som ved Stykker paa omtrent $\frac{3}{4}$ Tomme og derover mere end opvejer den oprindelige Tilvæxt i Sejheden.

h. Qvaternaire Broncer

kunne betragtes som Messing, eller hyppigere Tombak, med Tilsætning af lidt Tin, for at give skarpere Former, og Bly, for at dæmpe den Haardhed, som Tinnet giver. De anvendes a) med mere Kobber og Tin til Billedstöbning i stor Maalestok, og b) til forgyldte Broncevarer, ved hvilke Farven er af Vigtighed.

i. Nysölv

kan betragtes som Messing med Tilsætning af Nikkel, et næsten usmelteligt, hvidt Metal. Af Kobberet findes 50—60 pCt.; det gjör Nysölvet sejt, men guult. Af Zinken findes der 20—30 pCt.; den gjör Legeringen billig, letsmeltelig og lys (graalig), men skjör og ubestandig. Af Nikkel findes der 17—25 pCt., dog aldrig mere, end der er Zink; det gjör Nysölvet hvidt, stærkt, bestandigt, men strengflydende og dyrt. Nysölvet er næsten saa stærkt som Jern: glödet Traad bærer 70—72 000 ℔; haard Traad 97—112 000 ℔. Vægtfylden er omtrent som Kobberets (8,4—8,7). Det er haardere end Messing, rödskjört som dette og ligesaa strækbart.

k. Sölv

er næsten saa tungt som Bly (10,1—10,7, en Kubiktomme 12 Lod), holder sig godt i reen Luft, men anlöber ved Svovlbrinte. Det har, næst Guld, den störste Strækbarhed. I reen Tilstand er det meget blödt og svagt, men tiltager ved Legering med Kobber i den Grad, at det bliver næsten lig Smedejernet i Styrke, medens det fine Sölv ikke er stærkere end Kobber:

	fiint Sölv.	12-lödigt Sölv.
glödede Traader . . .	25—27 000 ℔	54—66 000 ℔
haarde Traader. . . .	43—57 000 ℔	86—127 000 ℔.

Med Undtagelse af Farven, som er næsten eens, er der ligesaa stor Forskjel paa fiint og 12-lödigt Sölv som paa Kobber og Messing. Ved Smeltning ligger der finere Sölv paa Bunden af Diglen. Det fine Sölv stöbes ret godt, det legerede endnu bedre. Fiinheden udtrykkes i Frankrig ved Gehalten i tusinde Dele, her og næsten overalt ved Lödighed paa en Mark, der holder 16 Lod à 18 Green (288). Den haardeste Legering er med lige Grunddele Sölv og Kobber eller til 12 Lod 7 Green (altsaa med 3 Lod 11 Green Kobber).

l. Guld

er langt over dobbelt saa tungt som Kobber, 2½ Gang saa tungt som Smedejern (19,25—19,65, en Kubiktomme vejer 22—22½ Lod, en Kubiklinie 3,1 Gran). Dets Strækbarhed overgaaer alle andre Metallers: man har Bladguld af $\frac{1}{3000}$, Forgyldning paa Sölvtraad af $\frac{1}{6000}$ Tommes Tykkelse, medens det er temmelig tyndt Trykpapir, hvoraf der gaaer 300 Blade paa en

Tomme. Guldet smelter ved en heftig Hvidglödhede, flyder tykt og duer ikke til Stöbning; det stærkt legerede Guld kan ret godt stöbes. Det rene Guld er blödere end det rene Sölv, haardere end Tin og Bly; ved Legering kan det blive saa stærkt, at det staaer idetmindste ved Siden af Staalet og overgaaer alle andre Metaller.

	fiint Guld	14 Karat Guld, 7 Kobber, 3 Sölv.
Stöbt	20 000 ℔	. . . . . ?
glödede Traader . . .	23—26 000 ℔	. . . 94—109 000 ℔
haarde Traader . . .	28—45 000 ℔	. . . 127—153 000 ℔

Der gjöres Forskjel paa röd, hvid og blandet Karatering, eftersom Guldet er legeret med Kobber eller Sölv eller begge disse Metaller. Fiinheden betegnes, uden at tage Hensyn til Sölvgehalten, i Frankrig ved Guldgehalten i tusinde Dele, her og de fleste andre Steder ved at nævne Qvantiteten af Guld i en Mark à 24 Karat à 12 Gran (288). Den haardeste röde Legering har 2 Grunddele Guld til 1 Grunddeel Kobber (20 Karat 8½ Gran). Den haardeste hvide Legering har lige Grunddele Sölv og Guld (15 Karat 6½ Gran). Ofte bruges 18 Karats Guld, hvor der forlanges Stivhed og Styrke. Ogsaa det legerede Guld synker let i Diglen, saa at det fineste kommer paa Bunden. Tin og Bly (f. Ex. af Lodning eller Fortinning paa Kobberet) gjöre Guldet sprödt, selv i meget smaa Qvantiteter. Det redresseres ved gjentagne Omsmeltninger, helst med Salpeter.

m. Platina

er næsten det tungeste bekjendte Legeme (21—21,74, en Kubiktomme vejer 24—25 Lod, en Kubiklinie omtrent 3,4 Gran). Det er temmelig haardt og stivt, især naar det, som det plejer, indeholder Iridium, men dog ikke stærkt, næsten kun som Kobber: glödet Traad 37—44 000 ℔, haard Traad 46—54 000 ℔. Det er ikke meget stærkbart. Det er saagodtsom usmelteligt, men kan tilnöd svejses.

2. Metallernes Formforandring ved Delenes Forskydning.

a. Stöbning.

Stöbegods adskiller sig fra Barrer ved en til et særeget Öjemed svarende bestemt Form. Metallernes Stöbelighed beroer

paa deres Smeltelighed, Tyndflydenhed og deres Forhold under Störkningen. Under Afkölingen maa mærkes 3 Momenter: Sammentrækningen *för* Störkningen bevirker en Synkning, som kan erstattes ved Efterfyldning. Finder der *under* Störkningen en betydelig Sammentrækning Sted, saa bliver Stöbegodset rundkantet og unöjagtigt; finder der i det Öjeblik ingen Sammentrækning Sted, saa beholder Stöbegodset alle de fine Contourer, og finder der endog en Udvidelse Sted, saa presses Metallet ind i de mindste Fordybninger, helst naar det tillige befinder sig i grödagtig Tilstand. Sammentrækningen *efter* Störkningen har ingen Indflydelse paa Skarpheden; den bevirker kun en Forringelse i Dimensionerne, der staaer i Forhold til Störkningstemperaturen og Metallets Sammentrækning pr. Grad (i Reglen störst ved letsmeltelige Metaller) og belöber sig omtrent til $\frac{2}{3}$ pCt. ved Tin, 1 pCt. ved Stöbejern og Bly, $1\frac{1}{2}$ pCt. ved Zink, Messing og Klokkemetal. De bedst stöbelige Metaller ere graat Stöbejern, Skrifttöj, letsmeltelig Legering af Tin, Bly og Vismut. Legeringer, især de ikke chemiske, ere bedre at stöbe, end de rene Metaller. Svindet modarbejdes ved at udföre Modellen eller Formen efter en Svindmaalestok, som til Jern er 1 pCt. eller $\frac{1}{4}$ Tomme paa en Alen större end den sande.

Metallet skal udstöbes ved en passende Temperatur, for at være tilstrækkeligt tyndflydende, og for at kunne naae de fjerneste Dele af Formen, uden dog at skade denne eller synke for meget; hvor der finder Tab Sted ved Iltning, er dette ogsaa störst ved det for stærkt ophedede Metal. En ueensformig Afköling kan endvidere bevirke Bristning ved store Stykker af rödskjöre Metaller, f. Ex. Messing, eller Kastning ved Bronce og Stöbejern, som faae en mindre Vægtfylde ved en pludselig Afköling.

Former ere forlorne eller blivende og i begge Tilfælde skulle de være solide, for at udholde respektive een eller saa mange Stöbninger som muligt. En Form skal være skarp. Den skal slippe Metallet godt og derfor paa Overfladen være umetallisk og usmeltelig, hvorfor den ofte faaer et Overtræk af Bolus, Kul, Sod, Ilte. Formen maa være saaledes deelt, at den kan slippe Modellen eller Stöbegodset — eftersom Formen er forloren eller blivende. Der maa være Udgang for Luften igjennem Delefladerne, Massen selv eller særegne Vindpiber. De blivende Former, der især bruges til letsmeltelige Metaller, dannes af Stöbejern, Messing, Sandsteen, Fedtsteen, Skifer, Bly. Forlorne

Former, især til Jern, Messing og Bronce, dannes gjerne af Blandinger af Leer og Sand.

Jernstöbning

foretages næsten altid i forlorne *Former*. Dertil bruges 3 forskjellige Blandinger af Leer og skarp Sand: Mager Sand, som kan staae i fugtig Tilstand og selv da er porös; den falder sammen ved Törring og bruges derfor vaad. Masse (feed Sand) bliver först porös ved Törring og er feed nok til at taale den, uden at falde sammen; den bruges tör. Leer (Formleer), som er saa feed, at den er plastisk, bliver end ikke porös ved Törring; den brændes og bliver da porös, naar den er blandet med Straa, Hestemög, Fæhaar odl.

Den *magre Sand* bruges meest for Nemheds og Billigheds Skyld; det er gjerne en naturlig Blanding og vælges helst fiin til smaat Stöbegods, grov og derfor porösere til stort Arbejde. Undertiden indblandes indtil 7 pCt. Cinderspulver. Ved Stöbningen udvikler der sig en stor Mængde Vanddampe og Brindluft, som maae have rigeligt Udlöb, hvorfor alle ikke meget smaa Former forsynes med Vindpiber. De dannes altid over en Model, der som oftest er af Fyrretræ (som har omtrent 8 pCt. af Stöbegodsets Vægt), naar den ofte skal bruges til nöjagtigt Stöbegods, af Eeg, skjært Mahogni, Stöbejern, Bronce; Sirater af Tin, Messingblik, sjeldent Vox med eller uden Talg. Modellen forjynges, for at kunne slippe Sandet, i en passende Retning, ikke gjerne under 1 Linie paa 3 Tommer. Indformningen skeer enten paa det horizontale Gulv eller i Kasser.

Paa *Gulvet* indformes over et Lag grovt Sand paa mindst 1 Tomme, sædvanligviis uden Bedækning, kun store og simple Sager: Plader, Rister, Gittere. Sandet dæmmes op om Modellen; der dannes Vindpiber med et Sped, Indgus og Jerngrube. Modellen bankes og tages op med Hank eller Söm. Formen udbredes, glattes, renses med en Puster og beströes med Kulpulver eller Meel, fordi ellers Jernet iltes paa Overfladen og i Forbindelse med Sandet danner et Jernsilikat, der smelter fast paa Stöbegodset. Tænder i Tandhjul, Falser odl. dannes ved Indlæg fra Kanten af Masse eller leerbeströget Jern. Huller stöbes over Kjærner, som formes af Masse og indsættes i Fordybninger, dannede af "Anvisere" paa Stöbegodset; kun meget store Huller indformes ved Huller i Modellen.

Formkasserne ere nu fast altid af Jern, med Bærelister af Træ; til meget store Stykker heelt af Træ; de ere gjerne 2-deelte, ogsaa 3- og 4-deelte til courante Stykker med indkneben Huulhed odl. (Gryder). Hanke og Been ere löse paa Modellen og trækkes særskilt ud, helst igjennem Modellen. I mange Tilfælde kan man undgaae egne fleerdeelte Kasser ved at indforme visse Partier særskilt i Masse, som indlægges i Formen. En god "Styring" er af höjeste Vigtighed. Modellen maa ofte være til at skille ad, for bedre at slippe Sandet; "Indgus" eller "Stigerör" have en egen Model. Der er 2 forskjellige Formemaader: den ældre, hvor Modellen indformes först i den ene, saa i den anden Kasse, saa at den heelt indesluttes af Sand med tör Sand ströet paa Skillefladen, hvorefter Kasserne skilles ad, Modellen udtages, og Kasserne atter samles. Den nyere, hvor den Deel af Modellen, som skal indformes i hver Kasse, er særskilt befæstet paa et med en meget nöjagtig Styring forsynet Formbrædt, helst saaledes, at den kan trækkes tilbage derigjennem; Skillefladen formes imod Formbrædtet, og naar Kasserne samles, ere de strax færdige til Brug. Den nyere Formemaade er langt billigere og lettere at udföre, men fordrer kostbare Modeller, saa at den ene kan bruges ved courante Varer. Kanonkugler bör helst formes paa den nye Maade, saaledes at de halve Modeller hver trækkes ud igjennem sit afhövlede Jernformbrædt, der imidlertid holder paa Sandet.

I *Masse* indformes der paa samme Maade som i magert Sand, dog at der aldrig bruges Trækasser, fordi Massen skal törres. Törringen foretages gjerne i en hvælvet Törrestue med lös Ild og maadelig Varme. Kulstöv alene vilde falde af ved Törringen, derfor smöres det, eller i dets Sted Beenaske, paa som Liimfarve og glattes efter Törringen. Ogsaa Kjærner dannes gjerne af Masse, sjeldent af Leer, isaafald paa samme Maade som til Leerformning. Formningen af Bomber eller Granater vises i Fig. 1 og 2 efter den ældre Maade. Modellen (Fig. 1) er en huul, todeelt Metalkugle; den ene Deel er med en Hals a befæstet i sin Kasse, saa at den faaer en bestemt Stilling i den. Denne Kasse sættes först paa et Formbrædt, der har et stort Hul for Falsen b i Modellen og to mindre for Boltene c, og fyldes med Sand. Derefter vendes Kassen om, den anden Halvkugel sættes paa Modellen, Overkassen sættes paa og fyldes ligeledes. Indgusserne dannes, som sædvanligt, over Træstokke.

Fig. 3 viser Formningen paa den nyere Maade: Paa Formbrædtet a befæstes den halve Bombemodel b ved en Skrue c; paa b sættes Spindeln d, derom atter et tregrenet Kryds e med Nav. Naar Sandet er stampet fast, vendes c opad, e lösnes, Böjlen f udtages, derefter, een for een, Modellen b, Spindelen d og Formbrædtet a. Den anden Halvdeel formes paa lignende Maade uden Spindel, men i dets Sted med en Tap for Indgussen. Kjærnerne dannes i 2- eller 3-deelte Kapsler af Bronce eller Stöbejern (Fig. 4) ved et todeelt Hylster til det Luftrör, der tjener som Stilk for Kjærnen. Öskenerne (see Fig. 2) af Jerntraad nedlægges i Fordybninger, dannede af Anvisere, med en Leervulst indeni hver. Kanoner stöbes nu ogsaa gjerne i Masse, hvorved, imod Leerformningen, spares Arbejde, Ild til Brænding og Efterarbejde, ligesom Stöbningen sjeldnere mislykkes, da Formen er stærkere. Formkasserne ere deelte (see Fig. 5—7) i 7 Dele efter Snit lodrette paa Axlen (1. Ansats til Boring og Drejning og den halve Drue, 2. den anden halve Drue, Druehalsen og Bunden, 3. Bagstykket, 4. Mellemstykket, 5. Forstykket, 6. Hovedet, 7. Dödhovedet, som skal skaffe hydrostatisk Tryk og samle Utæthederne), endvidere ere de 5 sidstnævnte Kasser tillige deelte paalangs i 2 Dele, saa at Formen er 12-deelt. Modellen er af poleret Jern, besmurt med Blyant og deelt lodret paa Axen, paa de samme Steder som Kasserne, dog, istedetfor tvers over Druen, midt i Druehalsen. Modellen styres ved False og samles med Kroge og Skruer; Tapper og Delfiner gjöres löse af Messing og heftes paa Modellen med Skruer indvendig fra. Complicerede Delfiner dannes af Vox ved Stöbning i Gibsformer og "Styrtning", for at de kunne blive hule. De indesluttes i Sandet og smeltes siden ud. Formkasserne, der overalt ere forsynede med brede Flancher, styres med tilsvarende Knupper og Huller og samles med Bolte og Kiler. Indformningen er vanskelig, og der maa iagttages mange praktiske Smaating, for at Formen skal blive tæt, lige og fejlfri. Der begyndes fra Druecenden; Formen bliver ikke samlet fra Ende til anden, för den er törret og skal bruges. Der bliver da med en Kran sat 4—6 samlede Former paa Enden i en foran Ovnen anbragt Damgrube; de omgives af Jord, og överst i Sandet gjöres Render fra Ovnen, eller der lægges Render af ildfast Leer; leerbeströgne Spader bruges som Stigborde. Formen til Morterer bestaaer kun af 9 Stykker, Modellen af 5.

Leerformning foregaaer uden Kasse og som oftest uden fast Model. Istedetfor Kasse bruges et Gestel af Jernbaand, istedetfor Model af Træ dannes paa Stedet en af Leer. Det er som oftest runde og hule Gjenstande, der stöbes paa denne Maade, og de dannes da ved Afdrejning med en Skabelon af Træ, beslaaet paa Kanten med Blik. Mindre Gjenstande og saadanne med forholdsviis lang Axe dannes over en *horizontal Spindel*, der drejer sig mod en fast Skabelon. Inderst lægges Halmbaand, derover dannes af Formleer: a) Kjærnen, svarende til Huulheden, b) Modellen, ogsaa kaldet Skjorten eller Metaltykkelsen, c) Mantelen eller den egenlige Form. Hver af disse Dele dannes for sig af flere Lag Leer efter en særegen Skabelon; de enkelte Lag törres langsomt og tilsidst smöres smeltet Talg eller Aske paa, for at skille de 3 Partier fra hinanden. Mantlen armeres gjerne og deles oftest i flere Stykker. Modellen tages istykker, Mantlen samles atter over Kjærnen ved Hjælp af False, Skruer, Jerntraad osv., efter at begge ere törrede og brændte lyse. Voxmodellen smeltes med det samme ud. Anvendes *vertikal Spindel*, saa staaer Leret stille og Skabelonen drejes paa Spindelen. Til Kjærne eller Mantel bruges ofte Leersteen, der mures op og belægges med et tyndt Lag Formleer. Naar Kjærnen mures (i Damgruben eller paa en Jernring), kan Mantlen löftes af; naar Mantlen mures, kan Kjærnen sænkes. Kjærnen er gjerne huul og brændes indvendig fra. Masseformningen fortrænger efterhaanden Leerformningen, dog stöbes endnu store Kar og hyppigt Kanoner i Leer, men ikke gjerne over en Leermodel. Da Kanoner stöbes uden Hul, er der ikke Brug for Kjærne; Modellen bruges oftere og dannes af Gibs, Træ eller endog Metal, ogsaa bruges Leer, bestrøget med Beeg. Modellen gjöres, for at slippe Formen, glat kegleformig fra Bunden til Hovedet, med löse Forsiringer, Tapper og Voxdelfiner. Död-hovedet formes særskilt over horizontal Spindel, Bunden og Druen derimod med vertikal Spindel. Tappemodellerne gaae gjerne ud igjennem Mantlen, for at de let kunne trækkes ud fra Hovedmodellen; Hullerne lukkes med brændte Leerplader, slebne paa Inderfladen. Delfinmodellerne smeltes ud. Forsiringerne tages ud fra Enden af Mantlen; ofte ere de af Leer og falde da ud efter Brændingen. En Gibsmodel tages först ud efter Brændingen, som gjör den mör. En Leermodel pilles ud, efter at man har lösnet Sejsingerne for begge Ender og banket den

coniske Spindel ud paalangs. Morterer formes vertikalt over en opmuret Model.

Undertiden bruger man dog ogsaa *Stöbejern* til *blivende Former* for Jernstöbning. Det er til Sager, som skulle, eller ialfald kunne være haarde og ikke behöve stor Styrke eller Glathed. Man har saaledes stöbt Kanonkugler i todeelte Jernformer, men de skade Sjælen i Kanonen ved deres Haardhed. Nu stöber man ikke let Andet i saadanne Former end Kjeder til Indfatning af Grave odl. og Valser til at give fiint Jernblik den sidste Behandling; derimod indlægges undertiden en Jernplade i en Sandform, for at gjöre Stöbegodset haardt paa et enkelt Sted, f. Ex. Banen paa en Ambolt, Pokskoen til en Stamper, Hjulkrandsen til Jernbanevogne. Stöbejern, som bruges til Form, maa bestryges med Tran, Könrög, fiint Leer odl., törres og öphedes med glödende Slakker eller Kulild. Ogsaa til Stöbning i Jernformer bruges graat Jern for den skarpere Stöbnings og den större Sejheds Skyld.

Smeltningen af Jernet skeer i meget forskjellige Ovne: Meget hyppigt stöbes især grovt Stöbegods umiddelbart fra *Höjovnen* (see Fig. 8, hvor a er Gichten, b Kulsækken, c Rasten, a, b og c tilsammen Schachten, d Jernkassen og e Damstenen). Denne Stöbning er den billigste; men man kjender ikke altid Jernet forud, og det bliver let mindre stærkt, fordi det er mindre reent, og gjerne altfor kulstofrigt. Af sidstnævnte Grund "fodres" Ovnen ofte ved at indblæse Jernsteen igjennem Formhullerne. Naar kun een Höjovn stikkes an ad Gangen, kan man stöbe Stykker paa 12—50 L℔. Smaa og middelstore Former fyldes med leerbeströgne Jernöser; Jernet hentes bag Damstenen, og Slakkerne skydes jevnligen tilside. Hertillands og vel overalt skeer *Omsmeltningen* af Raajernet gjerne i en *Cupolovn*, en Schachtovn, der sædvanligviis er lige op og ned, 12—15 Fod höj, 1½—3 Fod i Lysning, indvendig cylindrisk, udvendig ofte firkantet og beklædt med Jernplader. Forneden er der et Taphul, höjere oppe sædvanligst 2 Formhuller ligeoverfor hinanden eller lidt paaskraae, ofte ogsaa 3—4 over hinanden, for at man kan samle mere smeltet Jern i Ovnen. Taphullet, og til sine Tider de nederste Formhuller, lukkes med en Leerprop. Den tager 250—500 Kubikfod Vind i Minutten og forbruger omtrent 50 ℔ Coaks eller 75 ℔ Trækul til 100 ℔ Raajern, som giver 92—95 ℔ Stöbegods. Daglig kan man smelte 50—80 Centner.

Først fyldes Ovnen med Kul, senere sættes Jern og Kul lagviis til. Man har smaa Cupolovne paa 4—5 Fods Höjde og 1 Fods Lysning, der kjöres paa Jernbane til Formerne; ellers leder man Jernet i Render eller bærer det i Öser. *Reverbeerovnen* bruges især a) til stort Stöbegods, da der kan smeltes 50—60 Centner paa eengang; b) til Gods, som skal være meget tungt (Projektiler) eller meget sejt (Kanoner). Jernet decarboniseres nemlig stærkt i Flammeovnen, og der er af den Grund ofte 12 pCt. Tab, hvoraf det Meste er Kulstof og skadelige Indblandinger i Jernet, endeel ofte "Skoldjern", eller halvfrisket Jern, som let kunde gjöres til godt Smedejern. Heerden er stor og flad, Ildstedet $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ af Heerden, Hvælvingen ofte dobbelt. Der forbruges 75—100 ℔ Steenkul eller 150—200 ℔ Træ til 100 ℔ Jern. Reverbeerovnen har ogsaa den Fordeel, at man, uden at skade Ovnens Gang, kan omsmelte store Stykker deri, selv Kanoner, som kunne indmures fra Siden og efterhaanden smeltes af. I en *Digel* smelter man kun Jern til Konsststöbegods; den bedækkes med Glas eller Höjovnslakker og ophedes i en Trækovn.

Stöbegodset skal altid senere *afpudses*. Stöbetapperne slaaes først varme af, burde vel ofte hellere saves af, hvilket gaaer meget let i glödende Tilstand. Stöberande, Sporene af Stöbetapper og fastsmeltet Sand borttages ved Hamring, Fiilning med halvslidte eller stöbte File, Mejsler, Slibestene; undertiden drejes Stenen, undertiden det runde Stöbegods. Kugler files med stöbte File, hamres for at blive glatte og rulles nogle Timer. Ere de lidt for smaa, saa udglödes de; ere de lidt for store, saa hamres de paa en halvkugelformig fordybet Ambolt med en lignende Hammer, der vejer 80—150 ℔ og gjör et Par hundrede Slag i Minutten. Meget for store Kugler afslibes. Kanoner blive staaende længe i Damgruben for at blive rigtigt seje ved den langsomme Afköling. De conserveres godt mod Fugtighed, naar de beholde Stöbeskallen eller efter Afdrejningen blive hærdede paa Overfladen. Ofte bedækkes Stöbegods med Steenkuljære, der indtörres i Hede, Oliefarve, Sod af Beeg odl.

Messingstöbning.

Former til Plader dannes af 2 Granitstene paa $\frac{1}{2}$, 1 og 3 Fod, der bestryges med Leer, og Jernstænger af Pladens Tykkelse. Stenene maae jevnligen afrettes. Ellers dannes Formerne af en temmelig feed Sand, ofte blandet med Meel, Öl, Sirup odl.,

der törres paa Inderfladen, indtil det klinger med Neglen. Da Messing kan loddes, kan man ofte undvære complicerte Former; men ved courante Sager, f. Ex. i specielle Fabrikker, bruges netop ofte hule deelte Metalmodeller, der tillige tjene som Kjærneformer (see Fig. 9). Kjærnen fortsættes udenfor og tjener ved Indformningen som Anviser. Hyppigt anvendes indlagte Massestykker (see Fig. 10). Naar der ikke stöbes meget store Stykker, hvad der er sjeldent, anbringes flere Kasser ("Flasker") over hinanden, helst af Jern, og der indformes i alle Skilleflader, undtagen de to yderste. Flaskerne samles i en Presse og der indstöbes fra Skillefladen. Indgusrenderne gaae tilbage, for at de fjerneste Former kunne blive först fyldte.

Ovnen til stort Messingstöbegods, f. Ex. Plader, er tillige Messingbrændovn; dog bliver det bedre ved en Omsmeltning. Det er en rund, buet Flammeovn, nedgravet i Gulvet, hvori 7—9 Digler opstilles i Runddeel med to i Midten, een med Metal og een omvendt til at samle Messing i fra det halve Antal Digler ad Gangen (see Fig. 11 og 12). Mindre Stöbninger foretages med en hessisk Digel eller en Blyantsdigel i en Trækovn. Messinget er saa skjört i ophedet Tilstand, især naar det endnu ikke er forædlet ved Hamring eller Valsning, at större Stykker Messingstöbegods let briste ved Afkölingen: en stor Ring f. Ex., naar Sandet bliver liggende og gjör Modstand mod en Sammentrækning; et Hjul med tyk Krands og tynde Eger, naar man ikke, ved at bedække Egerne og afköle Krandsen, sörger for en ligelig Afköling.

Broncestöbning.

Formningen foretages i de allerfleste Tilfælde ligesom til Jernstöbning, og det enten i Masse (smaa Klokker, Kanoner) eller i Leer (Taarnklokker, Kanoner). Billedstöbningen er, formedelst de complicerede Former og den store Haardhed, der gjör Efterarbejdet saa kostbart, forbunden med store Vanskeligheder. En god, men omstændelig Fremgangsmaade er denne: a) *Modellen udföres i Leer;* b) derover stöbes en *Gibsform* i Stykker, forsynede med de behörige Laase; c) Gibsen indfedtes med Olie og belægges med Voxplader af Metallets Tykkelse paa ethvert Sted; paa enkelte skjulte Steder gjör man Huller i Voxet; d) i Voxet indsættes Jerntraade med Kroge paa begge Ender; e) Gibsformen med Voxet paa samles over et Jerngestel

(Armatur); f) deri indstöbes en *Kjærne* af Gibs med $\frac{1}{3}$ Teglsteensmeel, for at gjöre den ildfast; Kjærnen fatter den ene Krog af hver Jerntraad, medens Voxet fatter den anden; g) Gibsformen, der temmelig let slipper Voxet, tages af, og Voxet bliver siddende; h) *Voxmodellen* pousseres efter; i) der tilsættes en Mængde Indgusrende- og Vindpibemodeller af Vox; k) det inderste af *Mantlen* (Formen) dannes af Formkit (fiint Leer, Teglsteensmeel og Liimvand); l) derudenom et Lag almindelig Formleer; m) yderst en Muur af raae Leersteen, styrket ved Jernskinner; n) *Voxet udsmeltes* ved en svag Ild og opsamles; o) Formen *brændes* ved stærkere Ild; p) Damgruben stampes fast med Jord; q) Figuren stöbes; r) Mantlen borttages; s) Figuren tages op af Damgruben; t) Noget af Kjærnen borttages igjennem de i Voxmodellen gjorte Huller; u) disse Huller lukkes ved fastloddede Metalstykker, Tapperne fra Indgusrender og Vindpiber afsaves, og det Hele efterarbejdes. Der gives flere noget nemmere Maader, f. Ex. Kjærnen stöbes i Gibsformen, af Kjærnen borttages en passende Tykkelse og derefter stöbes Voxmodellen imellem den og Gibsformen; eller de enkelte Stykker stöbes særskilt og samles siden ved Lodning osv. Smaa Büster odl. kunne stöbes af Vox i Gibs med Styrtning, stöbes fulde af Kjærnemasse, forsynes med Indgus osv. og indformes i Sand eller Leer, hvorefter Voxet udsmeltes.

Broncen smeltes i *Reverbeerovne*. Tidligere brugte man altid store Ovne med rund Heerd, som toge 5—600 Centner; nu foretrækker man, for det ringere Metaltabs Skyld, at bruge et tilstrækkeligt Antal mindre, paa 150—200 Centner (Fig. 13), langagtige og omtrent som dem til Jernsmeltning, dog med et Kammer a over Ovnen for at samle det Metalilte, som rives med. Man vælger helst gammelt Bronce, som bedömmes ved Brudet eller en Analyse; det holdes tyndflydende og omröres med en frisk Træstang, der virker reducerende og hjælper til at blande ved Opkogningen af Fugtigheden. Der er mange Regler at iagttage, dog er man ikke sikker paa at undgaae en Udskilning (see Side 19), som, mærkeligt nok, især risqueres paa de tyndeste Steder — i Kanonerne paa Druehalsen, Tapperne og Delfinerne. Da tinrige Broncer er tungere end tinfattige, er der meest Tin imod Formens Bund, mindst i Dödhovedet. Det yderste Lag har den rigtige Gehalt, fordi det störkner, för det faaer udskilt sig; midt i Metaltykkelsen og henimod Sjælen er

der mere Kobber, fordi de kobberrige Legeringer er strengsmelteligere; henimod Axen er der meest Tin.

Blystöbning

indskrænker sig meest til 4 Artikler: Plader, Rör, Kugler og Hagel. *Plader* kunne stöbes ganske tynde, ved at bevæge smeltet Bly nedad et udspændt Stykke med Æggehvide og Kridt spartlet Lærred, der er stillet paaskraa. Gode tynde Plader faaer man kun ved at valse tykke Plader, som gjerne stöbes horizontalt paa et Bord med Stöbesand eller en Sandsteen med Jernstænger til Indfatning. Bedst stöbes tykke Jernplader i en todeelt Form af Messing eller Stöbejern; den förste Stöbning i den kolde Form kasseres. Blyet kan udtappes fra Bunden af en Stöbejerns Kjedel.

Blyrör stöbes korte og tykke og trækkes siden længere og tyndere. Formen er todeelt; den kan være af Bly til at samle med en Ring og at fylde fra oven, eller af Messing eller Stöbejern med Charneer og Stigerör.

Kugler blive aldrig ganske frie for Blærer; skjöndt Blyets Vægtfylde, efter Reenheden, er fra 11,33–11,445, faaes Kuglerne höjest med Vægtfylden 11,2. En ringe Tilsætning af Tin gjör Blyet mere tyndflydende, Kuglerne derfor mere blærefrie, saa at Vægtfylden kan stige til 11,32; lidt Antimon turde være endnu bedre, især fordi det tillige föröger Haardheden. Formen er 2-deelt til 1 og indtil 20 Kugler med een Indgus; ofte er den indrettet som en Tang, de störste gjerne med Charneret for Enden, bedst dog med parallel Bevægelse (Fig. 14). Paa et Bord a er anbragt 2 Coulisser b, hvorimellem kan skydes en Ramme c; i denne er Formens ene Halvdeel d fastskruet, medens den anden kan bevæges med Skruen e. Almindeligst ere Formerne af udfreset Smedejern; isaafald er det hensigtsmæssigst af og til, naar de ere varme, at smöre dem med tyndt Leervand, hvorved Kuglerne blive glattere; bedre er det at vælge Stöbejern og stöbe dem aldeles færdige. Da Formerne blive bedst indvendigt, ville de let blive convexe paa den Side; man kan derfor passende gjöre Formerne enkelte, samle dem paa et Jernbaand, som ved Træ er adskilt fra et tykt pressende Metalstykke.

Blyet smeltes, bedækket med blöde Kul, i dybe Jernkjedler, helst 2 paa 100 ℔ hver, som bruges vexelvis. Hver Kjedel

er bedækket med en Bliktragt, for at fange det Bly, som sprøjter over. Varmen skjönnes ved Lugten eller ved Papir, som netop skal brunes. Naar Blyet er for varmt, iltes det for stærkt, og Stöbegodset er let blandet med Blyaske og utæt; er det for koldt, saa faaer man en slet Stöbning med Blærer. Formen varmes ved Dypning i Blyet eller et Par forlorne Stöbninger; af og til maa den atter afköles, dog maa man hellere holde den godt varm og have flere at skifte paa, saa at de kunne faae Tid til at afköles. En Mand kan stöbe 4—5000 Kugler om Dagen.

Stöbetappen kan afklippes, men tættere *afknibes* med en Sax eller Tang, enten paa Formen eller særskilt. Indgussen kan ogsaa sidde paa et særskilt Stykke, som skydes tilside efter Stöbningen. For en god Afklipning er en tynd Stöbetap en vigtig Betingelse; er den altfor tynd, saa stöbes Kugleu ikke let fuld og tung. Almindeligst er d = 0,4 D; Segmentet er da 0,508 pCt. af Kuglens Masse, og en lige Afknibning giver for stor en Fejl; man kan imidlertid gaae ned til d = 0,2 D; da er Segmentet kun 0,03 pCt. af Kuglen, og en lige Afknibning kan godt bruges, især da en ringe Grad forringer Fejlen. Man har forskjellige Instrumenter til kugelformig Afknibning, idet to cirkelformige Egge dreje sig om deres egen og Kuglens fælleds Diameter imod hinanden — f. Ex. Fig. 15, hvor paa et fast Gestel er anbragt en fast forkrýppet Kjæbe A (Fig. 16) og en ved et Haandtag B bevægelig C (Fig. 17). Begge ere skærpede paa den bageste Side, for at knibe, og afskraaede paa Forsiden, for at Kuglen kan bringes ind. Alle saadanne Instrumenter ere dog for usolide og complicerte i Brugen, og de give let Kuglen Indtryk. Bedre er det at *presse* Kuglen, enten ved at vende den i Formen og banke paa denne, eller ved et Prægværk med 2 halvkugelformige Staalstempler. Kuglen stöbes da lidt for stor; Stemplerne gaae ikke aldeles sammen, da de ellers lide. Blyet bliver deels sammentrykket, deels drevet ud imellem Stemplerne til en papirstynd Grad, som borttages. Vægtfylden kan blive indtil 11,3, Glatheden og Nöjagtigheden större. En Presse kan koste 600 Rbd., en Mand til 4 Mk. kan presse 3 600 Kugler paa en Dag, hvilket udgjör 1 Rbd. for 337 ℔ 16-lödige Kugler. Maaskee allerbedst er en *Rulning* af 100 ℔ Kugler ½ Time i en Tönde med 5 ℔ Blyant. Man har ogsaa forsögt at udpresse Kuglerne af runde Blystokke.

Hagel ere stöbte uden Former; det er nemlig störknede Draaber. Reent Bly og forskjellige Legeringer give Hagel af forskjellige Former; de bedste Kugler faaes ved at sætte 1 ℔ Rottekrudt og lidt Kul til 200 à 275 ℔ Bly. Udstöbningen skeer i et Taarn igjennem leerbeströgne Sold, fyldte med Blyaske, naar Hullerne ere store. Haglene opfanges i Vand, helst med Olie eller endnu bedre smeltet Talg paa. Er dette Lag 12 Tommer höjt, saa behöves der kun en ringere Höjde. Haglene sorteres efter Rundheden, ved at lade dem löbe over et skraat Brædt, efter Störrelsen ved Sigter. De poleres ved Rulning i en Tönde med lidt Blyant.

Tabet i Bly er let 8—10 pCt. ved Smeltning uden Kul, men ved forsigtig Behandling kun 1 pCt. ved nyt, indtil 3 pCt. ved gammelt Bly, især naar Blyet udpresses af Blyasken, Blyasken kan let reduceres igjen ved en stor Törveild; 6—7 Snese gode store Törv give 96 ℔ Bly af 100 ℔ Blyaske.

Tinstöbning

foretages i Former af meget forskjellige Materialier og til courante Sager, hvor man vil undgaae Lodningen, af mangengang meget complicerte Former. Sand, Træ, Papir og Gibs bruges sjeldent. Sandsteen bruges undertiden til svære Sager; disse Former maae være tykke og tunge og knække dog let. Serpentin og Skifer ere lettere at bearbejde og finere, men dyrere, og Skiferen ikke skikket uden til smaa Gjenstande. Bly og Messing bruges almindeligst. Blyformer ere lette at fremstille, men de taale ikke, at Tinnet er ret varmt, og de give derfor ikke saa reent Stöbegods; de maae være tykke og tunge og forböjes let; Messingformer ere kostbarere, men de fuldkomneste af alle. Da Blyet danner en meget letsmeltelig Legering med Tinnet, maae Blyformer iltes i Luften og i opvarmet Tilstand bestryges stærkt med Bolus udrört i Vand. Messingformer iltes med Salpetersyre og ryges undertiden med et Lys. Formernes Dele samles med Laase, helst saaledes, at de kunne holdes sammen ved eet Tryk.

Plader stöbes imellem to Brædder med Prespap paa, indgnedet med Kridt, Bolus odl., eller imellem to Messingplader, med en Rand nittet paa hver. En Skee stöbes i en todeelt Messingform fra Enden af Skaftet. Knapper stöbes parviis, med Öjet opad, i 3-deelte Messingformer; den överste vertikale De-

ling gaaer igjennem begge Öjnene, de to Indgusrender og Indgussen. Hule Figurer kunne stöbes ved Styrtning, Lyseformer over en Staalkjærne ved Dypning i et Tinbad eller i en todeelt Messingform med Staalkjærne og Stigerör. Tin stöbes i Messingformer temmelig varmt; disse afköles paa de fra Indgussen fjerneste Steder med en vaad Klud, for at ikke Godset skal blive utæt ved först at störkne paa et nærmere Sted.

Skrifttöjs Stöbning

til Typer, Spatier, Linier, Stereotyper odl. kan ikke her gjennemgaaes i Detail. Formerne ere meest af Messing; til Linier ogsaa af Jern, bedækket med Papir med Bolus paa, og byggede efter samme Princip som Messingformer til Tinstöbning, men indrettede baade til særdeles nöjagtigt og til meget hurtigt Arbejde. Stöbegodset afrettes siden: Typerne ved Slibning, Skravning og Hövling for Enderne; Stereotyperne ved Udbedring og Afdrejning eller Afhövling; Linierne ved at trækkes under en Kniv, ved Hövling og undertiden Molettering paa Kanten.

b. Clichering

foretages kun med Skrifttöj og Vismut-Tin-Bly Legeringer i den grödagtige Tilstand, idet de störkne. De udhældes i en Æske af olieret Papir og slaaes med Formen (Matricen) paa en Rem eller i et Faldværk; det lykkes kun med smaa Dimensioner.

c. Galvanoplastik

giver de allerskarpeste Afstöbninger, endnu skarpere og meget sikkrere end Clicheringen, men kan ikke let anvendes uden med de mere chemisk negative Metaller; meest bruges den med Kobber. Udfældingen kan skee paa Ledere (Metal), hvis Overflade ved et ganske tyndt Lag Fedtighed eller ved kold Forsölvning forhindres fra at hefte uoplöseligt ved det nyudfældede Metal; Blymatricer behöve blot at iltes i Luften. Vil man bruge Uledere (f. Ex. Vox, Træ, Gibs, Svovl, Stearin), saa maa Overfladen gjöres ledende, f. Ex. ved Blyant, udfældt Sölvpulver, fortyndet salpetersuur Sölvoplösning, som reduceres ved Dampe af Fosfornafta (med $\frac{1}{300}$ Fosfor) eller Mussivguld (Svovltin, Broncepulver), som indgnides paa et meget tyndt Lag spirituös Mastixfernis. Matricen omgives af en Blystrimmel. Buster og andre hele Figurer afformes deelviis i Gibs; i hver enkelt Formdeel

udfældes Kobber, de enkelte Stykker loddes sammen, Busten udbedres i Fugerne og forkobbres heelt over.

Man benytter et saakaldet constant Batteri med en næsten concentreret Kobbervitrioloplösning ved Kobberet og Vand med ½ pCt. Svovlsyre ved Zinken; imellem begge en porös Skillevæg af Blære, Filt, Læder, uglaseret Leer eller Sejldug. Udfældningen kan gaae for sig *a)* i selve det galvaniske Apparat paa Kobberet (Fig. 18). Her bliver Oplösningen efterhaanden suur og udtömt, og man ophænger derfor gjerne Krystaller af Kobbervitriol foroven i den; da Udfældningen bliver usammenhængende (og rosenröd) i en suur Vædske, er det bedre at bruge Kobberaske. I ethvert Tilfælde bör Karret være stort, for at ikke Forandringen skal indtræde for hurtigt. *b)* Man kan ogsaa have et fra Batteriet a særskilt Udfældningskar b (Fig. 19), hvor begge Poler ere af Kobber, og den ene oplöses efterhaanden, som der udfældes paa den anden, saa Vædsken holder sig neutral og concentreret; det brune Pulver (Kobberforilte, undertiden maaskee Kul), som falder fra, opfanges af et Stykke Flonel c. Naar Udfældningen gaaer for raskt, fordi Strömmen er for stærk i Forhold til Matricens Overflade, saa bliver Kobberet löst og skjört; man kan ikke godt udfælde mere end ⅛ Linie dagligt. For at undgaae baade denne Fejl og Tidspilde, bruges undertiden et Galvanometer paa Lederen. Strömmens Styrke, som snart taber sig, varierer efter Temperaturen, Vædskernes Styrke, Pladernes Nærhed i begge Kar og Skillevæggens Porositet. Udfældningen er stærkest paa det fjerneste Punkt fra Lederen; man tager derfor enten to Ledere eller drejer Matricen om under Udfældningen. Især i en for stærk Ström opstaaer der let ved en horizontal Udfældning Vorter, ved en vertikal Striber opad.

Zink og dets Legeringer, samt Tin due ikke til Matricer, Bly kun naar det er iltet; dette er i mange Tilfælde nemt at danne Matricer af ved Presning. Skrifttöj egner sig godt dertil, og dette kan finde megen Anvendelse, især til Matricer for Skriftstöberierne, da det ellers let gaaer for langsomt. Det udfældte Kobber er meget haardt, stærkt og tungt; det faaer ved forskjellig Ophedning en forskjellig Udvidelse, Blödhed og Sejhed; ved Glödning udvider det sig omtrent 4 pCt. i linear Maal (?) og bliver aldeles blödt. Nogen Haardhed er ofte tjenlig, hvor det udfældte Stykke skal udsættes for Slid.

Til et Pund udfældt Kobber medgaaer 33 Lod Zink, 40 Lod Vitriololie og enten et Pund Kobberplade (hvor man har særskilt Udfældningskar), eller 40 Lod Kobberaske eller 4 ℔ Kobbervitriol. Desuden kan man vinde 4½ ℔ krystalliseret Zinkvitriol; men det betaler sig i Reglen ikke.

d. Smedning i Sænkere, Punsling, Prægning odl.

Sænkere ere forstaalede Jernformer til at forme rödglödende Jern i under Hammerslag. De lægges paa Ambolten og styres med en Angel i Ambolthullet; Anglen sidder paa Sænkeren eller paa en Ring, som Sænkeren lægges i. Man har dobbelte Sænkere med Over- og Understempel, f. Ex. til runde Gjenstande, enkelte, f. Ex. til halvrunde, trekantede odl. Sæthammeren tjener ofte som Overstempel. Runde Gjenstande styre selv paatvers, cylindriske og prismatiske paalangs; i andre Tilfælde styres de dobbelte Sænkere ved Stifter eller Overgreb. Almindeligst ere Rundsænkere (Rundstempler) til Smedning af cylindriske Stykker under Drejning og Trækning paalangs. Jo större Udsnittet er, desto nöjagtigere arbejde de, men desto flere Par hörer der til en Suite. Ligeledes bruges Sænkere til Ildtöjer, Geværlaase, Kaarder (især trekantede), Bajonetter, File osv. Arbejdet bör være saa nöje som muligt smedet for; ofte bruger man særegne forberedende Sænkere, f. Ex. halvslidte. Vil man smede i Sænkere med Maskinhammer, saa fordybes Sænkerne gjerne i selve Hammeren og Ambolten, f. Ex. ved Smedningen af Rundjern og Bösselöb.

Punsler (poinçons) ere 2—4 Tommer lange, 4 eller 8-kantede Staalstænger, der ere tykkest i Midten, for den ene Ende forsynede med et Præg og hærdede, for den anden, der slaaes med en Hammer, blöde. De indeholde enten hele, især hyppigt forekommende Figurer (Bogstaver, rette eller omvendte, Tal, Interpunktionstegn, en Krone, en Löve osv.) eller blotte Elementer, af hvilke enhversomhelst Figur kan dannes. Af det sidstnævnte Slags Punsler har man större og mindre; qvadratiske, rechtangulaire, cirkelrunde, ovale, linieformede, buede osv.; plane og i forskjellig Grad concave eller convexe; blanke, matte stribede, fiint og grovt kornede osv. Punslerne bruges ofte paa compakt Metal; det sidstnævnte Slags deels for at tildanne Metallet i Dybder, hvor man ikke saa let kan komme til med andre Værktöjer, deels for at give det blödere Former, end man op-

naaer med Mejsler og Gravstikker. Den störste Anvendelse finde disse Punsler dog paa Blik, især af Kobber eller Sölv; det lægges paa en Drivekit af Beeg, Talg, Vox og Teglsteensmeel, som ved en Halvkugel hviler i en tyk Krands. Först följes Contouren med en "Trækpunsel"; de grovere Former udhæves för de finere; Pladen vendes jevnligt om paa Kittet og udglödes, for at Metallet ikke skal briste.

Prægningen anvendes især til Mönter, men ogsaa til Knapper, Medailler, Uhrkassebunde ofl. Den foretages lettest i blödt Metal, dog ogsaa selv i blödt Staal (Poinçons, Matricer, Stempler). I de fleste Tilfælde præger man udhuggede Blanketter, som ere glödede, ætsede rene, polerede med rundt Sand og törrede med Spaaner. Staalstempler drejes ofte til med en stump Kegle. Til Staal og Medailler med stærkere Relief end Mönter ufordres gjentagne Prægninger, med Udglödning imellem hver og forsigtig Indlægning i Pressen. Ved Möntpresning faaer Overstemplet en lille Vridning i Nedgangen. Presserne ere enten Skrueslagpresser (Fig. 20) eller Knæpresser (ullhornsk) (Fig. 21). De föres med Haanden eller med Maskine. Naar en Skrueslagpresse skal föres med Maskine, lader man ofte denne pompe Luften ud af en Beholder og bruger Lufttrykket paa et Stempel til at slaae til med.

Moletter (Kruushjul, Rouletter) ere smaa Staalhjul med Præg paa Kanten, der trykkes ned i Metal. De bruges især til Bogtrykkerlinier i en Hövl, til Kattuntrykvalser i en compliceret Maskine (Punser- og Moletteremaskine), som regulerer Trykningen i enhver Henseende, og ved Drejebænken i en Gaffel, som föres med Haanden. Simple Kruser (Kruushjul) odl. löbe af sig selv i hinanden; ved större Figurer maa man pröve sig frem og hvergang tage ganske lidt bort.

Stampere (Stanser) og *Stempler* kunne ansees som meget korte og meget store Punsler med respektive concavt og convext Præg, bestemte til at forme tynde Stykker Metal med. Meest bruges en Stamper og et Stempel i Forening. I det Grove ere de begge af Stöbejern; ellers er den ene af hærdet eller blödt Staal, den anden af Staal, Jern, Kobber eller Messing og dannet ved Hjælp af hiin. Saaledes formes mangfoldige Gjenstande: Skeer, Gafler, Sirater af Baandjern til Kakkelovne, alle tyndere Broncevarer, ja selv Theebakker, Kjedler og de afrundede Ender paa Höjtryksdampkjedler. Firkantede Plader kunne gjöres runde

ved Bölger som 4 Hyperbler med Diagonalerne til Assymptoter (Fig. 22) og dermed æqvidistante, som alle siden presses ud; af de runde Plader kan siden atter dannes Kjedler ved concentriske Bölger. Ofte maa man anvende flere Par Stampere og Stempler, först fladere, saa dybere, og udglöde Metallet imellem. Undertiden bruger man Stemplet (det convexe) alene og lægger saa Blikket paa Bly eller Tin, eller man banker Blikket imod Stemplet med Træ, en med Læder bedækket Hammer odl. Guldsmedene lægge Guld og Sölvblik paa Stamperne (concave), bedække det med Bly og banke dette ind med en Nithammer; saaledes forfærdiges i vore Dage alt det hule Guld- og Sölvarbejde.

Optrykning paa Drejebænken spiller i de senere Aar en saare vigtig Rolle. Blikket befæstes paa Kanten af en huul Patron og trykkes ind fra Randen med et Poleerstaal; eller det befæstes paa Midten af en udvendig Patron og trykkes over den med eet Poleerstaal, medens ved de större og tyndere Plader et andet holdes imod, for at undgaae Folder. Af og til maa Metallet udglödes, og ofte maa man bruge flere Patroner efter hinanden. Paa den Maade dannes Tallerkener, Kjedler, Pibehætter, Lyseplader osv. osv. Til svært Arbejde trykkes Poleerstaalet mod et Anlæg paa Forsætteren. Af en rund Plade med et Hul kan man trykke en aaben Tragt, som for den vide Ende kan trykkes sammen til et cylindrisk Rör, der dog ikke er lige tykt i begge Ender. Man kan ogsaa af et ligetykt Rör over flere successive Patroner danne en Plade med et Hul i Midten, hvor den er tykkest. Overhovedet er der ved blödt Metal (Kobber, fiint Sölv) næsten ingen Grændse for, hvilke Omvæltningsoverflader der kunne fremstilles ved Udvidelse og Sammentrækning af Metallet under et tilstrækkeligt Antal Udglödninger.

e. Smedning og Drivning paa fri Haand.

Hammere

ere enten til at bevæge med Maskinkraft eller Haandkraft. *Maskinhammere* have fast altid (Fig. 23—25), foruden den egenlige Hammer a (Hovedet), et Skaft b af Træ eller Jern; dette skal ligge horizontalt i Indslaget, og naar det er af Træ, skal det være let og sejt og have et "Hylster" med coniske Tapper c (Fig. 25), som gaae i "Bösser" i Opstillingen, der helst maa være af Stöbejern. Hammeren bevæges ved en Kamvelle, som virker et eller andetsteds paa Skaftet; efter Virkepunktets Beliggenhed

faaer Hammeren sit Navn. *Pandehammerne*, de sværeste af af alle og indtil 8 000 ℔ tunge (Fig. 23), löftes af en tversfor liggende Velle *udenfor* Hammeren. Skaftet er af Stöbejern og omslutter den forholdsviis lette Hammer af forstaalet Jern. De arbejde langsomt, mere ved Tryk end Slag, og löftes kun 6—16 Tommer. *Brysthammerne* ere undertiden 1 000—1 500 ℔ svære; isaafald er Skaftet ogsaa her af Jern, og derunder ligger paatvers en Velle, som virker *indenfor* Hammeren (Fig. 24). Almindeligviis ere de kun 4—600 ℔ tunge, af forstaalet Smedejern, have et Træskaft og bevæges af en Velle, som ligger udenfor paalangs. De arbejde i Reglen heller ikke meget hurtigt, men kunne let löftes höjere end Pandehammerne, gjerne 18—30 Tommer. De letteste Hammere (fra 500 ℔ og lige ned til 30 ℔) ere *Svandshammerne*, hvor en Velle paatvers trykker Skaftet ned *bag ved* Hylstret (Fig. 25). Skaftet er af Træ, Kastehöjden 6—30 Tommer, Hastigheden indtil 400 Slag i Minutten, for at spare Tid og benytte de færrest mulige Varmer. Ved en stor Hurtighed vilde Kammene fange Hammeren, naar den blot skulde falde ned; man bruger da ved Smaahammere to Lægter overkryds tvers over Hammeren, ved större enten en elastisk Prelbom paalangs over Hammeren, eller en tyk Prelring d paa Svandsen, som slaaer mod en svær Prelklods e.

Et nyt Slags Maskinhammere, som lader til, hvor man benytter Dampkraft, at ville aldeles fortrænge idetmindste Pandehammerne og Brysthammerne, ere de *direkte virkende Damphammere*, som bestaae i en svær Stöbejerns Klods a (Fig. 26), der forneden bærer den egenlige Hammer b, foroven er sat i Forbindelse med et Stempel c i en Dampcylinder. Ved Styringen d bevirkes Hammerens vexelvise Stigning og Synkning, eftersom Rummet under Stemplet enten staaer i Forbindelse med Kjedlens Damprum ved Röret e, eller med Atmosfæren ved Röret f. Hammerbanen g er til at skifte ligesom Amboltbanen h. Maskinen styrer sig selv; men Hastigheden reguleres ved Tilströmningen af Damp. Maskinhammerne have efter Omstændighederne forskjellige Former af Baner, dog ere de hyppigst plane og rechtangulaire, med den længste Side parallel med Skaftet.

Hammerne, der föres med *Haanden*, ere i Reglen ogsaa af forstaalet Jern, de meget smaa heelt af Stöbestaal. Banen er höjst forskjellig, men meest qvadratisk og ganske svagt convex, idetmindste henimod Kanten. Paa den anden Ende er der gjerne

en saakaldt Pen eller meget smal, stærkt convex Bane. Fig. 27 viser de tre vigtigste Hammere: A, den i snevrere Forstand saakaldte Haand- eller *Smedehammer*, er 3—8 ℔ svær, föres med een Haand af Den, der "smeder", og har Pen paatvers ligefor den nærmeste Kant af Banen; B og C kaldes *Tilslaghammere*, de föres med begge Hænder og veje gjerne 12—20 ℔; B har Pennen paalangs og kaldes *Forhammer*, C har Pennen paatvers og kaldes *Tverhammer*.

Bænkhammerne ere mindre, men af Form som Smedehammeren. *Nithammeren* er den mindste Hammer (et Par Lod svær), den har en længere udstaaende Pen. *Sæthammeren*, til at sætte paa Arbejdet og slaae paa, er gjerne plan og bör have et elastisk Skaft. *Poleerhammerne* have en aldeles blank Bane af forskjellig Form. Der findes endnu mange andre Hammere, endog af Træ, Jern belagt med Læder odl.

Ambolte

til *Maskinsmedning* bör være meget tunge, allermindst dobbelt saa tunge som Hammeren, helst meget tungere. Undertiden ere de stöbte og hærdede paa Banen, bedre af forstaalet Smedejern, hvis Tyngde föröges ved Indkiling i et Hylster (Chabotte) af Stöbejern (c Fig. 23, 24). Banen er gjerne rechtangulair og noget bredere end Hammerbanen, ogsaa T-formig, som oftest plan eller ganske lidt convex.

Til *Haandsmedning* har Ambolten gjerne den i Fig. 28 viiste Form, hvor a er Foden, b Banen, c et fiirkantet Hul til at befæste Sænkere, Mejsler, Torne osv. i, d et fiirkantet og e et rundt saakaldt Horn. Det saakaldte *Sperhorn* (Fig. 29) har i det Væsenlige samme Form, men er meget rankere, har to lange, ofte meget lange Horn og en Angel forneden.

Til *Blik* har man fiirkantede, lidt convexe Ambolte med Angel og forkryppede Poleerambolte med Angel til at anbringe paa den almindelige Ambolt; til Kobber de saakaldte *Liggeambolte*, hvis Bane naaer udenfor Amboltstokken. *Stok* kalder Smeden en plan qvadratisk Ambolt med en Angel til at stikke i Hullet paa den store Ambolt; den staaer i samme Forhold til denne, som Sæthammeren til Smedehammeren.

Fast alle Ambolte ere af forstaalet Jern. Enhver Ambolt er anbragt i en *Amboltstok* af Træ. De smaa kunne sættes op paa Værkbænken, de store graves ned, og Maskinamboltene maae

anbringes paa et elastisk Underlag af Fachiner, eller paa et meget fast Fundament. Hule Amboltstokke af Staver med Jernbaand og fyldte med Sand anbefales meget. Undertiden smedes i en Skruestik, helst en grov, lav, ene til det samme Brug; saaledes Döller til Bajonetter. Ved Bajonetsmedningen indeholder Ambolten Sænkere til Klingen.

Andre Redskaber ved Smedningen.

Sænkerne ere allerede omtalte. Mejsler og Dörslag höre egenlig hen under en anden Afdeling, men omhandles her for Sammenhængens Skyld.

Mejslerne have en tyk, lige, gjerne $1\frac{1}{2}$ à $2\frac{1}{2}$ Tommer lang Eg. En kort Mejsel med en Angel til at sætte i Ambolthullet kaldes en Afskrot; en længere Mejsel med Öje til at sætte paa Skaft og med Jern at slaa paa kaldes Afskrotmejsel, naar Eggen er paalangs, Ophugger, naar Eggen er paatvers; man har ogsaa meget lange Afskrotmejsler og Ophuggere uden Skaft, til at holde umiddelbart med Haanden. Mejslerne bruges til at hugge Stængerne over med, til at flække dem op med paalangs, til at skrælle af Tykkelsen, naar Strækning vilde være for besværlig eller fordærve Stykkets Form. Ophuggerne ere til at hugge större Huller med. Man maa sörge for, at Eggen af Mejslen ikke direkte berörer Banen paa Hammeren eller Ambolten, men helst gaaer udenfor.

Dörslaget (Durchschlag) er en Cylinder eller et Prisme med skarpe Kanter, oftest uden Skaft. Det bruges i Forbindelse med en lidt större *Lokring* af samme eller næsten den samme Form til at hugge Huller i Jernet ved at drive en Prop ud. Fig. 30 viser et nyttigt Redskab af Stöbejern, der tjener istedetfor flere Lokringe og Sænkere.

Torne (Dorn) ere afkortede Kegler eller Pyramider til at udvide Huller og give dem en bestemt Form, eller til at smede Ringe over; man har dem især runde, qvadratiske ("fiirkantede") og rechtangulaire ("flade"), ogsaa efter Omstændighederne sexkantede, ottekantede osv. De mindre, der gjöres af Staal, have en Angel til at sætte i Hullet paa Ambolten, eller til at fatte med en Tang eller en Skruestik. De störste, af Stöbejern, kunne staae paa Enden; de bruges kun til at smede store Ringe over.

Smaating, som smedes ud af en Stang, holdes med denne, indtil de ere smedede færdige, da de först skilles fra den med

en Mejsel. Ellers bruger man större og mindre *Tænger* af Jern, med eller uden Skyderinge paa de lange Greb, til at fatte Jernet med. De blive ofte gloende og afköles da i Vand, for igjen at blive stivere.

Essen,

som fremstilles i Fig. 31, har en Ildmuur a med Kappen b, en Heerd c med Ildgruben d, en Form e med Essepiben f, som förer Vinden fra en særskilt Bælg, der ofte ligger under Loftet, eller fra en Blæsemaskine, og har i dette Tilfælde en Hane. Essepiben bör rette sig efter Ildens Störrelse og kan derfor passende være til at forandre ved indsatte Ringe. I eller ved Heerden findes endvidere et *Essetrug* med Vand og en Essekost, dannet som en Svaber.

Ethvert Slags Brændsel skal behandles paa sin Maade og fordrer en særegen Övelse. *Steenkul*, som for Billigheds Skyld næsten udelukkende bruges hertillands, vælges fede og bagende (smaa Newcastlerkul); de indeholde endeel Svovl og skade derved Jernet, især naar det har smaa Dimensioner. *Coaks* (Cinders) ere meget bedre og renere; de kunne neppe være meget dyrere at bruge, da de maae være langt dröjere. *Trækul* og gode *Törvekul* give det bedste Jern og ere meget gode til Smedning, naar de ere haarde. Alslags Brændsel bruges gjerne fugtigt; om Hensigtsmæssigheden heraf og om Grunden til den Nytte, Vandet isaafald skal gjöre, ere Meningerne meget deelte. Stænkning med Vand er nödvendig, for at begrændse Ilden, og hensigtsmæssig ved bagende Steenkul, for at danne en fast Hvælving. I Fabriker, hvor man har Ilde af uforandret Störrelse, kan man ofte med stor Fordeel omgive Formen og Ildgruben med en muret Hvælving g. Kulforbruget og Tabet i Jern ere naturligviis forskjellige efter Arbejdets Störrelse og Form, Jernets og Brændselets Beskaffenhed, det nödvendige Antal Varmer og Heder, Essepibens Störrelse, Arbejdernes Övelse osv. I Gjennemsnit kan man ved Arbejde af Middelstörrelse regne at faae 100 ℔ færdigsmedet Gods af 110—112 ℔ Stangjern ved 100—120 ℔ Steenkul eller 80—90 ℔ Trækul.

Man har forsögt forskjellige Maader at blæse til Smedeild med *opvarmet Luft*. Man har saaledes ført Blæsten igjennem Ildmuren til en over Ilden anbragt Kasse eller et skraat Rör, som kunde optage Spildevarmen, derfra atter tilbage gjennem

Ildmuren og ind igjennem Formen. Da en saadan Kasse eller Rör ikke altid naaes af Ilden og til andre Tider staaer ivejen, foretrækker man nu gjerne at gjöre enten Ildmuren eller Heerden nærmest Ilden huul og af Stöbejern, og at före Luften rundt der, inden den bruges. Hvor man kan bruge en Hvælving over Ilden, var det vel bedst at gjöre den huul af Blik, beslaaet med Leer, og at varme Luften deri. Naar et godt Luftvarmnings-apparat er taget i Brug, finder man sig gjerne tilfreds dermed: Ilden er lettere at passe, og det er lettere at gjöre Hede paa store Stykker. Da de ovenfor nævnte Omstændigheder have saa stor Indflydelse paa Forbrugen af Tid, Jern og Kul, have direkte Forsög over Ophedningen af Blæsten givet temmelig forskjellige Resultater; dog har der stedse været sparet enten Brændsel (indtil $\frac{1}{4}$) eller Tid (indtil $\frac{1}{5}$) eller Jern (indtil $\frac{1}{6}$ af Tabet); sædvanligviis har der været Gevinst paa to eller alle tre Maader. Man vil ogsaa have fundet Fordeel ved at lade Blæsten före *Vanddampe* med sig.

Smedning.

Jernstænger smedes endnu temmelig almindeligt, da Jernet paa den Maade bliver renere og mere senet end ved Valsning. Slakken trykkes ud og Lupen formes i det Löse med svære Hammere (meest Brysthammere). Strækningen fortsættes med lettere Svandshammere. Jernet raffineres ved Overbrækning, Sortering efter Brudet, Sammensvejsning og Strækning; dette gjentages, men Sorteringen foretages ikke altid. Jernet smedes til firkantede, flade og runde Stænger af forskjellige Dimensioner, samt Baandjern. De smaa Dimensioner faaer man enten ved fortsat Smedning, tilsidst med særegne Hammere, eller ved "Spaltning" med Skivesaxe, hvorom siden mere. Paa den Maade spares Arbejde, Kul og Jern, men dette forædles ikke saa meget.

Jernplader smedes i vore Dage ikke mere, da Valsningen giver langt smukkere Plader med mindre Affald. Derimod smeder man *Stanniol* med 3 Hammere og Ambolte af forskjellig Brede efter hinanden af Tinstænger, der strækkes baade paalangs og paatvers, först enkelte, saa flere, tilsidst mange i en Bunke uden Mellemlag, blot at de to yderste Blade ere fedtede, for ikke at hænge i Banerne. *Guld*, *Sölv*, *Tombak* (ægte Bladguld) og *Tin* (ægte Bladsölv), hamres ud til meget fine Blade med Haandhammere af forskjellig Tyngde. Bladene slaaes mange

paa eengang i saakaldte Former, först med Pergament til Mellemlag, saa med Guldslagerhud (præpareret Oxeblindtarm), paa en Steenblok. Efterhaanden som Bladene strækkes, skæres de itu og bringes i nye Former.

Smedningen af de forskjellige Gjenstande, der forefalde i et Smedeværksted lader sig ikke forfölge i Detail, da den meest beroer paa Færdighed og Conduite og varierer i det Uendelige. I Hovedsagen indskrænke Manipulationerne sig dog til följende: *Strækning* i Længde, Brede eller begge Dele, saavelsom simple Formforandringer ved blotte Hammerslag, der bevirke en Forringelse af een Dimension og en omtrent tilsvarende Forögelse af de andre. *Stukning* kaldes Strækningen, naar det er den störste Dimension, som forringes, f. Ex. naar en Stang skal gjöres kortere og paa samme Tid tykkere paa en bestemt Deel af Længden. I dette Tilfælde rettes Slagene, med en Hammer eller mod Ambolten, efter Enden, medens kun den Deel, som skal blive tykkere, er varm. *Ansætning* skeer nöjagtigt med *Stok* eller Sæthammer eller begge. *Böjning* foretages om et Ambolthorn eller en Torn, skarpe Böjninger over Kanten af Ambolten ved Slag paa begge Grene, men de kunne ikke udföres ved meget svært Jern, som vilde overanstrænges, og som man derfor svejser. *Afhugning*, Skrælning, Flækning eller Ophugning foretages med en Mejsel. *Huller* gjöres med Dörslag. *Smedning i Sænkere* er alt omtalt. *Svejsning* vil blive omtalt længere hen. Den, som forestaaer Smedningen ved en Ild, siges at smede, han giver med sin Hammer Tilslagerne ved Tegn tilkjende, hvor de skulle slaae, hvor hurtigt, og hvornaar de skulle holde op igjen. Man glatter Arbejdet tilsidst ved Smaaslag paa det halvkolde Jern, ogsaa dyppes Hammeren i Vand, for at Glödskallen kan springe af; tilsidst udglödes Stykket for at blive ret blödt og sejt.

Drivning,

som gaaer ud paa af Blik eller Plader at danne indevelloppable Overflader, ved Hamring eller Valsning, foretages paa fri Haand (Hamring) eller paa Maskine (Valsning). Til Frihaandsdrivning benytter man ved mindre Gjenstande Haandhammere, ved större undertiden Maskinhammere, f. Ex. til Smedning af Kjedelbunde og Kjedler paa Fabrikkerne. Med plane Baner baade paa Hammer og Ambolt kan man ikke drive, men vel omvendt "planere"

Blik; derimod kan man drive med en plan eller lidt convex Hammer og en stærkt convex Ambolt (ofte forkryppet eller liggende), ogsaa i mange Tilfælde med en convex Hammer paa en plan Ambolt. Man maa gjöre Forskjel paa *Neddrivning*, hvorved f. Ex. af en rund Skive dannes en Skaal ved Slag i Midten, som virke til Forlængelsen af Radius, saa at Periferien beholder sin Udstrækning og sin Tykkelse, medens Bunden bliver tyndere; *Opdrivning*, hvorved Bunden beholder sin Tykkelse, medens man ved Hammerslag strækker Periferien og de tilstödende Dele af Metallet i Retningen af Radius, men ikke eller ialfald mindre stærkt i Retningen af Periferien; *Indtrækning*, hvor man ved at slaae paa den convexe Side tæt udenfor det Punkt, hvor Arbejdet berörer Ambolten, giver dette en Tendens til at slaae Folder og saaledes bevirker en Sidetryk, som fremkalder en Indsnevring i Retningen af Periferien (f. Ex. en Hals paa en Vase); *Udsvejfning*, der gaaer ud paa en Forlængelse af Periferien og bevirkes ved Slag indvendig fra udenfor Berøringspunktet med Ambolten. Under Drivningen maa oftere en Udglödning eller idetmindste Opvarmning finde Sted, og Slagene maae fordeles regelmæssigt over alle de Punkter, som ligge i den samme Zone. Tilsidst bruges en Poleerhammer, ofte i Forbindelse med en Poleerambolt, ogsaa med Læder odl. paa Ambolten, hvorved den ene Side lettere bliver glat, idet alle Ujevnheder trække sig ind paa den anden.

Drivning paa den saakaldte *Discovermaskine* (Fig. 32) er egenlig et Slags Valsning, idet Metallet strækkes imellem to Staalruller, af hvilke den ene a sidder paa en fast Axe og föres rundt frem og tilbage med Haandtaget b, medens Arbejdet holdes med den venstre Haand, den anden c löber med, medens Arbejderen stadigt med Knæene paa Armen d skruer c op eller ned efter Arbejdets Tykkelse paa ethvert Sted. Ved svært Arbejde kan en anden Mand hjælpe til paa Haandtaget e, men han maa nöje følge Hovedarbejderen i Bevægelserne. Armen d har et Knæ, for at lette stærkere Hævninger og Sænkninger af c. Da c er mindre end a, vender Arbejdet altid den convexe Side opad; af a og c haves forskjellige Exemplarer med bredere og smallere, flad eller buet Rand.

Baade ved Drivning for Haanden og med Maskine kan man ved större Stykker arbejde sikkrere og hurtigere ved at lægge flere Stykker Blik paa hinanden, böje Randen af det yderste og

største om og drive dem paa eengang. Arbejdet fuldendes dog ved et enkelt Exemplar.

f. Valsning

gaaer, ligesom Hamring, ud paa at bevirke en Forringelse af een Dimension og derved en Udvidelse af de andre. Valser ere sjeldent af Staal, i Reglen af graat Stöbejern, der til en enkelt Brug stöbes haardt. Tykkelsen er, for at undgaae en Böjning, gjerne $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ af Længden. Da Valsningen maa skee efterhaanden, maa Mellemrummet, som Metallet skal passere, efterhaanden formindskes; men dette opnaaes paa aldeles forskjellige Maader ved Blik- og Stangvalseværker.

Blikvalser ere cylindriske og stilles efterhaanden nærmere; Strækningen skeer her baade i Længde og i Brede, i Forhold til Valsernes Radius, saaledes at meget tynde Valser strække stærkest efter Længden, næsten ikke efter Breden. Valserne maae være nöjagtigt cylindriske, concentriske og parallelle; ere de tykkere i Midten, bliver Blikket tyndest og kröllet i Midten; omvendt naar de ere tykkest i Enderne; er een eller begge kegleformig, eller staae de ikke parallelt, saa bliver Blikket bueformigt; Excentricitet bevirker periodiske Forandringer i begge Dimensioner; for tynde Valser give ogsaa Blik, som er tyndt og kröllet paa Kanterne, og man bör derfor helst gjöre dem ganske lidt tykkere i Midten, der desuden slides stærkest.

Jernblik faaes af brede Stænger ved Tverstrækning; de böjes om, dyppes i Leervelling, for at undgaae Svejsning og en for stærk Iltning, stikkes i hinanden og valses flere paa eengang glödende med Bugten forud. Ofte ombyttes de, saa de inderste komme yderst. Glödningen skeer i en Flammeovn, enten, med Besparelse af Brændsel, direkte udsat for Flammen, eller, med Besparelse af Jern (til det fineste Blik), bag en höj Bro og under en höj Hvælving blot udsat for Straalevarme. Glödspaanen bankes omhyggeligt af, da den skader baade Blikket og Valserne. Man faaer 50—75 pCt. godt Blik, 3—6 pCt. Tab, Resten afklippede Strimler til "Ramasse", hvoraf atter dannes fortrinligt Stangjern. *Kobberblik* valses först glödende for Hurtighedens Skyld, senere koldt, for at det kan blive smukkere, fastere og bedre til at modstaae Sövand. Det glödes i en Flammeovn og bejses i Urin, Saltlage eller bedst fortyndet Svovlsyre. *Messingblik* maa i Begyndelsen meget hyppigt glödes, senere sjeldnere,

men altid maa det godt afköles; Valserne maae fedtes, da Blikket ellers hænger ved. *Blyplader* valses i tykke Pakker imellem meget store Valser, der ligeledes fedtes. *Zinkplader* maae svagt opvarmes; Temperaturen pröves ved at spytte paa dem. Valserne ophedes ved en glödende Plade og fedtes derefter.

Stangvalser, hvoraf gjerne 3 anbringes over hinanden, have neddrejede Riller, som tilsammen danne Aabninger, der fra den ene Ende af Valserne til den anden efterhaanden blive mindre. Til runde Stænger bruges halvrunde Riller, til firkantede Stænger trekantede Riller, begge Slags dog lidt flade, for at man, ved at dreje Stængerne hvergang $\frac{1}{4}$ rundt, kan undgaae en Grad. Til flade Stænger bestaae Valserne af Skiver med vexelviis större og mindre Diameter, af hvilke en stor Skive i den ene stedse passer imellem to store i den anden, men dog ikke naaer den lille (see Fig. 33). Jernbaneskinner valses som Stangjern i en Mængde successive Riller, for at faae den i ethvert Tilfælde forlangte Form. *Præparervalser* kaldes saadanne store Valser med grove stöbte Riller, hvoraf de störste ere lidt afrundede, de mindste skarpe som til firkantet Jern, som undertiden bruges istedetfor de sværeste Hammere til at presse Slakken ud af Luperne og give dem den förste Tildannelse.

g. Traadtrækning

er en höjst interessant Operation, fordi Virkningerne af Metallernes Behandling med Tryk i Kulden ved den baade fremtræde stærkest og bedst lade sig forfölge, paa Grund af den regelmæssige Form og den ringe Tykkelse og deraf följende ringe Styrke. Tykkelsen maales ved Huller, Hakker, som helst ende i Huller, skraat stillede Linealer, eller Staalstænger med afrundede Ender, som ere böjede næsten sammen i en Ring, een for hvert Numer. Trækhullerne ere gjerne af Staal, cylindriske, afrundede paa Kanten, hvor Traaden gaaer ud, og tragtformige, hvor den kommer ind; de blive glatte ved Brugen.

Sammentrykningen i Trækhullet frembringer Fortætning (Tilvæxt i Vægtfylde), Fortynding, Forlængelse, en traadet Textur og föroget Styrke (i Forhold il Tykkelsen), Stivhed og Haardhed. Ved *Elasticiteten* bliver Traaden noget tykkere end Hullet, ved *Efterstrækningen*, hvor den finder Sted, atter tyndere. Ved en paafölgende *Glödning* (eller ialfald Ophedning) tabe den vundne Tyngde, Styrke, Stivhed og Haardhed sig vel ikke aldeles,

men dog forstörstedelen — selv Fortyndingen og Forlængelsen tabe sig noget. Ved en ny Trækning vindes de atter, og gjentages den, saa kan man naae udover den forrige Grændse, saa at der ved en Række paafölgende Trækninger, der af og til afbrydes ved Glödninger, bestandigt forædler Traadens Textur og gjör den tungere og stærkere, men Sammenligningen maa anstilles altid i samme Tilstand (enten haardtrukken eller glödet); thi ved hver Glödning indtræder der en pludselig Forandring. Tilvæxten er saavel i det Hele som imellem to paa hinanden fölgende Glödninger störst ved de förste Trækninger og senere bestandigt aftagende. Ved en Glödning forringes Styrken til 0,4—0,8, stærkest ved de tyndeste Traader og ved det haardeste Metal. Fortykkelsen er 1—4 pCt., Forkortelsen kun $\frac{1}{14}$—$\frac{1}{80}$ pCt., Tabet i Vægtfylde $\frac{2}{3}$—3 pCt. Den glödede Traad er gjerne meget sej; ved Trækning kan den efterhaanden blive saa spröd, at den næsten ikke kan böjes uden at briste.

Modstanden mod Trækningen afhænger, foruden af Metallets Natur (Haardhed og Glathed, eller ialfald Friktionen med Staal), tillige af Hullets Form og Glathed, Trækningens Hastighed, Traadens Haardhed, Forholdet imellem Traadens og Hullets Diametre og dennes absolute Störrelse. Naar ingen Efterstrækning har fundet Sted, vil der, paa Grund af Udvidelsen ved Elasticiteten, endnu findes en betydelig Modstand ved anden Trækning igjennem det samme Hul, især ved haardt Metal. Under normale Forhold kan det være 0,30—0,45 af den ved förste Trækning. *Hastigheden* kan være i samme Forhold större, som Trækkeligheden er större, derfor, saavelsom af andre Grunde, trækkes tykke Traader langsomst ($\frac{1}{4}$ Tomme Traad 1 Fod i Sekunden), tynde, som allerede ere betydeligt forædlede, tilsidst meget hurtigt (1 Linie Traad $2\frac{1}{2}$ à 3 Fod, $\frac{1}{2}$ Linie Traad 4 à 5 Fod i Sekunden). Ved Trækningen udvikler der sig en betydelig Varme, som ved fine Traader kan gjöre en Glödning ufornöden, og der vil saaledes paa flere Maader spares og undgaaes Faren for en Iltning ved en hurtig Trækning.

Metallernes *Trækkelighed* maales ved *Trækningsqvotienten*, der forholder sig ligefrem som Metallets Styrke og omvendt som dets Modstand mod Trækningen. Den er ikke saa meget forskjellig, da de haarde Metaller idethele taget ogsaa ere stærke, og omvendt; dog er den störst ved de haarde Metaller:

	absolut Styrke.	Modstand.	Trækningsqv.
Glödet Jerntraad	45	11	4,1
— Staaltraad	69	17	4,1
— Messingtraad	36	12	3,0
Haard Jerntraad	60	23	2,6
— Messingtraad	51	20	2,5
— Kobbertraad	38	15	2,5
— Staaltraad	63	26	2,4
Glödet Kobbertraad	24	10	2,4
Zinktraad	$17\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	2,1
Blytraad	2	$1\frac{1}{8}$	1,8
Tintraad	$3\frac{1}{2}$	3	1,2

Ovenstaaende Resultat af en Række Forsög er meest paalidelig i den sidste Talrække; har den haardtrukne Staaltraad viist sig svagere end den glödede, saa har den ogsaa gjort forholdsviis mindre Modstand. Ved Frihaandstrækning brister den haardtrukne Traad let paa Grund af et skjævt Træk.

Metallerne *forberedes* til Trækning, efter deres Natur og Omstændighederne, ved Stöbning, Smedning, Valsning, Klipning af Blik i Strimler og Affiling af Kanterne. Trækningen foretages a) ved *Stödtang*, som vender automatisk $\frac{1}{2}$—3 Fod frem og tilbage, aabner og lukker sig af sig selv (Fig. 34). Da Tangbidenes Spor og skadelige Virkninger paa Texturen vanskeligt forvindes, bruges den idethöjeste til tykke Traader, der siden skulle trækkes stærkt, aldrig til Klaveertraad. b) *Slæbetangen*, af forskjellig Form, sidder paa en Kjede, en Gjorde odl., der vikles op om en indtil 30 Fod fra Trækhullet anbragt Tromle; den bruges især til Guld- og Sölvtraad. c) *Skiver* af Træ eller Jern, 9—22 Tommer i Diameter, hvori Traaden befæstes ved en Tang eller ved Omböjning, virke jevnest og bedst ved ikke altfor tykke Traader, og bruges derfor helst lige til 4 Linie Traad.

Trækning af Rör, de store med, de smaa ofte uden Torne, gaaer ved Bly ud paa en Forlængelse og Fortyndelse, ellers blot paa at skaffe en större Fasthed og Rundhed tilveje. Tornene ere af Staal, Stöbejern eller endog Træ; Trætorne törres ud, Metaltorne trækkes omvendt ud og maae derfor være lidt coniske. Trækkebænken er en til svære Rör vertikal Slæbetangsbænk med i Reglen meget langsom Bevægelse. Forlængelsen er gjerne $\frac{1}{12}$. ved Blyrör fra $2\frac{1}{2}$—3 Fod indtil 40 Fod. De lange Blyrör

trækkes over en kort Torn, som med en Jerntraad holdes fast i Hullet under Trækningen. Blyrör kunne ogsaa baade valses ud over en Torn og presses koldt ud over en kort Torn af en kort Blyklods ved Hjælp af et uhyre Tryk. See Fig. 35, hvor Blyet a er omgivet af et Stöbejerns Hylster b med en Staalring c, der slutter sig om Blyklodsens afrundede Ende, i Bunden.

3. Metallernes Formforandring ved Delenes Adskillelse.

a. Mejsler, Gravstikker og Hövle.

Mejslen, forsaavidt den ikke bruges ved Ilden, ogsaa kaldet Koldmejsel, Bænkmejsel, har forskjellige Dimensioner og enten retliniet, convex, buet eller S-formet Eg. Almindeligst ere den *brede Mejsel* med lige Eg, til at borttage, med Hammerslag paa den bageste uhærdede Ende, tykke Spaaner især af Stöbejern, hvis Stöbeskal man ikke gjerne filer i, og *Krydsmejslen*, der er mere tyk end bred (ikke gjerne over 2 Linier) og bestemt til at gaae i Dybden, forberede Arbejdet for den brede Mejsel, eller gjöre smalle Indsnit med.

Til finere Arbejde ombyttes Mejslen gjerne med en *Gravstikke*, som föres ved et Tryk med Haanden paa et Skaft. Gravstikkerne have de forskjelligste Former: runde, halvrunde, ovale, trekantede, rechtangulaire osv.; almindeligst er dog den qvadratiske Form, skraat tilslebet efter en Diagonal, saa at to lige skarpe Egge löbe sammen i en Spids.

En *Hövl* er en bred, fra den ene Side tilslebet Mejsel eller Gravstikke, som er indesluttet i en Opstilling, der forhindrer den fra at gaae for dybt i Arbejdet. Metalhövle ligne Træhövle; men Stillingen er oftest af Jern, Staalet er haardere, stumpere tilslebet og stejlere, til det förste Arbejde er det tandet i Eggen ved en Række Riller nedad Forsiden.

b. Hövlemaskiner odl.

Hövlene ere nu næsten fortrængte af de saa uundværlige Hövlemaskiner, hvoraf haves mange forskjellige Construktioner, og som især bruges til at afrette horizontale Planer. Ved meget store Maskiner anbringes Stykket urokkeligt, og alle de fornödne Bevægelser meddeles et derover anbragt skarpt Staal. Almindeligst

befæstes dog Stykket paa en Slæde a (Figg. 36 og 37), som ved en nedenunder anbragt Tandstang b, eller paa anden Maade, föres frem og tilbage med et Par Tommers Hastighed i Sekunden. Staalet sidder paa et lille vertikalt Skud c, og dette gaaer i et Stykke d, der glider paa en over Slæden horizontalt anbragt stöbt Bjælke e. Man kan saaledes for hver Vandring af Stykket rykke Staalet lidt til Siden, og naar paa den Maade Planen er afrettet i det Grove, kan man skyde Staalet et lille Stykke ned og atter tage en Tykkelse bort, deels for at borttage det, der endnu maatte springe for langt frem, f. Ex. fordi Stöbejernet har krummet sig efter at have mistet Stöbeskallen; deels ogsaa for at borttage de grove Spor af de tidligere Overgange, af hvilke den förste skal gaae ind under Stöbeskallen. Hvergang Stykket gaaer tilbage, maa Staalet enten löftes eller drejes, saa at det skærer i modsat Retning. Bevægelserne ere i Reglen forsaavidt automatiske, at Slæden af sig selv vender om, naar den er kommet langt nok i een Retning, og at Staalet af sig selv rykkes lidt til Siden for hver Vandring af Slæden.

Foruden mangfoldige Modifikationer i Enkelthederne, bygger man hyppigt Hövlemaskiner netop af saadan Störrelse og Skikkelse, som det til Opnaaelsen af et bestemt Öjemed er hensigtsmæssigt. Man har saaledes ikke blot egenlige *Hövlemaskiner* med 1 til 24 Fods Vandring af Slæden eller Staalet, og maaskee derover, man har tillige *Notmaskiner* til at gjöre Noter, især paa Axler, andre Notmaskiner til at gjöre Noter indvendigt i Hjulnav, *Riflemaskiner* til Rifling af de smaa riflede Metalvalser, som finde saa udstrakt Anvendelse i Spinderierne, og adskillige mindre vigtige.

c. Drejebænke, Drejemaskiner, Guillocheremaskiner.

Ved Drejebænken mærkes: Opstillingen, bestaaende af to Fodstykker a (Fig. 38) og to Vanger b, som atter bære Spindeldokken c, Forsætteren d og Spinoldokken e. Spindeldokken bærer en Spindel med Skive f; foran ender Spindelen sig i en Skrue til Befæstelse af en Patron, hvori Arbejdsstykket indspændes. Forsætteren tjener som Anlæg for Staalet under Drejningen. Spinoldokken bærer i Flugt af Spindelaxen Spidsen (Spinolen) i til Understöttelse for længere Stykker. I Fodstykkerne findes Lejer for Axen g, som bærer Hjulet h; dette tjener baade som Svinghjul og til at drive Skiven f og dermed

Spindelen ved Hjælp af en Snor. Hjulet sættes i Bevægelse med et Traad k, der virker paa en Krumtap. Hele Drejebænken kan være af Jern, dog er Traadet i Reglen af Træ, og ofte er det Samme Tilfældet med Fodstykket, Vangerne, Dokkerne og Hjulet. Til nöjagtigt Arbejde foretrækkes Jerndrejebænke.

Fodstykker af Træ ere simpelthen Planker paa Enden, til svært Arbejde to i Grunden nedgravede korte skraae Bjælker; af Jern ere de gjennembrudte og bredest forneden. *Trævanger* ere firkantede, lidt mere höje end brede; Jernvanger kunne have forskjellige Former: som et Kors (Fig. 39 A), som Rör (B), i Vinkel med en afrettet Liste foroven (C). Er der kun een Vange (Prisme), saa er den gjerne femkantet (D). Dokkerne og Forsætteren befæstes ved Skruer paa Vangerne.

Spindelen gaaer enten foran i en hærdet Staalplade med et rundt Hul (Sax) og bagtil paa Spidsen af en Staalskrue, eller baade for og bag i Pander. *Skiven* har oftest flere Snorlöb; naar Drejebænken trækkes med Maskinkraft, er der gjerne en lös og en fast Skive til en Rem. *Patronerne* ere mangehaande: Træpatroner (der bedst ved en Tapskrue befæstes i en Huulskrue paa Enden af Spindelen, medens Metalpatroner gjerne med et Hylster, der indvendigt er forsynet med Gænger, befæstes paa en Tapskrue paa Enden af Spindelen) have blot et uddrejet Hul, som Arbejdet drives ind i; Skruepatroner (Fig. 40) bestaae foran i en huul Cylinder med Skruer, helst i 2 Rader og 3—4 i hver Rad, anbragte igjennem Metaltykkelsen til Befæstelse af Stykket; trykker Skruen ikke umiddelbart paa Stykket, men kun middelbart, saa kaldes Patronerne Tangpatroner, hvis disse Stykker have Buebevægelse, saa at Patronerne foran mere eller mindre ligne en Fileklo; de kaldes derimod Bakkepatroner, hvis Stykkerne have en retliniet Bevægelse i uforandret Stilling. Store flade Gjenstande befæstes paa *Skivepatroner*, som atter enten kunne være store Skruepatroner, eller brede Bakkepatroner eller allerbedst have Huller eller Gjennembrud (Fig. 41), der paa forskjellige Maader kunne tjene til Befæstelse af Arbejdet. Til de störste flade Gjenstande bruges egne Skivedrejebænke (Fig. 42), hvor Dokken staaer tvers paa Vangerne, og hvor den yderst langsomme Bevægelse, der i höj Grad kan varieres efter Radius af det Sted, man drejer paa, helst meddeles ved Tænder paa Kanten af den paa Axlen (Spindelen) eengang for alle befæstede Skive. Meget almindeligt bruges til Metaldrejning den saakaldte

Medbringerdrejebænk (Fig. 43) aldeles uden Spindel. Her er Arbejdet indspændt imellem to faste Spidser; paa den ene Ende er skruet en "Medbringer" l (Fig. 44), som föres rundt med af Stiften m paa Skiven.

Forsætteren bestaaer af en Staalkrykke n ovenpaa en Cylinder, som kan stilles höjere og lavere inden i en anden, huul Cylinder o og befæstes i enhver Stilling. Det Hele hviler paa en horizontal Gaffel, der ligger tvers over Vangerne, saa at Forsætteren kan skydes ud og ind efter Arbejdets Radius. Naar man, istedetfor de almindelige Drejestaal — Staalstænger, paa hvilke der er slebet flad, rund eller spids Eg — bruger de saakaldte Drejehager (Fig. 45), saa er Krykken af Messing eller blödt Jern og derhos kort og tyk. Til nöjagtigere Afdrejning, især af Cylindre, bruges de saakaldte *faste Forsættere*, af hvilke Fig. 46 viser en almindelig Form. Den er bygget efter det samme Princip, som den Tverbjælke paa Hövlemaskinen (e Fig. 37), der bærer Staalet. Drejestaalet bliver nemlig fastspændt paa et Skud a, der ved en Skrue b kan forskydes i Coulisser, medens disse tilligemed Skudet desuden ved en anden Skrue c kunne forskydes i en Retning lodret paa den forrige. Naar Forsætteren befæstes saaledes paa den ene Vange, at Hovedbevægelsen (ved Skruen c) er nöjagtigt parallel med Spindelaxen, saa vil man med stor Lethed dermed kunne afdreje Cylindre; ligeledes kan man let afdreje Planer paa Skivedrejebænken. Er en Cylinder eller en Skive hist og her afbrudt, saa kan den slet ikke afdrejes uden fast Forsætter. Indretter man en Drejebænk specielt til Afdrejningen af Cylindre, saa bruger man selve Vangerne til den ene Bevægelse og lægger f. Ex. en Skrue a parallel med begge Vanger (see Fig. 47), eller förer Forsætteren ved at lade et Drev c, som sættes i Bevægelse ved en Skrue uden Ende d, indgribe i en Tandstang b paa en af Vangerne. En saadan Forsætter, som sættes i Bevægelse ved Spindelen, kaldes en *mechanisk* (bedre automatisk) *Forsætter*, og Drejebænken kaldes en mechanisk Drejebænk eller *Drejemaskine*. Da man ved at dreje for langsomt spilder Tid, og man paa den anden Side vilde faae Sittringer ved at dreje med over et Par Tommers Periferihastighed i Sekunden, maa Drejemaskinen være indrettet til at faae meget forskjellige Omdrejningshastigheder. Dertil tjene de 4 Skiver e, f, g og h, som have 4 tilsvarende paa den Axe, Bevægelsen udgaaer fra. De kunne enten ved den punkterede

Bolt i sættes fast paa Spindelen — isaafald ere Hjulene k, l, m og n uden Nytte og gribe end ikke i hinanden — eller i tages ud og Axlen o rykkes til Siden, saa at k og l gribe ind i m og n, af hvilke den Sidste sidder fast paa Spindelen. Drejer man i Stöbejern, saa lader man Værktöjet förste Gang gaae ind under Stöbeskallen, der snart vilde slöve det.

Ved at lade bevægelige Dele af særligt indrettede Drejebænkspindler paavirke af andre ubevægelige, saa der fremkommer Forskydninger under Omdrejningen, kan man ogsaa dreje Gjenstande, som ikke ere cirkelformige i Snit lodrette paa Axen. En Patron, som ved at anbringes deels paa Dokken, deels foran paa Spindelen, bevirker at de drejede Gjenstande blive elliptiske, kaldes et *Ovalværk*. En anden Indretning, hvorved hele Dokken underkastes regelmæssige Vugninger under Spindelens Omdrejning, saa at de drejede Sager blive f. Ex. krusede paalangs eller for Enden odl., kaldes et *Pasværk*. Man har endvidere *Medailledrejebænke*, paa hvilke man kan copiere et Basrelief, ved at lade det dreje sig rundt, ligesaa hurtigt som Copien, og ved Ophöjningerne tvinge Drejestaalet til at fjerne sig fra denne. Ved Guillocheringen vil man ikke i det Væsenlige forandre Arbeidets Form, men kun forsire det ved et System af regelmæssigt inddrejede Linier, eller man vil gravere lignende i en Plade af Kobber eller Staal, for at kunne aftrykke dem paa Papir; Maskinen kaldes da en *Guillocheremaskine*. Undertiden er det kun et Pasværk med eller uden Ovalværk, og den frembringer isaafald kun et System af bölgede, i sig selv tilbagelöbende Linier, af hvilke man kan sammensætte forskjellige Rosetter. Allerede af en Mængde regelmæssigt ordnede Cirkler kan man sammensætte smukke Figurer. *Liniemaskine* kaldes Guillocheremaskinen, naar den er bestemt til at trække Linier efter en regelmæssigt bölget Skabelon; naar disse lægges tæt med uforandret Afstand i to hinanden krydsende Retninger, kan man faae mangfoldige Vatringer, som hyppigt anvendes til Bankosedler odl. Ved at lade Gravstikken og Pladen samtidigt bevæge sig rundt excentrisk, kan man faae Epicykloider og Hypocykloider; men det er almindeligere at benytte et *Epicykloidalværk*, ved hvilket som oftest Pladen faaer begge Cirkelbevægelserne paaeengang; af meget tæt graverede Epicykloider eller Hypocykloider faaer man smukt schatterede Ringe, der see ud, som om de vare ophævede. Til samme Klasse Maskiner hörer ogsaa

Reliefmaskinen, som paa en Plade tegner tæt ved Siden af hinanden alle de Linier, man faaer ved at lægge parallelle Snit over et Basrelief (f. Ex. en Medaillon); et Aftryk af en saadan Plade giver en temmelig tro schatteret Copi af Basreliefet.

Drejestole kaldes de ganske smaa Drejebænke, som Uhrmagerne betjene sig af, og som föres ved Hjælp af en Bue af Staal eller Fiskebeen med en Snor eller et Hestehaar, som kastes om en lille Rulle. Naar Stykket indspændes imellem faste Spidser, og Rullen anbringes paa det, kaldes den *Tappendrejestol;* er der en Spindel med Rulle paa og en Patron til Befæstelse af Stykket, saa kaldes den en *Dokkedrejestol.* Drejestolen har intet Fodstykke; men Prismet, paa hvilket Dokkerne og Forsætteren ere anbragte, indspændes i en Skruestik.

d. Boring

gaaer ud paa at danne runde Huller i Metal ved Omdrejning af et Boer, som med derpaa anbragte Egge borttager Spaaner af Metallet. Borespidsen, som, med Undtagelse af de allermindste Boer, er til at skifte, har almindeligviis den i Fig. 48 A viiste Form, dog bruger man ogsaa mange andre (B). Smaa-Boer virke under et ringe Tryk med en stor Hurtighed, store omvendt under et större Tryk med en langsom Bevægelse. Stöbejern bores tört, ellers bruges gjerne Olie, eller i det Store Vand, for at köle og for at forhindre Fastklæbning af Spaanerne.

Blandt de mange forskjellige Slags Boer mærkes som de vigtigste: a) *Rulleboret* (Fig. 49), som föres med Bue, derfor har en Rulle og bagtil ender sig i en Kegle til Styring. Smaa Stykker, i hvilke der skal bores meget smaa Huller, trykkes med Fingrene imod Boret, som stötter sig i et lille tragtformigt Hul paa en Skruestik odl. Til större Huller bruger man meest et Borebræt for Brystet, hvorpaa en Plade med större og mindre Huller til at trykke med; ogsaa kan Boret være indesluttet i et Slags Dokke, der enten föres i Haanden eller er befæstet paa Værkbordet. b) *Svinget* (a Fig. 50) er en Krumtap, der föres med Haanden; sjeldent trykkes Boret med Brystet (Brystsving); almindeligst bruges Trykket af en Skrue b, der ender sig i en hærdet Spids. Da denne Skrue maa have en foranderlig, men i ethvert Tilfælde bestemt Stilling, forsyner man sig med en *Borestilling*, af hvilke Figg. 50—52 vise de tre hyppigste Former: Fig. 50 stilles, naar den skal bruges, op paa et Bord;

Stykket, som ikke kan være meget stort, flyttes ind under Skruen, og denne rejses efter Behov. Fig. 51 staaer fast ud fra en Muur eller Bjælke; her kan Skruen ikke rejses og sænkes, men vel skydes ud og ind og svinges om c c. Fig. 52, som har alle Bevægelser, kan eengang for alle befæstes paa Værkbænken ved Siden af en Skruestik, eller den anbringes paa et passende Sted paa en allerede opstillet Maskine, som endnu trænger til at bores. c) *Drejebænken* kan ogsaa ofte med Fordeel benyttes til Boring, idet man enten holder Boret med en Fileklo og skyder det frem med Spinolen, medens Stykket, som skal bores i Omdrejningsaxen, sidder i en Patron, eller omvendt anbringer Boret i en Patron og f. Ex. skruer Stykket frem ved Hjælp af en fast Forsætter. d) *Boremaskine* er et Navn, som bruges baade om den ovenfor beskrevne Borestilling til et Sving og om Udboremaskiner for hule Cylindre og om saadanne Maskiner, ved hvilke Boret, som skal danne et Hul i compakt Metal, føres rundt med en mechanisk Kraft. En saadan egenlig Boremaskine borer gjerne i vertikal Retning og kan ligne en Drejebænk, som er stillet paa Enden. Den retliniede Bevægelse giver man oftest Borespindelen, men ogsaa Stykket, som ligger paa et bevægeligt Bord; den frembringes med Foden, Haanden eller automatisk af Maskinen selv. Borets Omdrejningshastighed maa kunne varieres i höj Grad efter Hullets Diameter. Fig. 53 viser en god Construktion af en automatisk Boremaskine. Den forskjellige Hastighed tilvejebringes aldeles som ved den Side 51 beskrevne Drejemaskine (Fig. 47). Omdrejningen meddeles et Hylster a, hvorigjennem Borestangen b skydes. Skiverne c, der bevæges ved en Rem fra Axen d, bære paa deres Axe en Skrue, som driver en Möttrik uden Ende e. Denne Axe bærer atter en Skrue f, som ved Möttriken uden Ende g og et Drev paa samme Axe, der griber ind i Tandstangen h, skyder Boret frem, medens det ved en Not og tilsvarende Nögle drejes rundt med Hylsteret a. Bordet h kan hæves og sænkes efter Arbejdets Dimension.

Ved *Boringen af Kanoner* indtræffer en sær vanskelig Opgave, da der a) maa bores i massivt Metal, fordi et stöbt Hul let vilde komme saa skjævt, at Fejlen ikke kunde rettes; b) ere Fordringerne til Nöjagtigheden i Retning og Form meget höje; c) ere de saa meget vanskeligere at opfylde, da Hullet, uagtet dets store Dybde, forbliver lukket i Enden, saa en Sittring af

Borestangen vanskeligt kan undgaaes. Man har tidligere brugt *vertikale Boremaskiner*, ved hvilke Kanonen laae over Borestangen med Mundingen nedad, saa at Borespaanerne faldt ud af sig selv. Den samtidige omdrejende og fremskridende Bevægelse vare forskjelligt fordeelte, idet Borestangen enten stod aldeles stille, eller blot drejedes rundt, eller blot hævedes, medens Kanonen fik de manglende Bevægelser. Disse Maskiner har man imidlertid forladt, da Kanonen er besværlig at opstille, og man ikke let undgaaer Rystelser i den meget höje Maskine med den uhyre Vægt foroven. De *horizontale Boremaskiner* ere nu bedst indrettede, som det vises i Fig. 54. Medens ved ældre horizontale Boremaskiner Kanonen alene havde den omdrejende, Borestangen den fremskridende Bevægelse ved et Spil, som satte et Drev og dermed en Tandstang i Borestangens Forlængelse i Bevægelse, deeltager Borestangen her i den omdrejende Bevægelse, idet Kanonens Bevægelse transporteres til Borestangen ved Hjulene a, b, c og d; da e tillige sætter Möttriken f i Bevægelse, vil det beroe paa Tændernes Antal i disse 6 Hjul og paa Stigningen i Skruen g, som gaaer igjennem f, hvor hurtigt Boret avancerer. Sæt Tændernes Antal er i a: 36, i b: 36, i c: 36, i d: 37, i e: 36, i f: 38, saa gjör i samme Tid Kanonen 1 Omdrejning, Boret $\frac{36}{37}$, Möttriken $\frac{36}{38}$; eller Kanonen 1406 (= 37 . 38), Boret 1368 (= 36 . 38), Möttriken 1332 (= 36 . 37). Er en Skruegang $\frac{1}{2}$ Tomme, saa vil Boret avancere 36 (= 1368—1332) halve Tommer for 2774 (1406 + 1368) relative Omdrejninger, eller $\frac{1}{13}$ (rettere $\frac{108}{1387}$) Linie for 1. Dette Forhold passer omtrent for den förste Boring i Jernkanoner af Middelkaliber; ved Broncekanoner, mindre Kaliber eller de paafölgende Boringer avancerer Boret hurtigere, og derefter skiftes Hjulene. Paa Grund af den uhyre Vægt, som let vilde foraarsage skadelige Ryk i Maskineriet, drives Kanonen med en Friktionskobbling h.

Kanonen bringes forelöbigt op i Boremaskinen; den befæstes ved den firkantede Ansats (bag Druen) i en Muffe h og understöttes foran ved Hovedet med et efter Krumningen udskaaret Underlag i. Er det en Broncekanon, saa er Dödhovedet (7 Fig. 6) allerede savet af; er det en Jernkanon, saa bliver den nu drejet af. Derefter undersöges Excentriciteten af ethvert Sted, Kanonen tages af igjen, understöttes paa det tyndeste Sted ved Hovedet og paa det meest excentriske ved Bunden, hvorefter Ansatsens

Excentricitet maales, og der tages af den med en Mejsel, til den bliver concentrisk. Nu bringes Kanonen atter paa Maskinen; der gjöres en conisk Neddrejning i Centrum, hvori det förste Boer (Forboret Fig. 55 A) finder sin Styring. Den förste Boring er især vigtig og tillige vanskelig, da de mange Spaaner gjöre en Styring i Röret umulig. Under Boringen afköles Kanonen stærkt med Vand, da der udvikles en uhyre Varme. Naar Boret skratter og Borestangen sittrer, tager man Spaanerne ud og borer meget langsomt, helst med en Brikke paa Boret; det hidrörer gjerne fra haarde Steder. Man undersöger, om Boringen er lige, ved at forsöge at skyde en tæt passende Lineal heelt ind og dreje den rundt. Derefter afdrejes Endefladen, og der drejes flere Stik for at controllere Concentriciteten. Efterhaanden bruges der nu flere Boer. Hvor man har Kraft nok til förste Gang at bore et næsten kalibermæssigt Hul, tager man ofte strax fat paa Bundboret (B), som udvider og glatter Hullet og giver Bunden den rette Form; ellers falder der flere (3—6) derimellem, som alle efterhaanden udvide Hullet og gjöre Bunden stedse fladere. Til allersidst bruges Kaliberboret (C), der indstilles meget nöjagtigt; for at det kan holde sig næsten uforandret, lader man det kun tage meget lidt Metal bort. Kanonen afdrejes tillige ved Hovedet. Stöbejernskanoner beholde forresten gjerne Skallen, men Broncekanoner afdrejes overalt samtidigt med Boringen. *Morterer* bores i det Væsenlige paa samme Maade; Fodmorterer dreje sig dog ikke under Boringen, og Boret er derfor meget vanskeligt at indstille. Först bores Morterens Kjedel med en Række Boer, der efterlade en tragtformig Fordybning i Bunden; derefter udbores Kammeret, og naar dette ikke skal være cylindrisk, men enten kegleformigt udvidet foran eller kugleformigt inderst, saa bruger man tilsidst Boer, som styres af det cylindriske Kammer, medens löse Skjær trykkes udad og angribe Metallet (Fig. 56 og 57).

Tapperne og Skiverne afdrejes, medens Kanonen ligger stille, ved den i Fig. 58 viiste Maskine. Fænghullet bestemmes ved en omhyggelig Maaling og bores derefter med et Sving eller en lille Boremaskine, enten horizontalt eller vertikalt.

Til Borene maae ogsaa henregnes de saakaldte *Forsænkere*, der ere bestemte til at udvide Huller for den ene Ende, især for at Hovedet af en Nitnagle eller Skrue kan finde Plads deri. Forsænkeren er meest en Staalkegle med Filehug paa den krumme

Overflade; den drejes gjerne rundt med et Sving. Man har ogsaa Boer til Forsænkning med en Cylinder, som passer i Hullet, og to lodret udstaaende Egge.

e. Udboring.

Hensigten med en Udboring er enten at glatte, eller at forstörre et allerede dannet Hul, eller begge Dele. De senere Boringer ved Kanonerne vare altsaa igrunden Udboringer, men ikke videre forskjellige fra en Boring i strengere Forstand. I Reglen betjener man sig dog dertil af særegne Redskaber.

Mindre Huller, indtil et Par Tommers Diameter, udbores med *Rivaler*, afkortede Kegler eller Pyramider, hyppigst med en regulair Femkant til Basis, men ogsaa med de övrige i Fig. 59 viiste Former og endnu flere. Idethele er det en Regel, at Nöjagtigheden vinder ved et stort Antal Beröringspunkter, og at den taber ved altfor skarpe og derfor stærkt angribende Egge. Store Rivaler gjöres undertiden fiirkantede med Træ kilet ind i Siderne (Fig. 60), for at forhindre en for stærk Angribning. Smaa Rivaler sidde med en Angel i et rundt Skaft, större bevæges i Reglen paa en fiirkantet Tap med et Vindejern (Fig. 61).

Til Udboringen af Cylindre med en ringe Diameter kan man betjene sig af Borestillingen Fig. 51, naar den har en lang Skrue. Cylindren opstilles lodret under den, og en tyk Borespindel med to udstaaende Skær (Fig. 62) föres igjennem den og styres först nederst, siden foroven ved en rund Træbrikke med et Hul i. Saadanne Udboringer kunne ogsaa foretages med Boremaskiner, som den i Fig. 53 afbildede. Til store Cylindre betjener man sig af egne *Udboremaskiner* (Cylinderboremaskiner), af hvilke der haves baade horizontale og vertikale. I dem sidder der paa en for begge Ender understöttet Borespindel et skiveformigt Borehoved (Fig. 63) med 4—8 Skær jevnt fordeelte paa Omkredsen. Skærene kunne efterhaanden rykkes ud til de successive Boringer. Under Udboringen faaer Borehovedet, foruden den omdrejende Bevægelse, tillige en fremskridende, idet det enten (ved nogle af de horizontale Udboremaskiner) tilligemed Borespindelen forskydes paalangs, eller glider langs henad denne. Længdebevægelsen opnaaes i förste Tilfælde, paa samme Maade som ved den Fig. 54 afbildede Kanonboremaskine, ved at give en i Borespindelens Forlængelse anbragt Skrue a (Fig. 64) en omdrejende Bevægelse og en derpaa anbragt Möttrik b en

anden, hurtigere eller langsommere. Cylindren er understöttet af 2 Par kileformige Knegte, der kunne stilles, og befæstet paa dem med Lænker. I sidste Tilfælde lægges Skruen ind i selve Borespindelen, og paa Borehovedet anbringes en Möttrik, som gaaer igjennem en Rende i Spindelen. Naar Cylindren ikke er altfor stor, kan den ogsaa udbores paa *Drejebænken*, idet man enten tilföjer de fornödne Organer, for at sætte Skruen i den horizontale Borespindel i Bevægelse, saa at Borehovedet kan forskydes, eller befæster Cylindren paa den mechaniske Forsætter. Om Udboring af Geværlöb see under Geværfabrikationen.

f. Forfærdigelse af Skruer.

Skruedannelsen skeer vel ikke altid ved Borttagelse af Spaaner; men da det dog er den overvejende hyppigste Maade, finder Skruedannelsen, der for Sammenhængs Skyld bör behandles undereet, dog bedst sin Plads her.

Saagodtsom altid höre en Tapskrue og en Möttrik sammen; begges Gænger bör hver for sig være overalt eens, glatte og lagte stedse med den samme Hældning paa en nöjagtig Cylinder, og desuden bör de passe sammen. Smaa Skruer have ofte trekantede Gænger (Fig. 65 A); större, især til nogenlunde siirligt Arbejde, runde (B); store Skruer ere fladgængede (C). De saakaldte Holzskruer, der skulle gaae i Træ, have som en Undtagelse smallere Gænger og bredere Mellemrum (D). Saagodtsom altid ere Skruerne höjre; venstre Skruer bruges kun, hvor det er nödvendigt. Ligeledes bruges kun sjeldent, naar man maa have en meget stærk Hældning (en stor Höjde af Skruegang paa en tynd Spindel, som ikke vel kan faae meget grove Gænger) fleerlöbige Skruer med 2, 3, 4 Skruegange.

Tapskruer

kunne tilnöd *stöbes* efter en todeelt Model. Undertiden er man nödt til at *file* dem af Mangel paa behörige Redskaber. Dette indtræffer især ved större Skruer, og isaafald klipper man en Strimmel Papir af Skruens Længde og saa bredt som dens Periferi, inddeler det paa Kanterne efter Gængernes Fiinhed og forener Delingerne ved skraae Linier. Gængerne udarbejdes först med en Sav eller Knivfiil, saa med Mejsler og Kanten af en flad Fiil. Tilsidst kan man stöbe en Blymöttrik over Skruen og ved Hjælp af den afslibe Gængerne med Smergel.

Almindeligviis gjör man Skruer indtil 2 Liniers Diameter med *Skrueblik*, et tyndt Staalblik med Huller af forskjellig Störrelse, forsynede med Skruegænger og, naar Hullerne ere store, undertiden med to Hakker i Kanten paa ethvert Skruehul. Man skruer Blikket forsigtigt ned over Metaltraaden, som er stærkt indsmurt med Olie, og vogter sig vel for at tage den for tyk, da den saa i heldigste Tilfælde vrides og böjes, men ogsaa let brækker af og bliver siddende i Hullet uden godt at kunne tages ud igjen. Skrueblikket bruges ogsaa undertiden til större Skruer, som skulle have en aldeles bestemt Tykkelse, saaledes til Svandsskruer.

Naar Skruerne have en större Tykkelse, indtil 1 à 2 Tommer, skæres de saagodtsom altid i *Klup* (Skrueklup). Fig. 66 viser en saadan i en temmelig almindelig Form. Dens Hoveddele ere: Skafterne a, med hvilke den föres rundt, Rammen, hvori Bakkerne b sidde, og Skruerne c til at bestemme disses Afstand. Saa simpelt dette Redskab er, har man dog varieret det i det Uendelige. Blandt disse Variationer bemærkes, at ved store Klupper gjör man gjerne Bakkerne skraae til den ene Side, lægger dem simpelthen ned i Rammen, som er tilsvarende skraat udfilet, og lægger en Plade over (Fig. 67). Ved Kluppen faaer man med störste Lethed en smuk og næsten rigtig Skrue, men det er saagodtsom umuligt at faae den aldeles fejlfri. Ialfald bör man, hvor Nöjagtigheden er vigtig, vælge et eensartet Materiale (Messing eller Stöbestaal), afdreje Spindelen nöjagtigt cylindrisk för Skæringen, vælge et Par Bakker, der ere skaarne med en Bolt af meget nær samme Tykkelse, smöre godt med Olie, före Kluppen med en jevn Bevægelse heelt op og ned, hvergang skrue svagt til, aldrig uden ved Enden af Skruen.

Ved Hjælp af *Drejebænken* kan man iligemaade gjöre Skruer, og er der Spörgsmaal om at danne forholdsviis meget fine Gænger paa en tyk Spindel, helst naar denne er huul (f. Ex. paa Kikkertrör), saa er det næsten den eneste Maade, der staaer til Raadighed. Man betjener sig dertil af et Drejestaal med Riller af Gængernes Form og Fiinhed for Enden (Fig. 68 A); det förer Navn af *Skruestaal* (udvendigt Skruestaal). Med nogen Övelse kan man paa fri Haand före det saaledes til Siden under en langsom Omdrejning af Spindelen, at der dannes nogenlunde fejlfrie Gænger; dog faae de altid et "Slag" (d. e. en fælleds Afbrydelse af den sædvanlige Hældning paa den ene

Side af Skruen), om det end ikke kan sees uden Maalning. Bedre er det at forsyne Drejebænkspindelen med *Register* (Skrueregister). Dette bestaaer i et bag paa Spindelen befæstet kort Rör a (Fig. 69) med nöjagtige Skruer af samme Fiinhed som dem, man vil frembringe (og som Skruestaalets Riller), og en fast Möttrik b, helst en Kile af blödt, fiinaaret Træ (Pæretræ), som Gængerne kunne trykke sig ned i. Naar Drejebænken trædes frem og tilbage, vil Spindelen jevnt skrue sig frem og tilbage; Spindelens to Syller (Tapper) c, d maae derfor være cylindriske og endeel længere end Tappelejerne; naar man ikke bruger Registeret, slaaer man et Skud e ned over c, bag ved Fordokken, og skruer den bageste Skrue f saa langt frem, at Spindelen faaer en fast Gang. Skrueringen a er naturligviis til at skifte. Man har ogsaa Indretninger til at före Skruestaalet ved Hjælp af en foran Skiven paa Spindelen anbragt temmelig grov Skrue; Spindelen forskydes da ikke, hvorimod en halv Möttrik, i hvis Bevægelse Staalet deeltager, skydes henad Skruen. Paa denne Maade har man det Fortrin, at Skruen kan understöttes med Spinolen, og tillige det, at man ved Hjælp af en særdeles nöjagtig Mönsterskrue kan faae baade grovere og finere Skruer ved Omstilling af Vægtstænger odl.

Grove Skruer skæres bedst ved Hjælp af en *Skrueskæremaskine*. En meget simpel Form viser Fig. 70. Paa en horizontal Bjælke a staae to Dokker b og c; b bærer Möttriken til en Ledespindel d, som föres med Kryds odl. e og foran ved en Muffel er concentrisk forbundet med den Spindel f, som skal skæres. Dokken c har et rundt Hul, der passer om f, og et Staal g, som skærer Skruerne. I b og c kunne Ledningerne for d og f skiftes. Ledespindelen behöver blot at indskæres med en Sav; dens Möttrik har da istedetfor Gænger eet eller to indlagte Stykker Savblad. Naar Skruen er tung, vilde den tynges ned, först i Midten, siden udenfor c, og den umiddelbare Drejning med Haanden vilde desuden falde for svær. Man har da ladet en Vogn (Fig. 71) kjöre med fire Hjul paa a, den bærer en paa to Steder understöttet Möttrik uden Ende h, hvis Axe paa hver Ende bærer en Skruepatron, den ene i for Ledespindelen, den anden k for Spindelen, som skal skæres. Paa Axlen af den Skrue l, som griber ind i h, kan sættes et Svinghjul. Gængerne kunne kun efterhaanden skæres til fuld Dybde. Almindeligst er det dog i vore Dage at skære Skruer, fra de aller-

störste og ned til dem, som bedst skæres med Klup, paa *Drejemaskinen*. Man giver Forsætteren med Staalet en saa stærk fremskridende Bevægelse, at den for een Omdrejning af Spindelen vandrer en Skruegangs Höjde fremad. Til dette Brug förer man ikke gjerne Forsætteren ved Hjælp af Rem eller Snor, da de let give en unöjagtig Bevægelse paa Grund af Glidning; men forbinder den med Spindelen ved Tandhjul og i Reglen en Skrue parallel med Vangerne.

Möttriker

kunne ligeledes tilnöd *stöbes* over selve Skruespindelen, naar den er beströget med Leervand, eller bedre over en Masseskrue, som er formet i en paa Spindelen stöbt Blymöttrik, der senere er bortsmeltet. Hylsteret til en Skruestik forsynes med Gænger ved at snoe en firkantet Jernstang ind i Gængerne paa Tapskruen, skyde denne ind i Hylsteret, skrue den ud igjen og *lodde de löse Gænger fast*.

Næsten alle Möttriker, fra de allermindste indtil 1 Tommes Lysning, og mange större, indtil 2 Tommers Lysning, skæres med *Skruebolte* af Staal, hvis Gænger, i Reglen ved 4—6 Facetter, ere gjorte skærende (Fig. 72 A), saaledes at de nederste Gænger netop angribe Möttriken, de följende efterhaanden skære dybere, og de sidste blot glatte Gængerne. Man holder Bolten stærkt smurt med Olie og skruer den lempeligt i med et Vindejern (Fig. 61), idet man stadigt drejer frem og lidt tilbage igjen; B ender i en Cylinder for at styre bedre fra först af; C har hule Sider for at faae skarpere Egge og mere Plads til Spaaner; D tjener baade som Grundbolt, til at skære Skruer næsten til Bunden af et Hul, og til at gjöre Bakker til en Klup med.

Man kan ogsaa med et *indvendigt Skruestaal* (Fig. 68 B) skære Huulskruer paa Drejebænken, ved at trykke Staalet mod den nærmeste Side af den cylindriske Huulhed og enten paa fri Haand skyde det fra sig, eller holde det stille, medens Spindelen skrues frem ved et *Register*. Dog kan man ogsaa her bruge Registeret til at före Skruestaalet frem med.

Den i Fig. 70 afbildede *Skrueskæremaskine* kan ogsaa bruges til at skære Möttriken med: paa Dokken c anbringes da Möttriken, og istedetfor Spindelen f befæstes i Möttriken en i det runde Hul passende Cylinder med en udstaaende Tand, som efterhaanden kan skrues ud, og en Fordybning foran til Spaaner.

Denne Maskine modificeres ofte saaledes, at Skæringen skeer vertikalt (see Möttrikskæremaskinen Fig. 146 til Træ).

Skæringen af en Möttrik staaer i samme Forhold til Udboringen af en Cylinder, som Skæringen af en Tapskrue til Afdrejningen af en Cylinder udvendigt. Det vil saaledes indsees, at man, ved at forandre Hastigheden af den retliniede Bevægelse, kan skære Möttriker paa Udboremaskiner; da imidlertid Möttriker ikke forekomme af nær saa stor Diameter, som selv blot middelmaadige Cylindre, bruger man hellere at befæste Möttriken paa Forsætteren af en *Drejemaskine* og lade den vandre hen imod Spindelen eller Medbringerdokken, imedens en dermed concentrisk, i Drejebænken indspændt Jernspindel med een Tand drejer sig rundt.

g. Saxe, Durksnit.

Disse Redskaber have det Ejendommelige, at Metallet adskilles ved to næsten retvinklede Egge, som passere forbi hinanden i umiddelbar Berörelse. Saxene kunne være *Haandsaxe* med korte tykke Egge, i Reglen let krummede Arme uden Öjne; under Klipningen giver man dem et Sidetryk, for at holde Kjæberne sammen. *Stoksaxe* (Fig. 73) have den nederste korte Arm befæstet i en nedgravet Blok ("Stok") eller i en Skruestik; den överste er lang og tyk eller forsynet med et Haandtag af Træ. *Maskinsaxe* kunne være af samme Form, men beqvemmere er det, naar det er Stænger, som skulle klippes over, at give dem den i Fig. 74 viiste Form, da Trykket paa Armen her skal skee opad, og man altsaa kan lade den hvile paa en oval eller excentrisk Skive. Til Plader bruger man helst *Skivesaxe*, bestaaende af 2 lige store, skarpkantede Staalskiver, som under en lige hurtig Omdrejning passere lidt forbi hinanden (Fig. 75). Herhen hörer ogsaa det Side 47 omtalte *Spalteværk* (Fig. 76), som har flere lige brede Staalskiver paa hver Axe, alle adskilte ved mindre Jernskiver, netop af samme Tykkelse som Staalskiverne; ved Spalteværket kan man paaeengang dele en bred Jernskinne i flere lige brede Strimler.

Durksnittet bestaaer af et skarpkantet Stempel og en dertil nöje passende skarpkantet Ring; ved at före Stemplet med Kraft ind i Ringen, kan man af en mellemliggende Plade udslaae en Blanket af samme Form og Störrelse, som Stemplets Endeflade. Durksnittet kan ikke föres paa fri Haand: medens Ringen ligger

stille, føres Stemplet f. Ex. med en Skrueslagpresse, omtrent som Møntpressen (Fig. 20), eller ved en toarmet Vægtstang (Fig. 77) osv. I sidstnævnte Tilfælde anbringes gjerne et Par Saxekjæber a foroven, medens Stemplet b og Ringen c sidde forneden. Ved deslige Maskiner slaaes Huller i Kanten af Plader, som skulle nittes sammen til Dampkjedler odl.; saaledes udhugges Blanketter til Mønter, sexkantede Møttriker og de runde Huller i Midten af dem, Tænder i Savblade, de enkelte Dele af courante Broncesager, der siden skulle formes med Stampere og Stempler, og mangfoldige andre Sager. Durksnittet bruges overhovedet meget i Fabrikerne i Forbindelse med Stampere og Stempler.

h. Filning, Savning, Fresning.

File ere fast altid af Staal med Jernangel, de fineste af Støbestaal, smedede, filede eller slebne, forsynede med i Reglen 2 Hug (Grundhug og Krydshug) under forskjellige Vinkler, hærdede under en Bedækning, bejsede med fortyndet Svovlsyre og törrede. *Huggets Fiinhed* retter sig efter Störrelsen og Graden; der haves 3 Hovedgrader: Grovfile, Forfile og Lindfile; desuden ofte Halvlindfile, meget fine File ofl. Antallet af Hug paa en Tomme i Retningen af Axen er omtrent følgende:

	14 T. lange.	10 T. lange.	6 T. lange.	3 T. lange.
Forfile	22	26	33 à 42	70 à 75
Lindfile	36	55	64—75	100—120

De groveste File have kun 12, de fineste 220 paa Tommen. Filene ere efter *Formen* enten spidse eller stuppe; efter Gjennemsnittet: *firkantede* (spidse) af hvilke de störste kaldes Bestödsfile; *flade* (meest spidse); mangler der Hug paa den ene Kant af en stup flad Fiil, saa kaldes den Ansatsfiil; *halvrunde*, med 5—7 Rader Hug paa den runde Side, ere enten temmelig flade, og spidse eller virkelig halvrunde og stuppe; mangler der Hug paa den runde Side, saa kaldes de Vælsfile (til at vælse Hjultænder med); *runde* (Rottehaler), *trekantede* (Savfile) og *Fugletunge-File* (dobbelt halvrunde) ere spidse; Savfile have ofte 3 brede og 3 smalle Flader; *Knivfile* som en Kniv med Hug paa Fladerne men ikke paa Ryggen; desuden mangfoldige flere, især til Uhrmagerbrug.

Filene *bruges*, först de grove, saa de fine, under en regelmæssig Bevægelse, for at give jevne, oftest plane Flader og

skarpe, oftest retvinklede Kanter; Filen er gjerne ganske lidt convex. Tilsidst "aftrækkes" Arbejdet, for at det kan faae et fiint Strög paalangs, med Olie og, hvor Arbejdets Form tillader det, 2 File eller 1 Fiil og et Stykke Træ til at holde paa den modsatte Side.

Undertiden filer man Stykker, som löbe rundt i Drejebænken; men oftest ere de indspændte i en *Skruestik*, hvoraf der haves saavel Bueskruestikker som Parallelskruestikker fra ¾ ℔ til flere Centner. *Befæstelsen* skeer ved de smaa Bueskruestikker (Fig. 78) med en Skruetvinge a, ved de större (Fig. 79) med Holzskruer, som hefte Flancher a til Overfladen eller Kanten af Værkbordet, medens Skruestikken enten staaer paa en Fod f eller selv naaer Gulvet. Undertiden kan hele Skruestikken dreje sig om det vertikale Bagstykke, for at man lettere kan komme til at file paa Arbejdet i enhver Retning, uden at spænde det om. *Indspændingen* skeer med de to Kjæfter b, som paa Indersiden ere forstaalede, forsynede med Filehug og hærdede. En enkelt eller dobbelt Fjeder f spænder dem fra hinanden, Skruen c og Möttriken i Hylsteret d presse dem sammen om Stykket; c bör trykke paa en Ring e, som kan vugge. Forneden er et stærkt Charneer med to Plader (Bakkerne). Parallelskruestikkerne have gjerne den i Fig. 80 viiste Form, dog gives der især af dem uendelig mange Constructioner.

Stykket indspændes ikke altid umiddelbart, men i dets Sted imellem Blyplader, Træklober osv. Ofte holdes det med Tænger, blandt hvilke især maae mærkes de saakaldte *Fileklöer*, der ere dannede som smaa Bueskruestikker med simpelt Charneer, fast Skrue med Flöjmöttrik (istedetfor Hylsteret) og, naar de ere meget smaa, et Skaft, der sidder som Foden f (Fig. 79), men er kantet og forholdsviis længere og tykkere.

I Bly kan man *save* med en almindelig, stærkt udlagt Træsav; i rödglödende Stöbejern ligesaa, naar man förer Saven hurtigt og hyppigt afköler den. Glödende Jernstænger (f. Ex. Jernbaneskinner) kunne saves med en grovtandet Rundsav, der löber ret raskt rundt. Ellers ere Metalsave i Reglen meget korte (indtil 12 Tommer), haarde og forsynede med fine Tænder ($\frac{1}{3}$—1 Linie), der ikke kunne udlægges, hvorfor Bladet gjerne er tyndere i Ryggen; eller Tænderne ere huggede med Mejsel, saa at de have en Grad. Metalsave have enten en Ryg (til flade Indsnit) eller en Buestilling.

En *Frese* er en Staalskive med Savtænder eller Filehug paa Kanten; dens Bestemmelse er under en rask Omdrejning at gjöre Indsnit i Metal. Freser have forskjellige Skikkelser, men ere i Reglen smalle, cylindriske, med en skraa Inddrejning paa hver Endeflade, for at Tænderne ikke skulle klemme. Deres Hovedanvendelse er ved *Hjulskæremaskinerne* (Fig. 81). Disse bestaae af to Hoveddele: a) Hjulet a, som skal forsynes med Tænder, er ved een Skrue i Midten eller ved flere, der trykke paa Armene, befæstet paa Skiven b, concentrisk med dens Axel. Paa Axlen sidder tillige en Deleskive c (Fig. 82) med forskjellige Cirkler, der hver har sin nöjagtige Inddeling ved borede Huller, saa at man, ved enten at bruge alle Huller, eller springe 1, 2 eller flere over hvergang, kan faae ret mange forskjellige gængse Delinger. Af de 4 Delinger: 66, 140, 192 og 360 kan man saaledes faae 36, nemlig: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 24, 28, 30, 32, 35, 36, 40, 45, 48, 60, 64, 70, 72, 90, 96, 120, 140, 180, 192 og 360, af hvilke dog 2—5 aldrig, 6, 7 og nogle af de andre sjeldent ville blive brugte. Deleskiven stoppes ved en saakaldet Alhidade d, en Arm med en Stift, som ved en Fjer trykkes ned i det Hul paa Deleskiven, der skal bruges. Naar Alhidaden er til at forlænge, og Forlængelsen kan maales med en fiin Inddeling, kan man faae endnu mange flere Hjuldelinger end de ovenfor angivne. b) Fresen e, eller i dens Sted en enkelt Tand, sidder gjerne paa en Arm f, som efterhaanden om dens anden Ende g sænkes ned imod Hjulet, medens Fresen föres hurtigt rundt ved en Snor. Punktet g, som betegner den Axe, der gaaer igjennem to Spidser (see Fig. 83), maa kunne flyttes ud i en forskjellig Afstand fra b, eftersom det er et större eller mindre Hjul, der skal skæres; det maa ogsaa kunne hæves til en forskjellig Höjde, for at man kan skære coniske Hjul, med Tænder af forskjellig Hældning, paa Maskinen. Istedetfor den bueformige Bevægelse af Fresen, foretrækkes ved större Maskiner en retliniet i en Bane, som kan faae en forskjellig Hældning imod Horizonten (see Fig. 84). Ved den praktiske Anvendelse er der Meget at iagttage, især med Hensyn til Skæringen af Spærhjul, Stighjul, Cylinderhjul, indvendige Hjul, Kronhjul, Drev og Freser, som tildeels fordre Modifikationer af Mechanismen. Man har ogsaa simplificerede Hjulskæremaskiner, som skulle bruges i Forbindelse med Drejebænken, paa hvilken da enten Hjulet eller Fresen befæstes.

Efter Indskæringen maa Hjulet *vælses* (Tænderne afrettes); dette kan skee a) paa fri Haand med Vælsfile; b) med Vælsemaskine, hvor en Fiil med to concave Render gaaer i en Bane og udfiler paa eengang begge Sider af det ene Mellemrum efter det andet; c) ved Molettering med et Staaldrev: Hjulet, ikke over 8 Tommer stort med mindst 4 Tænder paa Tommen, indskæres kun til halv Dybde, moletteres med et Par Glödninger og udskæres tilsidst lidt i Bunden, for at formindske Friktionen og give Plads for Smuds.

i. Formforandring ved Slibning.

Dette Arbejde foretages ikke blot paa skærende Redskaber, for at give dem en skarp Eg, men tillige ved mange andre Lejligheder, idet man har den Fordeel fremfor ved Fiilningen, at Arbejdet koster mindre, naar Stenen drives ved en mechanisk Kraft, og at man kan bearbejde haardere Flader, saasom hvidt Stöbejern og hærdet Staal. Almindeligst finder Slibningen Anvendelse paa Jernstöbegods, hvis Stöbeskal saaledes borttages, og paa allehaande Fabrikarbejde af Jern og Staal, saasom Knive, Bösselöb, Klinger, File. Man er imidlertid indskrænket til visse simple Former.

Med Undtagelse af rundt Stöbegods, som gjerne drejes rundt, medens man trykker et Stykke grov Sandsteen imod det, foretages dette Slags Slibning fast altid paa Kanten af rundtlöbende, skiveformige Sandstene af forskjellig Fiinhed og af indtil 8 Fods Diameter. Jo grovere Stenen er, og jo större dens Periferihastighed, desto raskere gaaer Arbejdet. Grove Stene give en grov Overflade, med mindre Stenen gaaer meget raskt, hvorved Overfladen bliver i Forhold fiin. Ved en rask Omdrejning opnaaes endnu den tredie Fordeel, at der slides forholdsviis mindre af Stenen ved Arbejdet, og at den holder sig rundere. Hvor ikke Arbejdets Beskaffenhed gjör Forsigtighed fornöden, bruges derfor gjerne store, grove, raskt omlöbende Stene. Man gaaer endog indtil en Periferihastighed af 40 Fod i Sekunden ved store Stene, men da denne taber sig, efterhaanden som Stenen slides, burde Vinkelhastigheden kunne föröges. Faren for Stenens Sprængning ved Centrifugalkraften sætter en Grændse for Hastigheden. Slibningen skeer enten tör eller med Vand. Den törre Slibning gaaer hurtigst, men haarde Staalsager taale den ikke, fordi de anlöbes af Heden, og Arbejdet er meget usundt,

paa Grund af Steenstövet. Den vaade Slibning kan ogsaa blive usund, naar Stenen löber raskt, da Arbejderen stedse er vaad; dog kan det nogenlunde undgaaes ved at indeslutte Stenen.

Sandstene have en forskjellig "Haardhed"; rettere: de lige haarde Korn hefte sammen med forskjellig Styrke. En Sandsteen bör netop være saa haard, at Kornene gaae lös, efterhaanden som de slöves; haardere Stene bide ikke saa godt, blödere Stene slides for stærkt ved Arbejdet.

En Steen bliver let urund, naar man sliber uden Anlæg, da den ikke overalt og i alle Retninger er lige haard; ved Stene, som drejes med Haanden eller med et Traad, ogsaa paa Grund af den ulige Hastighed i de forskjellige Dele af hver Omdrejning og, naar Arbejderen selv trækker Stenen, paa Grund af det periodisk forskjellige Tryk. Da saadanne Stene tillige overhovedet gaae for langsomt, bör de helst drejes med et Tandhjul, som griber ind i et Drev paa Stenens Axe, hvis Antal Tænder ikke gaaer op i Hjulets, f. Ex. 8 i Drevet og 25 i Hjulet. Urunde Stene hugges til eller afdrejes med Spidsen af en gammel Fiil eller af et Stykke hvidt Stöbejern.

4. Metalstykkers Samling.

a. Samling ved Omböjning.

Dette Slags Samlinger kunne blot anvendes i visse Tilfælde ved Metalstykker med een eller to Dimensioner af ringe Udstrækning. *Traadarbejder*, som meest behandles med skarpe Knibtænger til Afknibning, Fladtænger med flade Kjæber og Rundtænger med kegleformige Kjæber, samles gjerne ved Omböjning (som til Kjeder) eller ved Sammenvridning (saasom Klokkestrenge).

Blik kan ligeledes samles ved Omböjning, ofte i Forbindelse med Lodning. Dette Slags Samling ved Blik kaldes *Falsning* (Fig. 85 A—E). Der gjöres Forskjel paa enkelte (A, B), dobbelte (C, D) og runde False (E); paa staaende (A, C, E) og liggende (B, D). Den runde Fals böjes med en Hammer om en Torn. De övrige False kunne dannes med en Hammer over Ambolten, en firkantet Jernstang odl., eller med et Stykke stærkt Træ, som paa Kanten har en med Blik udforet smal Not, eller endelig med en "Falsetang" med brede flade Kjæber. De dob-

belte False dannes bedst over det i Fig. 86 afbildede Redskab (Scholleisen); A er til Omböjning eller Nedlægning, B til Sammenbankninger. Zink maa falses varmt, helst med varme Redskaber.

b. Samling med Nitter og Skruer.

En *Nitte* eller *Nitnagel* er en Stift med et opstukket (Side 42) Hoved paa hver Ende. Undertiden stikkes det ene af Stykkerne igjennem et Hul paa det andet og nittes for Enden, saa at det ikke kan gaae tilbage igjen. Man har Nitter med forsænkede Hoveder (især til smaat Arbejde) og med fremstaaende (især til stort Arbejde); Samlingen er snart urokkelig (f. Ex. ved Dampkjedler), snart saaledes, at Nitten tjener som Bevægelsesaxel (f. Ex. til Tænger, Saxe). Forsænkede Hoveder danne gjerne sig selv Plads, ved at drive det omgivende Metal tilside, idet de stukkes op; skal et forsænket Hoved være stærkt, maa Hullet være udvidet med en Forsænker (Side 56). Nitnaglen er et Stykke Traad eller tynd rund Stang, hvorpaa man, naar den er tyk, gjerne forud har smedet det ene Hoved, da man ved grovt Arbejde ikke saa let kan holde Nitten midt i Hullet, saa at der bliver Metal til begge Hoveder. Nitningen skeer med Pennen af en Hammer; skal Nittehovedet være smukt, bruges en Punsel (*Nittestempel*). Under Nitningen slaaer man ogsaa paa de især Plader, der skulle samles, med Hammerbanen eller en Punsel med ringformigt Præg (*Nittetrækker*). Ved Nitning af Dampkjedler blive Pladerne forud skærpede i glödende Tilstand i Hjörnerne og tilpassede, saa at de kunne blive tætte, hvor 3 eller 4 Plader stöde sammen. Under Nitningen bör Pladerne være kolde, men Nitnaglerne rödvarme, da de ere for store, til at Hovedet kan smedes koldt, og de ved Afkölingen trække Pladerne stærkere sammen. De Plader, som just nittes, samles forelöbigen ved et Par Skruebolte. Nitningen foretages paa Ambolten, saa længe det er muligt, ellers holdes en svær Hammer imod indvendig, bedst paa den i Fig. 87 viiste Maade, der giver större Magt. Denne Hammer kan passende være udhulet i Banen, hvis det indvendige Nittehoved er kugle- eller kegleformigt.

Naar Arbejdet ikke kan taale Slagene til Nitning eller Heden til Lodning, saavelsom naar det skal kunne skilles ad med Lethed, bruges *Skruer*, til större Sager især *Skruebolte* (med lös Möttrik), i förste Tilfælde hyppigt med forsænkede Hoveder.

Gængerne maae ikke være for faa, da man af Modstanden kan forledes til at troe, at der er skruet godt til; ikke for fine, da de ikke taale Slid, heller ikke for grove, da de blive for stejle og have mindre Friktion og derfor let gaae lös af sig selv. Da man ikke let faaer flere Skruer og Möttriker fuldkomment eens, bör de ikke omskiftes, men mærkes, f. Ex. med smaa Punkter.

c. Svejsning, Sammensmeltning.

Svejsning er en Forening i Sinterheden ved Slag eller Tryk; den kan ikke foretages ved Metaller, som blive spröde inden Smeltningen, selv om de sintre; heller ikke ved dem, som kun have et ringe Spillerum imellem Sinterhedens Grændser. De tungsmelteligste Metaller svejses bedst (Smedejern, Staal, Platina, Nikkel), ved andre behöves den ikke heller. Nikkelet forarbejdes ikke ublandet. Platina kan yderst vanskeligt svejses i compakt Tilstand, da Heden skal være saa stærk, Ledeevnen er stor, og Dimensionerne gjerne smaa; man indskrænker sig derfor næsten til at samle Platinsvamp ved Sintring og Svejsning og lodder forresten med Guld, hvor det lader sig gjöre.

Svejsningen af Smedejern og Staal, hver for sig og især indbyrdes, spiller derimod en saare vigtig Rolle. Side 6, 8 og 11 er det Fornödne meddeelt om Forholdet imellem Jernets og de forskjellige Staalsorters Svejsning. Ophedningen, især af Staal, bör skee saa raskt og med saa lidt Tilgang af Luft til Stykket, som muligt. Glödskallen, som vilde forhindre en metallisk Forening, bortskaffes ved at gjöre den flydende, saa den kan drives ud som en Slakke; man kaster derfor Sand paa Jernet. Til Staal, især Stöbestaal, som ikke taaler saa stærk en Hede, bör man hellere bruge Glaspulver eller en Blanding af Boraxpulver med Sand eller Teglsteensmeel. Ved Forstaaling af Jern, som bruges meget, deels for Besparelsen af Staal, deels for at kunne forene Haardhed paa sine Steder med en stor Sejhed paa andre Steder (f. Ex. i en Angel), maa man vogte sig for at forbrænde Staalet; hvor dette ikke bliver ganske indesluttet og saaledes beskyttet af Jern, ophedes det desaarsag for sig til en lavere Temperatur. Under Svejsningen strækkes især Jernet stærkt, naar Tykkelsen ikke er meget betydelig; dette maa man forud tage Hensyn til. Ligeledes maa man forud nogenlunde tilpasse Stykkerne, for at ikke de förste Hammerslag

skulle spildes derpaa, men Svejsningen strax kan begynde under rappe Slag.

Som Exempler bemærkes følgende: En *Ring* svejses over Amboldthornet; er den tynd, lægges Enderne simpelthen over hinanden (Fig. 88 A); er den tykkere, saa bör man skærpe Enderne (B); er den endnu tykkere, saa gjör man vel i at flække den ene Ende op og stikke den anden skærpede Ende derind (C). *Rör* ere vanskelige at svejse: arbejder man paa fri Haand (over en Torn), saa svejses de overlagt (som Fig. 88 B); imellem Sænkere, helst under en Maskinhammer, svejses de stumpt (stuk), som Fig. 89 viser. De kunne ogsaa svejses ved Valsning imellem Rundjernsvalser eller ved Trækning imellem to halvrundt udskaarne Bakker, der siden skrues nærmere sammen. Skal en *Ring* svejses *om en rund Stang*, saa stukkes denne först op paa Stedet (Fig. 90), saa Ringen först lukkes under Svejsningen. Knive, Gafler og *Klinger* paasvejser man forneden en Klo af Jern (Fig. 91 A), der siden strækkes ud til en Angel (B). Fig. 92 viser Forstaalingen af en Brændeöxe, Fig. 93 Pennen af en Hammer, Fig. 94 et Hövlejern, en Bredöxe ofl., Fig. 95 et Stemmejern, en Fiil ofl., Fig. 96 tre Maader at forstaale en Hammerbane. Svejsningen efterlader gjerne en mere eller mindre tydelig mörk *Svejsfuge*.

Sammenblæsning, *Sammensmeltning*, autogen Lodning, ere Navne paa en Operation, hvorved Metal samles ved Smeltning af Kanterne og deres Forening, umiddelbart eller ved Metal af samme Art, der da tjener til Loddemiddel. Nogenlunde tykke Blyplader kunne saaledes sammensmeltes til större Plader til Blypander osv.: Kanterne skærpes, skrabes blanke og lægges i kort Afstand fra hinanden paa Leer, eller bedre Stöbesand, bedækket med Papir odl.; Loddefugen indgröftes med Leer eller Sand, der drösses Harpix eller Talg paa, og derefter hældes der saa meget glödende Bly paa, at det indgröftede Parti kan fyldes godt; maa det være tyndt, saa tages det Overflödige siden bort med en Mejsel. Mindre Stykker af forskjellige Metaller kunne samles for Blæseröret med Spaaner eller Strimler af samme Metal; er dette strengsmelteligt, saa maa man bruge Knaldluftlampen. Det er imidlertid en vanskelig Operation, som derfor sjeldent bruges, uagtet dens Fortrin for almindelig Lodning: at Forbindelsen er stærkere og smukkere, og at den mindre angribes af chemiske Kræfter.

d. Lodning med et Loddemiddel

af anden Art end selve Arbejdsstykkerne. Et saadant Loddemiddel bör a) være saa stærkt og sejt som muligt, b) have en passende Smeltetemperatur, c) ligne Hovedmetallet, saavidt muligt, i Farve, d) hefte godt paa det, hvilket atter beroer deels paa Adhæsionen, deels undertiden paa en Sammensmeltning. Der gjöres Forskjel paa Snellod og Slaglod.

Snellod (ikke Snel, Side 15) til saakaldet blöd Lödning er letsmeltelig og kan bestaae af a) *Tin*, til Zink, Bly, Jern, Staal, Kobber, Messing, ogsaa Guld og Sölv; b) *Tin-Blylegeringer* (almindelig Snellod) med fra $\frac{1}{3}$ til 2 Dele Bly for een Deel Tin, til Hvidblik, Kobber, Messing, Tin, Zink, Bly; c) *Vismutlegeringer* til meget blyholdigt Tin; de ere skjöre.

Slaglod, til saakaldet haard Lodning, er strengsmeltelig og kan derfor ikke bruges til letsmeltelige Metaller. Den kan bestaae af a) *Kobber* til Smedejern og Staal; b) *Messingslaglod*, Messing, som oftest med Tilsætning af mere Zink (indtil lige Dele, altsaa omtrent fra 1 K. + 2 Z. til 1 Z. + 2 K.), undertiden af lidt Tin, til Jern, Kobber og Messing; det er skjört; c) *Nysölvslaglod*, Nysölv med mere Zink, til Nysölv; d) *Sölvslaglod*, Sölv med endeel Kobber og undertiden Zink, som gjör det skjört, til Sölv og fine Arbejder af Jern, Staal, Messing, Kobber; e) *Guldslaglod*, stærkt legeret Guld med blandet Karatering og undertiden tillige med lidt Zink, til Guld; f) *Guld* til Platina.

Loddemidlet bruges som Korn, Spaaner eller Pulver, stödt i Varmen. Overfladen maa være aldeles reen metallisk og ikke berört med Fingrene. Endvidere skal Luften holdes ude. Disse to Betingelser fremmes, og Lodningen befordres idethele i höj Grad ved visse Bedækninger, som tildeels virke oplösende paa det Ilte, der maatte have dannet sig; saaledes til blöd Lodning Salmiak, Harpix, Vox, Olie, eller allerbedst Zinksalmiak, til haard Lodning Olie, Glas eller hyppigst Borax. Idethele er det en Regel, at en Loddefuge skal være saa fiin som muligt, men navnlig Messingslaglod vil ikke altid flyde ind i en meget fiin Fuge. Ophedningen skeer ved Kulild, eller ved et Blæserör, eller endelig ved en Loddebolt, en Kobberhammer med afrundet Pen eller Spids, som man fortinner efter at have ophedet den. Jern loddes bedst med Kobber: man passer Stykkerne tæt sammen, forbinder dem med Jerntraad, smörer Loddestedet godt ind i Olie

og lægger Kobberfliser ved, omgiver det med Leer, som er blandet med Hestemög, törrer Leret og opheder det Hele derefter stærkt i en Esse. Zink kan ikke godt loddes uden med Salmiak, eller bedre Zinksalmiak (Chlorzink-Chlorammonium).

5. Metalstykkers ydre Fuldendelse.

a. Glatslibning, Polering.

Glatslibningen, som i den Grad slutter sig til Formforandringen ved Slibning, at der ingen bestemt Grændse kan drages imellem begge, foretages a) sjeldnere paa *rundtlöbende Stene;* b) med *Haandstene* af fiin Sandsteen, Leerskifer, Kiselskifer, Levantesteen (en meget blöd hvidgraa Dolomit), til blödere Metaller ogsaa naturlig Pimpsteen, konstig Pimpsteen (Qvartssand, sammensintret med Chamotte). Man har ogsaa konstige Qvarts- og Smergelstene af ubekjendt Sammensætning, baade skiveformige og fiirkantede. De finere Stene bruges undertiden i Strimler som smaa File, og ialfald med Olie. c) *Slibekul* af blödt Træ uden Sand, især til Sölv. Meget hyppigt bruges d) *Slibepulvere:* Pimpsteen, Oliesteen, men fremfor alt Andet *Smergel.* Den ægte Smergel er Corund eller Diamantspath (Aluminiumilte), næst Diamanten det haardeste Legeme, men oftest er det Jernglands eller farvet Qvartssand; selv stödt Hammerskjæl kan bruges som Smergel. Smergelen bör sorteres ved Sigtning og Slemning. Den bruges med Smergelpinde af fiinaaret Træ, ofte med Filt eller Læder paa, eller med Skiver af Glas, Kobber, Zink, Bly, Tin, med en Snor, en Klud, en Börste osv. e) *Slibepapir* med paalimet Smergel, Sand, Glaspulver, alle af forskjellig Fiinhed, undertiden med löst Töj limet paa Bagsiden eller indformet i Papiret, for at styrke det.

Ved Anvendelsen især af Smergel, som kan være saa grov som Knappenaalshoveder eller saa fiin som Hexemeel, maa endvidere mærkes følgende særegne Arbeider: *Udvendig Afslibning* af Cylindre skeer under frem- og tilbagegaaende Bevægelse med store Bakker af Bly eller Endetræ (Smergelkluppe); *Udslibning* med et cylindrisk Træhoved, der passer i Cylinderen og ofte er forsynet med indlagt Jernblik i Kanten. *Sammenslibning*, som forekommer ved Haner, coniske Ventiler, to og to Planer osv. Tidligere stolede man ved deslige Lejligheder meest paa Slib-

ningen; nu da Værktöjmaskinerne ere bedre og mere udbredte, afdrejes, afhövles eller udbores Stykkerne saa nöjagtige, at man kun behöver en ringe Slibning, og man faaer derfor med mindre Ulejlighed langt nöjagtigere Arbejder.

Poleringen kan skee enten ved Blankslibning med Poleerpulver, eller ved Nedtrykning med et haardt, blankt Legeme. *Poleerpulvere*, der naturligviis ere meget fiint slemmede (med Undtagelse af Wienerkalken, der ikke taaler Vand), ere idethele finere og tillige blödere end Slibepulvere, föres i Reglen paa samme Maade med Pinde, Filt osv., og det gjerne fugtet med Vand, Olie eller Brændeviin, dog ogsaa med Haanden, Armen eller Fingrene, og isaafald gjerne törre. Som Poleerpulvere bruges især a) *Jerntveilte*, det vigtigste af alle, kaldet, efter den forskjellige Oprindelse, Colcothar, Todtenkopf, Engelskrödt, Blodsteen, Poleerrödt, Caput mortuum, Crocus ofl. Jö stærkere det er glödet, desto haardere og tillige mörkere er det, man skal altsaa til Staal vælge mörkt, til blödere Metaller lyst Pulver. Det faaes som Natur- eller Konstprodukt, og i sidste Tilfælde paa den törre eller den vaade Vej, ogsaa som Biprodukt ved Tilberedningen af rygende Svovlsyre ofl. Til Staal dannes det meest ved Ristning af Svovljern og kaldes da ofte af en Fejltagelse Svovljern. Det er uundværligt til Staal, fortrinligt til Guld, Kobber, Messing og lignende Legeringer og bruges meget til Sölv og Nysölv, der, ligesom de övrige Metaller, blive skjönt blanke derved, men faae en lidt mörkere Farve. b) *Wienerkalk*, en blöd, fiin, sandfri, naturlig Kalk fra Wiens Nærhed; den bruges i brændt Tilstand og bevares for Luften, da Vand og Kulsyre skade den. Med Olie bruges den til Messing, med Spiritus til Staal; men begge faae en mindre smuk Farve deraf. c) *Tinaske*, især tilberedt paa den törre Vej, er fortrinlig til til Staal. d) *Naturlig Trippelse* (engelsk Jord), en fiin bladet Leerskifer, bruges til blöde Metaller. e) *Brændte Lammebeen* ligeledes, især til Guld og Sölv.

I mange Tilfælde kan man ikke, eller ialfald kun vanskeligt bruge Poleerpulvere, saaledes a) naar blanke Partier findes omgivne af matte, b) naar Overfladen er forgyldt, forsölvet odl., c) naar Metallet er meget blödt (Tin), d) naar man med ringe Ulejlighed vil skaffe en maadelig Glathed og Glands tilveje, som til adskilligt Smede- og Gjörtlerarbejde. Man bruger da glashaarde *Poleerstaal* eller *Poleerstene* af Agat, Flint, Calcedon,

Blodsteen (de kostbareste og bedste af alle); de holdes meget glatte og poleres jevnligt med Tinaske, Engelskrödt odl. Under Brugen fugter man Arbejdet med Olie, Eddike, Spyt osv. Stenene have gjerne en simpel Form, f. Ex. som en afkortet Kegle med afrundet Ende, som en tyk Lancet med afrundet Eg og Spids. Staalene have ofte forskjellige krumme Former, for bedre at komme til. *Poleerfil* kaldes en Staalfil, som man, istedetfor Hug, har givet Spor af en grov Slibesteen eller Fiilströg paaskraa, hærdet og poleret paa de ophöjede Rygge af Strögene. De polere flade Smaating (især hos Uhrmagere) godt med et ringe Tryk. *Poleeraal*, slankt kegleformige polerede Staallegemer, af hvilke man maa have en Suite, bruges til at glatte runde Huller med. *Kradsbörsten*, af fiin Messingtraad, af Form som en Barbeerkost, bruges deels uopskaaret i Traadbugterne, deels opskaaret, til at glatte forgyldte Gjenstande, farvede Guldsager odl. af smaa Dimensioner eller complicerede Former, f. Ex. Kjeder.

Graat Stöbejern, Smedejern og blödt Staal kunne ikke poleres, da de ikke ere homogene. De fleste Staalsager ere forfærdigede af Smedejern, indsatte, hærdede og först da polerede. Overfladen er altsaa virkelig Staal.

b. Bedækning med en Metalhinde

kan iværksættes paa fem væsenligt forskjellige Maader:

1. *Neddypning i et Bad* af smeltet Metal eller Indgnidning dermed kan ikke anvendes, uden hvor den bedækkende Hinde er mere letsmeltelig end Arbejdet, og ikke beqvemt uden ved Fortinning og Forzinkning; tilnöd kan man saaledes forkobbre Jern eller give det en Messinghinde. Dette Arbejde ligner meget Lodning.

Fortinning udföres bedst med reent Tin, billigere og lettere med blyholdigt. Laget skal være passende tykt; er det for tykt, saa er det ikke ret glat og gaaer lettere af igjen. Jernblik, som skal fortinnes, valses af det blödeste Jern, tilsidst imellem haardstöbte Valser. Det underkastes en omhyggelig Rensning, idet det först bejses i en svag Syre, derefter enten blot skures, eller bedre böjes, glödes i en Flammeovn, rettes, bankes med Træhammer, valses koldt og tilsidst skures med Blaar, Sand og suurt Klidvand. Det gjemmes under Vand, men henstilles inden Fortinningen i et Talgbad; det föres tre Gange igjennem — först

ureent, saa reent — Tin bedækket med Talg, gnides godt med Blaar, stilles derpaa atter i et hedt Talgbad og afgnides tilsidst. Fremgangsmaaden er ofte simplere, men da tillige mindre god. Andre Sager behandles i Principet paa samme Maade: man indgnider med Blaar Tinnet i det bejsede og ophedede Stykke og befordrer Heftningen med Salmiak (langt bedre er Zinksalmiak) eller Harpix, eller en Salve af 3 Harpix, 6 Bomolie, 4 Talg og 2 Salmiak (i oplöst Tilstand). Stöbejern maa behandles meget omhyggeligt og strax afköles. Smaating kunne baade bejses og fortinnes en masse ved Omröring eller Omdrejning i en Tönde.

Forzinkning af Jern ("Galvanisering") bruges nu meget som Beskyttelsesmiddel mod Vejrliget. Fremgangsmaaden er meget lig Fortinningen. Zinken smeltes i et Stöbejernskar, som er beklædt med ildfast Leer odl., for at der ikke skal dannes en Zink-Jernlegering, der kun kan bruges til at stöde og male paa Jernet. Zinkbadet holdes bedækket med Salmiak, bedre Zinksalmiak, da det virker kraftigere og ikke angriber Jernet. Efter Forzinkningen afköles Jernet pludseligt, hvorved Zinkhinden bliver hvidere.

2. *Indgnidning med et Amalgam* kan kun anvendes paa Metaller, der selv kunne oplöses i Qvægsölv, men ikke f. Ex. paa Jern eller Platina. Hyppigst forekommer den ved den saakaldte *Lueforgyldning af Bronce* (qvaternair Bronce, mangengang næsten kun Tombak). Man bruger ved Siening gjennem Skind og Digestion med Salpetersyre, eller bedre Sublimatoplösning, renset Qvægsölv, og Arbejdet gaaer lettest ved fiint Guld. Man glöder 1 Deel Guld i en Digel og sætter 8 Dele Qvægsölv til, omrörer det nogle Minutter, afköler det i Vand, ælter det og trykker det overflödige Qvægsölv ud, der bliver da næsten blot et Amalgam af 2 Dele (eller Grunddele) Guld og 1 Deel Qvægsölv tilbage. Broncen renses omhyggeligt ved Glödning og Bejsning; derefter indgnides det ved Hjælp af Kradsbörsten med Qvikvand (en meget fortyndet Oplösning af salpetersuurt Qvægsölvforilte), som afsætter lidt Qvægsölv saavel paa Metallet som paa Kradsbörsten, og paa samme Tid med Amalgamet, der med Kradsbörsten fordeles godt overalt. Derefter vadskes, törres og "afryges" Broncen; Afrygningen skeer paa en Rist over Kulild, helst under et Rögfang. Atter eftersees Overfladen, stödes med en tyk Handske, börstes, indgnides igjen osv. Smaating afryges paa en Pande. Det afrögne Arbejde, som bedömmes

ved Lyden af en Vanddraabe, kastes i Vand, kradses med Kradsbörsten og fortyndet Eddike, skylles og törres i Savspaaner. Sölv forgyldes paa samme Maade, dog uden Qvikvand, naar det er over 12-lödigt. Jern og Staal maae först forkobbres.

3. *Udfældning* ved blot Neddypning af Arbejdet i en Oplösning kan ikkun finde Sted med en Oplösning af et mere negativt Metal. Idethele har denne Methode ikke stor Værdi, da Metallaget bliver löst, især naar man vil gjöre det nogenlunde tykt. Man har flere Slags "vaad Forgyldning", blandt hvilke mærkes Elkingtons, hvor Metalstykket hænges i en kogende Blanding af Guldtvechloridoplösning, et Overskud af tvekulsuur Kali og helst noget Oxalsyre odl., og især den vaade Forgyldning paa Staal ved Neddypning i Guldtvechlorid, oplöst i Svovlnafta; ligeledes "kold Forsölvning" ved en Composition af f. Ex. 3 Chlorsölv, 6 Potaske, 2 slemmet Kridt og 3 Kogsalt, der med Vand indgnides med en Prop paa uægte Metal, ofl.

Betjener man sig til Udfældningen af et eget galvanisk Batteri, hvorved Arbejdet faaer nogen Lighed med Galvanoplastiken, saa kaldes det *galvanisk Forgyldning, Forsölvning* osv. Man har da den Fordeel, at man kan udfælde ethvertsomhelst Metal paa ethvert andet, at Hinden sidder fastere, og at man kan gjöre den saa tyk eller tynd, som man vil. Batteriet bör være constant. Udfældningen maa være langsom, for at Laget kan blive fast; Vædsken maa derfor være fortyndet og Temperaturen lav, endelig Pladeparrenes samlede Overflade ikke for stor i Forhold til den, der skal udfældes paa. Man foretrækker til *Forgyldning* en Oplösning af 1 Deel Guldilte i 10 Dele guult Cyanjernkalium og 100 Dele Vand. *Platinering* duer ikke, da Laget ikke vil sidde ret fast; man har brugt 1 Deel Chlorplatin-Chlorkalium oplöst i kaustisk Kali og 100 Dele Vand. Til *Forsölvning* bruges 1 Cyansölv, 10 Cyanjernkalium og 100 Vand, eller Chlorsölv oplöst i Cyankalium. Til *Forkobbring* 1 Cyankobber, Cyankalium og 100 Vand. Til *Forzinkning* Zinkilte oplöst i Kalilud. Til positiv Pol bör man bruge det samme Metal, som skal udfældes. En Guld- eller Platinpol vælges dog kun, for at holde Oplösningen fri for uædelt Metal, thi selv oplöses den ikke, og Vædsken udtömmes derfor efterhaanden, hvilket gjör, at Udfældningen efterhaanden aftager. En Sölvpol angribes, men Cyansölvet oplöses först ved Opvarmning; de uædle Metaller oplöses ved den ene Pol, medens de udfældes ved den anden.

Til den galvaniske Udfældning, som forövrigt er meget ny, hörer ogsaa den i Mands Minde brugte *Fortinning* (Hvidkogning) paa Knappenaale odl. Naalene omröres tilligemed 3 Dele granuleret Tin, 1 Deel Viinsteen og 80 Dele Vand i en fortinnet Kjedel med en Skumskee, koges $1\frac{1}{2}$ à 2 Timer, skylles og törres. Messinget, Tinnet og den sure Vædske, der snart oplöser noget Tin, danne den galvaniske Kjede, hvis Ström udfælder Tin paa den negative Pol, Messinget, medens den oplöser Tin ved den positive Pol.

Guld udfældes let for hurtigt, dernæst i følgende Orden: Sölv, Kobber, Platina, Zink, alle meget langsommere. Metallet udfældes mat, men kan let poleres, selv med Lærred alene, helst naar det gjentaget gnides under Udfældningen.

4. *Indgnidning med Pulver* giver en tynd og lös, men smuk Hinde. Den anvendes kun lidt. Man har kold Forsölvning med f. Ex. 1 Deel fældet Sölvpulver, 2 Dele Kogsalt og 2 Dele Viinsteen. Man har ligeledes kold Forgyldning med Guldpulver (Klude dyppes i en neutral fortyndet Guldoplösning og brændes), som indgnides med en Finger, en Prop eller Lærred, tört eller fugtet med Vand, Sæbevand ofl. Man kan paa den Maade give Lueforgyldning et smukkere Udseende.

5. *Paalægning af Plader* eller Blade. Man forgylder og forsölver især paa Jern og Staal, dog ogsaa paa Kobber og Messing med Blade, der lægges paa et Sted, som er ætset mat og reent, ophedes med Stykket og indgnides med Poleerstaalet. Saaledes behandles ogsaa de runde Sölv- og Kobberstænger, der skulle trækkes til Guldtraad ("ægte" paa Sölv, uægte paa Kobber) og slet uægte Sölvtraad.

Plettering bruges meest med Sölv paa Kobberplader. En glat, reenskravet, ved Valsning fortættet og atter skravet Plade paa f. Ex. 6 og 10 Tommer af det blödeste Kobber bejses med en stærk Oplösning af salpetersuurt Sölvilte (Chlorguld, Chlorplatin); derpaa lægges en aldeles reen, lidt större Sölvplade, af $\frac{1}{40}$ til $\frac{1}{10}$ af Kobberpladens Tykkelse (Guld og Platina tages tyndere); Kanten böjes om; de ophedes over Trækulglöder, gnides med et stort Poleerstaal og valses ud samlede. Paa samme Maade behandles runde Kobberstænger til Trækning af bedre uægte Sölvtraad. Platinaplet anvendes dog noget til Laboratoriumskar, da man ingen anden brugbar Platinering har end netop Pletteringen.

Man danner ogsaa Skeer, Gafler, Spænder ofl. af Jern med en paaloddet tynd Sölvoverflade. Den fortinnede Jernkjærne omgives först af et Hylster af Tinfolie og yderst af et tyndt Sölvhylster, begge dannede i samme Stampere, der ere brugte til Kjærnen, og som atter i opvarmet Tilstand bruges til at lodde Sölvet fast med Tinfolien.

c. Anlöbning, Broncering, Ætsning odl.

Staalets *Anlöbning* for at formindske dets Haardhed er alt omtalt Side 9, her er kun Tale om den som Forskjönnelsesmiddel. Farverne hidröre fra en Iltehinde, der i saa tynde Lag maa være gjennemsigtig. Ethvert ilteligt Metal kan anlöbe, men kun paa hærdet Staal med en blank Overflade faaer man levende Farver. For at opnaae en overalt eens Farve, opheder man Staalet paa Glöder af löse Törv, eller brugt Garvebark, med Aske over og regulerer Ilden ved Blæst, eller paa en med tör, sigtet Aske bedækket Plade. Man afköler Staalet i kold Aske.

Navnet *Broncering* anvendes paa höjst forskjellige Arbejder; herhen höre: a) binaire Broncers Anlöbning, enten ved at henstille dem i et lukket Værelse med en Oplösning af Svovllever i 30 Dele Vand, eller ved gjentagne Gange at vadske dem med en Oplösning af 1 Deel Suurkleversalt og 4 Dele Salmiak i 200 Dele Eddike. b) Kobbersager, navnligen Medailler (saakaldte Broncemedailler), bedækkes ofte med en Hinde af Kobberforilte ved en Operation, omtrent som den sidst beskrevne. Medaillerne koges under Omröring i en med Vand stærkt fortyndet Oplösning af Salmiak og Spangrönt i Eddike, skylles, törres og börstes. c) Patine antique, (ærugo nobilis, d. e. en Hinde af kulsuur Kobbertveilte) frembringes ogsaa ved Konst, dog mindre fast end den naturlige, ved lignende, men stærkere Oplösninger, saavel paa Bronce som paa Messing. Laget heftes ved Overfladen med Vox eller en spirituös Fernis.

Brunering kaldes en lignende Behandling af Jern, især damascerede Geværlöb, for at give dem en fast, varig Hinde af Jerntveilte, som til en Grad beskytter det underliggende Jern En Blanding af Antimonsmör (Chlorantimon) og Bomolie paastryges det varme Löb; efter nogle Dages Forlöb vadskes det af, törres, poleres med Poleerstaal og indgnides med Vox eller paastryges en Spiritusfernis af Schellak og Drageblod. Ogsaa har man complicerede Blandinger, der synes at maatte kunne

simplificeres endeel af Skedevand, Spiritus, Salpeternafta, Kobber- og Jerntveilteoplösninger, til at brunere Löbene med.

Hvidkogning af Sölv gaaer ud paa at give legeret Sölv, f. Ex. Mönter, en Overflade af fiint Sölv ved Bortskaffelse af Kobberet. Det bestaaer i en gjentagen Iltning af Kobberet paa Overfladen, ved Glödning, og Oplösning af Kobberforiltet i en eller anden svag suur Vædske. Det hvidkogte Sölv er mat, men kan poleres med Poleerstaal odl.

Farvning af Guld har det samme Öjemed, men en mere compliceret Theori. Först bortskaffes noget Kobber ved Glödning og Bejsning; derefter dannes en kogende Gröd af Vand og Salte, som kunne danne Kongevand ved deres Indvirkning paa hinanden (40—50 pCt. Salpeter, 25—35 pCt. Kogsalt, 25—30 pCt. Alun, eller f. Ex. Natronsalpeter, Chlorkalium og suur svovlsuur Kali), og deri hænges Guldet i et Hestehaar eller en Guldtraad i 15—25 Minutter, skylles og törres. Her skeer baade Oplösning og Udfældning af Guld, og "Farven" er först god, naar der er oplöst Guld i den. Maadeligt Guld maa farves to Gange; meget slet kan ikke farves, men maa galvanisk forgyldes. Naar det samme Arbejde foretages med forgyldt Bronce, kaldes det *Mattering*. Blandingen smöres da blot paa Stykket, som holdes over en Ild. Hvor Broncen ikke skal matteres, beskyttes den med en Gröd af Sukker, Gummi, Kridt og Vand. Det farvede Guld er nemlig mat, men kan poleres med Poleerstaal odl., ligesom det kan faae orange, röde og grönne Nuancer ved Behandling med forskjellige Compositioner.

Moiré kaldes Blik, som ved Ætsning og Lakering viser Krystalfigurer, omtrent som Iis paa en Rude. Kun paa blödt Jern, fortinnet med reent Tin, ialfald med et Spor af Sölv og Kobber, faaer man smukke Figurer. De blive mindre, naar Blikket er hamret, atter större, naar det derefter etsteds er opvarmet, og kunne saaledes til en vis Grad reguleres, ogsaa ved en forskjellig Afkölingsmaade. Pladerne affedtes med Potaske eller Klid, ætses med en svag Syre eller et suurt Salt, skylles godt og lakeres snarest muligt.

Ætsning af Damast skeer gjerne ved en Blanding af 1 Deel Skedevand og 30 Dele Eddike, efter at Stykket er slebet og affedtet. Naar man ellers ætser, for at frembringe blanke og maatte Figurer (f. Ex. til ægte Damast), maa man have en Ætsegrund (Vox, Asfalt og Mastix), som smöres paa det varme

Metal og siden borttages, hvor der skal ætses, eller oplöses i Terpentinolie og tegnes paa, hvor der ikke skal ætses. Kobber, Messing og Sölv ætses med fortyndet Skedevand; Jern og Staal enten med Eddike, hvortil er sat Spiritus og ganske lidt Skedevand, eller med Viinsteensyre, hvortil er sat Qvægsölvsublimat og nogle Draaber Skedevand. Guld ætses med fortyndet Kongevand eller Guldfarve.

d. Fernissering, Lakering.

Disse Benævnelser betegne Bedækningen med en harpixagtig Hinde; er den gjennemsigtig, saa hedder det Fernissering, er den gjort uigjennemsigtig ved et indblandet Farvestof, saa hedder det Lakering; dog adskilles disse Begreber ikke strengt. Til *Fernissering* bruges meest en filtreret Schellakoplösning i stærk Spiritus, undertiden med visse Tilsætninger af Sandarak, Mastix osv., der dog ikke synes at være til videre Nytte. Fernisseringen anvendes især paa Messing, for at beskytte det imod Iltning af Luften eller ved Berøring; da det ringeste Stöv strax sees, paa Grund af Metalglandsen, maa den törres raskt og godt, og derfor bliver den polerede og ikke siden berörte Overflade varmet til omtrent 50 ° R. og raskt beströget med en blöd, bred Pensel. Fernissen er til dette Brug meget tynd. Ofte skal Fernissen tillige give Metallet en guldlignende Farve og sammensættes da tildeels af Kornlak (som uden Filtration giver en klar Oplösning), Gummigut og Drageblod, ligesom den endvidere farves med Safran, Orleans, Cochenille, Sandeltræ, Gurgemeje osv., efter mangfoldige Forskrifter.

Lakering anvendes meest paa sort og hvidt Blik (foruden paa Træ, Papirmasse, Læder osv.). Först males Grunden i mange tyndt paaströgne Lag, helst med Lakfarver; hvert Lag törres i 40—60 ° R. og slibes, det sidste heelt mat. Decorationen skeer a) ved Maling, saa fladt som muligt, med Lakfarver, b) ved Aftrykning af friske Steentryk, fugtede med Vand, især til Illuminering, c) ved Indgnidning med törre Farvepulvere i nysnævnte Aftryk eller i Figurer, som ere udförte med en tynd Farve, der efter Terpentinoliens Fordampning er klæbrig, d) ved Broncepulvere (i Reglen Musivguld, ɔ: Svovltin), Bladguld eller Bladsölv i en svagt klæbende, guul Grund. Derover fernisseres ("lakeres") med klar Copallak, sjeldnere Ravfernis, i mange Lag, som slibes forsigtigt; tilsidst afslibes og poleres Overfladen,

bedst ved brændte og pulveriserede Lammebeen, hvormed man først sliber vaadt, siden polerer tört med en blöd Haand. Sort Farve taaler den stærkeste Varme; den kan derfor törres skarpest og bliver undertiden blank uden Polering.

Jernvarer blive ofte *sværtede*, deels til Pryd, deels til Beskyttelse imod Luft og Vand: *Naalemagerarbejde* lægges paa en Pande, bestænkes med lidt Linolie, ophedes under jevnlig Rystning og Omröring, indtil det er sort, tört og blankt. *Fiint Stöbegods* sværtes undertiden paa lignende Maade ved Oversmöring med Linolie, Afbrænding og Börstning; ogsaa ved Overstrygning med Linolie, som er spædet med ligesaa meget Terpentinolie, Törring, først i Rög, saa tæt ved en Glödeild, og tilsidst Afköling i kold Terpentinolie. Undertiden bliver det blot röget med fedt Fyrretræ og derefter gnedet stærkt med en Börste. *Grovt Jernarbejde* bliver ofte oliemalet eller, helst halvglödende, indsmurt med ophedet Steenkultjære, hvortil man undertiden sætter Kalkpulver, Grafit, Asfalt, Beeg ofl. Undertiden indgnides det blot glödende med Horn, Talg, Beeg ofl.

B. Behandling af andre mineralske Legemer.

1. Jordboring, Bjergbygning.

Jordskorpen deles i Formationer eller Dannelser af forskjellig relativ Alder; disse Formationer grupperes atter i Hovedafdelinger: *Urbjerg* (primaire Dannelser) uden Forsteninger, oftest uden Lag, disse ialfald stærkt hældende; *Overgangsbjerg* med Spor af Forsteninger og stærkt hældende Lag; *Flötsbjerg* (secundaire Dannelser), en Række af forskjellige Udviklinger fra den ældste og bedste Steenkulformation indtil Kridtet, med Forsteninger af Dyr og Planter, dog kun meget sjeldent af Pattedyr; *tertiaire Dannelser*, som ere yngre end Kridtet og före Forsteninger af Pattedyr og nulevende lavere Dyr; *Diluvium*, ogsaa kaldet de qvaternaire eller Syndfloddannelser, og *Alluvium* eller vor Tids Dannelser. Igjennem alle disse Formationer gaae de plutoniske og metamorfiske Dannelser. Steenkul söges næsten blot i den ældste Flötsdannelse; Ertser söges meest i Urbjerg Overgangsbjerg og den ældste Flötsdannelse; Kalk, Gibs og Steensalt findes i forskjellige Dannelser.

Bjergmasserne danne ofte *Lag* (Schichter), hvis Fald og Strygning bemærkes; endvidere maa mærkes, som fortrinsviis ertsförende, *Gange*, Revner, især tværs over Lagene, senere udfyldte med en opslemmet, oplöst eller smeltet Masse. Korte Gange kaldes Stokke (staaende eller liggende). Forgreninger af Gange, som kunne krydse Hovedgangen, kaldes Aarer eller Gangtrümmer. Ertser findes ofte som Nyrer eller indsprængte Masser i *Gangmassen* (das taube Gestein).

Ved Anlæget af en Bjergbygning tager man ikke blot geognostiske Erfaringer, men tillige praktiske Kjendetegn, ofte af overtroisk Art, til Hjælp, men da Erfaringerne gjerne ere negative og usikkre, anstiller man först *Forsög* med Nedgravninger, Inddrivning af Forsögsbygninger eller Jordboring, efter Omstændighederne.

Apparatet til *Jordboring* bestaaer af Boresonden, Borestangen og Ophængningsapparatet. I Fig. 97 vises nogle Former af *Boresonder:* A (Cylinderboret) og B (det coniske Skeeboer) til det löseste Jordsmon, C til fastere, D allerede til Kridt eller faste Leerlag. Til Sand bruges et af de i Fig. 98 viste Boer (A Ventilboer, B Sandöse); til haarde Stene, eftersom de ere haarde til, et af de i Fig. 99 viste, af hvilke A kaldes Mejselbor, B Kronboer, C Diamantboer. Fig. 100 viser et Spiralboer, til at hente löse Stene op med. Borene Fig. 97, 98 og 100 bruges under Omdrejning, Fig. 99 under Smaaslag, enten af hele Boret eller bedre af en Klods paa den nederste Stang, dog saaledes at Boret hvergang drejer sig lidt. *Borestangen* bestaaer af 5—8 Alen lange Stykker af forskjellig Tykkelse efter Hullets Diameter og Dybde; de ere gjerne samlede som Fig. 101 A viser; B er Indretningen foroven, for at en Omdrejning kan finde Sted. Da Borets Optagning og Nedsænkning tager den meste Tid op, tiltager Ulejligheden omtrent som Hullets Dybde. *Opstillingen* er i Reglen simpel: i tilstrækkelig Höjde er der anbragt een eller to Tridser, hvorover Touget gaaer; det löber derfra ned til et Bradspil med Kobbling. *Tougboring* ansees i mange Tilfælde og af Mange for bedre. Drejningen bevirkes ved Tougets Snoening og Opsnoening under det periodiske Træk. Dog arbejder man meest med Mejsel- eller Kronbor, hvorover er anbragt (Fig. 102 a) en skarpkantet cylindrisk Sonde, som ogsaa kan bruges særskilt til at gjöre Hullet rundt med. Överst paa den 6—7 Fod lange Stang er et Kryds b til Styring. Gruset hentes op ved et Cylinderboer eller en anden lukket Sonde. I den seneste Tid har man begyndt at foretage Jordboringer med Borestænger af, vistnok tykke, *Rör*, igjennem hvilke en Vandstraale drives ned med stor Kraft, saa at den tager Boregruset op med sig. Paa denne Maade maa man kunne foretage især dybe Boringer med en Ulejlighed, der er for Intet at regne i Sammenligning med den, der följer med den ældre Boremaade.

Arbejdet i Bjerget skeer a) ved *Haandredskaber*, især naar Bjergmassen ikke er altfor fast, eller skal brydes i meget store Stykker. Dertil bruges den for Eggen forstaalede Spidshakke, den lignende, men mindre og kortere skæftede Spidshammer, begge til at hugge Huller og bryde lös med; Staalkiler til at lösne större Stykker med; en krum og spids Spade,

til at kaste det Lösnede paa en Hjulbör med; b) med *Krudt*, helst grovkornet og svovlrigt. Der bores et Hul med et kort Mejsel- eller Kronboer; om fornödent fores det med Leer. Ledningen indesluttes med en "Besætning" af tört Sand, vaadt Sand eller Steenfliser. En Römnaal holder Aabningen til Fængkrudtet. Man bruger Borehuller fra 2 til 50 Tommers Dybde, men stedse skraat ind i Stenen; ofte ledes Afsprængningen tillige ved Furer med Spidshammeren. Ladningen beregnes nöje, da den ikke bör være stærkere end netop nödvendigt. I de engelske Miner lades der med n^3 Lod Krudt, naar den korteste Afstand udad er n Fod, og denne Regel er med Held fulgt indtil en uhyre Maalestok. c) *Ild* bruges kun til de allerhaardeste og sejeste Mineralier, for at gjöre dem lettere at sönderbryde.

Naar man uden Beregning eller Overlæg tager Mineraliet, som det först frembyder sig, kaldes det *Plynderbygning;* langt fordeelagtigere er i Reglen en *konstmæssig Afbygning*. De Aabninger, man gjör i Bjerget, kaldes *Schachter*, naar de ere ganske eller næsten vertikale; de ere oftest rechtangulaire, f. Ex. 3 og $7\frac{1}{2}$ Fod; de murede Schachter ere ogsaa runde eller ovale; deres Ender kaldes Mundingen og Dybden. Munder Schachten sig ikke ud i "Dagen", saa kaldes det en *Sænkning*. De ganske eller næsten horizontale Aabninger kaldes *Stoller* eller Dagstrækker, naar de munde sig ud i Dagen, i modsat Fald *Strækker* eller *Forbindelsesstoller*.

Foruden *Forsögsbygning*, der alt er omtalt som et Middel til at bedömme, om en virkelig Bjergbygning bör anlægges eller fortsættes etstedshen, har man endnu Hjælpebygning og Afbygning.

Hjælpebygning gaaer ud paa at opnaae adskillige for den egenlige Afbygning nödvendige Betingelser, men ofte gaaer Hjælpebygningen igjennem gode Bjergarter og tjener da tillige til Afbygning. Naar der er flere Schachter, gjöres der gjerne Forskjel paa Hovedschachten og Bischachterne. Ligeledes kaldes den dybeste Stolle, som bortförer Vandet fra et heelt Distrikts *Vandafløbsstoller* (Wasserlosungsstollen), *Hovedstollen;* det er gjerne tillige den förste Stolle, kaldes da *Arvestolle* og giver en vis Rettighed til Bjergbygning i Distriktet (Erbstollenrecht) Naar man har hydrauliske Maskiner i Bjerget, trænger man tillige til *Vandforsyningsstoller* og til *Konstschachter*, hvorigjennem Vandet hæves for at kunne löbe bort. Til Fornyelse af Luften

har man *Vejrstoller* og især *Vejrschachter*, til Befordring af Mandskabet og Ertsen: *Transportstoller* (Förderstollen), *Farschachter* (til Mandskabet ene: *Opfarter*) og *Transportschachter* (Förderschachten).

Afbygningen, forsaavidt den ikke falder sammen med Hjælpebygningen, drives paa mangfoldige forskjellige Maader, blandt hvilke her mærkes: *Strassenbau*, hvorved man gaaer trappeviis nedad, stedse arbejdende i Grunden (Saalen), saaledes at der efterhaanden dannes en stor Huulhed. *Firstenbau* gaaer omvendt stedse opad, idet der stadigt brydes lös af Loftet (Firste). Ved *Pillebygningen* arbejder man saaledes, at Loftet bæres af regelmæssigt fordeelte Piller, som ogsaa, hvor det betaler sig, tilsidst tages bort een for een, idet man enten erstatter dem ved Stötter af Steen eller Tömmer, eller lader det Hele falde sammen. Arbejder man i flere, 2—3 Favne höje Etager tæt over hinanden, saa kaldes det *Stokværksbygning*. Man sætter da Pillerne lige over hinanden og ender omtrent som ved Pillebygningen. Naar *Steensalt* er indsprængt i Leer (som i Hallein) *vadskes det ud* med ferskt Vand, der ledes ind i dertil bestemte Huulheder, afdæmmes og senere tappes ud, naar det er mættet med Salt. Det udvadskede Leer, som er faldet tilbunds, kjöres bort, og man begynder paa ny paa samme Maade.

Schachter og Stoller maae ofte *udbygges* med Tömmer- eller Muurværk. For at faae nöjagtige Grubekorter er der udviklet en underjordisk Landmaaling (Markscheidekunst). Til Befordring af Ertsen og undertiden af Folk, til Pompning af Vand og undertiden til Ventilation bruges *Kraft;* i det Smaa er det undertiden en Hestegang, i det Större Vandhjul eller Vandsöjlemaskiner, som ofte findes i selve Gruberne, Dampmaskiner, ogsaa Heste, som stedse leve i Gruberne og spændes for Vogne der. Den store Meisner Erbstolle, som nu er under Arbejde og skal före Vandet fra Freibergs Bjergværker ud i Elben, er calculeret til at koste 30—40 Aar og 5 Millioner i danske Penge. Den föres ved Sprængning næsten 3 danske Mile igjennem de haardeste Steenarter, bliver 9 Fod bred, 12 Fod höj, faaer 11 Vejrschachter, den dybeste paa 7 800 Fod. Den kommer under den dybeste Stolle i Freiberg, som er 1 900 Fod under Overfladen. Istedetfor at 32 Vandhjul og 3 Vandsöjlemaskiner i Gruberne, alene til Pompning, (foruden 15 Vandhjul til Trans-

port af Erts), hidtil knap strække til, vil man faae frit Aflöb af Vandet og en uhyre Overflod af Kraft.

2. Hugning, Slibning, Polering af Steen odl.

Större regelmæssige Stykker Steen *sprænges* ud af Klippemasse eller Brudstykker ved Kiler af Jern eller Træ. Med tilbörligt Hensyn til Gjennemgange, Klöfter osv., anbringes en Række Huller, helst forenede med en Rende. Kilerne drives regelmæssigen over hele Længden. Tilhugningen i det Grove finder Sted inden Transporten. *Savning*, som især anvendes til blödere og kostbarere Stene, er igrunden en Gjennemslibning, ved et Blad uden Tænder af Jern eller Kobber, med Sand og Vand. Saven gynger i to Touge. *Tilhugning* finder i det Grove Sted med tykke dobbelte Spidshammere, i det Fine og i blöde Stene med Mejsler.

Naar blödere *Stene* (f. Ex. Marmor) skulle *poleres*, blive de undertiden efterarbejdede med Raspe og File, slebne med heel stödt Pimpsteen, polerede med Tinaske eller et andet Poleerpulver. Haardere Stene slibes först med Sand og Vand ved Hjælp af en anden Steen, som drejes rundt ved et Par Lægter, eller efter Omstændighederne paa anden hensigtsmæssig Maade, saasom med Skabeloner. Derefter slibes de med Smergel og Vand ved Hjælp af en Blyklods med et Hul, af hvilket Smergelen efterhaanden kan skrues ud. Poleringen skeer med Colcothar, Tinaske odl. ved en Rulle af Filt eller Sejldug. Alabast drejes eller files og skrabes glat, slibes med Skravgræs og derefter med lædsket Kalk og poleres med Sæbevand og Kalk- eller Talkpulver.

Spejlglas stöbes, med den ene Side efter den anden, fast i Gibs paa et Bord med höj Rand og slibes ved Hjælp af en betynget Kasse med Glasbund og udstaaende Lægter til at före den rundt med. Först bruges Sand, saa Smergel, begge af forskjellige Numere. Poleringen skeer med Filt og Colcothar. *Krystalglas* slibes med Skiver, som löbe rundt paa en Drejebænk. Den bedste Arbejder tegner efter en lös Inddeling Mönsteret ved en dyb Fure med den förste Skive, den næste giver Furerne og Ophöjningerne en bestemt Form, den följende sliber glat, og den yngste Arbejder polerer. Först bruges en Jernskive

med vaad Sand, som stedse med Haanden öses op i en Tragt over Skiven; derefter bruges en haard, skarpkantet Sandsteen, saa en Træskive med fugtigt Pimpsteenspulver, tilsidst en Poleerskive af Kork eller Træ (undertiden med Læder paa). *Optiske Glas* slibes i Skaaler af Endetræ (til simpelt, men hurtigt Arbejde), Messing eller Kobber. En convex og en concav Skaal af samme Radius bruges til gjensidigen at afrette hinanden ved Sammenslibning. Efter at Glasset er afrettet i det Grove paa en Slibesteen eller i en gammel Skaal, sliber man, med Linsen heftet paa et Haandtag ved nogle Beegdraaber, enten a) i faststaaende Skaal paa fri Haand, eller b) hurtigere i en Slibemölle med Skaalen löbende rundt om en vertikal Axe, eller endelig c) efter Radius, hvor da den convexe Deel (Skaalen eller Glasset) er befæstet paa Enden af en nöjagtigt afmaalt Stok, som man sliber rundt og frem og tilbage med, indtil en Föleviser ikke længer angiver nogen hoppende Bevægelse. Slibningen skeer med skarpt Sand (Stöbesand) eller Smergel, derefter med Pimpsteen, Poleringen med Calcothar eller Tinaske i en Skaal af Beeg og Harpix, som er formet over den modsvarende Skaal og derefter forsynet med radiale Furer.

Boring i egenlig Forstand foretages i de heromhandlede Materialier kun i det meget Smaa. I det Grove hugger man efterhaanden et Hul med et Mejsel- eller Kronboer. Större Huller i Glas slibes ind med Smergel ved Hjælp af et Rör af Tin eller Kobber. Mindre Huller i Glas eller Porcelain (til Klinkning) bores med en Diamantsplint, der, ligesom til Skæring af Glas, Afdrejning af Staal eller af Rubiner, der siden skulle bores, har en Eg, som er dannet af en Spalteflade og en naturlig Krystalflade; lidt större Huller i Glas og Porcelain bores med Smergel paa en Stift af blödt Staal; Rubiner bores paa samme Maade med Diamantstöv. Glas kan endvidere bores med en trekantet, hærdet Staalpyramide, files med en almindelig Fiil, ja selv skæres Skruer i med en almindelig Bolt, naar man fugter det godt med Terpentinolie.

Glas skæres med en Diamant med en Eg, som ovennævnt. den gaaer kun $\frac{1}{200}$ Tomme dybt, gjör næsten ingen Stöv, men spalter endog tykt Glas, ja to ved Adhæsion forbundne Spejlglas. En anden Diamantkant gjör Stöv, men spalter ikke. Hovedsagen er, at holde Diamanten i den rigtige Retning og at brække Glasset forsigtigt af.

Vil man sprænge Glas, hvilket gaaer lettest ved det middeltykke, saa ridser man for med en Flintesteen odl., derefter enten a) ophedes Glasset stykkeviis med et glödende Jern eller Sprængkul, indtil det knækker, som man vil, eller b) det ophedes paa eengang over hele Længden af Sprængningen og afsprænges derefter paa eengang med en vaad Finger.

3. Pulverisation, Sortering, Æltning.

Mineralier knuses a) med svære *Pokhammere* paa en meget tyk Pokskive af Stöbejern; b) med et *Hammerpokværk*, hvis Hammere bevæge sig paa Enden af et langt Skaft, naar de löftes med en Kamvelle, og falde ved deres egen Vægt; c) ved et *Stampeværk* (egenligt Pokværk), som bestaaer af flere lange, med stöbte Poksko forsynede vertikale Pokstempler, som löftes imellem to Poksöjler og falde ned indtil tre i eet Poktrug; Pokningen skeer meest vaadt; d) ved Knuusning imellem helst riflede *Valser*, af hvilke den överste löftes, naar en altfor haard Steen kommer imellem dem. Gibs males i det Store med to store skiveformige Stene, som gaae paa Kant.

Skal Pokmelet eller et andet mineralsk Pulver males fiint, saa skeer det imellem to Stene med Vand. Malerfarver rives i det Smaa med en lille Löber, som kan fattes med Haanden, sjeldnere med en skiveformig Löber med et excentrisk opstaaende Skaft. I det Större males saavel Malerfarver som Andet paa en rund Ligger med en rund, oval eller rechtangulair Löber med afrundede Ender; paa Underfladen har den gjerne brede Furer i et Kors eller anden Form.

Til Sortering af Pulver bruges hyppigst *Sigter*, til grovere Pulver af gjennemhullet Blik eller Pergament, til finere af Metaltraadtvist eller Sigteflor. Man bruger helst de grovere Sigter först og efterhaanden de finere, som ikke taale saa stærkt Slid. Sigten maa rystes eller væltes om en Axe frem og tilbage. Man kommer stedse kun lidt ad Gangen paa en Sigte, da man ellers strabadserer den uden Nytte. Ved Sigtning stöve de fine Pulvere, naar Sigterne ikke ere lukkede. Selv de allerfineste Sigter kunne dog ikke sortere f. Ex. de finere Slibepulvere eller Poleerpulvere fiint nok. I slige Tilfælde er det heldigt, hvis Pulveret kan taale Vand og er nogenlunde tungt; thi saa kan

man anvende *Slemning*, hvorved man kan dele, hvad der har passeret det fineste Sigteflor, i flere Numere, naar man gjentager Udvadskningen af Bundfaldet flere Gange og lader Vadskevandet staae ret længe, endog ugeviis, for at afsætte det Fineste. Man bruger til Slemning i det Store Kar med flere Haner i forskjellig Höjde, flere successive Kar eller Grave, ogsaa lange Render med Tverstokke, mellem hvilke Sandet kan sætte sig. Slemmepulver törres i Reglen bedst i Træk. Porcelainsjord, som dertil er lidt vel feed, törres over Ild i en Kobberkjedel under Omröring, eller ved at underkaste den i smaa Sække paa 10 ℔ et stærkt Tryk et Par Timer igjennem i en hydraulisk Presse.

Ved saadan Presning bliver Leer fast og uplastisk, især ved det uhyre og vedholdende Tryk, det ofte har været underkastet paa dets Lejringssted. Leer, som hentes dybt fra, maa derfor undertiden males fiint; ellers er en Gjennemfrysning i tynde Lag eller en vaad Stampning tilstrækkelig som Forberedelse for Æltningen, der især gjör Leret plastisk. *Æltningen* kan foretages med Hænder, med Födder, ved Trædning med Heste, ved at kjöre rundt i Leret med en Vogn; bedst dog ved den i Fig. 103 afbildede Æltemaskine, som bestaaer af en opretstaaende Axe a med skraae Knive b, der dreje sig i en ubevægelig, stærk Cylinder c.

4. Formning af Leer, Glas, Gibs.

Om Formningen af Muursteen og Tagsteen vil senere blive meddeelt det Fornödne. Andre Leervarer formes især paa Pottemagerskiven, en lille, omtrent i et Bords Höjde paa Enden af en vertikal Axe anbragt Skive, som sættes i Omdrejning i Reglen ved Stöd af Foden mod en stor Skive forneden, sjeldnere ved en Rem. Simple Leervarer opdrejes paa Skiven og gjöres færdige der med Fingrene, smaa Blikskabeloner osv., tilsidst en Svamp. Hanke og Been formes imellem Fingrene og paaheftes med "Slik" (fiin Leervelling). Finere Sager, saasom Porcelain, drejes forelöbigen op paa Skiven og formes siden i deelte Gibsformer med Træskabeloner. Hanke odl. formes særskilt i Gibs. Tallerkener dannes med Skabelon over Gibsformer af Plader, som ere afskaarne med Kobbertraade af en Masse Leer efter to Stabler lige tykke Lister. Forsiringerne findes meest i Gibs-

formen, trykkes ogsaa paa med Moletter (Side 35). Ovale Gjenstande, firkantede Fade osv. formes under en langsom Omdrejning. Efter Formningen afpudses Varerne, tildeels paa Drejebænken, for at fjerne f. Ex. Sporene af Formens Deling.

Glaseringen og *Brændingen* foretages forskjelligt ved de forskjellige Arter af Leervarer. Simple *Pottemagervarer* brændes kun eengang og det meest i en horizontal Flammeovn. Glasuren, et Blysilicat, bringes paa de lufttörrede Varer i Form af en Velling, bestaaende af Vand, fiinrevet Sölverglöd og ¾ fiinrevet Qvartssand. Finere Pottemagervarer glaseres efter en forelöbig Brænding. I Glasuren blandes ofte forskjellige Metalfarver. Det egenlige *Steentöj*, hvoraf Dunke og Krukker forfærdiges, er halvsmeltet Leer, som man giver en svag Glasur, ved at kaste Salt i den heftigt glödende Ovn; Saltet fordamper og danner Glas paa Overfladen af Varerne. *Egenlig Fajance* bruges ikke mere; det var forfærdiget af en ikke altfor mörk Leer og blev bedækket med en hvid Glasur, der gjordes uigjennemsigtig ved en Tilsætning af ¼ Tinaske til Sölverglöden. Det, der nu kaldes *Fajance*, er dannet af hvid Leer med en Indblanding af malet Flint og glaseret i en ny, svagere Ild med forskjellige Blandinger af Blyhvidt, Feldspath, Glaspulver, Flintpulver, Leer odl. *Porcelainet* brændes i en vertikal Ovn, der bestaaer af 2 à 3 runde, hvælvede Kamre over hinanden. Flammen, til simple Varer af Steenkul, til fine af Træ, træder ind i den nederste Afdeling (Blankovnen) fra 5 forskjellige Ildsteder; igjennem et Hul i Midten gaaer den op i den anden (Forglödningsovnen). Fajance og Porcelain brændes i Kapsler af ildfast Leer, der kunne brændes i den överste Afdeling af Ovnen. Glasuren til Porcelain bestaaer f. Ex. af Feldspath, Porcelain, Gibs odl., uden Tilsætning af Bly. Farven sættes paa Fajance under Glasuren; da kun Kobolt kan taale Heden i Blankovnen til Porcelain, bliver dette især forsiret udenpaa Glasuren og derefter atter brændt i en Muffel.

Glas smeltes i store Digler a i en rund Flammeovn (Fig. 104), hvor Ilden kommer op igjennem et Hul b i Midten, slaaes tilbage fra Hvælvingen og gaaer ind igjennem en Kölovn c. For hver Digel i Kredsen er der en Aabning, som kan lukkes med en lös Leerdör. De vigtigste Redskaber ved *Blæsningen* ere: Blæsepiben af Jern med Træhaandtag, 1 Tomme tyk og 4—5 Fod lang; Wallholz, et Træstykke med större og mindre ud-

brændte halvkugelformige Huller, til at afrunde Glasklumpen med og afköle den, saa der kan samles mere Glas paa Piben til stort Arbejde; et *Heftejern* til at klæbe Glasset paa, naar det skal sprænges fra Piben; et Bord med en Gaffel til at dreje Piben eller Heftejernet i, Tænger, Saxe osv. Formningen skeer ved: Blæsning, tildeels i Forbindelse med partiel Afköling eller Svingning, saa Centrifugalkraften bruges; Drejning i Gaffelen under Indvirkning med alskens, meest simple Redskaber til at indknibe, udvide, afrunde osv. med; Knibning og Udtrækning med Tænger; Sammenklæbning af forskjellige, særskilt formede Dele; Blæsning i Former med eller uden Omdrejning; Afsprængning osv.; Glasvarerne ere gjerne enten Tafelglas (Rudeglas, Spejlglas) eller Huulglas. *Rudeglas* er atter to Slags: a) Maaneglas, Kronglas, udblæses först til en Kugle (Fig. 105 A), der i Gaffelen svinges flad paa den ydre Deel, hvor den fattes med Heftejernet (B) og, efter at være sprængt fra Piben, under jevnlig Opvarmning, svinges, indtil man faaer den aabne Hvælving a udvidet ved Centrifugalkraften, til det Hele danner en stor Skive med en Klump i Midten, hvoraf Rudeglas udskæres med Diamant. b) Valseglas dannes successive i de Fig. 106 viiste Former, nemlig en Kugle (A), en huul Skive (B), der atter ved Svingning og Blæsning forlænges (C, D), derpaa sprænges, klippes op for Enden og svinges til en Cylinder (E), af hvilken siden Kuppelen sprænges, ligesom den aabnes paalangs, for derefter at strækkes i en fiirkantet Flammeovn paa en af Flammehuller omgivet Strækksteen a (Fig. 107). I Renden b opvarmes efterhaanden Cylinderne paa Rad; c er Kölovnen. *Spejlglas* blæses som Valseglas til tyndere og mindre Stykker; de större og tykkere stöbes paa et Broncebord, f. Ex. paa 10 Fod, 5 Fod og 6 Tommer. Glasset samles fra Diglerne i en Stöbedigel, hældes ud imellem to lange Jernlister, paa hvilke man siden ruller Glasset over med en huul Broncevalse paa et Par Skippund. Kanten af Glasset böjes om, saa det kan trækkes ind i Kölovnen. Der falder næsten altid Blærer eller Pletter, saa at Spejlglasset maa skæres i mindre Stykker. *Huulglas* formes for en stor Deel ved Drejning i Gaffelen. Efter at være blæst halvfærdige, heftes de paa Heftejernet, sprænges fra Piben og drejes færdige for Halsen eller Mundingen. Flasker blæses under Omdrejning i en Form af Metal, Leer eller vaadt Træ; Bunden trykkes op; efter Afsprængningen dannes Enden af

Halsen og omgives med en udtrukken Glasdraabe. Naar man først kommer Rubinglas, der udenom hvidt Glas paa Piben og blæser det samlet ud, faaer man "überfangenes" Glas; er det farvede Glas yderst, saa kan Laget gjennembrydes i Figurer med smaa Smergelskiver, eller Glasset kan tilslibes i Flader, saa at kun Spidserne og Kanterne forblive farvede.

Gibsens Stöbning beroer paa, at Gibs, naar den er berövet de 20 pCt. Chrystallisationsvand uden at sammensintre (ved ikke over 96 ° R.) og dernæst, udrört med Vand, atter tiltrækker dette, störkner og i det Samme udvider sig, saa at den udfylder de fineste Fordybninger af det Rum, den befinder sig i. Ved Ombrænding faaer man den slette "forlorne" Gibs, som undertiden bruges til Former. Gibsen har en blöd Overgangstilstand, hvori det Overflödige let kan borttages. Den stöber sig let fast, især naar den er bleven tör; dette forhindres gjerne ved et tyndt Lag Olie, eller lige Dele Olie og Sæbevand. Gibsen behöver ikke at være fiint malet. Den omröres noget i Vandet, inden den udstöbes. Formen indpensles eller indblæses med helst tyndt Gibsvand. Hule Sager stöbes ved Styrtning. Complicerede Figurer stöbes a) i Former til de enkelte Dele, som derefter samles med Jerntraad og Gibs i Fugerne; b) Modellen overstryges med et tyndt Lag Gibs, derpaa en Farve, saa et tykkere Lag; den saaledes dannede Gibsform hugges eller saves ind til Farven og sprænges af; Stykkerne samles og bindes sammen, idet Brudfladerne give en fiin, men ikke varig Forbindelse; c) Stykket inddeles, hver Part inddæmmes med Leer, overstöbes med Gibs, saaledes at de enkelte Formstykker, forsynede med Laase og Mærker, stöbes op imod hinanden. Formens ydre Skikkelse bör være simpel, for at den med Lethed kan samles med Snore, eller med en ydre tredeelt Gibsform. Næsten alle Tilsætninger forsinke Gibsens Störkning, ofte til Lettelse for Arbejdet. Ved brændt Kalk eller Teglsteensmeel bliver den mere ildfast, ved at overstryges med Vox eller Dammarfernis modstaaer den bedre Vand. Naar man gjennemtrækker brændt Gibs med Alun, atter brænder den og udrörer den til Stöbning i Alunvand, bliver den overmaade haard og stærk, selv til at modstaae Fugtighed.

C. Behandling af cohærente organiske Legemer.

1. Træ.

a. Træarternes Egenskaber.

De meest fremragende Egenskaber ved Træ, der betinge en anden Behandling end ved Metal, ere: Usmeltelighed, Porösitet, Spaltelighed og Ustrækbarhed, forenet med Blödhed og Sejhed.

Stammen og hver nogenlunde tyk Green bestaaer af Bark, Bast, Splint (Gede), Ved og Marv; Vedet, som næsten udelukkende interesserer os her, dannes först i de senere Aar og mangler altsaa i de yngre Qviste. Af Saften, som findes paa begge Sider af Basten, danner der sig nye Lag Bark og Splint. Hovedmassen af Træet dannes af *Cellevæv*, hvis Celler dog lade Plads for Intercellulargange, der ofte udvides til Saftgange, Saftbeholdere eller Lufthuler. Ogsaa Cellerne indeholde Luft eller Saft, ligesom Intercellulargangene. Saften er klar ved Roden, forandrer sig efterhaanden og afsætter ved den organiske Virksomhed nye Celler og Kar, ved den blotte Indtörring derimod Harpix, Sukker, Farvestof, Gummi, Stivelse ofl., som fylde Cellerne og Intercellulargangene paa sine Steder. *Kar* ere större, af tættere Cellevæv indesluttede Gange, idethele parallelle med Axen, som findes i Vedet og Splinten og blot indeholde Luft. Karrene blive större, naar de dannes om Foraaret end om Efteraaret, og dette foranlediger de vexelviis tættere og lösere Lag, som kaldes *Aarringe*. Hvert Aar lægges en ny Ring udenom Splinten og, saalænge Træet er i Kraft, bliver den inderste Ring Splint til Ved. Cellevævet i Vedet og Splinten, som forbinder Marven med Barken, bliver fladtrykt ved Dannelsen af nye Kar og Karbundter; det bliver derved til de haarde, ofte mörkere *Marvstraaler*, der vise sig i Endetræ som radiale Straaler, i Sidetræ, efter Retningen, som korte tilspidsede Linier, eller som

blanke Pletter (*Spejlet*). Afstanden imellem Straalerne er gjerne $\frac{1}{200}$—$\frac{1}{100}$ Tomme; men undertiden, f. Ex. ved Eeg og Bög, findes der store, grove Hovedstraaler imellem Karbundterne i et Antal af 5—15 paa Tommen, foruden de fine, som ere mikroskopiske. Palmetræ har ingen Aarringe, men bestaaer af en Masse Cellevæv, som der er skudt endeel Aarer op igjennem, tættest ved Midten og efterhaanden lösere udad.

Træet kan lide af Sygdomme, slet Behandling eller for höj Alder og derved faae forskjellige *Fejl*. Lövtræer trives ikke let uden Læ; de enkeltvoxende og de yderste i Skovene ere derfor mindre at stole paa; et godt Tegn er det, naar de have en lige Stamme, en tæt Krone, sundt Löv, en Bark, som ikke er altfor mosbegroet eller besat med Insekter og Huller. I enkelte Tilfælde skal Stammen være krumtvoxen, saasom Egetræer til Skibsbrug. Hvor Grene ere afbrukne, fremkommer der ofte *raadne Huller*. *Knaster*, som ere Grenenes Pælerödder, der gaae ind til Marven, ere ofte til Skade, og det kan saaledes være en Fejl, naar Stammen har for mange Grene. Er Træet *for gammelt*, saa har Vedet tabt endeel af sin Styrke og Sammenhæng, et Boer trænger let ind, Spaanerne blive korte og spröde; istedetfor at en sund Stamme er stærkest i Midten og forneden, begynder netop her Skjörheden i Midten og forneden og stiger snart til Kjærneraadenhed. Enkeltstaaende Træer ere især udsatte for *Dobbeltsplint*, det er at en enkelt eller nogle faa af Splintens Aarringe ikke blive til Ved, medens de följende blive det. Naar en Aarring skaller fra den följende, saa der dannes en kredsformig Spalte, som dog ikke let gaaer heelt rundt, kaldes Træet *ringskallet* eller, hvis det er nær Marven, *kjærneskallet*. Er det derimod radiale Ridser, saa kaldes de Kjærneridser; de indtræde dog ikke hyppigt för Fældningen.

De forskjellige Træsorter lade sig ikke med Bestemthed classificere efter deres forskjellige, nedenfor nævnte Egenskaber, da Vedet af de enkelte Individer af samme Art kan være saa overordenligt forskjelligt, efter den Jordbund, Clima, Voxested og Rögt, som Træet selv og de, det nedstammer fra, have været underkastede, ja selv Vedet af samme Træ, eftersom det tages nær Splinten eller Marven, af Stammen eller Grenene. *Texturen* kan være fiinaaret som i Pæretræ, Ahorn, grovaaret som i Naaletræ; Vedet kan være skjært, naar Aarerne ere parallelle, eller vredent som Birk, eller endog masret som Valbirk, undertiden

Mahognitræ; Porerne kunne være fine som i Bögetræ, eller grove som i Egetræ. *Farven* er sjeldent klar, oftest graaguul eller graabruun, dog har man baade temmelig klart gule og brune Træsorter og tillige andre Farver, som meest benyttes til Indlægning, især dog de hvide. Man har endvidere hvidt, rödt, violet, sort og olivengrönt Træ, eensfarvet, flammet og stribet, men ikke blaat eller reent grönt. Det er især sydlige Træsorter, som ere mörke af Farve; Splinten er gjerne lys, selv ved mörke Træsorter, og af en smudsig Farve. *Vægtfylden* af compakt Træmasse er fundet fra 1,45 til 1,7; men den Luft, Træet indeholder, gjör det i Reglen lettere end Vand. I grön Tilstand vejer det gjerne 0,78—1,14; i lufttör Tilstand: Ahorn 0,645—0,75 (= 6:7); Rödbög 0,69—0,852 (= 4:5); Eeg 0,65—0,92 (= 5:7): El 0,5—0,86 (= 3:4); Ask 0,54—0,845 (= 7:11). Til de tungeste lufttörrede Træsorter höre Buxbom (0,971), Ibenholt (1,26) og Jerntræ (1,28); til de letteste Gran (0,467) og Cedertræ (0,568). *Haardheden* svarer næsten ganske til Tyngden og staaer saa temmelig i Forhold til Mörkheden, hvorved dog maa mærkes, at grönt Træ er tungere, men blödere end tört. Man deler gjerne Træsorterne efter Haardheden i 4 Klasser:

De blöde: Ædelgran, Gran, Lind, Esp, Poppel, Piil, Cedertræ, Sukkerkistetræ, Hestekastanie, osv.

De halvhaarde: löst Mahogni, Birk, Ask, El, Fyr, Lærketræ, Pæretræ, osv.

De haarde: Rödbög, Hvidbög, Ahorn, Hvidtjörn, Alm, Æbletræ, fast Mahognitræ, osv.

De meget haarde: Buxbom, Ibenholt, Pokkenholt, Palissander, Koraltræ (Sandel), Jerntræ, ofl.

Styrken af Træ er en saare vigtig Egenskab, maaskee den vigtigste af alle; men den er meget ubestemt, tildeels fordi Knasterne forstyrre enhver Beregning. Bedst kjendt er den saakaldte absolute Styrke, som angives pr. dansk Qvadrattomme saaledes:

Mahogni	7 780 ℔
Grantræ	10 200 —
Lindetræ	12 900 —
Valnöddetræ	13 300 —
Alm	14 200 —
Ædelgran	9 700—14 400 —

Ask . . . . . 16 600 —
Fyr . . . . . 13 800—17 500 —
Hvidbög . . . . . 19 100 —
Eeg . . . . . 10 000—19 900 —
Rödbög . . . . . 11 000—20 900 —

Det er imidlertid mere Styrken tværs paa Træet, efter Aarringene og efter Spejlet, Modstanden mod Bræk og mod Vridning, det kommer an paa at kjende, og de ere endnu usikkrere. Naar man ikke vil ödsle med Materialier, stoler man derfor ikke for meget paa Styrketabeller, men pröver heller de sværeste Bjælker, der skulle bruges, ved at undersöge Böjeligheden. *Spalteligheden* beroer især paa, at Styrken paalangs er större end paatværs, d. e. Styrken af Fibrerne er större end deres Adhæsion; stærkt trukne Metaltraader med en traadet Textur kunne derfor ogsaa være spaltelige. Dog er Fibrernes Parallelisme ogsaa en vigtig Betingelse, for at Træet skal kunne spaltes i en *bestemt Retning*. Da Træet er svagest efter Retningen af Aarringene, paa Grund af at Marvstraalerne skille Karrene fra hinanden, kunne alle Træsorter lettest spaltes efter Spejlet (efter Radius). Denne Retning kaldes derfor ogsaa Kluften.

Man kan efter Spalteligheden dele Træsorterne i 4 Grupper.

1. *Bedst spaltelige:* Gran, Fyr, Lind, Esp, Poppel, Ahorn, Piil, Cedertræ, Hestekastanie.
2. Eeg, Rödbög, Hvidbög, Buxbom, Æbletræ, Pæretræ, skjært Birketræ, Ibenholt.
3. Pokkenholt, Koraltræ, masret Birketræ, skjært Mahogni.
4. *Uspaltelige:* Valdbirk, masret Mahogni.

Endvidere maa mærkes Træarternes *Elasticitet*, der for en stor Deel beroer paa, om de ere tagne af friske Stammer, vel udtörrede og frie for Knaster. Asketræ, godt Fyrretræ og Valnöddetræ höre til de meest elastiske Træsorter. Træarternes *Lethed til at udtörre* er meget forskjellig: De löse Træsorter udtörres idethele bedst, de sydlige Træsorter, skjöndt gjerne meget haarde, komme dog vel törrede hertil, paa Grund af Heden; det beroer ogsaa paa Safternes Beskaffenhed, hvor let Træet slipper Vandet, og de sydlige, haarde Træsorter synes ikke at holde stærkt derpaa. Tilböjeligheden til at *faae Ridser* beroer deels paa Styrken paatværs, deels paa Svindet ved Indtörringen. Ridserne falde især efter Radius, da Svindet er störst og Styrken svagest efter Aarringene.

Træet bestaaer især af Træstof og *Saft*, der atter bestaaer forstörstedelen af Vand og forresten af Garvestof, det tidligere saakaldte Extractivstof, Sukker, Gummi, Planteliim, allehaande Salte af organiske Syrer med Alkalier, Alkaloider og Metalilter, ofte tillige Harpixer, ætheriske Olier osv. *Vandmængden* er störst i de löse Træsorter; i 100 ℔ grönt Træ er den omtrent: i Hvidbög 20 ℔, i Birk 30 ℔, Eeg 35 ℔, Rödbög, Fyr 39 ℔, Gran 45 ℔, Poppel, Piil 50 ℔. Det lufttörrede Træ indeholder efter Omstændighederne en meget forskjellig Vandmængde, som varierer imellem 10 og 20 ℔. Som alle poröse Legemer, ere de udtörrede Celler hygroskopiske; men de faste Rester af Saften have desuden gjerne en naturlig Tiltrækning til Vand; de forsinke derfor Udtörringen og befordre Tiltrækningen af Vand i fugtig Luft. Ved Udtörringen *svinder* Træet; ved at gjennemvædes *qvælder* det ud igjen. Svindingen er meget ringe efter Længden (i Gjennemsnit fra aldeles grönt til aldeles tört 2 p. Mille); paatværs er den i Gjennemsnit 25—30 Gange saa stor eller 5—6 pCt.; i Retningen af Aarringene er den atter i Gjennemsnit næsten dobbelt saa stor som efter Radius (7 og 4 pCt.). Dette er dog meget forskjelligt ved de forskjellige Træsorter og de enkelte Træstykker; saaledes angives det for:

	A. Længdetræ.	B. efter Spejlet.	C. efter Aarringene.	$\frac{B+C}{2}$	C—B.
Mahogni .	0,110 pCt.	1,09 pCt.	1,79 pCt.	1,44 pCt.	0,70 pCt a
Cedertræ	0,017 —	1,30 —	3,38 —	2,34 —	2,08 — b
Fyrretræ .	0,12 —	3,04 —	5,72 —	4,38 —	2,68 — d
Egetræ .	0,13 —	3,13 —	7,55 —	5,34 —	4,42 — h
	0,400 —	4,00 —	9,29 —	6,64 —	5,29 — i
Pokkenholt	0,625 —	5,18 —	7,50 —	6,34 —	2,32 — c
Rödbög .	0.300 —	5,03 —	8,06 —	6,54 —	3,03 — e
Pæretræ .	0,228 —	3,94 —	12,70 —	8,32 —	8,76 — k
Hvidbög .	0,400 —	6,66 —	10,90 —	8,78 —	4,24 — g
Lindetræ .	0,208 —	7,79 —	11,50 —	9,64 —	3,71 — f

Den fjerde Talrække viser Middelsvindingen af Tværtræ; den sidste Forskjellen imellem Svindingen efter Spejlet og efter Aarringene. Den stærke Svinding af Sidetræ overhovedet, i Forbindelse med den ringe Styrke paatværs og den Omstændighed, at Enden af Træ udtörrer hurtigt, men det Indre langsomt, giver Anledning til hyppige *Ridser* for Enden af Træet. Da

Svindingen atter er störst og Styrken mindst i Retningen af Aarringene, falde de fleste Ridser efter Radius. Forskjellen imellem Svindingen paalangs og paatværs er Skyld i, at Endetræ synes at krybe frem ved Törringen, hvor det er forenet med Sidetræ. Den forskjellige Svinding i de to Retninger paatværs er Skyld i, at runde, drejede Sager blive ovale ved Indtörring, at en Stamme ved Indtörring let faaer Ridser paa Siden, og at en Planke, som ikke er skaaret ud lige efter Radius (a, a; b, b Fig. 108), ved Træets Indtörring har en Bestræbelse efter at *kaste sig* krum med Convexiteten paa den mod Marven vendte Side (see Fig. 109). Kastningen falder imidlertid ofte heelt anderledes ud, da forskjellige Dele af Træet, efter deres Natur, Luftens forskjellige Tilgang, Porernes Retning imod Yderfladerne osv., svinde ulige stærkt, Knaster navnligen næsten slet ikke. *Vindskjævhed* opstaaer især i vredent Træ.

Blandt de mange Midler, man har mod Kastning, Ridser og andre Ulemper af Svindingen, er det simpleste og hyppigst anvendte en *Udtörring*. Naar denne gaaer for raskt, især i Begyndelsen, faaer man let Ridser; gaaer den for langsomt, saa spildes der Renter og Plads, og Træet er tilsidst udsat for at raadne. Man begynder med at törre i Træk og kan mod Slutningen anvende konstig Varme. Træet lægges saaledes, at Luften kan bestryge det overalt; Barken bliver i Regten bedst deelviis aftaget, f. Ex. i Spiral; Enderne gjör man vel i at beskytte med paalimet Papir, Oliefarve odl. Jo mindre Stykker Træet er skaaret i, desto raskere törrer det ud, med desto mindre Fare for Ridser. Da Udtörringen ikke let drives for vidt, kan man saameget hellere ende med en Udtörring i Törrestue, som Saftens faste Dele derved tildeels blive destruerede; men Træet bör da henstaae, for at sætte sig i Ligevægt med Atmosfærens Fugtighed, inden det bruges. Törrestuen bör være ligeligt opvarmet, f. Ex. ved en Skjærm omkring Ovnen.

Naar ikke blot Saftens Vand, men tillige dens faste, oplöste Bestanddele bortskaffes, saa faaer man det mindre hygroskopisk, og det staaer sig derfor bedre. Dette kan skee nogenlunde ved at lade Træet ligge nogle Maaneder i rindende Vand, som *udvadsker Saften;* dog varer det altfor længe (nogle Aar) inden tykt Træ bliver nogenlunde udvadsket, og Træet taber i Styrke ved denne Behandling. Langt kraftigere og beqvemmere, men kun anvendelig i det Store, er en *Udludning med Damp.*

Dampkjedlen behöver kun at være lille, f. Ex. 1 Alen i Diameter og 5 Alen lang. Tömmeret udludes i en af gode Tretomme-Planker sammenslöjfet Kasse med Jernbaand til at skrue sammen udvendigt. Den kan være 8 Alen lang og 4 Alen i Qvadrat; Bunden hælder lidt og har en Hane til Udtapning nederst. Kassen fyldes fra Enden tæt med Tömmer og lukkes godt. I de förste 3—6 Timer fyrer man langsomt, senere giver man rask Damp og faaer da længe en tyk, ildelugtende Vædske, gjerne af mörk Farve, som vedbliver, naar Vædsken er bleven klar og Træet tilstrækkeligt udludet efter f. Ex. 2—7 Dögns Forlöb. Det varme og fugtige Træ kan let böjes. Törringen gaaer raskt for sig i Træk, endnu raskere i Varmen, som bör begynde med 20—30 ° R. og efter nogle faa Dages Forlöb kan föröges indtil 50—60 ° R.; lagt paa Höjkant i fri Luft paa et luftigt Sted, beskyttet imod Sol og Regn og med Papir paa Enden, törres Træet aldeles ud i nogle faa Maaneder. Det er blevet mörkere, mere klingende, skjört i tynde Spaaner, haardere, mindre vægtfuldt, da det uden tilsvarende Svinding er blevet 20—40 pCt. lettere end det grönne, 5—10 pCt. lettere end det lufttörrede Træ; det har et splintret Brud, er ligesaa böjeligt som ellers og, naar Dampen ikke har været spændt, endeel stærkere. Erfaringen har vist, at det selv ved længere Henliggen i Vand eller fugtig Luft trækker meget mindre Fugtighed til sig. I de senere Aar har man med stort Held forsögt at fjerne Saften, og undertiden i dens Sted indbringe i Træet antiseptiske eller farvende Substanser, ved en *Gjennemsiening* af det grönne Træ, som stilles op paa Enden og foroven forsynes med en höj, vandtæt Sæk. Hovedvanskeligheden synes at ligge i, at Vandet, istedetfor at udvadske ogsaa den tættere Kjærne, nærmest Marven, filtrerer sig udelukkende igjennem det yngste og löseste Træ.

At *bedække* Træ med Oliefarve, Tjære odl., som skyer Vand, kan være hensigtsmæssigt, naar Træet först er tört, eller naar det er udsat for Regn, skal vadskes, odl.; men den videre Udtörring forhindres ikke derved, undertiden kan den forsinkes til Skade for Træet, som gaaer i Forraadnelse.

En *rigtig Udskæring* af Træet, saaledes at Aarringene for Enden gaae omtrent lodret paa Sidelinien, er meget nyttig, men i större Stykker vidtlöftig og uökonomisk, da det forudsætter, at Planken er skaaren efter Radius. Naar man derimod *sammenföjer mindre Stykker*, kan man let passe, at disse ere tagne

i en rigtig Retning, og ialfald samle dem saaledes, med Centrum vexelviis over og under Samlingen, at Kastningen bliver umærkelig (see Fig. 110 og 111). En saadan Udskæring, som med Hensyn til Kastningen er den fordeelagtigste, maa dog undertiden forkastes med Hensyn til Træets större Sammenhæng efter Spejlet end efter Aarringene. En Tromle samler man over to Krandse af Træ eller Jern (Fig. 112); Skiver sammensættes derimod saaledes, at der er Endetræ overalt paa Periferien; som Fig. 113 A—D vise; men de maae dannes af meget tört Træ, for ikke at komme til at gabe. I mange Tilfælde bestaaer Nytten af at samle af Smaastykker kun deri, at Træet fuldstændigen udtörres, og Karrene lukkes paa flere Steder med Liim.

Endnu virksommere er Samlingen af Smaastykker, naar det ene Stykke ikke kan krumme sig, uden at det andet, imod sin Natur, maa følge med; dette opnaaes ved en hensigtsmæssig *Forening af Tværtræ og Langtræ*. Derhen höre Endelister (Fig. 114), Gradlister (Fig. 115), Rammer med Fyldinger (Fig. 116). Endvidere hörer hertil den fortrinlige saakaldte Samling over X, hvor 3, 5 eller 7 Tykkelser eller Finerer sammenlimes paa Fladen, saaledes at Aarerne stedse krydse hinanden. Det er ogsaa den solideste Maade at danne krumme Flader paa, naar man spænder dem under Limingen imellem krumme "Tolager".

Vel udludet Træ holder sig godt en Tidlang i Luft og Vand; Saften for sig gaaer derimod snart i Gjæring og river det Træstof, som det er i Berörring med, ind i den chemiske Proces. Det almindelige, saftholdige Træ *raadner* derfor let, naar Betingelserne for en saadan Gjæring, navnligen den fornödne Fugtighed, ere tilstede. Vel hentæres selv reent Træstof i tör Luft, hvorved der dannes Kulsyre, udstödes Vanddampe og bliver en kulstofrigere Forbindelse tilbage; men denne Forandring gaaer meget langsomt for sig. Nedrammet eller nedgravet Træ, saavelsom det, der ligger paa en vaad Jordbund, er især underkastet den saakaldte *vaade Forraadnelse*, hvorved det bliver mört, blödt, mörkt og tilsidst bliver til Muld. Bolværker, det Indvendige af Skibe og andre Træsager, der ere udsatte for Fugtighed, uden at være aldeles vaade, angribes af den *törre Forraadnelse*, der gjör det til en lys, blöd usammenhængende Masse, omtrent som Trödske. Begge Slags Forraadnelse ere forövrigt Complikationer af forskjellige chemiske

Processer, forskjellige efter den forskjellige Grad af Fugtighed, og eftersom Luften kan komme frit til.

Da Betingelserne for en Forraadnelse ere: Tilstedeværelsen af en passende Temperatur, Luft, Fugtighed og et Gjæringsstof, vil ethvert Middel til at fjerne een eller flere af disse Betingelser tjene til at *bevare Træet mod Forraadnelse*. I en stærk Kulde, som standser Gjæringen, eller i en Varme, som holder Træet aldeles tört, forraadner det ikke, og er det först tört, saa kan Oliefarve odl. tjene som Beskyttelsesmiddel, idet Vand derved holdes ude. Det bedste Bedækningsmiddel for at beskytte Træ, selv heelt under Vand, mod Fugtighed, er den saakaldte *Skibslim* (glu marine), en Composition af Schellak, Cautschuk og destilleret Steenkultjære. Dybt under Vand, hvor ingen Luft kan komme til, holder Træ sig fortrinligt, medens det intetsteds raadner saa hurtigt som i Vandskorpen, især hvor denne jevnligt stiger og falder. Da Saftens faste Bestanddele virke som Gjæringsmidler, ville alle de ovenfor nævnte Maader at befrie Træet for Saft tillige virke som Beskyttelsesmidler imod Forraadnelse. Endnu kan anföres, at et Træ, som man efter Fældingen lader ligge hen og skyde, paa den Maade afsætter endeel af sin Saft, især naar man lader det trække Vand til sig fra Rodenden. Adskillige Stoffer beskytte Træ ved at neutralisere Gjæringsstofferne: Kogsalt, Alun, Tjære, Træsyre, træsuurt Jernilte, Jernvitriol og især Sublimat, hvilke kunne bringes ind paa flere Maader, bedst ved Gjennemsiening, Træsyren ved Dampningen. Sublimat har, som det kraftigste antiseptiske Middel, været meest anvendt (Kyanisering), skjöndt det er dyrt, farligt og ikke sikkert, uden det trænger heelt ind, medens man ved den blotte Udblödning, med eller uden Luftens Fortynding eller Fortættelse, kun faaer det lidt indenfor Overfladen, skjöndt höjst forskjelligt. Ved Forkulning af Pæle bliver deels endeel Gjæringsstof ved Overfladen destrueret af Varmen, deels frembragt Kul, Kreozot og andre antiseptiske Legemer.

Naar den törre Forraadnelse har naaet et vist Punkt, indfinder sig gjerne *Svamp*, som griber stærkt om sig og i höj Grad fremskynder Forraadnelsen. Nogle Slags Svamp ere næsten ikke til at udrydde, men de fleste vige for Træk og for Metalsalte, f. Ex. Jernsæbe oplöst i Terpentinolie. *Orm* er Insektlarver, som især söge gammelt, mört Træ og altid först Splinten. Da de især söge Saftens faste Bestanddele, vil det udludede Træ

ikke være synderligt udsat for Orm, ligesaa lidt det, der er gjennemtrængt med Metalsalte.

b. Træets Tilretning.

Blandt de vigtigste Redskaber til dette Brug maa man henregne *Öxer*, af hvilke der atter gives tre Slags. *Smalöxen* (Axt, Fig. 117), er indtil 4 Tommer bred, tilslebet fra begge Sider, tykkere, har et lige Skaft paa 2—3 Fods Længde og bruges til Spaltning og Tilhugning i det Grove. *Bredöxen* (Beil, Fig. 118), er gjerne 6—12 Tommer bred, tyndere, er tilslebet fra den ene, meest den höjre Side, har et 15—24 Tommer langt, krumt Skaft, der drejer fra den Flade, man hugger paa; den bruges til Afpudsning af Tömmer. *Skaröxen* (Deichsel, Fig. 119), har et krummet Blad paatværs med Eggen tilslebet indvendigt fra, et kortere eller længere lige Skaft, bruges til at afhugge Spaaner af Flader, hvor man ikke kan komme til med de andre Öxer (Gulve og Vægge af uhövlede Bræder). Iövrigt har man mange Slags Öxer, som snart staae imellem de nævnte, snart ere heelt anderledes dannede. Tilhugningen i Fiirkant (Slingning) foretages ofte i Skoven, for at spare Transport; 16—18 pCt. borthugges, og Tykkelsen reduceres til omtrent $\frac{17}{20}$ af den oprindelige. Senere tilrettes det nöjere, efter at være snoret af med Kridt eller Rödkridt; med Smalöxen (Tömmeröxe) stikkes ned i omtrent 2 Fods Afstand, senere borthugges imellem Stikkene og pudses af med Bredbilen. Öxen tjener tillige som Hammer for store Söm.

Udspaltning bruges ikke meget, da den ikke let kan udföres regelmæssigt uden i meget smaa Stykker og i aldeles skjært Træ; man har imidlertid den Fordeel, fremfor ved Savningen, at der kun fordres faa og simple Redskaber og ringe Ulejlighed, og at man faaer stærkere og sejere Træ. Saaledes udspaltes Staver til Bödkerbrug, den brede Flade efter Spejlet, Hjulmandstræ, Tækkespaan, Bogbinder-, Skomager- og Æskespaan, Pileqviste til Kurvemagerarbeide, sjeldnere Lægter. Spaltningen foretages efter Omstændighederne med Öxe, Spalteklinge, Kiler eller Kniv.

Save ere enten Vexelsave eller Cirkelsave (Freser). Bladet til *Vexelsave* er af anlöbet Staal, Skovsave dog af koldhamret Jern; Tykkelsen er indtil 2 Linier, naar Bladet bruges uden Stilling, ellers kun indtil 1 Linie. Tænderne have gjerne den

Fig. 120 A viiste Form; jo blödere Træet er, desto större ere Tænderne, indtil $\frac{3}{4}$ Tomme. Til grönt Træ bruges gjerne Ulvetænder (B), for at Spaanerne ikke skulle klemme sig fast; til Savmöller de under C i halv Maalestok, til Fineerskiver de under D i fuld Maalestok viiste Tænder. Saadanne Tænder som E eller andre, der skulle skære baade frem og tilbage, ere forkastelige. For at ikke Bladet skal klemme, ere Tænder udlagte vexelviis til begge Sider, ved en Hak i Kanten paa et lille Staalblad. Tömmer skæres vertikalt, deels med Haandsave til 2 à 3 Mand, deels i *Savmöller* med Maskinsave, der gaae ved eet Blad i en Ramme eller indtil 10 i et Gitter; Bladet er stillet ganske lidt skraat; det er 5—8 Fod langt og 6—10 Tommer bredt. Ved Virkningen af en Tand paa et Spærhjul flyttes Tömmeret stödviis frem, gjerne 1 à 2 Linier under hver Tilbagegang af Saven. En hurtig Bevægelse af Saven har her den samme Nytte som ved Slibestene (Side 66), og man lader derfor Savbladene gjöre 100—120 Dobbeltbevægelser i Minutten. Har man flere Savblade i et Gitter, saa maa det Hele være stærkere bygt og Bevægelsen noget langsommere. Bladene kunne være til at stille i forskjellig Afstand og, ved foranderlig Kraft, til at udtage af Gitteret. Haandhjælpen er ringere, og Krafttabet ved Maskineriet ligeledes, saa at Virkningen kan blive over $1\frac{1}{2}$ Gang saa stor. Tömmer, Planker og gjennemskaarne Brædder skæres i det Væsenlige paa samme Maade. *Fineermaskinerne* ere anderledes stillede: Saven gaaer horizontalt i Baner og med Ledebakker til Bladet, som er endeel mindre og kun $\frac{1}{6}$ Linie tykt; den gjör 200—250 Snit i Minutten. Planken limes med Bagsiden til et vertikalt Gitter, som löftes hvergang $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Linie. Man kan skære af vredent Træ indtil 16, af skjært indtil 24 Fineer paa Tommen.

Cirkelsave bruges undertiden smaa, men meest af 1—3 Fods Diameter. De störste have de groveste Tænder ($\frac{1}{2}$ Tomme), meest Ulvetænder, og den störste Hastighed (indtil 60 Fod i Sekunden ved tyndt Træ). Tömmeret skydes frem, paa en Vogn eller langs et Anlæg, med en Hastighed, som ved Naaletræ er 1 Linie pr. 2 Fod Periferibevægelse, ved haardt Træ noget mindre. Meget tykt Træ skæres af to Cirkelsave, som hver skærer fra sin Side, den ene lidt foran den anden. Cirkelsavene ere langt mindre kraftspildende, deels paa Grund af den store Hastighed, deels fordi Bevægelsens Natur tillader det.

c. Træets videre Tildanelse.

Til Indspænding under Arbejdet bruges som oftest en *Hövlebænk* (Fig. 121), hvor man imellem to Bænkhager (Fig. 122) kan indspænde Træet ved Hullerne a paa Fladen af Bænken, eller ved lignende Huller paa Kanten, ligesom ogsaa uden Bænkhage ved b eller c, alt eftersom Træet skal bearbejdes paa Fladen, paa Kanten eller for Enden. Med nogen Övelse kan man hjælpe sig meget vidt med en Hövlebænk uden Skruer, men med nogle faa Huller til den i Fig. 123 viiste Bænkhage, der befæstes ved Slag foroven og atter lösnes ved Slag forneden. Til Afhövling af Brædder eller Planker paa Kant bruges *Fugebukken* (Fig. 124), hvori de befæstes ved to Skruer eller Kiler. Tömrerne bruge en lignende, men lavere Buk til at befæste det slingede Tömmer paa med Kiler, medens de hugge det til. Hjulmændene og Bödkerne, som betjene dem af Baandknive, befæste Træet i en Snittebænk (Fig. 125). Hyppigt bruges til Smaating Skruestikker af Jern, sjeldent af Træ.

Ogsaa til den videre Udarbejdelse af Træ bruges *Save*. Cirkelsavene ere ofte meget smaa og indrettede til at skære til bestemt Dybde og i bestemt Afstand fra en Kant. Vexelsavene kunne være med almindelig Stilling med en Bom, to Arme og en Snor, ved hvis Snoening man strammer Bladet; dette kan stilles skraat, deels for ikke at staae ivejen, deels for at tillade en Gjennemskæring af Brædder odl. paalangs; Svejfsaven har et smalt, stærkt udlagt Blad. Man har endvidere Vexelsave med Buestilling, til hvilke, blandt andre, höre Lövsavene med meget korte, smalle og fine Blade til Indlægning. Andre Vexelsave ere aldeles uden Stilling, saaledes Fuxsvejfer (Fig. 126) med og uden Ryg, den smalle Stiksav, der er for tyk til at lægges ud og derfor löber skarpt til i Ryggen, Gradsaven (Fig. 127) og flere.

Til Træets Bearbejdelse bruges allehaande *Mejsler*, næsten alle med en lige, fra een Side tilslebet Eg. Hertil hörer Stiköxen uden Skaft, 21 Tommer lang og et Par Tommer bred, de tykkere Lochbeitler, der ofte ere tilslebne fra begge Sider, og Huggejern, de tynde Stemmejern og Stikkejern. De finere have paa en Angel med Bryst et sexkantet Træskaft til at trykke med Haanden eller slaae med en Træknippel, de groveste have en Jernknap eller en Dölle med et kort Træskaft til at slaae med en Hammer. En Mejsel med to Egge, som stöde sammen

i en spids eller ret Vinkel, kaldes Gedefod. Billedskærerne bruge Mejsler af de forskjelligste Former til at stikke ud med.

Knive bruges ogsaa. Snedkernes Snitser er kort, bred, skraat tilslebet og forsynet med et meget langt Skaft til at stötte mod Skulderen. *Baandknivene* have to Angler til cylindriske Skafter; de ere meest lige, dog ogsaa krumme, gjerne 2 Tommer brede, 9—16 Tommer lange, tilslebne fra den ene Side. Skafterne ere gjerne böjede imod Eggesiden under en ret Vinkel.

Raspe og *File* bruges især af Drejerne; det er især flade og halvrunde Raspe, flade, halvrunde, firkantede og runde File af Middelstörrelser, som man bruger; naar de ere stoppede med Spaaner, blöder man dem i Vand, börster dem rene og törrer dem ved Varme.

Hövlene gjöres her gjerne af Hvidbög og maae til nöjagtigt Arbejde udföres med stor Omhu; medens Metalhövle i Reglen have Greb og Næse, er dette kun Tilfældet ved enkelte Træhövle. Blandt de forskjellige Hövle bemærkes följende: a) til at hövle aabne Planer bruges *Skrubhövlen*, smal, med lige Saal, convex Eg og Næse, *Slethövlen*, bredere, med lige Saal og Eg, *Rubanken*, en længere Slethövl, ofte med Greb, og den endnu længere *Fugebank*, med Greb, gjennemstukket Haandtag og ofte to Lister paa Saalen, til at före af to Personer paa Kanten af en Planke (Fig. 128). Slethövlen, Rubanken og Fugebanken have ofte *dobbelte Jern* (Fig. 129), for at forhindre Opflosning, naar det gaaer imod Træet, og overhovedet for dybe Spor af Hövlen. Især til Finerer af vredent Træ bruges *Tandhövle* med et stejlt Jern, som er riflet foran.

b) Ved Afhövlingen af Falser vilde Hövlens Vanger staae ivejen; man betjener sig da af forskjellige *Simshövle* (Fig. 130), hvis Jern forneden have samme Brede som Hövlen, og hvor Spaanen derfor faaer en Udgang tilsiden. Gaaer det tværs paa Træet, saa stilles Jernet paaskraa, og undertiden tilföjes en lille Kniv, for at skære Fibrerne lige af.

a) Til Noter eller firkantede Render bruges *Nothövle* (Fig. 131) med smallere og bredere Jern til at skifte, en smal Liste a, til at stive dem, og et Anslag b, til at bestemme Afstanden af Noten fra en bestemt Kant. Anslaget kan være til at flytte ud, og et Par smaa Knive tilföjes for Arbejde tværs paa Træet; ellers bruger man meest Snitser eller Gradsav i dette Tilfælde. Hövler man Kanten af et Bræt med et gaffelformigt Jern, saa

bliver der staaende en saakaldt Fjer; en saadan *Fjerhövl* forenes ofte i samme Træ med en Nothövl til "Plöjning" af Brædder.

d) Til forsirede Lister ("Kehlstöd") bruges forskjellige *Kehlhövle*, som enten indeholde en heel Figur (Fig. 132) og isaafald kun ere halvhaarde, da de maae skærpes med Filen, eller enkelte Elementer, og kaldes da Huulkehlhövle, Rundstavhövle, Karnishövle osv. Af denne Klasse er der saare mange forskjellige.

En vigtig Klasse Værktöjer til Træets Behandling er *Borene*. De föres a) ved et Skaft, som ganske smaa Boer stikke i paalangs, större paatværs med en Angel, medens det ved store Boer er dannet som en Stok, der stikkes paatværs igjennem et Öje paa Boret; b) med et Sving (Vinde, Omslagsboer) af Træ eller Jern; c) sjeldnere som et Hjulboer (Fig. 133), der udmærker sig fremfor Svinget ved den vilkaarlige Hastighed, en bedre Styring og den mindre Plads, det optager; d) ved Drejebænken, som enten förer selve Boret eller det Stykke, som skal bores, rundt.

De mindste Boer ere *Spidsborene*, med et skarpt rhombeformet Gjennemsnit; de trykke næsten blot Træet tilside. *Huulborene* ere halvcirkelformige Render med en skarp Kant; skulle de föres med Sving, saa ende de sig gjerne i en lille Tunge (Fig. 134 A). Til Boring paa Drejebænken ende de gjerne i en huul Spids (B) og kaldes da Skeeboer. *Centrumsboer* (Fig. 135), som i Reglen föres med Sving, have gjerne paa den ene Side af Centrum en Kniv a, paa den anden en Mejsel b; de bore et stort Hul med ringe Kraft. Er der boret for, saa holder Centrum ikke fast, uden der er anbragt en i Hullet passende cylindrisk Forlængelse (Fig. 136). *Snekkeboer* ere vredne, som oftest af en rechtangulair Staalstang (Fig. 137), saa at Spaanerne snoe sig selv op af Hullet. Den borende Spids er gjerne dannet som et Centrumsboer med forskjellige Variationer, oftest med Trækskrue i Midten. De saakaldte *Vridtboer* (Fritboer) ere forskjellige: det engelske eller sachsiske, som det her meest bruges, er et Huulboer, der ender sig i en spids Trækskrue; man har ogsaa to andre Former, der ere tilspidsede Snekkeboer med skærende Kanter, og som löbe ud i en spids Trækskrue. *Kronboer* kalder man et cirkelformigt sammenböjet Savblad, der löber rundt, meest for at udskære runde Brikker.

Ved Afdrejningen af store og simple Træsager, som ikke ere hule, bruges hyppigt *Vippedrejeladet*, der udmærker sig ved den höjeste Simpelhed. Stykket indspændes imellem to Spinoler; en Snor, der gaaer nogle Gange om selve Stykket, er forneden befæstet ved et enkelt Traad, foroven ved en Lægte, der tjener som Fjer. Forsætteren er en Træliste, som lægges i Knager paa begge Dokker.

Mere anvendelig er *Drejebænken*, som ligner den til Metal, meest i dens simplere Skikkelse, dog med en Spindel, som gjerne ender sig i en Huulskrue. Patronerne ere af Træ og have en Tapskrue til Befæstelse. Foran ere de cylindrisk uddrejede og styrkede med en Ring, da de ellers let vilde spaltes ved Indkilingen af det med Öxe og Rasp tilspidsede Træ, der skal drejes. Da Patronerne ofte maae uddrejes, for at passe om Stykket, blive de let for store og udfores da, helst med haardt Træ (Fig. 138), og er det, naar denne Udforing er spidst tildrejet, lettere at komme til med Værktöjet. Til lempelig Indspænding af allerede drejede Gjenstande, f. Ex. for at afdreje den Ende, som sad i Patronen, bruges ofte Klemmer (Fig. 139), afkortede, gjennemborede Kegler, som siden ere gjennemskaarne paalangs og tilligemed Stykket drives ind i en cylindrisk uddrejet Patron. Man bruger ogsaa efter Omstændighederne Kitning med Begkit paa Fladen af en Patron, eller Befæstelse med Spidser og Understöttelse med Spinolen. Spidserne sidde enten 3 paa eet fladt Stykke Staal (Fig. 140) eller 4 særskilte paa en Patron; af disse er den midterste helst den störste, og i alle Tilfælde er der en Spids i Centrum for at styre.

De vigtigste Redskaber til Drejning ere følgende: *Röret* eller Skylpen til Afskrupning og den groveste Tildannelse (Fig. 141 A) er en tyk, halvcylindrisk Staalrende, der fra den indvendige eller udvendige Side er tilslebet med en Eg paa Kanten. *Mejslen* (B) er lang, tynd og tilslebet fra begge Sider med en skraa Eg; den bruges meest af alle Drejestaalene. Naar et Stykke firkantet Staal tilslibes med en flad Eg for Enden, kaldes det *Sletstaal* (C), er Eggen rund, kaldes det *Rundstaal* (C), er der to skraae Egge, som löbe ud i en Spids, kaldes det *Spidsstaal* (E); faaer Sletstaalet eller Rundstaalet endnu en Eg paa venstre Side (a b), saa kaldes de *Uddrejestaal*, fordi de bruges til Uddrejning for Enden af Stykket. Et meget smalt Sletstaal kaldes *Stikstaal* (F).

Skruer i Træ have undertiden runde Gænger, oftest trekantede og, naar de ere store, afplattede (Fig. 142). Man vælger ikke gjerne löst eller grovaaret Træ, men helst Hvidbög, Buxbom, Pæretræ odl. og det med Fibrerne paalangs i Tapskruer, fordetmeste paatværs i Möttriker, der ikke have meget fine Gænger. Saavel Tapskruer som Möttriker skæres ofte *paa Drejebænken* med Skruestaal (Fig. 68), med eller uden Hjælp af Register (Fig. 69). Meget store Tapskruer dannes meest efter Tegning af Skruelinien med Sav, Stemmejern og Rasp og skæres blot efter paa Drejebænken med et Skruestaal, uden Hjælp af Register. Til middelstore og temmelig smaa, som ikke skulle have meget fine Gænger, bruges gjerne det i Fig. 143 afbildede *Snittöj*. I den tyndere Plade a er et rundt Hul, som passer om Spindelen, i den tykkere Plade b er der et mindre Hul med indvendige Skruer, som passe om den skaarne Spindel, og netop hvor disse Skruegænger ende, er der indladt en Gedefod (Side 105), hvis Egge netop ligge i Fortsættelsen af Skruegængerne, saa at Spindelen, som stikkes ind igjennem a og drejes rundt, skæres med den og derpaa skrues ind i b. Spaanerne gaae ud igjennem det lille Hul c. Man har i de större Snittöj undertiden to Gedefödder anbragte paa to modsatte Punkter; den förste skærer da Gængerne i Spindelen til $\frac{3}{4}$ af Dybden, den anden til fuld Dybde. Til Möttriker bruges tilspidsede *Bolte* af Jern eller indsat Staal med fire udhulede Render paalangs (Fig. 144). En bedre Bolt er fremstillet i Fig. 145. Den har fulde cylindriske Gænger indtil den sidste Omgang, der, stedse med en skarp Kant, efterhaanden tabet sig i den cylindriske Fortsættelse, hvor Skruegængerne ere bortdrejede. Enden af Bolten er huul, og den sidste Skruegang er paa to eller tre Steder gjennembrudt indtil Huulningen, som optager Spaanerne, saaledes at der dannes gedefodsagtige Egge, der efterhaanden skære Gængerne i Möttriken. Til store Möttriker bruges undertiden en simpel Skrueskæremaskine, omtrent som til Metal (Fig 146). I Fortsættelsen af en Ledeskrue a, som blot behöver at have indsavede Gænger, der gaae paa eet eller to Stykker Savblad i dens Möttrik b, ligger en Cylinder c med en Tand d til at skære Gængerne. Tanden stilles efterhaanden længere frem, da man ikke strax tör skære Gængerne til deres fulde Dybde; den kan passende være rendeformigt fordybet paa Forsiden, da Eggene ellers mere kradse end skære.

d. Samling af Træstykker.

Naar Arbejdet ikke skal udsættes for Vand eller meget fugtig Luft, er Liim idethele det bedste Middel til Samling af Sidetræ. God Liim er selv i tykke Stykker klar, blank, tör, haard, spröd og fri for Pletter; den kan indsuge en stor Mængde Vand, uden i Löbet af flere Dage at flyde ud. Limen bör sættes i Blöd, derefter bankes smaat og smeltes, uden, eller ialfald kun med et Öjebliks Kogning, der gjör Limen slimet istedetfor gelatinös og derved mindre bindende; ved fremtidigt Brug bör Liimgeleen derfor ogsaa kun smeltes. Limen raadner let, især naar den er tynd; dette forhindres ved stærk Eddike, der ligesaa godt oplöser Limen som Vand. En Liimfuge taaler ikke Vand; dog kan den holde sig temmelig længe, naar den er tæt; andre foreslaaede Midler til at gjöre Liim vandtæt ere værdilöse; derimod kan man med den Side 101 omtalte Skibsliim, i en saa concentreret Tilstand, at den er haard ved almindelig Temperatur, lime opvarmet Træ, saa det kan taale Vand. Skibslimen binder godt, men knækker ved et Stöd. Hvid Liim til hvidt Træ bör tilberedes af de bedste Materialier med Forsigtighed, thi Huusblas er meget dyr, Beenliim binder kun slet, og en Blegning lykkes ikke; dog kan Liim vadskes ud med koldt Vand. Man har i den senere Tid med Held sat Blyhvidt til Liim og derved faaet den uigjennemsigtig hvidlig, stærkt törrende og bindende.

Liimfugen bör passe meget nöje og være fri for alslags Fedtighed, som vilde skye Limen; er det haardt Træ, saa bör Fugen ridses fiint med en Tandhövl; er det löst Træ, især Endetræ, og Limen ikke er meget stærk, saa bör det forelöbigen stryges med Liim, undertiden endog to Gange, törres og afrives, for at Porerne kunne fyldes med Liim. Limen bruges varm og temmelig stærk, den paastryges med en forholdsviis stor Pensel og maa eftervarmes, naar Fladerne ere store. Derefter presses Træet ret stærkt sammen med Skruetvinger i tilstrækkeligt Antal. Naar alle Forsigtighedsregler ere iagttagne, kan man regne Holdkraften pr. Qradrattomme for:

	Endetræ.	Sidetræ.
Naaletræ	1440 ℔	325 ℔
Egetræ	1670 —	760 —
Ahorn	1360 —	870 —
Hvidbög	1720 —	1080 —
Rödbög	2050 —	1060 —

Sidetræ, som er godt limet, gaaer ikke let itu i selve Fugen, men hellere ved Siden af. Med Hensyn til de höje Tal for Endetræ, der synes at stride mod Erfaringen, maa det bemærkes, at en Fuge er vanskelig at gjöre rigtigt tæt i Endetræ, at man gjerne forsömmer at stryge den forud med Liim, og at Fordringerne til en Forbindelse efter Længden i Reglen ere altfor store, til at Limingen kan opfylde dem.

Söm og *Dykker* (Söm uden Hoveder) ere afkortede Pyramider, i Reglen med en Qvadrat til Grundflade. Man borer gjerne for til de nogenlunde store Söm, da det ikke skader Holdkraften, saalænge Hullet ikke er for stort. Man kan, uden at fejle meget, beregne Holdkraften pr. Qvadrattomme nedsænket Overflade af Sömmet, idet man betragter det som en ikke afkortet Pyramide. Kaldes Holdkraften i det Hele K, den indslaaede Deels Længde l, Tykkelsen og Breden ved Træets Overflade respektive t og b og Holdkraften pr. Qvadrattomme x, saa er $K = l\,(t + b)\,x$. Ved runde cylindriske *Stifter*, hvis Holdkraft pr. Qvadrattomme er meget ringere, bliver Formelen $K = l\,d\,\pi\,x$. Beqvemmest er det imidlertid at indrette Tabellen saaledes, at den svarer til den simplere Formel $K = l\,d\,x$, hvor da d betyder ved Sömmene $\frac{t+b}{2}$, altsaa i de fleste Tilfælde deres Tykkelse. En saadan Formel kan ogsaa udstrækkes til *Holzskruer*, da Forsög have viist, at Styrken kan maales ved Dybden og Tykkelsen udenom Gængerne, uden at disses Fiinhed eller Dybde gjör noget til Sagen, naar de ikke ere overdrevent fine. Naar Maalene ere danske Pund og Tommer, og Formelen er $K = l\,d\,x$, er x fundet saaledes:

	Sidetræ.			Endetræ.		
	Holzskr.	Söm.	Stifter.	Holzskr.	Söm.	Stifter.
Fyr	2910	1720	945	1940	980	770
Lind	3720	1820	1050	2640	980	910
Rödbög	4120	2920	2030	2890	1880	1365
Hvidbög	6140	3200	2100	3900	2280	1785
Eeg	3910	3900	2030	3420	2800	1435

Holzskruer hefte saa stærkt i Træet, at de, især i haardt Træ, ofte för gaae over, end de slippe Træet; dog har den for Hvidbög fundne store Holdkraft vistnok været tilfældig. *Skrue-*

trækkerne bör være godt hærdede og löbe skraat til fra alle Sider; endvidere bör de bruges med Forsigtighed, for ikke at rive Kerven ud. For at ikke Skruen skal ruste fast, gjör man vel i at dyppe den i Olie, inden man skruer den ind.

Ifölge ovenstaaende Tabel ville följende Störrelser af Söm omtrent holde med nedenstaaende Kraft i Sidetræ af Fyr:

4 Tommesöm,	firkantede	med	$\frac{3}{4}$	Tomme	udenfor	Træet	850 ℔
3 —	—	—	$\frac{1}{2}$	—	—	—	500 —
2 —	flade	—	$\frac{3}{8}$	—	—	—	300 —
hele Laasesöm		—	$\frac{1}{4}$	—	—	—	200 —
halve —		—	$\frac{1}{6}$	—	—	—	125 —

I det Enkelte kan Erfaringen betydeligt afvige fra disse Middeltal, da Træet kan være saa forskjelligt og Sömmene ligesaa.

Der gives en uendelig Mængde Forbindelser af Træ, der tildeels eller fortrinsviis beroe paa Træets Tilretning, om de end ofte understöttes af Liim, Söm, Skruer, Bolte, Hager, Dyber (Trænagler) osv. Blandt disse kunne följende mærkes:

Ved Planker, Brædder og svagere Træstykker vil der ikke let indtræffe nogen Forbindelse *efter Længden;* derimod ville ofte to Bjælker være at lægge i Flugt. Skærer man dem lige retvinklet af, saa faaer man et "lige Stöd", der forudsætter en yderligere Forbindelse ved Klamre eller det tilstödende Tömmer; det Samme gjælder om det skraae eller "smig Stöd". Ere begge Bjælker et Stykke arbejdede ned til halv Tykkelse og lagte over hinanden, saa hedder det et "Blad". Fig. 147 viser et lige, underskaaret Blad. Forbindelsen 148 kan betragtes som et skraat Blad eller som et smig Stöd med Forsats. Istedetfor Klamre af Jern, kan man ogsaa bruge Træklammer til at samle et Stöd; Fig. 149 viser en saadan Forbindelse, hvor to Kiler a, b forbinde begge Bjælker og den underskaarne Klammer meget fast. Som Exempler paa Forbindelser, hvor den ene Bjælke holder paa den anden, kunne tjene Fig. 150 (Hageblad eller enkelt lige Fortanding), Fig. 151 (Blad med Svalerumpe), og Fig. 152 (Hageblad eller smig Fortanding med Kile), hvor Kilen a forbinder Bjælkerne uoplöseligt.

Forbindelser *efter Breden* forekomme ikke let uden ved Brædder og Planker. Ved Möbelarbejde bruges meest den Fig. 111 viste simple Liimfuge, der fordrer en omhyggelig Udförelse. Hvor man paa Grund af Fugtighed ikke kan stole paa Limen,

skeer Forbindelsen i dets Sted ved Tapper eller Dyber, som gaae ind i begge Brædder. Til Bygningsarbejde bruges meest "Plöining" (Fig. 153), hvor det ene Bræts Kant afhövles, saa der bliver staaende en Fjer, det andet faaer en Not, som passer over Fjeren. Til nöjagtigt Arbejde foretrækkes "Slöjfning" (Fig. 154), der ofte understöttes med Liim; den löse Fjer kan udföres med större Nöjagtighed, ligesom ogsaa selve Fugen.

Forbindelser *i Vinkel* gaae i Reglen ud paa at samle 4 Stykker til en Rechtangel, saa at de 4 Forbindelser styrke hinanden. En firkantet Kasse med Bund afgiver forskjellige Tilfælde af Vinkelsamling af *fladt* Træ, hvis Hovedflader danne rette Vinkler. De fire Sider stöde til hinanden med Endetræ. At hövle Enden af det ene Stykke retvinklet af og lægge det andet med sin Flade for Enden af det, giver en usolid Samling, hvad enten den understöttes med Liim, Söm eller Trænagler. Noget stærkere er den i Fig. 155 viiste Samling, hvor begge Stykker for Enden ere afrettede i "Gjæring" (under 45 °), efter at være samlede med Liim, undereet indsavede med nogle lige Savsnit, udvendig fra Kanten næsten til den indvendige Vinkel, og hvor dernæst et lille Stykke Fineer af stærkt Træ er limet ind i ethvert Snit. Den bedste Forbindelse i dette Tilfælde er den i Fig. 156 viiste saakaldte Sænkning, der, naar den er nöjagtigt udfört, er meget fast; gjöres B saa meget tykkere som d e og a b vise, saa skjules Sænkningen fra den Side (fordægt Sænkning); dobbelt fordægt kaldes Sænkningen, naar den er skjult fra begge Sider, idet baade A og B ere endeel tykkere end Sænkningen og stöde sammen paa Gjæring; isaafald blive ogsaa de to yderste Tænder af Sænkningen afrettede med Gjæringskant (c g). Bunden bliver, efter Omstændighederne, da den skal heftes ved Sidetræ, befæstet med Liim, Söm, Dyber eller skudt ind i Noter i de tre Sider, der rage lidt frem for den fjerde. Vinkelsamling af fladt Træ i Plan kan skee ved Indsledsning, som Samlingen Fig. 155 (Fig. 157), eller med Tap (Fig. 158); begge disse Samlinger understöttes ved Liim.

Vinkelsamling af *firkantet* Træ kan skee med Tap ligesom Fig. 158, smukkere med dobbelt Tap og Gjæring (Fig. 159). Ved Tömmer vil man i Reglen, naar begge Stykker skulle ligge horizontalt, samle Stykkerne med Blad, idet hver især arbejdes ned til halv Tykkelse; dette Blad kan faae en Hagekam (Fig. 160), som forhindrer en Forskydning i den ene

Retning, eller Bladet kan være skjævt (Fig. 161), i hvilket Tilfælde slet ingen Forskydning kan finde Sted, uden at den ene Bjælke löftes. Skal den ene Bjælke staae vertikalt, saa foretrækker man at lade den gaae ned i den anden med en Tap; Fig. 162 viser en saadan Samling med nedstemt Tap og skraa Brystning. I Fig. 163 ere Bjælkerne samlede med Svalerumpe og Samlingen styrket ved et Skraabaand, som altid, hvor det kan tilstedes, i höj Grad föröger Fastheden.

Ved *T-formig Samling* vil man ofte ligeledes bruge et Blad, som man passende kan udarbejde i Svalerumpe (Fig. 164), for at ikke B skal kunne udtrækkes efter Længden. Vil man hellere forhindre en Löftning af B, saa kan man enten bruge Forbindelsen Fig. 165 (dobbelt Blad eller Gaffel), eller bedre en indstemt eller gjennemstemt Tap. Naar denne föres heelt igjennem og forkiles for Enden (Fig. 166), saa bliver Forbindelsen aldeles faat. Dette kan ogsaa opnaaes paa den i Fig. 167 viiste Maade med en halv Svalerumpe paa Tappen og en Kile udenfor.

Af *Krydssamlinger* (Overskramlinger) har man forskjellige; men almindeligst arbejder man hver Bjælke især ned til halv Tykkelse, eller noget mere, naar den ene kan ligge höjere end den anden.

I Anledning af disse Samlinger maa her mindes om de Side 100 omtalte: Endelister (Fig. 114), Gradlister (Fig. 115), Fyldinger (Fig. 116) og Samlinger over X.

e. Træsagers ydre Fuldendelse.

Indlægning (Marquetteri, (Decoupeurarbejde) foretages meest i Palissanderfineer med hvidt Træ (bedst Stikpalme, Christtorn) eller forskjellige Metaller, Perlemor o. s. v. Efter to aldeles eens, paalimede Tegninger udskæres Grunden og Figurerne hver for sig, Træ helst fiirdobbelt, med Lövsave i store Buestillinger; Figurerne nedlægges i Grunden, samles med paalimet Papiir, indgnides paa den anden Side med en Kit af Spaaner og Liim, afrettes med Tandhövl, limes med den afrettede Side paa "Blindtræet", afpudses og poleres paa den anden.

Finering foretages a) for at spare paa det kostbarere Træ, b) for Skjönhedens Skyld, da man derved frit kan anvende masret Træ, hvor man vil, kan lægge Masrene symmetrisk, ved regelmæssigt at ordne de umiddelbart paa hinanden fölgende

Finerer af samme Planke, og kan skaffe Sidetræ overalt, saa at man blandt Andet skjuler Sænkninger. Paa Siden af Möbler bruges helst stribet, paa Forfronten masret Mahogni i to, sjeldent fire Breder ned over hele Möblet. Större Kehlstöd fineres med tynde Finerer, mindrehö vles af masret Tværtræ. Blindtræet er let, nogenlunde knastfrit Fyrretræ, bedre Lindetræ, Piil, Poppel odl., paa Grund af de finere Aarer, allerbedst Eeg eller skjært Mahognitræ. Fineren afrettes lidt med Tandhövl, hvor det behöves, Blindtræet ligesaa. Fineren tilskæres, samles med Papiir og limes paa Blindtræet, i det Smaa med Pennen af en "Fineerhammer", i det större med helst varme "Tolager", der paasse efter Stykkets Form, ogsaa varme Sandsække. Runde Söjler fineres ved Hjælp af et tæt omviklet Baand; Fineren tages lidt for bred og skæres siden nedad Fugen med en Kniv.

Aftrækningen skeer ved hövlet Arbejde med en Ziehklinge, et kort Stykke bredt Savblad, som man med et Poleerstaal, der föres skraat nedad Kanterne, giver fire Grader. Klingen krummes og föres skraat over Fibrerne. *Slibningen* skeer, ved runde Sager paa Drejebænken, med a) Skravgræs (equisetum); det bruges lidt fugtigt, og, naar Stykket skal bejses, med Vand; b) Hajskind, som har skarpe, fremstaaende smaa Skjæl, der kun slibe i een Retning; det samme Skind kan have en forskjellig Fiinhed paa forskjellige Steder; det er sejt, men ridser let med haarde Kanter, som findes hist og her; c) Glaspapiir, som man kan have fiint og grovt, lige til den fineste Slibning med Olie; det er skjört og duer ikke til vaad Slibning, men er billigt; det föres med Fingrene eller et Stykke Kork; d) heel Pimpsteen til Olieslibning; det saves over, og begge Fladerne slibes glatte imod hinanden; e) Glaspulver, Pimpsteenpulver eller Trippelse bruges, helst slemmede, til tör Slibning, Vandslibning eller Olieslibning med en Klud.

Træet *males* ofte, helst efter at være aftrukket med Ziehklingen. Skal det *oliemales*, saa grundes det med Linolie, hvori ofte er revet ganske lidt Farve, for at lette Dækningen, men ialfald stærkt törrende Substanser, som törret Zinkvitriol, (Kobberaske) eller brændt Oliefarvehud. Efter Grundingen udkittes Hullerne med Glarmesterkit af Linolie og Kridt. Strygningen udföres med gamle Pensler, der ere blödere end nye; den foretages 2 à 3 Gange, hver Gang tyndt for Törringens Skyld, og hvert Lag törres godt og afgnides lidt med Pimp-

steen eller Sandpapiir, for at borttage Knupper. Hvergang gives Farven Strög i Retningen af Fibrerne og paa Endetræet efter Længden. Til indvendigt Arbejde sættes endeel Törrelse til Farven, og som oftest erstattes endeel af Linolien med Terpentinolie, hvorved den törrer hurtigere og bliver mindre guul, men holder sig mindre længe. Decorationer males enten paa fri Haand, undertiden ved Hjælp af Tegninger, som kunne stöves med Kridt, Kulstöv odl. igjennem hullede Papirsmönstre, eller igjennem udskaarne Patroner af tykt Papir; i sidste Tilfælde bör Sporene af de Papirsbaand, som holde Patronerne sammen, borttages ved Frihaandsmaaling. Oliemaling *lakeres* ofte over med klar Copallak; naar det afslibes med Pimpsteen paa Lakken og lakeres endnu engang, bliver det jevnere. Egenlig Lakering foretages som paa Blik; der stryges oftere, hvergang ganske tyndt, for at Penselströgene skulle blive fine, og Törringen fuldstændig; hvert Farvelag sliber man godt af, og tilsidst maler man helst med Lakfarve. Decorationerne udföres paa Træ som paa Blik; men Lakken bliver aldrig saa haard paa Træ, fordi det ikke taaler Heden i en Törrestue.

Liimfarve stryges i Reglen kun eengang; Limen maa være tynd, fordi Farven ellers let skaller af. Træet bör helst forud stryges med Liimvand alene. Vil man stryge to Gange, bör Limen være stærkere förste Gang end anden; ligeledes udföres Decorationer, paa samme Maade som med Oliefarve, med tynd Liim i Farven. *Fernisfarver,* som ere revne i Terpentinfernisser (især Dammarfernis), stryge sig blanke; de bruges kun sjeldent, meest til Hvidt og Lyseblaat, som ikke godt taale Linolien. Drejerarbejde bliver ofte *lakeret med Schellakfernis* i Spiritus, hvortil er sat Könrög eller et andet Farvestof. Man törrer det over Glöder, men lader det dog henstaae noget imellem hvert Strög; tilsidst bliver Lakken slebet af med Pimpsteenspulver og Olie og derefter poleret med Schellakpolitur. Snedkerne bruge i dets Sted at *polere sort;* de befæste Könrög paa Stykkets Overflade med Politur under selve Poleringen.

Naar Træ skal farves (*"bejses"*) i en eller anden Farvesuppe, maa det være vandslebet, da det ellers bliver ru paa Overfladen; det suger Farven bedst og farves dybest, naar det derefter er konstigt törret. Træet farves forskjelligt efter Aarernes Retning og Træets Fasthed; masret Træ viser sig derfor tydeligere masret efter visse lyse Bejser. Træfarveriet staaer kun

lavt: klare Farver lade sig ikke godt tilvejebringe, og de enkelte Træstykker ere saa forskjellige, at man vanskeligt vil kunne tilvejebringe bestemte Nuancer og en bestemt Styrke af Farven. Bedst lykkes de sorte og brune Bejser. Man vælger til Bejsningen finaarede Træsorter, og kun hvide, naar man vil have dem lyst farvede; saaledes Pæretræ, Hvidbög; til lys Bejsning Lind, Hestekastanie, Ahorn; for Masrenes Skyld Birk, Valdbirk. Naar Træ skal "bejses" *sort*, gaaer der, som en Undtagelse, en virkelig Bejsning forud for Farvningen: Træet behandles först med Campesche (Bruunspaan), sjeldnere Galæbler odl., og derefter med eddikesuurt Jernforilte odl. *Graat* faaer man ved en tyndere sort Bejse, naar Træet er garvestofholdigt ved Jernbejse alene; den graa Farve kan nuanceres med andre. *Bruunt* kan frembringes i forskjellige Nuancer med Afkog af Valnöddekapsler, med fortyndet Skedevand, Skedevand med oplöst Jernvitriol eller Aloe, osv. *Guult* med Safran i Brændeviin, Guulspaan, Gurgemeie eller Qvercitron, efter Bejsning med Alun eller Tinsalt. *Rödt* med Krap, Fernambuk og Alun, med Cochenille og Tinsalt; Kirsebærtræ bliver brunligrödt i Kalkmælk, som törres ind paa Stykket og siden börstes og törres bort. *Blaat* med indigoblaasur Kali. Til svage Farver bruges Bejsen kold, til stærkere varm, ja man koger endog Stykket i Bejsen. Efter Törringen afvidskes Stykket med en Klud, som er fedtet med Linolie.

Polering af Træ foretages nu kun til bonede Gulve med "Bonevox" (Voxsæbe eller Vox med Terpentinolie). Ellers bruger man Schellakpolitur, tilberedt af 1 Deel Schellak og 7—8 Dele stærk, fuselfri Spiritus, undertiden med idethele unyttige Tilsætninger af andre Harpixer. Til hvidt Træ bör man tage bleget Schellak. För Poleringen olieslibes Træet, hvidt Træ helst med Valmueolie, andet med Linolie. Polituren til Snedkerarbejde bringes paa en ulden Klud eller Svamp, udenom den lægges en linned Klud med en Draabe Olie paa, og derpaa föres det, uden pludselige Standsninger, rundt og frem og tilbage, indtil Kluden er aldeles tör. Paa Drejebænken polerer man lettest; man bruger der kun en enkelt Klud med Politur og Olie. Snedkerne tage Fedtigheden bort ved Spiritus eller ganske tynd Politur uden Olie; Drejerne ved lidt grön Sæbe og naturlig Trippelse paa Haanden. For at give Træet en rödligere Farve, lægge Snedkerne undertiden Sandelspaaner imellem begge Kludene. Billed-

sniderarbejde stryges med en eller anden "Lak" (rettere Fernis), som stryger sig blank; meest Schellakoplösning med Copaivabalsom eller Lavendelolie, ogsaa Copaloplösning i absolut Alkohol med Tilsætning af lidt Schellak.

2. Horn og hornagtige Legemer.

Meest anvendes *Oxehorn*, som paa visse mindre ædle Racer naae en betydelig Störrelse og Tykkelse. De ere (Fig. 168) dobbelt krummede og hule med en temmelig forskjellig Tykkelse i Godset og Længde af den compakte Deel (a—b), den saakaldte Kjærne. Den nederste Deel (c—d) bruges til Kamme eller andre större Flader; Resten skæres itu med Svejfsave paa forskjellige Maader, hvorved man skaaner Kjærnen saa meget som muligt. Hornet kan sjeldent bruges uden at rettes ud: Varmen blödgjör det saaledes, at det kan formes paa forskjellig Maade, og naar det derefter afköles, beholder det temmelig uforanderligt sin Form; denne Egenskab benyttes imidlertid paa meget forskjellige Maader. Opvarmningen af Strimler, som til Pibespidser, skeer ligefrem i en Flammeild, efter at Hornet er indsmurt med Talg eller Olie; Stykket böjes tilbage i en Skruestik og afköles med Vand. Kogende Vand er ikke fuldt saa varmt, som Hornet bör være, derimod ophedes det undertiden i varm Olie eller imellem tykke Presplader af Jern, som ere saa varme, at de "spytte". Presningen tager endeel Tid, for at Varmen ret kan trænge ind i Hornet.

Hornet saves, raspes, files og drejes omtrent som Træ. Til Raspningen i det Grove bruges "Studsraspe", som ere forsynede paa den ene Flade med ligesom et enkelt Hug, der dog er filet ind, fordi det er meget grovt. Ved Drejningen bruges ikke Rör og Mejsel, men til Afskrubning Rundstaal (Side 107) og forresten Spidsstaal, Sletstaal og Stikstaal; da Hornet har en særdeles traadig Textur, er det vanskeligt at faae ret glat, uden ved at give Sletstaalet en Grad (Fig. 169). Det bores med smaa Skeeboer paa Drejebænken. Horn poleres ikke, som Træ, ved Indgnidning med en Politur, men ved Glatslibning og Blankslibning. Det drejes först meget glat, og hvis det er filet, skraves det med et Skravestaal, en gammel trekantet Fiil eller Kaarde, som er slebet skarp og spids til; Glatslibningen skeer

først med Skravgræs, derefter med stödt Pimpsteen og endelig med stödte Kul, alle tre med Vand; Blankslibningen skeer gjerne med Trippelse (Engelskjord), først som en Dej med Sæbe, saa tört paa Haanden. Horn bejses sort i galæblesuurt Jernforilte (af Galæbler og Vitriol). Det presses med Figurer i varme Metalformer, som ere indsmurte med Olie; først skrabes det glat, og helst presses det forud i blanke Metalformer uden Sirater.

Omtrent som Horn forholde sig: *Fiskebeen*, som er endnu mere traadet og mere sejt end Horn; *Skildpadde*, som er mindre traadet, stærkere og lettere at polere, og som kan loddes imellem Kjæberne af en tyk, varm Tang; *konstig Skildpadde* af klart Horn, garvet Liim eller Elfenbeen, udtrukket med Syre, som er bejset bruunskjoldet med en Dej af Potaske, Kalk og Mönnie; *Hover*, især af Heste og Oxer, som bruges til de simpleste Kamme, Knapper osv.; *Preshorn*, en Masse af Spaaner af Horn, Fiskebeen eller de andre hornagtige Legemer, der sammenpresses i Metalformer og, naar Massen skal være fiin, atter raspes i Spaaner og sammenpresses. Da Preshornet bliver stedse skjörere, ved saaledes at gjöres finere, dannes tykke Sager af en grovere Masse inderst og en finere udvendigt.

3. Been og lignende Legemer.

behandles med haardere Redskaber, med finere Save, Raspe og File end Træ. Det bores med Metalboer; det drejes med Rundstaal, Spidsstaal, Sletstaal og Stikstaal. Det er let at polere: efter at være drejet eller skrabet glat, slibes det med Pimpsteenspulver og Vand, poleres med Kridtpulver og Talg. Det bejses undertiden med levende Farver, decoreres med Gravering og Indrivning med farvet Segllak. Med tilbörlig stærk Presning i varme Metalformer modtager det alskens fine Sirater.

Det hyppigste Materiale er *Pibebenene*, især *af Hornqvæg*, ogsaa af Heste og Hjorte, deels fiirkantede, deels halvrunde, men alle hule, tyndest udvendigt, men tykkest i Godset i Midten, saa at de udvide sig, især indvendigt, henimod de poröse Endeknogler, som saves af. Til flade Gjenstande bruges ogsaa de haarde Ender af Ribbenene, Skulderbladene osv. Benene maae udkoges med Vand, ofte bag efter med Potaskelud, for at blive affedtede; derefter törres de længe i Vind og Sol. Hugtænderne

af forskjellige Dyr ere hule og, ligesom Horn, tyndest i Godset ved den brede Ende. Dertil hörer Narhvalens Tænder (*Eenhjörningstand*), som er en indtil 9 Alen lang, tynd, lige, femkantet, skruet Pyramide af guul, blöd Masse, med en temmelig stor, femkantet Huulning. *Elfenbeen*, som har en ringe Krumning og en snart större, snart mindre Huulning; nær Skallen er det undertiden bruunt og kan da ikke bleges; er det kun guult, saa bleges det i Solen under et Glas. *Valrostand* ligner Elfenbeen yderst, men har en halvklar Kjærne.

Man har ogsaa vegetabilske Legemer, der i Henseende til de fysiske Egenskaber slutte sig til de ovennævnte, og som derfor behandles i det Væsenlige paa samme Maade; derhen höre den tynde, mörkebrune Skal om de spiselige Cocosnöder, den tykke, lysebrune Skal om et andet Slags smaa, uspiselige Cocosnödder, og den hvide haarde Kjærne i et Slags Nödder, der i de senere Aar ere komne i Handelen: Skallen er ganske tynd, Kjærnen næsten kuglerund, af Störrelse som et Æg og meget liig Elfenbeen.

D. Behandling af Trevlsubstanser.

1. Trevlsubstansernes Egenskaber.

Der er kun 3 Materialier af Planteriget (Bomuld, Hör og Hamp) og 2 af Dyreriget (Faareuld og Silke), der spille nogen betydelig Rolle til Spinding og Vævning; de korte Taver af Silke kaldes Floksilke eller Floretsilke; af Hör og Hamp kaldes de Blaar.

Silken er en 500—1000 Alen lang Dobbelttrevl, der danner Beklædningen af Cocons. Den er meget blank, glat og klar; den enkelte Trevl er omtrent $\frac{1}{200}$ Linie tyk og Vægtfylden 1,3, saa at der gaaer omtrent 275 Mile af Dobbelttrevlen paa et Pund — dog er Edderkoppespind kun $\frac{1}{10}$ saa tykt, og Bladguld endnu meget tyndere. *Hörren* og *Hampen* ere Basttrevler af to særegne Planter; en Kit, som kan oplöses i svag Lud, og som opblödes ved Gjæring, binder dem sammen til et bredt Baand. Glandsen er mindre stærk, ellers ligner Hörtaven i Udseende Silken; men da det er forlængede Celler, findes hist og her Led, hvor to Celler stöde sammen. Vægtfylden er 1,5, Middeltykkelsen omtrent som Silkens, saa at et Pund er omtrent 475 Mile enkelte Trevler. De enkelte Taver ere kun 3—4 Tommer lange; men de hefte med temmelig Kraft sammen til længere Taver, der ved Hörren ere $\frac{1}{2}$—2 Fod, ved Hampen 2—6 Fod lange.

Bomulden er forlængede Celler, der sidde som Haar paa forskjellige Planters Frö. Ved Törringen blive Taverne flade og ere da $\frac{1}{180}$—$\frac{1}{50}$ Linie brede, $\frac{1}{500}$—$\frac{1}{300}$ Linie tykke. Vægtfylden er som Hörrens og Hampens.

Paa Pattedyrenes Legemer findes 2 Slags Haar: Stikkelhaar og Grundhaar. Ofte ere begge forhaanden, som paa Haren og det uforædlede Faar; men ligesom Grundhaarene hyppigt mangle, f. Ex. paa Hesten, Svinet, Pattedyrene, saaledes fortrænges Stikkelhaarene paa det forædlede Faar, og Grundhaarene, som kaldes *Uld*, blive ene tilbage. Medens Haar (Stikkelhaar) gjerne ere

stive og glatte, er Ulden, saalænge den er kort, blöd og kruset. Faareulden er, som Fig. 170 viser, dannet ligesom af fiinriflede Kræmmerhuse med takkede Rande; derpaa beroer dens Evne at kunne filtes, eller löbe sammen i en Knude, som ikke igjen kan oplöses, fordi Takkerne holde igjen. Uldens Vægtfylde er omtrent som Silkens, dens Fiinhed $\frac{1}{200}$—$\frac{1}{32}$ Linie, Længden 1—22 Tommer. Den lange Uld er gjerne grov. Den grove Uld er glat, den fine kruset.

De stærkeste Trevler har Silken, dernæst nyseelandsk Hör (Bladtrevler af Hörlilien, phormium tenax), Hamp og Hör i et Forhold omtrent som 6, 4, 3 og 2. Bomuld og Faareuld ere mindre stærke, men mere elastiske.

2. Spinding odl.

a. Beredning af Raamaterialet til Spinding.

Ulden er ikke blot forskjellig efter Faarets Race, men ogsaa efter dets Kjön, Alder, Sundhedstilstand og Rögt, ja i ikke ringe Grad efter dets Plads paa Dyrets Legeme. De Racer, som give meest og bedst Uld, give ikke meget Kjöd og Mælk, og Skindet er slettere. Syge Faar give slet Uld. Faaret klippes almindeligst een Gang om Aaret i den varmeste Tid, hyppigt ogsaa to Gange aarlig, til Pintse (Vinteruld, Laad) og til Michaelis (Sommeruld, Uld), eller, naar man vil have lang Uld, kun hvert andet Aar. Til Valkning skal Ulden være $1\frac{1}{2}$—4 Tommer lang, til Rasmagergarn 4—7, længere Uld bruges til Kamgarn (til Merino, Camelot osv.) Ulden vurderes ikke blot efter dens Længde og Tykkelse, men ogsaa efter dens Blödhed, Elasticitet, Styrke og Glands, om den er fri for Stikkelhaar og ordnet i "Stabler" med fælleds Kruser, uden dog at være filtet. Paa sine Steder sorteres Ulden i 4—5 Numere under Klipningen, saa at den bedste tages fra Ryggen; almindeligst er det hos os at forsende Ulden i hele Pelse ("Stene") og först sortere den i Fabrikerne. Ulden er meget ureen og fedtet, saa at man höjst faaer 50 pCt. reen Uld af den. Man vadsker undertiden Faaret inden Klipningen i en Aa, med en Spröjte osv. og lader det godt törres igjen; ialfald vadsker man Ulden efter Klipningen, f. Ex. i Sæbevand, fortyndet raadden Urin odl. og skyller den godt ud, helst i rindende Vand.

Bomulden faaes meest af en urteagtig Plante, som oftere maa afhöstes, da den bærer paa eengang Blomster, grönne og modne Kapsler, og disse let tabe Bomulden, som derved bliver ureen. Bomulden törres i Solen og "egreneres" derefter; dette udföres ved lang Bomuld med tynde Valser, ved kort med "Savmaskinen" (Fig. 171), hvor flere tynde Rundsave a paa een Axel ere adskilte ved ¾ Tomme tykke, lidt mindre Træskiver b og med Tænderne naae ud igjennem et Gitter c, som holder Frökornene tilbage, naar Tænderne rive Bomulden med. Bomulden börstes ud af Tænderne igjen med en Börstevalse. Ogsaa Bomulden er af forskjellig Qvalitet, skjöndt i ringere Grad end Faareulden; navnligen gjöres der Forskjel paa lang og kort Bomuld.

Hörren fordrer tæt Saaning og omhyggelig Behandling i en god og dyb Jord, naar den skal blive lang og stærk. Hörren er bedst, inden Fröet er rigtigt modent; men det betaler sig ikke at "ruske" den för. Dette bestaaer i en Oprykning af Planten. Den törres et Par Dage, og Fröet redes af med en grov Jernkam. *Hampen* er en Plante med deelte Kjön; den fordrer ligeledes stærk Jord og en god Pleje. Hanhampen modnes efter Befrugtningen först i August; Hunhampen 2—4 Uger senere. Hanhampen giver meest og bedst Hamp og bör derfor itide ruskes for sig; Hunhamp med modent Frö duer kun til Tougværk. Navnene paa begge Slags forvexles ofte.

Af den ruskede Plante er det Mindste Tave: Hörren og Hunhampen indeholde gjerne 9—9½ pCt., Hanhampen 12—13 pCt. Bast og deraf er atter omtrent 60 pCt. Tave, Resten Kit, som man lösner ved en "*Rödning*", en af de Side 100 ved Træ omtalte Forraadnelsesarter, der standses, inden Taven angribes. Rödningen kan foretages paa Stubbe ved Hjælp af Dug og Regn (Dugrödning), eller i Vand (Vandrödning), som atter enten er stillestaaende eller aldeles rindende, eller halvrindende; Hampen röddes ogsaa under Sneen en Vinter igjennem. I alle Tilfælde bör Rödningen ledes med stor Omhu og standses i rette Tid, d. e. saasnart Trevlerne ere lösnede, da ellers Taven bliver mörk og skjör. Efter Rödningen bliver Stenglen törret for at blive skjör, og derefter *brages* (brydes) den imellem Kanterne af en Brage (Fig. 172) eller riflede Valser. Stumperne af Stenglen og Barken bortskaffes af Hörren ved *Skjetning*, d. e. ved at slaaes paalangs med en bred "Skjettekniv" af Træ; Hampen bankes eller stampes, Hörren undertiden ligesaa.

Silke er et Produkt af Silkeormen, der anskaffes som Æg (Grains), plejes som Larve, efter Indspindingen dræbes som Puppe, for at man kan vinde Silken, eller udvikles til Sommerfugl, for at forplante Slægten. Æggene gjemmes paa et köligt Sted, indtil de skulle udklækkes, naar man er forsynet med Morbærblade. Æggene udklækkes og Ormene opfostres ved 16—24 ° R. i et Lokale (Magnanerie), som kan udluftes og holdes frit for Fugle, Utöj, Fugtighed og Blæst, og hvor man beqvemt kan komme til at fodre Ormene og holde reent om dem, ved at give dem de friske Blade paa Net, som de krybe op paa, hvorefter de andre Net med Bladribber og Smuds borttages. Udviklingen varer i Gjennemsnit 5 Uger; i den Tid skifte Ormene 4 Gange Hud og höre hvergang imidlertid op at æde; men efter hvert Hudskifte tiltager Appetiten stærkt, saa at der i den sidste Periode bruges 20 000 ℔ af de 25 000 ℔ Blade, som Ormene af omtrent 1 ℔ Æg behöve til deres Opfostring. Efter at være voxet til 6000 Gange dens oprindelige Störrelse, spinder Ormen sig ind; den bliver noget urolig, hefter löse Traader ved fremstaaende Punkter (Hövlspaaner, Riisqviste odl.) og spinder derefter en Cocon udvendigt fra. Efter 2—3 Ugers Forlöb bider Sommerfuglen sig ud, lever nogle faa Dage uden Næring, parrer sig, lægger Æg og döer; men da Coconen paa den Maade fordærves, dræbes de fleste forinden ved Varmen i en Bagerovn, i det Smaa bedre ved Vanddampe.

b. Spinding af korte Taver.

Saavel Bomulden som den korte Faareuld maae undergaae en forberedende Behandling inden Spindingen: Klumperne maae lösnes og Taverne dernæst lægges parallelt. *Faareulden* behandles först nogle Gange i *Volfen*, en Tromle med Jerntænder, som bevæger sig raskt rundt indeni en anden, der paa den indvendige Side har nogle faststaaende Tænder; imellem de faste og de bevægelige Tænder lösnes Knuderne, tillige kan man blande forskjelligt farvet Uld (til meleret Klæde), og ialfald benyttes Volfningen til at fordele 10—20 pCt. Bomolie, der skal befordre Tavens Glidning under Kartningen, Spindingen og Vævningen og forhindre en Filtning i Utide. *Kartningen* tjener til yderligere at lösne Stablerne og ordne Taverne ved en Kæmning imellem Kartetænderne. I det Större bruges Kartemaskiner, der bygges efter Principet af den i Fig. 173 afbildede Maskine.

Ulden fordeles paa en Forsyningsdug a, frembydes efterhaanden af to smaa riflede Valser for den store Kartecylinder b, og efter at være kartet imellem den og de mindre Kartecylindre c (Arbejdsvalserne) og d (Renserne eller Klarevalserne), trækkes den ud af Tænderne ved Gesvindtvalsen e og optages af Afstrygevalsen f, fra hvilken den kæmmes med Kammen g og danner saaledes ligesom et fiint Spindelvæv, hvori der ingen Klumper bör være. I Reglen karter man 2—3 Gange: skal Ulden kartes igjen, saa opsamles den paa en stor Trætromle, hvor der af et stort Antal Lag efterhaanden dannes en Vat (Fell), som rives af og lægges paa den næste Kartemaskines Forsyningsdug; skal den strax spindes, saa skal Ulden deles og trilles i Lochetter. I Reglen er Kartelæderet paa f deelt paalangs; ved Trilning imellem en riflet Trævalse h og en riflet Trærende dannes der da Lochetter, saa lange som Maskinen er bred. I den nyere Tid foretrækker man at dele Kartelæderet paa f i Zoner, Ulden bliver da trukket af i Strimler, og disse trækkes igjennem Tragter, strækkes og trilles, imellem to Remme med modsat Bevægelse eller i Rör (Side 126), til ligesaa mange Lochetter uden Ende, som derefter opspoles. Disse Kartemaskiner kaldes Forspindekarter, fordi de levere en Væge, der vel ikke er snoet, men forresten staaer omtrent paa lige Trin med det forspundne Garn. Med Undtagelse af meget grovt Islætgarn, maa Uldgarn spindes 2 Gange; men Vægen fra Forspindekarterne behöver kun at spindes een Gang.

Ulden *spindes* gjerne paa Spindel alene (Fig. 174), altsaa alternativt, idet Garnet snoes, saalænge det holdes skraat ud imod Spidsen (a), derimod opvikles, naar det, efter en Afvikling af de skraae Omgange, holdes retvinklet imod Spindelen. Skotrokken er saaledes en Rok med en horizontal Spindel med lille Skive nær ved Gulvet og et stort Hjul, der föres med Haanden. Forspindemaskinen (Slupmaskine) er skizzeret i Fig. 175 i dens almindeligste Form. Lochetterne lægges paa en Tilföringsdug (Slupbord) a; naar nogle ere ved at slippe op, lægges der nye til Enderne af dem. Enderne af Lochetterne gaae igjennem Barrieren b og löbe ud i Garnet, som er spændt fra Barrieren til Spindlerne c; disse sidde paa en Vogn, der kan kjöres til og fra Barrieren og desuden bærer en lang, horizontal Tromle d, eller i dens Sted flere korte vertikale, som med Snore sætte Spindlerne i Bevægelse, og en Opstilling e til at före en over

Garnet udstrammet Messingtraad saaledes, at dette enten gaaer direkte til Spidsen af Spindlerne eller, som den punkterede Linie viser, i et Knæk hen til et lavere liggende Punkt. Idet Vognen begynder at gaae tilbage, er Barrieren hævet, og a bevæger sig; kort efter lukkes den, og a standser. Derpaa foregaaer Snoeningen og Strækningen, idet Vognen fremdeles gaaer langsomt tilbage med löbende Spindler. Snoeningen kaster sig især paa de tyndeste Steder og regulerer derved Strækningen. Opviklingen gaaer for sig med e sænket under en rask Indkjörsel af Vognen. Fiinspindingen foretages nu paa meget lignende Maskiner: istedetfor a er der en Opstilling til 2—3 Rader Spoler med Forspind over hinanden; istedetfor Barrieren et Par riflede Valser, der kun bevæge sig under Begyndelsen af Vognens Udkjörsel; det Hele er bygget af Jern, Maskinen er bredere og Spindlerne finere og tættere stillede, saa at der f. Ex. er 240 istedetfor 40—60 paa en Maskine. Kjedegarnet snoes stærkere end Islætten, fordi der gaaer Kraft paa det i Væven. Man begynder nu paa at lade Uldspindemaskinerne gaae automatisk; dog lader man næsten altid Opviklingen besörges af en Spinder.

Bomulden lösnes gjerne ved flere Gange at passere *Flakmaskiner* (Slagmaskiner) med 1 eller 2 Slagværk (Fig. 176). Bomulden föres ved Forsyningsdugen a ind imellem to smaa riflede Valser b; idet den forlader dem, bliver den slaaet af de to lange Sider i en roterende, rechtangulair Ramme, hvis ene kortere Side sees ved c. Efter at være samlet paa Dugen d og sammentrykt med Traadvalsen e, bliver den af to nye riflede Valser frembudt for det andet Slagværk f; tilsidst opvikles en Vat spiralformigt paa Valsen g. Tabet er hidtil circa 50 pCt. Slaglerne gjöre 1—2000 Rotationer eller 2—4000 Slag i Minutten; er Radius 7 Tommer, saa giver det 60—120 Fods Periferihastighed; der falder 3—5 Slag paa en Linie Bomuld. Derefter kartes Bomulden paa 1 à 2 *Kartemaskiner* (Fig. 177) med idethöjeste 1 Arbejdsvalse a og 1 Renser b, mangengang slet ingen, men ialfald Karter paa löse Tverbrædder og desuden Gesvindtvalse c og Afstrygevalse d. Bomulden forlader Maskinen som en lang Væge, der med et Par smaa Trækvalser e trækkes igjennem en Tragt.

Bomuldens *Spinding* paa Maskine er bragt til en höj Grad af Fuldkommenhed, især ved Anvendelsen af 2 Principer: Stræk-

ningen ved Valser og Doubleringen. Naar en Bomuldsvæge passerer 3 Valsepar (a, b, c Fig. 178), af hvilke b kan have f. Ex. 2 og c 6 Gange saa stor Periferihastighed som a, saa maa den strækkes til den 6-dobbelte Længde, og staae Valserne ret tæt ved hinanden, saa bliver Strækningen meget regelmæssig. Lod man ikke een men 6 lige tykke Væger löbe ind, saa fik man 1 af samme Tykkelse og samlet Længde istedet; den vilde være mere lige tyk overalt, og Taverne vilde være lagt mere parallelt. Först bruges adskillige Gange *Doubleremaskiner*, blot bestaaende af Strækhoveder, der baade doublere og strække stærkt, men ikke snoe eller opvikle; derefter foretages 2 à 3 Spindinger, hvor Doubleringen efterhaanden aftager: den förste, *Grovspindingen*, er en Fortsættelse af Doublerearbejdet, hvorved Strækningen imidlertid saaledes faaer Overhaand, at Vægen, for at holde sig redt, maa snoes eller trilles og opvikles paa store Spoler. Den næste, *Forspindingen*, bruges ikke til grovt Garn, den adskiller sig fra Grovspindingen derved, at Materialet ikke er Væger, som trækkes op af store cylindriske Blikkander, men Spind, der trækkes af 2—3 Rader Spoler, og at der spindes dobbelt saa mange Garn, fordi Alt staaer tættere; Garnet snoes endnu ikke fastere, end at det kan strækkes igjen ved *Fiinspindingen*, som leverer det færdige, tynde, fast snoede Garn. Grovspindingen af Garn, som ikke skal forspindes, skeer meest paa Rörstol eller Eclipsestol. Paa *Rörstolen* (Fig. 179) ledes hver Væge for sig, efter at være strukket, igjennem et lille, hurtigt omdrejet Rör a, der snoer den og derefter atter opsnoer den, inden den vikles op paa Spolen b under en frem- og tilbagegaaende Bevægelse af Spolerne eller Rörene. Ved *Eclipsestolen* træde to Remme (a, b Fig. 180) istedetfor Rörene. Begge disse Maskiner, som arbejde hurtigt, men ikke nöjagtigt, bruges ogsaa til Forspinding af middelfiint Garn. Ellers foretages saavel Grov- som Forspinding meest paa en *Spindelstol* (Fig. 181) med en Vinge a siddende fast paa hver Spindel og en Spole b udenom den. I den Tid Strækhovedets forreste Valsepar leverer en Tomme Væge, skal Vingen (Spindelen) gjöre saa mange Omgange, som der skal være Snoeninger paa en Tomme, og Spolen ile saa meget forud eller blive saa meget tilbage, at der ved Forskjellen i Omdrejningen kan vikles en Tomme op. Da Periferien stadigt voxer ved Opviklingen, maa Spolens Hastighed være variabel (idet Differenshastigheden skal

være jevnt aftagende); men dette complicerer Maskinen i höj Grad, især da Spolen tillige skal vandre op og ned med en Hastighed, der staaer i ligefrem Forhold til Spindets Tykkelse og til den omtalte Differenshastighed. Fiinspindingen af det meste Garn skeer paa *Mulestol*, som ligner den i Fig. 175 afbildede Uldspindestol, blot at der kommer Spoler og Strækhoveder istedetfor Slupbordet a og Barrieren b. Den föres af en Maskine, dog skeer Indkjörselen og Opviklingen gjerne ved een Spinder for 2 Maskiner, der vende imod hinanden. Da Opviklingen skeer paa en meget variabel Tykkelse, ere de "selvvirkende Muler" yderst complicerede, men de ere i mange Henseender fordeelagtigere. Sygarn, Bobinnetgarn og det stærkeste Kjedegarn spindes paa *Vaterstolen* (Drosselstolen), der er en simplificeret Spindelstol (Fig. 182). Spolen holdes tilbage ved en svag Friktion, men trækkes med af Garnet, der nu er stærkt nok dertil, og Opviklingen regulerer saaledes sig selv. Vaterstolen kan ikke spinde saa fiint Garn, som Mulestolen. Den bruges ogsaa til Tvinding af Sygarn.

c. Spinding af lange Taver.

Efter at Hörren og Hampen ere befriede for Barken og Træet ved Rödningen og de paafölgende Operationer, indeholde de endnu en stor Mængde Kit, som binde Taverne sammen til brede Baand. Disse flækkes ved *Heglingen*. Man bruger först en grov, saa en fiin Hegle, hver bestaaende af et Brædt med flere Rader lange, spidse, elastiske Staaltænder, som et Bundt Hör eller Hamp slaaes paa, for derefter at rykkes forsigtigt ud mod den nærmeste Ende. Heglingen fordrer megen Omhu, for at Spaltningen ikke for ofte skal gaae til Siden, hvorved der bliver siddende for meget *Blaar* i Heglen. Derfor spiller Maskinheglingen bestandigt kun en underordnet Rolle. Den længste Blaar trækkes ud af Tænderne, redes med Heglen og behandles som Hör. Hampen deles i adskillige Numere, af hvilke kun de korteste kaldes Blaar. Afgangen i Blaar er meget forskjellig efter Omstændighederne, men kan anslaaes i Gjennemsnit til 50 pCt.

En meget stor Deel selv af det *Hörgarn*, som forhandles, tildeels i forvævet Tilstand, spindes paa almindelige *Rokke*; disse have Vinge og Spole (Fig. 183), som hver föres ved en Snor med sin Hastighed; men Differenshastigheden er, selv medens

Spolen er tom, for stor, saa at Garnet vilde vikles for hurtigt op og altsaa snoes for svagt, dersom ikke Snoren gled paa en af Skiverne, idet man holder Garnet i en passende Grad tilbage. Skjöndt der gjerne er dobbelt Snor, hörer Rokken altsaa til samme Klasse Spindemaskiner som Vaterstolen. Man har ogsaa i andre Lande almindeligt Rokke med een Snor, som trækker enten Vingen eller Spolen, medens den anden af disse to holdes tilbage ved en passende Friktion, men trækkes med, naar man holder paa Garnet.

Naar Hörren skal *spindes paa Maskine*, anvender man, ligesom ved Bomuldspindingen, Principerne for Doublering, Strækning ved Valser og successive Spinding, men med væsenlige Modifikationer. Först skal Hörren "spredes" til en lang, lige tyk Væge paa en Spreder (Fig. 184), et Slags Doublere- og Strækmaskine med to Forsyningsremme a uden Ende, paa hvilke Hörren lægges i tynde Bundter skraat over hinanden; Strækningen skeer imellem de 3 langsomt gaaende Valser b, som holde bedre paa den tykke Hörvæge, end om der var kun to, og de to meget hurtigt löbende c; efter at have passeret disse, forenes de to nu temmelig tynde Væger. Valserne b og c maae stilles idetmindste Tavens Længde fra hinanden, og da det ved Hörren er en betydelig Afstand, vilde Strækningen gaae uregelmæssigt, hvis ikke Vægen imellem begge blev understöttet af Hegletænderne d, som bevæge sig med en Middelhastighed; de sidde paa Stokke, som i Reglen skrues frem med to fladgængede Skruer e, derefter sænkes, skrues tilbage med to dybere liggende Skruer f, hæves og atter skrues frem, een efter den anden. Paa lignende Maskiner, hvor blot Forsyningsdugen falder bort, *doubleres* Vægerne adskillige Gange (12—16 sammen hver Gang) og strækkes endnu stærkere. *Grovspindingen* skeer bedst paa en Spindelstol med lignende, men meget finere Strækhoveder. Forspindingen falder gjerne bort. *Fiinspindingen* skeer med Vaterspindler paa to forskjellige Maader: Til grovt Garn sætter man to Par Strækvalser (a, b Fig. 185) i behörig Afstand uden bevægelige Hegletænder (dertil er der for faa Taver), og anbringer en Vaterspindel c tæt nedenfor det nederste Valsepar. Dette kaldes *Törspinding*. Fiint Garn kan ikke paa den Maade blive jevnt; det trækkes igjennem en Kasse (a Fig. 186) med varmt Vand, som oplöser Kitten og tillader et Par riflede Strækvalser b, c at skille Hörren ad i Elementartaver. Strækvalserne

staae her kun i 4—5 Tommers Afstand og strække derfor jevnt; de arbejde med stor Kraft og derfor langsomt. Dette kaldes *vaad Spinding*.

Hamp spindes for Haanden ligesom Hör. For at spindes paa Maskine maa det hugges over; men det gjör man ikke gjerne, da en lang Tave er en væsenlig Betingelse for Styrken af grovt Garn.

Blaar kan ogsaa spindes paa Rok; men det giver et langt bedre Produkt ved Spinding paa Maskiner, og Blaarspindingen er Maskinhörspinderiernes Hovedstyrke. Blaaren kartes flere Gange paa meget grove Kartemaskiner, der arbejde med Valser, ligesom til Kartning af kort Faareuld; den af Kartemaskinen leverede Væge doubleres og strækkes, grovspindes og fiinspindes i Reglen ganske som Hörren, kun at Strækvalserne, paa Grund af Tavens Korthed, ere stillede noget nærmere ved hinanden.

Den lange Faareuld *(Kamuld)* maa, efter en forsigtig Udvadskning, Skylning, Törring og Fedtning med 6 pCt. Olie, redes (kæmmes), for at Taverne kunne ligge parallelt. Dette skeer meest for Haanden med to i Fig. 187 afbildede Kamme med Jerntænder paa 8—10 Tommers Længde, der jevnligen opvarmes stærkt imellem to Plader. Ulden fordeles paa begge Kammene og redes siden forsigtigt ud, idet der arbejdes vexelviis med begge. Man har ogsaa en Maskine med to meget store, hule, dampvarmede Hjulkrandse, stillede paaskraa mod hinanden og forsynede med flere Rader Tænder, der paa den ene vende ned, paa den anden op i Retningen af Axen. Hjulkrandsene nærme sig efterhaanden til hinanden. Kamulden faaes fra Kæmningen i större eller mindre Bundter, der bedst forsendes som Tampe, og som kunne vikles om Haanden ved Spinding paa en Rok.

Maskinspindingen af Kamuld er i det Væsenlige overeensstemmende med Hörmaskinspindingen, kun at man langt tidligere begynder at snoe Vægen, ja endog strax ved Spredningen, saa at der kan falde 7—8 Spindinger. Fiinspindingen foretages enten paa Mulestol eller paa Vaterstol.

d. Rebslagning.

Tougværk slaaes hertillands kun af Hamp, der bör være saa lang som muligt; andre Steder bruges Bomuld, nyseelandsk

Hör, Manillahamp ofl. Reberbanen maa have Tougets Længde med Tillæg for Indtrækningen (gjerne $\frac{1}{3}$). Paa Holmen hegles Hampen löseligt, saa at kun 25 pCt. gaaer af i Blaar; den deles i "Diser" paa $3\frac{1}{4}$ ℔, der give (med $1\frac{1}{2}$ pCt. Tab) $3\frac{1}{5}$ ℔ *Garn* paa 4 Liniers Periferi og 155 Favnes Længde; 4 og 4 Mand spinde imod hinanden og spledse Enderne sammen til 4 fortlöbende Længder, som henlægges langs Banen; siden opspoles det paa Ruller à 20 Garn (4 L℔), der hensættes i Magazinet i Rader. Derfra trækkes Garnene igjennem numererede Huller. Först spindes *Dukter* af et forskjelligt Antal Garn, som föres gjennem et Brædt med det samme Antal Huller, ordnede indeni en Cirkel, derefter trækkes igjennem et glat, forholdsviis snevert Metalrör og befæstes paa en Krog paa en Vogn, der gaaer jevnt tilbage, medens Krogen drejer sig. Af Dukterne slaaes 3- eller 4-slaaede *Trosser*, eller 3-slaaede *Cordelier*, af hvilke atter slaaes 3- eller 4-slaaet *Kabelgods*, alt omtrent paa samme Maade. De enkelte Dukter eller Cordelier udspændes, for den ene Ende samlede paa een Krog, for den anden fordeelte paa hver sin Krog. Paa eengang slaaer man nu Trossen (Cordelien, Kabeltouget) og eftersnoer de enkelte Dukter (Cordelier). Imellem Dukterne skydes en "Top" ind med 3 eller 4 Furer og 2 Arme for at forhindre den fra at drejes med; den skydes ud ved Slagningen. I 4-slaget Gods indlægges en Kalv (Hjerte), for at det ikke skal falde ind paa den ene Side. Jo stærkere Godset slaaes, desto mindre vandsugende bliver det, men tillige desto kortere, stivere og ringere i Styrke. Et enkelt Garn bærer uslaaet 180 à 200 ℔, Tougværket kun 120 ℔ pr. Garn (Tougværk paa n Tommes Periferi bærer 800 à 1000 n ² ℔). Undertiden tjæres Garnene ved at trækkes ned til Bunden af en opheded Tjærekjedel og derefter at udpresses imellem et Par hule Ruller.

e. Haspning.

Herhen hörer den saakaldte *Silkespinding*. Cocons bringes helst först i blödt Vand til omtrent 70 ° R., for at opblöde Gummien, og spindes siden fra lunkent Vand til 20—30 ° R. I det varme Vand "purgeres" med et Birkeriis, som de löse Taver hænge ved, derefter bringes Cocons med en Skumskee i det lunkne Vand. Opvarmningen skeer bedst ved Damp. Spindersken samler 5—20 enkelte Trevler, som sammenpresses ved

at slynges om hinanden og klæbes med Gummien. Ophaspningen skeer meget skraat, for at ikke Traadene skulle hefte ved hinanden. Dette Produkt kaldes raa Silke; det kan siden tvindes eller forvæves.

Ved Garn er Hensigten med *Haspningen* undertiden nærmest at tömme Spindlerne eller Spolerne og at bringe det i en Form, hvori det lettere modtages af de følgende Maskiner, eller hvori det bedre kan forsendes; den bruges dog fordetmeste tillige til at maale Garnets Fiinhed og saaledes controllere Maskinerne, ved at sammenligne Længden med Vægten. Hasperne ere gjerne Talhasper (Knækhasper) til 1—50 Garn; den ene Side er til at slaae ned. *Numersystemet* er yderst forskjelligt, men sædvanligviis har man höjere Tal til de finere Slags Garn. *Hörgarn* maales hertillands saaledes: 1 Streng (5 040 Alen) har 12 Fed eller Knæk à 120 Traade, hver paa $3\frac{1}{2}$ Alen, som er Haspens Perimeter; det sælges strengeviis og benævnes f. Ex. 40 Feds Garn, naar der gaaer 40 Fed paa et Pund. Maskingarn sælges fast overalt efter det engelske System bundteviis: 1 Bundt holder 200 leas à 300 yards (120 Traade à $2\frac{1}{2}$ yard); Nr. 35 har 35 leas paa et engelsk Pund og svarer omtrent til 40 Feds Garn. Bomuldsgarnet maales anderledes, saa at Nr. 5 er ligesaa fiint som Hörgarn Nr. 14. Der hersker stor Uorden ved Numereringen af Uldgarn. Ved Silkens Forhandling og Numerering maa det erindres, at den er meget hygroskopisk, saa at den kan skjult indeholde indtil 30 pCt. Vand. Törringen til en bestemt Fugtighedsgrad (Conditioneringen) kan skee i 24 Timer ved 20 ° R., da den indeholder endnu 9—10 pCt. Vand, eller i 3 Timer ved 87 ° R., hvorefter man lægger 10 pCt. til Vægten.

3. Vævning odl.

a. Papirfabrikation.

Det overvejende vigtigste Material er Klude; især til Pap bruges ogsaa Tougværk, Straa og Papirstumper. Kludene *sorteres* omhyggeligt, ikke blot efter Materialet, idet Hör- og fine Hampeklude give det fineste Papir, grove Hampeklude det stærkeste, Bomuldsklude, især naar de bruges alene, et baade svagere og mindre smukt Papir, uldne Klude kunne bruges til et eget

Slags Filtrerpapir og taales til det allersletteste Papir og Pap, men have en større Værdi til Fabrikationen af Kradsuld, Silkeklude ere aldeles ubrugelige — men ogsaa i blegede, ublegede og farvede Klude, fine og grove, nye og slidte; Sömme odl. skæres fra. Da Papir af Klude, som sönderdeles ved blot mechanisk Kraft, let skrumper, bliver dyrt og vel klart, brugte man tidligere at lade Kludene, hele eller halvmalede, *raadne* til en vis Grad; nu foretrækker man at *koge* dem med Soda eller Potaske og Kalk.

Malingen af de grovt sönderhakkede Klude skeer i Hollænderen (Fig. 188), et 9 Fod langt Kar, som er deelt paalangs, paa den ene Side har en med 32—72 lidt skraae Skinner besat Valse a og under den i Bunden en "Plade" b med 7—20 Skinner, saa at der ved 120 à 200 Omdrejninger i Minutten skeer 500 à 5000 enkelte Klip i Sekunden. Halvhollænderen, som gjör "Halvtöj" (Halvstof) gjör kun 500—1000 Klip i Sekunden, Heelhollænderen, som maler Halvtöjet til Heeltöj, gjör 1500—5000. En Hollænder koster 4—6 Hestes Kraft. Sjeldent vadskes og bleges Kludene hele; derimod blive de gjerne *vadskede* i Halvhollænderen inden Malingen, *blegede* med luftformig Chlor som Halvtöj og atter udvadskede i Heelhollænderen, inden de males fine. Naar man vil vadske i Hollænderen, anbringer man over Valsen en Kasse c med skraa Sold d og Aflöbsrör for Vandet; siden anbringer man tætte Skud e nærmere ved Valsen. For at borttage den sidste Rest af Chlor, som den blotte Udvadskning ikke kan fjerne, tilsætter man lidt svovlsyrligt Natron (Antichlor). Sætter man til Stoffet först en Harpix- eller Voxsæbe og siden Alun, saa bliver Taven mindre hygroskopisk, og man kan skrive paa Papiret (*Liming i Bötten*).

Formningen skeer for Haanden ved at dyppe en tæt, firkantet Messingtraadssigte med lös paasat Rand ned i det opvarmede og omrörte Heeltöj og tage den op i horizontal Stilling, saa at Vandet kan löbe fra Taven. Det nyformede Papir lægges i en Post paa 180 Ark, med et "Filt" imellem hvert Ark, *presses* först med, saa uden Filtene, helst flere Gange med Omlægning imellem hver Gang, for at Papiret kan blive glattere. *Törringen* skeer paa Snore ved Træk i aabne Törreskure. *Liming* for Haanden skeer ved Neddypning af nogle Böger ad Gangen i Liimvand, som man koger af alskens Hudaffald med Tilsætning af Alun, derefter törres Papiret igjen, og naar det

skal være fiint, maa det atter limes og törres. Finere Papirer pilles tilsidst og presses tört imellem Glandspapper.

Ösemaskinen, som af Heeltöj leverer færdigt Papir, kan være indrettet som Fig. 189 viser. A er Stofbeholderen (Bötten), hvor en Filtration finder Sted baade ved a, b og c, for Klumpers Skyld; et Stigbord d regulerer Udströmningen paa en stor Messingtvistdug uden Ende B (Formen), der baade löber fort foroven over en Række smaa Ruller, tilbage forneden, og desuden har en Rystebevægelse til Siden, for at slippe Vandet. Ved 2 uldne Lister uden Ende C begrændses Papiret efter Breden. Ved Fortynding af Luften i Kassen D drives mere Vand ud. Den egentlige Presning deler sig i 3 Dele: inden Papiret forlader Formen, presses det först svagt med en riflet eller med Metaltraadtvist belagt Valse E og derefter imellem to med "Filt" belagte Valser F og G. Endeligen presses det, efter at have forladt Formen, imellem en glat Valse og et Filt uden Ende, först imellem H og I med Filtet K paa den ene Side, saa imellem L og M med Filtet N paa den anden Side. Törringen skeer ved Beröring med adskillige med Damp opvarmede hule Valser O, P, Q. Ogsaa her bruges to Filte uden Ende R og S til at trykke Papiret mod Törrevalserne, först med den ene, saa med den anden Side. Dampen bortledes, for at den ikke skal fortættes paa Loftet og dryppe ned paa Papiret. Efter Törringen opvikles dette vexelviis paa to sexkantede Hasper T og U; naar den ene af dem er forsynet med en passende Mængde Papir, skifte de Plads ved at svinges om en Vægtstang V. Enten blive samtlige Lag med en stor Kniv skaarne op paalangs, tagne af Haspen og deelte i Ark paa begge Ledder, eller Papiret ledes ind i en Maskine, der besörger Delingen. En saadan Maskine kan levere omtrent 2 Miil Papiir i Dögnet; er Breden f. Ex. 3 Alen, saa bliver det omtrent 10½ Baller Medianformat, som af godt Trykpapir have en Værdi af omtrent 400 Rbd. Naar Maskinpapir skal limes, skeer det gjerne i Bötten, for at undgaae Ulejligheden med at haandlime saa store Qvantiteter; men Papiret bliver meget stærkere ved at limes for Haanden.

Pap faaer man, naar man lægger 2—12 nyformede Blade Papir paa hinanden, uden Filt imellem, og presser dem sammen; de presses atter, törres bedst i Solen og blive derefter gjerne valsede med glatte Metalvalser. Saaledes gjöres ogsaa

Nodepapir, Bristolpapir, Bancoseddelpapir med couleurte Vandmærker (som det svenske og preussiske).

b. Fabrikation af Hattefilt.

Materialet er gjerne Harehaar, helst fra Vinterskind, eller Uld. Hareskindet maa bejses med Skedevand, Arsenik odl., for at Haarene kunne filtes, derefter skæres Haarene af, renses og lösnes, ved at lade Tarmstrengen af en stor Træbue (Fakbue) dirre i dem. Haarene ordnes i to Triangler med convexe Sider og eet afrundet Hjörne (Fakstykker), som trykker sammen, lægges over hinanden med en Papirskjærne imellem, som Kanterne böjes over, saa at Fakstykkerne filtes sammen til en Pose (Fig. 190), der yderligere filtes tört paa et Bord med Understöttelse af lidt Varme, og derefter valkes, især med en Börste, i en varm, suur Valkebejse, hvorved Posen löber sammen og bliver tyk. Ved Hjælp af den varme Valkebejse trækkes Posen med en stærk Snor over en Form, farves, stives med Schellak, oplöst i Spiritus, paa den indvendige Side, opblödes med Vanddampe og presses med et varmt Pressejern over en anden Form. Stikkelhaarene, som staae frem paa Overfladen, rykkes ud med en Tang.

c. Dannelse af Tricot.

Medens Papir og Filt ere dannede ved blot Adhæsion eller ved Filtning af Taver, som uden foregaaende Spinding ere ordnede i en Flade, frembringes de egenlige Töjer af Garn. Af eet System af Traade — eller een tilbagevendende Traad — kan der saaledes under idelig Knytning dannes Filet; ved blotte Bugter (Masker), der holde hinanden, dannes Tricot. I Begge tilstede Maskernes Form i höj Grad en Udvidelse af den ene Dimension paa den andens Bekostning, hvoraf følger, at Töjet er særdeles elastisk.

Om Dannelsen af Tricot paa Strömpevirkestolen kan Fig. 191 give et Begreb. En Række Naale a tjener til at danne Maskerne over; enhver af dem ender sig med en Bugt, der kan lukkes ved Trykket af en Lineal (Pressen) og, naar Trykket ophörer, aabner sig af sig selv. Imellem hver Naal findes en Platin b; hver anden Platin er fast anbragt paa en Liste c; hver anden er lös og kan ved en særegen Vægtstang (Unte) d trykkes nedad, men den kan ikke komme höjere op end de faste Platiner.

Hvergang en ny Maskerække skal dannes, lægges Garnet foran Platinerne; de löse Platiner slaaer da een efter en anden med Næsen Garnet ned i en Bugt af dobbelt Dybde, derefter löftes alle op, for at virke i Fællesskab med de faste Platiner. De nye Maskerader trykkes i Bugterne, som lukkes, saa at det gamle Vævs Masker kunne gaae over dem og hænge sig i dem. Indtil de nye Masker forenes med det gamle Væv, opholder dette sig bag Hagen af Platinen. Nedtrykningen af de löse Platiner (Coleringen) skeer ved at trække en lille, lös Knup (Chevalette), der rider paa en med c parallel Liste, under Enderne af Unterne; dertil er der to Traad; et tredie er til Pressen.

d. Garns Forberedelse til Vævning.

Hör- og Hampegarn maa *byges*, for at bortskaffe Resten af den naturlige Kit, der gjör det stivt; dette skeer ved Gjæring med Klid odl. eller ved Udblödning i Lud, hvorpaa følger en omhyggelig Skylning. Nu skal Kjeden (det Garn, som skal gaae paalangs) afmaales (rendes) og vikles op paa en Kjedebom (bommes). *Rendemöllen* er en opretstaaende lang Haspe, ad hvilken f. Ex. 40 Garn föres i en Spiral med saa mange Omgange, som Kjeden skal være længere end Möllens Perimeter (ofte 6 Alen). Derefter föres Garnene atter tilbage osv., indtil der er det behörige Antal til en Kjede. *Bommingen* skeer med Omhu, for at alle Kjedetraader blive lige stærkt strammede; Enderne knyttes til en Liste, som nedlægges paalangs i Bommen. *Sletningen* er en Indgnidning, enten stykkeviis paa Væven eller bedre forud paa hele Kjeden, med f. Ex. Kartoffelstivelse, hvortil er sat noget Gelee af islandsk Mos og Stivelsebærme, eller en anden Composition, som kan binde Taverne, gjöre Garnet glat, holde sig fugtig, for ikke at blive for stiv, og efter en Törring holde sig tör, for at ikke Töjet skal tage Skade. I det Store slettes paa en Slettemaskine: man afmaaler da Garnet paa en *Rendemaskine*, hvor f. Ex. $\frac{1}{4}$ af Kjeden strax bommes op paa en mindre Bom, medens en Viser angiver, hvor stor en Længde der er givet paa; 4 saadanne Bomme lægges da ind i Slettemaskinen, hvor Garnet trækkes igjennem Sletten, denne börstes ind, det slettede Garn törres ved Træk og bommes igjen.

Andre Slags Garn behöve ingen Bygning. Bomuldsgarn slettes til Kjede ligesom Hör- og Hampegarn. Uldgarn slettes med tyndt Liimvand; Olien gjör det glat.

c. Vævning af forskjellige eensfarvede tætte Töjer med enkelt Kjede.

Fig. 192 er en Skizze af en almindelig *Væv til Lærred*, Klæde og andre ligedan vævede Töjer: a er Kjedebommen med et grovt Spærværk; til at holde Kjeden i Orden tjene Skjelstokkene b, imellem hvilke Kjedetraadene krydse sig; c er to saakaldte Skafter (Fig. 193), bestaaende af Rammer, hvori er udspændt en Række stærke Traader (Syller) med et Öje af Traad, Metaltraad eller Glas midt paa hver. De Kjedetraader, som skulle styres af Skaftet, löbe igjennem Öjnene, de övrige imellem Syllerne; her löber hver anden Traad stedse igjennem Ojnene paa det ene Skaft, de övrige styres paa samme Maade af det andet Skaft. Til Skafterne svare to Traad (Skamler) d, ved hvis Trædning af den paa Bænken siddende Arbejder Skafterne vexelviis hæves og sænkes, saa at der dannes et Overfelt og et Underfelt, imellem hvilke Islætten kan skydes ind. Den er til det Öjemed opspolet paa smaa Spoler e, som lægges ind i den saakaldte Skytte f (Fig. 194), een ad Gangen. Denne kastes ved smalt Töj med den ene Haand og gribes med den anden; ved bredt Töj bruges den i Fig. 195 viiste Indretning (Snelskytten), der tillader med et Ryk i Skaftet g at drive Skytten fra den ene Side til den anden. Til at drive Islætten ind og saaledes danne et tæt Væv, tjener Ritten (Bladet) h (Fig. 192), der kan svinge frem og tilbage paa Laden i, som bærer Snelskytten paa sin indvendige Side. Ritten trykkes tilbage imod det forreste Skaft, idet Skytten kastes igjennem, derefter trædes Skamlerne om, Ritten slaaes til, hvorved "Rörene" (gjerne af Messing- eller Staaltraad, som er valset flad) drive Islætten ind, den trykkes atter tilbage, Skytten kastes igjennem i modsat Retning osv. Ved middelfiint og grovt Væv gjöres der 2 til 5 Slag med Ritten. Töjets Brede reguleres ved Spændetræet (Fig. 196). Naar et lille Stykke er vævet, rulles der paany Kjede af Kjedebommen og Töj op paa Töjbommen k. Naar Töjet er tykt og langt, lader man det gjerne löbe först over en Brystbom l.

I vore Dage har *Maskinvævestolen* naaet en overordenlig Vigtighed, efter at den er blevet saaledes forbedret, at alle Bevægelserne gaae let og sikkert. Fig. 197 viser en Maskinvæv fra Siden. Den er bygget af Jern, forresten ere Delene stillede omtrent som i Haandvæven, blot at Ladens (a) Bevægelsesaxe er forneden (ved b); Skamlerne (c) trædes ved excentriske Ski-

ver (d). Skytten er et Slags Snelskytte, der sættes i Bevægelse ved Ryk af to Arme e. Der er tre Stoppeindretninger: een som Arbejderen bruger; een sættes ud af Virksomhed derved, at Skytten ligger i eet af dens Lejer i Laden, men stopper Maskinen, naar den bliver liggende paa Vejen; den tredie sættes ligeledes ud af Virksomhed ved Trykket af Islætgarnet imellem Skytten og Vævet, men standser Vævemaskinen, hvis Islætten er sluppet op eller gaaet itu. Töjet vikles op efterhaanden; Kjeden vikles af, eftersom den strammes ved Opviklingen, idet der blot virker en Friktion af en betynget Snor f paa en Skive g, der er anbragt paa Enden af Kjedebommen. En god Maskinvæv kan gjöre indtil 100 Slag i Minutten; den kan saaledes, med de fornödne Standsninger, væve 32 Alen med 70 Traader paa Tommen i 12 Timer og fordrer dertil Pasning af 1 Arbejder til 2 Væve. I samme Tid kan en Haandvæver kun væve 12 Alen. Man lader undertiden een Mand baade passe og trække Maskinen. Shirtings, Kattuner og andre lignende Bomuldstöjer blive i vore Dage næsten udelukkende vævede paa Maskine; Klæde begynder man at væve paa den Maade; med Lærred vil det ikke blive ret almindeligt, da Kjedens Uelasticitet og de gjentagne Slag med Ritten lægge Vanskeligheder ivejen. *Bændler* væves paa et Slags Maskinvæv (Möllestol), indtil 40 Stykker ved Siden af hinanden; hvert Bændel har sin egen Skytte, der er længere, end Bændelet er bredt, og gaaer i Baner paa begge Sider af det.

Vil man, uden at benytte Virkningen af forskjellige Farver, afvige fra den simple Lærredsvævning, i hvilken Loven for alle Kjede- og Islættraader er: 1 op, 1 ned, saa maa man, ved Betragtning af den eller de Dele af Mönstret, af hvilke det Hele sammensættes, ved heel eller deelviis, simpel eller omvendt Gjentagelse i Længden og i Breden, undersöge följende Momenter: 1) *Antallet af Skafter* findes liig Antallet af de Kjedetraader, der följe en særskilt Lov, idet alle de, der samtidigen gaae op og ned overalt, kunne föres igjennem Öjnene paa det samme Skaft; 2) *Ordenen at före Kjedetraadene igjennem Skafterne* er i Mönsterelementet givet ligefrem; ved enhver Gjentagelse er den uforandret, omvendt, total eller partiel, som Gjentagelsen selv; 3) *Antallet af Skamler* er liig Antallet af de Islættraader, der fra den ene Eg til den anden följe en særskilt Lov, da den Skammel, som kan dele Kjeden rigtigt i Over- og Underfelt for een Islættraad, ogsaa kan gjöre det for enhver anden, som hele

Vejen skal gaae op og ned paa samme Tid som denne; 4) *Forbindelsen imellem Skafter og Skamler* er givet ved den Regel, at enhver Skammel skal hæve alle de Kjedetraader (eller de Skafter, de höre til), som paa den överste Side (Vrangen) ligge over den til Skamlen svarende Islættraad; 5) *Ordenen at træde Skamlerne* i findes paa samme Maade ved at undersöge Mönstret paalangs, som Ordenen at benytte Skafterne ved en Undersögelse paatværs.

Blandt de herhenhörende Slags Mönster maae mærkes följgende: *Kipper* kaldes et overalt eens Væv, hvori enhver Islæt- og Kjedetraad följer den samme Lov: n op og m ned; der er saaledes: treskaftet Kipper (1 op, 2 ned), fiirskaftet (1 op, 3 ned eller 2 op, 2 ned), femskaftet (næsten altid 1 op, 4 ned) osv. Atlask er gjerne 7—8-skaftet Kipper (1 op, 6—7 ned). I Kipper er det Retten, hvor Kjeden især ligger frem. *Stribede Mönstre*, hvortil ogsaa höre Töjer med Border; hvert Slags Striber har sine særegne Skafter, og ofte er det en stor Lettelse at give hver sine egne Skamler, idet der trædes 2 paa eengang. *Damaster* have overalt samme Kipper (i linned Damast gjerne femskaftet, i Silkedamast ofte et höjere Kipper), og Mönstret fremkommer ved at i Grunden paa Retten Kjeden især ligger frem, medens Islætten især ligger frem indenfor Contourerne af Mönsteret. Ere Figurerne, for at forringe Antallet af de nödvendige Skafter og Skamler, ikke begrændsede af skraae eller krumme Linier, men kun af Linier efter Traadene, saa kaldes det linnede Damast *Drejel*.

Paa en Væv er der ikke godt Plads til mere end omtrent 30 Skafter og 20 Skamler; skal Antallet være större, saa kan man (see Fig. 198) lade Syllerne a hænge löse, hver for sig strammet med et lille Lod b og holdt paa sin Plads ved et Bræt c med Huller i. Snorerne (Korderne) d, der gaae igjennem Harniskbrædtet e, före hver bestemte Syller efter Mönsterets Natur og svare saaledes til Skafterne; derimod svare Haandtagene f til Skamlerne, idet man ved at trække i dem i en bestemt Orden faaer efterhaanden de rette Korder hævet (*Trækvæven*). Vil man væve Damast paa Trækvæven, saa tilföjer man gjerne 5 *Grundskafter* g (Damastvæven) og ligesaa mange Skamler, af hvilke enhver löfter eet Skaft og trækker et andet ned; man kan da i en heel Brede af Töjet ved Haandtaget löfte alle Kjedetraader eller slet ingen, der vil dog blive den fornödne

Forbindelse imellem Kjede og Islæt. Man kan da nöjes med $\frac{1}{5}$ af det ellers fornödne Antal Korder og Træk.

Nuomstunder bruges til alslags Mönstervævning næsten kun *Jacquardstolen* (Fig. 199). Den har löse Syller, Harniskbrædt og Korder a; disse ere hver for sig befæstede i en Træ- eller Jern-Krog (Platin) b, hvoraf findes flere Rader med ligemange i hver Rad. Til hver Platin svarer en horizontal "Naal" c med en Slynge paa. I en Ramme sidder en Liste d for hver Rad Platiner saaledes under Krogene, at med Rammen löftes tillige alle Platinerne; dersom imidlertid nogle Naale vare trykkede tilbage, vilde deres Platiner ikke længer löftes med Rammen. Paa den ene Ende af hver Naal sidder en Spiralfjer e, som, naar Trykket ophörer, bringer den tilbage i Normalstillingen, hvorved de alle med den anden Ende f ligge i en Plan. Hver Naal har sit Hul i hver Side af en firkantet "Valse" g (see ogsaa Fig. 200); naar Valsen er bedækket med et Kortblad h og den trykkes imod Naalene, ville de Platiner, hvis Naale finde et Hul i Bladet, blive löftede af Rammen, de andre ikke. Under Arbejdet drejer Valsen sig inden ethvert Tryk $\frac{1}{4}$ Gang rundt, og hvergang kommer der et nyt Kortblad for, da de sidde regelmæssigt paa to Baand og styres ved begge Ender. Kortbladene svare til Skamlerne; et Hul betegner Forbindelsen med det tilsvarende Skaft (Platine). Ved symmetriske Mönstre löftes i rette Tid de to smaa Kroge i lidt; Valsen drejer sig da tilbage, og Kortene bruges i omvendt Orden. For Border er der gjerne særskilte Kort. De fleste Jacquardvæve have *Grundskafter*, saa at selve Jacquardmaskinen ikke hvergang behöver at bevæges; der kan da benyttes en mindre Maskine og færre Kort. Maskinen benævnes efter Antallet af Platiner en 200-, 400-, 800-Maskine. En Jacquardstol uden Grundskafter kaldes *Brillantinestol*.

f. Vævning af andre eensfarvede Töjer.

Klart Töj kan dannes paa flere Maader: *Linon* og lignende Stoffer væves som Lærred; men ligesom Kjeden er sat mindre tæt, saaledes skeer ogsaa Indslaget med Ritten meget löst; ofte opvikles Töjet stadigt med en Regulator, saa at Islættraadenes Antal paa en Tomme er bestemt. *Klart Töj med tæt Mönster* eller tætte Kanter har vexelviis en Grundislættraad, der gaaer heelt igjennem Vævet, og een eller flere, i Reglen blödere Figur-

islættraader, der blot væves ind i Mönsteret; det ligger enten löst over Grunden og klippes siden bort, eller det föres med en egen lille Skytte for hver Figur. I *Flor* og *Gaze* ere 2 og 2 Kjedetraader sammenslyngede, ½ Gang vexelviis frem og tilbage for hver Islættraad (see Fig. 201), saa at den samme Kjedetraad stedse ligger enten over eller under Islætten; de to sammenslyngede Kjedetraader see næsten ud, som om det var een. Om Maaden at frembringe dette Væv paa ville Figg. 202 og 203 give et Begreb: i Stillingerne I og III kastes Skytten ind; de skaffes tilveje ved vexelviis at træde to Skamler, af hvilke den ene bevirker en Stramning i a og b, den anden i α og β.

Dobbelt Kjede kaldes det, naar paa sine Steder nogle Kjedetraader bringes til at ligge over andre. Med 4 Skafter og Skamler kan man saaledes væve Rör, f. Ex. til Sprötteslanger, Sække osv. Man kunde frembringe Töjer af 2 eller flere Gange Vævens Brede. Hvor man vil forbinde de to Væv, lader man enten Islætten spinge over fra det ene Væv i det andet, og næste Gang omvendt, eller man ombytter Kjedetraadene i begge Væv; man kan ogsaa, hvor man vil, lægge Kjedetraaderne jevnsides og faae enkelt Væv. *Piquet* er af dobbelt Væv, hvor Mönsteret er frembragt ved at forbinde de to enkelte Væv i regelmæssige Linier og Punkter; figureret Dyffel er det Samme af Uld.

Et eget Slags dobbelt Kjede har *Flöjel:* Foruden Kjede og Islæt til Grunden, er der nemlig en saakaldet Pohlkjede (poil), der til bestemte Tider alene löftes og derved slaaes over indlagte Messingtraader (Flöjelsnaale); enten trækkes Flöjelsnaalene ud (uopskaaret Flöjel), eller man skærer alle Bugterne op, ved at före en lille Kniv langs en Fure i Naalen (opskaaret Flöjel). Man kan naturligviis let danne Flöjelsmönster paa glat Grund, og naar man bruger vexelviis to Slags Naale, f. Ex. med og uden Fure, kan man tillige benytte Contrasten imellem opskaaret og uopskaaret Flöjel. Hatteplyds er langhaaret Flöjel, der faaer Fald med et Pressejern.

g. Vævning af fleerfarvede Töjer.

Meleret Klæde faaes af Uld af forskjellige Farver, blandet i Volfen. *Isprængt* Væv dannes af tvundet Garn, samlet af to Farver; *iriseret* Væv ved at slaae tykt, uldent, periodisk forskjelligt farvet Garn paa en Hampekjede, der skjules af Islætten. Irisering og Isprængning bruges især ved Tricots. Væver man

toskaftet Silketöj med Kjede og Islæt af hver sin Farve, saa viser det forskjellige Farveskjær i forskjellige Belysninger og kaldes *changeant*. Ved at vexle med forskjellige Farver i Kjeden, faaer man *stribet*, vexler man tillige med Farver i Islætten, hver Farve med sin egen Skytte, saa faaer man *ternet* Töj. Rene Farver faaer man i stribede og ternede Töjer kun hvor samme Farve af Kjede og Islæt stöde sammen.

Brocherede kaldes Töjer, i hvilke egenlige Mönstre af mere compliceret Form end de blotte Striber og Terner ere frembragte med Farver. Blandt de brocherede Töjer mærkes: *Damast*, i hvilket Kjede og Islæt have hver sin Farve; hverken Figur eller Grund bliver klar i Farven. *Shawler* væves, ligesom klare Töjer med tætte Mönstre, med en egen Figurislæt, foruden Islæt og Kjede til Grunden; staae Figurerne meget tæt, som i Border, saa kan man lade Figurislætten blive siddende paa Ryggen, ellers klippes den bort. *Tepper* og mange andre Slags Væv ere dobbelte med 2 Kjeder og 2 Islætter af forskjellig Farve. Man lader da paa ethvert Sted netop den Farve træde aldeles klar frem paa Retten, som Mönsteret fordrer, eller hvilken Blanding af begge, man önsker. Paa Vrangen faaer man aldeles de samme Figurer med modsatte Farver, med mindre man har tredobbelt Væv for at kunne variere imellem tre Farver. *Brysseler Tepper* er uopskaaret Flöjl med forskjellige Farver i Pohlkjeden, anbragt stribeviis, som Mönsteret fordrer det. *Tyrkiske Tepper* og *Hautelissetapeter* er nærmere Broderi end egenligt Væv.

h. Bobinnet

er dannet af 3 Systemer af Traade: een Kjede, der gaaer paalangs, og to Islætter, hvoraf den ene gaaer paaskraa tilhöjre, den anden paaskraa tilvenstre. Enhver Islættraad slynger sig om den ene Kjedetraad efter den anden, og naar den er kommen til den yderste, vender den om og gaaer over i det andet System. Vævningen eller rettere Fletningen skeer vertikalt, saaledes at Garnbommen ligger forneden, Töjbommen foroven. Islætten er opspolet paa flade, skiveformige Spoler, der kunne kastes frem og tilbage igjennem Kjeden imellem Tænderne paa horizontale Kamme, der blot kunne skydes lidt tilsiden, saa Spolerne derved kunne flyttes efter Breden i Kjeden. Bobinnetmaskinerne höre til de complicerteste, der existere, især de til

de forskjellige Slags Mönsterbobinnet med Huller af forskjellig Form og Störrelse.

4. Appretur odl.

a. Klædes Behandling efter Vævningen.

Klædet bliver först rigtigt tæt og tykt ved Filtningen; men denne kan ikke gaae for sig, saalænge Olien findes deri. Klædet maa derfor först *vadskes*, og dette skeer gjerne ved at behandle Klædet under langsomme Slag i en Stampe, först med raadden Urin (kulsuur Ammoniak) eller med Valkejord, en feed Leer uden Sand, og derefter med en Ström af reent Vand. Filtningen fremkaldes ved *Valkningen*, der i Reglen gaaer for sig som Vadskningen, blot at man meest bruger Sæbe og lader Slagene gaae raskere. Under Valkningen kan Klædet krybe ind til omtrent $\frac{2}{3}$ af den oprindelige Længde og Brede. Klædet *noppes* gjerne flere Gange (för og efter Vadskningen, efter Valkningen) med en lille Tang, der borttager Knuder odl. Efter Valkningen *skylles* Klædet, sædvanligst imellem 3 Trævalser, og udstrammes derefter, da det, trods al Forsigtighed, er kröben lidt forskjelligt ind og paa den Maade igjen bliver eens bredt og plant.

Traadene i Klædet ere nu bedækkede med et Lag virkelig Filt paa hver Side (Luven). Paa Retten vil man skaffe en glat, blank Overflade tilveje med bestemte Strög; til den Ende kradser man Uldhaarene frem, klipper dem tæt og lige langt af, börster dem i en bestemt Retning og presser dem ned i den. Kradsningen (*Ruening*) foretages med Fröhusene af et Slags Tidsler med tilbageböjede Bægerblade (Karteboller); Kartebollerne anbringes paa en Valse, som löber raskt rundt, medens Klædet gaaer langsomt forbi. *Overskæringen* foretages meest med Cylinderoverskæremaskiner: flere fine, skarpkantede Skinner a ere spændte paa en Cylinder b i langstrakte Helicer; den udstaaende Kant klipper, under Cylinderens Omdrejning, ved at ströjfe forbi den skarpe Kant af et Staalblad c, som ligger parallelt med Cylindrens Axe (Fig. 204). Under Klipningen glider Cylindersaxen fra den ene Eg til den anden; derefter rulles Klædet saalangt op, som det Stykke, der klippes ad Gangen. Efter en Ruening overskæres Klædet flere Gange; jo finere

Klædet er, desto oftere rues det, med flere Snit efter hver Gang. Klædet *börstes* ved at föres forbi Börstevalser, undertiden udsat for en Dampström. *Presningen* skeer imellem Glandspap, hist og her afbrudt af varme Plader. *Decatering* er en Presning under eller umiddelbart efter Virkningen af en Dampström; det decaterede Klæde mister ikke sin Glands ved Regn.

b. Andre Töjers Appretur.

Lærred, *Shirting* odl. bliver vadsket, for at Sletten kan komme bort; derefter bliver det gjerne bleget, tættet med Klister ("Pap") og glattet ("calandret"). Vadskningen skeer under Stampere eller imellem Valser. Blegningen af Bomuldstöj skeer nu altid ved Chlor; Lærred taaler bedre Græsbleg. Törringen skeer, efter at man ved Presning eller Centrifugalkraft har borttaget det meste Vand, undertiden i lange eller höje Törrehuse ved Lufttræk; ogsaa ved konstig Varme over en Dampkjedel, eller ved at före det om en Række dampvarmede Kobbervalser ("Törremaskine"). Papningen skeer ved at före Töjet ned i et bredt Kar med Klisteren og derefter imellem et Par Valser, der presse det Overflödige ud. Efter at være törret og atter stænket, bliver det calandret. Calanderen (Fig. 205) har en tyk, helst dampvarmet Metalvalse a og 1 à 2 Papirsvalser b, hvor de enkelte Ark Papir ere limede sammen lodrette paa Axlen og sammenpressede, og Valsen derefter törret og afdrejet. Valserne ere sammenpressede med Vægte c paa uligearmede Vægtstænger. Töjet strammes ud i begge Retninger ved at föres over flere Stokke d, hvoraf den sidste har skraa Furer, skraat opviklet Messingtraad eller Skruegange, som drive Töjet ud imod begge Egge. Tilsidst maales og foldes Töjet i en Maskine, som afmaaler Bugter af aldeles bestemt Længde. *Finere Bomuldstöjer* svides, for at borttage de fine Duun, som skæmme dem. Tætte Töjer svides over et glödende Blik eller en glödende Valse; klare Töjer svides i en Brindluft- eller Spiritusflamme, som suges op igjennem Töjet. I alle Tilfælde bevæges det med en Hastighed af omtrent 3 Fod i Sekunden, for at det ikke skal tændes. De fineste Töjer (saasom Bobinnet) svides 4 Gange. *Silketöj* gummeres, udstrammet i en Ramme, med Sliim af Loppefrö, Tragant odl. Ofte vatres det ved Presning imellem en varmet, graveret Valse og en Papirsvalse. *Bomuldstöj* vadskes; undertiden svides og vatres det eller presses med Mönster.

c. Trykning af Kattun, Voxdug, Tapeter.

Trykning *for Haanden* af *Kattuner* skeer enten med Træformer eller Stifteformer. Mönstret inddeles; en Rechtangel, der, bestandigt eller vexelviis med en anden, gjentages, betegnes med en fiin Spids i hvert Hjörne af Formen. For hver Farve gjöres en egen Form efter calqueret Tegning. Træformen stikkes ud i Sidetræ; Stifteformen gjöres af tykkere og tyndere Messingstifter, som bankes ned i Træet til en bestemt Dybde, og derefter files og slibes plant for Enden. Farven stryges ud paa en Dug med elastisk Underlag, Formen lægges paa og trykkes af paa et stoppet Bord ved et Slag med Haanden, et Vægtstangstryk odl.

Tapeter grundes med Liimfarve, Klisterfarve eller mere vandskyende Compositioner, med brede Pensler paa et Bord. Trykningen skeer som ved Kattuner. Guld- og Sölvfigurer trykkes med en klæbende Grund, hvorpaa lægges Bladguld eller Bladsölv. Veloutering skeer ved Overdrösning med fiinmalet Klædestöv fra Overskæring af Klæde.

Voxduger grundes med Pensel nogle Gange, törres stærkt og slibes glatte. De kunne trykkes som Kattun med Stifteformer, eller med en lithografisk Steen ligesom Papir og poleres ved Strygning med klar Copallak. Forgyldning efterlignes ved at indgnide klæbrige Steder med Broncepulver (pulveriseret Svovltin eller Bladguld). Gulvtepper spatles med en stiv Oliefarve, trykkes og lakeres. Formen gjöres ofte af Endetræ, som krydsviis indsaves med parallelle Savsnit i lige store Afstande, og hvor da de Qvadrater borthugges, som ikke skulle give Farve paa Teppet. Trykningen skeer bedst ved Skrueslagpresse.

Kattuner trykkes nu gjerne *paa Maskiner*, i det mindste Grunden, om ogsaa Figurerne ere trykte for Haanden, fordi der er flere Farver, end man godt kan trykke med Maskine. *Perrotinen* er viist i Fig. 206. Töjet löber fra a over flere, f. Ex. 5 Trykborde b og rulles tilsidst op paa c. Valserne d med smaa Spidser tjene til at styre og bevæge Töjet. Ligefor ethvert Trykbord er en Form e af hele Töjets Brede, der bestandig gaaer frem og tilbage, vexelviis heelt frem imod b for at trykke og halvt frem for at berøre Formbrædtet f, som imidlertid er skudt frem imellem b og e. Töjet bevæges rykviis. Valserne g afsætte Farve paa f. Fig. 207 viser en Valsekattuntrykmaskine med een Farve. Töjet gaaer fra a til b; c er en

stöbt Trykvalse, d en ulden Dug uden Ende, e Trykvalsen, f Farvevalsen, som slæber lidt, for at rive Farven ind. Den overflödige Farve skraves af med en Klinge g, der gaaer lidt frem og tilbage paalangs; Fnug borttages siden med en Modskraver h. Medens Haandformerne modtage Farven paa Ophöjningerne, rives Farven her ind i Fordybninger; der behöves desaarsag et meget stærkere Tryk. Valserne forsynes med Figurer ved Gravering, Ætsning, Punsling eller Molettering med smaa Staalmoletter, der have faaet et ophöjet Præg ved at presses imod andre med et enkelt fordybet Mönsterelement. Saadan Punsling eller Molettering kan imidlertid ikke blive regelmæssig ved Frihaandsarbejde og foretages desaarsag med en særegen Punsle- og Moletteremaskine.

En selv blot löselig Gjennemgaaen af Kattuntrykningen, med Hensyn til Valget af de forskjellige Farvestoffer, Bejser odl., deres Egenskaber og Anvendelse, vilde före for vidt. Det maa derfor være nok her at bemærke, at Kattuntrykningen, fra det chemiske Standpunkt, og uden Hensyn til Valget af Formen eller Trykkemaaden, kan, foruden nogle mindre vigtige Arter, være: a) *Bejsetryk:* Det hvide eller med en Farve grundede Töj trykkes i Figurer med en Bejse og udfarves derefter i en Kjedel. Farven hefter sig kun paa de Steder, hvor Töjet er bejset, og lader sig fjerne ved Skylning fra de andre Steder. Undertiden maa Grunden klares ved en svag Blegning. b) *Farvetryk* (Tafeltryk): Farverne trykkes paa det i Reglen bejsede Töj, der efter Trykningen kun behöver at skylles. c) Trykning med *Ætsebejser*, som paa det heelt over bejsede Töj neutralisere Bejsens Virkning og altsaa ved den paafölgende Udfarvning forhindrer Farven fra at hefte paa de trykkede Figurer, saaledes at den kan modstaae en Skylning. d) *Reservagetryk*, der gaaer ud paa at anbringe paa det bejsede Töj en Masse, som ved den paafölgende Udfarvning i Indigo enten forhindrer Indsugningen af Farven (Fedt) eller bevirker en Iltning (Udfældning) af Indigoblaat, saa at ingen Farvning kan finde Sted. e) *Enlevagetryk*, som gaaer ud paa fra eensfarvet Töj at borttage Farven igjen paa visse Steder. Den ovenomtalte Ætsebejse er Enlevage for Bejsen og derved Reservage for Farven. I alle disse Tilfælde giver man den Vædske, som skal paatrykkes, Consistens ved Gummi, ristet Stivelse, Klister odl. Kun "Iristryk" udföres med tynde Farver, som löbe ud.

d. Bogtrykning.

Arbejdet i et Trykkeri deler sig hovedsagenligen i Formens Forfærdigelse (Sætningen) og dens Benyttelse (Trykningen). Formen bestaaer af en Mængde Skrifter (Bogstaver og Tegn), Spatier (Mellemrum), Linier, Rösgener m. m., som ere sammenpressede til en compakt Masse. *Sætteren* tager dem Stykke for Stykke op af Skriftkassen, hvor de findes i en bestemt Orden, hvert Slags i sit Rum, og hver Störrelse og Snit i sin Skriftkasse. I en Rende af samme Længde som en Linie (Vinkelhagen) sættes nogle faa Linier, som derefter stilles hen paa et Bræt, hvor det Hele afmaales i Columner; disse ordnes efter Formatet og spændes fast imellem nöjagtigt afmaalte Stokke (Stege) i en firkantet Jernramme, helst ved Hjælp af Kiler. Efter at de fornödne Correktioner ere foretagne, overgives Formen til Trykkeren, men naar den er brugt og renset, modtager Sætteren den igjen til Aflægning, det er Fordeling af Formens enkelte Dele i de Rum, de skulle ligge i.

Trykningen foregaaer i Presser af heelt forskjellig Construktion i det Væsenlige paa følgende Maade: Formen lægges paa et nöjagtigt afrettet Fundament, som i vore Dage altid er en behörigen afhövlet, tyk, stöbt Jernplade. Farven, en stiv, fiinrevet Masse af Linoliefernis og Könrög, eller et andet Farvestof, bringes paa Formen ved Hjælp af Valser af en elastisk Composition af Liim og Sirup; Farven udbredes jevnt og tyndt paa Valsernes Overflade, for at de atter kunne bedække hele Formens Præg med et jevnt Lag Farve, uden at Noget kommer udenfor det. Derover udbredes nu jevnt et fugtet Ark Papir, som ved et stærkt Tryk tvinges til at modtage saa megen Farve, at Præget viser sig sort aftrykt derpaa (Schöntrykket). Derefter lægges Formen til den anden Side af Arket ind i Pressen, og Arket trykkes atter af (Vidertrykket). Ved Schöntrykket gjöre smaa Spidser (Punkturer) to Huller i Arkets Midtlinie; ved Vidertrykket bruges disse to Huller til at styre Arket, saa at Aftrykkene paa begge Arkets Sider falde lige over hinanden (holde Register). De Presser, med hvilke Aftrykningen foretages, ere imidlertid af saare forskjellig Construktion:

Haandpresse kaldes en Bogtrykkerpresse, i hvilken ethvert Ark for sig bliver indlagt, trykt ved den Arbejders Muskelkraft, som betjener Pressen, og atter udtaget, for at give Plads for et nyt. Farven gives i Reglen paa Formen af en anden Arbejder,

som fordeler den paa Valserne, medens Trykket gaaer for sig, og giver den paa Formen, medens Arkene skiftes. De ældre, simple Skruepresser havde den Fejl, at der var et constant Forhold imellem Kraftens og Lastens Bevægelse, saa at Trykket ikke kunde være meget stærkt, naar Pressepladen (Diglen) skulde löftes höjt nok. Den er derfor aflöst af mangfoldige andre, blandt hvilke den i Fig. 208 skizzerede "Hagarpresse" for Tiden er meest anseet. De to Stivere a og b danne en Knæpresse og ville ved at rettes ud drive Diglen c nedad med en aftagende Hastighed, om end Trækket i d skeer med en jevn Hastighed; men naar der virkes jevnt paa "Benglen" e, vil ogsaa d have en aftagende Hastighed, da denne forholder sig som sin. α (Fig. 209). Den her anvendte Maade at udöve Trækket i d paa findes ogsaa ved næsten alle andre gode Haandpresser. Formen med sit Fundament bevæges for hvert Tryk ind under Diglen og ud igjen. Arket lægges paa Formen indesluttet imellem et ved Fundamentet med et Charneer befæstet Dækkel af Pergament, der under Trykket ligger överst, og en efter Columnerne udskaaret Papirsramme, som vender imod Formen.

Hurtigpresser (bedre *Maskinpresser*) kaldes saadanne Presser, der kunne sættes i Bevægelse ved en vilkaarlig Kraft og kun forlange, at Ark for Ark tilbydes dem paa eet Sted utrykte og modtages paa et andet Sted trykte, idet Maskinen selv giver Farve paa Formen og besörger Trykningen, inclusive Arkenes Transport. Ogsaa af Hurtigpresser gives der en stor Mængde Constructioner; men deri ligne de alle hinanden, at Fundamentet bevæger sig frem og tilbage, at Trykket udöves med en over Formen liggende Cylinder, om hvilken Papiret löber, og at Formen paa dens Vandring modtager Farve ved at löbe frem og tilbage under et Farveværk, bestaaende af en Beholder, der staaer paatværs og er saa lang, som Formen er bred, og endeel Valser, af hvilke een lukker for Beholderen, en anden henter lidt Farve ad Gangen fra hiin, atter andre fordele den jevnt baade paalangs og paatværs paa deres Overflade, endelig to elastiske Valser give Farve paa Formen. Arket klemmes enten fast paa Cylinderen ved Greb eller Lapper, som aabne og lukke sig i rette Tid, eller styres ved to med Cylinderen följgende, efter Stegene afpassede Systemer af Bændler, der löbe sammen, hvor Arket skal modtages, följes ad, indtil Trykket er forbi, og atter skilles ad, hvor Arket afgives. Saagodtsom uafhængigt af De-

taillen i den egentlige Construktion kan Maskinen være indrettet til at præstere Mere eller Mindre paa følgende Maade: Fig. 210 er en Skizze af en *enkelt* Maskinpresse: a er Formen, b Farveværket, c Trykkecylinderen; ved d lægges Ark for Ark til Maskinen, som i rette Tid griber det, förer det udenom c og giver det trykt fra sig ved e. Trykcylinderen c maa, for ikke at slæbe paa Formen, naar denne gaaer tilbage henimod Farveværket b, enten være temmelig stor, saa den kun löber 1 Gang rundt for hvert Tryk, og dernæst have en mindre Radius paa den Deel, som der ikke trykkes med, eller den maa löftes under Formens Tilbagegang. Fig. 211 viser en *dobbelt* Maskinpresse af det Slags, som kunde kaldes med *dobbelt Indlægning*. Her er to Trykcylindre c, to Steder d, hvor der lægges ind og to Steder e, hvor der tages ud. Formen a maa blot vandre lidt længere, fordi den skal benyttes paa begge Sider af Farveværket b. Fig. 212 viser en *dobbelt* Maskinpresse med *enkelt Indlægning*. Det ved a indlagte Ark gaaer efterhaanden under begge Trykcylindrene b, c, saaledes at Schöntrykket skeer ved den ene, Vidertrykket ved den anden; Arket afgives i Midten ved d. Her spares det halve Arbejde ved Indlægning og Borttagning af Arkene og opnaaes ligesaa meget som ved den forrige Maskine, nemlig halv saa mange Ark, men disse trykket paa begge Sider istedetfor paa den ene. Da der i Reglen er Plads paa Hurtigpressens Fundament til begge Former paa eengang, trykkes Arkene af dobbelt Störrelse, og man förer begge Former e, f under begge Cylindrene. Her er to Farveværker.

Man har ogsaa fiirdobbelte Maskiner til at trykke paa begge Cylindre i baade Frem- og Tilbagegang. Ligeledes har man Presser, der staae imellem Haand- og Maskinpresserne, idet de have Farveværk, men föres stödviis af Trykkeren selv.

e. Konsttrykning.

Træsnit udföres her i Endetræ af skjært Buxbom, som udmærker sig ved Fasthed og fine Aarer. Tegningen, som bör indeholde alle de enkelte Skyggestreger i deres rette Tykkelse, udföres bedst omvendt paa selve Klodsen, saa at den staaer sort paa lys Grund; ogsaa kan den ved Calquering overföres med Blyant paa det sværtede Træ. Alle de Partier og Pletter, som i Trykket skulle holdes uden Farve, stikkes bort med en Gravstikke, saa Præget bliver staaende ophöjet med skraa Sider og

i Reglen plant i dets øverste Flade. Naar en isoleret Streg i et hvidt Parti skal holdes fiin, maa dens Præg gaaes nærmere med Gravstikken, saa at det kommer til at ligge lidt dybere. Ogsaa meget svagt schatterede Partier maae ligge dybere end Prægets Plan, og det opnaaes enten paa samme Maade, eller ved at tage Noget bort af hele Klodsens Plan paa det Sted, inden Stikningen. I Tydskland arbejder man meest i Sidetræ af meget fiinaaret Træ, som udskæres med fine Knive. Naar Skyggestreger krydse hinanden, gjöre de Xylografen langt mere Ulejlighed, end naar de ligge parallelt.

Kobberstik udföres paa flere forskjellige Maader: Almindeligst er det at *ætse* Tegningen ned i Kobberet. Pladen, som kan være temmelig tynd, bliver i alle Tilfælde hamret plan og fortættet ved at gnides over med et stort Poleerstaal. Naar den skal ætses, bedækkes den först paa den gnedne Side med en sort, hovedsageligen af Vox og Asfalt bestaaende Ætsegrund, der har den Egenskab at modstaae Salpetersyre og at kunne borttages i finere og grovere Linier, uden at brække, flosses op eller trækkes i Traader. Ætsegrunden gnides paa den varme Plade, indpakket i en Silkeklud, og röges bag efter med et Voxlys. Linierne drages — det være paa fri Haand, efter Lineal, eller med Maskine — med en aldeles spids Staalnaal, hvis Spids er cirkelrund i et Snit lodret paa Axen. Til fine Linier gjennembryder man netop Ætsegrunden, til grovere trykker man stærkere paa Naalen, for at gjöre Sporet bredere. Spaanerne af Ætsegrunden bortvidskes med en Harefod; Correkturer kunne udföres inden Ætsningen, ved at bedække de dragne Linier med en Oplösning af Ætsegrund i Terpentinolie. Derefter omgives Pladen med en ophöjet Rand af Vox, lægges horizontalt, bedækkes med Skedevand eller en anden suur Vædske og hensættes, efter Omstændighederne, fra et Qvarteer til nogle Timer. Skedevandet æder sig især i Dybden, men gjör dog tillige Linierne efterhaanden noget stærkere, saa at man undertiden maa bedække visse Dele af Pladen med oplöst Ætsegrund, inden man ætser videre. Naar Ætsningen er endt, vadsker man Pladen og borttager Ætsegrunden med Terpentinolie. Hist og her maa man altid arbejde Linierne efter med en *Gravstikke*; men ved egenlige Konstarbejder er Ætsningen kun en Forberedelse, idet alle Linier gaaes efter med Gravstikken, for at de kunne blive ret skarpe og glatte. Bogstaver og undtagelses-

viis ogsaa andre Figurer stikkes, uden Ætsning, med Gravstikken. Undertiden arbejder man Linierne ud ved Tryk med Naalen uden Ætsegrund eller Ætsning; dette kaldes Arbejde *med kold Naal.* Saavel Gravstikken som den kolde Naal opkaste en Grad, som maa borttages med et Skravestaal, i Reglen en gammel trekantet Fiil, som Hugget er slebet bort af, saa at der opstaaer 3 Egge. Ved Arbejde i *Aqvatintemaneren*, som ligner Tusktegninger, bestryges Pladen, efter at Contourerne ere raderede ind med kold Naal, med en Oplösning af Mastix i Spiritus, tyndest paa de mörke, stærkest paa de lyse Partier, siden bedækkes den med oplöst Ætsegrund paa de allerlyseste Steder og ætses dernæst. Fernissen sprækker, idet den törrer ind, og giver saaledes Plads for Ætsevandet til at virke paa Pladen. Man kan ogsaa, istedetfor Mastixfernis, til store Partier bruge Beeg- eller Copalpulver, som sigtes paa Pladen i tykkere og tyndere Lag og inden Ætsningen smeltes fast ved at varme Pladen nedenfra med en brændende Fidibus. Der gives endnu mange andre Manerer i Kobberstik; men de bruges ikke meget.

Da Kobberplader ikke taale ret mange Aftryk, uden at de fine Linier slides ud, er det ofte meget fordeelagtigt at *copiere* dem ved *galvanisk* Udfældning. Matricen, paa hvilken Præget skal være ophöjet, og som derfor maa omgaaes med megen Forsigtighed, kan man faae ved at afpresse Pladen i Bly, som iltes i Luften, inden der udfældes paa det; men da en Blymatrice gjerne strækker sig under Valsningen, er det ofte nödvendigt at danne ogsaa Matricen ved Udfældning af Kobber. *Galvanografi* kaldes den Konst at danne Plader til Aftryk ved Udfældning over Matricer, som ere fremstillede umiddelbart ved Tegningen, naturligviis i den rette Stilling. Linier dannes ved Hjælp af Pen eller Ridsefjer med Mönnie, udrevet i Linolie. Tegninger i Tuskmaneer udföres med en halvledende Fernis af f. Ex. Dammarharpix, oplöst i Terpentinolie og forsat med mineralske Pigmenter; den lægges tykkere paa, i Forhold som Tegningen skal være mörk, og indgnides paa de mörkeste Steder med Blyantspulver. *Stylografi* udföres saaledes: En Kobberplade bedækkes med et tykt Lag af en Harpixcomposition, som derefter bedækkes med et sammenhængende Lag Sölvpulver; deri raderes i den rigtige Stilling Tegningen, som vil vise sig fordybet i en Plade, der udfældes over Harpixlaget, da det ledende Sölvpulver paa de Steder er borttaget.

I *Zink* arbejdes som i Kobber, i Reglen med Ætsning. I *Staal* (vel udglödet Stöbestaal) ligeledes; men Raderingen foretages helst med en Diamantsplint, og Ætsningen bevirkes med en Oplösning af Qvægsölvsublimat i Syrer, eller med en Blanding af Salpetersyre, Eddike og Spiritus, fordi det i Staalet indeholdte Kul ellers bliver siddende i Fordybningerne. Naar Staalpladerne hærdes, kan man ved et stærkt Tryk faae Præget til at staae ophöjet i en blöd Staalrulle, og naar denne atter hærdes, kan det igjen presses ned i en blöd Staalplade, saa at man næsten i det Uendelige kan foröge det allerede særdeles store Antal Aftryk, en Staalplade kan give.

Chemitypi adskiller sig fra Kobberstikkonsten blandt Andet derved, at Præget kommer til at staae ophöjet. Tegningen raderes omvendt i Zink, bedækket med Ætsegrund, og ætses derefter i Dybden. Fordybningerne udfyldes ved at smelte Tin over Pladen, med Understöttelse af Zinksalmiak (see Side 72), for at det kan hefte sig aldeles fast. Det overflödige Tin borttages, indtil man blot har Tegningen tilbage, der viser sig svagt med de hvide Tinlinier paa den graae Zinkgrund. Zinkgrunden ætses derefter bort, indtil Tinpræget staaer tilstrækkeligt höjt.

Steentrykkerkonsten beroer paa et ganske andet Princip, end de hidtil beskrevne Arter af Konsttryk, idet Præget hverken er væsenligt ophöjet eller fordybet. Naar en lithografisk Steen (en fast, fiinkornet Kalksteen af Jurakalkformationen) etsteds paa sin Overflade er holdt aldeles fri for Fedt, vil den, saalænge den holdes godt fugtet med Gummivand, ikke modtage den fede Farve; er der imidlertid först kommet en Fedteplet, saa vil den, selv i fugtig Tilstand, begjærligt indsuge Farven. En ved Skravning eller Slibning tilvejebragt Overflade vil sikkrest indsuge Farven; den Flade, paa hvilken det krystallinske Korn er blottet ved Ætsning, vil derimod sikkrest skye den, og man skaffer derfor den förste af disse to Slags Overflade, behörigt indfedtet, tilveje i Tegningen, den anden, fri for Fedt, i Grunden. Den meest karakteristiske lithografiske Maneer er *Kridtmaneren*. Paa den med sigtet Sand og Vand glatslebne Overflade tegnes omvendt med det lithografiske Kridt, der er sammensmeltet af Vox, Schellak, Talgsæbe, Könrög odl. Derefter ætses Stenen med en svag Syre, indrives, fugtet med Gummivand, omhyggeligt med Farve og er saaledes færdig til Brug. Naar en i det Væsenlige som det lithografiske Kridt sammensat Masse udrives

i Vand, faaer man det lithografiske Blæk. Dette bruges til *Penmaneren*, idet Tegningen udföres med dette Blæk ved Hjælp af en Staalpen paa den meget fiint tilslebne Steen. Skriver man med et lignende Blæk paa Papir, som ofte er præpareret med Klister, Gummi odl. (autografisk Papir), törrer det godt, lægger Skriften mod den fiinslebne Steen og overförer den derpaa i Pressen, saa benytter man *Overtryk*, ogsaa kaldet den autografiske Maneer. I begge Tilfælde maa Stenen ætses, inden den bruges. Væsenligt forskjellig fra de foregaaende er *Radere-maneren*, eller Arbejdet med Naalen. Stenen bliver her slebet meget fiin, ætset og bedækket med et tyndt Lag Gummifarve; ved at indridse Tegningen med en spids Naal, blottes Stenens Overflade, og det krystallinske Korn borttages. Efter at Tegningen er indrevet med tynd Farve ved Hjælp af en ulden Klud, og Gummigrunden bortvadsket ved Hjælp af en anden, er Stenen færdig til Brug.

Metalplader, navnligen Zinkplader, kunne ogsaa bruges til autografiske Aftryk, men de give langt fra ikke saa smukt eller sikkert et Resultat, som den lithografiske Steen.

Aftrykningen af de ovenfor beskrevne Gravurer skeer saagodtsom stedse med en Farve, i det Væsenlige som Bogtrykkerfarven: Könrög eller et andet Pigment, som er fiint udrevet med Linoliefernis til en meget stiv Dej. Træsnit og Chemitypier aftrykkes i Bogtrykkerpressen, men fordre, paa Grund af det finere Præg, en langt större Omhu, end en almindelig Bogtrykkerform. Kobber-, Zink- og Staalplader, i hvilke Tegningen er fordybet, indgnides heelt over med Farve, som derpaa atter bortvidskes med Klude; Pladen poleres endog af, först med Klude og siden med en kridtet Haand, bedækkes med fugtet Papir og föres med et Bræt under Pladen og et Filt over Papiret igjennem en Valsepresse. Steentryk tages paa följende Maade: Naar Ætsevandet ikke allerede er forsat med Gummi, bliver Stenen efter Ætsningen behandlet med Gummivand. Farven bringes paa ved Hjælp af en stoppet Skindvalse, som vender Kjödsiden udad, under jevnlig Fugtning af Stenen. Pressen er ialmindelighed saaledes construeret, at Stenen, bedækket med Papiret og derover med et Læder, trækkes langsomt hen under Kanten af en Trækile, som udöver et stærkt Tryk.

E. Behandling af skjöre organiske Legemer.

1. Meelmaling.

Sæden er ikke altid i den Tilstand, den bör være i, for at males: Handelsmöller, der levere Meel til lang Forsending, bör kun formale *törret* Sæd. De fleste andre Möller ere tvertimod ikke indrettede paa at formale Sæden til sigtet Meel, uden den er fugtig, fordi Skallen (Klidet) ellers males med. Sæden bör endvidere altid være *renset*, og Fordringerne ere i den Henseende ofte större, end ved Sædens Forhandling. Rensningen indskrænker sig i Reglen til følgende: a) Ved et Skumsold borttages alle de Ureenligheder, som have större Dimensioner, end de enkelte Korn; b) ved flere finere Sold fjernes Ureenligheder, saavel Smuds som Ukrudfrö, der have mindre Dimensioner, end de enkelte Korn; c) idet Sæden falder fra et Sold til et andet, udsættes den for en stærk Vindström fra en Centrifugalblæser; derved fjernes fine Avner og golde Korn, som ere lettere end de fulde. Til det fineste Meel bör man endvidere fjerne de Ureenligheder, som hefte ved Kornene. Man har dertil Rensemaskiner i Form af en lang, skraatliggende Cylinder af Jerntraadtvist, som Sæden passerer, idet den föres rundt med 6 Arme; disse bære foroven Kippeblik (Rivejernsblik), forneden stive Börster; Ureenlighederne blive saaledes med Magt fjernede og viftede ud igjennem Cylindrens Huller. Fuldstændigere opnaaes dette ved at "spidse" Sæden (navnligen Hvede) paa en Pilqværn til Perlegryn, hvorom længere hen. Denne borttager Enderne af Kornet, der ere af ringere Værdi; Hvedekornet har paa den ene Ende det saakaldte Skjæg, der ellers males til et graat Pulver, som skjæmmer Melet. Man har i de senere Aar begyndt, som det synes med Held, at rense Sæden ved Vadskning. De golde Korn svömme ovenpaa, det vedhæftende Smuds fjernes, og selv stærkt bedærvet Korn bliver, hedder det, paa den Maade fuldkommen godt igjen. Kornet törres derefter

godt ved en varm Luftstrøm, med mindre man snart skal male det fugtigt, da man kan halvtörre det eller blande det i et passende Forhold med tör Sæd og lade begge henligge samlede en kort Tid.

Malingen foretages næsten altid imellem to horizontale, skiveformige Stene (*Qværnene*), af hvilke den nederste a (Fig. 213), som kaldes Liggeren, er fast understöttet, medens den anden b, som kaldes Löberen, drejer sig meget hurtigt rundt, 60—120 Gange i Minutten efter Omstændighederne, skjöndt man i Vindmöllerne ofte maa nöjes med en mindre Hastighed, af Mangel paa Kraft. Löberen hænger paa Enden af en staaende Axel c (Langjernet), som forneden hviler i et Fodleje (Ternen) og midt i Liggeren understöttes af et Halsleje (Bosset), i de simple Möller et Trærör, der er aabnet paa den ene Side, for at give Plads for en i Talg dyppet Klud, der holder Axlen smurt, i de bedre et regelmæssigt Leje med 2—4 Pander. Löberen er aaben i Midten og hviler paa Enden af Langjernet med et i Stenen indladt Tverstykke af Jern (Sejlet). Over Löberen ligger *Fyldeværket;* dertil hörer en stor firkantet Trætragt (Skruv) d, i hvilken Sæden efterhaanden fyldes, f. Ex. ved en Slange fra det overliggende Loft. Skruven er gjerne halvt lukket med en skraa Rende e (Klapskoen), som for Enden er udskaaret som en Gaffel og sættes i rystende Bevægelse ved en firkantet Forlængelse af Langjernet. Fyldningen reguleres ved at hæve og sænke Klapskoen, og naar der ikke er mere Sæd i Skruven, giver en lille Klokke f sig til at ringe. Stenenes Afstand reguleres ved *Letværket*, der hæver eller sænker Ternen ubetydeligt. Dette skeer enten ved en Skrue eller ved en Vægtstang g. Qværnene ere indfattede med tyndt Træværk; en Aabning h förer Melet bort.

Til *Möllestene* vælger man, efter Omstændighederne, forskjellige Materialier, der dog alle maae have en vis Fasthed, for at taale Billingen, holde Kanterne af Straalerne skarpe, ikke slides for stærkt og ikke give Gruus fra sig, og desuden have naturlige Huller eller Ruhed, for at kunne dele Kornet. Til usigtet Meel bruges meest Sandstene (her skaansk eller bornholmsk), fordi de ere rue nok til at male Klidet nogenlunde; til sigtet Meel af fugtig Sæd ere de rhinske Steen af porös Lava bedst, til sigtet Meel af törret Sæd bruges franske Steen af tæt, noget porös Qvarts, der gjerne samles af flere Stykker. For

at Löberen kan faae en stadig Gang, foretrækkes Stene paa 4½ à 5½ Fod (9 à 11 Spend) i Diameter, med 10—12 Tommers Tykkelse fra først af. Naar en Löber er slidt for nær, kan den endnu en Tidlang bruges som Ligger. Löberen maa omhyggeligt balanceres.

Paa den inderste Flade ere begge Stene forsynede med eens og regelmæssige Furer (*Billingen*), hvis Bestemmelse er at skære Kornene over, at male enten det Indvendige alene eller tillige Skallen til Meel og føre den malede Sæd ud til Periferien med den rigtige Hastighed. Med Hensyn til saavel Straalernes og Intervallernes Brede, som Straalernes Dybde paa ethvert Sted og deres Form i begge Projektioner, hersker der, hvad Möllestene af Sandsteen og Lava angaaer, de forskjelligste Anskuelser og følges mange forskjellige Regler. Ved Straalernes Form er det Hovedsagen, at man i enhver Afstand fra Centrum faaer den rette Middelskæringsvinkel for Löberens og Liggerens Straaler. Følgende simple Regel er en af de bedste og ikke væsenligt afvigende fra det Almindelige: Stenens Periferi deles i 18—24 Afdelinger; Hovedstraalen i enhver Afdeling slaaes, med en Radius lig Stenens, om et Punkt i Stenens Periferi, og Bistraalerne, der blive stedse kortere, concentrisk dermed. Enhver Straale gjöres overalt ⅜ Tomme bred og ⅛ Tomme dyb, med lodrette Sidevægge, ethvert Interval ligeledes ⅜ Tomme bred. Der bliver saaledes 12—16 Straaler i enhver Afdeling paa en stor Steen, og den vil komme til at see ud omtrent som Fig. 214; de punkterede Linier vise Krydsningen med den anden Steens Hovedstraaler, naar denne indtager sin Stilling. Fig. 215 viser den ved franske Möllestene almindelige Billing. Der er 6—12 Afdelinger med retliniede Straaler af triangulair Form (Fig. 216), 1¼ à 1½ Tommes Brede og med brede Intervaller, der parallelt med Straalerne ere forsynede med fine Riller i ½ Linies Afstand. I Löberen er der desuden altid nogle meget dybe, skraae Fordybninger ved Øjet (Slughullerne), for at bringe Sæden lettere ud imellem Stenene.

De enkelte Möller foretage Malingen, især af sigtet Hvedemeel, efter meget forskjellige Planer, der dog dele sig i to Hovedgrupper: Naar Melet ikke skal taale nogen lang Opbevaring, bliver det gjerne tilvejebragt ved *gjentagen Overmaling*, helst med rhinske Stene. Hveden formales fugtig, for at Skallen kan staae sig; den skraaes ofte først, d. e. overklippes, med

Stenene i behörig Afstand, i Stykker paa $\frac{1}{16}$—$\frac{1}{8}$ af Kornenes Störrelse. Ved Sigtning sorterer man den skraaede Sæd i store Klid, Kjærne (Gryn), Grovmeel og Meel; de tre förstnævnte Produkter males atter over, hver for sig, og sigtes; det Meel, man da faaer, bringes tilside, ligesom det forrige, men Kjærne, Grovmeel og de Klid, der ikke ansees tilstrækkeligt udtömte, males atter særskilte om igjen med stedse tættere Stene, sigtes osv., dog at man, for at begrændse Delingen af Produkterne, af og til slaaer f. Ex. sletteste Produkt fra een Overmaling sammen med næstsletteste fra en anden. Man faaer paa den Maade en lang Række Produkter af forskjellig Værdi: Flormeel, forskjellige Numere af Meel af forskjellig Fiinhed og Hvidhed, og Klid af forskjellig Fiinhed og med forskjellig Meelstofgehalt (Papirsmeel, Slumpmeel, smaa og store Klid). De store Handelsmöller behandle gjerne törret Hvede med en *enkelt Overmaling* imellem tæt holdte franske Stene; for at skille Melet fra Klidet, maa man da behandle det i Börstesigter, hvorved man strax faaer henimod $\frac{2}{3}$ af Sædens Vægt som Meel; dette deles atter i flere Numere ved en ny Sigtning uden Börster. Forövrigt giver Börstesigtningen store Klid, mindre Klid og forskjellige Slags Kjærne, der alle ligeledes skilles fra hinanden ved en anden Sigtning uden Börster; de forskjellige Slags Kjærner males derefter endnu engang over, hver for sig, og give da ved en ny Sigtning deels de mindre gode Meelsorter, deels ganske fine Klid, meest bestaaende af Hvedens indre fine Hinde. Man har i den senere Tid med Held forsögt at fremme Malingen og tillige afköle Melet ved en Luftström imellem Stenene fra Öjet udad.

Under Malingen maae Qværnene passes godt med Hensyn til deres Afstand og den Mængde Sæd, der kommer imellem dem, for at Sæden kan blive malet passende fiin, uden at Kliden males for meget med — naar ikke Melet skal bruges usigtet, og for at ikke Melet skal blive for varmt eller endog dödmalet. Man föler derfor jevnligt paa Det, som löber fra Qværnene, og pröver, om det, naar man lukker Haanden, löber let ud imellem Fingrene, om Melet sidder fast paa Klidet osv. Melet bör afköles, inden det kommer paa Sigten, i Reglen ved blot at henstaae i Sække. *Sigterne* ere, som ovenfor berört, to Slags, forsaavidt som de arbejde enten med eller uden Understöttelse af Börstning; af Sigter, der arbejde uden Börstning, har man atter Slagsigter og Tromlesigter. Alle Sigter ere indesluttede

i Trækasser, hvis Bunde gjerne ere deelte med lodrette Skillevægge i forskjellige Rum til de forskjellige Slags Meel. Bunden kan være flad, og der er da for hvert Rum en med et Skud forsynet Aabning, som Melet tages ud af; beqvemmere er det at give hvert Rum et stærkt Fald til en Rende, igjennem hvilken Melet löber ud i en Sæk. *Slagsigten* bestaaer af en flad Sæk paa f. Ex. 3 Alens Længde og 15 Tommers Brede med en bred Læderstrimmel langs hver Side. Sækken, som er af uldent Haardug, ligger skraat heelt igjennem Sigtekassen; den sættes i en rystende Bevægelse, medens Melet löber igjennem den. *Tromlesigten* er en ofte 12 Alen lang Cylinder, eller bedre et sexsidigt Prisme, gjerne af stærkt Silkeflor, som er befæstet udenpaa et Trægestel. Tromlesigten arbejder under en langsom Omdrejning i Forbindelse enten med en svag Rystelse eller jevnlige Smaaslag paa Trægestellet. *Börstesigten* er en kortere, rund Tromle af Jerntraadstvist, der enten ligger stille eller bedre drejer sig langsomt, medens sex Arme, der langs nedad Tromlens Sider ere besatte med stive Börster, bevæge sig indvendigt hurtigt rundt i modsat Retning. Ogsaa Tromlesigter, saavelsom Börstesigter, ligge skraat i Sigtekassen. Ved Slagsigter stoler man paa, at det fineste Meel löber först igjennem, og Delingen i Bunden af Kassen er altsaa vilkaarlig. Ved Börstesigterne deler man i Reglen slet ikke det Meel, som löber igjennem, men sorterer det derimod bag efter med en Tromlesigte. Ved Tromlesigterne bör man have forskjellige Fiinheder af Flor paa samme Tromle, det fineste överst, da Sorteringen paa den Maade bliver fuldkomnere.

I de större Möller letter man sig *Transporten* af Sæden og Produkterne ved forskjellige Indretninger. Nedad lader man dem löbe igjennem Render og Slanger. Opad hæver man dem ved Elevatorer: skraat staaende Remme uden Ende med tæt anbragte Blikskuffer paa. Til Siden bringes Produkterne i kortere Afstande ved horizontale Duge uden Ende, som f. Ex. Melet falder paa fra Qværnene, og ved Enden af Dugen atter falder fra i en Aabning, der förer til Sigteværket. I længere Afstande bliver Sæden skruet frem med en lang Træspindel, hvorpaa er anbragt en höj Skruegang af Blik, der slutter i en Rende; naar det er Meel, som skal skrues frem, foretrækker man at besætte Spindelen med smaa skraae Flager, der baade skyde Melet frem og röre op i det, fordi Afkölingen befordres derved.

2. Grynmaling.

Perlegryn ere Bygkorn, som ere blevne kugelrunde, ved at Enderne og Skallen ere slidte af. Dette udföres i en Pilqværn (Grubbeqværn, Skalqværn). Denne har ingen Ligger, men kun en overalt indesluttet, raskt omdrejende, horizontal Löber, som er hugget ru paa Kanten og paa Underfladen forsynet med nogle faa dybe, krumme, med Jernblik skærpede Furer, for at drive Luften ud imod Periferien. Stenen er omgivet af Kippeblik (Rivejernsblik), der vender Spidserne imod Stenen. Imellem Centrum og Periferien er foroven anbragt en Skruv, som tager den Portion Sæd, der paa eengang skal pilles; naar denne aabnes, slynger Stenen Bygget ud imod Periferien, hvor det kastes imellem Stenen og Kippeblikket, saa at Skallen og Spidserne afrives. Efter kort Tids Forlöb aabnes et Skud i Kippeblikket, Godset slynges da ud i en Spand, og Operationen gjentages med en ny Portion. Udenfor Kippeblikket ligger det fine "Svinemeel", som er blæst og kastet ud igjennem Hullerne. Godset renses for Saaer ved Sigtning og Blæsning i en Maskine, omtrent som en Kornrensemaskine. Ved 3 successive Pilninger faaer man: halvskallet Skalgods, heelskallet Skalgods (Bankebyg, Grubbegryn) og omsider Perlegryn, der sorteres i flere Numere. At Pilqværnen ogsaa bruges til at "spidse" Hvede, er alt ovenfor omtalt.

Andre Gryn "brækkes" af almindelig renset Sæd, afskallet Havre, halvskallet eller heelskallet Skalgods (femerske Byggryn) med Qværne af smaa glatte Stene, der ere skarpt billede og holdes i behörig Afstand. Grynene sorteres i Tromler af grovt Metaltraadtvist i forskjellige Numere og befries siden for vedhængende Meel ved Blæsning. De allerfineste Gryn (Grynmeel) og de allergroveste (Endegodset) males om igjen; Grynmelet giver da finere Meel, Endegodset giver et blandet Produkt, der atter maa behandles paa Sorteertromlen.

Boghvedegryn brækkes som Byggryn, sorteres ved Sigtning, især paa Haandsigter, og befries fra Hinderne ved, hvert Numer for sig, at rystes saaledes paa en Sigte, at det Letteste kommer överst. Hinderne tages oven af, de rene Gryn paa Bunden af Sigten lægges tilsiden, og det Mellemste, som endnu er blandet, behandles med en ny Portion. Paa samme Maade renses ofte andre Gryn, især Hvedegryn fra den förste Over-

maling. Disse aldeles rene Hvedegryn bruges dog meest til at male det allerfineste Flormeel af (farine de gruaux).

Risengryn, som faaes af den saakaldte Paddy, skulle blot befries for en ydre lös Skal, der er riflet og stærkt kiselholdig og derfor ru at föle paa, og for en indre, stærkt heftende, næsten klæbrig Hinde. Efter en forelöbig Behandling i et Skumsold lader man Paddyen passere en Qværn med to rue, men ubillede Stene, der holdes vidt fra hinanden. Ved Blæsning fjerner man de Skaller, der i Qværnen ere trykkede af; men da der ved den paafölgende Stampning behöves et vist Forhold af Kjærner og Skaller for at rive Hinden af, og for at gjöre Massen elastisk, tilsættes gjerne, efter Omstændighederne, igjen endeel af Skallerne. Stampningen foretages i 1½ Time i Sække med Træstampere, der ere skoede med Jern; derved faaer man en Blanding af hele Gryn, sönderslaaede Gryn, Svinemeel (af Hinder og Skaller), samt grovt knuuste Skaller. Ved Sigtning og Blæsning skilles Grynene fra Affaldet; Grynene renses yderligere og poleres ved Træqværne, der ere beslaaede med Lammeskind og fortinnet Jernblik, vexelviis i smaa Qvadrater; de store og de smaa Gryn skilles fra hinanden ved gjentagne Sigtninger.

3. Brödbagning.

En væsenlig Betingelse for at faae godt Bröd er at vælge *godt Meel:* Det bör være tört — dog giver Meel af konstigt törret Sæd mindre velsmagende Bröd, end andet godt Meel — forholdsviis lyst, frit for Sand, have en frisk Lugt og en reen, södlig Smag. Störrelsen af de enkelte Korn er mindre vigtig; man foretrækker endog ganske fine Gryn for Meel til visse Slags Bröd. Til de fineste Brödsorter skal Melet være næsten kridhvidt med et guult, ikke graat eller blaat Skjær. Lugten, Smagen og Farven træde stærkest frem, naar man ælter en Pröve med Vand til en Dej.

Melet bestaaer hovedsageligen af Stivelse, Planteliim, Sukker og Træstof. Af *Stivelse* indeholder Melet gjerne imellem 50 og 75 pCt.; det gjör Brödet hvidt, let törrende og let fordöjeligt. *Plantelimen* er den meest nærende Deel af Melet; den tager meget Vand og holder det stærkt, saa det i mange Henseender er den vigtigste Bestanddeel. Melet af de bedste Slags Hvede

(f. Ex. Odessa Hvede) kan indeholde 20—25 pCt.; almindeligviis indeholder det kun 10—20 pCt., Rugmeel 10—15 pCt. Inderst i Kornene er Stivelsen mere reen, nærmere Skallen er den indesluttet af mere Planteliim; derfor ere Meelsorter af Middelslags oftest mere nærende end de fineste. *Sukkeret* spiller især en Rolle ved Dejens Gjæring; da fugtigt Meel gjerne er fattigt paa Sukker og derfor hæver sig slet, kan man med Fordeel sætte Sukker til det under Æltningen (Maltextrakt, Mæsk odl.). *Træstoffet* af det malede Klid gjör Brödet sort, compakt, svært at fordöje og tilböjeligt til snart at blive gammelt; det nærer lidet eller slet ikke og suger ikke Vand af Betydenhed. Naar Klid er nærende, saa er det maaskee ene det Meelstofs Skyld, som det stedse indeholder noget af.

Det sletteste Meel (Papirsmeel, Slumpmeel odl.) er næsten blot malet Klid, Skæg og Smuds, som heftede ved Kornet. Det bruges, uden synderligt Hensyn til, om det er af Rug eller Hvede, til Rugkix og simpelt Skibsbröd. Det usigtede Rugmeel til Rugbröd forsættes undertiden med simpelt Hvedemeel, hvorved Brödet faaer en mildere Smag, men snarere bliver gammelt. Ellers holder man helst Melet af hver Kornsort for sig, men blander ofte alt det Hvedemeel, som ikke er det allerfineste eller det allersletteste, til de simple Slags Hvedebröd, medens Flormelet anvendes til de finere Slags. At Dejen til næsten alt Hvedebröd hos os æltes i Mælk, og at der til Kryderbröd endnu sættes, efter Omstændighederne, Sukker, Smör, Æg, Mandler, Rosiner, Kryderier osv., er bekjendt.

Ved at lægge Dejen, maa man sörge for en ret omhyggelig Blanding af alle Ingredienser. Den af andre Grunde nödvendige Henstand af Dejen bidrager Sit til, at Vandet overalt gjennemtrænger Melet, men desuagtet er en omhyggelig *Æltning* en væsenlig Betingelse for at faae godt Bröd; uden det bliver Gjæringen ikke eens overalt, og Brödet kommer til at indeholde raae Dele. Æltningen foretages i Reglen med Hænderne under temmelig forskjellige Bevægelser, der snart gaae ud paa at blande Melet og Vandet (eller Mælken), snart paa at udtvære de smaa Klumper, snart paa at blande ældre Dej med ny og indblande Luft i begge. Naar man sigter Melet ned i Dejtruget, undgaaer man lettest Meelklumper. Meget stiv Dej, som til Rugbröd eller Skibskix, er vanskelig at ælte i större Masser med Hænderne; man bruger da ofte Födderne eller Æltemaskiner.

Hvor man dog har en mechanisk Kraft, er Anvendelsen af *Æltemaskiner* meget fordeelagtig; men det er sjeldent, at et Bageri kan give selv en meget lille Dampmaskine nok at gjöre, og skal Æltemaskinen trækkes af Mandskab, er der i pekuniair Henseende snarere Tab end Gevinst. Blandt de mangfoldige Slags Æltemaskiner ere følgende især at anbefale: Cavalliers Æltemaskine bestaaer af et langt Dejtrug, som ved en Valse, der ligger langs Bunden, deles i to Dele; over Valsen ligger en lang, bred Skraver. Naar Valsen drejes om, vexelviis i den ene og den anden Retning, saaledes at den hvergang stilles nærmere ved Bunden, föres Dejen fra den ene Side af Truget til den anden og tilbage; Skraveren forhindrer Dejen fra at gaae heelt rundt med Valsen og befordrer en Blanding og Indblanding af Luft, ved at stryge den af som en krum Spaan, der ruller sig op. Mange Andre have construeret Æltemaskiner, der med uvæsenlige Modifikationer ligne den i Fig. 235 afbildede Æltemaskine for Leer, hvor en opretstaaende Axel ved Hjælp af skraae, udstaaende Knive rörer om i Massen, trykker den ned mod Bunden og ud af en Aabning i denne. Da Dejen er saa sej og klæbrig, lader man gjerne tillige en rechtangulair Skinne lösne den fra Siderne af Æltemaskinen. Hvor man skal ælte store Masser af en stiv Dej, burde Maskinen vistnok staae opret og trykke Dejen ud forneden; men almindeligst ligger Axlen paalangs i et halvcylindrisk Trug med halvcylindrisk Laag; de udstaaende Arme arbejde mere med Fladen mod Dejen, der fyldes i paa eengang, æltes og tages atter ud paa eengang, efter at Axlen med Armene er taget op. Meget stiv Dej, som til Kix, æltes ogsaa under en toarmet Vægtstang, der blot gaaer op og ned, medens Dejen f. Ex. ligger paa et rundt Bord, som kan drejes under Vægtstangen eller paa anden Maade flyttes frem og tilbage.

Med Undtagelse af Kix, bages Bröd af gjæret Dej; der maa desaarsag under Æltningen tilsættes et Gjæringsmiddel: Suurdej, eller til fine Brödsorter Gjær. *Suurdej* dannes, naar en Dej af Meel, Vand og lidt Salt, med Tilsætning af ældre Suurdej eller Gjær, henlægges saa længe, til Viingjæringen er skredet vidt frem og den sure Gjæring begyndt; den derved dannede Eddikesyre, og vel tillige Mælkesyre, oplöser Plantelimen, hvorved Dejen bliver lind og klæbrig. Skal Suurdej gjemmes, maa den jevnligen forsættes med friskt Meel og en tilsvarende Portion

Vand, for at ikke en Forraadnelse skal indtræde. *Gjæren* er enten frisk Overgjær fra Ölbryggerierne eller Presgjær fra Gjærbrænderierne. Sjeldnere bruges baade Suurdej og Gjær. Bröd, der er lagt med Gjær, holder sig ikke saa længe friskt, som det syrede. Ligeledes tilsættes undtagelsesviis lidt kulsuur Ammoniak, Soda eller kulsuur Magnesia; derved mættes Syren, og der udvikles Kulsyre, som imidlertid ikke giver saa mange og fine Porer, som den Kulsyre, der efter Æltningen udvikler sig i alle Dele af Dejen under en fortsat Gjæring.

I Dejtruget blandes først Melet med Vandet, hvori lidt Salt er oplöst. For at befordre Gjæringen, lunkes Vandet lidt, især om Vinteren; sætter man tillige noget Meelafkog (maaskee bedre lidt Maltextrakt) til Dejen, saa bliver Brödet södere og bedre. Mængden af Vand retter sig efter Melets Beskaffenhed og det Bröd, man skal bage, men er i Gjennemsnit 1 Pot til 3 Pund Meel; jo bedre Dejen æltes, desto mere Vand kan Melet tage imod. Hvis man vilde sætte Gjæringsmidlet til den hele Mængde Dej paa eengang, saa vilde man ikke faae det tilstrækkeligt jevnt fordeelt; man ælter det derfor først sammen med en lille Deel af Melet og en tilsvarende Mængde Vand, derefter sættes mere til, og saa fremdeles, og hvergang lader man Dejen henstaae 4—8 Timer. Jo flere Gange man saaledes deler Æltningen i, desto bedre. Til 30 ℔ Meel og 10 Potter Vand bruges omtrent 1½ ℔ Suurdej eller 20 Lod Gjær, og desuden 8 Lod Salt. Efter Æltningen lader man Dejen henstaae i et varmt Lokale 1—2 Timer, efter Temperaturen, Mængden af Dej og efter Forholdet af Meel og Gjæringsmiddel, for at gjære (raskes); under denne Gjæring udvikles der blandt Andet endeel Kulsyre, og Dejen hæver sig. Undertiden ælter man Dejen endnu engang midt i Raskningen. Dejen deles nu af i Bröd, som man former ved at rulle dem i Meel, og som man atter, inden Bagningen, lader henstaae i ½—1 Time, efter Temperaturen og Brödenes Störrelse, for at de yderligere kunne hæves.

Bagerovnen er i Reglen en simpel, flad Hvælving af Muurværk med en tætsluttende Dör. Herden er enten af sandblandet, slaget Leer eller af Leerfliser; disse ere lettere at gjöre rene, men give, paa Grund af deres bedre Ledeevne, mindre velsmagende Bröd. Inderst i Ovnen fyrer man med tört Pindebrænde eller andet stærkt blussende Brændsel; Luften trækker da ind ad Dören forneden, Rögen gaaer atter ud foroven. For

at varme Ovnen mere eensformigt, trækkes siden Ilden mere frem. Om Ovnen har den rette Varme, kan pröves ved at ströe lidt Meel foran, som hurtigt skal brunes uden at brændes, eller ved at stöde en Træstok mod Hvælvingen, hvorved der skal opstaae smaa Funker, eller simplest ved at stikke en Haand ind i Ovnen og föle Varmen. Inden Ovnen bruges, tager man Glöderne ud og slukker dem, fejer Asken ud, og renser Herden med en vaad Svaber. Saa simpel denne Ovn er, saa er der dog ikke Meget at udsætte paa den, navnligen er den ikke saa uökonomisk, som det kunde synes, da Trækullene give en forholdsviis stor Indtægt. Dog har man forandret den paa mange Maader: Man har lagt Ilden foran og anbragt Rögkanaler bag i Hvælvingen; naar man vil fyre med Steenkul, anbringer man foran Herden en Rist, som helder udad, eller man bygger endnu bedre et eget Ildsted ved Siden, hvorfra man lader Steenkulflammen stryge ind i Ovnen og hede Hvælvingen, inden den trækker bort til Skorstenen igjennem Rögkanaler. Paa denne Maade gaaer Fyringen regelmæssigere, man besværes ikke af Rög og bruger mindre Brændsel, men faaer heller ingen Trækul at sælge. Man har ogsaa bygget en Ovn, hvis Herd varmes nedenfra; man undgaaer derved Rög og Sod i selve Bagerovnen; men da Herden maa være en meget slet Varmeleder, gaaer der vistnok meget Brændsel med, og — ialfald med Undtagelse af Skibskix — bör Brödet mere bages ved Straalevarme ovenfra end ved Ledevarme nedenfra.

At foretage *Bagningen* er ikke let, især naar der skal forskjellige Slags Bröd i Ovnen paa eengang. Store Bröd fordre stærkere Varme og længere Tid end smaa; Rugbröd af usigtet Meel, lagt med Suurdej, behöve en stærkere og længere Varme, end Hvedebröd af sigtet Meel og Gjær. Tiden og Heden kunne vel til en vis Grad erstatte hinanden; men det bör man kun stole lidt paa, da en for stærk, om end kort Varme, giver en tyk, brændt Skorpe, som sprænges af Dampen, medens Krummen forbliver raa, hvorimod en svag og længe vedvarende Varme mere udtörrer end bager Brödene. Bagningen kan vare fra eet Qvarteer indtil 2 Timer. Temperaturen angives at være 140—200 ° R. Under Bagningen bör man holde paa Vanddampe i Ovnen, da de bidrage til at give en fiin og smuk Skorpe. Disse opstaae deels ved Rensningen af Herden med en vaad Svaber, deels af Brödet selv; undertiden lægger man til den Ende en

vaad Vidsk ind i Ovnen. Det er derfor ogsaa godt at lægge Dören temmelig lavt, da Dampen især holder sig överst i Ovnen.

Ved Bagningen bliver Overfladen af Brödet ristet, og der dannes en aromatisk branket Olie. I Krummen forflygtes det Meste af Eddiken, og Mælksyren destrueres; derved bliver Plantelimen, som med Syren dannede en sej, halv oplöst Masse, tilbage i naturlig Tilstand. Stivelsen bliver deels til Klister, deels forandret til Dextrin, ja selv Sukker, hvoraf der findes mere i det bagte Bröd, end i den gjærede Dej. Kulsyren udvider sig, danner större Porer og hæver saaledes Brödet. Af Vandet fordamper endeel, saa at de störste Bröd svinde omtrent 12 pCt. i Vægt, Bröd paa 1 ℔ omtrent 25 pCt. og saa fremdeles, især efter Störrelsen. Man faaer saaledes, efter Melets og Brödets Beskaffenhed, omtrent 25—50 pCt. mere Bröd end det Meel, der er benyttet til Dejen.

F. Speciel militair Technologi.

1. Fabrikationen af Skydegeværer.

Hoveddelene af et Skydegevær ere: Löbet, Laasen, Ladestokken, Beslaget og Skæftet, hvis Forfærdigelse her særskilt maae omtales; Bajonetten bliver derimod at omtale under Fabrikationen af blanke Vaaben.

a. Löbet

forfærdiges sædvanligst, og navnligen ved alle Militairgeværer, af Smedejern, som sammensvejses over en Torn. Ved nogle Luxusgeværer, især Pistoler, bruges Löb af Bronce eller Stöbestaal, der, omtrent som Kanoner, bores ud af en massiv Stang.

Man benytter gjerne til Löbet særdeles blödt, sejt og fejlfrit, essefrisket, fladt Stangjern; i nogle Fabriker, der have Overflödighed af Vandkraft, foretages imidlertid en gjentagen Garvning ved Trækulild, for at gjöre Jernet mere eensformigt i Massen, mere traadet i Strukturen og stærkere. Löbene blive derved bedre, og da man faaer færre Udskudslöb, er Bekostningen ikke meget betydelig. Garvningen foretages helst med Hammere, selv i de Fabriker, der ellers benytte Valser, fordi Hammerne give det reneste og bedste Jern. Ved sidste Garvning giver man Jernet Formen af Skinner, af hvilke man ved Oprulning og Svejsning kan danne Löb; dette Arbejde maa ialfald foretages med Stængerne, selv om de ikke blive garvede. Ogsaa Skinnesmedningen bör foretages med Hammere; kun Baandene til Baandlöb kunne bedst valses, da ved dem Styrken paalangs er Hovedsagen, og da Valsningen baade giver mere regelmæssige Skinner og er billigere.

Ved Militairgeværer, saavelsom de fleste andre, er Löbet samlet ved at svejse en sammenrullet Skinne (Platin) paalangs. Luxusgeværernes Löb blive ofte dannede ved at vikle en lang Skinne (Baand) i eet eller flere Lag om en Torn eller et gammelt Löb, saa at Svejsfugen danner en Spiral (*Baandlöb*); dette bruges ogsaa i enkelte Tilfælde ved Militairgeværer, saasom

til Espingoler. Man har ogsaa Löb, der ere dannede ved at bevikle et gammelt Löb tykt med Jerntraad, hamre den ned, til den danner et tæt Lag, og svejse den fast (*Traadlöb*); men de bruges kun sjeldent.

Ved Smedningen af de almindelige Löb benytter man Skinner af forskjellige Dimensioner, eftersom Svejsningen skal foretages for Haanden eller med Maskinhammer: i förste Tilfælde er Skinnen næsten saa lang som Löbet, men saa bred, at den ene Kant ved Svejsningen kan ligge $\frac{1}{2}$ Tomme over den anden; i sidste er den kun $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ saa lang som Löbet, fordi det rækkes betydeligt ved Svejsningen, og ikke bredere, end at Kanterne netop stöde sammen. I alle Tilfælde er Skinnen tykkest ved Kammerenden, hvor Löbet skal være tykkest i Godset. Ved *Haandsmedningen* bliver Skinnen först paa Midten böjet rödglödende over en Torn, dernæst for begge Ender. Svejsningen foretages först med Midten over en Torn, dernæst med begge Ender over et Sperhorn (Side 38). Da man ikke godt kan svejse over 2—3 Tommer ad Gangen, maa Löbet oftere i Ilden. For at det ikke skal svejses fast til Tornen, forsyner man denne med et tyndt Lag af Leer, ved at dyppe den i Leerslam, og slaaer den ud af Röret strax efter hver Svejsning. For at hindre Luftens Adgang, stopper man Enden af Löbet med en Blanding af Leer og Hestemög. Efter hele Svejsningen smeder man Röret endnu engang over ved Rödglödhede. Under *Vandhammeren* oprulles paa lignende Maade Skinnen over Tornen, kun at Randene stöde imod hinanden, uden at gaae over; derefter ophedes den til Svejshede paa en Deel af dens Længde, bringes under en anden Vandhammer, der slaaer hurtigere, svejses et Stykke og strækkes paa samme Tid, og saa fremdeles, indtil hele Röret er svejset og tillige strukket saa langt, som Löbet skal være. Det oversmedes derefter endnu engang heelt.

Löbene kunne ogsaa dannes ved Hjælp af *Valser;* isaafald foretages Oprulningen saaledes: man bringer Skinnen, der næsten har samme Længde som Löbet, tilligemed Tornen under Valser, der ere uddrejede som til Dannelsen af Rundjern, hvorved den böjer sig noget; derefter lader man den gaae igjennem nok engang paa Kant, eller man har bagved to staaende, paa samme Maade uddrejede Valser, hvis Ringe ligge horizontalt lige for Gjennemgangen af de to liggende. Efterat Skinnen er oprullet, bliver Röret varmet til Svejshede, hvilket sædvanligst

skeer i en Ovn og ikke ved Esse, og derpaa atter bragt under Valser, hvis Ringe ere noget mindre vide. Valserne arbejde langt raskere end Hammere og med mindre Tab af Jern, da man, hvis Löbene ere af almindelig Længde, og Valserne gaae hastigt om, kan foretage Svejsningen ved een Hede; Löbene faae desuden en mere regelmæssig Form, og hvor der bruges Valser, hvis Ringe ere saaledes excentrisk tildannede, at Löbene kunne blive noget tykkere i den ene Ende, har man siden langt Mindre at arbejde bort. Alt dette gjör, at man til simplere Geværer og med godt Jern kan gjöre valsede Löb for en yderst billig Priis; men det synes som om Svejsningen ikke er saa god, og Löbene i det Hele mindre stærke, end naar de forarbejdes under Hammeren, saa at man faaer flere Udskudslöb, hvilket forringer Fordelen ikke lidet. I den nyere Tid har man i England, hvor Valsning i de senere Aar er blevet almindelig til Munitionsgeværer, indfört den Forbedring, at man efter Svejsningen har snoet Löbene en heel Omdrejning, ved at sætte dem i en stærk Skruestik og dreje dem om, derpaa atter givet Svejshede og ladet Löbene gaae under Valsen. Derved skulle Löbene blive betydeligt stærkere.

Dannelsen af *Baandlöb* skeer enten derved, at man fastsætter Tornen eller det gamle Löb i en Skruestik, medens man ved Haandkraft opvikler den glödende Skinne derpaa, eller bedre ved Hjælp af en særskilt Maskine. Denne er i dens simpleste Form dannet som en stærk Drejebænk, der sædvanligst drives ved Vandkraft; paa Spindelen er fastgjort Tornen eller det gamle Löb, der ved den Ende, hvor det er fastspændt, har en udstaaende, flad Krog, og ved den anden er understöttet af en Spinol; paa Siden af og parallel med Löbet ligger en fast Lineal af Jern med afrundet Overkant og Længde som Löbet. Enden af Skinnen stikkes over Linealen ind i Krogen; Löbet gaaer derpaa om, og da Skinnen ikke kan dreje sig med, tvinges den til at lægge sig om Löbet i en Spiral. Regelmæssigere bliver Beviklingen, hvis man förer Skinnen igjennem et Hul paa en fast Forsætter; ved forskjellige Forhold imellem Forsætterens Vandring og Skinnens Brede, kan man faae Kanterne af Skinnen enten til blot at stöde mod hinanden, eller til at ligge over hinanden, hvad man bör foretrække; ligeledes kan man, ved at lade Forsætteren gaae i omvendt Retning, vikle flere Lag paatværs. Svejsningen skeer ved disse Löb gjerne

under Vandhammer, skjöndt Valser ligesaa godt kunde anvendes. Det gamle Löb bores siden ganske eller tildeels bort.

Den indvendige Form skal i de fleste Tilfælde være, saavidt muligt, cirkulair cylindrisk med en ret Axe; ved Riflen skal tillige den cylindriske Overflade til en vis Dybde forsynes med spiralformige Indsnit efter Løbets hele Længde. Sjælen i Løbet er efter Smedningen som oftest betydeligt mindre i Diameter, end den siden skal være, saa at man ved *Boring* maa udvide den; men da der dog allerede er Hul heelt igjennem, saa er Boringen ved Geværer egenligt kun en Udboring. Borene (Rivalerne) have desaarsag Formen af et slankt pyramidalt eller conisk Legeme; sædvanligst ere de firsidige Pyramider, skjöndt Formen af $\frac{3}{4}$ eller $\frac{1}{2}$ afkortet Kegle i mange Henseender har Fortrin, da den skærer jevnere og foraarsager mindre dybe Boerringe. Man benytter til ethvert Löb flere Boer af forskjelligt Kaliber, indtil det sidste omtrent har det Kaliber, som Röret skal beholde. Boret er gjort i eet Stykke med sin Stang; det befæstes i en Patron (a Fig. 217), som, enten ved et Hjulværk eller bedre ved Remme, drejes om med den fornödne Hastighed, der er forskjellig efter den forskjellige Skarphed af Boret; den progressive Bevægelse har Löbet b, som med et Skud c kan glide paa en Bænk, der langs den ene Side har Nokker af Jern. Skrues paa Löbet en Medbringer d med et opstaaende Horn, saa kan Arbejderen ved Hjælp af en Vægtstang e, der ligger an mod Hornet og mod en Nokke, trykke Löbet ind mod Boret. Jo skarpere Boret er, jo mindre det tager for ad Gangen, og jo langsommere det gaaer, desto bedre og glattere bliver Boringen. De förste Boer, der skulle tage Glödskallen bort, kunne ikke være skarpe og maae derfor gaae hastigere om; de sidste bör derimod være skarpe og gaae langsommere. Under Boringen afköles Löbet ved en Vandstraale, som igjennem en lille Slange ledes netop imod det Sted, hvor Boret virker, for at dette ikke skal blive blödt. Utætheder i det Indre bortskaffes under Boringen, ved at banke Löbet ind paa saadanne Steder og atter bore efter. Under Boringen, saavelsom senere, efterses Löbene jevnligt, om de ere lige, og rettes i modsat Fald ved Tryk af en Skrue i en simpel Maskine (Fig. 226). For at befrie Sjælen for Boerringe, bliver den gjerne trukket af efter Længden. Til den Ende ere to halvrunde, enkelt huggede File anbragte paa en for Enden spaltet Borestang, der ved en

Krumtapbevægelse föres frem og tilbage i Löbet (a Fig. 218); dette er saaledes anbragt, at det ved hvert Træk af Filene drejes $\frac{1}{12}$ eller $\frac{1}{16}$ af Periferien rundt, for at Filene skulle tage ligemeget paa overalt; disse spændes ud fra hinanden og imod Sjælen ved Elasticiteten af den spaltede Borestang, hvorpaa de sidde. Efter denne Aftrækning bruger man undertiden paa lignende Maade at udsmergle Löbene ved en Blykolb, der er besmurt med Olie og Smergel. De saakaldte glatte Löb have ved disse Operationer faaet deres indvendige Form; Riflerne maae derimod endnu forsynes med Spirallinier eller de saakaldte *Gyraler*, hvilken Operation kaldes *Rifling*. Skjöndt denne vel sædvanligst foretages, efter at Löbet er afrettet udvendigt, vil den dog rettest blive at omtale her.

Spirallinierne have enten overalt den samme Stejlhed gjennem Löbets hele Længde, eller de ere forneden betydeligt stejlere end foroven, saa at Stejlheden aftager i ethvert Element af Linien; det Sidste er imidlertid, som bekjendt, mindre hyppigt. Riflemaskinen (Riffelbænken) er bygget efter samme Princip som Skrueskæremaskinen, Fig. 70. Man behöver kun (see Fig. 219) en Ledespindel a, saa lang, som Löbet skal være, paa hvilken er indskaaret en Helice af den forlangte Form, og en dertil svarende Möttrik b, for at lade ethvert Punkt af en paa Spindelen anbragt Stang c bevæge sig i den samme Helice, naar Spindelen i Möttriken skydes frem og tilbage. Befæstes altsaa paa Stangens anden Ende en Cylinder af Jern, Fig 220, der er nogle Tommer lang og lidt tyndere end Röret inden i, og forsynes denne med et skraat udstaaende, fiilhugget Stykke Staal a af en Tommes Længde og en bestemt Tykkelse, saa vil derved indskæres i Löbet en tilsvarende Fordybning, der er heliceformigt krummet med samme Höjde af Omgangen, som i Ledespindelen. Efter den förste Gyral indskæres paa samme Maade efterhaanden flere; for at faae disse regelmæssigt fordeelte paa den hele Periferi, kan man lade Möttriken til Ledeskruen være forsynet med en Deleskive d (Fig. 219), paa hvilken det forlangte Antal er inddeelt; for hver Gyral, der er indskaaret, flyttes Stiften fra eet Hul til et andet, hvorved Helicens Begyndelsespunkt flyttes. Til at fastholde Löbet saaledes, at dets Axe er Forlængelsen af Skruespindelens Axe, tjene 2 opstaaende Dokker, i hvilke det kan indskrues. Undertiden bruger man först et grovere, dobbelt hugget Staal og siden et finere. Vil man kunne indskære

Helicer af forskjellig Höjde, maa man altsaa have forskjellige Ledespindler. Ved den fabrikmæssige Drift kan man bruge et gammelt Riffellöb til Ledemöttrik, en deri om Spindelen stöbt Blycylinder til Ledespindel; ligeledes kan man tilnöd paa Enden af Spindelen anbringe ligesaa mange Skær (a Fig. 220), som der skal være Rifler i Löbene, og saaledes udskære alle disse paa eengang. Efter Riflingen smergles Löbet ud med en Blykolb, der stöbes i Löbet om en Jernstang, og altsaa kan föres frem og tilbage i det, ligesom Ledespindelen i dens Möttrik.

Til Indskæring af det andet Slags Rifler maa Ledespindelen naturligviis have, istedetfor Helicen, et skraat Indsnit med stedse foranderlig Hældning, svarende til den forlangte Gyral; istedetfor en egenlig Möttrik bruger man et glat Hul med en enkelt udstaaende, rund Tand. *Taqvet* har til denne Art Rifling opfundet en Riffelbænk (Fig. 221), der anvendes i de franske Vaabenfabriker, i hvilke Voldrifler forfærdiges. Midt i Riffelbænken er Ledemöttriken a (et glat Hul med en rund Tand) anbragt i en fast opstaaende Dokke b; indeni Ledespindelen er Löbet c concentrisk befæstet ved et Slags Skruepatron d for hver Ende, og indeni Löbet er atter udspændt, imellem to faste Dokker, en lang rund Stang e med 1 à 2 Tænder ligefor Ledemöttriken. Et Skud f, der kan bevæges parallelt med denne Stang, bærer to Dokker g, i hvilke de to Patroner d paa Enderne af Ledespindelen finde hver sit Leje, hvori den kan dreje sig. Skæringen gaaer for sig ved at trække Skudet f frem og tilbage; Löbet og Ledespindelen trækkes saaledes med og tvinges ved Tanden i Möttriken a og den udenpaa Ledespindelen indskaarne Fure til at dreje sig paa samme Tid, saa at Riflerne overalt faae den forlangte Hældning. For at kunne indskære flere Gyraler, end der er Tænder paa Stangen e, er der paa Ledemöttriken anbragt en Deleskive. Ved Udsmerglingen bruges en Blykugel istedetfor ellers en Cylinder.

Löbet har ved nogle Geværer udvendigt Formen af et Omdrejningslegeme, ved andre en afkortet pyramidal Form, oftest med regulairt ottekantet Gjennemsnit. I förste Tilfælde kan den ydre Tildannelse skee enten ved Afdrejning eller ved Slibning, i sidste Tilfælde alene ved Slibning. Ved Geværer, der udvendigt have Formen af en afkortet Kegle, er det let at afdreje Löbene paa en Drejebænk med fast Forsætter. De ere gjerne stukne paa en deri passende Torn og understöttede for begge

Ender. Ved Geværer, hvis Længdegjennemsnit er krumliniet, har det större Vanskelighed at faae Spidsen af Staalet til at beskrive den bestemte Curve. *Beroaldo Bianchini* har i de österrigske Geværfabriker indfört en dertil skikket Indretning, der imidlertid er særdeles compliceret og vanskelig at udföre. Fig. 222 viser en Skizze af denne saakaldte assymptotiske Maskine, A fra Siden, B forfra. Löbet a er, som ovennævnt, understöttet for begge Ender. Afdrejningen skeer med 2 Staal, der ved en Spindel b med höjre og venstre Skruer paa eengang skrues nærmere ind til Löbet. Paa Spindelen sidder en kegleformig Spiral c med Tænder, der gribe ind i en Tandstang d. Da der stedse virkes længere fra Omdrejningsaxen, vil b, og altsaa Staalene bevæge med sig en stedse aftagende Hastighed. Langt nemmere er det at bruge en fast Forsætter, der styres af en paa den forreste Vange anbragt ophöjet Liste, som er krummet efter et Element til Løbets udvendige Overflade.

Slibningen af Löbene skeer paa en stor haard Sandsteen paa fri Haand; for bedre at kunne holde og dreje Löbet, er det stukket paa en med Haandgreb forsynet Torn, der tillige stivner det endeel; ligeledes er over det lagt et Stykke Træ a, der presser det til Stenen (Fig. 223); med Krumpasser eller forskjellige Lærer passer Sliberen, saa nöje som muligt, at Löbet faaer den forlangte Tykkelse og Form. Sædvanligst sliber man Enderne först. Det er imidlertid let at indsee, at denne Methode er höjst mangelfuld og usikker og tillige ikke uden Fare for Arbejderen, der, hvis en Steen springer, let kommer til Skade. Drejning fortjener desaarsag Fortrinet ved alle runde Löb.

Efter at Löbene saaledes ere tildannede, staaer endnu tilbage at indsætte Svandsskruen. Hvis Löbet dannes ved Drejning, er det nemmest at stikke det af paa Drejebænken, vertikalt paa Omdrejningsaxen; ellers kan man afrette Löbet med det i Fig. 224 viiste Redskab, som bestaaer af en i Löbet passende Bolt a og en derpaa lodret fiilhugget Flade b; undertiden nöjes man med at affile det for Enden med en grov Fiil. Derefter indskæres Gevinderne for Svandsskruen i Löbet. Dette indesluttes i en Ring, for ikke at sprænges, rives op med en fiirkantet Rival med cylindrisk Forlængelse og skæres först med en Spidsbolt, derefter med 1 à 2 Grundbolte. Undertiden skæres Skruen i Kammerenden paa den i Fig. 225 viiste Maskine; a er

Löbet, der omgives af 2 med en Ring forenede Gafler b, c. Löbet stötter sig for den ene Ende mod en Stilleskrue d, den anden behandles med Snitbolten e. Dette er langt at foretrække, da Gevinderne kunne blive dybere og renere, saa de ikke give Plads for Krudtslam, og man aldrig er udsat for at sprænge Löbet. Svandsskruen selv bliver smedet paa fri Haand og hamret godt haard for Enden, for bedre at modstaae Explosionen; den bliver derefter affilet paa fri Haand eller afdrejet; Gevinderne indskæres ved et Par faste Bakker, eller et i Skruegevinderne med flere Længdesnit forsynet Skrueblik af omtrent $\frac{1}{2}$ Tommes Tykkelse. Det er at foretrække, at indskære og tilpasse Svandsskruen för Slibningen eller Drejningen af Löbet.

Nu pröves Löbene, för Fænghullerne indbores. Efter at de til den Ende ere forsynede med en særegen Svandsskrue med Fænghul i, lades de med en större Ladning, end den, de ere bestemte til at före, lægges paa en Buk, saaledes at de alle kunne fyres af paa eengang ved Antændingen af Krudt i en bagtil anbragt Rende. De henlægges derefter nogen Tid i et fugtigt Rum (Svedekjelder), for at de skjulte Revner skulle blive kjendelige ved den Rust, der fortrinsviis sætter sig i dem. Efter at være efterseete, blive de ubeskadigede Löb rensede og derefter rettede, om de skulde have kastet sig, eller af andre Grunde ikke være ganske lige. Dette erfares ved at spænde en Tarmstræng indeni dem og see, om den overalt ligger an, dog er for et övet Öje Lysreflexionen ofte tilstrækkelig, for at see slige Fejl. Berörer Tarmstrængen ikke Sjælen overalt, men lader paa somme Steder Plads under sig, medens den ligeoverfor ikke gjör det, da er Röret böjet og kan rettes i en særskilt Klemme (Fig. 226), ved at skrue saa længe, indtil Röret er lige. Kan derimod Löbet, som drejes om, efterlade i et vist Tværsnit overalt Plads under Snoren, da er det paa det Sted videre end paa de andre; det maa saa kasseres, da denne Fejl ikke kan rettes uden ny Boring, hvilket vilde give et for stort Kaliber og for ringe Tykkelse.

Indboringen af et cylindrisk Fænghul skeer ved en Haandboremaskine, Fig. 227. Löbet stikkes paa Tornen a, Boret b trykkes ned imod det med en Vægtstang c, imedens det ved nogle smaa Tandhjul föres rundt med Svinget d. Skal Fænghullet indvendigt fra römmes op, da skeer dette ved en kort Forsænker a (Fig. 228), der kan bringes bagfra ind i Löbet

og sættes paa samme Maade i Bevægelse udvendigt fra ved et lille Sving b, hvis Bevægelse forplantes ved smaa Tandhjul c, af hvilke det sidste er anbragt paa Forsænkerens Axel.

Foruden disse Operationer foretages endnu ved Löbet nogle mindre betydelige, ved hvilke Kornet og andre Smaating paaloddes, Öskenerne indfiles osv. Ved de fleste Geværer lader man i den nyere Tid ikke Löbet være blankt, men brunerer det (Side 78). Den sædvanlige Brunering ved Militairgeværer er med en fortyndet Oplösning af Chlorantimon (Antimonsmör); efter at Löbet er blevet bruunt, afgnides det flere Gange med en linned Klud, dyppet i Linolie, og derefter med en meget stiv Börste. Ved Jagtgeværer har man endeel andre forskjellige Anlöbninger, der ikke ere varigere, men vel smukkere end denne; men de bruges ikke ved Militairgeværer, da de ere kostbare. Sjeldent lægger man en Lak over Anlöbningen, da den let stödes af; en Lak, der ikke koster meget og ret godt staaer sig, er tört henkogt Linolieharpix, oplöst i Terpentinolie; den gnides paa med en Klud.

Til *Doubletter* loddes to Löb sammen med en smal Skinne imellem. Denne tilpasses nöjagtigt, saaledes at Löbene faae parallelle Axer. Lodningen foretages gjerne ved Kammerenden med Sölv, forresten med Tin, fordi Löbene let vilde kaste sig i den stærke Hede, som en Lodning med Slaglod overalt vilde udfordre.

b. Laasen.

Man har ved Forfærdigelsen af Laasens Dele enten til Hensigt at forfærdige Bestanddele til en individuel Laas, i hvilken de passe sammen, eller man vil, at Bestanddelene med ringe Efterhjælpning skulle passe, saa nöje som muligt, i hvilkensomhelst Laas af samme Art. At forfærdige Laasebestanddele, der uden videre skulde passe til enhver Laas af samme Art, tör man sikkert ansee for umuligt, skjöndt det er en Selvfölge, at man ved en nöjagtig Fabrikation maa kunne komme det nærmere, end ved en unöjagtig. Tilsigter man kun at forfærdige individuelle Laase, hvilket endnu sædvanligviis er Tilfældet i Fabriker, der fortrinsviis levere Jagtgeværer, men i den nyere Tid næsten aldeles er afskaffet i Fabriker for Militairgeværer, da udsmedes de enkelte Stykker, bearbejdes med Filen, Huller udbores osv. paa fri Haand, Stykkerne indsættes, hærdes og

poleres, som andre lignende Arbejder, uden at nogen egenlig fabrikmæssig Bedrift finder Sted ved Laasens Forfærdigelse. Tilsigter man derimod det sidstnævnte Öjemeed, da maae nogle flere Redskaber bruges, for at opnaae Uniformitet, og for at lette Arbejdet. Dette gjör det nödvendigt at omtale i Korthed Forfærdigelsesmaaden af de enkelte Laasebestanddele.

Laaseblikket. Först smedes et Stykke tyndt Stangjern ud i det Grove; derefter bringes det paany i Ilden og smedes efter i Sænker, i hvilke Blikkets Figur er fordybet; undertiden hugger en i Sænken opstaaende Torn et Hul for Nödden. Efter Udglödningen affiles Blikkene först paa Siden og befiles derefter paa Kanten imellem to Par Skabeloner, hvert til sin halve Omkreds. Fig. 229 viser den ene til et saadant Par hörende Skabelon, som indeholder en Fordybning for Blikket; den anden er plan og samles med denne ved Stifter a. Derefter anbringes de forskjellige Skruehuller; i den nyere Tid presser man dem sædvanligt ind paa den Maade, at Blikket lægges i en stærk Skruepresse imellem to Stykker tilstrækkeligt tykt Jern, der begge indeholde Skruehullerne lidt mindre, end de skulle være. Det ene af disse har, ligesom Skabelonen, en Fordybning, hvori Laaseblikket passer, og begge Stykkerne beröre hinanden rundtom den og styres i den rette Stilling ved Tapper i det ene, som passe i Huller i det andet. I Hullerne indsættes smaa hærdede, skarpkantede Staalcylindre, der have saadan Tykkelse, at de passe i Hullerne, og en noget större Længde, end Laaseblikkets og den överste Presseplades Tykkelse tilsammen; disse trykkes nu igjennem Blikket ved Hjælp af en Skruepresse, idet Hullerne i den nederste Plade ere udforede med hærdet Staal. Sædvanligt presser man dog ikke alle Huller igjennem paa eengang, men kun Halvdelen. I Reglen presser man heller ikke Skruehullet til den bageste Hefteskrue igjennem, men borer det saaledes, at det ikke gaaer igjennem Blikket. Ligeledes bruger man undertiden at oprömme Hullet for Halsen af Nödden, efter at det allerede ved Sænkesmedningen er hugget for. Efter Indslagningen af Hullerne afpudses Graderne omkring Hullerne, og derefter indsættes, hærdes og poleres Blikket.

Panden har man ved nogle Geværer af stöbt Messing, ved andre af stöbt Jern, hvilket i mange Henseender kan være at anbefale, naar man vælger sejt Stöbejern; sædvanligst er den dog af Smedejern. I förste Tilfælde stöbes den i Sand i Form-

kasser, Messingpander dog undertiden i Former af Stöbejern; i sidste Tilfælde udsmedes den derimod enten paa fri Haand eller, langt beqvemmere og sikkrere, i Sænker. Til at udarbeide Hulingen for Krudtet, bruger man en Art Frese, af hvilket et Segment har Formen af Pandehulingen. Denne Frese sættes paa en Drejebænkspindel, og den paa et Underlag liggende Pande föres op mod den og udfreses derved saa længe, indtil et Bryst paa Underlaget stopper dette. Fig. 230 viser en bedre Pandefresemaskine; Panden er der allerede befæstet paa Laaseblikket. Renden i Panden, med hvilken den skræver over Blikket, udskæres ogsaa paa Drejebænken med en Frese, der har den samme Tykkelse som Breden af Renden. Panden befæstes paa et Underlag, som trykkes op imod Fresen. Ved Underlagets Bevægelse formes Panden saaledes, at Længdegjennemsnittet af den udskaarne Rendes Bund bliver convext og svarende til det concave Udsnit i Blikket.

Hanen smedes ved de nyere militaire Geværer sædvanligst i Sænker; for at kunne presse den bedre ind i Sænkerne, bruger man undertiden at bringe dem tilligemed det gloende Jern under en Skruepresse med Balancier. Derefter maa den bearbejdes med Filen, Hullet i Hanelæberne indbores, og det ene forsynes med Gevinder.

Pandedækkelet forfærdiges paa lignende Maade, dog er der næsten ingen Fordeel ved der at anvende Sænkesmedning. Efter at det i det Grove er bearbejdet med Filen, paasvejses eller (hvad der er at anbefale, da man saaledes til Forstaaling kan bruge valset Blik af Stöbestaal, der er ulige varigere) paaloddes Forstaalingen med de sædvanlige Haandgreb.

Nödden smedes sædvanligst i Sænker, derefter afdrejes begge Sideflader og Tapperne paa eengang med et særskilt dertil indrettet Redskab (Fig. 231), der i Hovedsagen bestaaer af to paa de indvendige Sider filehuggede Plader a, b med hver sit Hul lige for hverandre, hvilke kunne nærmes til hinanden, medens de drejes omkring Nödden, som er fastspændt i en Skruestik. Siden affiler man Nödden paa Kanten imellem to Skabeloner, Tapperne files af for Enden, Hullet til Haneskruen indbores og forsynes med Gevinder.

Fjerene udsmedes ofte paa fri Haand af Garvestaal, dog har man ogsaa enten paa Siden af Ambolten indsat korte Stifter, der angive, hvor Böjningerne skulle være, ligesom og en Op-

höjning paa Ambolten, for at give dem den rette Krumning, eller man foretager Böjningerne med særegne Tænger (Fig. 232). De udglödes derefter og behandles med Filen efter Lærer, indtil de have den rette Tykkelse og Brede. Fjerene hærdes, omgivne af lidt Leer, og löbes derefter an, enten ved at opvarmes for Flammen, til de blive blaae, eller ved at afbrændes med Talg. I förste Tilfælde poleres Fjerene, för de anlöbes, for at man bedre kan see Farvespillet. Skulle de ikke beholde den blaae Farve, saa maae de naturligviis poleres paany.

Skruerne smedes sædvanligst först paa fri Haand, siden i Sænker saaledes, at der altid dannes to Skruer paa eengang, med Hovederne mod hinanden. Den ene efter den anden afrettes, omtrent som Nödden, ved at trykkes under Omdrejning imod Staalplader med Filehug ved Huller. Först afrettes paa den Maade Spindlerne, siden Hovederne, som derefter med en Sav skilles ad og forsynes med Kerv.

Dette er, hvad der i Korthed kan siges om Laasenes fabrikmæssige Forfærdigelse; de ikke nævnte Deles Frembringelse har ikke noget technisk Mærkeligt ved sig. Efter at Laasebestanddelene saaledes, saa nöjagtigt som muligt, ere gjorte aldeles lige, blive de samlede til en Laas; herved kan det dog, al Nöjagtighed uagtet, træffe, at et eller andet Stykke endnu behöver, for at passe, nogle enkelte Fiilströg; större Efterhjælpning bör ikke foretages; men de ikke passende Stykker kasseres, for om muligt at forandres og derefter paany at indsættes, hærdes osv.

Samtlige Laasedele, med Undtagelse af Fjerene, blive gjerne indsatte, hvorefter de kunne modtage Politur og bedre staae sig mod Slid og Rust. 20—30 tilpassede og mærkede Laase lægges lagviis med et Cementpulver (Side 11), helst stödte Hornkul, i en Potte eller Blikkasse, ophedes stærkt 2—4 Timer og styrtes derefter i Vand.

Sjeldent bruger man at anlöbe Laase til Militairgeværer, saaledes som det gjerne er Tilfældet med Jagtgeværer. Hvor man bruger det, er det sædvanligst den saakaldte graae Anlöbning, der skeer derved, at man ætser Laasedelene med Plantesyrer, saasom Viinsteensyre, blandet med Eddikesyre, tilligemed noget Saltsyre. Den saakaldte Marmorering foretages ved at opvarme Stykket til svag Rödglödhede og derefter gnide det med et Stykke Horn saa længe, indtil dette ikke mere svider, eller ved at foretage Indsætningen med Læder.

Ladestokkene smedes af Jern eller Staal under Vandhammere; dog har man ogsaa brugt at danne dem under Valser, der vare saaledes udskaarne, at Ladestokken, ved at presses ind i Renden, fik den rette Form. Man har ligeledes forsögt at trække dem; men dette gjöres kun ved cylindriske Ladestokke, paa hvilke man blot vil have opstukket et Hoved paa Enden. Smedning synes dog at være det Rigtigste, da Ladestokken derved erholder den störste Stivhed. Sædvanligst blive de derefter slebne paa en stor omdrejende Steen, der har ringformige Fordybninger paa sin krumme Overflade. Efter Slibningen indbores Hul for Kradseren; hvis der idetssted skal være et langagtigt Hul paatværs igjennem Ladestokken, for deri at kunne indstikke Noget, da hugges dette i Almindelighed igjennem under Smedningen. Gjöres Ladestokkene af Jern, bruger man undertiden at indsætte dem efter en Slibning i det Grove. Derved blive de haardere paa Overfladen; men i det Hele tabe de i Stivhed ved at komme i Ilden, efter at de ere hamrede haarde. Gjöres de af simpelt Staal, kan man ogsaa hærde dem og anlöbe dem stærkt.

Beslaget er gjerne enten stöbt af Messing eller smedet af Stangjern. Sjeldnere forfærdiger man Beslagene af Stöbejern eller af Plademessing, endskjöndt Beslag af adouceret Stöbejern, med Hensyn saavel til Prisen som til Varigheden, kunde være at foretrække, især for Beslag af Smedejern. Beslaget bearbejdes deels paa Slibestene, deels ved File, og poleres derefter ved de simple Geværer med Poleerstaalet; ved fine Geværer slibes og poleres det paa sædvanlig Maade med Poleerpulvere. Jernbeslaget smedes gjerne paa fri Haand. Efter Smedningen blive Stykkerne udglödede, tilfilede, indsatte, afslebne og polerede. Sjeldnere er det, at man anlöber dem; dog har man forsögt saavel den graae Anlöbning og Marmorering, hvilke ere omtalte ved Laasen, som den saakaldte sorte Indbrænding, der skeer ved at dyppe det gloende Stykke i Linolie, blandet med Oxeblod.

c. Skæftet

er ved de fleste Militairgeværer heelt. Det sædvanligste Skæftetræ for Militairgeværer er i Nordeuropa Bögetræ; i Sydeuropa er derimod Valnöddetræ almindeligere. Skæftetræet bör være saa skjært og frit for Knaster, som muligt, det bör og, for ikke at svinde og kaste sig, være flere Aar gammelt. Dog er det i

enhver Henseende at foretrække, at gjöre Skæfterne af Træ, der er udludet ved Damp, fremfor af vindtörret Træ, da det er mindre udsat for Orm og saagodtsom aldrig svinder eller kaster sig.

Træet skæres först i Planker, der have en noget större Tykkelse, end Skæftet skal have, og ere saa brede, at der kan udskæres to Skæfter i Breden af hver Planke. Sædvanligst foretages der en Afridsning paa Planken efter et Modelbræt. Saavidt muligt, bör Planken til Skæfterneud skæres efter Radius, for at Aarringene kunne ligge horizontalt i Kolbehalsen under Sigtet; især naar denne er meget krum, knækker den langt lettere, naar Spejlet ligger horizontalt. Skæftet udskæres i det Grove med Saven og bearbejdes siden med Öxe, Hövle og især Baandknive. Efter at Skæftet först er tilrettet i det Grove, passer man Löbet i, ved at gjöre med forskjellige Stemmejern den behörige Fordybning, der hjælpes efter ved en dertil indrettet Kehlhövl. Endeel raskere gaaer Arbejdet, naar man bruger et med Vandkraft drevet lille Jernhjul med indsatte Huulkehljern, under hvilket Skæftet bliver skudt frem. Ladestokrenden gjöres ligeledes med Stemmejern og Kehlhövl; Hullet for Ladestokkens tynde Ende gjöres med et langt Boer. Laasen indstemmes i Skæftet med Stemmejern af passende Figurer og Störrelser, efter at man med forskjellige, ved Maskineri drevne Centrumsboer har udboret Hullet i det Grove. Indstemningen af de övrige Stykker skeer med de sædvanlige Haandgreb og Redskaber. Efter at alle de enkelte Dele ere passede til, bliver först Skæftet bearbejdet med Baandkniven, og de forskjellige hidtil skarpe Kanter afrundede. Derefter gaaes Skæftet efter med Raspe, File, Ziehklinge og tilsidst Skravgræs. Undertiden bejser man Skæftet med forskjellige Farver, saasom rödt med Afkog af Rödspaan med Alun, bruunt med Umbra, guult med Skedevand eller Guulspaanafkog og Potaske osv., sort med Oplösning af Jernvitriol og siden Galæbleafkog, polerer dem derpaa eller stryger dem ind med Linolie. Træet glattes gjerne med en Tand, bedre med et varmt Glattejern. Særdeles hensigtsmæssigt er det at stryge Skæfterne ind med varm Oliecopal, som man lader trænge saameget som muligt ind i Træet, ved at henstille Skæfterne i en varm Törrestue, indtil Lakken er tör; man kan ogsaa stryge dem endnu engang over, slibe dem af og enten polere dem, eller lade dem blive matte.

2. Fabrikationen af blanke Vaaben.

Disses Forfærdigelse har langt mindre Mærkeligt ved sig i technisk Henseende, end Forfærdigelsen af Geværer, og fordrer heller ikke saa mange Hjælpemidler. Klingen *smedes* enten af Staal alene (Garvestaal) eller af Staal, som lagviis er sammensvejset med Jern. I förste Tilfælde, som er almindeligst, svejses Anglen paa i Form af en Klo af Jern (Fig. 91). Huulningen smedes ud i det Grove imellem dobbelte Sænker. Naar Klingen skal være krum, dannes Krumningen lettest samtidigt med Eggen. Ved Smedningen behöves gjerne ialt 15 Varmer, nemlig: 1 til Dannelsen af Skinnen, 2 til Svejsning og Forberedelse af Anglen, 5 til Udsmedning af Klingen, 3 til Dannelse af Huulningen, 3 til Eggen og Krumningen, 1 til at smede Anglen færdig. Efter Smedningen rettes Klingen koldt og bestödes med en Bestödsfiil, eller billigere tilslibes i det Grove. Derefter *hærdes* Klingen med stor Forsigtighed og under Iagttagelse af forskjellige Regler, for at den ikke skal kaste sig for stærkt eller faae Ridser. Man har brugt at hærde Klingen för Slibningen i det Grove; men det er af den Grund at forkaste, at Glödskallen, der aldrig er aldeles jevn, hindrer saavel en regelmæssig Opvarmning, som en lige stærk Afköling. Efter Hærdningen anlöbes Klingen ved at varme den over en Kulild, eller bedre paa en gloende Jernplade; derefter rettes den med Hammerslag, hvis den skulde have kastet sig, slibes dernæst paany og poleres paa Træskiver. Sædvanligst *slibes* Klingen paa en tör Steen, hvorved Stenen varer længere og sliber raskere; men denne Operation er usund, da Arbejderen lever i en Atmosfære af Steen- og Jernstöv. Slibes Klingen grovt, för den hærdes, vil man gjerne kunne fiinslibe paa en vaad Steen. Fladen slibes paatværs paa store Stene under et stærkt Tryk. Eggen slibes paalangs. Huulningen bliver, efter Graden af dens Concavitet, enten slebet paatværs paa meget smaa Stene eller paalangs paa större Stene med ophöjede Riller. Nærmest Anglen slibes den altid paatværs. För den egenlige Politur *fiinslibes* Klingerne paa Skiver med Smergel og Olie eller Talg, helst i modsat Retning. Naar Qvantiteten er vel afpasset, bliver Smergelen efterhaanden i en passende Grad finere, saa at man ikke behöver at skifte den. *Poleringen* skeer med Kul paa Træskiver, der gnides blanke med Agat eller fast Blodsteen, eller

hyppigere med saakaldet Svovljern (Jerntveilte, dannet ved at riste Svovljern).

Klinger til Luxus gjöres deels af damasceret Staal, deels forsires de ved blaa Anlöbning, samt ved Forgyldning og Ætsning i Figurer. Klinger af *damasceret* Staal udsmedes som andre; tilsidst blottes Lagene ved paa de modsatte Sider at anbringe tilsvarende Ophöjninger og Fordybninger, som fjernes ved den paafölgende Slibning. Klingen bliver derefter behandlet som sædvanligt: den slibes, hærdes, anlöbes, poleres osv.; endelig bliver den, for at gjöre Heterogeniteten af Massen kjendelig, ætset i en svag Syre, eller i en Oplösning af et suurt Salt.

Forgyldningen er galvanisk eller Qvægsölvforgyldning; men for at Guldet (Amalgamet) kan fæste paa Staalet, lader man först paa de tilbörlige Steder noget Kobber udfælde sig af en Kobberoplösning. Blaaanlöbningen skeer, efterat Klingen efter Forgyldningen er poleret paany, ved at lægge den paa en varm Jernplade, tage den af og stikke den i tört Sand, naar den har naaet den rette Farve. Der hörer endeel Övelse til, for at frembringe en eensformig, stærk blaa Farve, hvilket deels afhænger af en jevn Opvarmning, og deels af den Grad af Anlöbning, som Klingen har, naar den tages bort, saa at det ikke er almindeligt at kunne anlöbe godt. Efter Blaaanlöbningen poleres Klingen igjen paa de Steder, hvor det Blaae ikke skal blive. *Ætsning*, der gaaer ud paa, at visse Steder skulle gjöres matte, medens andre blive blanke, skeer efter at disse Steder ere keskyttede ved en Ætsegrund, f. Ex. stærk Oliefarve, ved at udsætte Klingen for Indvirkningen af en Syre.

Fabrikationen af *Bajonetten* har det Ejendommelige ved sig, at den egenlige Klinge skal svejses til Halsen og denne igjen til Döllen. Döllen frembringes omtrent ved de samme Haandgreb, som Geværlöbene, idet et Stykke Jern strækkes og svejses over et tyndt Sperhorn. Halsen enten svejses dertil i et Hul paa Döllen, eller man smeder Hals og Platine til Döllen ieet, för Sammensvejsningen af Platinen finder Sted (see Fig. 233 A—D). Klingen udsmedes, efter at være svejset til Halsen, ved Hjælp af Sænker (saavel til Fladen som til Ryggen), som findes fordybede af forskjellig Brede i selve Ambolten. Efter dette slibes Klingen, paa samme Maade som Sabelklingen, paa Stene af forskjellig Form, hærdes og anlöbes. Derefter udbores Döllen indvendigt og afslibes eller afdrejes udvendigt, Halsen afslibes

eller affiles; Klingen slibes glat og poleres. Tilsidst forsyner man Döllen med den tilhörende Fjer osv.

Til Sabler, Pallasker osv. hörer endnu Fæstet og Skeden. Er *Fæstet* af Messing, stöbes det i forskjellige Stykker; er det af Smedejern, blive Stykkerne smedede; i begge Tilfælde blive de sammenloddede med Slaglod, bearbejdede med Filen og polerede. Kurven paa Pallasker dannes af en udsmedet Plade, der med en Mejsel flækkes op i Flige, som böjes ud, og hvortil Grenene svejses (Fig. 234); den afrettes efter Skabeloner og over en Form af Stöbejern med Render for Grenene. Derefter sættes Fæstet paa Anglen af Klingen, til hvilken det sædvanligst befæstes alene derved, at Enden af Anglen gaaer igjennem Fæstet og nittes paa Knappen, eller hvad der træder i dettes Sted.

Skederne gjöres af Jern, Messing, Læder osv. Skeder af Jern gjöres af Pladejern, ved krumme Klinger undertiden af to, ved lige altid af eet Stykke, der i en Sænke gives den förste Form, derefter smedes over en Torn og loddes med Slaglod eller Stöbejern, eller og undertiden, skjöndt sjeldnere, svejses. Samlingen er altid for Eggen. Messingskeder ere sædvanligst af Plademessing, der koldt behandles paa samme Maade, som Jernet i Varmen, og sammenloddes med Slaglod. Efter Dannelsen af Skeden forsyner man den med Öskener til Ringene, hvilke enten paaloddes eller indskrues, saavelsom med Dupsko; den affiles og poleres enten med Poleerstaal eller med Poleerpulver. Skeder af Læder ere ofte af tykt Læder, der gjöres vaadt, formes over en Torn og spændes, medens det endnu er vaadt; derefter gaaer man dem over med et varmt Glattejern og lader dem törre. Senere forsynes de med det tilhörende Beslag. Undertiden vælger man mindre tykt Læder; men for at gjöre dem stivere, anbringer man da indvendigt to Træskinner.

Til Fabrikationen af blanke Vaaben hörer endnu Forfærdigelsen af Landser. Klingerne smedes paa sædvanlig Maade, og til disse svejses Skinnerne. Skaftet gjöres bedst af udklövet Asketræ, der, om det skulde være noget krumt, kan, helst naar det netop er udludet ved Damp (Side 99), rettes varmt ved at udspændes saalænge, indtil det bliver koldt og tört. Mindre godt er det, at skære Skafterne ud af skært Træ. Dette skeer lettest med en Rundsav. De firkantede Skafter afrundes bedst ved Drejning. Derefter forsynes Skaftet med Dupsko, Skinnerne sænkes ind i det og paanittes ved gjennemgaaende Nagler.

3. Krudtfabrikationen.

a. Materialet.

Salpeteret modtages gjerne i en meer eller mindre ureen Tilstand; det indeholder da deels organiske Substanser, deels forskjellige Salte, især Kogsalt, Chlorkalium og undertiden Natronsalpeter; naar det indeholder svovlsuurt Kali, skriver det sig gjerne fra en direkte Forfalskning. Man har følgende Prøver paa Salpeterets Reenhed:

3 Lod Salpeter *smeltes* og støbes ud i Skiver paa en Tommes Tykkelse. Reent Salpeter viser da i Brudet en stærkt krystallinsk Textur med store Straaler. Indeholder det 1 pCt. Kogsalt, saa ere Straalerne allerede kjendeligt mindre; over 4 pCt. Kogsalt kan ikke skjönnes paa denne Maade. Omendskjöndt man har faste Prøver at sammenligne med, bliver Undersögelsen dog usikker derved, at de andre Salte virke mindre paa Brudet. Denne Prøve egner sig kun til temmelig reent Salpeter.

Riffaults Pröve: Salpeteret pulveriseres, udvadskes med mættet reen Salpeterlud i flere Hold, törres og vejes. 2 pCt. trækkes fra for uoplöselige organiske Substanser og for det Salpeter, som indeholdes i den ved Pulveret hængende Lud. Derved er at bemærke: a) at Kogsalt foröger Salpeterets Oplöselighed, idet der dannes Natronsalpeter, saa at f. Fx. 15 pCt. giver 3 pCt. Tab; b) at Chlorkalium og svovlsuurt Kali kun slet udvadskes, og c) at naar Salpeteret udvadskes i Form af selv ganske fine Krystaller, er Udvadskningen ufuldstændig, medens Pulver paa den anden Side vanskeligt lösnes fra Filtret.

Husz's Pröve: 40 Dele Salpeter oplöses i 100 Dele Vand og afköles under stadig Omröring. Krystallisationstemperaturen iagttages med et Thermometer, som viser Fjerdedele af Grader Reaumur, og Gehalten læres da af en Tabel, hvoraf Følgende er et Uddrag:

Temperatur.	Gehalt.	Temperatur.	Gehalt.
20,25 ° R.	100 pCt.	18 ° R.	89,5 pCt.
20	98,8 —	17	85,4 —
19,5	96,2 —	16	81,5 —
19	94 —	12	67,4 —
18,5	91,7 —	8	55,7 —

Karrets Natur og Form have Indflydelse paa Krystallisationstemperaturen; men naar man stedse betjener sig af det samme Kar

til at anstille Prøven i, og eengang for alle derefter har verificeret Tabellen, er Prøven tilstrækkeligt nöjagtig til derefter at bestemme Salpeterets Værdi.

Raffineringen kan i Krudtfabrikerne ikke vel foretages uden med godt Salpeter. Den beroer i det Væsenlige derpaa, at Salpeterets Oplöselighed er langt mere afhængig af Vandets Temperatur, end Tilfældet er med de andre Salte; dette kan sees af nedenstaaende Tabel, som angiver de Qvantiteter af Vand, der ved forskjellige Temperaturer udfordres, for at oplöse 100 Dele af följende Salte:

	0°	10°	20°	30°	45°	90°	100° C.
Salpeter	750	495	312	172	133	50	40
Kogsalt	270	270	270	270	270	270	270
Chlorkalium	350	325	300	265	238	177	167

Det slette Salpeter oplöses i en större Mængde Vand, som derefter fordampes, hvorved de fremmede Salte udskilles. Salpeter med ikke over 10 pCt. fremmede Salte behandles saaledes: 1200 ℔ Salpeter oplöses i 300 Potter lunkent Vand; efter at dette er bragt i Kog, tilsættes efterhaanden endnu 2400 ℔ Salpeter. Under Kogningen udskilles de fleste fremmede Salte, som opsamles i en lille Pande, der hænger i Kjedlen nær Bunden; der tilsættes i smaa Portioner koldt Vand, for at lette denne Udskillelse. Man hælder nu i Vædsken en Oplösning af 2 ℔ Liim, derefter atter efterhaanden 400 Potter Vand, og det Hele koges, saalænge det skummer op. Denne Rensning befordres undertiden ved Tilsætning af Beenkulstöv og Blod. Efter en Afköling til 88° C. begynder Udkrystallisationen. Enten lader man Salpeteret udskyde i store Krystaller ved rolig Henstand, vadsker disse og raffinerer dem om igjen, hvis det behöves, eller man rörer i Vædsken under Afkölingen i flade Kasser, for at der kan dannes fine Krystaller, som först udvadskes med mættet, næsten reen Salpeterlud, derefter med reent Vand. Moderluden indkoges til Raasalpeter eller bruges til siden at oplöse Raasalpeter i. Den slettere Moderlud forsættes med Potaskeoplösning, som destruerer de salpetersure Salte af Natron, Kalk og Magnesia; den allersletteste bringes paa Salpeterplantagerne eller bortkastes. Salpeteret tör, naar det skal bruges til Krudt, ikke indeholde over 2 p. Mille Chlorider. Det törres skarpt i en Törrestue paa Töjflager, for at man med behörig Nöjagtighed kan bestemme Satsen.

Svovlet forekommer ligeledes i forskjellig Grad af Reenhed. Det er gode Tegn, naar det knækker i Haanden, har en lyseguul Farve og en ringe Vægtfylde (ikke over 1,98—2,00); dog kan denne ogsaa hidröre fra indblandet Harpix, Olie eller Tran, der röbe sig ved Lugten, naar Svovlet forbrændes. Destillerer man Svovlet, saa blive Sand og organiske Substanser tilbage. Rödlige Pletter hidröre gjerne fra Tran, der har været anvendt i for stor Mængde ved den forelöbige Renselse (f. Ex. ved det islandske Svovl), sjeldent fra Selen.

Svovlet *renses* ofte ved en *Smeltning* for det indblandede, forendeel meget fine Sand. Den foretages bedst i saaledes indmurede Kjedler, at Ilden ikke kan virke direkte paa Bunden, hvor Sandet samler sig. Efter Smeltningen henstaaer Svovlet i nogen Tid, for at Sandet kan sætte sig; det skummes dernæst, öses forsigtigt op, sies igjennem Lærred og sættes til Afköling i höje kegleformede Trækar. I Spidsen, som var vendt nedad, er der endnu lidt fiint Sand; den hugges derfor af og smeltes om igjen. Bundfaldet i Kjedlen samles, indtil man har en större Mængde, som Svovlet smeltes ud af paa eengang. Skumningen lettes ved Tilsætning af Tran eller Olie; men det skader stedse Krudtet noget, og over $\frac{1}{3}$ pCt. bör der ialfald ikke tilsættes (3 Pægle til 400 ℔). Fedt, Harpix, Svovlarsenik og Selen bortskaffes ikke ved Smeltningen.

En *Sublimation*, hvorved det fordampede Svovl opsamledes som Svovlblomster, brugtes tidligere, men er ikke at anbefale. Den foretages omtrent som Destillationen, men gaaer langsommere, er forbundet med et langt större Tab af Svovl og giver et Produkt, der aldrig er reent, men indeholder enten Svovlsyre eller Svovlbrinte.

En *Destillation*, hvorved Svovlet opsamles i flydende Tilstand, er derimod en meget hensigtsmæssig Renselsesmaade, kun at den maa udföres i saa stor Maalestok, at det ikke let convenerer Krudtfabrikerne at foretage den selv. Destilleerpanden er af Jern og $\frac{1}{2}$ Tomme tyk i Bunden; den er heelt omgivet af Muur og ved en muret Kanal sat i Forbindelse med et hvælvet Kammer, som er opmuret af 5 Steens Muur. Ligefor Panden er en Dör i Muren, som kittes til, efter at Panden er fyldt med 14—16 Centner Svovl. Oven i Hvælvingen er en Skorsteen med et stort Ventil, for at ikke Explosionen, som indtræder efter nogen Tids Forlöb, skal sprænge Kammeret. Svovlet bör ved

en Smeltning forelöbigen renses for Sand, inden Destillationen. Panden kan holde ud til omtrent 20 000 Centner Svovl. Man taber, navnligen ved Detonationer, omtrent 10—12 pCt. af Svovlets Vægt. Arsenik kan ikke bortskaffes ved Destillationen; det arsenikholdige Svovl er forkasteligt til Krudt, men meget anvendeligt i Fyrværkeriet.

Kullenes Natur er af den störste Vigtighed; for at de kunne blive tilstrækkeligt letantændelige, maa man tilberede dem ved Forkulning af lette Substanser, som ikke smelte ved Opvarmning. De bedste Kul give reent Plantetrevlstof, f. Ex. rensede Hörtaver, rene Klude af Bomuld eller Hör. Paa Grund af Prisen vælger man Træ, helst lette Træsorter uden Harpix. Det bedste Kul give blandt de gængse Træsorter: El, Poppel, Hyld, Piil, Lind og Kastanie, omtrent i den nævnte Orden. Alle Renselsesmaader, der gaae ud paa at skille Træet ved Safterne, forbedre Kullene; dog bruger man kun at lade det, smaathugget, i længere Tid være udsat for Regn, og det end ikke altid. Inden Forkulningen skrælles Barken og Basten bort med Baandknive, fordi de indeholde Saft; Huller udskæres, fordi der ofte er Sand i dem; Knaster kasseres, fordi de ere haarde og fulde af Saft.

Forkulningen ledes ved en regelmæssig, ikke for stærk Varme, med Udelukkelse af Luft og Omsorg for, at der ikke kommer Sand til. Mileforkulning er desaarsag forkastelig; derimod bruges undertiden Forkulning i Gruber, almindeligere og bedre Forkulning i særegne Ovne, hvor Træet pakkes i lukkede Cylindre eller Blikkasser, som anbringes i flere Rader over hinanden, tværs igjennem Ovnen, og omspændes af Flammen fra et Ildsted nedenfor Kasserne. Luftarterne strömme ud igjennem Huller, der ere anbragte paa forskjellige Steder af Kasserne, saa at man igjennem Aabninger for Enden af Ovnen kan see, hvor Udviklingen gaaer for sig, idet de tændes af Flammen. Kasserne ere indrettede til at skifte, saa at man kan sætte andre istedetfor dem, i hvilke Forkulningen er endt. Af brune Kul kan man faae indtil 40 pCt. af Træets Vægt, af sorte omtrent 30 pCt. De aldeles afbrintede Kul ere for sværtantændelige, de brune for letantændelige; de give Krudt, som ikke modstaaer Fugtighed og altsaa er uholdbart. Man vælger derfor Kul, som ere knap sorte eller netop. Brændingen varer 6—8 Timer. Kullene styrtes i en muret Hvælving, som lukkes til, for at Kullene kunne slukkes. Kullene brækkes over og sorteres, idet

brune Kul, Knastekul, blankbrændte Kul og hullede, som kunde indeholde Sand, lægges tilside til andet Brug. De brune Kul bruges dog undertiden til Jagtkrudt. Kullene gjemmes i Stykker, da Kulpulver altfor let indsuger Fugtighed og forskjellige Luftarter. Af den Aarsag tilberedes de heller ikke for længe, för de skulle bruges.

b. Satsen.

Krudtets Virkning beroer paa, at det ved en hurtig Forbrænding udvikler ret mange luftformige Legemer i en ret höj Temperatur. Kulstoffets Bestemmelse er at give Kulsyre; Salpeteret afgiver Ilt dertil og udvikler desuden frigjort Qvælstofluft, Svovlet skal forbinde sig med Kaliumet og derved uddrive alle Luftarter af Salpeteret. Vil man danne Krudt af Kul og Salpeter alene, saa behöves der 2 Grunddele (74,64 Vægtdele) Salpeter til 5 Grunddele (11,25 Vægtdele) Kulstof; der dannes da 2 Grunddele kulsuurt Kali og 3 Grunddele (6 Maal) fri Kulsyre, ligesom der frigjöres 4 Grunddele Qvælstofluft. (2 $\dddot{\text{N}}\dot{\text{K}}$ og 5 C give 2 $\ddot{\text{C}}\dot{\text{K}}$, 3 $\ddot{\text{C}}$ og 4 N). Sætter man Svovl til i behörig Qvantitet, for at uddrive Kulsyren af det kulsure Kali, saavelsom den med Kaliumet forbundne Ilt, saa maa der endnu tilföjes saa meget Kul, som med denne Ilt kan danne Kulsyre. Man sætter til 2 Grunddele Salpeter (74,64): 2 Grunddele Svovl (11,86) og 6 Grunddele Kulstof (13,50); der frigjöres da 4 Grunddele Qvælstofluft og udvikles 6 Grunddele (12 Maal) Kulsyre ($\dddot{\text{N}}\dot{\text{K}}$, S og 3 C give SK, 2 N og 3 $\ddot{\text{C}}$). Medens Krudtmængden i disse 2 Tilfælde forholder sig omtrent som 6 til 7, forholde de udviklede Luftarter sig efter Maal som 5 til 8. Det svovlfrie Krudt giver altsaa kun omtrent $\frac{8}{11}$ saa stort et Maal luftformige Legemer, som det svovlholdige; derhos er det dyrere, da det indeholder meget mere Salpeter. Svovlet er desuden nödvendigt baade som Bindemiddel, for at Krudtet kan kornes, og til at beskytte det mod Fugtighed.

Ovenstaaende Theori: at der skal være 3 Grunddele Kul til 1 Grunddeel Svovl og 1 Grunddeel Salpeter, er imidlertid ikke praktisk; deels har man ikke med chemisk rene Kul at gjöre, idet de indeholde baade Brint og Aske, deels er Forbrændingen, især ved de rene, brintfrie Kul, ufuldstændig, hvisaarsag Rögen og Krudtslammet indeholde, foruden Svovlkalium, uforbrændt Kul, svovlsuurt Kali og kulsuurt Kali, ligesom noget

af Kulstoffet giver Kulilteluft istedetfor Kulsyreluft. Ved at sætte noget mindre Svovl til, end efter ovenstaaende Tal, faaer man derfor Krudt, som giver en noget större Effekt, men holder sig mindre godt. Jo brunere Kullene ere, desto mindre vilde der behöves af dem, hvis al Brinten forbrændte med; men dette skeer kun ufuldstændigt og i forskjellig Grad, eftersom Behandlingen har været fuldkommen til. Paa Grund af Ovenstaaende variere Krudtsatserne noget i forskjellige Lande. Til 100 Dele Krudt bruges:

	Salpeter.	Kul.	Svovl.
efter Theorien	74,64	13,50	11,86
i Danmark og i Bern	76	14	10
i England og Rusland	75	15	10
i Frankrig	75	12,5	12,5
i Sverrig	75	16	9
i Preussen	75	13,5	11,5

Sprængkrudt tilberedes ofte, blandt andet hos os, af samme Sats som andet Krudt, blot at dertil udsöges de meget grove Korn, fordi det skal virke langsommere. Paa andre Steder bruges en Composition, hvorved der dannes dobbelt Svovlkalium, ligesom det Halve af Iltmængden, naar Forbrændingen var fuldstændig, skulde danne Kulsyre, den anden halve Deel Kulilteluft med Kulstoffet. Dette forudsætter en Blanding af 2 Grunddele Salpeter, 4 Grunddele Svovl og 9 Grunddele Kulstof, der skulde give 2 Grunddele dobbelt Svovlkalium, 4 Grunddele Qvælstofluft, 3 Grunddele (6 Maal) Kulsyreluft, og 6 Grunddele (12 Maal) Kulilteluft. (2 $\dot{\dot{N}}\dot{K}$, 4 S og 9 C give 2 S^2K, 4 N, 3 $\ddot{C}$ og 6 $\dot{C}$); men Satsen varierer ved dette Slags Krudt ligesom ved det almindelige, og af de samme Grunde. Til 100 Dele saadant Sprængkrudt bruges:

	Salpeter.	Kul.	Svovl.
efter ovenstaaende Theori	62,9	17,1	20,0
i Österrig	60,2	21,4	18,4
i Frankrig	62,0	18,0	20,0

Saadant Sprængkrudt (*Kulilteкrudt*) giver af samme Vægt en stærkere Luftudvikling end det almindelige; men det forbrænder langsommere og ved en lavere Temperatur, og det virker derfor mere med et Tryk. Det koster mindre og staaer sig bedre mod Fugtighed, end det, der er blandet som Skydekrudt. Naar almindeligt Krudt har været udsat for Fugtighed

og derved er blevet fattigere paa Salpeter, nærmer det sig til Sprængkrudtet i Maaden at virke paa.

Man plejer at gjöre Kanon- og Musketkrudt af samme Sats; men jo större Kaliberet er, desto bedre virker det langsomt forbrændende Krudt; til meget grovt Skyts er Kuliltekrudt næsten det bedste.

c. Pulverisationen

af Ingredienserne er særdeles vigtig, da den tilsigtede chemiske Virkning opnaaes i stedse höjere Grad, jo fuldkomnere hiin er udfört. Den foretoges forhen med alle undereet; men dermed har man ophört, fordi Kullene lettest bleve knuste, og Kulstövet da besværede Knuusningen af begge de to andre Bestanddele. Knuusningen af disse Legemer til en tilstrækkeligt fiin Tilstand er forbunden med ikke ringe Vanskeligheder.

Salpeteret pulveriseres lettest i smeltet Tilstand; da det taber noget af dets Ilt ved Smeltningen, bruges denne dog ikke. De smaa Krystaller pulveriseres lettere end de större; disse maae törres efter en forelöbig Knuusning, da de indeslutte Vand. Det befordrer stedse i höj Grad en Pulverisation, naar man af og til skiller det Fineste fra det Grovere og atter pulveriserer dette alene; men en Sigtning plejer man ialmindelighed slet ikke at foretage med Salpeteret, ialfald ikke igjennem fiint Sigteflor; selv om man brugte det allerfineste, vilde dog först en Slemning give ret fiint Pulver, og en Saadan er her umulig. Naar fiint Salpeterpulver gjemmes, klumper det sig, og det i Forhold lettere, som det er finere.

Svovlet er vanskeligt at pulverisere. Undertiden er det den eneste af Krudtets Bestanddele, som pulveriseres forud; man sætter isaafald smaa Salpeterkrystaller og heelt Kul til Svovlpulveret ved Blandingen, der tillige altid er forbunden med en Knuusning. Vanskeligheden ligger i en Tendens hos Svovlpulveret til at klumpe sig, der befordres ved den Elektricitet, som let opstaaer under Knuusningen. Svovlet pulveriseres lettest i större Stykker, yderst vanskeligt i Stænger, og naar man efter en Stampning sigter Stövet fra Kornene, gjör man bedst i at smelte disse om igjen, da de næsten ikke kunne pulveriseres paa den Maade. I Pulverisationstönder gaaer det bedre. Ogsaa Svovlpulveret, især det fine, klumper sig ved Henliggen, enten ene eller blandet med Salpeterpulver. Det bedærves tillige ved

Fugtning; en Slemning, som desuden vanskeligt lykkes ved saa lette Legemer, er derfor uanvendelig her. Ved Brugen af fine Sigter hænger Pulveret let ved paa Grund af Elektriciteten, især ved Silkesigter.

Kullet pulveriseres let, og da det tillige stöver meget stærkt, sættes det undertiden heelt til den fugtige Blanding; bedre er det dog, först at stampe Kullene alene med lidt Vand og efter nogen Tid at sætte Svovl- og Salpeterpulver til. Jo blödere Kullet er, desto lettere bliver det fiint, de brune Kul altsaa allerlettest. Heller ikke Kulpulveret kan slemmes, af de samme Grunde, som ere anförte om Svovlet; det fordærves endogsaa ved Henliggen i tör Luft, som virker hurtigere paa det end paa hele Kul.

Pulverisationen foretages enten med Stampere, med Valser, eller i Pulverisationstönder. *Stamperne* stöve stærkt og arbejde slet og langsomt. *Valserne*, af samme Slags, der senere beskrives som brugte til Blanding eller til Opmaling af Krudtaffald, stöve ligeledes og trykke desuden Svovlpulveret for stærkt. *Tönderne (Skiver, Tromler)* ere skiveformige, $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ Alen lange, $1\frac{1}{2}$—2 Alen i Diameter og saaledes opstillede, med Axlen horizontal, at de kunne omdrejes med en Periferihastighed af 5—6 Fod i Sekunden. Indvendigt er paa den krumme Overflade anbragt 12 Længderibber paa $\frac{1}{2}$ Tommes Höjde. De fyldes omtrent $\frac{1}{3}$, og Knuusningen foretages ved 100—300 Pd. Kugler, af $\frac{1}{2}$ til 5 Lods Vægt, af Zink eller bedre en haard Bronce med 3 Dele Kobber og 1 Deel Tin. Naar Skiverne ere dannede af en aldeles fast Masse, bliver Produktet let for haardt, derfor gjör man ofte deres krumme Overflade af stærkt Saalelæder.

Pulverisationstönderne foretrækkes i vore Dage meget almindeligt, da de arbejde raskt uden stort Tab af Kraft eller Materiale. Ofte tilbereder man i dem binaire Blandinger, idet man pulveriserer to af Ingredienserne, helst Kul og Svovl, paa eengang.

d. Blandingen og Korningen

af Krudtet foretages paa flere forskjellige Maader. Meget hyppigt foretages Blandingen (og tillige en idetmindste fortsat Pulverisation) ved *Stampere* paa 70—100 Pd., hvoraf omtrent den halve Vægt tilhörer en Metalsko; de gjöre 30—60 Slag i Minutten, enten i Træstampehuller, udhulede i en Blok af Ege- eller Böge-

træ, eller i Metalpotter med en Prop af Endetræ, helst af El, i et Hul i Bunden. Faldhöjden er gjerne omtrent 18 Tommer. Der fyldes fra 10 til 50 (gjerne 13—20) ℔ under hver Stamper. For at Massen ikke skal stöve for stærkt, sætter man efterhaanden 10—15 pCt. Vand til; jo mindre Vand, man bruger, desto fastere bliver Krudtet. Arbejdet varer fra 3 indtil 48 Timer, efter Qvantiteten af Massen, Ingrediensernes Fiinhed, Stamperens Vægt, Antallet af Slag i Minutten og endelig ogsaa efter den Fuldkommenhed, man vil give Krudtet. Massen vendes flere Gange, ved at bringes fra eet Stampehul i et andet.

Istedetfor Stampere brugtes, især tidligere, hyppigt de saakaldte *Valser* (Valsemöller), egenligt brede Stene, som arbejde paa Kant. De ere fra 150 og indtil 14000 ℔ tunge, dog gjerne imellem 3000 og 8000 ℔. 2 og 2 arbejde sammen paa 40—80 ℔ fugtet Masse ad Gangen. Disse Möller give fast Krudt; men de sætte let Skorper paa Massen, som genere ved Korningen. De synes at være farligere end Stamperne. Nuomstunder bruges de meest til at omarbejde Krudtstöv og ucourante Numere med, da de ikke blande saa godt som Stamperne.

De ovenfor omtalte Tromler bruges ogsaa til at bevirke Blandingen af Ingredienserne (*Blandingstönder*), og det enten under Pulverisationen, eller efter at hver for sig er tilstrækkeligt knuust. Denne Blandingsmaade har endnu det store Fortrin for Stampningen, foruden de i Anledning af Pulverisationen nævnte, at Ingredienserne afvejes i större Portioner og Arbejdet derved betydeligt lettes for Opsynet, ligesom der ogsaa behöves mindre Folkehjælp i Möllerne.

Korningen af det stampede eller valsede Krudt foretages gjerne paa Sigter af Pergament eller Messingtvist med store Huller. Paa dem bringes fugtig Sats og Knipler eller lindseformige Skiver af Pokkenholt, som ved den stærke Rystelse hoppe op og drive Massen igjennem. Nedenunder er en finere Sigte, for at tage de omtrent 40 pCt. Stöv fra Kornene. Ogsaa bruger man en liggende Cylinder af Metaltvist, hvori 20 Trækugler med $1\frac{1}{2}$ Tomme Diameter trykke Massen ud igjennem Hullerne.

Naar man vil have meget fast og kraftigt Krudt, underkaster man det undertiden en *Presning*. Man lægger til den Ende Massen i Lag paa 1—3 Tommer imellem glatte Kobberplader og underkaster dem i en Presse et Tryk af f. Ex. 50 000 ℔ paa Qvadratfoden, ofte meget mere. De tyndeste Kager give

det stærkeste Krudt. Ogsaa presser man Krudtet imellem Valser. De nyeste Valsepresser have tre Valser: den överste er af Stöbejern, belagt med Kobber, den midterste af Træ, den nederste heelt af Kobber. En Dug uden Ende gaaer om begge de överste Valser, en anden om den nederste. Paa denne Dug löber Satsen, der ikke behöver at være fugtig, ud i et Lag paa 7—8 Tommer, som sammenpresses til 2 Tommer. Presset Krudt bliver knuust i kantede Korn. Forelöbigt slaaes Kagerne gjerne istykker med Træhammere; derefter sönderbrydes de enten ved riflede Valser imellem Lærred eller ved en Cylinderkornemaskine, som ovenfor omtalt, kun at den er tæt besat med Trælister indvendigt, og at der bruges 16—20 ℔ Tin- eller Zinkkugler, af Störrelse som Geværkugler, istedetfor de större Trækugler.

En ganske ejendommelig Maade at danne Krudtet paa er den af Champy angivne. Dertil betjener man sig af Krudtstöv, der enten faaes som Affald ved Sorteringen, eller langt bedre ved Knuusning i Tromler af de enkelte Ingredienser eller af binaire Blandinger og derpaa följende Blanding og yderligere Pulverisation i större Tromler med en Mængde smaa Kugler af Krudtsats, dannede i den nedenfor beskrevne champyske Tönde. Jo omhyggeligere Pulverisationen og Blandingen er foretagen, desto fastere bliver Krudtet. Den *champyske Tönde*, hvori Korningen foretages, har $1\frac{1}{2}$—2 Fod i Længde, 3—5 Fod i Diameter og gaaer paa en huul Axe. Langs igjennem denne gaaer et Rör med f. Ex. 24 smaa Huller; Röret staaer i Forbindelse med et höjt Vandbassin og kan lukkes med en Hane eller paa anden Maade. Denne Tönde kan bruges paa 2 Maader: Man kan fylde endeel Krudtstöv i den, sætte den i Bevægelse, under Bevægelsen lade Vand, som en fiin Regn, spröjte paa Massen og fortsætte Bevægelsen en Tidlang. Hver indfaldende Draabe bliver da Midtpunktet for et lille Korn, der ved den fortsatte Rulning bliver stedse större, idet der lægger sig det ene faste Lag efter det andet udenom det. Ved den anden Maade begynder man med saakaldte Kjærner, det er Korn, som sorteres fra Krudt, fordi de ere for smaa. I en Tönde paa 2 Fods Længde og 5 Fods Diameter bringes 100 ℔ saadanne Kjærner; i Löbet af $\frac{1}{2}$ Qvarteer indspröjtes, under en stadig Omdrejning af 8 Gange i Minutten, 10 ℔ Vand, som saaledes faaer Tid til at fordele sig paa Kjærnerne. Vandmængden maales ved Synkningen i Bassinet. Efterhaanden indkastes saa 100 ℔ Krudtstöv

under fortsat Omdrejning. Bedre endnu er det at dele baade Vandet og Krudtstövet i flere Portioner og bringe dem vexelviis i Tönden; derved blive Kornene fastere og rundere. Alle Kornene blive imidlertid ingenlunde ligestore: der falder paa eengang Kjærner til nyt Arbejde, Krudt af alle brugelige Fiinheder og Korn, der ere for grove.

Ved Arbejdet i den champyske Tönde faaer man særdeles faste og runde Korn, der kunne gjöres smaa eller store, ligesom man vil, ved at passe Mængden af Krudtstöv efter Kjærnernes Störrelse og Vægt.

e. Sortering, Törring, Polering osv.

Sorteringen bör foretages flere Gange: för Törringen, for ikke at fylde Törrestuen med store Masser af Krudt, der dog maae arbejdes om igjen; efter Törringen og Poleringen, fordi Kornene ved Slid og Tryk efterhaanden forandre deres Störrelse og give endeel Stöv fra dem. Den förste Sortering kan saa meget bedre indskrænke sig til en Fordeling i det Grove, som der dog falder flere Numere, end man godt kan adskille paa eengang. Sorteringen kan foretages med Haandsigter af Haarsigtedug, Pergament, Flor, vævet af Hampetraad, eller Metaltvist. Dette Arbejde gaaer langsomt, da det samme Krudt maa gjentagne Gange paa Sigter, for ret at sorteres; det koster stor Folkehjælp, hvilket i Krudtmöller allermindst er önskeligt, og derved gnides mange Korn til Stöv. Bedre er det at betjene sig af Cylindersigter. Paa Frederiksværk deler en saadan det fugtige Krudt i 4 Numere: Endegodset, som siden giver Sprængkrudt og Kanonkrudt; det Groveste, der gaaer igjennem Cylindersigten, rystes paa Haandsigter med Geværkugler, indtil Kornene ere afslidte, saa at de kunne gaae igjennem, hvorved de give Geværkrudt Nr. 1 og Stöv. Det Mellemste giver Geværkrudt Nr. 1 og 2; det Fineste er deels Geværkrudt Nr. 3 (meest til Kjærner for den champyske Tönde), deels Stöv. Efter Törringen har man atter Valget imellem Haandsigter og Cylindersigter; disse sidstnævnte bör være forbundne med en Blæse, for at skille det törre Stöv godt fra Kornene.

Törringen har man foretaget ved Træk i aabne Huse, ligesom ogsaa ved Solvarme igjennem Vinduer; men da begge Maader ere altfor usikkre, især i det koldere Klima, og den sidstnævnte desuden ikke ganske uden Fare, idet Solen virker

meget stærkt paa det sorte, matte Krudt, kan der næsten kun være Talen om Törring ved konstig Varme. Krudtet udbredes til den Ende paa Flager af Haardug, der stables over hinanden i en Törrestue. At vende Krudtet er vidtlöftigt og giver Stöv; derfor er det bedre at sprede det saa meget tyndere, i Reglen kun $1\frac{1}{2}$—2 Linier höjt.

Törrestuen bör opvarmes med varm Luft eller med Vanddampe. Bruger man varm Luft, saa maa Ildstedet ved to eller flere Mure være adskilt fra Törrestuen. Dampopvarmningen tilsteder en större Bortfjernelse af Ildstedet; den bör ogsaa være saaledes indrettet, at en regelmæssig Cirkulation af den opvarmede Luft og en ligelig Opvarmning af Lokalet opnaaes. Man gjör i alle Tilfælde vel i at bruge en Ventilator til at trække den fugtige Luft bort. Jo fugtigere Krudtet er, og jo stærkere Lufttrækket, desto forsigtigere maa man være med Varmen, for at ikke Krudtet skal klumpe sig eller forvittre, hvorved Salpeteret trækker sig ud paa Overfladen af Kornene, og man faaer salpeterfattigt Krudt og salpeterrigt Stöv. Man kan passende begynde med 30° R. og ende med 50° R.; hyppigt holder man den stadigt ved 40° R. Med Undtagelse af Temperaturforskjelligheden, som end ikke altid iagttages, er der ingen Forskjel paa Törringen för og efter Korningen. Krudt, som er kornet paa den ældre Maade, behöver efter Omstændighederne 8—24 Timer til at törres, Krudt fra de champyske Tönder et Par Dage. For at undersöge, om Krudt er tilbörligt törret, henlægges 300 Gran et Qvarteer i 40° R.; det bör da ikke tabe over $\frac{1}{2}$ Gran i Vægt.

Ved *Poleringen* bliver Krudtet rundt og fast, saa at det virker kraftigere, ikke stöver og taaler bedre Fugtighed; dernæst tjener den til at give det et smukt blankt Udseende. Poleringen kan foretages i smaa Sække med 3—15 Pund Krudt i, der rulles med Haanden paa et Bord; men denne Maade er for bekostelig og langsom. Naar man nuomstunder bruger Sække, ere de forsynede med runde Træskiver for begge Ender og föres ved en vertikal Axe med udstaaende Arme rundt paa et Bord med radiale Lister, paa samme Maade som Stenene i Valsemöllerne. Poleringen foretages dog almindeligst i Tönder; disse ere snart korte, snart lange (indtil 10 Fod), 24—30 Tommer i Diameter, gjerne buede paa Midten. Arbejdet gaaer her langsommere; men Krudtet bliver ikke forurenet med Trevler. Poleringen gaaer bedst i halvtör Tilstand; er det fugtigt, saa bliver det lettest

fast, i törret Tilstand faaer det bedst Politur. Jo mindre Krudt man kommer i Sækkene eller Tönderne, og jo længere man ruller dem, desto fastere bliver Krudtet, som nedenstaaende Tal vise. I Begyndelsen maa man rulle langsomt, for ikke at faae for meget Stöv; senere sparer man Tid ved at rulle noget raskere. Fransk Jagtkrudt faaer först i 12 Timer 12 Omdrejninger i Minutten, derpaa i andre 12 Timer 30, hvorpaa man igjen lader Hurtigheden aftage, for at Varmen, der opstaaer ved den större Hurtighed og befordrer Tætheden, igjen kan tabe sig, inden Krudtet kommer i Luften, da det ellers vilde tabe sin Glands. Ved dette Arbejde har man fundet följende Tætheder, der udtrykke Forholdet imellem Vægten af lige Maal Vand og kornet Krudt.

	Vægtfylde.
Inden Poleringen	0,810
efter 4 Timers Polering	0,833
— 8 — —	0,846
— 20 — —	0,869
— 25 — —	0,878
— 30 — —	0,889
— 42 — —	0,893.

Ved Poleringen falder der altid mere eller mindre Stöv, som maa bortskaffes ved Blæsning.

Tætheden af Krudtet er af stor Vigtighed. Jo tættere det er, desto bedre modstaaer det Fugtighed og Slid, desto större en Masse luftformige Produkter udvikles der af et lige stort Maal Krudt, men desto langsommere forbrænder Krudtet ogsaa. Da Forbrændingens Hastighed tillige afhænger af Krudtkornenes Störrelse, saa at det grovkornede Krudt forbrænder langsomst, saa vilde ret fast og ret fiinkornet Krudt være ubetinget det bedste, dersom det altid var önskeligt, at Krudtet ikke blot stod sig godt mod Fugtighed, men tillige forbrændte hurtigt. Dette er imidlertid ikke Tilfældet: Forbrændingen kan baade være for hurtig, hvorved Skytset lider uden tilsvarende Skudvidde, og for langsom, hvorved Heden ikke bliver saa stor, og Krudtet ikke fuldstændigt tændt, inden Projektilet har forladt Skytset.

Imellem Ladningens og Projektilets Störrelse, Löbets Længde, Kornenes Störrelse og Tæthed bestaaer en endnu ikke tilstrækkeligt oplyst Relation; dog er det vist, at Krudt til grovt Skyts bör være grovkornet, for at være langsomt forbrændende; til Gevær-

krudt bör Kornet være fiint, især naar Tætheden er betydelig. Tætheden synes overhovedet at være saa önskelig en Egenskab, at man ikke saa meget bör efterstræbe en raskere Forbrænding hvor den behöves, ved at forringe Tætheden, som ved at gjöre Kornene mindre. Ifölge Forsög med Prövemorteren, har nyt, nogenlunde fast Krudt en lidt större Virkning i upoleret end i poleret Tilstand, hvorimod det Omvendte er Tilfældet efter en lang Transport eller en rum Tids Opbevaring. Derved maa imidlertid erindres, at ved Prövemorteren den hurtige Antændelse mere kommer i Betragtning, end idetmindste i Kanoner. M. Meyer angiver, at den störste Effekt faaes ved en Vægtfylde af 1,4 for firepundige Kanoner, 1,5—1,55 for Geværer; men saalænge Kornenes Störrelse ikke er bestemt, kan den rigtigste Vægtfylde heller ikke være det, og ialfald er det lige saa vigtigt at kjende Vægten af et vist Maal kornet Krudt, som Vægtfylden af selve Massen. Da Korn af ueens Störrelse fylde forholdsviis mindre end ligestore Korn, vil der ikke engang ved kugelrundt Krudt være noget bestemt Forhold imellem disse to Slags Vægtfylder.

Naar Krudt henligger i fugtig Luft, indsuger det endeel Vand. Med 5 pCt. kan det endnu tilnöd bruges til grovt Skyts; med 7 pCt. kan det atter gjöres brugbart ved forsigtig Törring; med 8 pCt. klumper det sig, og naar det skal blive godt igjen, maa det arbejdes om; med 13—15 pCt. er det grödagtigt og har tillige tabt Salpeter, saafremt Vædsken har fundet Udvej. Men selv naar man omarbejder det fugtige Krudt og, saavidt fornödent, sætter mere Salpeter til, bliver det aldrig saa godt, som det var, formodenligen paa Grund af en chemisk Indvirkning af Vandet paa Svovlet og paa Kullet. Naar Krudtet er blevet aldeles fordærvet, blandt andet naar der er kommet Sand i det, bruges det, saavelsom det Krudtstöv, som man fejer sammen i Möllerne, og som man, af Frygt for Sand, ikke tör bringe under Stampere eller Stene, blot til at udlude Salpeteret af; Svovlet og Kullet komme da ikke til Nytte.

Krudtfabrikationen er, som bekjendt, forbunden med stor Fare. For at mulige Explosioner skulle gjöre saa lidt Skade som muligt, lægger man de forskjellige Dele af Fabriken i særegne lette Træbygninger, fjernede fra hinanden og omgivne af Træer. Man foretrækker, Alt forresten lige, de Arbejdsmethoder, hvorved Folkene behöve mindst at opholde sig i Möllerne; hvor disse gaae alene, lader man dem, f. Ex. ved Klokkesignaler,

give tilkjende, om de gaae stadigt. I Törrestuen hænger man helst Thermometret ved Vinduet, for at man kan iagttage det udenfra. Ingen faaer Tilladelse til at komme ind i Möllerne med Söm under Saalerne.

4. Teglfabrikationen.

a. Materialet.

Leret, hvoraf Muursteen og Tagsteen dannes, findes lejret i Lag, der, selv paa det samme Terrain, kunne have meget forskjellig Beskaffenhed i större og mindre Dybder. Dette beroer deels paa, at Lerets væsenlige Bestanddele, kiselsuur Leerjord og udskilt Kiselsyre i forskjellige Oplöselighedstilstande, ikke overalt forekomme i samme Mængdeforhold, deels og fortrinsviis paa Indblandinger af finere eller grovere Sand, Kiselstene, Glimmer, Svovljern (enten som större Stene af Svovlkiis, eller i fiinfordeelt Tilstand, saa at Leret farves blaat derved), Jerntveiltehydrat eller Okker, som farver Leret guult, Kalk i större eller mindre Dele, empyreumatiske Stoffer osv. Leret bör helst indeholde megen udskilt *Kiselsyre;* lidt temmelig fiint *Sand* (især naar der mangler Kiselsyre), dog ikke over $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ af Massen; noget *Kalk* eller *Jern* eller begge Dele, fordi Sammensintringen lettes derved, dog ikke for meget; slet ingen större *Steen*, allermindst af Kalk eller Svovlkiis, der foranledige, at Teglstenene sprænges ved Fugtighed. Leer, som er tilstrækkeligt letsmelteligt ved Jndblanding af Kalk, giver gule Muursteen; er det Jern, som spiller denne Rolle, saa blive Stenene mörkeröde; indeholder det baade Kalk og Jern, saa blive Stenene lysere röde, ofte med en rosenröd Nuance.

Massen undersöges ved Slemning, ved fortyndet Syre og ved en Prövebrænding. Ved Slemningen udskilles Sand og Stene, som man da nærmere kan undersöge; dog maa man paasee, om ikke noget af Slemmegruset er godt Leer, da dette ofte er saa stærkt sammenpresset af de overliggende Jordlag, at det ikke uden videre lader sig opslemme i Vand. Med Syren opdager man kulsuur Kalk i Leret eller Slemmegruset, ligesom ogsaa store Qvantiteter Jern gjerne strax give sig tilkjende ved Farven af den klare Vædske, der efter nogen Henstand findes over Leret. Ved Prövebrændingen ville Stene af altfor kalk- eller

jernholdigt Leer smelte mere eller mindre sammen; naar Stenene enten faae Ridser ved Törringen eller Brændingen, eller kaste sig krumme, eller svinde for stærkt ved Brændingen, saa er det Tegn paa, at Leret er for fedt og trænger til en Indblanding af fiint Sand eller, efter Omstændighederne, af ganske fiin Kiseljord (Infusionsdyrlag, udskilt Kiseljord i Törvemoser). Meget ofte kommer man til det Resultat, at de undersögte Leerlag hver for sig have forskjellige Fejl, der modarbejdes ved Blandinger i passende Forhold.

b. Materialets Forberedelse.

Leret maa altid underkastes en mere eller mindre omstændelig Behandling, for at kunne formes til Stene. Ved den lange Henliggen, i Reglen udsat for et stærkt Tryk, er det blevet til en fast, uplastisk Masse, der er for tör til at formes og desuden ofte er blandet med Stene.

Man lösner undertiden Leret ved en *Frysning* af det Vand, det indeholder. Man lægger isaafald det, for Nemheds Skyld, i den törre Aarstid opgravede Leer i maadeligt tykke Lag, for at de kunne fryse godt igjennem, stikker det nogle Gange om og udsætter det saaledes for Vinterkulden. Hvor en gjentagen Frysning kan opnaaes med behörig Omgravning imellem, er det bedst; men den hele Fremgangsmaade egner sig ikke vel til Anvendelse i det Store, da der udfordres et uhyre Oplag af Leer, fordeelt paa et overmaade vidtlöftigt Terrain.

Undertiden benytter man sig af Leer, der er saa haardt, at det maa *males* paa Stene, for at kunne opblandes med Vand. Det er især Tilfældet med dybtliggende Leer, saasom det ildfaste Leer paa Höganæs. Det bliver derefter, ligesom det frosne Leer, udblödt og æltet.

Til Tagstene, hvor det fortrinsviis er vigtigt at have Leer uden Stene, og hvor Materialets Priis föles mindre, fordi det forædles til en langt höjere Værdi, foretager man undertiden en *Slemning* af Leret. Det behörigen udblödte Leer lægges 12—15 Tommer höjt i en rund, med Brædder udforet, fladbundet Fordybning i Jorden. Fra en Pæl i Midten gaae to Arme ud, som hver trækker et Slags Harve. Over Leret pompes Vand. Naar Harverne have opslemmet Leret i Vandet, ledes Leerslammet (Slik) igjennem Render hen i fiirkantede Grave med faststampet Bund, f. Ex. 100—150 Fod i Fiirkant, hvor Vandet fordunster,

da der ikke er nok til at lade löbe bort. Det groveste Sand og Stene blive tilbage; men da man, for at spare Tid og Arbejde, slemmer med meget lidt Vand, kan der komme Adskilligt med, der strax vilde synke tilbunds i en tyndere Leerslam.

Det Almindeligste er, blot at udblöde Leret med Vand og derpaa ælte det. *Udblödningen* foretages i en Grav med faststampet Leerbund eller med et Plankegulv. Det er af Vigtighed at passe det rette Forhold af Vand og Leer, da Æltningen ikke gaaer godt med for tör en Masse, og Stenene blive mindre gode af for vaadt Leer, ligesom man ikke uden stor Ulejlighed kan ælte Leret om igjen, naar en saadan Fejl opdages. *Æltningen* foretages grundigst med Födderne, da man paa den Maade kan föle Stene, som pilles bort, og uplastiske, for törre eller for vaade Dele af Leret, der trænge til yderligere Æltning og Blanding. Men da dette er en kostbar og langsom Maade at ælte Leret paa, bruges den ikke let uden til kostbarere Stene og i det meget Smaa. Æltningen foretages ogsaa undertiden af Heste, der træde Leret; almindeligst er det, at sprede Leret i en Cirkel om en Pæl og lade een eller flere Heste trække en Vogn rundt om Pælen igjennem Leret. Vognen bör have smalfælgede Hjul, være belæsset med Stene og saaledes befæstet til den fra Pælen udgaaende Bom, for hvilken Hestene ere spændte, at den kan i Spiraler vexelviis nærme sig til og fjerne sig fra Pælen, hvilket nemmest bevirkes ved at lade en Kudsk sidde paa Vognen og langsomt vinde den ud og ind under Kjörselen. Den i Reglen bedste *Æltemaskine* er afbildet i Fig. 235; den bestaaer af et cylindrisk (eller kegleformigt), gjerne opretstaaende stærkt Trækar a, hvori drejer sig en Axel b med udstaaende Knive c, c, der ere vendte skraat i samme Retning, saa at man, ved at dreje Axlen om paa den ene Led, presser Leret imod den nederste Ende af Maskinen, hvor der er en Aabning d; jo mere denne holdes lukket, desto tungere vil Maskinen gaae, saa at den tilsidst kan gaae istykker, desto mindre Leer gaaer der igjennem Maskinen, men desto bedre bliver det gjennemæltet. Maskinen er gjerne 5 Fod höj og $2\frac{1}{2}$ Fod i Gjennemsnit; Knivene staae under en Vinkel af 20—25°. Den fordrer 1—2 Hestes Kraft til Trækning og 1—2 Arbejderes Hjælp til Pasning, foruden dem, der behöves til Lerets Transport. Den ælter det fornödne Leer til 2—3000 almindelige Steen i Timen. Under Æltningen foretages tillige den fornödne *Blanding* med Sand, Meelkalk,

eller forskjellige Leersorter, til ildfaste Seen med ildfast Gruus, Chamotte odl. Æltningen bör ikke foretages for lang Tid, för Leret skal bruges, da det taber af sin Plasticitet ved Henliggen. En *Bankning* umiddelbart för Formningen er i den Henseende meget virksom, men undlades oftest, fordi den er besværlig at foretage med den store Masse.

c. Stenenes Formning og Törring.

Formningen (Strygning) af *Muursteen* for Haanden foretages i Former af Træ uden Bund. For at de ikke skulle hænge ved Formene, bruges almindeligst Vand, til Klinker derimod Sand, da de brændes saa stærkt, at Kalken ellers ikke vilde hefte godt ved dem. Ligesom Leret overhovedet bör stryges saa tört som muligt, fordi Törringen gaaer saa meget hurtigere for sig og med mindre Fare for vaadt Vejr, fordi Stenene saa meget bedre holde sig i deres Form og Dimensioner og saa meget lettere törres uden Ridser, saaledes er Strygning med Sand i det Hele at foretrække for Strygning med Vand. Formene ere enkelte, dobbelte, fiirdobbelte osv.

Klinkerne stryges med en overordenlig Hurtighed, der beroer deels paa en særegen Færdighed og Udholdenhed ved de hollandske Arbejdere, deels paa ejendommelige Haandgreb og en hensigtsmæssig Fordeling af Arbejdet. Strygningen foretages kun i de lange Dage; een Stryger med Hjælp af een Dreng, som danner Klumper af passende Störrelse og triller dem om i Sand, og tre Drenge, som bære Stenene bort og henlægge dem paa Jorden til Törring, kan med 15 Timers Arbejde stryge indtil 15000 Klinker, eller 1 i omtrent $3\frac{1}{2}$ Sekund. Arbejdet foretages ved et lille Bord med en Bunke Sand klappet op paa den ene Side. Foruden Formen (Fig. 236 A), som er enkelt, betjener Strygeren sig af et Strygebræt B, som ligger i en lille Kasse med Vand, til at stryge det overflödige Leer af Formen, og af et Hornhylster paa Tommelfingeren, til at skrave Leret af Strygebrædtet, for at kaste det i en Krog.

Strygning med Maskiner er ikke forbunden med synderlig Fordeel med Hensyn til Besparelsen af Mandskab, mangengang endog med Tab, da Maskinen dog skal passes, Leret bringes til og Stenene fra, og Maskinen desuden sættes i Bevægelse; derimod kan man, naar Stenene underkastes et stærkt Tryk, benytte Leer, som slet ikke er æltet eller dog meget mindre

end til Haandformning, og ialfald kan man forme Leret meget törrere end med Haanden, og dette er en betydelig Fordeel. Maskinerne kunne henföres til 2 forskjellige Klasser:

I den ene Klasse bliver Leret presset ind i passende Fordybninger, der enten befinde sig paa Omkredsen af et stort Hjul, paa en omdrejende Skive, eller ere dannede ved at sætte Rammer uden Bund paa en Dug uden Ende, eller paa anden Maade. De formede Stene blive gjerne trykkede ud igjen af Formen ved en egen Mechanisme. Leret bliver gjerne enten skruet ud af en Æltemaskine af den ovenfor beskrevne Art, ved hvilken Aabningen forneden og Omdrejningshastigheden afpasses saaledes, at der leveres netop det fornödne Leer, eller paa anden Maade skudt frem, efterhaanden som det bruges.

I den anden Klasse Teglstrygemaskiner deler man det vel gjennemæltede og oftest fra Æltemaskinen netop udgaaende, sammenhængende Leer med Kobbertraader i Stene af passende Dimensioner. Den bedst construerede af disse Maskiner er af Hunt og findes afbildet Fig. 237. Leret kastes op i en Skruv, som paa de to Sider begrændses af den krumme Overflade af 2 store Cylindre A, paa de to andre af dertil passende, krumt udskaarne vertikale Plader B, hvis Afstand er lig Stenens Længde, i fugtig Tilstand. Om hver af Cylindrene A er spændt en Dug uden Ende af Everlasting. Denne Dug staaer paa to Steder ud fra Cylinderen, idet den udvendigt strammes ved a og indvendigt gaaer lige nedad og saaledes giver Tragten en prismatisk Forlængelse af samme Brede som Stenen. For at Leret kan, ved Cylindrenes og Dugenes Bevægelse, föres ud af Skruvens Tud forneden, maa den kunne glide let ned ad Sidevæggene paa Pladerne B. Disse ere derfor saaledes dannede: Yderst er en Jernplade, som er udeladt i Tegningen, indenfor en tynd Plade af Endetræ med Kanaler paa den ydre Side, paa den indre Side ere Træpladerne bedækkede med Everlasting; fra en Beholder C löber der stadigt Vand ind imellem Jern- og Træpladerne, fordeler sig i Kanalerne, siver igjennem Træet og holder Töjet stadigt fugtigt. Naar Leret er traadt saa langt nedenfor Skruvens Aabning, som Stenen skal være tyk, bliver det afskaaret med et tyndt Baandjern. Paa en bred Kjede uden Ende D lægges paa venstre Side efterhaanden smaa Brædder, hver til een Steen. Paa Kjeden er der anbragt i regelmæssige Afstande smaa Stifter b, hvoraf to tilsvarende passe i to Huller

i hver sin Ende af det lille Brædt. Kjeden fører Brædderne efterhaanden ind under Skruvens Munding. Naar Afskæringen skal gaae for sig, standser baade Cylindrenes og Kjedens Bevægelse; det lille Bræt, der er lige under Skruven, löftes, modtager den afskaarne Steen og sænkes igjen. Derefter fortsætte Cylindren og Kjeden deres Bevægelse, og naar igjen en Steen skal afskæres, er det næste Bræt lige under Skruven. Afskæringen besörges af Maskinen selv. De formede Stene borttages efterhaanden ved den höjre Ende af Maskinen.

Hule Muursteen med regelmæssige Udhulinger formes ved mere omstændelige Fremgangsmaader, ligesom andre hule Leerkar. Poröse Muursteen formes paa almindelig Maade af Leer, som er blandet med Avner, Hakkelse, Törve- eller Steenkulsmuler odl. De blive poröse ved Brændingen, som fordrer mindre Brændsel, paa Grund af, at de indblandede Sager brænde med. De blive betydeligt haardere end andre Stene, fordi Asken forbinder sig med Leret. De fortjene ved Lethed, forholdsviis Styrke og slet Varmeledning mere almindelig Anvendelse, men holde rimeligviis for stærkt paa Fugtighed til at bruges lige ved Jorden.

Tagstene formes först glatte og krummes, om det forlanges, bagefter. Ved Haandformning afskæres med Kobbertraad i passende Tykkelse Plader af en firkantet Leerbanke; Afskæringen skeer efter en Stabel Lister af Pladernes Tykkelse paa hver Side af Banken. Disse Plader, eller ogsaa Leerklumper uden bestemt Skikkelse, blive i en Jernramme, som lægges paa Træ, eller bedre Gibs, udformede til regelmæssige, firkantede Plader af aldeles bestemte Dimensioner, for Enden begrændsede af buede Linier. Nakken, hvormed Tagstenen hænger paa Lægten, dannes med en Leerklump, som anbringes paa den överste Side og derved presser Pladen ned i en passende Fordybning i det Underlag, paa hvilket Stenen formes. Maskinformning af Tagsteen finder i Reglen ikke Sted. Man har dog en Maskine, som arbejder saaledes: En Leerplade af passende Tykkelse og Brede presses ud igjennem en Aabning og afskæres ved en Traad, först lige, for at ende den ene Tagsteen, og strax efter krummet, for at begynde en ny. Nakken har ogsaa et tilsvarende Udsnit i den Aabning, Leret presses ud igjennem. Dersom dette Udsnit stedse var aabent, vilde der komme en Ribbe langs nedad Stenens Midte paa Bagsiden; derfor lukkes det altid ved et Skud, kort

efter at være aabnet een Gang for hver Steen. Krumningen udföres forskjelligt efter dens Beskaffenhed. De her almindelige, efter hollandsk Viis krummede Tagstene formes over en tilsvarende krummet Trærende, hvorpaa de lægges, medens de endnu ere blöde.

Törringen af Muursteen foretages hyppigt, navnligen ved Arbejdet i det Store, i fri Luft. Man vælger en tilstrækkeligt stor Plads med Aflöb for Vandet, belægger den med Sand, brugt Bark odl., for at Luften kan stryge under Stenene. Herpaa lægger man Stenene, hvis de ere strögne som Klinker, med den sandede Side opad. Naar de have faaet nogen Consistens, f. Ex. efter 24 Timers Forlöb, blive de rejste paa Kant, senere samlede i smaa Hobe og omsider i lange lave Mure med en skraa Ryg foroven. Man maa være forsynet med en stor Mængde Maatter, for at dække over dem i Regnvejr, saalænge de ere meget fugtige tillige i stærkt Solskin eller Blæst. Sikkrere er det, at foretage Törringen under Tag. Nemmest kommer man til det ved at udbrede Maatter over Lægter eller hænge dem paa udspændte Halmtouge. Mangengang har man ordenlige, med Törrestilladser forsynede Törrehuse, der kunne aabnes og lukkes paa alle Sider, for at regulere Törringen, især naar Stenene ere maskinströgne og altsaa fra först af temmelig törre, saa de strax kunne stilles op paa Kant. Törringen tör ikke fremskyndes altfor stærkt, da Leret derved revner. Tagsteen törres stedse i lukkede Huse med al Forsigtighed. Undertiden blive Stenene i halvtör Tilstand beskaarne med Baandknive, eller endog underkastede en Presning i andre mindre Former, hvorved de blive regelmæssigere og fastere, men tillige kostbarere.

d. Brændingen.

Muursteen brændes i de saakaldte *Felteglbrænderier* uden Ovne, eller, om man vil, Ovnen bygges hvergang paany, uden Bindemiddel, af raae Stene, som med det Samme halvbrændes, saa at de kunne bruges til indvendige Skillerum odl. Denne Fremgangsmaade har det Fortrin, at man, naar der findes Leer i Nærheden af större Byggearbejder, men intet Teglbrænderi, kan uden store Anlægsomkostninger brænde de nödvendige Steen paa Stedet og saaledes spare Transportomkostningerne, der f. Ex. i Kjöbenhavn udgjöre omtrent 50 pCt. af den oprindelige Priis paa Flensborgersteen, som dog tilföres söværts. En saadan

Feltovn har Grundformen af en Qvadrat eller Rechtangel, Höjden 4—5 Alen; ved Jorden findes der i lige Afstand fra hinanden 5—10 höje, smalle, i samme Retning gjennemgaaende Fyrkanaler af omtrent en Alens Höjde, foruden omtrent ½ Alen, hvor de lidt efter lidt lukke sig derved, at Stenene gaae ud over hinanden. Det nederste Lag er blegbrændte Steen eller Brokker. Stenene staae paa Kant, med Undtagelse af dem, som efterhaanden lukke Fyrkanalerne, de yderste, der danne Indfatningen og derfor tilklines med Leer, og de överste. Mangengang maa man afstive især de större Ovne med Brædder, der ved et Leerlag ere adskilte fra de yderste Stene, og med Strævere. Fyringen gaaer for sig ved at kaste Træ eller Törv ind i Fyrkanalerne. Naar man vil brænde med Steenkul, bruger man hyppigt at lægge et Lag Steenkulsaffald imellem hvert Lag Steen; man bygger da Fyrkanalerne meget smaa, med et Slags Rist af Steen over en Askekanal, og fylder dem ganske, först med store og derover med smaa Kul. Man bruger alle Fyrkanalerne paa eengang. Man har Feltovne af meget forskjellige Störrelser, fra 40 000 til 450 000 Steen. De store Ovne ere de fordeelagtigste, da der gaaer færre Steen tilspilde — i Gjennemsnit 10—12 pCt.

Man har ogsaa, og som det synes med Fordeel, brugt saakaldte *liggende Teglovne*, der ere dannede som en almindelig Reverbeerovn af f. Ex. 12 Fods Brede, 24 Fods Længde paa Herden, med 4 Fod muret Rist; over begge et hvælvet Loft paa 10 Fods Höjde i Midten. Hvælvingen kan dannes, efter at Stenene förste Gang ere satte ind, af Leer, som er sammenæltet med Straa, og den vil da brændes saa fast, at den kan holde mange Brændinger ud. For at faae jevn Varme, maa man bygge 3 Fyrkanaler paa 8—10 Tommer i Qvadrat og hjælpe til med Brænde i dem, især ved den fra Risten fjerneste Ende, hvor den höje Skorsteen findes.

Almindeligst af alle ere de saakaldte *staaende Teglovne*, der enten ere aabne, eller foroven lukkede med en Hvælving med adskillige jevnt fordeelte Trækhuller, igjennem hvilke Rögen finder Udvej; de aabne Ovne foretrækkes ofte, fordi de ere meget beqvemmere at bruge. Gulvet er gjerne forsynet med Render paatværs, hvorover der dannes Fyrkanaler, som have tilsvarende Aabninger, helst i begge modstaaende Mure. Mangengang, især naar der fyres med Törv, er Bunden af disse Kanaler en af Muursteen dannet Rist med Askehul under. En saadan

Ovn kan passende have 10 Fod til Hvælvingen, 7 Fods Höjde i Hvælvingen, 12 Fods Brede og 12—36 Fods Længde; de rumme, efter Ovnens og Stenenes Störrelse, samt Maaden at stable disse paa, 12—100 000 Steen. Stenene stilles paa Höjkant, i Regien tæt, dog ogsaa undertiden Stenene i hver anden Rad i en skraa Stilling imod Retningen af den hele Rad, saa at der for hver Steen kommer to triangulaire Mellemrum. Disse Ovne, især de lukkede og de smaa, ere forholdsviis temmelig dyre, og Stenene stables ikke godt tæt under Hvælvingen.

Klinkerne brændes i *aabne Ovne*, der kun i Dimensionerne adskille sig fra de nysnævnte staaende Ovne uden Hvælvinger. De staae lige paa Jorden og ere som oftest omgivne af en let Bygning med löst Tegltag. De ere opförte af meget svære (f. Ex. 2 Alen tykke) Mure, omtrent 10 Alen höje, 20 Alen brede og saa lange, at de kunne fatte 1—2 Millioner Klinker. Paa de to lange Sider ere Aabninger, svarende til Fyrkanalerne, i omtrent 2—3 Alens Afstand af 10—12 Tommers Brede og omtrent $1\frac{1}{2}$ Alens Höjde. Stenene sættes tæt paa Kant, alleröverst paa Fladen; nederst og nærmest Fyrkanalerne sættes blegbrændte Steen, ellers blot raae. For Enden af Ovnen er en stor Port, som mures til, inden man giver sig til at brænde.

Tagstene brændes kun i lukkede Ovne, stablede paa Enden over flere Lag Muursteen, som brændes paa samme Tid. Skulle de glasseres, da overtrækkes de ved Dypning med et Lag Glasur, dannet af Leervælling, fiint Sand og omtrent 40 ℔ Sölverglöd og 5 ℔ Bruunsteen til 1000 Stykker Tagsteen. Mangengang indeholder Glasuren ogsaa lidt Kobberaske. De sorte, smögede Tagsteen ere blot skarpt törrede, til en Sintring er begyndt, og derefter, ligesom Jydepotter, gjennemrögede med vaadt Brændsel.

Fyringen foretages i de forskjellige Ovne i det Væsentlige paa samme Maade; men den varer stedse længere, jo större Stenene og, fremfor Alt, jo större Ovnen er. Man kan bruge ethvert Slags Brændsel, men den er lettest at lede med let Brænde eller Törv. Til de hollandske Klinker bruges store lette Klodstörv. I Begyndelsen fyrer man meget langsomt, indtil Stenene ere skarpt törrede. Naar der ikke fordamper mere Vand, begynder man at fyre stærkt, og naar Stenene ere vel gjennembrændte, lukkes Ovnen, for at den kan blive ret langsomt afkölet. Under Brændingen har man gjerne, især efter at Törringen er fuldendt, den ene Ende af Fyrkanalerne lukkede,

deels efter den Retning, Vinden kommer fra, deels ogsaa efter den Side af Ovnen, der meest trænger til Ild. Ved at fyre mere eller mindre stærkt i de forskjellige Trækhuller, ved at dække de Steder i de aabne Ovne, eller de Trækhuller i de hvælvede, hvor Ilden især skaffer sig Luft, leder man Ilden saaledes, at alle Stenene blive, saavidt muligt, lige stærkt gjennembrændte. I de sidstnævnte Ovne stoppes de nederste Trækkanaler først. I smaa Ovne varer Törringen 1 Dögn, den egenlige Brænding 2—3 Dögn, Afkölingen $1\frac{1}{2}$—2 Dögn; i de större er Varigheden respective 4 Dögn, 7—8 Dögn og 5—6 Dögn, altsaa ialt 2—3 Uger; i de störste Feltovne kan Brændingen vare omtrent dobbelt saa længe. De store Klinkeovne fordre fra 5 til 14 Uger til en Brænding; de bruges kun om Sommeren og om Efteraaret, fordi Strygningen kun foretages i de længere Dage, og der er saaledes kun Tid til faa Brændinger aarligt ved hver Ovn. Der medgaaer i dem en forholdsviis stor Mængde Törv; men Stenene blive ogsaa bedre og jevnere gjennembrændte end i de andre Ovne.

Efter Brændingen blive Stenene omhyggeligt *sorterede* efter den Grad af Brænding, de have faaet. Især drives Sorteringen med störste Omhu efter Klinkebrændingen; man vurderer Stenene efter Farven udvendigt og indvendigt paa nogle Stene, der hugges over til Pröve, saavelsom efter Klangen, og deler dem i adskillige Numere til forskjellige Priser.

INDHOLD.

A. Behandling af Metaller.

Side

1. Metallernes technisk vigtige Egenskaber.
   - a. Jernet . . . . . 5.
   - b. Kobber; c. Tin . . . . . 14.
   - d. Zink . . . . . 15.
   - e. Bly; f. Messing og Tombak . . . . . 16.
   - g. binaire og h. qvaternaire Broncer . . . . . 17.
   - i. Nysölv; k. Sölv; l. Guld . . . . . 18.
   - m. Platina . . . . . 19.
2. Metallernes Formforandring ved Delenes Forskydning.
   - a. Stöbning . . . . . 19.
   - b. Clichering; c. Galvanoplastik . . . . . 32.
   - d. Smedning i Sænkere, Punsling, Prægning odl. . . . . 34.
   - e. Smedning og Drivning paa fri Haand . . . . . 36.
   - f. Valsning . . . . . 44.
   - g. Traadtrækning . . . . . 45.
3. Metallernes Formforandring ved Delenes Adskillelse.
   - a. Mejsler, Gravstikker, Hövle; b. Hövlemaskiner odl. . . . . 48.
   - c. Drejebænke, Drejemaskiner, Guillocheremaskiner . . . . . 49.
   - d. Boring . . . . . 53.
   - e. Udboring . . . . . 57.
   - f. Forfærdigelse af Skruer . . . . . 58.
   - g. Saxe, Durksnit . . . . . 62.
   - h. Fiilning, Savning, Freesning . . . . . 63.
   - i. Formforandring ved Slibning . . . . . 66.
4. Metalstykkers Samling.
   - a. Samling ved Omböjning . . . . . 67.
   - b. Samling med Nitter og Skruer . . . . . 68.
   - c. Svejsning, Sammensmeltning . . . . . 69.
   - d. Lodning med Loddemiddel . . . . . 71.

Side

5. Metalstykkers ydre Fuldendelse.
   a. Glatslibning, Polering . . . . . 72.
   b. Bedækning med en Metalhinde . . . . . 74.
   c. Anlöbning, Broncering, Ætsning odl. . . . . 78.
   d. Fernissering, Lakering . . . . . 80.

B. Behandling af andre mineralske Legemer.

1. Jordboring, Bjergbygning . . . . . 82.
2. Hugning, Slibning, Polering af Steen . . . . . 86.
3. Pulverisatian, Sortering, Æltning . . . . . 88.
4. Formning af Leer, Glas, Gibs . . . . . 89.

C. Behandling af cohærente organiske Legemer.

1. Træ.
   a. Træarternes Egenskaber . . . . . 93.
   b. Træets Tilretning . . . . . 102.
   c. Træets videre Tildannelse . . . . . 104.
   d. Samling af Træstykker . . . . . 109.
   e. Træsagers ydre Fuldendelse . . . . . 113.
2. Horn og hornagtige Legemer . . . . . 117.
3. Been og lignende Legemer . . . . . 118.

D. Behandling af Trevlsubstanser.

1. Trevlsubstansernes Egenskaber . . . . . 120.
2. Spinding odl.
   a. Beredning af Raamaterialet til Spinding . . . . . 121.
   b. Spinding af korte Taver . . . . . 123.
   c. Spinding af lange Taver . . . . . 127.
   d. Reebslagning . . . . . 129.
   e. Haspning . . . . . 130.
3. Vævning odl.
   a. Papirfabrikation . . . . . 131.
   b. Fabrikation af Hattefilt; c. Dannelse af Tricot . . . . . 134.
   d. Garns Forberedelse til Vævning . . . . . 135.
   e. Vævning af forskjellige eensfarvede, tætte Töjer med enkelt Kjede og enkelt Islæt . . . . . 136.
   f. Vævning af andre eensfarvede Töjer . . . . . 139.
   g. Vævning af fleerfarvede Töjer . . . . . 140.
   h. Bobinnet . . . . . 141.
4. Appretur odl.
   a. Klædes Behandling efter Vævningen . . . . . 142.
   b. Andre Töjers Appretur . . . . . 143.
   c. Trykning af Kattun, Voxduger, Tapeter . . . . . 144.
   d. Bogtrykning . . . . . 146.
   e. Konsttrykning . . . . . 148.

Side

E. Behandling af skjöre organiske Legemer.

1. Meelmaling . . . . . 153.
2. Grynmaling . . . . . 158.
3. Brödbagning . . . . . 159.

F. Speciel militair Technologi.

1. Fabrikationen af Skydegeværer.
   a. Löbet . . . . . 165.
   b. Laasen . . . . . 173.
   c. Skæftet . . . . . 177.
2. Fabrikationen af blanke Vaaben . . . . . 179.
3. Krudtfabrikationen.
   a. Materialierne . . . . . 182.
   b. Satsen . . . . . 186.
   c. Pulverisationen . . . . . 188.
   d. Blandingen og Korningen . . . . . 189.
   e. Sortering, Törring, Polering osv. . . . . 192.
4. Teglfabrikationen.
   a. Materialet . . . . . 196.
   b. Materialets Forberedelse . . . . . 197.
   c. Stenenes Formning og Törring . . . . . 199.
   d. Brændingen . . . . . 202.