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*

Industribiblioteket

Grp: 129 *Forfatter:* Hannover

Titel: Træets stoffer Papirfabrikation
og grafiske kunster

Udgave: *Trykaar:* 1920

Industribiblioteket

(Foto)

621 9 : 621. St.f.

621.9.621 Tot

H. I. HANNOVER

FORELÆSNINGER

OVER

TREVLSTOFFER, PAPIRFABRIKATION OG GRAFISKE KUNSTER

MED

TEGNINGER

VED

S. FIEDLER

UDGIVET AF DET PRIVATE INGENIØRFOND

KØBENHAVN
1920

Forord.

Disse Forelæsninger er kun bestemte for Fabrikingeniørstuderende og for en Del af de Maskiningeniørstuderende, der vælger Eksamensprojekt i Maskinbygning, men udgør for disse sidste Studerende knapt Halvdelen af den paagældende Forelæsningsrække, idet denne nemlig tillige omfatter Trevlstoffernes videre Behandling ved Spinding samt Vævning og Syning, Fabrikation af Mønter, Indretning af Laase samt Mølleri. De tilhørende autograferede Tegninger ved S. Fiedler er allerede tidligere udkomne men i dette Arbejde supplerede med to trykte Tavler med Figurer.

Ved Udarbejdelsen af dette Arbejde og paabegyndte Manuskripter til større, trykte Arbejder, som det skulde være en Forløber for, har jeg modtaget Hjælp fra mange Sider, og jeg benytter Lejligheden til allerede her at rette en Tak derfor og navnlig til følgende Herrer: Fhv. Fængselsinspektør Ammitzbøll (Oplysninger fra dansk Silkeavl), Statskonsulent Appel og Fabrikant Klemm (Faareuld), fhv. Handelsattaché for U.S.A. Erwin Thompson (Bomuld og dens Behandling), Dr. techn. Sig. Smith (Papirfabrikation, specielt Heltøjshollænderen), Faktor Brusen: (Tilretning), Lithograf Ferd. Hansen (Overtryk og Autografering) og Prof. Dr. Winther: (Fotomekaniske Trykmetoder).

Den polyt. Læreanstalt d. 1ste Juli 1920.

H. I. Hannover.

INDHOLDSFORTEGNELSE.

Pag.

J. SPINDING.

I. Trevlstoffernes Egenskaber, Udvinding og Undersøgelse 1
a. Oversigt over de vigtigste Raastoffer 1
b. Silke 1
1. Silkeormen og dens videre Udvikling 1
2. Dræbning og Haspning af Kokonerne 4
3. Affaldssilke 5
4. Raasilkens Behandling. Vild Silke 5
5. Silkesurrogater 6
c. Uld 8
1. Pattedyrs Haar i Almindelighed. Forskellige Pattedyrs Haar, Faareuld undtaget 8
2. Faareuld 9
3. Uldvadskning og Uldtørring 13
4. Karbonisering 17
5. Farvning 17
d. Bomuld 18
1. Bomuldsplanten og dens Dyrkning 18
2. Bomuldshaarets Bygning 18
3. Bomuldens Egrenering og Pakning i Baller. . 19
4. Det egrenerede Frøs Behandling i Bomuldsfrø-Oliemøllerne 20
5. Bomuldsforbrug, Produktion og Værdi, Handel og Forsendelse 21
6. Merceriseret Bomuld 21
e. Hør 22
1. Hørplanten og dens Dyrkning 22
2. Hørtavens Bygning 22
3. Rødning 23
4. Brydning 24
5. Skætning 25
f. Hamp 28
g. Jute 28
h. Kinagræs eller Ramie samt Brændenælder 29
i. Andre Trevlstoffer fra Planteriget 30
k. Trevlstoffer fra Mineralriget 30
l. Undersøgelser af Trævlstoffer 31

II. Trevlstoffernes Spinding i Almindelighed,
III. Apparater og Maskiner til Spinding,
K. VÆVNING og L. SYNING er udeladte.

M. PAPIRFABRIKATION.

I. Indledning 33
II. Kludene som Raastof 33
III. Surrogater 34
IV. Udvinding af Taver af Klude 35
V. Udvinding af Taver af Træ 41
VI. Udvinding af andre Taver 49
VII. Surrogaternes videre Behandling før Hollændermalingen 50
VIII. Biarbejder ved Malingen paa Hollænder 50
IX. Fremstilling af Haandpapir (Bøttepapir) 53
X. Fremstilling af Maskinpapir paa Langsimaskine . . 55
XI. Fremstilling af Maskinpapir paa andre Maskiner. . 59
XII. Fuldendelsesarbejder 60
XIII. Papirs Styrke, Strækningsevne og Fyldighed . . . 61
XIV. Statspapir og Papirundersøgelser 62
XV. Fabrikation af Pap 64

Pag.

N. GRAFISKE KUNSTER.

I. Tapetfabrikation 66
II. Bogtrykning 69
a. Hurtigpressen 69
b. Stereotypering 73
c. Rotationspressen 74
III. Billedtrykning 76
a. Ældre Metoder 76
1. Højtryksmetoderne 76
2. Dybtryksmetoderne 78
3. Fladtryksmetoderne 80
b. Fotomekaniske Metoder 83
1. Højtryksmetoderne 83
2. Dybtryksmetoderne 88
3. Fladtryksmetoderne 90

Litteraturanvisninger vedrørende Papirfabrikation findes S. 65, vedrørende Tapetfabrikation S. 69, vedrørende de øvrige grafiske Kunster S. 94 og vedrørende Spinding i Indholdsfortegnelsen til Fiedlers Tegninger.

Rettelser:

S. 1, Lin. 19 f.n. Larvehud a, læs: Larvehud.
S. 2, Lin. 28 f.n. er et, læs: er.
S. 6, Lin. 10 f.o. Pl. 22, læs: Pl. 32.
S. 8, Lin. 5 f.o. Faarets Hud, læs: Faarets Uld.
S.11, Lin. 11 f.n. Mikkelsdagen, læs: Mikkelsdag.
S.13, Lin. 23 f.o. Stikkehaar, læs: Stikkelhaar.
S.13, Lin. 23 f.n. Det vil i § blive oplyst, læs: Det er i § 12 oplyst.
S.18, Lin. 23 f.o. kvæller, læs: kvælder.
S.22. Foran § 50 mangler som Overskrift: 2. Hørtavens Bygning.
S.33, Lin. 9 f.o. lagdes i Nilvand, som rimeligvis var opvarmet, læs: fugtedes med Nilvand, hvorved
S.33, Lin. 10 f.o. enten ved til Lin. 11 f.o.: Klister udgaar.
S.34, Lin. 6 f.o. etc., læs: Filtrerpapir etc.
S.40, Lin. 14 f.n. siver, læs: giver.
S. 41, Lin. 5 f.o. Summen s, læs: s.
S. 41, Lin. 8 f.o. en betydelig Stoftæthed, læs: et betydeligt Tørstofindhold.
S.50, Lin. 20 f.o. Træslibepapper, læs: Træslibspapper.

J. SPINDING.

I. Trevlstoffernes Egenskaber, Udvinding og Undersøgelse.

a. Oversigt over de vigtigste Raastoffer.

§ 1. Oversigt over de vigtigste Raastoffer.

Spinding kalder man Fremstillingen af Garn af Taver - en Fremstilling, der som Regel sker ved at gaa ud fra et Bundt af Taverne og strække dette Bundt ved at trække det ud i Længden samt endvidere sno det. Taverne findes som Regel færdige i Naturen, men man har dog ogsaa kunstige Taver. I Naturen findes Taver dels i Dyreriget, navnlig som Silke og Uld, dels i Planteriget som Bomuld, Hør, Hamp, Jute m.m., undtagelsesvis i Mineralriget (Asbest). Som Eksempel paa kunstige Taver kan nævnes Glastraade, Metaltraade, kunstig Silke.

b. Silke.

1. Silkeormen og dens videre Udvikling.

§ 2. Silkeormen og Silkesommerfuglen.

Silke kaldes det fine Spind, hvori Larverne af forskellige Sommerfugle, navnlig Silkesommerfuglen (Bombyx mori), forpupper sig. Silkesommerfuglen stammer fra Kina og Indien, men Hovedstedet for Silkeavl er nu Japan, og desuden drives Silkeavl i Sydeuropa og flere Steder og forsøges ogsaa her i Landet. I Europa drives den navnlig i Italien, endvidere i Frankrig og enkelte andre Lande, især hvor det hvide Morbærtræ ret kan trives, hvis Blade er Larvens, Silkeormens, vigtigste Næring.

Naar Silkesommerfuglene ere krøbne ud af Pupperne og Puppehylstrene, Kokonerne, sværmer de og dør snart, efter at Hunnerne har lagt en Mængde smaa, runde Æg.

Fig. 1 og 2 en Silkesommerfugl, henholdsvis en Han til venstre og Hun til højre, Pl. 1, Fig. 3 viser en udvokset Silkeorm en Del forstørret. Fig. 4 en gennemskaaren Silkekokon med Puppe med afkastet Larvehud forneden.

Medens Silkesommerfuglen oprindeligt har levet i det fri, bliver den i lange Tider nu opdrættet i særlige Anstalter Magnanerier, hvor den kan passes med Hensyn til Temperatur, Luftfornyelse og Fodring. Æggene opbevares da paa et koldt Sted, indtil det hvide Morbærtræs Blade er tilstrækkelig udviklede til at tjene til Føde, og saa bringes Æggene ind i et Rum i Magnaneriet, hvor de udklækkes i lave Papkasser ved at lade Temperaturen stige til 20 à 25°C, eller de bringes bedre ind i et særligt Udklækningsapparat med Opvarmningslampe. De udklækkede Larver er 3 mm lange og anbringes i et andet, større Lokale i Reoler paa Hylder bestaaende af Rammer med Netværk. Der fodres de til bestemte Tider paa Dagen ved Morbærkviste, der bydes dem paa filerede Bomuldsnet, som lægges hen over de paa Hylderne liggende Morbærkviste, hvorpaa Larverne sidder, idet disse da kravler op gennem Bomuldsnettene til den ny Føde Naar disse Net da hæves op og fæstes med Hjørnerne paa Kroge i Reolerne, kan Hylderne med de gamle Kviste udtages og renses for Stilke og Bladribber samt Ekskrementer, døde Larver, etc.

Og naar nyt Foder senere henlægges paa Hylderne, efter at disse atter er skudt ind paa Plads, og Bomuldsnettene sænkes ned, kravler Ormene igen gennem Nettenes Masker og ned til det nye Foder.

Under Opholdet i Magnaneriet skifter Larverne fire Gange Hud, idet de spiser saa voldsomt (Spisningen lyder som en mild Regn), at den gamle Hud bliver dem for snæver. Før hver Hudskiftning standser de med at spise og ligger dorske hen og synes syge. Den gamle Hud kommer da til at sidde mindre stramt om dem, og før de kryber ud af den, fæster de den med nogle Spind, som de udspyer, til de Blade, hvorpaa de ligger. Den ny Hud er rynket, saa at den kan udvide sig godt, naar de nu atter spiser graadigt. Hvis Larven ikke naar at blive den gamle Hud helt kvit, men der enkelte Steder bliver siddende Stumper af den, kan disse ved Forraadnelse give Anledning til Inflammation og Død.

Silkeormen er ved at opdrættes under andre Forhold end de oprindelige, hvor den levede i det fri, efterhaanden degenereret og har mistet sine vilde Instinkter. Sommerfuglen kan f.Eks. ikke flyve, og hvis man sætter den ud i det Fri, og den falder ned fra et Morbærtræ, kan den ikke kravle op igen. Disse Forhold letter imidlertid Opdrætningen, idet den ikke kravler bort fra Hylderne i Magnaneriet

Efter nogle og tredive Døgns Forløb begynder Silkeormen at spinde sin Kokon. Af forskellige Grunde døde dog tidligere omtrent 1/3 af Silkeormene forinden, men ved god Pleje nutildags maaske kun 1/15. I § 4 vil der blive givet nogle Oplysninger om S i l k e o r m s s y g d o m m e .

Naar Silkeormen skal begynde at spinde, holder den op at spise, og i dens Hoved danner der sig i to Kirtler det honningagtige Stof, hvoraf Spindet skal fremstilles.

De to Kirtler, hvori Spindestoffet, det saakaldte F i b r o i n , findes, fører til en fælles Udgangskanal i Spindevorten under Munden, men paa Vejen til denne Kanal overtrækkes Fibroinet med en Afsondring fra to andre Kirtler, det saakaldte S i l k e l i m eller S e r i c i n , der som en fernisagtig Masse overtrækker de to Spind og klæber dem sammen til en Dobbeltraad med Tværsnit som et 8-Tal, idet de enkelte Spind og Overtræk størkner i Luften. Det størknede Sericin er pergamentagtigt og skørt.

§ 3. S i l k e k o k o n e n .

Naar Silkeormene skal begynde at spinde deres Kokoner, maa man give dem Rapsstraa, Birkeris etc. at fæste Kokonerne til. I Reglen sker dette, ved at man af de nævnte Materialer fremstiller saakaldte S p i n d e h y t t e r , Tavle I, Fig.1, og disse kan enten dannes paa de samme Reolhylder, hvorpaa Larverne levede, eller paa Reolhylder i et andet Lokale, og Larverne maa da bringes derhen. Igennem Spindehytternes Hvælvinger kan man endnu en Gang byde Larverne Morbærblade, før de begynder at stige op i Hytterne. Naar Larverne er kravlet op i Spindehytterne, spinder de først nogle forvirrede Heftetraade, saa at der dannes en Slags Hængemaatte, hvori selve Kokonen spindes. Denne dannes udefra indad og har som bekendt Æggeform, men under Spindingen bevæger Larven Hovedet omtrent i 8-Tals Figurer og flytter kun Hovedet lidt for hver ny 8-Tals Bevægelse. Spindet, som Larven udspyer, ser under Mikroskopet ud som vist paa Pl. 1, Fig. 5, idet det bestaar af to med Silkelim overtrukne fine massive Traade 1, der ses i Tværsnit ved a. Silke og Kunstsilke er de eneste Spindetaver, der er massive. Spindet er tykkest yderst i Kokonen og bliver tyndere ind efter, idet Kirtlerne naturligvis udspyer et tykkere Spind, saa længe de er stærkt fyldte med Spindemateriale, end senere, naar de efterhaanden tømmes. Paa det tykkeste Sted af Dobbelttraaden er hver enkelt af dens Traade 20 a 25 μ tykke. Farven er hvid eller gul, og Farvestoffet findes kun i Silkelimen.

Silkespindet er forholdsvis haardt. Hvad dets S t y r-

k e angaar, bærer det omtrent 45 kg pr. mm^2 Tværsnit, men i Reglen angives Styrken i Bristningslængde, hvorom senere.

Naar Silkeormen er færdig med at spinde og derved er svunden stærkt ind, sker en 5te Hudskiftning, hvorved Larven viser sig forvandlet til en Puppe, der ligger inde i Kokonen med den afkastede Larvehud (a i Pl. 1, Fig. 4). Ved at Kokonspindets enkelte Vindinger og Lag klæbes sammen af Sericinet, bliver Kokonen vandtæt og altsaa Puppen beskyttet mod Regn i det Fri, ligesom Kokonen af samme Grund svømmer paa Vand ved den senere omtalte Afvikling. Hvis man nu lader Kokonerne i Fred, vil der efter nogen Tids Forløb bryde en Silkesommerfugl ud af Puppehylstret og Kokonen, men derved er Spindet blevet overrevet paa mange Steder, saaledes at man ikke kan afvikle det uden i mange Stumper og Stykker. Naar undtages de Pupper, hvoraf man vil lade Sommerfuglene udvikle sig for Forplantningens Skyld, altsaa for at faa Æg til næste Silkekultur, dræber man derfor Pupperne i Kokonerne, saaledes som det straks skal blive beskrevet. I Reglen bringer Bønderne, som har Morbærtræer og Magnanerier, Kokonerne til Torvs i Kurve, og Spinderierne, der køber Kokonerne, foretager da Dræbningen af Pupperne som nedenfor omtalt. Kun hvis Sælgeren af Kokonerne boer langt fra Spinderierne eller af andre Grunde ikke kan faa dem afsat, før han risikerer, at Sommerfuglene bryder ud, maa han selv dræbe Pupperne. Straks ved Indsamlingen af Kokonerne fra de nedbrudte Spindehytter skiller man en Del Heftetraade fra og vinder derved en Del af den Slags Affaldssilke, som kaldes F l ø k s i l k e , og som dannes af disse Heftetraade.

§ 4. S i l k e o r m s-S y g d o m m e o g S i l k e p r o d u k t i o n.

Inden Larverne skal til at begynde at spinde, er der som foran omtalt død en Del af dem, idet de let angribes af forskellige Sygdomme. Den farligste af disse har været den saakaldte P é b r i n e , der har sit Navn af, at Dyrene bliver mere eller mindre oversaaede med sorte Pletter, som ligner Peberkorn. Denne Sygdom har flere Gange gjort uhyre Skade i Sydeuropa, sidste Gang i stor Maalestok i 1860. Det var Pasteur, hvem det lykkedes at slaa til Lyd for et Middel imod denne Sygdom, som tidligere kun kunde undgaas ved at indføre Æg fra Kina og Japan, hvor Sygdommen ikke kendes.

Det var allerede af mange før af Pasteur fundet, at Sygdommen skyldtes en Bakterie, men det lykkedes Pasteur at sikre et bakteriefrit Afkom ved mikroskopisk at undersøge de Sommerfugle, som havde parret sig, og kassere Æggene fra dem, der ved Undersøgelsen havde vist sig at være befængt med Bakterier. - I den Hensigt anbragte han under Parringsakten hvert Par paa sin lille Strimmel Lærred, skilte Hannen fra Hunnen og gemte den i en lille Pose, der var dannet ved at ombøje Strimlens nederste Del og klæbe Kanterne sammen, og lukkede saa Posen med en Knappenaal - se Tavle I, Fig. 2 -, og naar Hunnen havde lagt Æg paa Lærredet, gemte han den sammesteds som Hannen. Naar der saa senere blev Tid til at undersøge Han og Hun mikroskopisk, blev Æggene kasserede, hvis de viste sig befængte med Bakterier. Han drev altsaa paa den Maade en Slags R e n d y r k n i n g.

Den almindelige Benyttelse af Pasteurs Metode har næsten bragt Pébrinen til at forsvinde. Men Metoden sikrer kun imod Pébrinen, ikke imod andre Sygdomme. Den mest frygtede Sygdom i Europa er nu S l a p s o t e n (la flâcherie), en Fordøjelsessygdom, der skyldes Gærceller og Bakterier i Dyrenes Tarme.

Ved god Pleje af Silkeormene, rigelig Plads o.s.v. er Udbyttet i de sidste 30 Aar af hver Unze Æg tredoblet.

Æggene er Genstand for Handel i Reglen i perforerede Papæsker. Bedst købes naturligvis "pasteuriserede Æg", d.e. Æg vundne ved Pasteurs Metode.

§ 5. D a n s k S i l k e a v l.

I de senere Aar er der gjort Forsøg paa at indføre Silkeavl i Danmark, men hidtil spiller den kun en ringe Rolle.

2. Drøbning og Haspning af Kokonerne.

§ 6. D r æ b n i n g a f P u p p e r n e.

Pupperne drøbes bedst ved Damp, idet man kommer Kokonerne i løst flettede Vidiekurve, der sættes ind gennem en Dør i et lille muret Kammer i nogle Rækker over hinanden over en Kedel med kogende Vand. Paa en halv Snes Minutter er Pupperne drøbt, hvilket man bedømmer, ved at den Larm, de har givet, forstummer. Undertiden revner nogle Pupper ved Dampningen, hvorved Silken tilsmudses. Hvis ikke man kan afvikle de vaade Kokoner straks for at vinde Silken, maa man tørre dem, men de er da vanskeligere at afvikle senere, da den en Gang ved Tørring størknede Sericin er vanskelig at opbløde igen.

§ 7. S o r t e r i n g a f K o k o n e r n e.

Paa denne, hvorved gode og daarlige Kokoner adskilles, skal vi her ikke komme nærmere ind.

§ 8. A f v i k l i n g a f K o k o n e r n e e l l e r H a s p n i n g a f S i l k e n.

Silken vindes af Kokonerne ved Afvikling, saaledes at den vikles op paa en Haspe, hvorfor Processen ofte kaldes H a s p n i n g. Da Spindet i Kokonerne imidlertid klæber sammen, maa man først opbløde Silkelimen ved at komme Kokonerne i 90 à 100° varmt Vand og dernæst søge at finde Spindets Ende. Dette kan gøres ved at børste Kokonerne med et Ris eller en Børste, hvis Børster faar fat i Enden. Pl. 1, Fig. 6 viser, hvorledes man bedst nutildags har en mekanisk roterende Børste b, som kan sænkes ned i en Skaal k med 60 à 70° varmt Vand, hvori de opblødte Kokoner er bragt hen. I Børsten sætter sig resterende F l o k s i l k e. Med en Skumske bringer man en Mængde børstede Kokoner over i Truget S, hvori der er 50 à 60° varmt Vand, og lægger de fundne Spind-Ender som vist ud over Trugets Rand. Man tager derpaa nogle af disse Ender og leder Spindene, som let klæber sammen, gennem Ledeøjnene d og videre gennem Øjnene e og f - alle af Glas eller Porcelæn - og vikler den samlede Traad videre i Skruegang som vist om den følgende Del af Traaden og om en Glasstang og gennem Ledeøjet g til Haspen h, der roterer i Pilens Retning. Vandet i k og S varmes med Damprør.

Da Kokonspindet bliver tyndere indefter i Kokonen, bliver den dannede Traad, som kaldes R a a s i l k e og bestaar af Spind fra 3 à 20 Kokoner, under disses Afvikling stadig tyndere. Den Pige, der passer Afviklingen, maa derfor med Fingrene stadig fatte om Traaden under d, og naar hun føler, at Traaden bliver tyndere, klæber hun et nyt Spind til Traaden blot ved at bringe en ny Spind-Ende i Berøring med Traaden. For at bevare Finfølelsen i Fingrene, hvormed hun føler paa Traaden under d, maa hun jævnlig køle Fingrene i koldt Vand, som findes i særlige Truge imellem de enkelte Truge S, hvoraf der nemlig findes en lang Række bag hinanden, langs hvilke de arbejdende Piger staar hver ud for sit.

Imidlertid lader kun den mindste Længde af Kokonspindet sig afvikle, da det snart bliver saa tyndt, at det brister og det indre af Kokonen danner en tæt, pergamentagtig Hud, i hvilken Spindenes enkelte Vindinger ere stærkt sammenlimede. Spindets Længde i en Kokon er c. 3700 m, men heraf vindes kun c. 3 à 600 m, sjældent indtil 900 m ved Haspningen. Naar en Kokon holder op med at være urolig under Afviklingen, er det Tegn paa, at dens Spind er bristet. Resten af Kokonen bruges da til Affaldssilke.

Samtidig med at Pigen føler paa Traaden, holder hun Knuder etc., som vilde løbe ned i den, tilbage. Derfor kaldes hele Afviklingsprocessen ofte P u r g e r i n g (af purger = at rense). Omslyngningen i Skruegang tilsigter at faa Traaden til selv at trykke de enkelte Spind om hinanden og gøre Raasilketraaden mere rund, men nogen S a m m e n s n o n i n g a f d e e n k e l t e S p i n d s k e r d e r v e d i k k e.

Haspens Omkreds bestaar af 6 Trælister, hvis Tværsnit er stumpt kileformet, saa at Raasilken kun ligger an mod en forholdsvis smal Flade paa en Træliste for ikke at klistre for stærkt dertil, men Fladen er dog ikke saa smal, at der dannes en Eg, som vilde skære Raasilken over. Den ene Liste maa kunne lade sig nærme til Centrum, naar man skal tage den opviklede Raasilke af i Haspe-Aksens Retning. Ledeøjet g vandrer vinkelret paa Figurens Plan hurtigt frem og tilbage for at flytte Opviklingsstedet.

3. Affaldssilke.

§ 9. A f f a l d s s i l k e.

Affaldssilke eller F l o r e t s i l k e hidrører til Dels fra Kokonernes Heftetraade og hedder da som foran nævnt F l o k s i l k e , som dels tages fra ved Kokonernes Indsamling og dels sætter sig i Børsterne ved Spind-Endernes Opsøgning. Men Affaldssilke faas ogsaa af den indre Del af Kokonerne, som ikke lader sig afvikle, samt af "gennembidte Kokoner" - et ukorrekt Navn for Kokoner, som Sommerfuglene er brudt ud af - og af Dobbeltkokoner, som dannes af to Orme, der spinder sammen, saaledes, at de forpupper sig inde i en fælles Kokon, hvis to Spind bliver saaledes sammenfiltrede, at de ikke lader sig afvikle.

Affaldssilke behandles ved Raadning, Vadskning, Tørring og flere Processer, som det her vilde føre for vidt at komme ind paa. Den anvendes i Stedet for Raasilke, hvor det mindre kommer an paa Styrke.

4. Raasilkes Behandling. Vild Silke.

§ 10. T v i n d i n g.

Raasilke bruges sjældent, som den faas ved Haspningen. Undertiden snoes den for at faa den mere rund og for at hindre Spindene i at falde fra hinanden ved den senere Kogning og Farvning. Nogen Spinding i egentlig Forstand sker der ikke ved denne Snoning, da her jo ikke er Tale om nogen Sammensnoning af korte Taver og Strækning. I Stedet for at sno Raasilken t v i n d e s imidlertid hyppigere to eller flere Raasilketraade sammen, i-d e t T v i n d i n g e r e n S a m m e n s n o n i n g a f t o e l l e r f l e r e e n k e l t e T r a a d e. Undertiden er disse Raasilketraade forud hver især snoede den modsatte Vej.

§ 11. B e s t e m m e l s e a f S i l k e s F i n h e d.

Denne kan ske ved Afvejning af en bestemt Længde.

§ 12. S i l k e h a n d e l , K o n d i t i o n n e r i n g.

Da Silke er meget stærkt hygroskopisk, spiller det en stor Rolle ved Salg efter Vægt at sikre sig, at man ikke faar leveret for meget Vand i Silkepartiet. I fugtige Kældere kan Silke optage indtil 30 % Vand, uden at vise egentlige Tegn paa Fugtighed. Da Silke er saa dyr, er det særlig vigtigt ved Silkehandeler at kunne faa konstateret Fugtighedsindholdet med offentlig Troværdighed. Derfor findes der i en Mængde Byer i Eu-

ropa med S i l k e h a n d e l , saasom Lyon, Basel, Krefeld o.s.v. offentlige Konditioneranstalter, hvori en Prøve af hvert Silkeparti konditioneres, hvilket vil sige, at dens Vægt fastslaaes under Hensyn til dens Fugtighedstilstand.

Konditioneringen foregaar ved i et dertil bestemt Apparat at tørre Prøven ved 105 à 110° til konstant Vægt, hvilket tager 2½ à 4 Timer, og fastslaa Handelsvægten ved at lægge 11 % til den fundne Vægt, idet Silke i middeltør Luft indeholder 10 % Fugtighed.

Pl. 22, Fig. 2 a viser S c h o p p e r s T ø r s t o f s p r ø v e r. En Kurv q af Traadvæv er bestemt til at optage ½ kg af Silken, som skal konditionneres. Kurven er ophængt i en Vægt v, saa at dens Indhold kan vejes, naar det er tørret til konstant Vægt over Gasblusset b. Det ses, at q hænger indesluttet i en Cylinder, hvori der kan stryge Luft ind fra fine, vandrette Aabninger, og denne Luft kan, naar den har optaget Vanddampe, gaa bort gennem den lille Skorsten r, som har et indstilleligt Spjæld. Den varme Røg og Luft fra Gasblusset spredes af Støbejærn-Skærmen s og stiger op omkring Cylinderen og gaar ligeledes bort gennem Skorstenen. Over q findes to Laag. t er et Thermometer. Med Apparatet kan man ogsaa bestemme Tørstoffet i Uld, Bomuld, Træslib, Cellulose o.s.v.

§ 13. K o g n i n g o g F a r v n i n g.

Det fernisagtige Overtræk - Sericinet - paa Silkespind gør det haardt, ru, stift og lidet glindsende. Som Regel maa det fjernes ved den saakaldte K o g n i n g , idet man da kan faa Spindet smidigere, glat, glansfuldt og skinnende hvidt - selv ved gul Silke -, og tillige opnaas der at gøre det bedre modtageligt for Farvning, medens Farve ellers hefter daarligt. Kun til enkelte Anvendelser som Blonder og Silkegaze, der bruges som Sigtedug i Møllerierne, og hvori man netop ønsker haarde og stive Traade, anvendes Silken ukogt, ligesom til daarlige, mørke Silkestoffer. Kogningen sker i varmt Sæbevand, der løser det fernisagtige Overtræk op, saa at Spindene atter ligger enkeltvis og som før nævnt maa holdes sammen ved Snoning og Tvinding eller begge Dele (se § 10).

Ved Kogningen taber god Silke c. 27 % i Vægt. Tøj af kogt Silke føler sig derfor tyndere og synes forholdsvis dyrere end Tøj af ukogt, men det har paa den anden Side den rigtig ædle, dybe Silkeglands og "brister" ikke ved Bøjning, saaledes som Tøj af ukogt Silke, især da dette samtidig med eller efter Farvningen ofte er stærkt betynget, ved at Silketøjet er blevet dyppet i Jærnsaltopløsninger, hvorved Vægten kan blive fordoblet, ja endog firdoblet. En saadan Behandling er egentlig en Forfalskning, thi betynget Silke er ofte svag og bliver mør ved Henliggen og betales alt for dyrt efter Vægt.

§ 14. V i l d S i l k e.

Foruden den almindelige Silkeorm haves en Række andre Larver, som staar den nær og enten helt lever i det fri eller kun til Dels opdrættes, og som giver Silke. Saadanne Silkesorter gaar under Fællesnavnet v i l d S i l k e.

5. Silkesurrogater.

§ 15. K u n s t i g S i l k e.

Det er efterhaanden paa en Række Maader lykkedes at fremstille kunstig Silke, som nu er Genstand for en betydelig Industri. Helt at naa Silkens Styrke har man dog derved ikke opnaaet, og man har kunstig Silke, som helt mister Styrken, naar den bliver fugtig.

Skønt allerede Réaumur har diskuteret Muligheden af at lave kunstig Silke, varede det dog længe, før Tanken blev til Virkelighed. Den første, hvem det lykkedes at fremstille

kunstig Silke, var den franske Grev Chardonnet, som begyndte derpaa i 1884 og udstillede saadan Silke paa Pariserudstillingen i 1889. Han søgte ved sin Opfindelse at imitere Silkeormens Arbejde, idet Silkeormen af Morbærblade, altsaa for en væsentlig Del Cellulose, danner en Vædske, der størkner i Luften. Nu faas jo som bekendt af god ren Bomuld eller Cellulose ved Behandling med Salpeter- og Svovlsyre Nitrocellulose, som opløst i Æther-Alkohol giver Kollodium, og dette Stof størkner jo i Luften, og Chardonnets kunstige Silke fremstilles derfor ved at presse en Slags Kollodium under højt Tryk ud af fine Aabninger som Traade, der hurtig størkner i en Luftstrøm eller i Vand og senere efterbehandles for at berøves deres Brandfarlighed.

Den Kunstsilke, som kommer den naturlige Silke nærmest, er imidlertid C e l l u l o s e a c e t a t s i l k e.[1]

Kunstig Silke bruges ikke blot til Silketøj saasom Blusetøj, Møbelstof, Silkebaand, derunder Slipsbaand og Baand til Fremstilling af Damehatte og imiterede Straahatte, og undertiden sammen med ægte Silke, men tillige i stor Maalestok til Lidser, Borter, Possementmagerarbejder samt til Gasglødenet, kunstigt Hestehaar, kunstigt Menneskehaar til Parykker m.m.

Under Verdenskrigen, hvor Tydskland var i saa høj Grad i Forlegenhed for Tavestoffer, blev der opfundet en helt ny Anvendelse af Kunstsilke, idet den kan skæres i Stykker, og Stykkerne under Navn af S t a b e l t r æ v l e r spindes i Stedet for at tvindes, altsaa behandles f.Eks. som Bomuld til Fremstilling af Bomuldsgarn.

Ved den saakaldte M e r c e r i s e r i n g søger man at give Bomuldsgarn og -tøj Silkeglands, saa at det til nogen Grad ligner Silkegarn og -tøj. Angaaende Behandlingen kan henvises til § 47.

§ 16. G l a s s p i n d o g d e t s A n v e n d e l s e i S i l k e t ø j.

Ligesom man af Lak ved Forsegling af Breve kan faa tynde Traade, kan man trække smeltet Glas ud i tynde Traade, og jo hurtigere man med en Pincet trækker i den ene Ende af en Glasstang, hvis anden Ende er fast, medens et Sted af Stangen bringes til Smeltning, og jo tyndere Stangen er, des tyndere bliver den dannede Traad. En meget hurtig Trækning faar man ved stadig at holde den ene Ende smeltet og trække den ud til en Traad, som en anden Arbejder fæster til et stort roterende Trehjuls Omkreds, idet der derved kan præsteres 30 m i Sekundet af en Traad, der er endnu tyndere end Silkeormens Spind. Bundter af saadanne Spind bruges undertiden som Forfalskning af Silketøj ved at anvendes som Islæt deri. Saadant Silketøj brister meget let ved Bøjning efter Kædetraadene, og smaa afbrækkede Glassplinter borer sig let ind i Huden og fremkalder Kløe, og er især slemme at faa i Øjnene, hvor de vanskelig kan findes formedelst den ringe Forskel i Brydningsvinkel mellem Glas og Øje, ligesom det ved Slid fremkomne Glasstøv kan være farligt at indaande.

---

1) Denne er imidlertid ogsaa den dyreste af alle Slags kunstig Silke. Den er en Heksaacetylhydrocellulose, som faas ved at behandle Hydrocellulose med Iseddike og Acetylklorid og Opvarmning med Svovlsyre som Kontaktsubstans til 65 a 70°C, hvorpaa man fælder det opstaaede Acetylprodukt med Vand eller af en eddikesur Opløsning med Alkohol, Benzol eller Ligroin. Af det saaledes vundne Celluloseacetat laves Kunstsilke ligesom af Kollodium.

c. Uld.

1. Pattedyrs Haar i Almindelighed. Forskellige Pattedyrs Haar, Faareuld undtaget.

§ 17. I n d l e d n i n g.

Inden vi gaar over til at omtale Faarets ~~Hud~~ Uld, skal vi her give nogle Oplysninger om Pattedyrs Haar i Almindelighed og for enkelte Dyrearters Vedkommende. Haar bestaar yderst af Overhuden, der danner Skæl, dernæst af Hornlaget, der er bygget op af Fibre, og inderst af Marven. Marven kan helt mangle eller være til Stede hist og her som Marvøer. Et Haar skyder frem af en Indkrængning i Læderhuden: H a a r s æ k k e n , og i denne aabner der sig oftest Fedtkirtler. Overfladen er glat, naar Skællene ligger fladt ved Siden af hinanden, men ujævn, naar de ligger tagstensagtigt hen over hinanden, og i et Længdesnit viser Haaret sig da savtakket i begge Sider. At Hornlaget bestaar af Fibre, kan man se, ved at det paa Brudsteder kan vise sig optrevlet penselagtigt. Hornlaget giver Haaret Styrke og Strækkelighed, medens Skællene kan give Glands og Modstandsevne.

Man skælner imellem U l d h a a r , D æ k h a a r , B ø r s t e r og P i g g e . U l d h a a r eller G r u n d h a a r eller D u n h a a r er fine, bløde og mer eller mindre krusede. D æ k h a a r e n e er i Reglen tykkere, stivere og mørkere og endvidere længere. Man har altsaa alle Overgange fra de fineste Dunhaar i forskellige Dyrs Vinterpels til Pindsvinets Pigge.

§ 18. M e n n e s k e t s H a a r.

At et Menneskehaar har tagstenslagte Skæl kan man overbevise sig om ved at lægge det i den venstre, flade Haand og sætte det i en rullende Bevægelse frem og tilbage ved at føre højre Haands Pegefinger frem og tilbage paatværs af dets Længde, idet det derved vil flytte sig i sin Længderetning med Rodenden forrest, fordi Skællenes Kanter vender imod Haarets Spids.

Menneskehaar bruges mest til Parykker.[2)]

§ 19. H e s t e h a a r.

Den vigtigste Anvendelse er til K r ø l h a a r. De dertil bestemte kortere Haar snoes sammen til Strikker ved at anbringe den ene Ende paa en roterende Krog og holde igen i den anden, og sno saa stærkt at Haarbundtet, naar Snoningen er bleven stærk, slaar Kinker. Naar det da med disse paa koges i Vand, beholder det Kruser ved Opplukning. Ogsaa halvlange Kohaar bruges til Krølhaar.

§ 20. K a m e l h a a r.

Disse bruges navnlig til Drivremme.

§ 21. G e d e h a a r.

Medens den almindelige Geds Haar kun har ringe Anvendelse, spiller A n g o r a g e d e n fra Lilleasien, der giver de smukke, silkeagtige Mohairstoffer - et Slags Kamgarnsstoffer (Om disse senere) -, og K a s h m i r g e d e n fra Thibets Bjerge, hvis Uld giver Kashmirshawler, en større Rolle.

---

2) F. Müller: Lehrbuch der Menschenhaar-Präparation. Praktische Anleitung für Friseure und Perückenmacher, 2te Aufl., 1907.

§ 22. L a m a u l d.

Denne faas især af de to sydamerikanske Lamaer A l p a k o e n og V i c u n n a e n.

§ 23. F o r s k e l l i g e a n d r e H a a r.

Hare- og Kaninhaar samt Lammeuld bruges til Filthatte, Lammeuld til de billigere.

Svinehaar bruges mest til Børster.

2. Faareuld.

§ 24. O v e r s i g t o v e r d e v i g t i g s t e F a a r e r a c e r s U l d.

Langt den overvejende Mængde Uld faas af Faaret. Faar, som holdes i halvvild Tilstand, har baade Uld- og Dækhaar. Men de Faar, som nu haves i Lande, hvor Faareavl spiller en stor Rolle, har udviklet sig til særlige Racer dels paa Grund af Klima og Pleje - rigelig og jævn Ernæring og delvis Beskyttelse imod Kulde - dels ved Krydsning. Ved Krydsningen har man enten hovedsagelig søgt at tilvejebringe Kødfaar eller Faar, hvor Uldvindingen var Hovedsagen.

Som Modsætninger, hvad Ulden angaar, kan særlig nævnes det spanske Faar, M e r i n o f a a r e t, og de e n g e l s k e l a n g h a a r e d e K ø d f a a r, f. Eks. Leicester Faaret, idet det første kun har Uldhaar, det sidste kun Dækhaar. Paa Pl. 2 viser Fig. 1, 2 og 3 et mikroskopisk Billede af et Haar af henholdsvis Merinofaaret, et almindeligt Landfaar og et Leicester-Faar. Merinofaaret har saaledes tynde, regelmæssig krusede Haar, hvis Skæl hver især naar helt (eller halvt) rundt om Haaret, og hvis Rande griber tagstensagtigt over hinanden, idet Haarets Spids i Fig. 1 vender opad. Skællene er altsaa stukne indeni hinanden som et Bundt Krømmerhuse.

Det almindelige Landfaars Uldhaar, som ses i Fig. 2, adskiller sig fra Merinofaarets ved at være afvekslende kruset og temmelig udrettet, men er i øvrigt hos de forskellige Faarret forskelligt. Paa Dækhaar skal der ofte mange Skæl til at naa rundt om Haaret, og disse ligger, som det ses i Fig. 3, ofte med Enderne imod hinanden i Stedet for tagstensagtigt som i Fig. 1 og 2. Hvor Skællene ligger saaledes, og Faaret kun har Dækhaar, kan Pelsen faa en stærk Glans. I Fig. 4 ses de i Fig. 1-3 afbildede Haar i naturlig Størrelse, og det ses, at Leicesterfaarets Haar næsten ikke er kruset.

De enkelte Haars Tykkelse varierer i Reglen fra 15-40 µ.

Den største Mængde Uld kommer fra Australien og den næststørste fra Argentina, altsaa oversøisk. Den oversøiske Uld er dels M e r i n o u l d dels grovere saakaldt C r o s s b r e d u l d, d.e. krydsavlet Uld hidrørende fra Faar, der skyldes Krydsning imellem Merinofaar og engelske Bukke.

Inden et Faars Haar træder frem paa Overfladen, bliver det overtrukket med et Lag Fedt fra de Fedtkirtler, der som foran omtalt aabner sig i Haarsækken. Fedtet beskytter Haarpelsen imod Regn. Dette Fedt, der kaldes U l d s v e d e n eller Uldfedtet, bestaar dels af ubundet Fedt, dels af sæbeagtige Forbindelser af Kali og Fedt. I Fedtet sætter sig Støv, og i en afklippet Faarepels kan Fedtet med tilhørende Snavs samt i oversøisk Uld ofte en stor Mængde smaa Burrer udgøre 60 % og mere af Vægten.

Naar de fremvoksende Haar kommer i Berøring med hinanden, bringer Uldsveden dem til at klæbe sammen, saaledes at undertiden flere Haar følges ad og ikke vokser frit. Saaledes danner hos Merinofaaret Haarene saakaldte S t r e n g e, der hver ser ud som et grovt Haar men i Virkeligheden bestaar af indtil 30 à 40 fine Haar. Strengene ordner sig atter i S t a b l e r (Haartotter).

§ 25. Filtelighed. Karteuld og Kamuld.

Strækker man et for Fedt befriet, kruset Haar og igen slipper det, viser det sig at være elastisk, idet det gaar tilbage i sin gamle, krusede Form. Denne Egenskab i Forbindelse med, at Uld krymper sig, naar den udsættes for Varme og Fugtighed, forøger Filteligheden.

Ved Filtelighed forstaar man den Egenskab ved Haar og Plantetaver, at de kan danne et fast, sammenhængende Lag, naar de paavirkes af et med forskydende Bevægelse forbundet Tryk, navnlig naar der er nogen Varme og Fugtighed tilstede til at blødgøre Haarene eller Taverne. Filtningen, der senere skal omtales, og som er en karakteristisk Proces ved Klædefabrikationen, udføres med det vævede og vadskede Klæde og kaldes Valkning. Ved at udøve Forskydning og Tryk paa det fugtige Klæde, nemlig Sammenklemning paa tværs og Stukning paa langs, kryber dette stærkt ind, idet Haarenderne især glider mere og mere ind mellem hinanden, naar Haarene har tagstenslagte Skæl og er stærkt krusede. De fra Overfladen fremspringende Haarender danner derved en Lu, der skjuler Vævningen, d.v.s. Forløbet af Kede- og Islættraade. Luen bliver ruet, d.v.s. de enkelte Haar faar Strøg i samme Retning, og overskaaret, d.v.s. de enkelte Haar bliver klippet lige lange af.

Paa Filteligheden grunder sig meget vigtige Fabrikationer for- den Klædes Valkning, idet nemlig Papirfabrikation, Filthattefabrikation og Fabrikation af Filtsaaler, Hestedækkener, Tagfilt, Underlagsfilt og andre Slags Filt er baserede derpaa.

Det er imidlertid ikke al Slags Uld, der egner sig til at danne Lu, men navnlig den saakaldte Karteuld, til Forskel fra den saakaldte Kamuld.

Karteuld kalder man Uld, som særlig egner sig til Klæde og klædeagtige d. v. s. valkede Tøjer, som ved Valkningen faar Lu, saasom Klæde, Flonel, m. m. Hertil hører al stærkt kruset Uld, hvis Haar i udstrakt Stand er under 10 cm lang, om der end til grovere Varer ogsaa ikke sjældent anvendes længere og lidet kruset Uld. Det meste Karteuld er derfor kort Uld. Jo kortere og finere den er, des flere Haarender faar man til Filtningen og des tættere Lu. Kruserne befordrer Filtningen, saa at Korthed, stærkt kruset Form og Finhed alle er gode Egenskaber for Karteuld. At det befordrer Filteligheden, naar Haarenes Skæl er tagstenslagte og Haarene stærkt krusede er foran omtalt, og derfor er Uldhaar og især Merinould udmærket til Stoffer, som skal have Lu.

Kamuld bruges mest til glatte Varer, Kamgarnsstoffer, saasom Habitstoffer (mest til Herrer), Sjaler m. m.. Kamulden maa ikke være for kort, - mindst 8 a 10 cm, og den maa være stærk. Heldigt er det ogsaa, naar den er svagt kruset eller helt glat, men det er ikke ubetinget nødvendigt. Mere end 25 cm lang Kamuld er vanskelig at bearbejde, og til fint Kamgarn bruges Uld, der kun er 8 à 12 cm lang, da der ellers let ved dens Kæmning afrives unyttige eller skadelige Stumper. Heraf følger, at Dækhaar bedst kan bruges til Kamgarn, da de jo er glatte og ikke vel egner sig til at give en filtet Lu.

Medens Brugen af fint sort Klæde næsten er forsvundet, har Kamgarnsstofferne stadig taget til.

Crossbred kan foruden til klædeagtige Stoffer ogsaa bruges til Kamgarnsstoffer, - dog kun til de noget grovere. Blødhed skattes meget ved Kamuld.

Grænsen mellem Karteuld og Kamuld er ikke skarp.

Naar Klæde er mønstervævet, og man overskærer det saa stærkt, at Luen næsten er borte, ses Mønsteret og Vævningen, men man kan straks overbevise sig om, at det dog ikke er et Kamgarnsstof, thi dels ser man paa Vrangen Luen skjule Mønstret og de enkelte Traade, dels føler Stoffet sig paa Retten ikke saaledes glat som Kamgarnsstoffer, men man kan tværtimod føle alle de overskaarne Haarender (Haarstubbe) stikke.

Medens Karteuld har sit Navn af, at Kartningen er en af de vigtigste Processer, som denne Uld underkastes, har Kamuld sit Navn fra at Kæmningen, som netop sigter til at udjævne forhaandenværende Kruser og samtidig skille korte Haar fra, for denne Ulds Vedkommende er en af de vigtigste Processer, men der gaar i øvrigt altid en Kartning forud for Kæmningen.

Imellem disse to Uldsorters Fabrikation staar Fabrikationen af Uld af Middellængde og Middel-Egenskaber til H a l v k a m g a r n , d.e. a l m i n d e l i g t S t r i k k e g a r n , nemlig Uld der kartes, som Regel uden at den ved Kæmning er befriet for korte Haar, men som dog behandles væsentlig anderledes end Karteuld.

§ 26. D a n m a r k s o g I s l a n d s F a a r e a v l.

Det almindelige Landfaar er nu omtrent forsvundet her i Landet. Dets Uld blev mest brugt til Spinding i Hjemmene, da Ulden var grov og strid og indeholdt baade Dækhaar og Uldhaar. Af Garnet vævedes Vadmel - et Slags grovt Klæde - til Landbefolkningen.

Senere indførtes her mange engelske Kødfaar, f.Eks. Leicesterfaaret, og Landfaaret krydsedes med disse.

Paa Island er Faareavlen som bekendt af stor Betydning.

§ 27. U l d e n s K v a l i t e t , F a a r e k l i p n i n g.

Ulden er meget forskellig efter Race, Køn, Alder og Sundhedstilstand, ligesom ogsaa den Røgt, der er bleven Dyret til Del, i høj Grad øver sin Indvirkning paa den. Desuden varierer Ulden for de enkelte Dyrs Vedkommende efter dens Plads paa Kroppen. Bedst er Ulden paa Skuldrene, noget ringere paa Ryggen, daarligere paa Bugen og slettest paa Benene. En vidtdreven Udvikling af Mælkeproduktionen er skadelig saa vel for Uldproduktion som for Uldkvalitet. Derimod kan man ved passende Krydsninger af Racer erholde Kødfaar med særdeles god Uld.

Den bedste Uld klippes af levende Dyr. Klipningen foregaar sædvanlig to Gange aarlig. Hertillands klippes i Maj (ved Pintse) og ved Mikkelsdag d. 29de Septbr., hvorved man opnaar, at Ulden kan gro noget ud igen, inden Vejret bliver for raat og sludfuldt. To Klipninger aarlig giver mere Uld end én, men Ulden bliver naturligvis meget kortere. Sædvanlig er Faarene blevne vadskede forinden Klipningen (om denne Vadskning - Rygvadskning - se § 32), og den Uld, der klippes ved Pintse, kaldes da L a a d u l d , og denne Uld, som er groet om Vinteren, er bedre end S o m m e r u l d e n , som klippes ved Mikkelsdagen. Laadulden er saaledes baade længere, stærkere og valker bedre end Sommerulden. Den danske Laauld, som er grov men stærk og holdbar, og af en Kvalitet, der ligner Crossbred, blev i Tiden før Verdenskrigen for en væsentlig Del brugt til (dansk og hollandsk) Soldaterklæde, hvortil den udmærket egner sig, medens Sommerulden, som er løsere og lettere, for en stor Del blev brugt til Trikotage.

Uld af selvdøde Faar kan være meget slet, usund at arbejde med og vanskelig at farve, men den gaar naturligvis ind imellem Uld af slagtede Dyr.

Den Uld, der i Garverierne klippes af slagtede, uvadskede Faars og Lams Skind, kaldes K l i p u l d . Den er sædvanlig ikke saa god, som den, der klippes af de levende Dyr, dels fordi Dyrene i Reglen ikke slagtes netop lige før Klippetid, hvor Ulden er længst, dels fordi den viser sig mindre villig til at valkes.

Efter Klipning af Klipuld sidder der en Mængde Haarrester paa Skindene. Den saaledes tilbageblevne korte Uld kan vindes ved at lægge Skindene i Kalkmælk i 3 a 4 Uger, idet Haarene derved gaar saaledes løse, at de kan skrabes af. Derved faas K a l k u l d , som er meget kort. Den eksporteres herfra for at bruges til Filt etc.

Naturligvis kan man ogsaa fjerne alle Haarene af slagtede Dyrs Huder ved Kalkning i Stedet for først at klippe Skindene og kun fjerne Haarresterne ved Kalkning. Derved faas lang Kalkuld, der imidlertid ikke valker godt.

Behandlingen med Kalk sker i begge Tilfælde i Garverierne ved Fremstilling af hvidgarvede Skind. Langt bedre end at fjerne Haarene af de slagtede Dyrs Huder ved den langvarige Kalkning er det at bruge en Behandling med Natriumsulfid med noget Kalk i. Ulden gaar da formedelst Natriumsulfidets Giftighed løs paa c. 12 Timer, og den vundne saakaldte G a r v e r u l d og G a r v e r - L a m u l d valker betydelig bedre end Kalkuld.

Man maa nøje paase, at Klipningen af levende Dyr foretages i rette Tid; forsømmes denne, gaar den gamle Uld løs uden at falde af, og den filter sig da saadan med den nye, at man vanskeligt kan faa dem skilt ad (Dobbeltvokset Uld).

Til Klipningen anvendes enten den paa Pl. 2 Fig. 5 viste ældre Faaresaks eller en, der ligner de hos Frisører almindelige Haarklippemaskiner med to kamformede Skær. I Stedet for at drive den sidste Sort for Haanden kan den drives mekanisk f.Eks. med en elektrisk dreven bøjelig Transmission. Dette bruges dog næppe herhjemme til Faareklipning, men oversøisk. Klipningen maa ske jævnt og omhyggeligt og uden at saare Dyret. Tidligere har der i saa Henseende været vist stor Ligegyldighed, men det gaar bedre nu med bedre Sakse. Hvor Dyret saares, voldes der det naturligvis Smerte, foruden at der saa groer grove Haar paa Arret. Hvor man klipper for dybt, faar man denne Gang længere Uld end de andre Steder og næste Gang kortere.

I Reglen klippes Faarene liggende paa Jorden med Benene sammenbundne. Det er dog renligere og bekvemmere at lægge et Faar paa et dertil lavet Bord, især naar der skal klippes et stort Antal.

I de Lande, hvor Faarene væsentlig holdes for Uldens Skyld, klipper man Ulden af Faaret, saaledes at man, paa de løse Stykker fra Benene, Halen, Panden og Kinderne nær, faar den afklippede Pels til at ligge som et sammenhængende Hele. Man kan da rulle hele Pelsen sammen med Kødsiden udad og snøre Rullen med Seglgarn, før man stopper den i en Sæk. Inderst i Rullen lægger man de nævnte løse Dele eller pakker dem i Sække for sig. Her i Landet, hvor Hovedvægten er lagt paa Kødproduktion, er Pelsene for løst sammenhængende, til at den nævnte Metode kan bruges, idet man ikke vilde kunne rulle Pelsene op igen. Man bruger da bedst at vædske Faarene før Klipningen - se § 31 - og at sortere Ulden noget straks ved Klipningen, saa at den mindre gode Uld fra Benene og paa Bugen samt al den snavsede og urinerede Uld samles for sig ligesom den Uld, der er tilsmudset af Farvemærker, hvorved Partiet vinder i Udseende. Videre Sortering maa da ske saa godt det lader sig gøre ved Udtagning af Sækkene. Efter Klipningen maa Faarene vogtes mod Forkølelse.

§ 28. U l d e n s V æ r d i.

Denne betinges af en Række Forhold. Det vigtigste er Uldens F i n h e d.

F i n h e d e n af Ulden, d.v.s. Tykkelsen af Uldhaarene - se S. I. f. . - kan naturligvis findes nøjagtig under Mikroskopet, men ved Indkøb af Partier kan man sammenligne Finheden ved at lægge Uldhaar udstrakt paa et Stykke sort Fløjl eller sit sorte Frakkeærme og fjerne Fløjlet eller Ærmet for at bedømme, hvilket Uldhaar der først bliver usynligt, eller slet og ret skønne sig til Finheden.

Hvad Uldens L æ n g d e angaar, bør den til valkede Sager ikke gerne være mere end 10 cm, og jo finere den er, des kortere bør den være. Er den fine Uld nemlig for lang, rives den let itu i Kartemaskinerne, og det ofte, saa at der afrives en ubrugelig Stump. Jo finere Ulden er, des kortere kan den ogsaa taale at være uden utilbørlig at svække det fine Garn.

Længden maales med udstrakte Kruser. Jo finere Ulden er, des flere Kruser findes der paa Centimetren.

Uldens S t y r k e bedømmes i Praksis ved at overrive en Tot.

S t r æ k k e l i g h e d er en god Egenskab hos Ulden, idet der derved forstaas Evnen til at lade sig strække betydeligt, efter at Haaret er udrettet, og før Brud sker.

Ved Uldens E l a s t i c i t e t forstaar man den Fjerkraft, hvormed den efter Udretning kruser sig igen, naar den slippes.

Elasticitet bør Ulden have, dog helst ikke i altfor

høj Grad. Elasticiteten bedømmes ved at kramme eller udstrække en Tot og igen slippe den. Med Elasticiteten, som forøger Filteligheden, hænger Evnen til at krympe sig i Varme og Fugtighed sammen. K r y m p e e v n e n er derfor nødvendig for Uld til Klæde, hvortil derimod slap d.e. uelastisk Uld ikke kan bruges.

R e g e l m æ s s i g h e d med Hensyn til T y k k e l s e og K r u s e t h e d er ønskelig; Uregelmæssighed skyldes ofte daarlig Ernæring eller Sygdom. Om Tykkelsen er Oplysninger givet i § 24. Uregelmæssig Krusethed eller endog hist og her Mangel paa Kruser formindsker Uldens Værdi.

Af Ulden er regelmæssigt og ensartet samlet i Strenge og Stabler letter Kartning og Kæmning.

Naturligvis spiller Uldens F a r v e , G l a n s og B l ø d h e d (Bøjelighed) en Rolle, idet f.Eks. Uldhaar, der er let bøjelige, egner sig til fine Tøjer.

Farven er jo i Reglen hvid, men man har sorte og brune Faar. Uldsveden gør Ulden gullig, og den smudskede Uld er naturligvis mer eller mindre mørk.

Det er heldigt, at Faarenes P e l s e r t æ t , idet Støv og Smuds da ikke saa let trænger ind deri. Uheldigt er det, naar der i Pelsen af Uldhaar findes enkelte Dækhaar, navnlig stive Stikhaar, som ikke tager imod Farve.

Naar et Parti Uld skal vurderes ved Køb, maa Hensyn tages til de her nævnte Egenskaber, idet Prøver udtages paa forskellige Steder af Partiet. Naturligvis spiller desuden Uldens Renhed derved en betydelig Rolle.

§ 29. U l d s o r t e r i n g o g U l d h a n d e l.

Naar Ulden modtages i Væverier eller Uldvadskeanstalterne som sammenrullede Pelse, kan den sorteres, efter at man har rullet Pelsene op, idet man da f.Eks. kan slaa den bedste Uld af et Faar sammen med den næstbedste af et andet.

Den største Mængde Uld, nemlig den oversøiske kommer hertil hydraulisk sammenpresset i Baller med Hessian om og undertiden Jærnbaand.

Da Ulden er ualmindelig hygroskopisk, spiller Fugtighedsindholdet ved Salget en stor Rolle.

Det ~~vil~~ i § 12 ~~blive~~ oplyst, hvorledes Fugtighedsbestemmelsen, Konditioneringen, udføres.

§ 30. D a n m a r k s U l d f o r b r u g o g V e r d e n s p r o d u k t i o n e n.

Her i Landet brugtes før Verdenskrigen omtrent lige meget dansk Uld og indført (mest oversøisk) Uld.

3. Uldvadskning og Uldtørring.

§ 31. O v e r s i g t o v e r U l d v a d s k n i n g.

Ulden kan dels vadskes paa Faaret lige før Klipningen og Vadskningen kaldes da F a a r e v a d s k , R y g v a d s k eller P e l s v a d s k , eller efter Klipningen, og Vadskningen kaldes da F a b r i k s v a d s k , eller man kan kombinere begge Vadskninger. Naturligvis kan man vadske Ulden grundigere, naar den er klippet af Faaret, end medens den sidder derpaa, da man i sidste Tilfælde maa tage Hensyn til Faaret, ved at der ikke anvendes Vadskevand, der er for varmt for Faaret, eller som indeholder saa stærk Lud, at Faaret vilde lide derved, ligesom man naturligvis maa paase, at Faaret ikke kvæles ved Drukning eller ved at sluge for stærk Lud. Fabriksvadsken kan derfor gøres saa grundigt, at Rygvadsken egentlig er overflødig, medens omvendt Fabrikerne, der modtager Ulden, ikke kan nøjes med den Rygvadsk, den har faaet, men maa fabriksvadske, hvis Ulden ikke er tilstrækkelig fabriksvadsket før Modtagelsen. Naar der i det hele taget som Regel rygvadskes

trods den dermed følgende Ulejlighed og Risiko for Faarenes Sundhed og Liv, er det fordi, at der naturligvis bydes en højere Pris for Ulden, jo renere den ser ud, idet en forudgaaet Rygvadsk selvfølgelig letter Fabriksvadsken.

Vi skal nu omtale hver af de to Vadskemaader.

§ 32. F a a r e v a d s k , R y g v a d s k e l l e r P e l s v a d s k.

Ulden paa vore Kødfaar er forholdsvis kun lidet fedtet, og den er derfor nem at rense under en Vadskning.

I Almindelighed foregaar Vadskningen her i Landet i Kar. Man bruger helst blødt rindende Vand fra Damme eller Aaløb. Bruger man haardt Vand til Uldvadskning, slaar der sig uopløselige Kalksæber ned i Ulden, idet den kulsure Kalk i Vandet gaar i Forbindelse med det ubundne Fedt i Uldsveden. Har man kun haardt Vand til Raadighed, maa det derfor forbedres, ligesom haardt Vand til Dampkedelbrug ved forskellige Tilsætninger kan forbedres til blødt. Man anvender hertil en Sodaopløsning eller billigere en tynd Opløsning af Ætsnatron.

Ofte bindes Benene paa Faaret, og dette løftes op i Karret, hvori det bearbejdes med Hænderne, og Ulden er da renset i Løbet af nogle faa Minutter. Under Vadskningen maa man stadig passe at holde Faarets Hoved over Vandet, og særlig bliver dette af Betydning, naar flere Faar allerede er vadskede, da Vadskevandet efterhaanden bliver til en stærk Lud, der kan virke dræbende, hvis Faaret kommer til at sluge en Del af den.

Rensningen bliver grundigere, hvis der er lunkent Vand til 20 à 24° C. i Karret og eventuelt tilsat Soda. Iøvrigt virker allerede Dyrets Varme noget til Uldsvedens Opblødning og Fjernelse.

Naar Faarets Uld saaledes er gennembearbejdet, løses Benene, og man holder saa paa Faaret, medens man slaar nogle Spande koldt Vand over det for at skylle det, eller man lader - hvis man har en Bæk etc. - Faarene skylle sig selv, ved at kaste dem i Vandet fra en Bro, der er bygget ud i Bækken, og trække dem op imod Strømmen med Liner ind til Folk paa Bredderne. Hvis man har en Bæk til Raadighed af saadan passende Dybde, at Faarets Hoved netop rager op af Vandet, kan man undvære Karret, ved at man driver Faaret ud i Bækken, hvori der staar en Arbejder, der vadsker det og overgiver det til en anden, der vadsker det yderligere og tvinger det til at gaa op imod Strømmen, før det faar Lov at gaa i Land.

Det bør saa vidt mulig undgaas, at Faarene efter Vadskningen kommer paa støvede Veje eller lægger sig paa den bare Jord. De bør derfor opholde sig paa en brolagt Gaard eller en Eng, og Tørringen sker lettest, hvis man har vadsket i smukt Vejr.

Fordampningen af den store Vandmængde i Pelsen binder jo en ret stor Varmemængde, som Dyret delvis maa afgive, saa at Pelsvadsken ikke er uden Fare for Dyrets Sundhed. Pelsen kan indeholde f.Eks. 5 kg Vand, som kræver 3200 Calorier til deres Fordampning.

2 à 3 Dage efter Rygvadsken, naar Faarenes Pels er bleven tør, bør Klipningen ske.

§ 33. O v e r s i g t o v e r F a b r i k s v a d s k.

Det kunde synes, at det ikke var saa nødvendigt at bortskaffe Uldfedtet, da man ved kort Uld paa et senere Stadium, nemlig før Kartningen, indfedter Ulden. Men Sagen er, at man ikke kan faa Smudset bort fra Ulden uden at fjerne Uldfedtet, som klæber det dertil. I øvrigt kan man i større Uldvadskeanstalter have Fordel af at vinde Fedtet af Vadskevandet, hvorom nedenfor.

Med Rygvadsken naar man kun at bortskaffe den opløselige Del af Fedtet, altsaa det forsæbede Fedt og en Del af Smudset, men der er ofte endnu 20 à 40 % af Uldsveden tilbage, som kræver Fabriksvadsk, d.v.s. kemisk Behandling for at fjer-

nes grundigt.

Fabriksvadskningen bestaar i flere Processer, nemlig først en U d b l ø d n i n g af Ulden i en Lud, saa en S k y l n i n g i rent Vand og dernæst en T ø r r i n g, der atter bestaar af en m e k a n i s k T ø r r i n g efterfulgt af en T ø r r i n g v e d A n v e n d e l s e a f V a r m e.

§ 34. U d b l ø d n i n g o g S k y l n i n g.

U d b l ø d n i n g e n skulde man nærmest tro maatte gaa ud paa Anvendelsen af saadanne Alkalier, der kan forsæbe det ubundne Fedt. Stærke Alkalier skader imidlertid Ulden, kaustisk Kali og Natron løser endog Ulden op og ved Kogning hurtigt. Der maa derfor anvendes svage Alkalier, men i Praksis anvendes saa svage Alkalier, at der egentlig slet ikke sker nogen egentlig Forsæbning, men derimod kun dannes en Emulsion af Fedtstoffet, foruden at resterende Kalisæber løses op. Der anvendes en Temperatur af 50 à 65° C.

Tidligere anvendtes som svag alkalisk Lud mest fortyndet, r a a d d e n U r i n - virksom ved sit Indhold af Ammoniumkarbonat - eller saadan Urin blandet med en Opløsning af Soda fremstillet efter Ammoniakmetoden, den saakaldte A m m o n i a k s o d a. Nu har man vel i alt Fald i større Fabrikker mange Steder opgivet Urinens Anvendelse.

Sæbe maa man være forsigtig med at anvende under Hensyn til den senere Farvning.

Ved Anvendelsen af saa svag Lud, som der i Reglen bruges, sker der egentlig foruden Opløsning af fra Rygvadsken resterende Kalisæber som nævnt kun en Emulsion, idet Fedtet løsner sig fint fordelt paa Grund af Ammoniaksodaens Evne til at emulgere det. Emulsionen foregaar lettere, naar en Del Sved allerede har opløst sig, idet Opløsningen virker emulgerende ligesom Ammoniaksodaen. Derfor skrider Processen til en Begyndelse kun langsomt frem, og den i den første halve Time behandlede Uld maa derfor senere behandles om igen.

Opblødningen kan ligefrem ske ved at sænke Ulden, der er lagt i en Kurv af Metaltraadsvæv, ned i en Beholder med Luden, men bedre er det at bevæge Ulden gennem Luden, og Skylningen kan dernæst ske i en Uldvadskemaskine, - et langagtigt Kar, hvori Ulden bevæges imod en Vandstrøm. Men ved store Uldmængder, som de navnlig kommer til Anvendelse i Kamgarnsspinderierne, er det at foretrække at foretage Opblødning og Skylning i et af flere Kar bestaaende stort Maskineri, som er saaledes indrettet, at Ulden efterhaanden bevæges igennem alle Kar, idet den opblødes i det eller de første og skylles i det sidste. Man kommer derved til den Art af store U l d v a d s k e m a s k i n e r, som gaar under Navn af L e v i a t h a n m a s k i n e r, idet det hebraiske Ord Leviathan betyder et glubende Vanddyr (mulig en Krokodille). Der er nemlig Tale om Brugen af meget store Vandmængder, og Klædefabriker ligger derfor almindelig ved Floder og Aaer.

Leviathanmaskinerne maa indeholde Indretninger, der kan dykke Uld ned i Luden, River, der bevæger Ulden gennem Karrene, og Udhævere, der løfter Ulden ud af et Kar og op paa et Transportbaand, som bringer den til det næste eller aflægger den, for at den kan blive bragt til Tørring.

Skylningen af Ulden skal ske i koldt Vand, d.v.s. Vand under 18° C. Saa vil nemlig de i den varme Lud opsvulmede Haar trække sig pludselig sammen, og derved Fedt, som endnu sidder derpaa, pludselig stivne og springe af som Skæl.

Vanskeligheden ved at skaffe tilstrækkelig koldt Skyllevand har maaske medvirket til, at oversøisk Uld længe kun kom uren hertil. Nu kommer den undertiden vadsket hertil, da man ellers har at betale Fragt af den store Mængde Smuds.

Burrerne, som er nævnt i § 24, løsner sig ikke saaledes som Smudset, naar Fedtet fjernes ved Vadskningen. Man har, som vi senere skal se - se § 36 - en særlig Rensning, den

saakaldte Karbonisering blandt andet til Fjernelse af Burrer, ligesom man har særlige Wolfer dertil.

I store Uldspinderiers Fabriks-Vadskerier vinder man Uldfedtet af Vadskeluden, da det kan bruges til Smøremidler og Udvinding af det rene Uldfedt, det saakaldte L a n o l i n , som er en lysegul, salveagtig Masse, der kan danne Grundlaget for Fremstilling af Salver, Pomader m.m.

Udvinding af Uldfedtet betaler sig bedst, naar Anlægget er saa stort, at Fabriksvadsken kan være i stadig Gang, men dette kan kun naas i store Spinderier. Der er derfor opstaaet særlige U l d v a d s k e a n s t a l t e r , specielt anlagt med den nævnte Udvinding af Uldfedt for Øje.

I Stedet for at rense Ulden ved Vadskning har man søgt at gøre det ved at opløse Fedtet med Svovlkulstof, Nafta (Æter) etc. Disse Stoffer er dog dyre at bruge, og har vel derfor kun vundet Indgang for at vinde særlig rent Lanolin i medicinsk Øjemed eller til de fineste Sæber, idet Opløsningsmidlet fjernes ved Destillation.

§ 35. T ø r r i n g.

Oprindelig tørrede man den vadskede Uld i Solen, men det er jo usikkert og ikke egnet for større Drift. I Industrien falder Tørring da i Reglen i to Processer, Tørring ved mekaniske Midler og Tørring ved kunstig Varme. Af hygroskopiske Tavler kan man ikke udpresse det hygroskopiske bundne Vand selv ved Millioner af Kilogram Tryk, og den sidste Del af det øvrige Vand vilde kræve for stort mekanisk Tryk, hvorfor man tørrer færdig til lufttør Tilstand ved Anvendelse af kunstig Varme. Men det vilde ofte være for dyrt at udføre hele Tørringen ved kunstig Varme. Man tørrer derfor Ulden ved mekaniske Midler til fugtig Tilstand og videre ved kunstig Varme.

Den mekaniske Tørring skete oprindelig i Presser men nu altid i Centrifuge. Pl. 3 Fig. 1 viser en saadan til Uldtørring. Ulden lægges i den i Omkredsen perforerede Centrifugeskaal a, som er af Kobber for ikke at ruste. Skaalen a sidder fastgjort til Toppen af den lodrette Aksel b, der hviler i Fodlejet c og støttes af Halslejet d samt drives 1000 à 1500 Gange rundt i Minutten af en halvkrydset Rem, som griber om Remskiven r. Det udslyngede Vand gribes af den omkring a viste Støbejærns Indfatning og ledes bort ved h. For at Akslen b, hvis ikke Uldvægten er ligelig fordelt paa Skaalen, kan svinge noget, er Halslejet d fjedrende anbragt ved Hjælp af 6 Gummibuffer g, der kan spændes mere eller mindre med Møttriker f. k er en Baandbremse, hvormed man kan standse Centrifugen nogenlunde hurtigt.

Efter Centrifugeringen er der af et halvt Hundrede % Vand endnu 28 à 30 % Vand i Ulden. Da lufttør Uld indeholder c. 15 %, er der altsaa næsten lige saa meget Vand (henad 15 %) at fjerne ved Opvarmning.

Tørringen ved Opvarmning maa ikke nær ske ved 100°. Allerede ved 60 à 70° begynder Uldhaaret at rulle sig, og gør dette i stærkere Grad, naar Temperaturen stiger yderligere, og da begynder det hygroskopiske Vand at fordampe. Ved 100° begynder Haaret at dekomponeres og at blive brunt og ved 110° at bulne ud, hvorpaa Cellerne sprænges paa enkelte Steder af undvigende Damp fra Fugtighed og Destillationsprodukter. Lidt Fugtighed foruden det hygroskopisk bundne Vand bør man lade blive tilbage i Ulden, fordi det gør den smidig til Spindingen.

De nævnte Forhold gør, at Uldtøj aldrig maa vadskes i kogende Vand, og at Tørringen af Uld helst bør ske ved en lav Temperatur, helst ikke over 40° C.

Nutildags har man enten den Anordning af Indretningerne for Tørring af Ulden ved Varme, at Ulden lægges i Kasser med Sibunde, og varm Luft suges igennem Ulden, saaledes at den først passerer den Uld, der er næsten tør, og tilsidst den mindst tørre, eller den Anordning, at ikke blot Luften bevæger sig, men at ogsaa Kasserne med Uld bevæger sig.

Et Apparat, hvor ikke blot Luften, men ogsaa Ulden bevæges, ses paa Pl. 3 Fig. 2.

I et lodret Rum af nogle Meters Højde ligger et Antal Kasser med Sibund f.Eks. af Vidiefletværk. Da hele Stablen af Kasser hviler paa de viste Kamhjuls ene Kam, vil ved disses Rotation Stablen synke, og den nederste Kasse i Stablen gives derved fri, saa at den kan udtages sidelænds med den tørre Uld i, medens en ny Kasse med fugtig Uld i skydes sidelænds ind i Toppen af Stablen. Tørringen er sket under Kassernes Nedsynkning, idet der fra Sugeren foroven til højre suges 40° varm Luft op gennem det lodrette Rum dels gennem Sibundene dels ad krumme Kanaler i Rummets Vægge og hen over Ulden i Kasser, og tilsidst bort, alt som vist ved Pilene. En Blæser blæser frisk Luft ind i den af Damprør varmede Calorifere (Luftvarmer), hvori Opvarmningen til de 40° sker. De forneden udtagne Kasser med tør Uld bliver efter Tømning stukket ind i en Elevator, der befordrer dem op til det Sted, hvor de fyldes.

4. Karbonisering.

§ 36. K a r b o n i s e r i n g.

Allerede i § 34 er det nævnt, at Burrer i oversøisk Uld maa fjernes ved en særlig Proces, den saakaldte Karbonisering, som tilintetgør Vegetabilier, men skaaner Ulden. Den samme Proces maa Kradsuld vunden ved Opkradsning af halvuldne Kludc underkastes for at tilintetgøre Bomulden.

Man væder Ulden i Reglen med fortyndet Svovlsyre og afslynger overflødig Syre i en Centrifuge. Ved dernæst at tørre Ulden f.Eks. ved 70° eller noget mere bliver Vegetabilierne saa møre, at de ved en paafølgende Vadskning gaar saaledes i Snus, at de vadskes bort. Navnet Karbonisering er uheldigt, da der ikke er anvendt saa stærk Syre, at der er sket nogen Forkulling. Inden Vadskningen neutraliseres Syrer med en Sodaopløsning.

I Stedet for at fjerne Burrer ved Karbonisering kan man gøre det med særlige Wolfer.

5. Farvning.

§ 37. F a r v n i n g e n.

Farvningen kan ske paa forskellige Stadier af Fabrikationen, saaledes efter Fabriksvadsken, men før Tørringen, efter Garnets Fremstilling, før Klædes Valkning og endelig af færdigt Tøj. Naar man tidligere farvede færdigt Tøj med naturlig Indigo, blev Klædet let "stødt af" ved Brugen, d.v.s. det blaa Klæde blev lysere ved Slid, f.Eks. Knærne i et Par Benklæder lysere, fordi Farven ikke trængte ordentlig ind. Nu bruges jo imidlertid overvejende Tjærefarvestoffer til Farvningen, til blaat Klæde saaledes Alizarin, og de gennemfarver Klædet, fordi Klædet koges dermed. Visse Farvestoffer kan ikke bruges før Valkningen, da de vilde tage Skade ved denne. Ved Farvningen, som henhører under den tekn. Kemi, tiltager Vægten.

d. Bomuld.

1. Bomuldsplanten og dens Dyrkning.

§ 38. B o m u l d s p l a n t e n.

Bomuldsplanten (Gossypium) hører til Katostfamilien og stammer fra Asien.

Der eksisterer en Mængde Arter, som er fremkomne ved Udartning og Blanding. Man har dels lave, urteagtige Planter, dels Buske fra 1 m's Højde, dels Træer af indtil 7 m's Højde.

Dyrkningen sker oftest ved Radsaaning.

Planten har store, oftest gule Blomster, der sætter en 3 à 5 rummet Kapsel, omtrent af Størrelse som en Valnød. Hvert Rum indeholder 5 à 10 graa, mørkebrune, grønne eller sorte Frø, der paa hele deres Overflade er behæftede med Frøuld, Bomulden.

Bomuldens franske Navn coton har givet Anledning til Benævnelsen K a t t u n paa Bomuldstøj, der for det meste trykkes med brogede Farver. Deraf igen Benævnelsen Kattuntrykkeri.

Hvor Bomulden groer i tropiske Egne med Regntid, maa der sørges for Vandafløb ved Grøfter.

Ved Frugternes Modning sprænger Bomulden Kapslerne og kvæller ud af dem, saa at den let kan plukkes.

Bomulden dyrkes fremfor alt i Nordamerikas forenede Stater, Ostindien og Ægypten. I Europa dyrkes noget i Rusland, Spanien og Italien. Nogle ægyptiske Sorter Bomuld kaldes i Ægypten Maco, hvoraf er dannet Navnet Makosan paa en Del Bomulds-Trikotage.

§ 39. B o m u l d s h ø s t e n.

Høsten varer 3-4 Maaneder, da Kapslerne ikke modnes samtidig. Man plukker i Forklædet, og naar det er fuldt, udheldes Indholdet i en Kurv. Man maa hverken plukke Bomulden, før den er moden, idet den saaledes vundne "døde Bomuld" som nedenfor anført giver forskellige Ulemper (se § 40), eller vente til efter Modningstid med at plukke den, da den saa lider i Godhed eller ved at gaa løs falder paa Jorden og tilsmudses eller føres bort af Vinden. Man bør derfor indsamle den, snart efter at Kapslen har aabnet sig. En Person kan daglig indsamle gennemsnitlig 50 kg, men i øvrigt mere eller mindre, alt eftersom Vejret begunstiger Høsten mere eller mindre. Man høster i 2 à 4 Gange, sidste Gang Kapslerne i Planternes Toppe, da de modnes sidst.

Om Aftenen tømmes Kurvene i en Vogn, og Bomulden bringes sædvanlig under Tag (Halvtag eller Lade) og køres tidlig næste Morgen til den Fabrik, hvori Frøene (engelsk: grains, fransk: grains) skilles fra ved en Proces, som efter Frøenes engelske og franske Benævnelser kaldes E g r e n e r i n g - og som straks skal blive beskreven -, og dernæst pakkes Bomulden til Eksport.

2. Bomuldshaarets Bygning.

§ 40. B o m u l d s h a a r e t s B y g n i n g.

Bomulden bestaar af enkelte i Yderenden spidse Haar, der sidder paa Frøene. Bomuldshaarenes største Tykkelse varierer fra 12 til 42 µ, medens Længden varierer fra 10 til 52 mm. De Sorter, hvis Længde er 10 à 25 mm, kaldes kortstaplet Bomuld, de, hvis Længde er 25 à 52 mm, langstaplet Bomuld. Angivelserne af Dimensionerne er i øvrigt meget forskellige.

Bomulden er enten rent hvid eller gullig-, rødlig-

eller blaalig-hvid.

Hvert Haar er en Celle med Lumen. Cellen bestaar af næsten ren Cellulose: $nC_6H_{10}O_5$. Medens Planten lever, er Cellen fyldt med fine Klumper af Protoplasma (Celleslim), men disse udtørrer ved Modningen og efterlader paa den indre Cellevæg kun et gummiagtigt Overtræk af indtørret Protoplasma. Da ved denne Indtørring den rørformede Cellevæg kun sjældent formaar at modstaa den ydre Lufts Tryk, klapper denne Haarene sammen, saa at de i Reglen bliver flade som vist paa Pl. 4, Fig. 3 til højre. Men da de klapper sammen paa den Led, hvor Væggenes Modstand imod Sammenklapningen er mindst, og dette paa forskellige Steder af Haarets Længde medfører Sammenklapning paa forskellige Ledder, bliver Haaret normalt fladt men skruet som vist i Figurerne til venstre. Efter at Kapslerne er sprunget op, sker Udtørringen raskt, og Slimen tørrer ikke lige hurtigt overalt, og dette medvirker til den uregelmæssige Sammenklapning. Ved de tynde Haar er Cellevæggen forholdsvis stærkere, saa at Sammenklapningen dér ikke sker. Skruede flade Haar regnes under Mikroskopet for et sikkert Tegn paa, at man har med Bomuld at gøre, men man kan altsaa ikke omvendt sige, at det ikke er Bomuld, fordi Haarene ikke er flade og skruede. Foruden at nemlig de tynde Haar ikke er flade, og at flade Haar ofte ikke er skruede paa hele Længden, er d ø d B o m u l d s , d.v.s. umoden Bomulds enkelte Haar hverken flade, hule eller skruede under Mikroskopet. Saadan Bomuld tager daarlig imod Farve, og Knuder i Bomuldsgarn hidrører ofte derfra.

Bomuldshaaret er blødt og meget bøjeligt, endvidere elastisk og ikke særlig stærkt.

3. Bomuldens Egrenering og Pakning i Baller.

§ 41. B o m u l d e n s E g r e n e r i n g.

Egreneringen gaar ud paa at fjerne Bomuldshaarene fra Frøene, og man har dertil to Slags Maskiner, nemlig S a v e g r e n e r m a s k i n e r og V a l s e e g r e n e r m a s k i n e r.

Pl. 4, Fig. 5 viser en S a v e g r e n e r m a s k i n e . Bomulden lægges i Tragten T, og de nederste Dele af den gribes af Rundsavene r, der sidder i Mængde paa samme Aksel, og, som vist, stikker op mellem de krumme Stænger i, der danner Trugets Bund, som altsaa ligner en krum Rist. Bomuldsmængden i Tragten sættes derved i Rotation. Medens Frøhaarene rives med af de i Pilens Retning roterende Rundsave ned imellem Riststængerne, falder allerede en Del Frø fra, idet de tilbageholdes af Riststængerne. De Frø, der er fulgt med Frøhaarene, tilbageholdes af en snævrere lodret Rist og falder lodret ud af Maskinen. Det gælder nu at fjerne Frøhaarene af Savtænderne. Det sker med Børstevalsen b, der roterer hurtigere end Savbladene, og hvis Børster bøjes bagud, naar de passerer Fjedrene f, som er i ét med de lodrette Riststænger, og under den videre Rotation af Børstevalsen slipper fri og svipper imod de fremragende Savtænder og slaar Bomulden af dem, saa at den med Lufttrækket flyver til venstre ud af Maskinen ved d, medens lettere Urenheder ikke flyver saa langt med, men falder lodret ud af Maskinen ved c.

Inden Savegrenermaskinen opfandtes, plukkede man i Nordamerika Frøene fra Bomulden med Haanden. Opfindelsen blev derfor af epokegørende Betydning.

Savegrenermaskinen egner sig kun til kortstablet Bomuld, f.Eks. Upland-cotton, men lader i øvrigt lidt af hvert Haar blive tilbage paa Frøet, da den kortstablede Bomulds Haar sidder meget stærkt fast derpaa. Langstablet Bomuld gaar langt lettere løs end kortstablet, men vilde paa Savegrenermaskine blive revet over, hvorved man fik korte, lidet værdifulde Stum-

per. Det var derfor til stor Nytte, da V a l s e e g r e n e r m a s k i n e n opfandtes til Brug for langstablet Bomuld.

Pl. 4, Fig. 4 viser en Valseegrenermaskine. Bomulden lægges i Tragten T og trykkes med Haanden nedad til venstre og hefter ved den med Hvalroslæder i Skruegang beviklede roterende Valse v, idet dette Læder er saa ru, at det ved Friktion tager Haarene med sig op forbi den faste Kniv k, medens der ikke er Plads mellem denne og Valsen, til at Kornene kan følge med. Fra Valsen v ledes Bomulden ned i den viste Kande. Imidlertid vilde alle Kornene samle sig ved k's nedre Ende, hvis ikke en Kniv s, der sidder paa Enden af en svingende Vægtstang, blev bevæget op og ned i en Bue ved Hjælp af Krumtappen p og Plejlstangen g og ligesom pillede Kornene ned imellem Ristestængerne, hvormed Tragtens Bund ender. Valseegrenermaskinen kan drives for Haanden eller ved Remtræk og kan ogsaa bruges til kort Bomuld, men giver dertil mindre Produktion end Savegrenermaskinerne.

Nu bruges, hvor man har Drivkraft, Valseegrenermaskine, hvori Bomulden føres automatisk hen imod Valsen i Stedet for blot at trykkes med Haanden hen derimod.

I store Egreneranstalter suges nu til Dags den i Jærnbanevogne ankomne Bomuld op i en vandret Rørledning, hvorfra Bomulden falder ned i de paa Række opstillede Egrenermaskiner.

§ 42. B o m u l d e n s P a k n i n g i B a l l e r.

Den egrenerede Bomuld pakkes ved Hjælp af Skruepresser eller hydrauliske Presser, saaledes at man faar firkantede Pakker, de saakaldte B a l l e r , som kan forsendes fra Egreneringsanstalterne, der ligger rundt om ved Bomuldsmarkerne, til Byer, hvor Bomulden spindes eller udskibes.

De pressede Baller bliver, hvis de skal forsendes langt pr. Bane eller skal eksporteres, i hvert Fald i Fristaterne pressede yderligere sammen i en saakaldt K o m p r e s p r e s s e , d.v.s. en stor hydraulisk Presse eller i Fristaterne hyppigst en direkte virkende Damppresse med en mægtig Dampcylinder i Maskinens Top, saaledes at de bliver over 2 Gange fladere.

4. Det egrenerede Frøs Behandling i Bomuldsfrø-Oliemøllerne.

§ 43. D e t e g r e n e r e d e F r ø s B e h a n d l i n g.

Man skelner mellem "seed cotton", som er den plukkede Bomuld med Frøene "the seed" i, og "lint cotton", som er den egrenerede Bomuld. Paa de med Savegrenermaskine behandlede Sorter sidder der endnu efter Egreneringen som foran nævnt en lille Rest af hvert Haar, og de saaledes tilbageblevne Haarrester søger man at skræle eller skrabe af paa en særlig Maskine, der ligner Savegrenermaskinen, medens de med Valseegrenermaskine behandlede Arters Haar som foran anført sidder langt løsere fast, saa at man faar sorte, glatte Frø tilbage uden Rester af Frøhaar paa.

Frøene skæres derefter i Stykker paa en særlig Maskine, hvorefter Stumperne af Skallerne sigtes fra. De for Skaller befriede Frø bliver dernæst varmede og lægges i en Pressedug, som presses i en hydraulisk Presse, hvorved B o m u l d s f r ø o l i e drives ud, imedens der bliver B o m u l d s f r ø k a g e r tilbage, som finder Anvendelse til Kvægfoder. Bomuldsfrøolie maa ikke forveksles med Bomolie (tysk Bauröl) eller Olivenolie, som faas ved Presning af Olivenfrugter fra Oliven- eller Olietræet. Bomuldsfrøolie ligner i Egenskaber Olivenolie og bruges hovedsagelig til at blande i Spiseolier.

5. Bomuldsforbrug, Produktion og Værdi, Handel og Forsendelse.

§ 44. D a n m a r k s B o m u l d s f o r b r u g o g V e r d e n s p r o d u k t i o n e n.

De ¾ af det Bomuldsgarn, der bruges her i Landet, blev før Krigen spundet af indført Raabomuld.

§ 45. B o m u l d e n s V æ r d i.

Det er Længde, Farve, Glands, Styrke og Elasticitet, der bestemmer Bomuldens Værdi.

L æ n g d e n af Taverne findes ved at tage en Tot mellem den ene Haands Tommel- og Pegefinger, tage fat med den anden Haand nær derved og trække Totten over, gribe de Haar, der staar ud i Trækkets Retning og gentage dette flere Gange. Man faar da en Stabel parallele Haar, hvis gennemsnitlige Længde kan skønnes.

River man Stablen over, kan S t y r k e n skønnes. Om den nøjagtige Bestemmelse senere.

Lægges Stablen paa et mørkt Underlag, kan F i n h e d og G l a n d s skønnes. Hvad Farven angaar, skattes hvid Bomuld mest.

Elasticiteten kan bedømmes ved at sammenknuge en Tot og se, hvor meget den vider sig ud igen.

Naturligvis maa ved Bomuldshandelen Bomuldens F u g t i g h e d bestemmes ved K o n d i t i o n e r i n g.

§ 46. B o m u l d s h a n d e l o g -f o r s e n d e l s e.

Hovedafskibningsstedet er New-Orleans. Hovedsædet for Bomuldshandlen i Europa er Liverpool.

Naar Bomuld er fugtig sammenpresset i Baller, kan der ske en kemisk Proces, der udvikler Varme, og man har til Tider ment, at Brande i Bomuldsdampere kunde være opstaaet ved Selvantændelse, naar Damperne fik en Læk, saa at Ladningen blev fugtig. Efter Forsøg kan det imidlertid betragtes som udelukket, at Fugtighed alene kan foraarsage Selvantændelse af Bomuld. Naar derimod løst liggende Bomuld væddes med Olie, kan Selvantændelse ske, saaledes naar der i Fabrikerne henlægges Tvist, d.e. Affald af Garn, som er blevet væddet med Smøreolie ved at bruges til Pudsning af Maskiner, og Fabriksbrande er oftere forekommet som Følge af, at saadan brugt Tvist ikke har været henlagt i Metalspande med Laag paa.

6. Merceriseret Bomuld.

§ 47. M e r c e r i s e r i n g.

At et Bomuldshaar ved Behandling med Natronlud kvelder ud til at faa rundt Tværsnit og derved trækker sig indtil 25 % sammen i Længden, mister den ru Overhud, bliver gennemskinnende, betydelig stærkere og bedre lader sig farve færdig, opdagedes midt i forrige Aarhundrede af John Mercer.

Betydelig senere blev denne Opdagelse benyttet til at faa Bomuldsgarn til at ligne Silke, nemlig naar man hindrede Sammentrækningen af Garnet eller af Bomuldstøj i Luden, eller efter at det havde været dykket i Luden, nemlig ved at stramme det stærkt, saa at det næsten eller helt beholdt sin oprindelige Længde. Processen blev kaldt M e r c e r i s e r i n g efter Mercer.

Garnet eller Tøjet faar nemlig derved Silkeglans og tillige opnaas, at det lader sig lettere farve og ligeledes lettere paatrykke Mønstre, d.v.s. med et mindre Farveforbrug.

e. Hør.

1. Hørplanten og dens Dyrkning.

§ 48. H ø r p l a n t e n s B y g n i n g.

Hør er lange Basttrevler af Hørplanten (linum usitatissimum eller linum vulgare). Det er en ænaarig, urteagtig Plante, der kun foroven er grenet, og som sædvanlig er 0,6 à 1 m lang. Den har en lille tynd Rod og blomstrer midt paa Sommeren i 14 Dage med lyseblaa Blomster, der sætter en Frugt, som er en femrummet Kapsel, hvori der sidder 10 brune, skinnende Frø.

Hørren fordrer, for at Taverne kan blive lange, stærke og fine, Saaning i kraftig Jord samt omhyggelig Pleje.

Hovedstedet for dens Dyrkning i Europa er Rusland, men desuden er den dyrket i Tyskland, Belgien, Irland m. fl. Steder.

Her i Landet har den tidligere været dyrket en Del, men forsvandt efterhaanden, da vi gik stærkt over til Kvægavl. Den udartede her i Landet, hvor den nemlig blev saaet tæt, for at bringe Planten, der ved den tætte Saaning faar mindre Næring, til at løbe op, hvad der giver en Stængel uden Sidegrene og fine Taver. I Lande, hvor Jorden er billigere, kan den dyrkes spredt for at vinde gode Frø. Dette er Tilfældet i Rusland, hvorfor der her i Landet hvert 3die-4de Aar maatte købes Frø fra Riga. Ved den spredte Saaning skyder den Sidegrene. I de seneste Aar er her begyndt nogen Dyrkning igen, som under Verdenskrigen betalte sig paa Grund af de høje Hørpriser og maaske foreløbig vil vedblive dermed.

§ 49. H ø r h ø s t e n.

Hvis det gælder at vinde godt Frø, høster man først Hørren, naar Frøet er modent, men Taverne har da allerede lidt noget i Styrke, saa det almindelige er, at man høster Hørren kort forinden, nemlig naar den er gulmoden, d.v.s. naar de nedre Stængelpartier bliver gule og taber Bladene.

Hørren høstes c. 100 Dage efter Saaningen, ved at man r u s k e r den, d.v.s. river den op med Rode. Da Roden er saa lille og tynd, er dette Arbejde let, medens det ved Korn vilde være besværligt, og Roden vilde ved Kornhøst genere overordentlig i Tærskemaskinen, medens Roden, som vi skal se, ved Hørrens Bearbejdning ingen Gene volder.

Da Frøet ikke er saa godt til Udsæd, naar man rusker Hørren, før det er modent, lader man i Reglen de ruskede Stængler eftermodne noget, før man kæmmer Frø (eller rettere Frugter) og Blade af Stænglerne. Dette sker simplest paa en saakaldt H ø r r i v e , hvilket kaldes at k n e v l e Hørren. Hørriven er en Jærnkam med opadvendte Tænder. Man slaar et Bundt Hørstængler ad Gangen ned i Tænderne, idet man holder i Rodenderne, hvorpaa man trækker til sig.

Man har ogsaa særlige Maskiner til Knevlingen, men kan simpelt hen bruge en Langhalm-Maskine.

Af det ikke eftermodnede Frø presses L i n o l i e, ligesom Bomuldsfrøolie af Bomuldsfrø. Resten er H ø r f r ø k a g e r til Kvægfoder.

§ 50. H ø r t a v e n s B y g n i n g.

Hørrens Bast befinder sig som Bundter af Taver i den indre Del af Barken og maa for at vindes kunne befries fra Barken og navnlig fra Træet indenfor Basten og endvidere lade sig skille ad i Taver ved Spaltning paa langs.

De Taver, som man saaledes vinder, strækker sig gennem Plantens hele Længde, dog ikke over Roden.

Men de nævnte Taver er hver byggede op af en stor Mængde enkelte Bastceller, E l e m e n t a r t a v e r , der er hule og uregelmæssig 5- eller 6-kantede i Tværsnit samt me-

get langt tilspidsede i begge Ender og hyppigst 25 à 30 mm lange og 15 à 17 µ tykke. De er glatte, bøjelige, bløde, lidet elastiske og meget stærke. Pl. 3, Fig. 3 viser Enden og Midten af en Elementartave med Forskydninger flere Steder paa Længden og Tværsnit af 7 Elementartaver.

Om Tavernes Styrke vil der blive givet Oplysninger senere.

3. Rødning.

§ 51. R ø d n i n g.

For at vinde Taverne maa de skilles fra Træstænglerne indenfor og løsnes fra hinanden. Dog er det hverken nødvendigt eller ønskeligt at løsne dem saa meget fra hinanden, at de skilles i lutter Elementartaver, men man ønsker tværtimod at erholde Taverne saa vidt mulig af en Længde nær op imod Hørplantens. Hvad der holder Taverne sammen og binder dem til Træet indenfor er en Kit, der væsentlig bestaar af de saakaldte P e k t i n s t o f f e r , som det altsaa gælder om at destruere, og de lader sig ikke simpelt hen opløse i Vand. Destruktionen fremkaldes ved en Gæring, den saakaldte R ø d n i n g (d.e. Raadning).

Rødningen kan enten være V a n d r ø d n i n g , D u g r ø d n i n g , b l a n d e t R ø d n i n g eller k u n s t i g R ø d n i n g.

a. V a n d r ø d n i n g. Hørren sammenbindes med Halmbaand i Bundter, som man lægger eller heller stiller skraat eller lodret ned i Vand med Rodenderne nedad og belægger med Brædder, som betynges med Sten for at holde Bundterne under Vand, naar Gæringen indtræder, idet nemlig den dermed følgende Udvikling af Kulsyre, der sætter sig paa Stænglerne, vil søge at tvinge dem til Vejrs med stor Kraft og ogsaa løfter dem noget til Trods for Belastningen.

I Stedet for at lægge eller stille Bundterne i Vandet, bruges det ofte at lægge dem i en stor Lægtekasse og skyde denne ud i Vandet og betynge den med Sten.

Hvis Temperaturen ikke er for lav, begynder der snart en Gæring, der bemærkes, ved at Vandet bliver smudsigt, og der dannes Eddikesyre deri og udvikles Kulsyre. Efter flere Dages Forløb faas efterhaanden Raaddenskab med Udvikling af Ammoniak, Kulbrinter og Svovlbrinte og dermed en stærk Stank, der kan lugtes paa lang Afstand. Hvis denne Tilstand faar Lov at vare for længe, før Bundterne tages op af Vandet, lider Tavernes Styrke, og man har da o v e r r ø d n e t.

Det rette Tidspunkt, hvor Rødningen skal standses, er naaet, naar Basten let lader sig skyde af Træet.

Vandrødningen kan enten ske i stillestaaende Vand, d.v.s. en Dam eller Udgravning, eller i rindende Vand, d.v.s. en Bæk eller Flod.

Rødning i en Bæk eller Flod dræber Fiskene i det videre Løb, hvorfor den er forbudt af Politivedtægten, naar andre har Fiskeret dér.

Raaddenskaben skyldes Bakterier, og da disse udvikler sig hurtigere i varmt end i koldt Vejr, og da de delvis føres bort af rindende Vand, sker Rødningen hurtigere i varmt Vejr og i stillestaaende Vand, nemlig i saa kort Tid som indtil 5 Dage, medens den ellers kan tage indtil 14 Dage. Tidligere mente man, at det navnlig var Smørsyrebakterier, der var virksomme. Nu véd man, at der er flere Bakterier, der kan udføre Rødningen og ikke blot anaerobe, d.e. saadanne, som ikke taaler fri Ilt, og hvortil Smørsyrebakterien hører, men ogsaa aerobe, d.e. saadanne, der behøver fri Ilt.

Efter det anførte vil det forstaas, at der er større Fare for at overrødne i en Dam end i rindende Vand.

Naar Rødningen er forbi, optages Hørren og skylles i rent Vand og tørres i Solen eller over Baal tændte paa Bunden

af en Grav paa Marken. Graven, der efter den følgende Proces kaldes B r y d e g r a v e n, gøres henad 2 m dyb og lige saa lang men betydelig mindre bred. Paa langs over Graven lægges Træstænger, hvorpaa Hørstænglerne udbredes paa tværs. Man kan kaste Brænde paa Baalet ned imellem Træstængerne og af og til vende Hørren eller erstatte den af ny Hør. Det er forbudt af Brandvæsenet at tørre Hør ved Ildsteder eller f.Eks. i en Bagerovn.

Godt lufttørrede Stængler taber ved Rødningen, og indtil de atter er tørre, 25 à 35 % af deres Vægt.

b. D u g r ø d n i n g. I Stedet for at rødne Hør i Vand kan man lade Efteraarsduggen rødne den paa Marken, naar man breder den ruskede Hør rækkevis ud i et tyndt Lag paa en Eng eller Stubmark. Naar Taverne let lader sig skille fra, er Rødningen forbi. Dette varer efter Vejrliget i fra 2 til 10 Uger, idet Varme og fugtigt Vejr fremskynder Processen. Der er, da man let kan tilse Hørren, ved Dugrødning mindre Fare for Overrødning end ved Vandrødning, Taverne bliver hvidere, og man bliver fri for Stanken, men Processen tager altsaa længere Tid. Man tyer til Dugrødningen f.Eks. paa de russiske Stepper i det Indre af Rusland, hvor der mangler Damme etc. Den har ogsaa været anvendt paa sine Steder her i Landet.

c. B l a n d e t R ø d n i n g. Ved denne begynder man med Vandrødning og ender med Dugrødning, hvorved hele Processen bliver kortere end Dugrødning alene, og man undgaar den ved Vandrødningen herskende Fare for Overrødning samt Stank.

d. K u n s t i g R ø d n i n g. Denne kan ske paa flere Marker i store Kar eller Bassiner i Fabrikker. Saaledes foretages den saakaldte V a r m t v a n d s r ø d n i n g i store H ø r b e r e d n i n g s a n s t a l t e r, hvortil Bønderne bringer deres Hør for at gøre Rødningen uafhængig af Vejret, og som oparbejder det til Svinghør, hvorom nedenfor - se § 55. Hørbundterne nedsættes her i store, firkantede Træbassiner med Damprør mellem en øvre Lægtebund og en nedre tæt Bund. Man kan heri rødne f.Eks. ved 35°C. paa 50 à 60 Timer. Varmvandsrødningen er den mest rationelle Rødning af de her nævnte 4 Slags.

Til kunstig Rødning henhører en Række Metoder, hvorved man anvender K e m i k a l i e r.

Ved Kogning med alkalisk Lud kan man saaledes løse Kitten mellem Taverne op ligesom ved Fremstilling af Natroncellulose til Papirfabrikation, men Metoden er for dyr i Praksis.

4. Brydning.

§ 52. B r y d n i n g v e d H a a n d k r a f t.

Naar Hørren er rødnet, skal Træet indenfor Basten skilles fra, og Basten spaltes op i Taver. Trædelene kan imidlertid ikke skilles fra, før de er brudt i smaa Stykker. Men dette lader sig ogsaa let gøre, da Træet er mørnet ved Rødningen, og det udføres ved den saakaldte B r y d n i n g eller B r a g n i n g. Derefter kan de slaas løse fra Basten ved S k æ t n i n g e n, hvorefter Basten, der har Form som mer eller mindre brede Baand, spaltes i Taver ved Heglingen.

Brydningen sker simplest i en H a a n d b r y d e, Pl. 3, Fig. 4. Man lægger et Bundt Hør paa tværs over Trælisterne b og støder ved at gribe i Haandtaget Listerne a ned imod Bundtet. Derved knækkes Trædelene i Bundtet hver paa 5 Steder, hvorpaa det samme gentages, idet Bundtet flyttes et Stykke i sin Længderetning for hvert Nedstød af a. Man bryder først Rodenderne, thi derved skilles Rødderne helt fra, da der ingen Taver sidder paa dem, som kan hindre Rødderne i at falde af.

Naar man har brudt Stænglerne indtil Toppen, som man holder paa, fatter man om Stænglernes Rodende for at bryde Toppen. Listerne maa ikke være saa skarpe, at de beskadiger Taverne. En Del Stumper af Stænglerne falder ned imellem Brydens Lister, en Del lader sig ryste fra. Stumperne kaldes S k æ v e r . Det er ret almindeligt derpaa at bryde de brudte Bundter paa endnu en Bryde med tættere stillede Lister, undertiden af Baandjærn i Stedet for af Træ.

§ 53. B r y d n i n g p a a M a s k i n e.

Paa B r y d e m a s k i n e r søger man i Reglen at bryde Hørren ved at lade den passere imellem riflede Valser, idet den øverste Valse i hvert Par trykkes ned imod Bundtet af Fjedre eller Vægte, og tages med rundt af den nedre Valse, som er den drevne.

Undertiden foretrækkes i Stedet for riflede Valser de saakaldte S k e l e t v a l s e r , idet disse, som er dannede af Baandjærn mellem Nav paa to Aksler, lader Skæverne falde igennem, medens disse paa riflede Valser virker til at fylde Riflerne ud.

5. Skætning.

§ 54. S k æ t n i n g v e d H a a n d k r a f t.

Skætningen tilsigter at slaa Skæverne fra den brudte Hør. Den udføres for Haanden ved den i Pl. 4 Fig. 1 viste S k æ t t e k n i v k af Træ med stump Eg, idet man holder Hørbundtet med venstre Haand og stikker det frem gennem Spalten a i S k æ t t e b r æ d t e t S og slaar Kniven ned imod Bundtet. Hvis man slaar Kniven for dybt ned, er det godt at have Forbindelsen imellem Brædtet S og det parallelt dermed staaende Brædt dannet af et Stykke med Knuder paa Enderne forsynet Stykke Tov t - et Preltov -, som ikke beskadiger Skættekniven Eg, men ofte er t en Stang eller rettere to bag hinanden siddende Stænger, da disse jo støtter sidelænds bedre end Tovet. Først skættes Bundtets ene Ende, derpaa flyttes Bundtet i sin Længderetning, tilsidst maa man skætte den Ende, man holdt i, idet man da holder i Bundtets anden Ende. Foruden at man slaar Skæver fra, slaar man en Del Taver fra eller slaar dem over, saa at de falder fra. De kaldes S k æ t t e b l a a r og falder ned imellem Skæverne. Skætteblaar er derfor altid meget fulde af Skæver. Kniven k er ret bred, thi ellers risikerer man, at de nedhængende Taver ved Skætningen svipper op om Kniven og ved dennes yderligere Nedgang rives over.

Om Skætteblaars Anvendelse vil der blive givet Oplysninger senere.

Ved Brydning og Skætning bliver 70 a 85 % af de rødde og tørrede Stænglers Vægt Affald, hvoraf 3 a 10 % er Skætteblaar, Resten Skæver.

§ 55. S k æ t t e m a s k i n e r. H ø r b e r e d n i n g s a n s t a l t e r.

Man har simple Skættemaskiner som den paa Pl. 4, Fig. 2 viste.

Hørbundtet indstikkes gennem en Spalte i en Kasse, hvori der roterer de 6 paa Akslen n siddende Knive k, og man lader Bundtet hvile paa Skættebrædtet s.

I Hørberedningsanstalterne har man dels kunstig Rødning, dels Brydemaskiner og endelig Skættemaskiner. Man har da, hvad de sidste angaar, paa samme Aksel n paa en Række Steder Knive k med saadanne Aksellængder imellem, at der er Plads til en Arbejder mellem hvert Sted.

Her i Landet var der i sin Tid en Hørberedningsanstalt paa Lykkenssøde ved Trolleborg i Fyen. Denne Anstalt betalte sig imidlertid ikke, da Hørtransporten blev for dyr, fordi en saa stor Del af Vægten gik tabt ved Rødning og ved Skævers og Blaars Fragang. I Udlandet trives derimod Hørberedningsanstalter adskillige Steder.

Da Skættemaskiner paa Tysk hedder "Schwingmaschinen", kaldes skættet Hør, som jo er Handelsvare, S v i n g h ø r.

§ 56. M e t o d e r, d e r h e l t e l l e r d e l v i s k a n e r s t a t t e B e r y d n i n g e n o g S k æ t n i n g e n.

Af saadanne haves flere, der dog kun har mindre eller ringe Betydning.

§ 57. H e g l i n g v e d H a a n d k r a f t.

Hørren bestaar inden Heglingen af baandagtig sammenhængende Taver, der altsaa endnu ikke er isolerede; de kan derfor endnu ikke spindes men kun tilnød bruges til Sammensnoning til Strikker etc. Til Spinding kræves derimod Taverne isolerede, hvilket man opnaar ved Heglingen.

Heglingen er altsaa en Spalteproces, hvorved Sønderrivning paatværs saa vidt mulig skal undgaas for ikke at faa Taverne forkortede. Samtidig med at Taverne spaltes, lægges de parallelt, og de værdifulde længere skilles fra de kortere. Ved Heglingen fjernes ogsaa resterende Skæver, saa at man ikke behøver at vedblive at skætte, til de alle er fjernede.

Hegling er en Slags Kæmning med spidse Naale, der enten indbringes imellem Taverne og trækkes gennem disse, saaledes som Forholdet er ved M a s k i n h e g l i n g, eller hvorpaa et Hørbundt slaas ned, som derpaa trækkes gennem Naalene, som Forholdet er ved H a a n d h e g l i n g.

Pl. 9, Fig. 7 viser en H a a n d h e g l e, der ses at bestaa af et Brædt med flere Rækker lange, spidse Staaltænder. De maa være spidse for let at trænge ind, tiltage i Diameter nedefter for at virke spaltende og have en høj Grad af Glathed og desuden af Elasticitet, saa at de giver noget efter, naar man trækker i Tavebundtet, men ikke derved krummer sig for stedse, men tværtimod igen rejser sig op, naar Trækket ophører. Tænderne er derfor løbet blaat an ligesom Fjedre. Man bruger 2 à 6 Hegler efter hinanden med stedse finere Tænder. Man lader Brædtet helde lidt fra Arbejderen, saa at de nærmeste Tænder rager højere op end de andre.

Man hegler først den ene Halvdel af et Bundt Taver, idet man med højre Haand har grebet om den anden Halvdel og slynger dens Ende om den lille Finger, for at ikke Bundtet skal glide gennem Haanden ved Trækket deri. Man slaar den frie Ende udbredt som en Vifte mod Tænderne og ned om disse, idet Skærmen r bag Heglen hindrer, at man slaar Bundtet for dybt ned. Heglens Dyb er nemlig, som vi skal se, bestemt til at rumme de korte Taver - Hegleblaarene - der bliver stikkende i Heglen, naar man derpaa trækker til sig. Man gentager den skete Hegling ved at slaa Bundtet imod Heglen paa et Sted, der er noget fra Tavernes Ende og derpaa atter nærmere Midten o.s.v., indtil hele den ene Halvdel af Bundtet er gennemheglet. Hvis man mærker for stor Modstand imod Trækket, maa man opgive dette, da ellers for mange Taver bliver til Blaar, og løfte Bundtet lige op og ud af Tænderne og slaa det ned igen nærmere den frie Ende. At man begynder Heglingen fra den frie Ende svarer ganske til, at Damerne begynder Kæmningen af deres Haar fra Enderne, da de ellers ikke kan "komme igennem det". Begyndte man fra Midten, vilde der blive for megen Modstand mod Trækket og gaa for meget i Blaar. Man krænger af og til Bundtet for at faa Virkningen nere ligelig. Bagefter hegles Bundtets anden Halvdel. Fra Tid til anden maa man udtage det Blaar, der sidder i Heglen, ved at løfte det ud af den. Det sammenrulles paa en særlig Maade til saakaldte D i s e r og kommer saaledes i Handelen. Om Blaarets

Anvendelse se § 59. God og ren skættet Hør taber, naar den hegles færdig paa tre Hegler efter hinanden, omtrent Halvdelen af sin Vægt i Skæver og Blaar. Men Blaarmængden kan være højst forskellig. Heglingen er forbi, naar den ikke giver synderligt mere Blaar.

§ 58. H e g l e m a s k i n e r.

Disse giver en langt større Præstation end Haandhegling men kan ikke fuldt erstatte Haandhegling, da den ikke kan ske "mit Gefühl" men mere undertiden sker "mit Gewalt", idet Maskinen ikke bryder sig om, om Modstanden imod Trækket bliver for stor, men trækker til alligevel og derved laver flere Taver til Blaar. Men navnlig til de første Heglinger er Maskinerne meget nyttige.

Ved Maskinhegling sættes et Hørbundt ad Gangen ind i Maskinen, idet dets ene Ende forinden er indspændt i en Klup eller Klemme k - se Pl. 10, Fig. 1 -, der bestaar af to Jærnplader, som boltes sammen, og Hegletænder bevæges da ned ad Bundtets nedhængende Del. Disse Tænder sidder som vist paa Lister, som er anbragt paa Baand r uden Ende, der bevæges som vist i Pilenes Retning. Kluppen hviler i Renden t, der bevæges op og ned, saaledes at Bundtet i dens øverste Stilling kun bliver heglet i sin nederste Ende, og, naar den sænkes, efterhaanden højere og højere oppe. Naar t er kommet til sin øverste Stilling, faar Kluppen et Skub i Renden t vinkelret paa Tegningens Plan. I Figurens højre og venstre Side er der vist to forskellige Konstruktioner til Fjernelse af Hegleblaarene fra Hegletænderne. I den højre Halvdel fjernes de af en Børstevalse b, hvorfra de igen fjernes af en Aftagevalse v med Kartebeslag, hvorfra de endelig fjernes med en Hakkekam h. I den venstre Halvdel findes der imellem Listerne med Hegletænder Vinkelstænger s, som sidder paa særlige Baand uden Ende, der ved at være førte udenom Rullen a, tvinger Blaarene ud til venstre, saa at en svingende Kam h kan stryge dem ned i en særlig Beholder. Lige under selve Bundtet falder en Del resterende Skæver ned. Ved at gøre Hegletænderne, som Bundtet efterhaanden naar frem til, finere og finere og tættere stillede, erstatter Maskinen flere paa hinanden følgende Haandheglinger paa efterhaanden finere Hegler. Naar Bundtet er naaet gennem Maskinen, løsnes det fra Klemmen og spændes fast i den med sin anden Ende, hvorpaa Klemmen indstikkes i en Rende t i Mage til Maskine, der staar parallelt med den omtalte, og hvori Bundtet vandrer i modsat Retning for at faa gennemheglet den uheglede Ende. Man har Maskiner, hvori Omspændingen af Bundtet sker automatisk.

Efter Heglingen haves 30 à 70 cm lange Taver, der overvejende bestaar af Cellulose. Da den ruskede Hør indeholder over 50 % Vand, og der tabes i Vægt, ved at Kitten destrueres ved Rødningen, og Skæver fjernes ved Skætningen, gaar der ialt saa meget af den oprindelige Hørvægt tabt, a t m a n v e l k u n b e h o l d e r c. 6 à 8 % t i l b a g e s o m T a v e r , dels som heglet Hør, dels som Blaar. Blaarvægten kan ofte omtrent naa Vægten af det heglede Hør.

Hvis man kommer Taverne i næsten kogende Vand, opbløddes den Kit, som binder Elementartaverne sammen, saa meget, at man ved at trække i Taverne kan faa Elementartaverne til at glide paa hinanden, uden at Taverne gaar over, naar man ikke trækker for stærkt. Lader man de strakte Taver tørre igen, kliner Elementartaverne sammen igen, og ved at benytte dette Forhold kan man ved den saakaldte vaade Spinding spinde særlig fint Garn.

Hørgarn bruges som bekendt til Vævning af L æ r r e d.

§ 59. B l a a r o g d e t s A n v e n d e l s e.

Blaar er Affald fra Skætning og Hegling. Skætteblaarene er af mindst Værdi, da de er saa fulde af Skæver. Medens Skætteblaarene derfor kun kan bruges til simplere Seglgarn, er Hegleblaarene af meget forskellig Beskaffenhed og derfor af

højst forskellig Brugbarhed. Korte og uredte Hegleblaar kan kun bruges til Udpolstring af Møbler, til Maskinpudsning og Pakpapirfabrikation, noget bedre til simpelt Garn, der er tykt og forholdsvis svagt, og hvoraf der væves simpelt Paklærred og Sækkelærred, Gulvklude, etc., medens man kan faa meget godt Garn af gode Hegleblaar, naar de kartes paa særlige Blaarkartemaskiner, der i Princippet ligner Kartemaskiner til Uld, men hvorpaa vi ikke nærmere skal gaa ind.

f. Hamp.

§ 60. H a m p e p l a n t e n.

Hamp er Basttrævler af Hampeplanten, der hører til de Nældeblomstrede. Som bekendt har forskellige nærstaaende Planter som Humlen og Brændenælden ogsaa sejge Basttrævler. Hampeplanten er enaarig og tvebo. Den bliver paa god Jord 1 à 3 m høj. Hannens Stængel er mindre høj og mindre tyk end Hunnens.

Planten ruskes ligesom Hørren eller skæres over nær Roden, og derefter bliver i Reglen Hannen sorteret fra Hunnen, da Hannen giver en værdifuldere Tave, og Hunnen lader man da eftermodne for Udsædens Skyld. Bedre er det maaske først at ruske Hunnen to à tre Uger efter Hannen, idet Hunhampen da faar Plads at brede sig og saaledes giver bedre Frø. Ruskning af Hanhampen kalder Galdring eller Galling.[1] Den meste Hamp leverer Rusland, - af andre hampeproducerende Lande kan f.Eks. nævnes Italien.

§ 61. U d v i n d i n g a f H a m p e t a v e r.

Hampen bliver først rødet og efter Tørring gaar man frem paa en af de følgende 3 Metoder:

1) Man kan bryde, skætte og hegle Hampen, ligesom man gør ved Hørren.

2) Man kan trække Basten af med Fingrene og vikle den i Klumper, som man banker, hvorefter man hegler.

3) Man kan bryde Hampen og derpaa behandle den paa en Slags Stengang eller Kollergang og derefter ryste Hampen fri for Skæver. Derved faas R e n h a m p , som man saa hegler.

Hampens Taver er noget grovere end Hørrens, men Elementartaverne ligner meget Hørrens. Finere Hamp bruges til Garn til Vævning, grovere til Seglgarn, Snore, Tove etc.

g. Jute.

§ 62. J u t e p l a n t e n.

Jute eller Jødehamp kaldes en Del Corchorusarter, som navnlig groer i Ostindien, men ogsaa paa Mauritius, i Algier o.s.v. De hører til Lindefamilien, hvis sejge Bast kendes fra Fløjteskæring. Juten er enaarige Planter, der naar en Højde af 3 à 4 m og en Tykkelse af 13 mm. Hovedudførselsstedet er Kalkutta.

§ 63. U d v i n d i n g a f J u t e t a v e r.

Planten rødes, og Basten pilles af med Fingrene, vaskes og tørres og pakkes hydraulisk i Baller for Udskibning.

Naar Ballerne er ankomne, plukkes de fra hinanden paa en særlig Maskine og bliver udbredt i smaa Bunker, som besprænges med en Blanding af Petroleum eller Tran og Vand. Derved bliver Plantelimen noget opblødt, og Taverne smidigere til at taale den paafølgende Behandling paa en K v a s e m a s k i n e (paa engelsk: "a softener" af det engelske to soften = at blødgøre), der nærmest ligner en Brydemaskine. Det er nemlig

---

1) Formodentlig af samme Herkomst som det svenske "gallra": at vrage eller udsondre.

nødvendigt at blødgøre Taverne og mase dem noget, før de heg-les, da de ellers gaar for meget itu ved Heglingen, idet de nemlig er baade forholdsvis stride og skøre.

Den nævnte Besprængning giver Jutestoffer deres ejen-dommelige Lugt.

Da Jutetaverne ikke er saa ren Cellulose som Hør- og Hampetaver, men beholder meget Lignin paa sig, mørkner de meget efter i Lyset og bliver skøre, saaledes som Tilfældet f.Eks. er med Jutegardiner, der har Jutens naturlige gule Farve.

Jute lader sig ikke let blege helt hvid som Hør eller Hamp, men lader sig dog blege saa lys, at Juten kan farves selv med temmelig lyse Farver.

Genstande af Jutestof som Tæpper, Gardiner og Portie-rer samt Sække er ikke nær saa stærke, som hvis de var af Hør eller Hamp. Til Sække bruges særlig et Jutestof, der kaldes H e s s i a n. En Del Jute bruges til simplere Tovværk.

Jute bruges ogsaa til Tjærejute, Salicyljute og Kar-boljute.

h. Kinagræs eller Ramie samt Brændenælder.

§ 64. K i n a g r æ s s e t e l l e r R a m i e n.

Kinagræs og Ramie er henholdsvis det kinesiske og det malaiske Navn paa Nældetaver, der vindes af paagældende Nældes Bast. Kinagræsset er kendt fra Oldtiden, og det saakaldte Græs-lærred, der er hvidt og silkeglindsende, er fremstillet af Tave-bundter deraf, uden at der først er spundet Garn af Taverne. Ramie bruges navnlig til Underbeklædning, men ogsaa til Møbel-stoffer m.m. Indtil i de senere Aar den almindelige, store Brændenælde kom en Del i Brug i Mellemeuropa, forstod man dér ved Nældetaver simpelthen Ramietaver.

§ 65. U d v i n d i n g a f R a m i e t a v e r.

Udvindingen af Taverne har voldt stor Besvær, idet Kinesernes Metoder med Afpilning af Basten med Fingrene og Be-nyttelse af Baststrimler direkte til Garn uden at spinde dem ikke egner sig til Masseproduktion. Nu har man imidlertid faaet gode Afbarkemaskiner for de friske, urøddede Stængler og be-handler de til Europa ankommende, løsnede Tavestrenge med ke-miske Midler, saa at man faar blegede, hvide Taver.

§ 66. D e n s t o r e B r æ n d e n æ l d e.

Denne Plantes Taver har i ældre Tid været brugt til Garn, hvoraf der vævedes det saakaldte N e t t e l d u g, der ligesom Lærredsvæv kunde bleges helt hvidt. Men allerede ved Slutningen af det 18de Aarhundrede blev der af Bomuld eller Hør fremstillet Tøj af samme Navn. Under Verdenskrigen er der navnlig i Østrig men ogsaa i Tyskland, herhjemme og andetsteds, gjort Forsøg paa at anvende Taverne, men der findes paa Planten saa lille en Tavemængde, at den formentlig gennemsnitlig kun udgør 2 % af den Nældevægt, som man plukker. Det er vanskeligt at undgaa, at de plukkede Nælder mugner, hvorved Taverne øde-lægges. I øvrigt hører de til de stærkeste og bedste Taver, der eksisterer, og hele Resten af Planten kan bruges som Foderstof. Om det under Hensyn hertil vil vise sig lønnende at dyrke Plan-ten, vil Fremtiden vise. Det maa i saa Fald være i Skoven og andetsteds paa Jord, som ellers er unyttig.[1]

---

1) Nærmere i Forfatterens Afhandling i "Naturens Verden", 1917, S. 462.

i. Andre Trevlstoffer fra Planteriget.

§ 67. M a n i l a h a m p.

Manilahamp er Taver, der findes i Bladskederne paa en paa Manila (hører til Filippinerne) voksende Pisang. Den indtil 10 m høje Stamme dannes af Bladskeder, der sidder tæt om hinanden og foroven bærer mægtige Blade. Taverne bruges til det lyse Seglgarn og lyst Tovværk og Bindegarn.

§ 68. A l o e h a m p eller S i s a l h a m p.

Omendskønt Aloens Blade har Trevler, der kan bruges til Aloehamp, hidrører Aloehamp ganske overvejende fra Bladtrevler af forskellige Agaver, navnlig Agave americana, og Navnet er jo i saa Tilfælde uheldigt. Planten vokser navnlig dels i Algier, dels i Meksiko. De vundne Taver gaar i Meksiko ogsaa under Navn af meksikansk Fiber. Taverne bruges til Tovværk og Bindegarn, foruden til kunstigt Krølhaar samt forskellige Børster og Pensler.

§ 69. N y z e a l a n d s k H ø r.

Dette Trevlstof vindes af de Taver, der findes i den paa Nyzealand hjemmehørende Hørlilies Blade. De kan bruges til stærkt Tovværk.

§ 70. K o k u s t a v e r.

Disse vindes af Hylstret fra Kokusnødden. Hylstret udblødes flere Maaneder i Vand, og derefter bankes det, saa at det spaltes til grove, højst c. 30 cm lange Taver. Disse spindes til Garn, der bruges til Tovværk, som staar sig godt imod Fugtighed, og til Fremstilling af Kokusmaatter, hvorom det samme gælder.

§ 71. T ø r v e f i b e r.

En Del af de i Tørvemoser værende Fibre lader sig oparbejde til saakaldt F i b e r u l d , der i Styrke skal kunne maale sig med Uld, og som bedst blandes med 30 à 40 % Uld for at kunne fremstille Garn, der kan erstatte Uldgarn til Vævning. Nogen større Betydning har Anvendelsen dog ikke faaet.

§ 72. P a p i r s t r i m l e r.

Navnlig under Verdenskrigen har Anvendelsen af Papir til Seglgarn og Garn til vævede Stoffer taget et stort Opsving. Papirstrimlerne faas ved at opskære Papirruller helst af det senere omtalte saakaldte K r a f t p a p i r , der er meget stærkt, ved en Række Snit i flade, tynde Skiver, og senere afvikle disse i fugtig Tilstand og sno Strimler. Paa flere Maader kan man fremstille Papirgarn, hvortil der foruden Papirstrimlen er anvendt Tavestoffer som Bomuld, Hør, Hamp og Jute. Af vævede Stoffer af Papirgarn kan nævnes Sække, Løbere, grovt Arbejdstøj m.m. Nærmere i nedenstaaende Afhandling.[1]

k. Trevlstoffer fra Mineralriget.

§ 73. A s b e s t.

Foruden at forskellige Metaltraade bruges til Vævning eller til Tresser m.m., og at man af Glas kan fremstille Glasspind som tidligere nævnt, er der endnu et enkelt Trevlstof fra Mineralriget, der anvendes som Tekstilstof, nemlig Asbest. Af Asbestgarn tvindes og flettes Tætningssnore, ligesom der væves ildfaste Væv (til Theaterforhæng etc.)

---

1) Forfatterens Afhandling i "Ingeniøren" 1918, S. 513.

1. Undersøgelser af Trevlstoffer.

§ 74. M i k r o s k o p i s k e U n d e r s ø g e l s e r.

Det er ofte vigtigt at faa afgjort, af hvilket Trevlstof et Stykke Tøj er fremstillet, idet det f.Eks. ved Toldansættelse har stor Betydning, om det er af Silke, eller om der er Silke i det. Hyppigst bruges til saadan Undersøgelse Mikroskopets Hjælp, og det er i det foregaaende angivet, hvorledes de vigtigste Taver ser ud under Mikroskopet. Imidlertid kan Kendetegnene være gjort utydelige, ved at Tøjet er appreteret, idet man ved A p p r e t u r forstaar den Efterbehandling, som Tøjer faar efter Vævning, derunder ogsaa Farvning. Før Mikroskopering maa derfor appreterede Stoffer ofte renses ved at koge dem med fortyndet Saltsyre, vadske og tørre. Ellers risikerer man f.Eks., at man ikke kan se Uldens Skæl. Under Mikroskopet lægges nogle Taver da imellem to Glasplader, et Objektglas og et Dækglas, idet man kommer en Draabe Vand paa Objektglasset og med et Par Naale udbreder nogle Taver deri og derpaa lægger det meget tynde, lille Dækglas. Ved at Taverne saaledes ligger i Vand imellem de to Glas, undgaas de stærke Lysbrydninger fra Glas til Luft og omvendt, som faas, naar der intet Vand er imellem, og som gør Taverne meget utydelige, medens Brydningsforholdet mellem Glas og Vand kun er ringe.

Medens man, naar man ser flade, skruede Taver, er sikker paa, at man har Bomuld for sig, kan man som tidligere anført ikke omvendt være sikker paa, at man ikke har Bomuld, fordi man ikke ser flade, skruede Taver. Men man kan i saa Fald gøre Bomuldstaver kendelige ved at behandle Taverne med Kobberoksydammoniak. Dette Stof bringer nemlig Cellulosen til at kvælde ud, hvorved den fine Overhud (leuticula) sprænges paa flere Steder og bliver siddende som enkelte snærende Baand b om den udkvældede Cellulose, - se Pl. 4, Fig. 6, medens Lumen viser sig foldet i Længden. Efterhaanden opløses dernæst Cellulosen, medens Overhuden og de indre Celleslimrester ikke opløses. Merceriseret Bomuld bærer sig dog noget anderledes ad.[1]

Det ses saaledes, at man kan sikre sig Undersøgelsen af Bomuld med et Hjælpestof, men dette gælder i Særdeleshed i saadanne Tilfælde, hvor et Hjælpestof farver de forskellige Trevlstoffer forskelligt. I denne Henseende er f.Eks. Chlorzinkjod nyttigt. Imidlertid er den hele Teknik ingenlunde let, og f.Eks. Afgørelsen af, om Taver er Hørtaver eller Hampetaver, meget vanskelig. Angaaende dette Spørgsmaal kan henvises til nedenstaaende Hovedværk om mikroskopisk Undersøgelse af de i Tekniken anvendte Trevlstoffer.[2]

§ 75. A n d r e U n d e r s ø g e l s e r t i l B e s t e m m e l s e a f T a v e r s A r t.

Undertiden kan man simpelt hen bestemme, om en Tave er af dyrisk eller vegetabilsk Oprindelse ved at svide Enden af den. Derved giver den, hvis den er af dyrisk Oprindelse, en Lugt som af svedne Haar, og der danner sig et lille rundt Hoved af Aske paa Tavens Ende af den Del, som blev svedet bort. Lugten koncentrerer sig bedre, naar Svidningen foretages i et Reagensglas. Plantetaver brænder meget let i Forhold til Taver af dyrisk Oprindelse.

Undertiden kan de forskellige Trevlstoffer skelnes fra hinanden ved deres forskellige O p l ø s e l i g h e d s - F o r h o l d. Saaledes vil i en halvulden Klud ("en Hvergarnsklud"), d.v.s. en Klud af Uld- og Bomuldsgarn Ulden blive løst

---

1) Dinglers polyt. Journal, 1897, Bd. 306, S. 22 og 1898, Bd. 310, S. 10.

2) Höhnel: Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe, 2te Aufl., 1905. Om nævnte Spørgsmaal, S. 48.

op ved Kogning med koncentreret Kalihydroksyd, medens Bomulden paa et Par Minutter løser sig op i kold koncentreret Svovlsyre. Varm Saltsyre opløser hurtig Silke - men ikke Uld, der kun pustes op, o.s.v. Hvis Hør koges i Natronlud, lader den sig let skille ad i de fine Elementartaver.

§ 76. S t y r k e - o g F u g t i g h e d s u n d e r s ø g e l s e r.

Man kan bestemme S t y r k e n a f e n k e l t e T a v e r , og hvor meget de strækker sig for Træk inden Brud ved lignende Apparater som dem, der bruges til at bestemme Styrken af Garn og Papir; dog maa Apparaterne være meget fine, da Styrken af en enkelt Tave er saa ringe.

Da det ikke lader sig gøre at maale den paagældende Taves Tværsnit og angive Styrken som f.Eks. for Metaltraad i kg pr. m^2 Tværsnit, angives Styrken ligesom for Garn og Papir i B r i s t n i n g s l æ n g d e. Ved Bristningslængden forstaas den Længde i km af paagældende Stof, hvis Vægt medfører Brud, og saaledes er Bristningslængden af et Stykke Papir den Længde i km af en Strimmel af Papiret, hvis Vægt medfører Brud. Denne Længde er uafhængig af Strimlens Tværsnit, som ikke lader sig maale, da Tykkelsen ikke kan maales, idet man jo ved Maaleapparatet kan klemme Strimlen mere eller mindre. At Bristningslængden er uafhængig af Tværsnittet vil let ses, thi enten Papiret, naar det har en vis Kvalitet, er af en vis Tykkelse eller af den dobbelte Tykkelse, bliver Bristningslængden den samme, hvad den jo bør være, naar Kvaliteten er den samme.

For Taver skal eksempelvis anføres følgende Bristningslængder:

For Raasilke -	30,8
For Faareuld -	8,3
For Bomuld -	23,0
For Hør -	24,0

Naturligvis kan man godt beregne Bristningslængden for Metaller. Den er f.Eks.:

For Svejsejærn	5,2
For Staal	10,7
For Kobber	4,7

Det ses heraf, hvor stærke Taver er i Forhold til deres Vægt, naar man sammenligner dem med Metallerne.

Hvad F u g t i g h e d s i n d h o l d e t angaar, er det angivet ved Silke, at det bestemmes ved den saakaldte K o n d i t i o n n e r i n g , og dette gælder ogsaa andre Trevlstoffer. Naar en Tave bliver fugtig, kvælder den altid ud, men Plantetaver kvælder stærkere ud end Taver af dyrisk Oprindelse. Der sker ved Fugtningen ogsaa Forandringer i Tavernes Længde, men de er kun smaa i Forhold til Udvidelsen paa tværs, og ikke helt simple at beskrive.[1]

N a a r T o v e f o r k o r t e r s i g i R e g n v e j r , skyldes det ikke eller i alt Fald kun i uvæsentlig Grad, at Taverne deri forkortes, men derimod, at Tovet bliver tykkere, ved at Taverne kvælder ud. Derved kommer de enkelte Taver nemlig ud paa større Radius af Tovet, og de naar da, eftersom de ligger i Skruegang, igennem en mindre Længde.

---

1) F.Eks. vil de fleste Plantetaver, naar man aander paa dem, blive længere, men, naar de saa fugtes yderligere, blive kortere.

M. PAPIRFABRIKATION.+)

I. Indledning.

§ 77. Papirfabrikationens Udvikling.

Det ældste Papir blev forfærdiget i det gamle Ægypten af Papyrusplanter, der hører til Halvgræssene. Efter Plinius' Beskrivelse brugte man Basten, som blev opskaaren i lige brede Strimler, der udbredtes paa et Bord, saa at de dannede et bredt Lag, hvorpaa andre Strimler lagdes tværs over, og det fremkomne Ark lagdes i Nilvand, som rimeligvis var opvarmet. Lagene klistrede sig sammen enten ved et klæbrigt Stof i Planten eller maaske snarere ved Anvendelse af Klister, hvorpaa det hele blev presset og tørret, og de enkelte Ark sammenklæbede til hele Ruller. Nyere mikroskopiske Undersøgelser har vist, at det var Marven af Papyrusplanten, der anvendtes, og at der brugtes Klister til Lagenes Sammenklæbning.

Det nuværende Papir er derimod en filtet Masse, som først er fremstillet i Kina.

Et betydeligt Opsving gav Opfindelsen af Bogtrykkerkunsten 1440 Papirfabrikationen. Papiret lavedes i Europa af gamle Klude. Det næste store Opsving kom, da c. 1800 Papirmaskinen fremstod, medens man tidligere kun havde lavet Haandpapir, det saakaldte Bøttepapir. Den store Benyttelse af Papir medførte, at Kludene ikke slog til. Det blev Træet, der kom til at afgive et Surrogat for Kludene. Allerede næsten 100 Aar før var en Række Surrogater blevne prøvede, men det var først i 1843, at man i Træslibet, d.e. Træfibre vundne ved Slibning af Træ paa en Slibesten, fandt et Surrogat af stor Betydning. Opfindelsen skyldtes Tyskeren F. G. Keller. Senere kom der til Træslibet, der ogsaa kaldes mekanisk Træmasse, som et fortrinligt Surrogat Træfibre vundne ved kemisk Behandling af Træ, det saakaldte Cellulose eller kemisk Træmasse. Træslib og Cellulose dækker nu de ¾ af Raastofferne for Papir.

Det saakaldte Rispapir er ikke Papir af moderne Art, idet det faas ved at opskære Marven af en paa Formosa groende Aralia spiralformigt. Det bruges især til Akvarelpapir.

II. Kludene som Raastof.

§ 78. De forskellige Kludes Værdi som Raastoffer.

Kludene stammer dels fra Planteriget, dels fra Dyreriget. Deres Brugbarhed afhænger af Tavernes Egenskaber.

Da Hørrens Elementartaver er tynde, spidse i Enderne, nogenlunde lige tykke paa alle Ledder af Tværsnittet (idet de er 5 à 6 kantede), glatte, bøjelige, bløde, meget stærke og lidet elastiske, egner Linnedklude sig udmærket til Papir. At Taverne er stærke, gør saaledes Papiret stærkt, og at de er bøjelige gør, at de let slynger sig om hinanden. At de er lidet elastiske gør, at de, naar de ved Papirets Fremstilling trykkes ned i dets Plan, ikke har Tilbøjelighed til senere som smaa Fjedre at rejse sig ud af Papirets Overflade. Hørklude bruges derfor til det fineste Papir: Banksedler, vigtige Dokumenter, fin Damepost, Cigaretpapir, som jo skal være tyndt og dog stærkt, o.s.v.

Hamp og Jute har lignende Egenskaber som Hørren, men Hampens Taver er noget grovere og Jutens betydelig svagere, og gamle Hampetove bruges derfor til Tegnepapir og Konvolutter, Juteklude mest til Pakpapir.

+) Her er udeladt: K. Vævning, L. Syning.

Filtrerpapir.

B o m u l d s t a v e n er ganske vist blød og meget bøjelig, men den er ikke saa stærk som Hørtaven og er desuden skruet og elastisk samt stump i mindst den ene Ende. Bomuldsklude giver derfor svagere, mindre glat, løsere og derfor mere sugende Papir. Den egner sig særlig til Trykpapir, Tapetpapir etc. Med Anvendelse af et moderat Pres er løsere Papir for saa vidt bedre at trykke paa, som det paatrykte kommer til at staa pænere paa løst end paa haardt Papir. Ganske vist kan man faa det paatrykte til at staa særlig smukt paa haardt, stærkt glittet Papir, men der maa da anvendes en særlig omhyggelig Tilretning og et meget stærkt Pres, hvilket sidste Typerne ikke har godt af. I Reglen anvendes Bomuldsklude blandede med Linnedklude.

U l d kan være udmærket filtelig, men Haarene er haarde og elastiske og af indbyrdes meget forskellig og ofte stor Tykkelse samt sædvanlig stumpe i begge Ender. Papir af Uldklude bliver løst, svampet og grimt, og da uldne Klude med større Fordel opkradses til Kradsuld eller bruges som Pudseklude, anvendes de i Papirfabrikationen egentlig nu kun som halvuldne Klude, de saakaldte H v e r g a r n s k l u d e , hvoraf der fremstilles Raapap til Tagpap, idet Raapappet skal være løst for at kunne suge Tjæren ved Tagpapfremstillingen.

S i l k e t a v e n er haard, glat, lidet filtelig, stump i begge Ender, og Silkeklude giver derfor kun tarveligt Papir.

III. S u r r o g a t e r.

§ 79. T r æ f i b r e s o m R a a s t o f.

Disses Værdi er forskellig dels efter Træsorten, dels efter den Maade, hvorpaa Fibrene vindes af Træet.

Hvad Træsorterne angaar, giver G r a n de bedste Fibre for Papirindustrien. Længden af Cellerne er 2,5 à 3,8 mm, Diametren 35 à 50 µ. Cellen er fin, hvid og bøjelig, det sidste dog kun, hvis den er renset for de inkrusterende Stoffer (Lignin etc.), som gør den stiv. En saadan Rensning sker ikke, naar Træet blot slibes i Stykker, ligesom man da ikke faar skilt alle Cellerne fra hinanden. I T r æ s l i b eller m e k a n i s k T r æ m a s s e af Gran og i øvrigt ogsaa af andre Træsorter kan hver Fiber derfor bestaa af flere eller færre sammenhængende Celler, medens k e m i s k T r æ m a s s e er befriet for de inkrusterende Stoffer og derfor bestaar af næsten ren Cellulose, hvad der er Aarsagen til, at den ofte kun benævnes som C e l l u l o s e.

F y r r e n s F i b r e er ikke saa gode til Papir som Granens, da Cellerne er noget kortere og tykkere i Væggen og af begge Grunde ikke saa filtelige. Hertil kommer, at Fibren ikke er saa hvid, og at Fyrren indeholder mere Harpiks, som forstopper Papirmaskinens Vire. I den nyere Tid bruges den dog, som vi skulle se, meget til Natroncellulose.

L ø v t r æ e r har kun fundet ringe Anvendelse i Papirfabrikationen. Der bruges f.Eks. en Del Poppel. I Reglen er Værdien af Træet for høj til den nævnte Anvendelse, og Fibrene er meget korte.

Til Træ som Raastof kan ogsaa regnes H a l m og E s p a r t o g r æ s - se § 80.

I Grantræ findes omtrent 53 % Cellulose og 29 % Lignin.

§ 80. A n d r e S u r r o g a t e r.

H a l m maa som senere nærmere beskrevet behandles ad kemisk Vej for at fjerne de inkrusterende Stoffer, Kiselsyre m.m. og kan da give gode, men ikke stærke Fibre.

E s p a r t o g r æ s , en Græsart fra Spanien og Nordafrika giver ved lignende Behandling Fibre, de saakaldte A l f a f i b r e , hvoraf man navnlig i England fremstiller

særdeles lette Bøger.

Papirmorbærtræets Bast bruges til Fremstilling af japansk Papir, f.Eks. japansk Silke- og Kopipapir.

Foruden mange andre Stoffer bruges endelig ogsaa gammelt Papir til Papirfremstilling.

IV. Udvinding af Taver af Klude.

§ 81. Sortering af Kludene.

Da Kludene har saa forskellig Værdi som Raastoffer, maa de først sorteres og det ikke blot efter Stof, men ogsaa efter Finhed og Renhed, derunder Farve. Man faar derved i de forskellige Fabriker forskellige Numre paa Klude, f.Eks. af Hør- og Hampeklude 10 Numre, nemlig som No. 1 hvide, rene Klude, som No. 2 hvide, urene Klude, som No. 3 fine halvblegede Klude og Sømme o.s.v., som No. 8 stribede og lyseblaa Klude, som No. 10 mørkeblaa Klude, af Bomuldsklude 6 Numre, o.s.v.. Først sorterer Kludesamlerne noget, dernæst Kludegrossererne noget mere, endelig Papirfabriken yderligere ved Kludenes nedenfor omtalte Ituskæring.

Fine Linnedklude, der har været vadsket og bleget mange Gange, er naturligvis bedst, idet i dem Kitten imellem Taverne er mest ødelagt. At man sorterer efter Finhed skyldes, at ulige fine Klude maa males ulige stærkt paa Hollænderen for at faa frigjort Taverne fra hinanden, men unødig stærk Maling er skadelig, idet det ikke kan undgaas, at Taver overrives ved Malingen, og lange Taver naturligvis giver Papiret størst Styrke. Man maler derfor Kludesorter af ulige Finhed ulige længe paa den saakaldte Halvtøjshollænder, saa at man faar Halvtøj af samme Finhed, som kan males videre under ét paa den saakaldte Heltøjshollænder til Brug for det ønskede Papir. Undertiden males ogsaa Heltøjet af forskellige Klude for sig og blandes først paa en Blandehollænder. At man sorterer efter Farve skyldes, at ikke alle Farver ødelægges ved Kludenes nedenfor omtalte Kogning med Lud, men kræver Blegning, og det da er bedst, at hver Sort Taver kræver omtrent lige stærk Blegning, idet en unødig stærk Blegning af nogle Taver blot for at faa andre bleget tilstrækkeligt, svækker de første unødvendig meget.

§ 82. Rensning af Kludene før Sønderskæringen.

Da Kludene kan være meget smudsige, renses de ofte før Sønderskæringen. Ved Sorteringen hos Kludegrossererne forlanges der her i Landet af Fabrikstilsynet en Stænkning af de paa hvert Bord udbredte Klude med Karbolvand. I Fabrikerne er det godt at tærske Kludene før Sønderskæringen paa særlige Kludetærskere, hvori Støv suges bort fra Kludene, medens de hvirvles rundt under Tærskningen.

Naturligvis var det bedst imod Smittefare ligefrem at desinficere Kludene med Damp i en Desinfektionsovn før Sønderskæringen, men derved vilde de blive vaade og kræve Tørring før denne, hvad der vilde kræve altfor store Bekostninger og Pladsforhold. Der opstaar i øvrigt forholdsvis sjældent Sygdom hos Sorterere ne ved Smitte fra Kludene.

§ 83. Sønderskæring af Kludene.

Kludene maa sønderskæres dels for at skille ubrugelige Dele fra dem, dels for at faa dem i saa smaa Stykker, at de egner sig til at males paa Hollænderen.

De ubrugelige Dele er Knapper, Hægter og Maller, Elastiker, Knuder og Sømme, som næppe vilde blive malt itu,

Lommer, som er særlig smudsige o.s.v.

For Haanden sønderskæres Kludene som vist paa Pl. 34, Fig. 1 af Kvinder, der trækker Kludene ned forbi den bortvendte Eg paa en fast, paa en Bordkant opragende Kniv k. En Bunke Klude b lægges derfor op paa Bordet, hvis Flade dannes af et Jærntraadnet n, saa at en Del Støv kan falde gennem Nettet ned i en Skuffe. Fabrikstilsynet fordrer hertillands, at der sker Afsugning af Støv ad en Tud S paa et Sugerør ligeoverfor Arbejdersken. Man har fundet dette bedre end Afsugning fra Skuffen, hvorved Kludene suges fast ned imod Traadnettet og stanser Sugningen. Kludene skæres i Strimler paa 3 à 5 cm Bredde og samtidig bortskæres som nævnt Knapper, Sømme o.s.v., og Strimlerne sorteres i forskellige Rum i en Kasse bag Arbejdersken.

Sorteringen fra 8 à 9 Arbejdersker bliver omhyggelig gennemgaaet af en Opsynskone.

Ved Sønderskæringen faas Stykker af meget forskellig Størrelse. Man kan skære videre paa Maskine for at faa yderligere Sønderskæring og nogenlunde lige store Stykker. Pl. 34, Fig. 3 viser en saakaldt Kludehakke. Man lægger Kludene i Renden a og skyder dem for Haanden hen til den indsnævrede Del b under Forsyningsremmen r, der i Forening med den lavere liggende Valse fører dem frem i det efterhaanden lavere Rum t, saa at de som en ret kompakt Masse føres ind under Hakkekniven h.

Hakkekniven har dels et Skær saa bredt som Renden, dels 3 Skær vinkelret paa dette, saa at Skærene set fra neden ser saaledes ud: ⊤⊤⊤ , idet smaa Knive - se Fig. 3 a - er fæstede til Hovedkniven. Den hugger Kludene itu imod Zinkblokken z.

En anden Maskine til Kludeskæring arbejder med én Række Skivesakse. Det arbejdende Organ i en saadan Maskine ses Pl. 34, Fig. 2, og Kludene falder fra oven ned imellem Sakseskiverne, der, ved at deres Kanter er riflede, fører dem ned imellem sig til Ituskæring.

§ 84. K o g n i n g a f K l u d e n e.

Vadskning af Kludene i koldt Vand vil kun undtagelsesvis være tilstrækkelig. Reglen er, at Kludene koges med Lud for at renses for Fedtstoffer, Farver og Appretur, hvorved Fedtstofferne forsæbes. Kun Farver som Indigo og Krap ødelægges ikke ved Kogningen. Sodalud er stærk nok til de reneste, ufarvede Klude, ellers maa Ætskalk anvendes, medens Ætsnatron kun er nødvendig til tjæret Tovværk etc. Kogeren maa være lukket, for at man kan koge ved højt Tryk, f.Eks. 3 Atm., idet der tilføres Damp, der bringer Luden i Kog, og bedst er det, at Kogeren roterer, saa at baade Klude og Lud sættes i Rotation. Mest anvendes en saakaldt K u g l e k o g e r , Pl. 35, Fig. 1, idet man ved at anvende Kugleformen sparer paa Plader i Forhold til Voluminet og dermed ogsaa faar mindre Varmeudstraaling, ligesom Kugleformen staar sig godt imod Trykket og giver let Tømning.

Man fylder først Kogeren med Klude gennem et af Mandehullerne M, som saa lukkes med et Dæksel, og tilfører dernæst Lud fra en Beholder gennem Kanalen l i Kogerens ene Tap, til den er halvt fuld dermed. Ad Kanalen p i den anden tilledes gennem den viste Dampventil Damp fra en Dampkedel. Den anden Kanal i samme Tap som p fører til en Sikkerhedsventil f og til en Udblæsehane c samt gennem en Hane a til en Trykmaaler t. Ad c slipper man Luften i Kedlen ud, naar der ledes Damp til Kogeren. Hvis ikke, kan der her og der blive staaende Luftpuder, som medfører uensartet Temperatur, og selv efter grundig Blanding (Diffusion) faar man lavere Temperatur end i Kedlen. I Følge Daltons Lov udøver nemlig Luftblandinger et Tryk, der er Summen af de enkelte Luftarters, og da Luften i Kedlen har 1 Atmosfæres Tryk, naar Dampen slippes ind, og ved at varmes og udvide sig faar noget mere Tryk, bliver Dampens Tryk knap 2 Atm., hvis der er 3 Atm. i Kedlen, og Temperaturen i Kogeren

bliver altsaa mindre, end hvis Luften lukkes ud. Gennem c indleder man Luft ved Kogets Slutning, idet man ellers kunde faa Vacuum ved Dampens Fortætning og da vanskeligt kunde faa Mandehulsdækslerne af. Naar der er fyldt paa Kogeren, sættes den ved det viste Skruehjul i langsom Rotation, idet den kun roterer 1 à 2 Gange i Minutten, og samtidig sættes der Damp til, idet der som nævnt aabnes for c. Man lukker c, naar der begynder at træde Damp ud deraf. Det bemærkes, at Rørene, hvori Kanalerne forløbe, staar stille, medens Kogerens Tapper med Stoppebøsninger i roterer uden om Rørene. For at Kludene under Rotationen ikke skal ligge og rulle sig sammen paa Kogerens Bund, er der indvendig paanittet Vinkeljærnsskinner o, der tjener som Opløftere. Naar Koget efter nogle Timers Forløb er færdigt, lukker man op for Kanalen h, saa at Dampen kan blæse af og tage det meste Lud med, medens den gennemhullede Skærm v tilbageholder Kludene. Ogsaa tilvenstre findes en saadan Skærm, for at Kludene ikke skal forstoppe Ledningen til Trykmaler etc. x er en Taphane til Udtapning af yderligere Lud.

Naar man aabner to Mandehuller, falder Kludene under fortsat Rotation ret hurtigt ud. Med ét Mandehul aabent kan det vare timevis. Inden Kludene faar Lov at falde ud, skylles de i Kogeren ved Tilledning af Vand under Rotation, og bedst efter at Mandehulsdækslerne er erstattede af gennemhullede Plader, gennem hvis Huller smudsket Vand kan drive af, medens nyt stadig tilledes. Kludene tømmes i en understillet Skinnevogn.

Da den anførte Skylning beslaglægger Kogeren i nogen Tid, bruger man i Stedet for undertiden at tømme Kogeren, uden at have skyllet Kludene i den, og at lade dem falde ned i en Grube under Kogeren, som har en Bund af Filtrersten - se Slutningen af § 85 -, hvorpaa Kludene skylles ved Paasprøjtning af Vand før Bortkørselen.

§ 85. M a l i n g a f H a l v t ø j.

For at dele Kludene i Taver blev de oprindelig stampede, idet man ved Vandkraft drev Stampemøller, hvis Stampere løftedes og faldt ned mod Kludene og slog dem itu næsten uden at rive Taverne over. De iturevne Klude kaldes "Tøj", og man fik derved meget langtavet Tøj, men det gik altfor langsomt.

Nu til Dags males Kludene altid paa H o l l æ n d e r og som anført i § 81 først paa H a l v t ø j s h o l l æ n d e r. - en Maskine, der overhovedet kun bruges til Klude. Navnet kommer af, at Maskinen stammer fra Holland.

Pl. 35, Fig. 2 viser en Hollænder. Den bestaar af et langagtigt Trug b af Jærn eller Beton, hvori der paa langs findes en Skillevæg, som dog ikke naar over hele Længden. Det virksomme Organ er en Knivvalse t, der maler Kludene imod Knivene i et Grundværk g, idet de kogte og skyllede Klude kommes i Truget, der er passende fyldt med Vand gennem Røret v, og Knivvalsen sættes i Rotation. Vællingen af Klude og Vand vil nemlig da bevæges rundt i Truget paa Grund af Valsens Rotation, og Kludene males, d.v.s. flaas i Stykker ved, at Valsens Knive passerer hen over Grundværkets med Kludene imellem sig som vist i Fig. 3.+) Bag Valsen findes Sadelen s. Kludene kastes af Valsen over denne for atter at glide ned i Truget og presse den foranliggende Kludevælling frem, saaledes at der opstaar Cirkulation i Truget. Sadelen er nødvendig for denne Bevægelse, da Kludevællingen ikke i sædvanlig Forstand er en flydende Masse. Den kan kun bevæge sig fremad som en samlet Masse ved at glide ned ad et Skraaplan eller presses frem af nyt foroven tilkommende Stof. Af denne Grund udføres de moderne Hollændere, saaledes som vi nærmere skal vise senere, med skraanende Bund, idet det kun paa denne Maade bliver muligt at faa saa tykt Stof

---

+) Grundværkets Knive burde være vist tættere stillede end Knivvalsen.

til at cirkulere, som der arbejdes med i nyere Hollændere, nemlig Stof med indtil 8 % Tørstofindhold.

Knivvalsen er af Træ eller nu hyppigst af Støbejærn, og Knivene er fæstet dertil i nogen Afstand fra hinanden. Knivenes Bagside er undertiden noget afskraaet som vist paa Pl.35, Fig. 3 for uden at miste synderlig Stivhed at opnaa en smallere Maleflade. Oftest skærpes Knivene nu slet ikke. Valseknivenes Tykkelse er fra 6 mm og opefter, Grundværksknivene er ofte tyndere og sidder tættere end paa Valsen.

I Grundværket kan Knivene være støbt fast med Haardtbly i en Jærnramme eller befæstede med Træmellemlæg deri ved Inddrivning af en Jærnkile.

Knivene i Halvtøjshollænderens Valse sidder oftest med noget større Afstand end i Heltøjshollænderen for at give bedre Plads for Kludene, der skal rives med, og Valsen har i Halvtøjshollænderen mindre Fart end i Heltøjshollænderen.

Da Knivvalsens Knive ikke gaar saa tæt forbi Grundværkets, at de skurer derimod, sker der ingen egentlig Klipning, men en I t u f l a a n i n g - som dog i Papirtekniken kaldes S k æ r i n g . Men svarende til, at man ved Sakse i Regelen lader Kæberne danne en Vinkel med hinanden, sætter man sædvanlig i alt Fald enten Knivvalsens eller Grundværkets Knive noget skraat. Man undgaar da ligesom ved Klipning pludselig at faa en stor Modstand langs en hel Knivseg. Men ved Hollænderen vil Kraftforbruget yderligere vokse, hvis ingen Knive sidder skraat, idet da Hollændervalsen, naar Modstanden imod Knivens Bevægelse bliver for stor, vil løfte sig og søge at slippe for en Del af Ituflaaningen, hvorved Valsen kommer i en hoppende Bevægelse, der mærkes ved en brummende Lyd og koster et betydeligt Merarbejde.

Stoffets Rotation under Malingen tilvejebringes af Knivvalsen, ved at Valseknivenes Mellemrum delvis fyldes med Stof, som saaledes føres til Malestedet og ved at kastes bort fra Valsen efter at have passeret Malestedet føres rundt i Karret.

Undertiden anbringes Skillevæggen nærmere ved den ene Sidevæg end den anden, nemlig for at faa Knivvalsen bredere og dermed Stofproduktionen større - se Tavle I, Fig. 5.

Det tilstræbes undertiden at give Truget en saadan Form, at der, idet Stoffet forlader Sadelen, sker en Indsnævring af Tværsnittet, hvorved opnaas en intim Blanding af Stoffet fra Valsens yderste og inderste Ende. Hvis man ikke gjorde dette, vilde der være en Fare for, at en Del af Stoffet blev ved at rotere inde omkring Skillevæggen og en anden Del ude langs Ydervæggen. Dette vilde føre til, at det yderste Stof blev malet mindre end det inderste, idet dette har en kortere Vej at løbe og derfor vilde komme hyppigere under Valsen end det yderste.

Naar Kludene er kommet i Hollænderen, begynder man med at vaske dem, idet navnlig ældre Halvtøjshollændere har en særlig Vaskeindretning, en saakaldt V a d s k e s k i v e. Dette er en Hætte k, som sidder over Valsen t - se Pl. 35, Fig. 4 -, og som indeholder én eller som vist to skraa Vægge v, hvori der er udspændt et Messingtraadnet r. Paa disse slynger Valsen t Kludevælling op, saaledes at en Del af Vællingens Vand slaas gennem Traadnettet r og løber bort gennem Afløbsrør a, medens Kludene glider tilbage i Truget. Da det bortløbende Vand imidlertid medfører Snavs, som ved den voldsomme Behandling af Kludene er blevet løsnet fra disse, og da dette Vand erstattes af tilsat friskt Vand, sker der en Vadskning.

Hollændervalsens Aksel kan hæves og sænkes, idet dens Lejer hviler paa Vægtstænger, der bevæges samtidig ved en Skruemøtrikbevægelse. Man er derved i Stand til at regulere det Tryk, hvormed Valsen maler. Arbejdet begynder med den nævnte Vadskning, uden at der males, idet Valsen til en Begyndelse holdes højt hævet. Efter 30 à 45 Minutters Forløb løber Vandet klart af fra Rørene a i Vadskeskiven, og man sænker saa Valsen,

saa at Malingen kan begynde. Man gør da Vadskeskiven uvirksom ved at indskyde nogle Blindskærme d, idet man ellers vilde faa for stort Stoftab, ved at Taver slyngedes igennem Traadnettene r og løb bort med Vadskevandet. Vadskningen fortsættes derimod med et andet Vadskeapparat, nemlig V a d s k e t r o m l e n ø, som i øvrigt allerede har været i Virksomhed fra Arbejdets Begyndelse. Da Vadskeskiven imidlertid altid giver noget Stoftab, er det bedre slet ikke at have Vadskeskive, men kun Vadsketromle, og paa nyere Hollændere findes derfor undertiden ingen Vadskeskive, og de findes overhovedet aldrig undtagen paa Halvtøjshollændere for Klude.

En V a d s k e t r o m l e ses paa Pl. 36, Fig. 1. Det er en Tromle, som er beklædt med et fint Bronzetraadsvæv, en saakaldt V i r e a, og som dypper ned i Stofvællingen, der kommer fra højre Side af Figuren. Indenfor Viren findes et saakaldt Øsehjul, hvis Skovler k som vist ved Rotation løfter Vand op, der er løbet gennem Viren, medens dennes Masker er for fine til at tillade Taver at løbe igennem. Udenom Tromlens Aksel sidder et konisk Blikhylster som vist i Snittet, og ovenpaa dette løber det opløftede Vand bort gennem Tromlens ud over Trugets Rand ragende Tud. Idet der samtidig tilføres Stofvællingen friskt Vand til Erstatning for det bortløbne, vadskes der, men paa en langt lempeligere Maade end ved Vadskeskiven. Derfor kan Vadsketromlen holdes i Gang, imedens Malingen foregaar, idet der derved ikke sker noget nævneværdigt Stoftab.

Naar Malingen er færdig, trækker man med en Jærnstang med en Krog paa Enden en Bundventil a - se Pl. 35, Fig. 2 - og lader det vundne Halvtøj løbe af til en lidt lavere staaende B l e g e h o l l æ n d e r - hvorom senere. Fra Blegehollænderen løber det blegede Halvstof i en D r y p k a s s e . En Drypkasse er en firkantet Betonbeholder i nederste Etage, hvis Bund er F i l t r e r s t e n , d. er brændte Sten eller Cementsten med en Mængde fine Huller, der udmunder nedadtil i enkelte større tragtformede Huller, saaledes at Halvtøjet i Beholderen kan synke sammen, medens Vand driver af gennem Hullerne. Derved kommer Stoffet til under den videre Opbevaring indtil Heltøjsmaalingen, at optage mindre Plads, end om man gemte Stofvællingen.

§ 86. M a l i n g a f H e l t ø j.

Malingen fortsættes paa Heltøjshollænder, idet man dertil bruger Stof fra forskellige Halvtøjsmalinger, som ved at være ulige stærkt malet nu er saaledes ens fint, at det egner sig til videre Fællesmaling. Stoffet tages op fra Drypkasserne ved at skovles op i Spande.

Heltøjshollænderen har aldrig Vadskeskive og sjældent Vadsketromle.

Medens Halvtøjshollænderens Opgave er at sønderdele Vævet og frigøre de enkelte Taver i Vævets Garn, er det ved Heltøjsmalingen tilsigtet at indvirke paa selve Tavernes fysiske Tilstand.

Ved Knivvalsens Rotation hænger Taverne eller Tavebundterne sig i en Visk over Forkanten af hver af Knivene, - se Tavle I, Fig. 3 a og b.

Fig. 3 a viser, hvorledes Viske sætter sig paa to af Valsens Knive, idet disse træder ind i Stoffet. Stoffets tilsyneladende Hastighed i Forhold til Valseknivene er vist ved Pilene. Stofstrømmen spaltes af Knivenes Forkanter, og det er derved, at Viskene bliver hængende paa disse. I Fig. 3 b ses et Par Valseknive over Grundværket. Set fra Valsen vil Grundværket tilsyneladende fare forbi dette med Valseknivenes Hastighed, men i den nederste Pils Retning, medens i Mellemrummet mellem Valseknivene Stoffet hvirvles rundt, idet det holdes i Bevægelse af Grundværksknivenes Forkanter. Derved sker en Stofafsætning paa disse Kanter, og de to øvre Pile skal antyde Hastigheder i Hvirvlen.

Taverne i Viskene bliver ved Valsens Rotation udsat dels for I t u f l a a n i n g , nemlig naar Knivenes Kanter passerer hinanden - og det er da navnlig Taverne inderst i Viskene, der rives over, nemlig udfor Knivenes skarpe Kanter -, dels for T r y k og I t u s l i d n i n g mellem Knivenes Flader, medens desuden Tavebundterne spaltes i enkelte Taver. Tørstofindholdet i Hollænderen ligger sædvanlig indenfor Grænserne 4-8 %. Jo større Tørstofindholdet er, og jo længere Taverne er, desto større vil hver Stofvisk være. Ved ringe Tørstofindhold og ved stort Valsetryk vil man derfor faa en stærk A f k o r t n i n g ved de forholdsvis mange Overrivninger af Taver. Ved stort Tørstofindhold og ringe Valsetryk vil den afkortende Virkning derimod træde mere tilbage, og Tavernes Behandling navnlig bestaa i en F l a d t r y k n i n g og I t u s l i d n i n g imellem Knivfladerne, hvorved Taverne males "s m ø r e t" (af det tyske Ord: "schmierig").

Derved forstaas 1), at de enkelte Planteceller ved den mekaniske Behandling bliver gjort bløde og smidige og 2), at Cellevæggen under Opkvældning opsuger Vand (Hydratisering) samt 3), at Stoffet mere eller mindre sønderslides, hvorved f.Eks. Hørrens Elementartaver opspaltes for Enderne i Fibriller.

Smøretmalingen erkendes derved, at Stoffet kun langsomt afgiver sit Vand, naar det hældes ud paa en Si, idet de bløde og flossede Taver danner et tætsluttet Lag, der hindrer Vandgennemsivning. S c h o p p e r - R i e g l e r - A p p a r a t e t og flere andre er konstrueret under Hensyn til Maaling af Smøretheden.

Schopper-Riegler Apparatet - se Tavle I, Fig. 4 - bestaar af et Bæger K med Sibund (Vire), som staar i en Tragt T med to Udløbsaabninger a og b. En tynd Stofvælling hældes i Bægeret K, og naar Vædskeoverfladen er kommet i Ro, hæves det kegleformede Laag L, hvorved Stofvællingen styrter ned over Viren. Paa denne dannes straks et sammenhængende Stoflag, som vil være i samme Grad mindre gennemtrængeligt for Vand, som Stoffet er smøret. Er Stoffet saa smøret, at Vandet løber saa langsomt igennem, at det lille Hul a kan tage det hele, vil der intet Vand komme i det store Maaleglas B. Er Stoffet derimod mindre smøret, vil det lille Hul navnlig i Førstningen ikke kunne tage alt Vandet, hvorfor en Del styrter gennem Hullet b og opsamles i det store Glas. Jo mere der opsamles i det store Glas, desto mindre smøret er Stoffet, og dettes Smøretheds grad angives derfor ved den viste Inddeling paa Glassets Side, hvor Nulpunktet findes øverst.

Smøretmalingens Betydning viser sig dels paa Papirmaskinens Vire, idet Stoffet 1) kan "holde Vandet" saa længe, til en god Filtning er opnaaet, og 2) paa Grund af sin Blødhed, Smidighed og Flossethed kan filtes til et stærkt Papir. Men Smøretmalingens Betydning viser sig ogsaa 3) ved Tørringen, idet de stærkt hydratiserede Fibre ved Tørring paa Tørrecylindrene bliver stive og haarde og derfor giver haardt, klangfuldt Papir, eller som Papirteknikerne kalder det: P a p i r m e d G r i f f.

I Fald man ikke giver sig Tid til at male Stoffet smøret, men lader Knivene afkorte Stoffet straks, vil Taverne beholde samme Karakter som det raa Stof, altsaa vedblive at være stive og lidet filtelige. Papiret vil da blive svampet og porøst som f.Eks. Trækpapir. Stoffets Karakter kaldes da "f r i" (tysk: rösch).

Den Behandling, som Stoffet underkastes i Heltøjshollænderen, er saaledes af afgørende Betydning for Papirets Egenskaber, ja endog langt mere afgørende end Arbejdet paa Papirmaskinen.

Kaldes Hollændervalsens Længde L, Antallet af Valseknive m_v, Antallet af Grundværksknive m_g og Omdrejningstallet n, vil Hollænderens afkortende Virkning være proportional med Snitlængden pr. Sekund $L_s = \frac{n}{60} m_g m_v L$, hvorved det bemærkes,

at i en moderne Hollænder Antallet af Passager af Valseknive pr. Minut forbi Grundværksknive kan andrage over 100.000, medens dens smøretmalende Virkning tillige vil være afhængig af Knivtykkelserne s_g og s_v, saaledes at den opnaaede Smørethed maa antages at voxse med Summen s_g og s_v i alt Fald indenfor en vis Grænse.

Da man i de moderne Hollændere for at opnaa en smøret Maling foretrækker at arbejde med en betydelig ~~Stoftæthed~~, maa Sadelen gøres høj og Bunden i Hollænderen skraane stærkt, idet man ellers ikke kan faa det tykke Stof til at løbe rundt - se Tavle I, Fig. 5.

Paa Fig. 5 er i øvrigt vist en Bundventil a_1 med Afløb til Bøtten, - se nedenfor - og en Bundventil a_2 med Afløb til Kloaken for Skyllevand. k er en Kile, der skal modvirke "Spytning", d.v.s. at Knivvalsen fører Stof med rundt over sin Overdel.

Det er ikke lykkedes ved Forsøg at konstatere, hvor nær ved Grundværksknivene Valserne passerer hen over disse under Slutningen af Heltøjsmalingen.

Hollænderen er en meget uøkonomisk Malemaskine, da oftest kun Halvdelen af Hestekraften medgaar til selve Malingen

Man tapper Heltøjsvællingen af i den Beholder, B ø t t e n , hvorfra det direkte bringes til Papirfabrikation, eller pumper det dertil. Man maler først Heltøjet, naar man direkte skal bruge det. Hvis man lod Heltøj løbe ned i Drypkassen for at opbevare det til senere Brug, vilde Taverne deri, der jo ligger enkeltvis, kline sammen, og de Fyldstoffer, som vi senere skal høre, at man kommer i Heltøjshollænderen, synke til Bunds.

V. U d v i n d i n g a f T a v e r a f T r æ.

§ 87. T r æ e t s B e h a n d l i n g f ø r S l i b n i n g.

Tømmerstokkene transporteres ofte ved Flaadning til Fabrikerne, hvor de tages op af Vandet og saves i passende Længder. Naturligvis kan Træet ogsaa ankomme saaledes itusavet pr. Damper eller Jærnbane.

Træet bliver dernæst først afbarket. Afbarkning for Haanden med Baandkniv vilde gaa altfor langsomt. Hvis Træet er flaadet og lagret i Vandet ved Fabriken, afbarkes det lettest paa en V a d s k e - og A f b a r k e t r o m l e . En saadan bestaar af Vinkeljærn eller U-jærn stillede efter Cylinder-Frembringere i nogen Afstand fra hinanden, og den roterer delvis fyldt med Stokke halvt neddykket i Vand, hvorved de nævnte Jærns indadspringende Flige afskure Stokkenes Bark, der ogsaa afskrabes, ved at de skure imod hinanden.

De afbarkede Stokke afkortes paa Kapsav (Rundsav) til en Længde af $\frac{1}{2}$ à 1 m, d.e. en Længde saa stor som Slibestenens Tykkelse ved den paafølgende Slibning. De tykkeste saaledes erholdte S l i b e v e d s t y k k e r spaltes paa en særlig S p a l t e m a s k i n e under en op- og nedadgaaende Mejsel.

Er det tørt Træ, der skal afbarkes paa Maskine, er det imidlertid simplest først at afkorte Stokkene til Slibevedstykker og dernæst at bruge en A f b a r k e m a s k i n e som den paa Tavle I, Fig. 7 viste. S er en svær, roterende Støbejærnsskive med 4 radiære Knive ganske som senere vist paa Pl. 30, Fig. 3 og 3 a. Imod dens Flade, foran hvilken Knivenes Egge springer lidt frem, trykkes ved at tage i Haandtaget h et Slibevedstykke med Rullen r, der sidder paa Enden af Vægtstangen v. Knivene afskræller da Barken, idet Slibevedstykket bringes til at rotere, ved at det hviler paa roterende Klinkhjul, der rager lidt op gennem Revner i Bordet k. Knivene vil ved Skivens Rotation søge at forskyde Slibevedstykket i dets Længderetning, men dette hindres af en paa Enden af r siddende

Skive, der som vist springer ned foran Slibevedstykkets ene Ende. Den afskrællede Bark flyver gennem Sledsen i Skiven foran hver Kniv ud paa den anden Side af Skiven.

Til det fineste Træslib udbores af Slibevedstykkerne Knaster paa særlige Boremaskiner. Knaster indeholder nemlig ofte overgroet Bark og særlig meget Harpiks.

§ 88. S l i b n i n g a f T r æ s l i b.

Til Slibning af Slibevedstykker bruges en saakaldt Defibrør. En navnlig tidligere meget anvendt Form ses paa Tavle II, Fig. 1.

Paa den lodrette Aksel a, som er Toppen af en Turbinaksel, er der befæstet en mægtig Slibesten S helst af naturlig Sandsten. Tæt under denne har Akslen a et Halsleje. Slibevedstykkerne sættes, naar Dækslerne er taget af, fra oven ned i de firkantede Støbejærnskasser, V e d k a s s e r , k, hvoraf der findes 6, idet Stenens Omkreds er delt i 8 Dele, men der paa de to Delepunkter ikke findes saadanne Vedkasser, men derimod Skærpeapparater s til Skærpning af Sandstenens Omkreds, naar Stenen bliver urund eller ikke bider nok mere. Til disse skal vi straks komme tilbage. Slibevedstykkerne sættes ned i Kasserne, efter at Stemplerne med Stempelstængerne c er trukne helt tilbage i de hydrauliske Pressecylindere b, som er i ét med Vedkasserne, idet Stempelstængerne i Kasserne bærer firkantede Trykplader, som ved Stemplernes Fremgang kan skyde Vedstykkerne frem til Slibning imod Stenen. Fremgangen af et Stempel tilvejebringes, ved at der fra Røret g fra en hydraulisk Akkumulator, som blot er en Vindkjedel med Sikkerhedsventil, der højst tillader 3 Atm. Tryk paa Vandet, lukkes Trykvand, som kommer fra det ringformede Rør u, ind bag Stemplet, idet man aabner Hanen r. Ved at omstille Hanetolden i en anden Stilling kan man lukke Trykvand ind omkring Stempelstangen c, saaledes at Stemplet drives tilbage, hvilket man gør, naar alt Træet i Kassen er slebet tilstrækkeligt op.

Man sliber Træet under Tilførsel af Vand, som tilføres fra Ringrøret v og gennem Rør som n sprøjtes ned paa Slibestedet. Derved opnaas dels, at Varmen ved Slibningen ikke stiger saa stærkt, at Træet bryder i Brand, dels at det afslebne Stof ikke føres videre med Stenen til det næste Slibested og dér dødmales, d.v.s. males til Snus, men skylles bort fra Stenen, og endelig at Stenen holdes ren og ikke hindres i at bide af paaklæbende Fibrer. Den bortskyllede Stofvælling løber bort gennem Røret m fra Tallerkenen under Stenen uden at komme i Berøring med afdrivende Smørelse fra Halslejet, som ved at Tallerkenen er ophøjet i Midten, og der i Forhøjningen findes en særlig ringformet Rende, ledes bort fra denne ad Røret t.

Til Skærpning af Stenen findes der som nævnt paa to Steder af Omkredsen Indretninger s. Der kan nemlig dér paa hvert Sted anbringes et vandret haardtstøbt tandet Skærpehjul, som man ved at dreje et Haandsving bevæger ned ad Stenen.

Efterhaanden som Stenen ved Slid og Skærpning bliver mindre, maa man flytte saavel Vedkasserne med de hydrauliske Cylindre som Skærpeindretningerne nærmere ind imod Centrum ved at dreje Skruer som h. Nogle Rester fra hvert Vedstykke slipper dog altid umalede ud gennem Spillerummet imellem Vedkasse og Slibesten, som er nogle faa mm stort, og maa ligesom større løsrevne Splinter skilles fra ved at lade Massen fra Defibrøren passere et Splintfang - se § 90.

Man bruger almindeligt at anbringe Vedstykkerne med deres Akse parallel med Stenens Akse. Man faar derved Fibrene revet af Stokkene uden væsentlig at forkorte dem. Det vilde dødmale Stoffet, hvis man anbragte Vedstykkerne radiært i Forhold til Stenen. Derimod er det undertiden brugt at anbringe dem tangentielt til Stenen og bevæge dem tangentielt i Forhold til denne. Saadan T a n g e n t i a l s l i b n i n g

spiller dog næppe nogen Rolle, skøndt den giver længere Taver.

Den viste Form for Defibrør kan som nævnt drives direkte af en Turbine med lodret Aksel. Ved at lægge Træsliberierne nær Udløbet af en Elv, hvor der er et Vandfald, kan man dels flaade Træ ned til Fabriken, dels udskibe Produktet og endelig benytte Vandkraften til Drivkraft og Vand til Skylning af Stenen. Defibrører til f.Eks. 450 HK. er nu almindelige.

Fra Kanada kom i Slutningen af forrige Aarhundrede en Variation af den nævnte Slibemetode til Europa, nemlig den saakaldte V a r m s l i b n i n g, og den har naaet en meget stor Udbredelse. Princippet er, at man anvender saa meget mindre Vand til Skylning, at det afslebne Stof bliver ubehageligt varmt at føle paa. Naar Træet er saa varmt, rives Fibrene løse fra det med mindre Kraft og gaar som Følge deraf mindre itu, hvorved man faar længere Fibre, der tillige bliver smidigere. Paa den anden Side bliver Kraftforbruget, som Defibrøren kræver, større, ved at Stenen holdes mindre ren og derfor bider mindre. Om man faar større eller mindre Produktion ved Kold- eller Varmslibning, er der Uenighed om.

Til Varmslibning brugtes oprindelig en Sten med mindre Radius, idet man anvendte et højere Tryk for at faa Stenen og Træet varmere men saa vilde bremse Stenen for meget, hvis den var stor i Diameter. En Sten med en lille Diameter var desuden billigere, og man kunde lade den løbe hurtigere uden at risikere, at den sprang. Til Gengæld reduceredes Antallet af Malesteder. Efterhaanden har man gjort Stenen ved denne Anordning omtrent lige saa stor som ved Koldslibning, og dens mange Omdrejninger gør dens direkte koblede Turbine eller den drivende Elektromotor billigere. Et almindeligt Arrangement med vandret Akse paa Stenen, der sædvanlig er en kunstig Sandsten, er da nutildags som vist paa Tavle II, Fig. 2. Et af Dækslerne d er lukket op om Hængsler for at vise Vedstykkerne k. S er Skærpeapparatet.

Nu er man i Norge ligesom i U.S.A. næsten ganske gaaet over til Varmslibning og til at bruge den viste Anordning, som ogsaa andetsteds har vunden stor Udbredelse, men som med Anvendelse af mere Skyllevand i øvrigt ogsaa har vundet stor Udbredelse til Koldslibning.

Man bruger da Defibrører af den i Figuren viste Konstruktion lige fra smaa Slibere med 2 Malesteder og til 80 HK og indtil Storkraftslibere til indtil 1000 HK med 4 Cylindre.

Jo finere man maler Træslibet, des dyrere bliver det naturligvis, men kan da ogsaa give Papir, der ved Glitning bliver kønnere glat.

Naturlige Sandsten til Defibrører er i ikke ringe Grad afløste af kunstige Smergelsten og kunstige Sandsten.

§ 89. B r u n t T r æ s l i b og E n g e s T r æ s l i b.

Til Fremstilling heraf dampes Træet, før det slibes. Man ødelægger herved en Del af de inkrusterende Stoffer, som senere gør Papir mørkt ved Paavirkning af Lys og Luft. Dampning sker ved 4 Atm. Tryk, - som svarer til 144°C -, i 10 Timer, og da Slibevedstykkerne derved bliver brune, kaldes det ved Slibningen senere vundne Træslib for brunt Træslib. Det bruges særlig til det bekendte brune Pakpapir og desuden til Papper. Hvis man damper Træet ved for lav Temperatur, faar man ikke fjernet de inkrusterende Stoffer i tilstrækkelig Grad, og hvis man damper det ved for høj Temperatur, tager Filtrene Skade.

Kort før Verdenskrigen fremkom den tyske Ingeniør Enges Patent paa Træslib af kogt Træ. Efter Enge kan man nøjes med en lavere Temperatur nemlig 100 à 125°, hvorved man faar Træslibet lysere, men derimod anvende et højere Tryk, nemlig 10 à 13 Atm., idet man tilvejebringer dette ved Inddrivning af Vand med en Pumpe, idet der maa være Luft i Kedlen. Ellers kan man nemlig ikke faa anden Temperatur end den, der for mættet

Damp svarer til Trykket. Hvis der ikke er Luft i Kedlen, vil man, naar der pumpes ekstra Vand ind i Kedlen, kun naa at faa saa megen Damp fortættet, at Trykket svarer til Temperaturen. Massen skal blive saa lys og langfibret, at den uden Anvendelse af Cellulose skal kunne bruges til Avispapir.

§ 90. S p l i n t f a n g , S o r t e r e r e o g R a f f i n ø r e r.

Fibervællingen, som flyder fra Defibrøren, indeholder dels lange tynde Pinde, - nemlig det sidste Stykke af hvert Vedstykke, som slap forbi Vedkassens Kant uden at slibes op, - dels Splinter, der er løsrevne, uden at males itu. Vællingen passerer derfor først et saakaldt S p l i n t f a n g , der simplest er en skraat stillet Rist.

Massen gaar dernæst paa en S o r t e r e r , som skiller det utilstrækkelig fint slebne Stof fra, for at det kan blive malet finere paa en særlig Maskine, - en saakaldt R a f f i n ø r , som nærmest er en lille Kværn, og bliver sorteret paany.

§ 91. B e h a n d l i n g a f s o r t e r e t T r æ s l i b s m a s s e.

Hvis der er Papirfabrik forbundet med Træsliberiet, er det mest moderne at pumpe den sorterede Masse passende fortykket til en over Hollænderne anbragt stor Rørebøtte, hvorfra man kan lade Massen direkte falde ned i dem.

Den passende Fortykkelse af Stoffet sker paa en M a s s e f o r t y k k e r , som her er en Slags C y l i n d e r s i m a s k i n e . Om Cylindersimaskiner kan henvises til Afsnittet om Papfabrikation. Den, der her er Tale om, er saa simpel, at den mangler vaad Presse og Tørreparti og kun har Gudskevalse, hvorfra Stoffet afskrabes af en Skraber. Man faar derved fortykket Masse med kun 6 à 8 % Tørstof, der pumpes i en stor Rørebøtte over Hollænderen og direkte kan tappes deri. Man sparer derved at lave Raapapper af Træslibet, saaledes som man maa, hvis man vil forsende det, og sparer at male disse Papper itu paa Kollergang, som det i saa Fald bliver fornødent. Man sparer ogsaa Lagring af Massen, og hvis man har anvendt Varmslibning, faar man Massen endnu varm paa Papirmaskinen, hvorved Vandet dér lettere løber fra den.

Naar der ikke er Papirfabrik forbunden med Træsliberiet, maa Træslibsvællingen bringes i Papform, og der faas derved Raapapper, som lader sig transportere.

Fabrikationen af saadanne Papper sker paa en saakaldt A f v a n d e m a s k i n e , en noget mere komplet C y l i n d e r s i m a s k i n e , idet Maskinen indeholder en Presse til Afpresning af Vand, men intet Tørreparti. Man laver derpaa Papper med c. 70 % Vandindhold. Maskinen afgiver et papirtyndt Stoflag opviklet i mange Omgange paa en Valse, og naar en Klokke ringer, skærer en Mand Oprulningen op efter en Frembringer. Han faar derved et stort Stykke Pap, som han lægger en Gang sammen paa hver Led, og en høj Stabel af saaledes sammenlagte Papper kan dernæst afpresses i en hydraulisk Presse, indtil en Viser viser et bestemt Tryk. Der er da endnu c. 50 % Fugtighed til Stede, - altsaa c. 50 % Tørstof, og en Pakke af saadanne sammenlagte Papper kaldes en Balle, naar den, efter at der er lagt nogle Trælister over og under 4 parallelle Kanter, er omspændt med et Par Staaltraade, idet man ved Træslibsballer næppe vil ofre en Emballage af Hessian.

I de senere Aar er det imidlertid lykkedes at erstatte de hydrauliske Presser med r o t e r e n d e P r e s s e m a s k i n e r , der indeholder kraftige Valsepresser med riflede Valser, saaledes at Papperne fra Afvandemaskinen vandrer lige ind i Valsepressen og faar Vand afpresset lige saa stærkt som i de hydrauliske Presser, hvortil Papperne

maatte transporteres hen.

Man naar altsaa saaledes at faa Papper med c. 50 % Tørstofindhold, men hvis man, for at gøre Transporten af Papperne billigere, eller fordi Papperne skal eksporteres til et Land med Vægttold, vil tørre stærkere, maa dette ske ved Opvarmning til lufttør Tilstand, d.v.s. til c. 90 % Tørstof. Dette gaar dog for Træslibspapper mere og mere af Brug, da Tørringen er dyr, og Træslibspapper er vanskelige at faa malet itu i Papirfabrikerne, naar de er meget tørre, da Harpiksen virker stærkt sammenklæbende - jfr. § 99. Mere bruges saadan Tørring ved Opvarmning for Cellulosepapper, enten ved Anvendelse af særlige T ø r r e a n l æ g , eller ved at der er vaade Presser og en Række Tørrecylindre paa de til Oppapningen brugelige, senere beskrevne L a n g s i m a s k i n e r , som ikke har vist sig brugelige til Oppapning af Træslib og ogsaa vilde være meget kostbare for saa billig en Vare.

T ø r r e a n l æ g er bedst anlagt efter Modstrømsprincippet, d.v.s. Papperne transporteres paa Vogne igennem lodrette eller vandrette Kanaler, hvorigennem der strømmer varm Luft i modsat Retning, hvorved de efterhaanden mere tørre Papper møder den varmeste og mindst fugtige Luft, som endnu kan udøve en godt tørrende Virkning paa dem. Man har dels Tørretaarne, hvor Kanalerne er lodrette, saaledes at Vogne hejses op gennem én Kanal og ned gennem en anden, dels Tørreanlæg med vandrette Kanaler, der enten er retlinede eller midtvejs bøjer om og gaar parallelt med Begyndelsesretningen tilbage nær Udgangsstedet.

§ 92. K o n d i t i o n e r i n g a f T r æ s l i b s p a p p e r.

Da Træslibspapper ligesom i øvrigt ogsaa Cellulosepapper er stærkt hygroskopiske, spiller det en stor Rolle ved Salg efter Vægt at sikre sig, at man ikke faar leveret for meget Vand i Partiet. Det underkastes derfor en Konditionering f.Eks. ved Hjælp af den i § 12 omtalte Schopperske T ø r s t o f s p r ø v e r.

Medens Cellulosepapper her i Landet købes lufttørre, købes Træslib, som er for billig til at taale Omkostningerne ved kunstig Tørring ved Varme, sædvanlig med c. 50 % Vand. Da der imidlertid paa lufttørre Papper taales et Vandindhold af 10 % uden Fradrag i Betalingen, fordi lufttørre Papper omtrent indeholder 10 % Vand, taales der paa Papper med 50 % Vand, at der kun er 45 % tørt Stof deri uden Fradrag i Betaling. Det er kun for det Vand, der udgør over 55 % af hele Vægten af Partiet, at Fradrag sker.

§ 93. B e h a n d l i n g a f T r æ t i l C e l l u l o s e k o g n i n g.

Træet behandles først som til Træslib. Til finere Cellulose udbores Knaster af de afbarkede Træstokke. For at Luden skal trænge let ind i Træet ved Kogningen, maa det overskæres paa tværs og dette sker paa en saakaldt H u g g e m a s k i n e+), der dog ikke hugger det i Skiver lige paa tværs men paa skraa, idet det er lettere at overskære Træet, naar der skæres noget m e d Fibrene.

En Huggemaskine ses paa Pl. 30, Fig. 3 og en Detail deraf paa Fig. 3 a. Stokken lægges i den skraa Rende, som fører den ned imod et Sted imellem Centrum og Kanten paa den roterende lodrette Skive S, hvori der er anbragt 4 radiære Knive k saaledes som vist i Fig. 3 a, saa at de Skiver, de afhugger, kan passere ud gennem Spalter i Skiven S og falde ned paa dennes Bagside.

+) Ved Oparbejdning af Farvetræ kaldes en lignende Maskine en Raspemaskine.

Træskiverne falde allerede noget fra hinanden, ved at de som vist tvinges til at bøje sig under Hugningen, men falde helt fra hinanden ved dernæst at slaas itu paa en D e s i n t e g r a t o r.

Tavle II, Fig. 3 viser en moderne Form paa en saadan+). Træskiverne kommes i Tragten t og rammes af Pidskerne $S_1S_2S_3S_4$ paa den hurtigt roterende Valse, idet Pidskerne stritter radiært ud paa Grund af Centrifugalkraften, og Træskiverne tilbageholdes noget af Tapperne V_1V_2. Baade af Arme og Tapper findes der en lang Række. Hvis Skiverne gør for megen Modstand imod at slaas i Stykker, giver Armene efter. Træstumperne falder ud ved U. Man kan regulere Hastigheden, saa at Knaster ikke slaas i Stykker, men bagefter kan sigtes fra. Som før anført indeholder de nemlig ofte foruden Harpiks overgroet Bark og bør derfor efter Frasigtningen kun bruges til Brændsel. De frasigtes paa en grov Sigte, efter at Harpiks og Barksmuld er frasigtet paa en fin.

Det ituslaaede Træ kan transporteres op paa Loftet over Kogerne med et Paternosterværk, men bedre til en Silo over hver, som netop kan rumme tilstrækkeligt Træ til et Kog. Efter den Lud, som man anvender ved Kogningen, skelnes mellem N a t r o n c e l l u l o s e og S u l f i t c e l l u l o s e.

§ 94. N a t r o n c e l l u l o s e.

Kogning med Ætsnatron, som opløser de inkrusterende Stoffer, er opfunden midt i forrige Aarhundrede. Ætsnatronen blev fremstillet ved at behandle en Sodaopløsning med Kalk.

Til Kogning af Træ til Fremstilling af Cellulose haves en Mængde Former paa Kogere. Man kan dele dem i to Klasser paa tre Maader, idet man dels har faste og roterende Kogere, dels har liggende og staaende Kogere og endelig dels har direkte opvarmede Kogere, dels Kogere opvarmede med Damp. Ved at gøre Kogerne roterende, faar man naturligvis saa megen Cirkulation af saavel Træ som Lud, at Massen bliver meget ensartet, men roterende Kogere bliver dyrere end faststaaende, og meget store Kogere kan vanskeligt gøres roterende. For roterende Kogere er den liggende Form den naturlige, man har dog ogsaa en anden Form, de saakaldte S t y r t e k o g e r e , hvorom senere, medens faste Kogere gøres staaende for let at kunne fylde og tømme dem. Ved direkte opvarmede Kogere varmes der med udvendig Ild eller Røg fra et Fyrsted. Hvis selve Kogeren varmes saaledes, svides Træet, saafremt det ikke ligger i en gennemhullet Beholder med Vægge noget inden for Kogerens. Ved Dampopvarmning skelner man mellem Ophedning med direkte Damp, som strømmer ud i Luden, hvorved der er den Ulempe, at den fortyndes, og indirekte Opvarmning, hvor Dampen passerer et Rørsystem i Kogeren. Herved undgaas Fortyndingen, men Rørene fordyrer Anlægget og besværliggør Tømningen. Ulempen ved Anvendelse af direkte Damp mindskes noget ved Anvendelse af overhedet Damp.

Pl. 31, Fig. 1 viser en staaende Koger, bestemt for Natroncellulose. I Kogeren k findes der ingen indre Beholder, idet Kogeren ikke selv varmes direkte med Ild eller Røg, men dette gælder en Række skraatliggende Rør a, der gaar gennem en Flammeovn med Rist f, og som ved r gaar over i enkelte Rør, der fører henholdsvis til Kedlens Bundrør n og Top. Naar man gennem Mandehullet d har fyldt det ituslaaede Træ paa Kogeren gennem et tragtformet Hul i Gulvet over Kogeren og dernæst har fyldt Luden paa og lukket Mandehullet, vil Opvarmningen af Luden bringe Cirkulation i den. Efter Kogningen kan man aftappe Luden gennem Hanen t, og dernæst tømme Cellulosen ud gennem Mandehullet m.

Nutildags er man imidlertid i Europa++) næsten ganske

+) Fra A/S Eureka Mek. Værksted, Kristiania ved A/S. G. Hartmann, Kristiania.

++) I Fristaterne i Amerika anvendes endnu en Del den oprindelige Natronproces.

gaaet bort fra den oprindelige Natronproces, idet man ved at anvende Glaubersalt, altsaa Natriumsulfat i Stedet for Soda ved Ludens Fremstilling har kunnet indføre en i økonomisk Henseende meget fordelagtig Regenerering af Luden. I Stedet for den oprindelige Natronproces, undertiden kaldt Sodaproces, bruges derfor nu vel overalt til Fremstilling af Natroncellulose den af Tyskeren Dahl i 1882 opfundne Sulfatproces, hvorved fremstilles Sulfatcellulose, der vel maa skelnes fra Sulfitcellulose. Man koger i 4 Timer ved 6 à 8 Atm. Tryk.+)

Den Lud, Hvidlud, som der koges med ved Sulfatprocessen, faar først ved Regenerering sin rigtige Sammensætning, som vi straks skal høre nærmere om.

Hvad Kogerne angaar, bruges til Sulfatprocessen mest roterende Styrtekogere med et Rumindhold paa c. 25 m^3. En Styrtekoger ses paa Tavle II, i Fig. 4. Den fyldes og tømmes i lodret Stilling og varmes med direkte Damp gennem den ene Tap. Medens i liggende, roterende Kogere Massen balder sig sammen, sker det ikke her, hvor den to Gange under hver Omdrejning styrter fra den ene Ende af Kogeren til den anden.

Naar Koget er færdigt, kan man lukke noget af Dampen ud, saa at f.Eks. Trykket synker til det halve, og den udblæste Damp kan man i skrueformede Rør lade forvarme Lud etc.

Med Resten af Damptrykket blæses en Kogers Indhold ud i en meget stor Udblæsecylinder, Tavle II, Fig.5, en saakaldt Diffusør, nemlig gennem Røret a. Dampen undviger gennem det til venstre udgaaende Rør. Den brugte Lud, Sortluden, løber bort gennem Sien r og Tragten b til Regenerering. Det kogte Træ skylles med Vand, der tilføres som vist. Det gaar dernæst efter yderligere Vadskning og Rensning for utilstrækkelig kogte Dele paa Rystesigter og Knudefang (se herom senere) paa en Afvandemaskine, som, hvis det skal eksporteres som Papper, saaledes som anført i § 91, er en Langsimaskine med vaade Presser og stort Tørreparti og i Enden af Maskinen Sakse, der overklipper Pappet paa langs og tværs i Ark. Hvis det skal bruges paa Stedet, er Afvandemaskinen naturligvis simplere.

Sortluden og en Del Vadskevand bruges til Regenerering. Den bliver derfor inddampet i særlige Apparater og kommer saa i en saakaldt Enderlein-Fordamper. I den egentlige Fordamper i dennes ene Ende afsluttes Inddampningen, og i en Drejeovn i Enderlein-Fordamperens Midte forkulles resterende organiske Bestanddele. I hele Enderlein-Fordamperen overfører Røggas tilstedeværende Natriumhydroksyd - se nedenfor - i Karbonatet. Efter Tilsætning af nyt Glaubersalt, der skal dække Tabet ved Processen, skovles den fremkomne sorte Masse, den saakaldte Sortaske, ned i to Smelteovne, som findes forneden i Enderlein-Fordamperens anden Ende, og her kalcineres Massen i mørk Rødglødhede, hvorved Kul fra Forkulningen af de resterende, organiske Bestanddele reducerer Glaubersaltet efter følgende Formel:

$$Na_2SO_4 + 2\ C = Na_2S + 2\ CO_2.$$

Glaubersaltet er selv ikke direkte virksomt ved Sulfatprocessen, men dette er Tilfældet med det ved Regenereringen dannede Natriumsulfid, medens Karbonatet er uvirksomt. En Del af Natriumsulfidet bliver dog dekomponeret ved den her omtalte Genvindingsproces og giver Svovlbrinte, som undviger og, hvis der ikke træffes Foranstaltninger derimod, forpester Luften i Omegnen. En Del Natriumsulfid i den brugte Lud omsætter sig nemlig ved Genvindingen med Røggas efter Formlen:

+) En udmærket kort Oversigt giver Bihang til Jernkontorets Annaler 1908, S. 575.

$$Na_2S + H_2O + CO_2 = H_2S + Na_2CO_3,$$

saaledes at det under Svovlbrinteudvikling giver Karbonatet. Det saaledes og af Natriumhydroksyd som ovenfor omtalt dannede Karbonat rinder i smeltet glødende Tilstand ud af Smelteovnene ned i Vand, der løser det op. Den opløste Masse pumpes op i Kausticerkar, hvor der tilsættes Ætskalk, saa at der dannes Natriumhydroksyd.

I den ny Lud, den saakaldte Hvidlud, findes der som direkte virksomme Stoffer saaledes baade Natriumsulfid og Natriumhydroksyd. Ved Sulfatmetoden spares 1/3 af den Mængde Ætskalk, som anvendes ved Sodaprocessen.

Sulfatmetoden giver foruden ilde Lugt ved selve Koget af organiske Svovlforbindelser, en endnu værre ved Regenereringen, nemlig af den Svovlbrinte, der som anført udvikles derved. Man modvirker det sidste noget ved at lede Svovlbrinten gennem Enderlein-Fordamperen til Skorstenen. Den grimme Lugt fra Kogningen bliver man i det væsentlige af med, naar man, som det nu i Reglen bruges, kondenserer Dampene fra Koget for at udvinde Terpentinolie og Træspiritus.

Som Raamateriale ved Sulfatmetoden bruges som foran nævnt foruden G r a n i stedse stigende Grad F y r , hvis store Harpiksmængde bliver ødelagt ved denne Proces, men ikke ved Sulfitprocessen.

Ved Sulfatprocessen regner man, at man i Reglen vinder 40 à 50 % af Træets Vægt som Sulfatcellulose.

En særlig Slags Sulfatcellulose er den saakaldte K r a f t c e l l u l o s e , der koges med tynd Lud, saa at Cellulosen lider mindst mulig, hvorefter det kogte Træ kommer paa Kollergang. Man kan da paa Stedet selv - d.v.s. naar man ikke først laver Raapapper til Forsendelse - lave meget stærkt Papir, nemlig med en Bristningslængde af indtil 13 km - til særlig solid Indpakning og nu navnlig til stærkt Papirgarn - saakaldt S p i n d e p a p i r.

Natroncellulose forholder sig til Sulfitcellulose omtrent som Bomuldsklude til Linnedklude med Hensyn til Anvendelsen. Natroncellulose egner sig saaledes bedre end Sulfitcellulose til Klatpapir. Natroncellulose er vanskeligere at blege end Sulfitcellulose.

§ 95. S u l f i t c e l l u l o s e.

Ved Sulfit forstaas Calciumbisulfit ($CaH_2(SO_3)_2$), som er en Opløsning af Calciummonosulfit i Svovlsyrlingvand. Den virker opløsende paa de inkrusterende Stoffer.

Svovlsyrlingen kan fremstilles enten ved Ristning af Svovlkis eller - mindre ofte - ved Brænding af Svovl. Til Ristning af Svovlkis bruges nu mest mekaniske Risteovne, hvori Kisen mekanisk føres ned gennem Ovnen. Den dannede Svovlsyrling ledes op gennem et højt Trætaarn, hvori der er stablet Kalksten, hvorover der risler Vand. Den svovlsyrlige Kalk, Calciummonosulfit, som danner sig ved Svovlsyrlingens Indvirkning paa Kalkstenen, og som er tungtopløselig i Vand, opløses i dannet Svovlsyrlingvand, og den derved frembragte Sulfitlud samler sig i et Bassin ved Taarnets Fod. Dette er Mitscherlichs Proces.

Svovl kan brændes i en Svovlovn som den paa Pl. 31 Fig. 2 viste. Svovlet S indføres gennem Aabningen d i Ovnen, der er af Støbejærn. Svovlet kan antændes ved at lade en glødende Bolt falde ned deri, hvorpaa Dækslet paasættes. En passende Luftmængde kan tilføres gennem Røret r ved at stille paa en Hane, medens dannet Svovlsyrling udsuges ad et ligeoverfor udgaaende Rør, f.Eks. af en Suger paa Taarnets Top, saa at Svovlsyrlingen suges op gennem Taarnet. For at Ovnen ikke skal blive saa varm, at Svovlet sublimerer, køles Ovnen med Vandet v. Ovnen fortæres ret hurtigt, idet Varmen er for stor til at have den foret med Bly, der vilde smelte.

Den dannede Svovlsyrling maa i hvert Fald køles, før

den ledes til Taarnet, thi ellers bliver den dannede Lud varm og kan da ikke holde Svovlsyrlingen i Opløsning. Svovlsyrlingen ledes derfor gennem et System af lodrette Jærnrør, der er opstillede i det fri, og videre gennem Blyrør, der er omgivne af Vand.

Den opsamlede Lud pumpes op i Kar af Træ eller Jærnbeton over Kogerne. Men for ikke at ødelægge Pumpen, lader man først Luden løbe til en blyforet Beholder, hvorfra man driver Luden tilvejrs ved at pumpe Luft ind over Luden i Beholderen. Fra Karrene over Kogeren kan man lade Luden løbe til Kogerne, naar Træet er fyldt i. Jærnbeton-Ludkar maa være foret med syrefaste Sten.

Mest bruges nu meget store staaende Kogere - se Pl.32, Fig.1 -, der i Reglen varmes med direkte Damp, som indsendes fra Siden forneden. De staaende Kogere foretrækkes, fordi de er lette at fylde og tømme for det enorme Indhold. At man bruger saa store Kogere, f.Eks. med et Rumindhold af 180 m^3, begrundes blandt andet i, at Kogningen tager meget længere Tid end for Natroncellulose, idet hele Processen i Reglen tager c. 24 Timer, hvoraf der dog kun maaske f.Eks. i 8 à 14 Timer haves det rette Tryk og den rette Temperatur. Man maa passe ikke blot at holde det rette Tryk - c. 4 Atm. -, men ogsaa den rette Temperatur, som er henad 135°. Hvis Luden er rig paa Svovlsyrling, stiger Trykket ved Opvarmning paa Grund af, at Svovlsyrling uddrives af Luden, og man maa da, for at faa Temperaturen op ved Tilledning af mere Damp, først slippe Svovlsyrling ud. Denne lader man undslippe til Ludkarrene for ikke at miste den.

Tidligere forede man Kogerne med Bly for ikke at faa deres Jærn fortæret, men nu forer man kun Mandehullerne med Bly men bruger i øvrigt et Foer af brændte, lidet porøse, syrebestandige Schamottesten med Cementmørtel som Bindemiddel.

Naar Koget er færdigt, blæser man først Svovlsyrling ud til Ludkarrene, og tilsidst hele Indholdet ud i en Drypkasse under Kogeren. Massen behandles dernæst ligesom Natroncellulose.

Ved Sulfitmetoden vindes mere Cellulose end ved Natroncellulosefremstilling.

Hvis man lader Luden løbe bort i en Flod, dræbes Fiskene. Man har af denne Grund og navnlig af økonomiske Grunde søgt at regenerere den.

Saaledes har Dr. Frank angivet, at man først med Ætskalk skal danne et Bundfald af Calciummonosulfit, hvori ogsaa Harpiks, Farvestoffer og kvælstofholdige Stoffer slaas ned, da de ikke er opløselige i den nu ikke mere sure Vædske. Denne befries for deri endnu resterende Kalk ved Tilledning af Luft og Røg, hvorved der ogsaa skal opnaas en Iltning af tilstedeværende organiske Stoffer. Man kan da rolig lade Vædsken løbe i Floden. I Filterpresser lader de organiske Stoffer i Bundfaldet, altsaa f.Eks. Harpikssæber, sig skille fra Calciummonosulfitten, hvis Krystaller ikke passerer Filterdugene men kan oparbejdes til ny Lud.

Af Sulfitlud vindes nu en Række Biprodukter, hvoraf Sulfitsprit synes at skulle spille en vigtig Rolle. En stor Del andre Anvendelser er ogsaa kommet op under Verdenskrigen, saaledes til Garveekstrakt, Farvestoffer, Sulfitkul, et Bindemiddel til Formsand, o.s.v.

VI. Udvinding af andre Taver.

§ 96. Halm som Raastof.

Af Halm kan vindes Taver ved at skære den til Hakkelse paa en Hakkelsemaskine og koge Stumperne med Ætsnatron eller - til Fremstilling af det gule saakaldte Straakardus - med Kalkmælk. Naar Halm koges med Ætsnatron, kan man faa et meget godt Raastof til Brug paa Stedet eller til Fremstilling af Raapapper. Taverne er ganske vist ikke synderlig stærke, men der kan efter Blegning

faas et smukt hvidt Papir deraf. Ved Kogning med Kalkmælk faas kun en tarvelig Masse. Kogningen sker i Reglen i en Kuglekoger.

§ 97. A l f a t a v e r.

Disse vindes ved Kogning af Espartogræs med Ætsnatron, hvorved faas Taver, der egner sig til særlig lette Bøgers Papir.

§ 98. G a m m e l t P a p i r.

Dette kan males itu paa Stengang med Tilførsel af lidt varmt Vand eller paa særlige Maskiner. Hvis det er betrykket med Bogtrykkersværte, kan det som Regel ikke betale sig at oparbejde det, om man end har Midler til at fjerne Størstedelen af Sværten, saa at man faar en lysegraa Masse.

VII. S u r r o g a t e r n e s v i d e r e B e h a n d l i n g f ø r H o l l æ n d e r m a l i n g e n.

§ 99. S u r r o g a t e r n e s v i d e r e B e h a n d l i n g f ø r H o l l æ n d e r m a l i n g e n.

En Del Raapapper sælges blegede. I saa Fald maa Massen, før den laves til Papform, bleges i en Blegehollænder paa lignende Maade som senere beskrevet under Blegning.

Inden Raapapperne kommes i Hollænder, maa de behandles paa forskellig Maade. Træslibspapper kommer man bedst i en særlig Paphakkemaskine, hvor en Række Skiver med Tænder hakker Papperne itu, og Stumperne males derpaa paa Stengang med Tilførsel af en ringe Masse Vand.

Træslibspapperne er, navnlig naar de er blevet noget tørre, paa Grund af deres Harpiksindhold ikke gode at faa udrørt paa Hollændere, idet Harpiks klæber Taverne sammen, hvorfor man bruger Stengang. Cellulosepapper kan derimod alene ved at rystes med Vand skilles ad i Fibre, hvorfor man uden videre kan komme Papperne i Heltøjshollænderen og sætte denne i Rotation.

VIII. B i a r b e j d e r v e d M a l i n g e n p a a H o l l æ n d e r.

§ 100. O v e r s i g t o v e r B i a r b e j d e r n e.

Disse kan bestaa i 5 forskellige Arbejder.

B l e g n i n g tilsigter at fjerne Farvestoffer i Kludene, som Kogningen ikke har ødelagt og ved Anvendelsen af Træmasse at fjerne dets gule Tone. Den brune Farve i brunt Træslib lader sig ikke blege.

F y l d n i n g tilsigter i nogen Grad at give Papiret V æ g t ved at fylde det med hvide Pulvere, F y l d s t o f f e r, men navnlig at muliggøre, at det faar G l a n s ved den senere G l i t n i n g, nemlig ved at de tilsatte Fyldstoffer trykkes flade.

B l a a n i n g er en Tilsætning af blaa og røde Farvestoffer for at give Papiret en for Øjet behageligere Tone end den skinnende hvide Farve, eller for at fjerne en gullig Tone.

L i m n i n g tilsigter at stoppe de fine Huller i Papiret imellem de enkelte Taver, idet disse Huller ved Haarrørsvirkning faar Blæk og Vand til at løbe ud og slaa igennem til Bagsiden og i mindre Grad Bogtrykkersværte, hvis da ikke Papiret er stærkt glittet. De ved Glitning fladtrykte Fyldstoffer er selv fulde af fine Revner, saa at de ikke kan hin-

dre den nævnte Udløbning og Gennemslagning. Ulimet Papir bliver let gennemvaadt ved Fugtning.

F a r v n i n g tilsigter at give gennemfarvet Papir.

§ 101. B l e g n i n g.

Oprindelig blegede man Kludene, men nu bleger man enten Træmasse eller Halvtøj. Her skal vi kun omtale Blegning af Halvtøj.

Den kan ske med K l o r l u f t , som man fremstiller af Brunsten, Kogsalt og Svovlsyre eller af Brunsten og Saltsyre, men saa maa Halvtøjet først tørres passende i en S v i n g m a s k i n e , der er en stor Kobbercentrifuge som til Uldtørring men med Messingdug indenfor Cylinderen. Der maa navnlig kun være Vand nok til Stede, til at der, efter at Kloret har dekomponeret det og taget dets Brint, er Ilt nok til Blegningen. Er der mere Vand til Stede, faar man Klorvand og dermed Klortab. Blegningen sker f.Eks. i store Trækasser.

Nu vinder flydende Klor nogen Indgang til Blegning. Den kommer i Handelen i Flasker af Bronze, Staal eller forblyet Jærn, som den ikke angriber, naar den er absolut fri for Fugtighed.

Det almindelige Blegemiddel er imidlertid K l o r k a l k , som er en Blanding af Kalciumhypoklorit, Kalciumklorid og Kalciumhydroksyd. Dette Middel kan man blege det vaade Halvtøj med. Da Hollænderens Knive angribes, bleger man bedst i en særlig B l e g e h o l l æ n d e r , som har Form som en Hollænder og af Vadskeindretninger har Vadsketromle men i Stedet for Hollændervalsen blot har en Aksel med 4 Trævinger, der kan sætte Massen i Rotation, medens Grundværk mangler. Ved Blegning af Klude tilsættes nogle Gange lidt Svovlsyre eller Saltsyre for at uddrive Klor og derved forøge Blegningen, men Taverne lider ved en for stærk Klorudvikling.

Mest fremstilles nu Klorkalk elektrolytisk og billigst paa Steder, hvor der er stor og billig Vandkraft. I den senere Tid erstattes Klorkalk undertiden af Natriumhypoklorit fremstillet elektrolytisk af Stensalt. Det brugtes saaledes under Verdenskrigen paa Dalum og Silkeborg Papirfabriker efter Haas & Oettels Metode, da Klorkalk ikke var til at faa.

Efter Blegningen maa tilbageblivende Klor fjernes ved Udvadskning ved Hjælp af Vadsketromlen.

Hvis Blegehollænderen er opstillet i en Højde, der er lavere end Halvtøjshollænderens, men højere end Heltøjshollænderens, kan man tappe Massen direkte fra den ene til den anden - jfr. §§ 85 og 86.

§ 102. F y l d n i n g.

Som Fyldstof bruges navnlig K a o l i n . Den fine faar man her i Landet fra England, den grovere fra Bornholm. Kaolin medfører i øvrigt, at Papiret tager bedre imod Bogtrykkersværte. I Regelen kommes ved Fremstilling af limet Maskinpapir Kaolinen ikke i Heltøjshollænderen, men sættes til Limen ved dennes Fremstilling og kommes med denne i Heltøjshollænderen.

Af andre Fyldstoffer kan fremhæves T u n g s p a t (Baryumsulfat), som har den Fordel at give Papiret stor Vægt. Man kan enten bruge naturligt Tungspat eller fælde det i Heltøjshollænderen af Baryumklorid med Allun, eller man faar det fra kemiske Fabriker under Navn af P e r m a n e n t h v i d t eller B l a n c f i x e.

Det bedste Fyldstof er A s b e s t i n e , som er malet Asbest. Det er jo nemlig i Form af Taver og skylles derfor ikke saa let bort paa Papirmaskinens Vire.

Hovedbestemmelsen med Fyldstofferne er som før nævnt at kunne give Papiret Glans ved Glitningen. De tjener dog ogsaa til at mindske Gennemskinneligheden og til at give ufuldstændig bleget Stof en hvidere Farve, men de kan let sætte Styrken ned.

§ 103. B l a a n i n g.

Man plejer ofte at give hvide Papirer en blaalig eller blaaligrød Tone ved at tilsætte blaa eller røde Farvestoffer til Heltøjet mod Slutningen af Malingen. Den nævnte Tone er behageligere for Øjet end en skinnende hvid Farve, og den skjuler den grimme gullige Tone, som selv bleget Masse hyppigt har. Tidligere brugtes mest kunstigt Ultramarin, nu aldeles overvejende Tjærefarvestoffer nemlig af blaa f.Eks. Methylviolet og Alkaliblaat, og af røde f.Eks. Eosin og Fuchsin.

§ 104. L i m n i n g.

Limning sker kun i Hollænderen for Maskinpapirs Vedkommende.

Haandpapir eller Bøttepapir, hvorved forstaas Papir der er fremstillet ved Haandarbejde, limes, efter at de enkelte Ark er fremstillede og tørrede, ved at dyppe dem i tynd, lys Snedkerlim, som det senere vil blive forklaret. Man kalder den saaledes anvendte Limning efter Limens Oprindelse a n i m a l s k L i m , og den bruges altsaa til L i m n i n g a f A r k.

Processen er imidlertid ret vidtløftig og kræver jo, at de enkelte Ark paany tørres efter Limningen. Men det er en udmærket Maade at lime paa, idet Limen, som den skal, lukker Porerne imellem Taverne, og den sætter tilmed Papirets Styrke op.

Naturligvis kan man lime Maskinpapir, hvormed her menes Papir i Ruller fremstillet paa Maskine, ved at lade det passere en Limopløsning - hvorom senere, men det kræver en særlig Maskine med Tørreindretning, saa at det sjældnere bruges, idet det bliver billigere at tilsætte Limen i Hollænderen.

Dertil egner imidlertid animalsk Lim sig ikke, da den for en stor Del vilde drive bort med Vandet fra Viren. Man bruger derfor i Stedet for en v e g e t a b i l s k L i m. Men Limningen dermed kan ikke maale sig med Limning af Haandpapir, thi den vil berøve Taverne noget af deres fri Bevægelighed ved den senere Filtning, saa at den sætter Papirets Styrke ned, og der er jo ogsaa noget urationelt ved at ville lukke Papirets Porer med Lim, før Papiret endnu er fremstillet. Imidlertid er det den almindelige Maade at anvende overfor Maskinpapir, der altsaa som Regel l i m e s i M a s s e n.

Almindeligst foretages vegetabilsk Limning ved i Heltøjshollænderen at tilsætte først en Harpikssæbe og dernæst Allun, hvorved der ikke her menes en Allunopløsning men en Opløsning af s v o v l s u r L e r j o r d. Harpikssæben kan man skaffe sig ved at koge Harpiks med Soda. Man anvender den nævnte Lerjordforbindelse ligesom ved Bejdsning før Farvning - jfr. § 105 -, fordi Plantetaver har en saa stor Tiltrækning til Lerjordhydrat, at de kan spalte det og faa en Forbindelse af det udspaltede Lerjordhydrat og Harpiksen til at slaa sig ned paa Taverne som en Lerjordsæbe, der danner en uopløselig Lim. Hovedvirkningen skyldes dog ikke, som man saaledes troede, alene Dannelsen af harpikssur Lerjord, men snarere overvejende U d s k i l n i n g a f f r i H a r p i k s , dels ved at et Overskud af Sulfatet ved Indvirkning paa harpikssur Lerjord giver fri Harpiks og et basiskt Sulfat, dels ved at Sulfatet ved Indvirkning af Cellulose gaar over til det basiske Lerjordsulfat, under Afspaltning af fri Svovlsyre, som dekomponerer Harpikssæben, saa at der udskilles fri Harpiks. Processen er imidlertid endnu ikke nøje fastslaaet.+)

I Regelen sætter man til den fortyndede, varme Harpikssæbe Kaolin udrørt i Vand og kommer dernæst Kartoffelstivelse (Kartoffelmel) udrørt i Vand deri for at fortykke Massen

---

+) Se f.Eks. Cross & Bevan: A Text Book of Paper Making, 4th ed., 1916, p. 237.

og hindre Harpiksen i at klumpe sig sammen. Kaolinen holdes saa bedre svævende, saa at ikke saa meget Kaolin skylles bort gennem Viren paa Papirmaskinen. Kartoffelstivelsen gør Papiret smukt hvidt og giver Papiret "Griff", saa at det ikke bliver bøjeligt som en Klud men faar Klang - se § 86.

Jo finere den fri Harpiks er emulgeret i Limen, des bedre. Arledter bruger derfor ved Fremstilling af Harpikssæben, som han koger under Højtryk, et Overskud af Harpiks, saa at man foruden Harpikssæben faar frie, fine Harpiksfnug, der smelter ved Berøring med Tørretromlerne paa Papirmaskinen.

§ 105. F a r v n i n g i M a s s e n.

Iblandt de forskellige Maader, hvorpaa man kan skaffe sig kulørt Papir, skal her kun omtales den, hvor man farver Massen i Heltøjshollænderen. Ligesom ved Farvning af Træ maa der ofte først anvendes en Bejdse, f.Eks. Lerjordsulfat, der hefter stærkt til Plantetaverne, og saa et Stof, der gaar i Forbindelse med Bejdsen enten under Udskillelse af en farvet Forbindelse, eller idet det selv er en Farve. Undertiden anvendes Mineralfarver, f.Eks. til blaat Konceptpapir Berlinerblaat. Langt hyppigere anvendes dog Tjærefarvestoffer.

IX. F r e m s t i l l i n g a f H a a n d p a p i r (B ø t t e p a p i r).

§ 106. B ø t t e n o g A r b e j d e t d e r v e d.

Heltøjet kommes i Bøtten, som er et Kar, nutildags i Regelen firkantet og af Beton. Det er vist, set fra oven, paa Pl.36, Fig.2. Inden Heltøjet kommer deri, fortynder man det stærkt med Vand og lader det i Regelen derpaa først passere et Sandfang og et Knudefang, der tilbageholder henholdsvis Sandkorn og Knuder etc., og som vil blive beskrevne ved Omtalen af Maskinpapir.

Ved Bøtten arbejder to Mand sammen: F o r m e r e n og G u d s k e r e n . Formeren, som staar ved f, dypper Formen deri, som er en firkantet Ramme r - se den omtegnede Pl.36, Fig.3 - med et Messing- eller Broncetraadsnet m, og Formen er omgivet af et Dæksel d, der er en Ramme, som griber ned om Formen. Formeren tager en Del af Massen i Bøtten med op paa Formen, idet Dækslet hindrer, at for meget af Massen driver sidelænds af, naar han hælder den for at lade det, som han har taget for meget op, drive af over Dækslets afrundede Overside. Ved at ryste Formen filtrer han Massens Taver sammen og ryster en Del af Vandet af gennem Traadnettets Masker. Han har derved "formet et Ark", men for at faa dette af Formen overgiver han denne til Gudskeren, idet han dog tilbageholder Dækslet. For at give Gudskeren, der staar ved g, Formen, skyder Formeren den henad den lille Steg (Bro) b_2, og derpaa tager Formeren en Form, hvis Ark Gudskeren nylig har aflagt, og som Gudskeren har skudt henad den store Steg b_1 til dennes Midte, og hvorpaa Formeren før ny Formning af et Ark sætter Dækslet.

Gudskeren aflægger Arket paa et Stykke Filt, som han har udbredt paa Bordet d, og som han trykker Formen imod med Bunden opad og med en vuggende Bevægelse. Arket hefter da mere til Filtet end til Traadnettet. Aflægningen kaldes G u d s k n i n g. Gudskeren skyder derpaa som nævnt den tomme Form hen midt paa den store Steg og stiller et Øjeblik en ny modtagen Form skraat hen støttet til en lille Træopstander paa den store Steg over de viste Huller, for at Vand et Øjeblik kan drive af, imedens han udbreder et nyt Lag Filt paa det forrige Ark. Hele den Stabel, der saaledes faas paa Bordet d af afvekslende Filtstykker og gudskede Ark, kan man presse en Mængde Vand af paa

en Skruepresse eller i en hydraulisk Presse, og Arkene er da saa tørre, at de, som det nedenfor skal omtales, kan fjernes fra Filtene og ophænges til Tørring.

Bøttens Indhold maa man jævnlig røre om i, for at ikke den tykke Del af Massen skal synke til Bunds, og i alt Fald om Vinteren maa Massen deri opvarmes, for at Formerens Hænder ikke skal lide af dens Kulde. Opvarmningen sker bedst med Slangedamprør i Karret, og Opvarmningen hjælper til at give Cirkulation i Massen.

§ 107. F o r m e n e.

Man skelner r i b b e d e F o r m e eller P o s t f o r m e fra V e l i n f o r m e. I ribbede Forme bestaar som vist i den omtegnede Pl.36 Fig.3 Traadnettet m af ret tætliggende, parallele Traade paa den ene Led, der er holdt paa Plads af faa Traade paa den anden Led snoet om de første. Da Massens Lag bliver lidt tyndere, hvor Traadene findes end imellem disse, faar man paa Papiret at se en tæt, vandret Liniering, som behageligt letter den Skrivende at skrive lige, og enkelte lyse lodrette Linier. Saadant Papir kaldes r i b b e t P a p i r eller P o s t p a p i r. Sligt faar man ikke at se ved Velinforme, hvor m er et vævet Traadnet, og Papiret kaldes da V e l i n p a p i r. Traadnettet maa i begge Tilfælde for ikke at bule ned støttes af Trælister t, der er smalle opadtil for ikke at hindre Vandets Afdrivning.

Hvis t naar helt op til m, faar man let i Papiret paa begge Sider af t et tykkere Lag, der giver mørke Skygger i Papir. I Stedet for enkelte Forme med denne Anordning er dobbelte Forme at foretrække, hvor der som vist er indskudt et særligt System af spredte Traade imellem m og t, og hvor man bliver fri for Skyggerne.

V a n d m æ r k e r faar man i Papiret ved at sy Figurer og især Bogstaver af Metaltraad eller udskaaret Messingblik fast paa Traadnettet. Man faar nemlig da et tyndere Lag Masse og derfor en mere gennemsigtig Figur paa det paagældende Sted. Ved at oppresse Traadnettet i Relief kan man faa Vandmærker, der er gennemsigtige i forskellig Grad paa forskellige Steder altsaa f.Eks. faa et paa forskellige Steder ulige gennemsigtigt Ansigt i Papiret.

§ 108. A r k e n e s T ø r r i n g , L i m n i n g og E f t e r b e a r b e j d n i n g.

Naar Stablen af Filte og Ark er presset, maa Arkene som foran anført ophænges til Tørring, idet man kun kan faa dem til at suge Limopløsningen ind i passende Grad efter forudgaaende Tørring.

2 à 8 Ark løftes derfor med en Krykke, om hvis Tværstang de folder sig i Midten, op paa udspændte Snore, der helst maa være af Hestehaar eller Kokossnore, fordi Hampesnore let vil raadne. I Lokalet bør der være Gennemtræk.

Limningen sker ved at klemme f.Eks. 200 Arks ene Kant sammen mellem to Trælister og lade dem flagre gennem en i et Kar værende c. 20° varm, tynd, lys Snedkerlim og dernæst fatte Arkenes modsatte Kant mellem Listerne og gentage Dypningen. Til Limen er sat lidt Allun, der skal bringe Limen til at koagulere for at hindre, at den senere kan lade sig bløde op af koldt Vand og blive klæbrig, og for at Arkene ikke saa let skal klæbe sammen ved Tørringen.

De limede Ark presses ligesom de gudskede og ophænges til Tørring. Godt Skrivepapir limes i Regelen to Gange.

Man kan ikke godt lime Haandpapiret med den dyriske Lim allerede i Bøtten, da denne Lim som foran anført for en stor Del vilde drive af med Vandet fra Viren, og Formen, Rammen og Bøtten vilde blive fedtede til af Limen.

De E f t e r a r b e j d e r , som Bøttepapir under-

kastes efter Limning, vil blive omtalt sammen med Efterarbejderne for Maskinpapir, da de i det væsentlige er de samme.

X. Fremstilling af Maskinpapir paa Langsimaskine.

§ 109. Bøtten.

Til Maskinpapir-Fremstillingen kommes Heltøjet i et stort Betonkar Bøtten, idet det ved Nedtapningen fortyndes stærkt med Vand, saa at Tørstofindholdet kun er c. 2½ %. Inden Heltøjet herfra naar Maskinen, spædes det yderligere med Vand eller rettere med Fibervand - se nedenfor, idet man herved undgaar at gøre Bøtten altfor stor.

Pl.36 Fig.4 viser en Bøtte. I næsten hele dens Længde sidder der paa Akslen a et Vingeværk, der rører op i Massen, medens der nær Akslens ene Ende er befæstet et Øsehjul, hvis Arme c bærer Skovlen s. Disse kan som vist øse Massen i en Rende r, der fører til Papirmaskinen. Ved med en Skrue at forstille en Væg v i Rendens øverste Del, der rager ind under Øsehjulsskovlerne, naar de tømmer sig, kan man sørge for, at en Del af Massen falder tilbage i Bøtten i Stedet for at falde i Renden, og saaledes er man Herre over at tilføre Papirmaskinen mere eller mindre Stof og derved variere Papirtykkelsen. Det er i Renden r, at man som nævnt yderligere spæder Massen.

Grunden til, at man anvender Øsehjulet i Stedet for simpelt hen at lade Massen løbe ud af en Bundaabning er, at dens Hastighed og derved Tilførslen af Masse til Papirmaskinen da vilde aftage, efterhaanden som Niveauet i Bøtten sank.

§ 110. Sandfanget.

Massen løber nu over Sandfanget, en lang noget hældende Rende, som er vist betegnet med s paa Pl.36 Fig.6 og i et Snit paa langs af en af dets Afdelinger i Fig.6 a. At det er anordnet i Zigzag er kun, for at det skal tage mindre Plads op. Som det ses i Fig. 6 a, har det Tværlister af Træ i Bunden, hvorved Massens Hastighed forøges over Tværlisterne men formindskes imellem disse. Dér vil da Sandkorn i Massen under dens langsomme Løb kunne synke fra. Massen løber fra Sandfanget s i en lille Rørebøtte o+) - se ogsaa Pl.37 Fig.1 -, før den løber til Knudefanget.

§ 111. Knudefanget.

Dette skal tilbageholde Knuder i Kludemasse og lignende grove Del i Surrogater. Oprindelig bestod det som vist paa Pl.37 Fig.1 kun af en eller to plane Sigter. I Figuren ses det, at den ene Sigte k passeres af Massen fra oven nedad, den næste Sigte i Flugt med k fra neden opad. Sigterne kaldes ofte ved det engelske Navn Strainere. Den Strainer, der passeres fra neden opad, er mere virksom end k, da Knuder ikke let forstopper den, fordi de ved at sætte sig paa Undersiden kan falde fra Sigten. Listerne i Afsnittet d skal blot tvinge Massen til at blande sig godt, før den henad en skærpet Læderlap l flyder ud paa Viren eller Langdugen v.

Nu til Dags bruges dog ikke faststaaende Strainere, men rystende plane eller især roterende Knudefang. Et saadant er en Sigtetromle, ad hvis aabne Ender Massen fra Renden M flyder ind, hvorpaa den løber ud gennem Trom-

---

+) Nu antikveret. Figuren viser nemlig en ældre, simpel Maskine.

lens Huller, medens Knuder sætter sig paa Indersiden. Tavle II, Fig.6 viser et saadant Knudefang. Massen fra Sandfanget løber i Renden R_1 ind ad dets aabne Ender og falder ud i Tromlen og gennem dennes Huller ned i Truget T, hvorfra den løber videre, medens Knuder, som sætter sig inden i Tromlen, løftes op ved dennes Rotation, men naar de kommer til højeste Stilling rammes af Vandsprøjt fra det perforerede Rør r, der sprøjter dem ned i Renden R_2, som fører dem bort. Samtidig med at Tromlen roterer, rystes dens som Aksel tjenende rørformede Tude t, idet de hviler i enarmede Vægtstænger, hvis ene Ende rystes af et Klinkhjul.

Massen løber derpaa som nævnt til Viren.

§ 112. V i r e n e l l e r L a n g s i e n.

Pl.37 Fig.2 viser Viren, som altsaa er et Væv af Messingtraad eller Fosforbroncetraad, der som en Rem er lagt om Valserne a og e men tillige om Valserne r, som ved Indstilling kan stramme Viren passende.

Viren løber med samme Fart som den, hvormed Massen løber ud paa Viren henover den tidligere omtalte skærpede Læderlap l. For at Massen ikke skal løbe sidelænds ned ad Viren, er den paa Siderne begrænset af D æ k k e l r e m m e n e d, der løber over Valser u, af hvilke den ene nu til Dags kan flyttes, saa at man ikke behøver Strammevalserne t, og som kan flyttes sidelænds efter ønsket Papirbredde. Dækkelremmene er nu til Dags af Kautschuk, hvorved man undgaar den Sammensyning, som der fandtes paa dem, da de var af Læder. De sættes i Bevægelse ved Friktion imod Viren.

Viren rystes sidelænds af en Plejlstang, og dens Valsers Lejer sidder derfor i Opstandere, der forneden er hængslede til Maskinfundamentet. Ved Rystningen naas det samme som ved Rystning af Haandformen, nemlig Filtning af Taverne og Bortrystning af en Del Vand.

For at holde Virens første Del saa vidt mulig plan, er den understøttet af en Del Kobberrørs-Ruller k, de saakaldte R e g i s t e r r u l l e r. Hvis nemlig Viren ikke holdes plan, faar Laget af Masse uens Tykkelse forskellige Steder. Kobberrullerne maa ikke være for tykke i Diameter, da der saa bliver færre Ruller og altsaa færre Støttesteder, men de maa paa den anden Side heller ikke være for tynde i Diameter, da de saa bøjer sig under Vægten af Viren og Vandet paa denne. Hvis man ønsker at hjælpe til en hurtigere Vandafdrivning (naar Stoffet er malet smøret), arbejder man med mange Registerruller. Ønsker man derimod at forsinke Vandafdrivningen (naar Stoffet er malet for frit), fjærner man nogle af Rullerne. - Vandafdrivningen sker nemlig fortrinsvis paa det Sted, hvor Rullen rører Virens Underflade. Overfladespændingen i Vandets Underside, hvor det hænger ned i Virens Huller, vil nemlig søge at modvirke Dannelsen af Vanddraaber paa Undersiden, men ved Virens Berøring med den vaade Rulle vil dette Forhold forandres, idet Rullen ved sin Rotation vil trække i Vandunderfladerne under Hullerne og ligesom suge Vandet gennem Viren. - Vandafdrivningen paa Viren kan, hvis Stoffet er for smøret, understøttes i væsentlig Grad ved en ringe Opvarmning, thi Afstrømningen gennem en af mange fine Porer bestaaende Masse er omvendt proportional med Vandets Viscositet, og denne falder stærkt ved en ringe Opvarmning. Set fra et økonomisk Synspunkt er denne Opvarmning dog ofte forkastelig, idet der medgaar megen Varme til Opvarmning af den store Vandmængde, som følger med Stoffet.

Det Vand, der driver af ved Rullerne, opsamles for sig i den viste Skaal under Rullerne og pumpes til Renden r til Spædning af Massen fra Bøtten. Dette Vand indeholder nemlig baade Fibre og Kaolin m.m., der er løbet med gennem Viren, og som man ikke ønsker at miste. Det kaldes F i b e r v a n d, og naar man lader Skaalen naa lidt forbi det Sted paa Viren, hvor Tørstofindholdet er naaet til c. $2\frac{1}{2}$ %, vil man, idet lidt Vand altid spildes, netop kunne spæde Massen fra Bøtten, der

som nævnt har c. 2½ % Tørstof, til det Tørstofindhold af c. 1 %, som Massen skal have, naar den løber ud paa Viren.

For nu at drive Vandet stærkere ud af Massen paa Viren løber denne over to eller tre S u g e k a s s e r s, fra hvis Indre der suges, saa at Vandet suges ud af Massen. Pl.37 Fig.3 viser 3 Sugekasser og en af dem i Snit. p er Papiret, v Viren, og under den ligger der gennemhullede Messingplader som Laag paa Sugekasserne. Simplest kan Sugningen ske ved en hængende Vandsøjle i Røret r. I dette Øjemed indstilles med Skruer h, hvis indre Ender hvile i Lejer o, to indstillelige Vægge m saaledes, at deres indbyrdes Afstand er lig Papirbredden, og med de viste Vandstraaler holder man da de derved dannede Endekamre i Sugekasserne saaledes overfyldte med Vand, at der ingen Luft ved Sugningen fra den hængende Vandsøjle kan slippe ind under Papirrandene ved k. Røret r er lagt ud til Siden, for at det ikke skal kollidere med Virens tilbageløbende Del, men for at faa ensartet Sugning udgaar r's øverste Del fra Sugekassens Midte. r's nederste Ende er bøjet opad for ikke at risikere, at Luft nedenfra trænger op i Røret r, og Vandsøjlen tabes. Sugningen bliver maalt i Vandsøjle saa stor som Vandsøjlens Højde fra Niveauet i Sugekassen til den nedre Munding. Sugningen kan forstærkes ved at anvende en Sugepumpe eller en Dampstraalesuger, der suger Luft fra Rummet i Sugekassen over Vandniveauet, ved at der deri anbringes et Rør med opadvendte Huller, hvorfra et Rør føres ned lodret midt gennem Sugekassen og ud til Siden til Dampstraalesugeren.

Valsen D i Fig.2 er en undertiden anvendt Valse, den saakaldte D a n d y v a l s e , der ved at have paasyede Figurer af Metaltraad kan trykke Vandmærker i Papiret.

g er en filtbeklædt Valse, den saakaldte G u d s k e v a l s e . Ved at den trykker paa Papiret, hæfter dette mere til den end til Viren, saa at man skulde tro, at Papiret fulgte op med den, men da Filtens enkelte Haar fjedrer udad, saasnart de har passeret det Sted, hvor Trykket mod Viren er størst, skyder de Papiret fra sig, saa at det lægger sig paa Viren men saa løst, at det kan løbe alene videre et kort Stykke uden Understøtning, hvortil det nu er tørt nok. En Skraber n renser Gudskevalsen g for vedhængende Fibre, som skylles bort fra g ved Straaler fra et Skyllerør, der ikke er vist paa Figuren.

Det er heller ikke vist, at der, naar Papirkanterne har forladt Dækkelremmene, rettes en spids, kraftig Vandstraale imod Papiret lige indenfor Kanterne, saa at den yderste Del af Papirbanen til begge Sider sprøjtes bort, og de nye Kanter bliver smukt lige og lidt fortykkede og derved noget mere modstandsdygtige.

Virens Hastighed bestemmer Produktionens Størrelse. Man er nu naaet lige til 200 m pr. Minut, men til bedre Papir er Farten langt ringere. Man forandrer Papirtykkelsen navnlig ved at stille paa Væggen v i Pl.36, Fig.4. Maskiner med indtil 200 m Hastighed pr. Minut bruger nogle Hundrede Hestes Kraft. Man har Papirmaskiner med over 5 m Bredde.

Den tilbagevendende Del af Viren maa sprøjtes ren for vedhængende Taver. Det sker ved Straalerør, det vil sige perforerede Rør, som navnlig lægges over nævnte Del, hvor Viren bøjer sig om en overliggende Strammevalse, thi dér skylles Fibrene lettest løse.

I Papirfabriker bruges jo Vand paa mange Steder, men Straalerørenes Forbrug er langt det største. Det andrager normalt omtrent 1 m³ pr. Minut, eller saa meget Vand, som en lille Købstad bruger. Da der til Papirfabrikation ikke maa bruges for haardt Vand, fordi det vanskeliggør Limningen, ligger de danske Papirfabriker mest ved vore Aaer: Gudenaa, Odenseaa, Susaa, Mølleaaen - henholdsvis Silkeborg, Dalum, Maglemølle og Ørholm Papirfabrik. Kun en enkelt stor Fabrik, Ferslews paa Frederiksberg, bruger Brøndvand. Saltvand kan ikke bruges, da det vilde foraarsage stærk Rustdannelse.

Fra den Del af Viren, som ligger tilhøjre for Skaalen

i Pl.37, Fig.2, og fra Virens tilbageløbende Del driver Fibervand ned under Maskinen, og derfra pumpes det for at vinde saa mange Fibre samt Fyldstoffer m.m. som muligt til et F i b e r f a n g . Nu bruges mest Füllners, som er vist paa Pl.37 Fig.4. I Princippet ligner det den senere omtalte Cylinderdugmaskine, idet Fibervandet udefra trænger ind i den roterende Tromle t, hvorom der imidlertid foruden en grov Vire l ligger en Filtdug uden Ende u. Det Vand, der trænger igennem Filtdug og Vire, løber bort for Tromlens Ender, idet Niveauet inde i Tromlen fremgaar af Figuren, medens de Fibre og Fyldstoffer, som sætter sig udenpaa Filten, følges med denne op til Afpresning ved a mellem de to viste Valser, hvorefter de følger a, indtil en Skraber n lader dem falde som Skrabestof ned i Kassen k til Anvendelse i Hollænderen. En Filtslager f banker den tilbagevendte Filtdug ren for, hvad der endnu maatte hæfte paa den.

Hvis Massen er malet for frit, holder den ikke Vandet længe nok paa Viren til at naa at blive ordentlig filtet. Man har herimod indført ved stor Virehastighed at lade Viren hælde lidt, saa at Vandet løber noget skraat nedad sammen med Massen. For at lette Papirets Overgang fra Gudskningen til Maskinens følgende Del bruges undertiden S e l v a f t a g n i n g , hvorved forstaas, at man i Stedet for at beklæde Gudskevalsen med Filt lægger en Filtdug om den og flere Valser, deriblandt en Valse over den Filtdug, som Papiret skal hen til, og lader Papirbanen hæfte under førstnævnte Dugs vandrette Del. Men Selvaftagning er kun mulig, naar man anvender Filt af bestemt Sort og stiller særlige Fordringer til Massen, saa at man kan faa den til at hæfte under Filtdugen.

§ 113. D e v a a d e P r e s s e r.

Efter Gudskningen er der endnu henad 85 % Vand i Papiret. Tørringen falder som sædvanlig i en Tørring ved mekanisk Kraft efterfulgt af en Tørring ved Varme. Tørringen ved Presning sker i de saakaldte vaade Presser, som hver bestaar af to Valser ab og a_1b_1 i Pl.38 Fig.1. Papiret p, som kommer fra Gudskningen, hviler under Presningen paa en endeløs Filtdug, henholdsvis u og u_1, der er førte om Ruller l og s. Det uddrivende Vand kan opfanges af Render under de to nederste Presvalser. Det ses, at man lader Papiret "slaa et Slag" fra Passagen gennem 1ste Presse til Passagen gennem 2den, hvorved forstaas, at det bringes til at vende den modsatte Side imod Filtdugen, hvorved Tørringen af dets to Sider bliver mere ensartet, end hvis det ved begge Presninger vendte samme Side derimod. Presvalserne er af Støbejærn eller Sten, den øverste undertiden forsynet med et Broncehylster, den nederste forsynet med et Hylster af vulkaniseret Kautschuk. n er Skrabere.

Da Valserne trykkes imod hinanden ved Belastning af Tapperne, har de Tendens til at bøje sig, hvorved de ikke berører hinanden i Midten. Man kan modvirke dette ved at anvende saakaldte A n t i d e f l e k t i o n s v a l s e r som vist i Fig.2, hvor ved Bøjning af Valsens indre Del selve Valseoverfladen holder sig cylindrisk.

§ 114. T ø r r e p a r t i e t.

Der er endnu over 50 % Vand i Papiret. Det ledes derfor af Filtduge u_1 u_2 u_3 til Anlæg om Størstedelen af Omkredsen af dampvarmede T ø r r e c y l i n d r e t_1 t_2 t_3, der roteres med Papirets Fart. Baade for disse Filtduge og dem ved de vaade Presser findes Strammeruller og indstillelige Regulerruller, hvormed man kan faa dem til at løbe lige. Det ses, at Papiret slaar et Slag, før det svøber sig om t_2, idet man ønsker, at det skal vende den Side mod t_2, som vendte imod Filtdugen ved Passagen om t_1. Tørrecylindrene er af Støbejærn og modtager Damp igennem den ene hule Tap, medens et indvendigt Øsehjul kan øse Fortætningsvand ud af den modsatte hule Tap og bort gennem en

Automat. Jo flere Tørrecylindre, der anvendes, des mindre ru bliver Papiret, idet ved en for voldsom Fordampning Dampene sprænger Overfladen. Som det ses, ledes Filtdugene om andre store Cylindre, der kun skal tjene til at tørre Filtdugene. Den lille Stramrulle a løftes, hvis Papiret strammer sig ved at tørres for stærkt, og svinges ca til Vejrs, hvorved der lukkes noget for Damptilstrømningen.

Man bruger i Tørrecylindrene Kedeldamp reduceret til under 2 Atm. Spænding.

For at fjerne Ruheden, som fremkommer ved Fordampningen, findes der i Papirmaskinen ofte simple G l i t t e i n d r e t n i n g e r , - simplere end de senere omtalte Kalandre, nemlig blot bestaaende af nogle faa haardtstøbte Valser eller Staalvalser, som Papiret ledes imellem, før det løber til Oprulning.

Ved Fordampningen er Papiret blevet e l e k t r i s k og kan derfor give Stød i Armene paa de Arbejdere, der skal fjerne det oprullede Papir, ligesom Ark af saadant Papir hæfter sammen, naar de enkeltvis senere skal indføres i en Hurtigpresse. Elektriciteten kan fjernes ved at lede Papiret over en afledet Kobbervalse.

Hvis Papiret senere skal glittes, fugtes det i Papirmaskinen, før det oprulles, da det skal fugtes før Glitning. F u g t n i n g e n sker hyppigst ved at udsætte det for fine Stænk fra et perforeret Rør. Før Stænkningen maa dog Papiret køles, thi ellers lægger ved Oprulningen Vandet sig som en Hinde imellem Lagene, saa at Papiret let ruller sig skævt op. K ø l i n g e n sker lettest ved at køle den nys omtalte afledede Kobbervalse med en indvendig Vandstrøm.

Nu bruges meget e n s i d i g g l a t Pakpapir. Det faas glat paa den ene Side ved at trykke det med en Kautschukvalse med meget stærkt Tryk op imod en meget stor Tørrecylinder, hvorved det bliver glat paa den mod Tørrecylinderen vendende Side.

115. O p r u l n i n g e n.

Endnu bliver Papirbanen beskaaren i Kanterne og ofte flækket op paa langs i flere Baner, begge Dele af Skivesakse, før det oprulles paa Trærulle, der stikkes paa Jærnaksler, sc drives ved en simpel Friktionskobling. Hvis ikke der var indskudt en saadan Kobling, som tillod en Glidning, vilde der bl ve rullet Papir op raskere og raskere, efterhaanden som Rulle bliv tykkere.

De afskaarne Kanter males paa Kollergang ligesom gammelt Papir til Brug for nyt Papirs Fremstilling.

XI. F r e m s t i l l i n g a f M a s k i n p a p i r p a a a n d r e M a s k i n e r.

§ 116. A n d r e K o n s t r u k t i o n e r a f P a p i r m a s k i n e r.

Foruden Langsimaskiner haves til Fremstilling af Maskinpapir dels C y l i n d e r s i m a s k i n e r , dels R a m m e f o r m m a s k i n e r . De første bruges imidlertid meget mere til Pappers Fremstilling, hvorfor de vil blive omtalte under Papfabrikation. De sidste efterligner Haandformningen, idet de arbejder automatisk med en lignende Form, som anvendes dér.

XII. Fuldendelsesarbejder.

§ 117. Omrulning.

Hvis Papiret skal bruges til Rotationstryk, maa det omrulles. Dette sker væsentlig for at faa Opviklingen saa fast, at Rullen ikke fortrykkes ved Transport og for at faa afbrudte Steder i Banen sammenklæbede. Endvidere for at faa lige Oprulning og Oprulning paa et tyndt Paphylster, saa at der er saa meget Papir som mulig i Rullen, samt for at faa Papirets Kanter nøjagtig beskaarne, eventuelt tillige Papiret flækket paalangs i flere Baner. I Omrullemaskinen er den Rulle, hvorfra der vikles, stærkt bremset, saa at der sker en stram Opvikling. Beskæring og Opskæring paa langs sker med Skivesakse.

§ 118. Limning.

Det færdige Maskinpapir kan limes i Stedet for at lime Massen i Hollænderen. Papiret kommer da i en særlig Limemaskine, hvor det som vist paa Pl.38 Fig.4 af en Valse r tvinges ned i en lignende Lim, som bruges til Bøttepapir, hvorefter Valsen m presser overflødig Lim af Papiret, før dette enten løber om en Mængde Hasper t_1 t_2 o.s.v., der er anbragte over Varmerør, eller hænger sig automatisk op til Tørring ligesom Tapetpapir, inden det i tør Tilstand rulles op.

§ 119. Glitning.

Denne tilsigter at give Papiret Glathed og maaske endog Glans, idet Fyldstofferne trykkes flade. Den foregaar paa fugtet Papir.

Bøttepapir kan glittes ved at lægges i en Presse afvekslende med blanke Metalplader.

Mest bruges dog at glitte paa Kalander. Pl.38 Fig.5 viser Valserne i en Kalander til endeløst Papir, medens Pl.38 Fig.6 viser Valserne med førende Bændelsystemer b til Glitning af Ark. Glitningen sker paa Kalander, ved at Papiret trykkes stærkt imellem en blankpoleret, haardtstøbt Valse og en Papirvalse, og flere Gange imellem saadanne. J er haardtstøbte Valser, P Papirvalser. Disse sidste er fremstillede ved om en Aksel at sammenpresse i dens Længderetning under stærkt hydraulisk Tryk en Mængde Skiver af Uld- og Bomuldspapir og afdreje den fremkomne Cylinder. Hvis man kun anvendte haardtstøbte Valser, vilde man, naar disse spændtes imod hinanden, risikere, fordi de kun deformeres meget lidt, at det specifike Tryk (Trykket paa Arealenhed) paa Papiret blev saa stort, at det knustes. Dette undgaas, ved at den ene af de Valser, hvorimellem Klemningen sker, er elastisk, nemlig Papirvalsen. Kun den Side af Papiret, der vender imod Jærnvalsen, faar da Glans. Naar i en Kalander ét Sted to Papirvalser følger efter hinanden som i Fig.5, glittes begge Sider af Papiret, men ellers - saaledes som i Fig.6 kun den **ene** Side, idet Papiret der stadig vender samme Side imod Jærnvalsen.

Jærnvalserne er til at varme med Damp. Naar saadan bruges, kan Limen i Papiret bringes til at flyde, hvorved de smaa fugtige Taver, der trykkes ned i Papirets Plan, kan fastlimes og tørres i den ny Stilling. Men det er vanskeligt at holde Damprørspakningerne tætte, da Valserne jo er indstillelige efter Papirtykkelse.

Naar man giver Valserne forskellig Fart, haves Friktionskalandre, der giver en særlig høj Glans.

Papiret passerer i Reglen Kalandren fra oven og nedad og indføres i den og ledes igennem den, medens den er sat i ganske langsom Gang, idet Maskinen ellers er meget farlig, da man let faar Fingrene med ind imellem Valserne. Der er opfundet mange Sikkerhedsindretninger. Under Brugen løber Maskinen na-

turligvis meget hurtigt. Ved Glitning af Ark leder de i Fig.5 a viste Bændelsystemer Arkene paa deres Vej ned gennem Kalandren.

Sortering og Tælling af Arkene udføres af Kvinder. Ved Sorteringen kasseres Papir med Fejl.

1 Bog Papir havde tidligere 24 Ark Skrivpapir men 25 Ark Klatpapir, hvilket kom af, at der gik en Del Ark af Skrivpapir tabt ved uheldig Limning af Bøttepapir. Nu anvendes meget 5 Læg i Stedet for 6 ved Skrivpapir, det vil sige 5 og 5 Ark stukne indeni hinanden, og Skrivpapiret har da 25 Ark i Bogen.

XIII. Papirs Styrke, Strækningsevne og Fyldighed.

§ 121. Papirets Styrke.

Denne afhænger baade af Fibrenes egen Styrke mod Overrivning og af Friktionen imellem dem, idet Papiret sønderrives, dels ved at dets enkelte Fibre overrives, dels ved at Fibrene glider ud af den Forbindelse, hvori de ved Filtningen er kommet indbyrdes. Denne Glidning bliver des vanskeligere, jo længere Fibrene er, og jo flere Steder de slynger sig om hinanden. Papir af stærke Fibre bliver herefter kun stærkt, naar Fibrene ved Malingen blødgøres, saaledes at de let filter sig sammen eller maaske endog spaltes i Fibriller, hvorved Antallet af Filtningspunkter vil forøges overordentlig. Fibrenes Styrke gennemgaar i Fabriken den haardeste Prøve i Hollænderen, idet kun de stærkeste Fibre kan taale den langvarige Smøretmaling uden at dødmales.

Ved at eksperimentere med Plader af amorf Cellulose - se Biilmann: Organisk Kemi, 3die Udg. 1918, S. 136, Lin.8 f.o. - har Clayton Beadle godtgjort, at den Cellulose, som ved Opsugning af Vand bliver mest blød og smidig, vil, naar den bliver tørret ved Varme, skrumpe mest ind og blive haardest eller endog skør, idet der synes at optræde indre Spændinger. Dette har Betydning for Papirets Styrke derved, at de Fibre, som er stærkt hydratiserede, - se § 86 - vil, naar de bliver tørrede paa Papirmaskinen, blive stive og haarde og derfor vanskeligt lade sig trække ud fra hinanden, og de vil give et stærkt, haardt og klangfuldt Papir. Dette vil ogsaa skrumpe mere ind ved Tørringen end Papir af mindre hydratiseret Stof. - Der synes ikke at være Grund til at antage, at der ved Stoffets Smøretmaling udskilles et klæbende Stof, der kitter Fibrene sammen.

Papirets Fugtighedsgrad har en betydelig Indflydelse paa dets Styrke, hvorfor man ved Undersøgelse af Bristningslængden altid maa notere sig Luftens Fugtighedsgrad. Fibrene vil nemlig ved at opsuge Fugtighed genvinde en Del af den Smidighed og Bøjelighed som de havde, da de var vaade, og derved vil de lettere kunne trækkes ud fra hinanden. Paa den anden Side vil Papir, der er tørret saa stærkt, at Fugtighedsindholdet er mindre, end hvad der svarer til den lufttørre Tilstand, blive haardt og skørt.

Man ser af ovenstaaende, at Vandet spiller en ganske afgørende Rolle for Papirets Dannelse og Styrkeegenskaber. Vandet er ikke ene og alene at betragte som en Opslemningsvædske for Fibrene, men det udøver en indgribende Virkning paa selve Fibrenes fysiske (eller maaske endog kemiske) Forhold. Det vil derfor ikke være muligt at lave Papir ved Hjælp af nogen anden Vædske (Sprit, Æter, Svovlkulstof). ?

§ 122. Papirets Strækningsevne.

Papirets Strækningsevne - d.e. dets Evne til at strække sig for Træk, før det brister - synes at være en Egenskab, der er nær knyttet til Brudstyrken. Indtil en vis Grænse vokser Strækningsevnen med Stoffets Smørethed, men drives Malingen saa

vidt, at det i væsentlig Grad gaar ud over Fibrenes Længde, bliver Strækningsevnen mindre. Som før nævnt vil Papir af hydratiseret Stof skrumpe stærkt ind paa Papirmaskinen. Hvis man sørger for, at der ikke bliver "trukket" i Papiret paa dets Gang gennem Tørrepartiet, vil det, naar det kommer ud af Maskinen, besidde en betydelig Strækningsevne, hvorimod denne formindskes i samme Grad, som man, ved under Tørringen at udsætte Papiret for Træk, hindrer dets Sammentrækning.

Da Papirets Yderside strækker sig ved Bøjning, er det, for at Papiret ikke derved skal brække, vigtigt, at det har en tilstrækkelig Strækningsevne. Saa vil f.Eks. Æselsører ikke let brække af. Styrke og Strækningsevne er imidlertid forskellige paa de to Hovedretninger af Maskinpapir. Paa langs af Maskinretninger er Styrken størst, idet Fibrene, der flød med Strømmen af Masse ud paa Viren, vel ligesom Halmstraa, naar de flyder, væsentlig lægger sig paa langs. Men derved er ikke blot Styrken bleven størst paa langs af Maskinretningen men ogsaa Strækningsevnen mindst, idet Fibrene bedre kan lade sig bøje sidelænds end strække paa langs. At Strækningsevnen desuden kan blive mindst paa langs af en anden Grund, nemlig fordi der blev trukket i Papiret paa langs under dets Tørring paa Papirmaskinen, vil forstaas af det derom nys sagte.

§ 123. P a p i r e t s F y l d i g h e d.

Denne angives ved Forholdet mellem Papirets Volumen og det Volumen af faste Stoffer, som Papiret indeholder, og vokser i samme Forhold som Papirets tilsyneladende Vægtfylde aftager.

Fyldigheden bestemmes i første Række af de Stoffer, hvoraf Papiret bestaar, dernæst af Hollændermalingens Karakter og sluttelig af det Tryk, som Papiret er udsat for i Papirmaskinens Presser og af Fuldendelsesprocesserne. Hvis Fibrene af Naturen er stive og lidet bøjelige, eller hvis Malingen kun er gaaet ud paa at afkorte Fibrene uden at meddele dem Smidighed, Blødhed eller Hydratisering, vil Resultatet blive et fyldigt Papir. Derimod vil bløde Fibre, naar Vandet driver af og suges og presses fra dem, lægge sig i et tyndere men mere kompakt Lag paa Viren og derved give et mindre fyldigt Papir. Bomuld giver fyldigt Papir, da Bomuldsfibren antager en skruet Form, idet den hule Bomuldscelle ved Indtørring klapper sammen. De proptrækkeragtige Bomuldsfibre vil, naar de filtes sammen, give større Mellemrum end de mere lige Linnedfibre. Filtrerpapir fremstilles derfor bedst af Bomuldsfibre ved en kortvarig haard Maling og bliver derved fyldigt, blødt at føle paa og stærkt porøst. Linnedfibre lader sig male bløde og kan hydratiseres stærkt, de giver derfor et lidet fyldigt, haardt og klangfuldt Papir.

XIV. S t a t s p a p i r o g P a p i r u n d e r s ø g e l s e r.

§ 124. S t a t s p a p i r o g P a p i r u n d e r s ø g e l s e r.

Da det i 80'erne viste sig, at der var Fare for, at Papir til vigtigere Dokumenter i Aarenes Løb vilde blive skørt, hvad der navnlig gjaldt Papir, hvori der var anvendt Træslib, som nemlig paa Grund af Indholdet af inkrusterende Stoffer brunes i Lyset og bliver smuldrende, blev der i 1888 efter tysk Mønster givet Bestemmelser her i Landet for, hvilke Fordringer der skulde stilles til Papir til offentlig Brug af forskellig Art. Det blev derved bestemt, at alt Papir til Statens Brug blev delt i 4 S t o f k l a s s e r o g 6 S t y r k e-

k l a s s e r.

I 1ste Stofklasse er der herefter kun Papirer, der alene er fremstillede af Linned-, Bomuld- eller Hampeklude, og som ikke har over 2 % Aske. Asken hidrører overvejende fra anvendte Fyldstoffer. I 2den Stofklasse tillades foruden de nævnte Klude indtil 25 % Cellulose og en højere Askeholdighed, i tredje mere af begge Dele, og i 4de er ogsaa Træslib tilladt.

Om der er Træslib i Papiret undersøges med en saltsur Phloroglucinopløsning. Phloroglucin hører til Benzolerne. Hvis der findes Træslib, bliver det fugtede Sted af Papiret hurtig rødt. Efter den røde Farves Styrke kan man med tilstrækkelig Øvelse med mindre end 10 %'s Fejl skønne sig til Procentindholdet af Træslib.

I nye tyske Regler for Statspapir staar der intet om Grænser for Askeholdigheden, idet man, - hvad der synes fornuftigt -, lader det være Fabrikantens egen Sag, om han vil sætte Askeholdigheden op, naar han blot alligevel efterkommer Fordringerne til Papirets Styrke.

Fordringerne til Styrke er her som dér forskellige i de forskellige Styrkeklasser.

I de 6 Styrkeklasser forlanges en B r i s t n i n g s l æ n g d e af henholdsvis 6, 5, 4, 3, 2 og 1 km, men desuden en vis S t r æ k n i n g s e v n e og en vis M o d s t a n d i m o d K r ø l n i n g.

Bristningslængde og Strækningsevne bestemmes ved paa en Trækprøvemaskine at bestemme Styrken af en 15 mm bred Strimmel, som har 18 cm fri Længde. Af den fundne Styrke kan Bristningslængden bestemmes, som er den Længde af Strimlen, hvis Vægt er lig den fundne Brudbelastning, og som altsaa vilde rive Strimlen over ved sin Vægt. Strækningsevnen er Forlængelsen af de 18 cm i % før Brud.

Da Styrke og Strækningsevne som anført for Maskinpapir er forskellige paa langs og tværs af Papiret, tager man ved deres Bestemmelse hertillands 10 Strimler ud til Forsøg, 5 paa hver Led af Papiret og bestemmer Styrke og Strækningsevne som Gennemsnitsresultatet for de 10 Forsøg.

For at udfinde hvilken Led af et Stykke Papir, der i Papirmaskinen har været Maskinretningen, kan man udklippe en rund Brik deraf og fugte dens ene Side. Den ruller sig da sammen, og Folden ligger i Maskinretningen. Taver svulmer nemlig ved Fugtningen op paa tværs, og derved vider den fugtede Side sig ud vinkelret paa Maskinretningen, hvilket giver sig til Kende ved Rulningen.

Ved K r ø l l e p r ø v e n krølles et Stykke Papir stærkt sammen til en Kugle og pilles atter op, og naar dette er gentaget nogle Gange, behandler man det, som om man vilde vadske det ved at fatte det paa to Steder og gnide Papiret imod det selv. Efter Skøn giver man det dernæst en af 8 Karakterer. Da Prøven er meget subjektiv, har man søgt at erstatte den med Krølning paa Maskine, hvad der ogsaa er lykkedes ganske godt, men her i Landet er endnu Haandprøven gældende.

Det er da bestemt, at de allervigtigste Dokumenter i Statstjenesten skal være af Papir af 1ste Stofklasse og 1ste Styrkeklasse, de lærde Skolers Afgangs-Eksamensprotokoller af 1ste Stofklasse og 2den Styrkeklasse o.s.v..

Undersøgelserne udføres i S t a t e n s t e k n i s k e B u r e a u f o r P a p i r u n d e r s ø g e l s e r, hvortil ogsaa Undersøgelser af Blæk og Stempelsværte til Statsbrug er henlagt.

Hvorledes man ved Undersøgelser bestemmer Papirets Bestanddele, skal vi udover, hvad der er sagt om Træslib, her ikke komme ind paa.

XV. Fabrikation af Pap.

§ 125. Oversigt over Papfabrikationen.

Der er 3 Maader, hvorpaa man kan lave Papper, idet der her tænkes paa Papper til Brug som saadanne og ikke paa Træslibs- eller Cellulosepapper til Brug i Papirfabriker. Paa den første Maade fremstilles Pap som et tykt Papirlag, paa den anden sammengudskes det af flere Lag Papir, paa den tredje sammenklæbes det af flere Lag Papir.

§ 126. Fremstilling af Pap som tykt Papir.

Denne Fremstillingsmaade egner sig ikke godt for Haandformning, da det er vanskeligt at faa Vandet rystet af et saa tykt Lag Masse og at faa Laget lige tykt overalt. Naar man bruger Haandformning, anvender man derfor kun de tarveligste Stoffer dertil.

Derimod har man Maskiner dertil, dog kun til tynde Papper og vel især tynde Raapapper til Tagpap, nemlig Cylindersimaskiner, der ogsaa anvendes som Afvandingsmaskiner ved Oppapning af Træslib til tykke Papper som foran omtalt. Pl.39 Fig.2 viser en Cylindersimaskine, hvor a er den med Vire beklædte Cylinder. Fra Bøtten til venstre, i hvis Bund der findes et Røreapparat, flyder Massen ind i Truget k, og medens en stor Del Vand løber gennem Viren og ind i Cylinderen, fra hvis Ender der er et ikke vist Afløb med Underkanten i det viste Vands Niveau, sætter Taverne sig udenpaa Viren og føres med den, da den roterer, op til Afgudskning paa Filtdugen u, som løber om en Del Valser l. Herfra løber Pappet videre f.Eks. gennem en vaad Presse til Opvikling paa en Haspe. Det er den Niveauforskel, der er imellem Vandet i Truget k og Vandet indeni Cylinderen, som paa hele Cylinderens nederste Del trykker Taverne fast imod Cylinderen. For at Massen ikke skal knibe sig udenom Cylinderens Ender, løber Cylinderens Kanter imellem kredsformet bøjede Ansatser paa Indersiden af Truget k's Endevægge. Da Cylinderen ikke rystes, faas ingen stærk Filtning af Taverne, men ved Afvanding af Træslib er dette en Fordel, da Papperne jo bagefter skal udmales igen.

§ 127. Fremstilling af Pap ved Sammengudskning.

Naar denne Metode anvendes ved Haandformning, arbejder Former og Gudsker bedst saaledes med to Forme: I Stedet for at aflægge et Ark A paa Filt aflægger Gudskeren det paa det næste Ark B, som Formeren byder frem. Derved trykkes Vandet ud af B, som nemlig kommer til at ligge nederst, og Gudskeren tager saa Formen med begge Arkene paa og aflægger dem begge paa én Gang paa det tredje af Formeren frembudte Ark C, som han har formet paa den Form, der blev tom. Og saaledes fortsættes, hvis Pappet ønskes sammengudsket af flere end 3 Lag.

Hvis Metoden skal anvendes til Fremstilling paa Maskine, bestaar Maskinen som vist paa Pl.39, Fig.3 af to Cylindre a eller af flere, og Filtdugen u gudsker begge eller endnu flere Lag og fører dem som vist gennem vaade Presser og videre til Tørring.

Man faar ved den her omhandlede 2den Maade kønnere, fastere og mere ens tykke Papper end ved den 1ste.

Blandt de bedste sammengudskede Papper maa nævnes Prespapper, der anvendes som Mellemlæg ved Presning af Tøjer og er stærkt glittede. Undertiden er de indre Lag i sammengudskede Papper af grovere Materiale.

§ 128. F r e m s t i l l i n g a f P a p v e d S a m m e n k l æ b n i n g.

Denne Fremstilling giver de bedste Papper, saaledes Prespapper, Karton til Spillekort etc. Ogsaa her kan man bruge daarligere Materiale i indre Lag, eller f.Eks. til Spillekort bruge et mørkt Lag i Midten for at gøre Kortene uigennemsigtige.

L i t t e r a t u r.

Hovedværk: C. Hofmann: Prakt. Handb. der Papierfabrikation, 2te Ausg., 1ster Bd. 1891, 2ter Bd. 1897. Valenta: Das Papier, 1904, Karmarsch-Fischer, IIIter Bd. 4ter Theil: Müller: Herstellung des Papieres, 1905. Clayton Beadle: Chapters on Papermaking, 5 vol., 1907-8. Klemm: Handb. der Papierkunde, 2te Ausg. 1910. Kirchner: Das Papier, 3 Dele, sluttet 1910, Cross and Bevan: A Text-Book of Paper-Making, 4th ed., 1916. Schubert: Die Holzstoff- oder Holzschliff-Fabrikation, 2te Aufl., 1909. do.: Die Zellulose-Fabrikation, 4te Aufl., 1916. do.: Die Papierverarbeitung: I: Die Kartonnagen-Industrie, 1900, II: Die Buntpapier-, Tapetenfabrikation etc., 1901. Dr. Christiansen: Ueber Natronzellstoff, 1913. Erfurt: Färben des Papierstoffs, 1900. Zirm: Der Papierfärber, 2te Ausg., 1914. Hertzberg: Papierprüfung, 4te Aufl., 1915. Dawe: Paper and its Uses, 2nd ed. 1919. Dr. Sigurd Smith: Heltøjshollænderen, 1920.

N. GRAFISKE KUNSTER.

I. Tapetfabrikation.

§ 129. Indledning.

Fabrikationen af Tapetpapir findes i mekaniske Teknologier ofte beskrevet under Papirfabrikation efter Beskrivelse af Fabrikationen af kulørt Papir. Her er den henregnet til de grafiske Kunster. Den danner da naturligt Overgangen fra Papirfabrikationen til de grafiske Kunster.

Tapetpapir fremstilles i Ruller af bestemt Længde og Bredde.

§ 130. De anvendte Farver.

Som Farver bruges enten Jordfarver, Saftfarver eller Tjærefarvestoffer.

Af Jord- eller Mineralfarver kan eksempelvis nævnes Okker, Pariserrødt, Chromgult.

Ved Saftfarver forstaas i Vand opløselige Farvestoffer, navnlig Afkog af forskellige Slags Farvetræ (f. Eks. det blaa Afkog af Kampechetræ (Blaatræ)) eller f.Eks. Afkoget af Cochenilleskjoldlusens smaa røde Rygskjolde, der indeholder den røde Saftfarve Carmin. Saftfarver kan ikke direkte bruges til Tapettrykning, da de ikke dækker Papirets hvide Farver, men der maa af dem først fremstilles Farvelakker for at gøre dem til Dækfarver. Fremstillingen sker navnlig ved at tilsætte en Allunopløsning til Afkoget og dernæst med en Sodaopløsning fælde Aluminiumhydroksyd, som ved Bundfældningen tager Størstedelen af Farvestoffet med sig. Saaledes fremstilles Carminlak af Cochenille. Man har tidligere troet, at der ved Fremstillingen af Farvelakker fremkom en kemisk Forbindelse med Farvestoffet, men efter moderne Anskuelser adsorberes Farvestoffet af Aluminiumhydroksydet, idet Adsorption er den mærkelige Egenskab hos mange Stoffer at kunne fastholde andre til deres Overflade med stor Kraft. Det er saaledes bekendt, at enhver Glasplade er bedækket med et ikke ubetydeligt Kvantum Vand og Luft paa sin Overflade, som den har adsorberet og kun ved timelang Opvarmning i lufttomt Rum helt kan befries for.

De vigtigste Farvestoffer i Tapetfabrikationen er imidlertid Tjærefarvestofferne, af hvilke Anilinfarvestofferne udgør en enkelt Klasse. En Del Tjærefarvestoffer opløses i Vand, andre i Spiritus. Af Opløsningerne kan man enten danne Farvelakker ligesom af Saftfarverne, eller man kan farve visse Substrater, d.e. hvide Pulvere op dermed, saasom Kaolin eller det tungt vejende Tungspat.

Farvepulverne røres til Tapetfabrikation tyndt ud i Vand og slemmes og blandes med Lim.

Ved Farvens Anbringelse paa Papiret skelnes mellem Grunding og Trykning.

§ 131. Grunding.

Ved Grundingen udbredes en Farve over hele den ene Side af Tapet. De billigste Tapeter bliver imidlertid slet ikke grundede, idet man i Stedet for bruger Papir, som er farvet i Heltøjshollænderen, og naar man da trykker et Mønster paa i en anden Farve, faas et Tapet med to Farver.

Grundingen skete tidligere for Haanden med Børster, men foregaar nu paa Maskine. En Grundemaskine ses paa Pl.40, Fig.1. Papiret haves som endeløst, d.v.s. i Form af en Rulle r og føres om en Strammerulle p hen til Berøring med den i Farven

dyppende Valse p, som det holdes imod af Valserne k. Imedens det dernæst ledes over Valsen m, fordeles Farven jævnt over Papiret af Børster b, hvoraf 1ste, 2den og 3die, samt 5te, 6te og 7de af smaa Ekscentrikker faar en Bevægelse frem og tilbage vinkelret paa Papirets Plan, hvorved Farven ikke blot fordeles paa langs men ogsaa paa tværs, medens 4de og 8de Valse staar stille og derved kun fordeler Farven paa langs, idet den sidste sørger for, at det færdig grundede Papir har Strøgene paa langs. Valsen i roterer hurtigt og trækker derved Papiret bort fra Valsen m og hen til O p h æ n g n i n g t i l T ø r r i n g. Ophængningen sker paa Stokke paa følgende Maade:

Fra et lodret Magasin, hvori Stokkene ligger over hinanden, tager Knægte f paa to vandrende, skraa Kædetræk r_1 stadig den nederste Stok ud til højre og med sig op til Aflægning paa de vandrette, meget langsomt vandrende Kædetræk r, idet Stokkene imidlertid har fattet under Tapetpapiret og hænger det op i Zigzagfolder p. Det vandrer da ophængt saaledes ned ad en lang Gang, over hvis Gulv der findes Varmeovne. Naar Papiret er naaet til Gangens anden Ende, er Farven tør, og Papiret løber da til Oprulning, medens Stokkene falder i en Kasse, hvorfra en Dreng atter henter dem til Magasinet.

Moderne Tørreindretninger har kun halvt saa lang en Gang men dobbelt saa bred, og det ophængte Papir føres ved Gangens Ende stadig hængende i Zigzagfolder tilbage til Udgangsstedet, saa at de nedfaldende Stokke mekanisk kan skydes ind oven i Magasinet, og Drengen bliver overflødig.

Den viste Grundemaskine bruges ogsaa til F r e m s t i l l i n g a f k u l ø r t P a p i r.

Paa visse, finere Tapeter giver man Grunden Glands ved paa en særlig Maskine at indbørste Talkpulver i Grunden af Papiret, som fugtes, før det naar Stedet, hvor Indbørstningen sker. Talkpulveret kan ogsaa være indblandet i Grundfarven eller delvis være indblandet deri. Talkpulveret virker ikke blot ved at udjævne alle smaa Fordybninger i Farvelaget men ogsaa ved at hindre, at Børsterne river Papiret itu. Talkpulverets Virkning forstaas bedst, naar man erindrer, at man bruger det til at strø paa Dansegulve og til at komme i ny Handsker, der er vanskelige at faa paa.

§ 132. T r y k n i n g m e d H a a n d f o r m e.

Trykningen skete oprindelig med Haandforme, saaledes som det her kun kort skal beskrives, da Haandtrykningen næsten ganske er forsvunden.

Pl.40 Fig.4 (omtegnet) viser en Haandform. Det er et stort Træsnit, skaaret ud helst i Pæretræ og styrket med to Lag Hvidbøg, der er paalimet paa dets Bagside over X. De fineste Dele af Træsnittet er ikke dannede ved Udskæring i Træet selv, da de saa let vilde brække af, men er fremstillede af indbankede Messingstrimler. Træsnittet fattes med en Haand, der indstikkes under en Rem paa dets Bagside, dyppes i udrevet Farve og sættes paa Papiret saaledes, at man gennem en Vægtstangsudveksling kan komme til at trykke det imod det paa et Bord henlagte Papir. Dernæst maa Formen flyttes det rette Stykke, før Aftrykning sker af det Stykke Mønster, som skal flugte med det allerede trykte. Der sidder derfor ud for Formens ene Langside to R a p p o r t s t i f t e r r med tilhørende R a p p o r t l i n i e , og Haandformen flyttes imellem hver to Afbrydninger saa meget, at en Rapportstift og en Rapportlinie sættes i de Mærker, som de andre har afsat.

Man maa have en Haandform for hver Farve.

Det trykkede Tapetpapir hænges op til Tørring, ved at man under det indstikker Tværstænger, der løftes op med Krykker og lægges med Enderne over Tværlister tæt under Loftet, saa at Papiret kommer til at hænge i Zigzag. En Krykke er en Stang med en kort Tværstang foroven.

§ 133. T r y k n i n g p a a V a l s e t r y k m a s k i n e.

En saadan ses paa Pl.40, Fig.6. Den trykker paa endeløst Papir, der haves som Rullen t, hvorfra det afvikles over Strammeruller o. y er en af Trykvalserne, idet der findes en for hver Farve, hvormed der skal trykkes. y faar sin Farve fra en Farvedug u_1, der rører en Farvevalse v, som dypper i et Farvetrug, medens en Skraber s tilbageholder overflødig Farve. Papiret hviler under Trykningen paa en Ulddug u, der løber om Modtrykvalsen m og en Valse i samt en Strammerulle r.

Der maa være saa mange Farvevalser y, som der er Farver, der skal trykkes med. Hver Valse er enten helt af Træ, der er udskaaret ligesom Haandformen, eller fremstillet af en noget tyndere Træspindel, hvori der er indbanket dels Messingstrimler svarende til Messingstrimlerne ved Haandforme, dels Messingstrimler svarende til Konturen af de Dele af Træformens Præg, som var af Træ, idet Rummene indenfor Konturerne af disse Messingstrimler udfyldes hvert med et passende udklippet Stykke Filt, der er befæstet med smeltet Skellak. Ovenpaa Filtet er smurt lidt Skellakspiritus for at lakere Overfladen, saa at den ikke kan suge Farven for stærkt. For at kunne indslaa Messingstrimlerne paa rette Steder paa Træspindlerne er der paa de til et bestemt Tapet hørende Trykvalser kalkeret et Mønster, som i Valsernes Akseretning har naturlig Størrelse men paa tværs deraf er forkortet i Forholdet: Træspindelens Radius til Trykvalsens Radius.

Den første Trykvalse afsætter med bestemte Mellemrum en lille Række Rapportringe, og de næste Trykvalser skal da indstilles, saa at de afsætter hver i sin Rapportring en Plet af den tilsvarende Farve med en Rapportstift, - thi da vil de med hver sin Farve trykke paa Papiret paa de rette Steder i Forhold til den Del af Mønsteret, som den første Valse trykkede. Indstillingen af Trykvalserne sker dels ved Drejning om deres Akse og ved Indstilling i Akseretningen, dels ved at forstille deres Ender tangentielt til Modtrykvalsen, dels endelig ved at indstille dem radiært til denne, til de rører den.

Trykvalserne y drives af Modtrykvalsen m ved Friktion imod denne, men der er dog en Række Tandhjul til Stede, den saakaldte R e g u l e r i n g , som sikrer, at Trykvalserne tages med rundt, selv om Friktionen skulde glippe.

Ophængningen til Tørring er som ved Grundemaskinen.

§ 134. B r o n z e r e d e , v e l o u t e r e d e o g g a u f f r e r e d e T a p e t e r.

Man fremstiller b r o n z e r e d e T a p e t e r ved Haandtrykning ved at trykke med en Haandform med Linoliefernis, hvortil er sat noget Potaske for at forsæbe noget af Fedtet, der ellers vilde løbe ud i Papiret, og drysse Bronzestøv paa og feje det overflødige med en Børste hen paa det næste Stykke af Tapetet, naar dette er betrykt med Linoliefernis. Hvis man trykker paa Valsetrykmaskine med Bronzepulveret udrørt i Linoliefernis, bliver jo Pulveret ikke saa metallisk at se paa, da det overalt er dækket af et Fernislag.

Ved Fremstilling af v e l o u t e r e d e T a p e t e r (af velour: Fløjl) trykkes ligeledes med Haandform med Linoliefernis, hvorpaa man drysser S k æ r u l d paa Papiret i Stedet for Bronzepulver. Skærulden er Affaldet fra Overskæringen af Klæde.

G a u f f r e r e d e T a p e t e r er Tapeter, som efter Fremstillingen presses i Relief paa en Gauffrermaskine, - et Valseværk med en graveret Staalvalse og en Papirvalse, som de anvendtes ved Kalanderen (se under Papirfabrikation), og som har faaet modsat Præg ved i fugtig Tilstand at moletteres af den graverede Staalvalse under stort Tryk.

Nær Tapetfabrikationen staar F a b r i k a t i o n e n a f V o k s d u g og T r y k n i n g a f T ø j e r. Denne sidste, den saakaldte K a t t u n t r y k n i n g er af langt større Vigtighed end Tapetfabrikationen, men ogsaa langt mere indviklet at beskrive. Mest bruges dertil Kobber-Trykvalser med fordybet Præg.

L i t t e r a t u r

Silbermann: Maschinen zum Bedrucken von Textilstoffen, Garndruck, Zeugdruck, Tapetendruck 1900-1912, 1914, Eszlinger: Die Fabrikation des Wachstuches etz., 1906, Steuckart: Der Zeugdruck, 1913.

II. B o g t r y k n i n g.

a. Hurtigpressen.

§ 135. H u r t i g p r e s s e n.

Vi skal her forbigaa den historiske Redegørelse for Bogtrykkerkunstens Oprindelse, endvidere Sætterens Arbejde, derunder Sættemaskiner, Korrekturlæsning, Trykning paa Haandpresser og paa de saakaldte Digeltrykpresser, der nu til Dags bruges til Accidenstryk, d.e. alle smaa Tryksager som Regningsblanketter, Reklamesedler, Billetter, paatrykt Navn paa Brevpapir etc., og straks gaa over til at omtale H u r t i g p r e s s e n.[1]

Hurtigpressen, som er afbildet paa Pl.44, Fig.1, trykkes paa enkelte Ark, der ligger i en Stabel p. En Pige tager det øverste Ark og skyder det frem, til dets Forkant ligger an imod de saakaldte A n l æ g x - se Fig.1 og Fig.4, som er en Detailtegning set fra Maskinens Bagside, - idet hun samtidig lægger dets ene Sidekant an imod et paa Pulten d anbragt S i d e a n l æ g q, efter at dette er indstillet. Inden G r i b e r n e g, som er lejrede i C y l i n d e r e n t, slaar ned om Arkets Forkant og klemmer denne imod Cylinderens Overflade, for at Cylinderen kan føre Arket med rundt, er to koniske Staalspidser P u n k t u r e r n e p_1 og p_2 slaaet op igennem Arket, i hvis Midte de derved har slaaet to Huller, hvorpaa Anlæggene x har hævet sig ved Drejning om a (Fig. 4), saa at Arkets Forkant har Plads til Bevægelsen, og Punkturerne atter er slaaet ned. Formaalet med de to Huller er, at man naar man senere skal trykke paa Arkets Bagside - man kalder det at trykke G e n t r y k k e t i Modsætning til S k ø n t r y k k e t paa Forsiden, - kan lægge Arket i rigtig Stilling paa Pulten d uden Brug af Anlæg og Sideanlæg, nemlig ved at lægge det med Hullerne ned over Punkturerne i det Øjeblik, at disse slaar op, hvorved man nemlig sikrer, at Gentrykket ses at dække Skøntrykket, naar man holder Arket op for Lyset.

Hævningen af Anlæggene x, før Cylinderen begynder at rotere, kan f.Eks. ske, ved at en lodret Stang støder x opad, løftet af en Ekscentrik. Griberne smækker i ved Hjælp af Fjederen f, naar den i Fig.4 til højre viste skraa Plejlstang trækker lidt i Pilens Retning i Ekscentriken e, som derefter staar stille, og hvis Knast v_1 tvinger Griberne til at aabne sig, naar Arket er trykt og skal forlade Cylinderen, hvorom nærmere nedenfor.

---

1) Opfunden af Tyskeren König 1811.

At Plejlstangen saaledes rokker lidt i Ekscentriken e, før Cylinderen begynder at rotere, er nødvendigt, for at Fjederen f kan smække Griberne i forinden. g's Aksel y er nemlig lejret drejelig i Cylinderen, og Fjederen f holder en Rulle paa den fra y udgaaende Arm l i Berøring med Ekscentriken e's Omkreds og kan saaledes først smække Griberne i under Cylinderens Stilstand, naar e drejes, saa at et Sted med mindre Radius berøres af l's Rulle.

Naar Arket passerer under Cylinderen t, betrykkes det af Formen o, saaledes som vi senere skal se, og naar Rullen paa l passerer hen over Knasten v_1, tvinges Griberne til at aabne sig, og et mellem Papiret og Cylinderen løbende S y s t e m a f B æ n d l e r uden Ende 1 tvinger da ved v_2 Arket bort fra Cylinderen og ud paa Snorene uden Ende 3.

Imellem Snorene 3 er forinden A f l æ g g e k a m m e n k's Tænder slaaet ned, saa at Arket paa de løbende Snore 3 føres hen derover, og naar Aflæggekammen slaar op og drejer sig 180° baglænds, aflægges Arket øverst paa en Stabel af trykte Ark med Tryksiden opad.

Da Arket, efter hvad der hidtil er forklaret, kun er fastholdt ved sin Forkant imod Cylinderen, vilde dets Bagende kunne flagre bort fra Cylinderen og falde ned og blive tilsmudset paa Formen, hvis man ikke foruden det nævnte indvendige Bændelsystem 1, der løber om Ruller u_1 havde et om Ruller u_2 løbende B æ n d e l s y s t e m u d e n o m P a p i r e t. Begge Systemer af Bændler findes i Forhold til Formen imellem Satsens Colonner.

Formen o er sluttet i Ramme og hviler paa et Jærnbord, det saakaldte F u n d a m e n t m, der kører frem og tilbage under Cylinderen, idet Formen henter Sværte under Farveværket og afsætter den paa Papiret.

Pl.44, Fig.1 viser et f r a n s k F a r v e v æ r k. Sværten findes i Sværtekassen 1 og bestaar af Kønrøg udrørt i stærkt kogt Linoliefernis eller i billigere Surrogater derfor. S v æ r t e k a s s e n er til venstre lukket med en Valse, som kan bringes i stødvis Rotation, idet den bærer et Klinkhjul 2. En H e n t e v a l s e 3 svinger afvekslende op imod 2 og ned imod F a r v e b o r d e t 4, der ligesom Formen hviler paa Fundamentet. Enden af Hentevalsen kan lige ses i Fig.1. Idet den Valse, der lukker Sværtekassen til venstre, drejes lidt, tager den lidt Sværte med sig ud gennem Spalten mellem Valsen og Kassens Bund, og det er en Stribe af denne Sværte, som Hentevalsen henter og bringer ned paa Farvebordet, ved at dette bevæger sig under den og derved sætter den i Rotation. Den Stribe Sværte, som Farvebordet saaledes har modtaget, fordeles paa det af F o r d e l e v a l s e r n e v_4 og v_5. For at disse, der ligeledes sættes i Rotation ved Farvebordets Bevægelse hen under dem, ikke blot skal fordele Farven paa langs af Farvebordet men ogsaa paa tværs, kan man træffe en af følgende 3 Foranstaltninger: 1) man kan lægge Farvevalserne noget skraat, som vist for v_4, og lade dem have lange Tapper, der stikkes ind imellem de viste lodrette Gaffelgrene, 2) man kan lægge dem lige men lade deres Tapper være skrueskaarne og hvile i faste Møtriker, og 3) man kan direkte meddele Valser, der ligger lige, en Forskydning i deres Retning.

Hvis Fordelingen af Farven paa tværs ikke viser sig at være god nok, naar man betragter et Aftryk af Formen, kan man variere Vidden af den nævnte Spalte i Sværtekassen ved at stille paa en Række Skruer, der træder under en fjedrende Staalplade, som danner Spaltens Bund.

Naar Farvebordet med Farven godt fordelt løber under F a r v e v a l s e r n e v, afgiver det Farve til disse, der atter sværter Formen, naar denne bevæges hen under den.

Foruden det viste franske Farveværk bruges ofte d e t e n g e l s k e F a r v e v æ r k, som er vist paa Pl.44, Fig.2. Farvebordet 4 er her cylindrisk og roterende. v_4 og v_5 er Fordelevalser og v Farvevalser, medens 1 er Sværtekassen, 2 Val-

sen i dens venstre Side og 3 Hentevalsen. Det engelske Farveværk er mere sammentrængt end det franske og tager altsaa mindre Plads op, og det kan derfor let indelukkes i et Hylster og derved beskyttes imod Støv, men Farvevalserne slides mere end det franskes, da de jo ligger i Klemme mellem Farvebord og Form.

Hentevalsen og de Fordele- og Farvevalser, der rører Farvebord og Sats, er elastiske Valser, nemlig af Lim og Glycerin. De benævnes K ø d v a l s e r.

Cylinderen faar sin Rotation fra Fundamentet, ved at dette, som vi senere skal se, bevæges frem og tilbage. Fundamentets Tandstang J_2 kan nemlig indgribe med det bageste af de i Fig.1 viste to Tandhjul paa Cylinderen - t_1 i Fig.3 -, medens det forreste af disse blot driver et mindre Tandhjul, som bevæger Bændlerne 2 og Snorene 3.

Imidlertid maa Fundamentet kun tage Cylinderen med sig under sin Vandring den ene Vej, nemlig den under hvilken der trykkes, men ikke under sin Tilbagevandring, under hvilken Cylinderen skal staa stille med Griberne vendende opad for at modtage det nye Ark. For at opnaa dette er paa Cylindertandhjulet 1 som vist i Fig.3 de nederste Tænder kortede af, saa at Fundamentets Tandstang J_2 kan bevæge sig derunder uden at tage det med rundt. For at imidlertid J_2 under Vandringen til venstre skal tage t_1 med rundt, maa t_1 drejes lidt, saa at det vender Tænder af fuld Længde nedad. Dette sker ved at bevæge Vægtstangen b lidt, som med sin gaffeldelte Top griber om en Tap c paa Cylinderens Endeflade. Nævnte Top har faaet fat i Tappen a, ved at svinge lidt ud til højre under Slutningen af Cylinderens Rotation, saa at c kunde lægge sig ind imellem Gaffelgrenene. I b's nederste Ende har en Ekscentrikstang fat, hvis Ekscentrik sidder paa Maskinens Hovedaksel, som ses til venstre, og som desuden bærer en Krumtaparm K, hvorfra Fundamentet bevæges og en Ekscentrik, hvorfra den Stang drives, som bevæger det til Sværtekassen hørende Klinkhjul 2.

Til at bevæge Fundamentet ved Hurtigpresser har man dels den i Fig.1 viste J æ r n b a n e b e v æ g e l s e, dels den saakaldte K r e d s b e v æ g e l s e.

Ved J æ r n b a n e b e v æ g e l s e n trækker Krumtappen K ved en Plejlstang den saakaldte Vogn, der bestaar af forbundne Hjul. Fundamentet hviler ovenpaa 4 af disse, som har glat Omkreds, medens et 5te er et Tandhjul, som ved Vognens Bevægelse ruller paa den faste Tandstang j i Stativets Bund. Fundamentet drives nu ved med en paa dets Underside anbragt Tandstang med nedadvendende Tænder at gribe i Tandhjulet foroven. Fundamentet bevæges herved med en Hastighed, som er dobbelt saa stor som Vognens. Lettest forstaaes dette ved at betragte Tandhjulet, som om det under Rulningen har sit øjeblikkelige Drejningspunkt i sin Delecirkels nederste Punkt. Dens øverste Punkt vil nemlig da ligge dobbelt saa højt over det øjeblikkelige Drejningspunkt som Tandhjulets Centrum, der følger Vognens Bevægelse fremad eller tilbage. Man faar herved en dobbelt saa stor Vandring af Fundamentet som af Vognen, hvad der, hvis man trak Fundamentet direkte med en Plejlstang, vilde kræve en dobbelt saa lang Krumtap K, der vilde kræve stor Plads til sin Bevægelse.

Ved K r e d s b e v æ g e l s e n naas det samme paa en anden Maade. Der findes dér under Fundamentet en lodret Aksel med en Krumtap, som svinger et Tandhjul rundt, saa at det ruller indeni en dobbelt saa stor, vandret Tandkrands med indvendige Tænder. Derved ruller det enes Delecirkel i det andets, men naar en Cirkel ruller i en dobbelt saa stor, vil ethvert Punkt paa den beskrive en ret Linie, nemlig en Diameter i den store. Man behøver derfor blot til en Tap, der rager op fra nævnte rullende Tandhjul med Akse igennem dets Delecirkel, at fæste Fundamentet direkte eller ved en kort Plejlstang for at faa Fundamentet til at bevæge sig retlinet og dobbelt saa langt, som hvis det direkte blev trukket fra Krumtappen med en Plejlstang.

Vi har hidtil antaget, at Arket, hvorpaa der trykkes,

svøber sig direkte om Cylinderen, men dette er ikke Tilfældet, thi der findes et blødere Underlag derved, at der over den større Halvdel af Cylinderen er spændt 1 à 2 Ark Karton og et tykt Ark Karduspapir, og disse Arks Ender er rullet om de Valser, som paa Fig. 4 ses at ligge i to Fordybninger i Cylinderens Omkreds, og paa det yderste er der paa selve Trykfladen klistret nogle Ark Papir som yderligere Underlag. Ialt vokser ved alle de nævnte Ark Radius c. 1 mm. Det gælder om at faa selve det Ark Papirs Overflade, hvorpaa der trykkes, ud paa nøjagtig samme Radius, som Tandhjulet t_1's Delecirkel har, thi ellers møder Papirets Overflade ikke Formens med nøjagtig samme Hastighed, og Trykningen bliver da udsmurt. De paaklistrede Arks Antal maa forøges, naar de efterhaanden fortrykkes ved Brugen, og de maa skiftes, naar man gaar over til at trykke et større Format.
Naar man ved dernæst at trykke paa et Ark Papir og holde det op for Lyset og tillige betragte dets Bagsides Relief ser, at Trykket nogle Steder har været for svagt, klistres der paa de tilsvarende Steder af et Aftryk, som man har taget paa det yderste Ark af de paaklæbede Papirlag, nogle Papirstrimler og -stumper, og dette gentages, om fornødent, til et Aftryk overalt er passende sort. Tilsidst klæbes et Ark Papir over de paaklistrede Papirstrimler og -stumper for at holde fast paa dem. Det hele Arbejde kaldes T i l r e t n i n g e n , og rigtig Tilretning er nødvendig for at faa et rent, klart, overalt passende sort Tryk. Ved Avistrykning nøjes man med et Filtunderlag som Tilretning, hvad der giver mindre klart Tryk.

Ved Gentrykningen bruges yderst i Tilretningen et Lag Oliepapir, thi dette giver ikke den Sværte fra sig igen, som smitter over paa det fra Skøntrykket.

Ved B i l l e d t r y k n i n g maa man gøre mere ud af T i l r e t n i n g e n, idet man ved at tage Aftryk vil se, at disse er altfor stærkt sorte paa nogle Steder, paa andre alt for lyse og Billedet derfor meget utydeligt. Man tager da foruden et første Aftryk paa det sidst paaklæbede Lag Aftryk paa løse Ark og skærer deri de Steder ud, hvor Aftrykket staar for sort og klistrer Resten paa det første Aftryk. Der vil da, naar det næste Aftryk tages, udøves et stærkere Tryk, hvor Paaklistring er sket, og man fortsætter da med af Aftryk at udklippe de for mørke Steder og paaklistre Resten, indtil Billedet staar korrekt, og klæber saa et Ark Papir, hensholdsvis Oliepapir over det Hele for at fuldende Tilretningen.[1]

Naar man trykker paa Hurtigpresse, trykker man ofte paa Ark i dobbelt Format, idet man i Formen har staaende baade Satsen A, som skal trykkes paa den ene Side, og Satsen B, som skal trykkes paa den anden. Man faar derved trykt begge Satser

---

1) Nu bruges ved Tilretning for Billedtryk meget den saakaldte m e k a n i s k e T i l r e t n i n g , hvorved man undgaar de meget sene Udskæringer. Paa det yderste paaklæbede Ark paa Cylinderen tages f.Eks. 3 Aftryk ovenpaa hinanden ved at lade Cylinderen gaa 3 Gange rundt, og man faar derved et stærkt sværtet Billede, der ikke viser fine Detailler. Naar man saa tager et Aftryk paa et af Griberne fattet Ark Papir, der er kridteret paa begge Sider, viser dette paa Retten fine Detailler, men lige overfor disse har det stærkt sværtede Billede smittet af, saa at Vrangen ser ud til at være grovt betrykket.
Ved Badning i en Klorkalkopløsning opløses nu Kridtlagene paa begge Sider af det kridterede Papir, undtagen hvor Sværten virker beskyttende, og man faar derved et Stk. Papir, der har grovt Relief paa sin ene Side men fint paa den anden. Dette klæbes paa rette Sted paa Trykcylinderens yderste paaklæbede Ark og naar der derover klæbes et Ark Papir, er Tilretningen færdig. Ret til at benytte denne tyske Opfindelse kan erhverves imod en Licenz.

af paa det dobbelte Arks ene Side, og senere ogsaa paa dets Bagside, men hvis man derved har trykt Satsen A paa den Del af Papiret, hvor der var trykt Satsen B af paa Forsiden og omvendt, kan man ved at skære alle de dobbelte Ark midt over bagefter, faa rigtig betrykte enkelte Ark ved halvt saa mange Trykninger, som havde været fornødne, hvis man havde trykt paa Ark af enkelt Størrelse.

En Hurtigpresse giver gennemsnitlig c. 1500 Aftryk i Timen i Stedet for c. 100 ved Haandtrykning og kræver 1½ à 2 H.K.

Paa moderne Hurtigpresser findes ofte S e l v p a a l æ g g e r , d.e. et Paalæggeapparat, der automatisk fører det øverste Ark i Stablen ind i Maskinen og videre til Griberne. Derved forøges Antallet af Aftryk i Timen f.Eks. til 2000.

b. Stereotypering.

§ 136. F l a d s t e r e o t y p i.

Ved Stereotypi forstaar man en Fremgangsmaade, der bestaar i at tage et Aftryk, en saakaldt M a t r i c e , navnlig en Papirmatrice over en af Typer sammensat Form og i denne støbe en Trykplade, en saakaldt S t e r e o t y p eller Stereotypplade. Fordelene herved er saa store, at Opfindelsen i Betydning næsten kan sidestilles med Opfindelsen af Hurtigpressen. Den tillader nemlig at aflægge Satsen straks igen, saa at Typerne bliver fri til andet Brug, endvidere at undgaa at Typernene selv slides ved Trykning, idet man ikke trykker med dem men med Stereotypen, og endelig, at man efter Brugen straks kan smelte Stereotypen for at bruge Metallet til en anden Stereotyp, medens man kan opbevare Matricen for let igen ved en senere Lejlighed at kunne fremstille Mage til Stereotyp uden Indførelse af Trykfejl. Stereotypien formindsker derfor Arbejdsomkostningerne for et Trykkeri og fremskynder Arbejdet deri.

Ved Papir-Stereotypien, som er den almindeligst anvendte, fremstilles Matricen af flere Lag Papir med en udstrøget Klister imellem. De sammenklistrede Lag udbredes over den let olierede Form og bankes ned derimod med en stiv Børste. Efter at Matricen er dækket med et Lag Filt og noget Klatpapir til Opsugning af Fugtighed, bringes den ind i en Tørrepresse som en stor Kopipresse, hvis Bord varmes over Gasblus, og hvori den tørres i nogle Minutter, idet Matricen er hindret i at kaste sig under Tørringen, ved at den ligger i Klemme. Efter Tørring og Beskæring fastklæber man paa større fordybede Steder paa dens Vrange Stumper af Pap, som man brækker af dertil bestemte Papstrimler og klæber derefter et Ark Papir over Vrangen. Hensigten med de nævnte Stumpers Paaklæbning er at styrke de bredere, ophøjede Dele af Matricens Retside saaledes bagfra, at de ikke under Støbningen af Metallet imod Retsiden giver efter og lader sig trykke tilbage. Dernæst lægges Matricen ind i en Form, der bestaar af en Bundplade og Dækplade og derimellem Randlister paa de tre Sider af Matricen, medens Indløbet er paa den 4de Side. Formen bringes i en skraa Stilling, og man hælder med en Støbeske smeltet Metal i lignende Legering som til Typer ned i den langs nævnte 4de Side, idet man, ved at der til denne 4de Side af Matricen er klæbet et Stykke Papir, som hænger ud af Formen, hindrer, at noget af Metallet løber ind bag Matricens Vrange.[1]

Den støbte Stereotyp beskæres m.m. og stiftes fast paa en Træstok, saa at der naas en Højde lig Typernes.

Stereotypi bruges til Trykning af ofte gentagne Aver-

---

1) Stereotyperingsovnen Pl.45, Fig.1 til Smeltning af Metallet, Tørring af Stereotypen og Støbning af Stereotypen og de indstillelige Randlister - en saakaldt Støbevindsel - Fig.2 kan overspringes.

tissementer, til Telegramblanketter, til Musikalier, der som Beethovens Sonater stadig kommer i nye Oplag o.s.v. I Satsen, hvorefter der tages Stereotyper, kan der foruden Bogstaver være Clichéer, Zinkætsninger, m.m., men man kan ogsaa faststøbe f.Eks. en Zinkætsning i en Stereotyp ved dens Støbning.

§ 137. R u n d s t e r e o t y p i.

Hurtigpressen har den Mangel, at Formen ikke trykker stadig, men kun under en Del af sin Fremgang. Hvis Formen kan gøres cylindrisk, kan den trykke paa endeløst Papir under stadig Rotation samme Vej. Det er imidlertid ikke muligt at sætte Typer paa en Cylinders Overflade. Thi selv om man havde Typer, der forløb radiært paa de to Sideflader, medens de to andre var parallele, vilde de falde af Cylinderens nedadvendende Del. Cylindriske Trykforme er derfor kun blevet mulige ved at samle dem af to halvcylindriske Stereotyper, der fremstilles ved den saakaldte R u n d s t e r e o t y p i.

Efter denne bøjer man en Papirmatrice Mage til dem, der anvendes til Fladstereotypi, i Form af en Halvcylinder og støber, efter at en saadan er indlagt i en særlig Støbemaskine, en halvrund Stereotyp. Denne støbes saaledes, at den har styrkende Ribber paa sin konkave Bagside, og efter at Afhøvling af Randene m.m. er sket, samles to halvrunde Stereotyper om en Valse, saaledes at man erholder en cylindrisk Form.

c. Rotationspressen.

§ 138. R o t a t i o n s p r e s s e n.

Da der i denne anvendes to cylindriske Trykforme, var Opfindelsen af Rundstereotypien en Nødvendighed for Rotationspressens Opfindelse.

Pl.45 Fig.3 viser skematisk en Rotationspresse. 1 er Papirrullen, hvorfra Papiret afvikles, idet 5 er en Strammerulle. 3 er et perforeret Rør, hvorfra der udsprøjtes fine Vandstænk imod den ene Side af Papiret, som ved at føres videre til den første af Rullerne 2 ved Berøring fugter den anden Side af det yderste Papir paa Rullen. Paa den Maade fugtes Papiret paa begge Sider, og man trykker lettere paa fugtet Papir, da det ved Fugtningen bliver blødere og mere eftergivende og ikke saa let lader Sværtens Fernis løbe ud. Tidligere fugtedes i Bogtrykkerierne alt Papir før Trykningen, men nu fugtes det som Regel ikke, da det er for besværligt.

Trykningen af Papiret sker med Stereotyp-Cylindrene t_1 og t_2 henholdsvis paa den ene og den anden Side, medens m_1 og m_2 er Trykcylindrene. f er Farveværkerne, der forsyner Stereotyp-Cylindrene t_1 og t_2 med Sværte. De indeholder flere Valser end ved Hurtigpressen, da Fordelingen af Farven maa ske hurtigere her. Efter at Papiret er naaet frem om Rullen 4, sker Overrivningen i Ark, Falsning d.e. Sammenfoldning, Tælling og Aflægning.

For at overrive i Ark bliver Papirbanen i visse Afstande p e r f o r e r e t, idet den passerer imellem to Valser, hvoraf den ene langs en Frembringer bærer en Perforerlineal imellem to Skinner, der af Fjedre er tvunget lidt frem fra Valseoverfladen, medens den anden har en Not, saaledes at naar Skinnerne trykkes tilbage af den anden Valse, Perforerlinealen træder frem og ind i Noten, idet den gennemhuller Papiret.

Den perforerede Papirbane skal nu o v e r r i v e s langs Perforeringerne. Det skete oprindelig, ved at Papirbanen førtes frem mellem Bændler uden Ende, der løb hurtigere end Papirbanen og derfor trak Papirbanen over. Sikrere er det at kombinere Overrivningen med Perforeringen som vist paa Pl.45, Fig. 4. Her er Perforerlinealen k vist siddende imellem to tykke Kautschukstænger g_1 og g_2, saaledes, at naar Papirbanen p føres imellem disse og den anden Valse, bliver den, som vist i Fig.4

til højre først klemt imellem g_2 og Valsen, dernæst perforeret og dernæst overrevet, idet nemlig Kautschukstangen g_1 ved at komme i Berøring med den nævnte Valse tvinges til at bøje sig opad, hvorved Papiret strækkes over.

De fra hinanden revne Ark kan f a l s e s p a a t v æ r s ved at passere imellem to Valser, Pl.45 Fig.5, hvor en fremspringende Liste l paa den ene kan slaa en Fold i Arket og lægge denne ind i en Griber g, der aabner sig paa den anden Valse og dernæst lukker sig og fører Papiret med sig. P a a l a n g s k a n P a p i r e t f a l s e s , ved at Arkene føres vinkelret paa Tegningens Plan i Pl.45, Fig.6, hvilende paa Bændler uden Ende b, og medens disse standser i et kort Nu, en Falsekniv k slaar en Fold fra neden af op i Arket, idet det foldede Ark p straks føres bort mellem Bændelsystemerne b_1 og b_2 ud til venstre som vist.

Denne Anordning, hvis Falsekniv og Bændler b_1 b_2 er kendt fra Bogbindernes Falsemaskiner, har dog den Fejl, at nogen Tid gaar tabt ved Bændlerne b's stadige Stansninger. Dette undgaas, naar man lader Falsning paa langs af Papiret foregaa før Falsning paa tværs og Overrivning ved at føre Papiret ned over et skraatstillet trekantet Skjold, der vender en Spids nedad, og over hvis tilstødende Sider Papirbanens to Halvdele bøjes nedad, saa at de lægger sig imod hinanden under det videre Løb.

Medens man til en Begyndelse var tilfreds med Rotationspresser, der gav 10000 Aftryk i Timen, er man efterhaanden kommen højere og højere op og er ved at trykke paa flere Papirbaner og have et dertil svarende forøget Antal Trykksteder, naaet til at kunne faa Maskinerne til at aflevere flere Ark falsede inden i hinanden, idet man fører Papirbanerne sammen før Falsningen og endog sammenklistre dem automatisk inderst i Falsen. Den saa vidt vides største Rotationspresse i Verden trykker i Timen indtil 16 Pagina i 128000 Expl., eller f.Eks. indtil 48 Pagina i et Antal af 24000 Expl., d.e. 175 km Papir.

III. Billedtrykning.

a. Ældre Metoder.

§ 139. Oversigt over Metoderne.

Man skelner imellem Højtryksmetoderne, Dybtryksmetoderne og Fladtryksmetoderne.

Ved Højtryksmetoderne har Trykpladen ophøjet Præg og det er kun dette, der tager imod Sværten. Ved Dybtryksmetoderne har Trykpladen fordybet Præg, og man forsyner hele Trykpladen med Sværte, som dernæst fjernes fra den plane Overflade, saa at den kun bliver tilbage i det fordybede Præg. Der skal et betydelig kraftigere Tryk til for i dette Tilfælde at aftrykke Trykpladen, end naar Præget er ophøjet. Ved Fladtryksmetoderne bliver Trykpladen underkastet en særlig Behandling, saaledes at den paa visse Steder af sin Overflade tager imod Sværten, medens den paa andre Steder skyer Sværten.

Der er her kun talt om Sværte, men der kan selvfølgelig - ligesom i øvrigt ogsaa ved Bogtrykning - bruges Farve i Stedet for. Hvis et Billede skal trykkes i flere Farver, behøver man ikke nødvendigvis lige saa mange Trykplader, som der er Farver, men nøjes i Reglen med færre. Trykker man saaledes paa et Ark Papir efterhaanden med en gul, en rød og en blaa Trykplade, kan man ialt faa 7 Farver i Aftrykket, nemlig orange, hvor der trykkes med baade gul og rød Farve, violet, hvor der trykkes med baade rød og blaa, og grøn, hvor der trykkes med baade gul og blaa, samt en næsten sort Farve, hvor der trykkes med alle 3 Trykplader. Om en nyere, køn Metode til at trykke med alle Nuancer af Farver, det saakaldte Trefarvetryk, vil der blive talt senere - se § 154.

Om Tilretning ved Billedtrykning er der allerede givet Oplysninger S. 72 under Bogtrykning.

1. Højtryksmetoderne.

§ 140. Træsnit.

Træsnit har ophøjet Præg, der er frembragt ved med en Gravstik at skære Fordybninger i Endetræ af Buksbom. Man vælger Buksbom, da denne Træsort er vokset særdeles langsomt, hvad der har givet en meget fin Struktur. Udskæringen sker efter en Tegning eller et Fotografi[1] paa Træet. Paa begge Sider af en tegnet Linie skæres en Fure med Gravstikken, saa at Tegningens Linier indesluttes imellem Furer. Hvor Tegningens Linier krydser hinanden, maa Gravstikkens Arbejde ske med en Mængde Afbrydelser, hvad der gør det meget besværligt.

Nu indsværtes i Reglen Træsnittet, hvorved ikke blot de resterende Linier bliver sorte, men ogsaa de plane Dele, hvorpaa der ingen Linier var, fordi de i Aftrykket ønskes helt hvide. Af disse plane Dele udhuler man først med Stikkejærn de Partier, der ligger indenfor Billedets Kontur, og sluttelig maa, for at Billedet, som trykkes, ikke skal vise sig paa sort men paa hvid Grund, ogsaa Træets Overflade udenfor Billedet hules bort. Alle fordybede Dele viser da Træets Farve, medens Billedets Linier staar sorte. Undertiden skrabes Overfladen lidt, hvor i Aftrykket Linier staar for haarde; f.Eks. kan man ved at skrabe noget af Overfladen i Billedets Omkreds, faa det til at fortone sig ud i den hvide Grund.

---

1) Træsnitkunsten regnes, selv om Tegningen overføres paa Træet ad fotografisk Vej, sædvanligvis ikke til de fotomekaniske Trykmetoder.

En særlig simpel Slags Træsnit, som undertiden bruges til at gengive geometriske Figurer, Diagrammer etc., viser i Aftrykket hvide Linier og Kurver paa sort Bund. Fremstillingen af Træsnit dertil er meget simpel, da man kun har at gravere de tilsvarende Linier og Kurver i Træets Overflade.

Korrektur er vanskelig og kan kun udføres ved at udbore det urigtige Sted og indsætte en Buksbomprop paa Stedet og skære det om. Træsnit kan aftrykkes i Hurtigpresse Side om Side med Sats.

Træsnitkunsten benævnes ofte ved det græske Navn X y l o g r a f i.

Da et Træsnit vel gennemsnitlig kun kan give c. 10000 gode Aftryk, trykkes ofte i Stedet for dermed med en derefter fremstillet G a l v a n o , der taaler c. 10 Gange saa mange.

§ 141. G a l v a n o s.

En Galvano fremstilles efter et Træsnit - eller i øvrigt ogsaa efter forskellige senere omtalte Trykplader, navnlig Zinkætsninger - paa følgende Maade: Man tager i en hydraulisk Presse et Aftryk af Træsnittet etc. i c. 20° varmt Voks. Voksets Reliefside indbørstes med Grafit for at gøres elektrisk ledende, og derover fældes en galvanoplastisk Kopi i Kobber. Kopien beskæres. For at kunne styrke Kopien ved Udstøbning med Haardtbly paa Vrangen, maa Vrangen først fortinnes. Hvis man har beskaaret Kopien, saa at den er noget for stor, og udklipper noget af den ved Hjørnerne, kan man bøje dens Rande saaledes bagud, at den danner en meget lav Kasse, hvori Udstøbningen af Haardtbly kan foregaa. Den paa Vrangen udstøbte Kopi stiftes paa en Træstok for at faa samme Højde, som Typer har, saaledes at Galvanoen kan aftrykkes i Hurtigpresse Side om Side med Sats, eller sammen med denne tjene til Grundlag for Stereotypering.

Galvanos bruges meget i Tilfælde, hvor f.Eks. et eller flere Tidsskrifter ønsker at gengive Figurer fra et andet, idet man jo efter et Træsnit kan lade lave en eller flere Galvanos. Galvanos kaldes ofte C l i c h é e s , men denne Benævnelse bruges ogsaa om forskellige andre Trykplader, navnlig Zinkætsninger.

§ 142. S t r e g e t s n i n g.

Herved forstaas en Fremgangsmaade, hvorved man til Trykning anvender en Metalplade, der ved Ætsning er forsynet med et ophøjet Præg, som ved Trykningen kun giver sorte (eller farvede) Streger paa hvid Bund, men derimod ikke giver H a l v t o n e r , d.e. alle de Overgange fra hvidt til sort igennem forskellige graa Nuancer, som man kender fra almindelige Fotografier.

Da det er vanskeligt at tegne paa Metal, anbringes Tegningen i Reglen paa Metallet enten ved Overføring af en paa passende præpareret Papir med lithografisk Tusk eller Blæk tegnet Tegning eller ved Overføring af et Aftryk af en lithografisk Sten, hvorpaa Tegningen har staaet spejlvendt, - idet Overføringen i begge Tilfælde ganske ligner den fra Overføringsbilleder kendte, - eller Tegningen anbringes paa Metallet ad fotografisk Vej. I sidste Tilfælde, som er det hyppigst anvendte, er vi imidlertid inde paa en fotomekanisk Metode, hvorfor dette først skal omtales i § 151.

Den paa Metalpladen overførte Tegning bliver inden Ætsning af Pladen "gummeret", d.e. bestrøget med en salpetersur Gummiopløsning, og gjort mere modstandsdygtig imod Syren ved Indgnidning med en Tampon med Bogtrykkersværte[1], der ikke

---

1) Den saakaldte Pennefarve - se § 146, Noten.

hæfter, hvor Pladen er gummeret. Pladen ætses derefter med ganske svag Syre, Zink saaledes med Salpetersyre, Kobber og Messing med Jærnklorid. Syren angriber kun udenfor Tegningens Linier. Denne Ætsning: Anætsning giver kun et ganske svagt Relief. Man gentager Gummeringen og Styrkningen af Tegningen imod Syreangreb ved ny Indvalsning med Sværte og skrider derefter, for at gøre Tegningen modstandsdygtig imod en stærkere Syre, til at indstøve Pladen med det fineste Kolofonium[1] eller Asfaltpulver, hvorefter det løse Pulver blæses bort, og det, der hæfter i Sværten, bringes til at smelte deri ved at holde Pladen paa en Rist hen over et Gasblus. Man kan nu ætse med en stærkere Syre og kan derefter paany gummere og indvalse og ætse endnu dybere og gentage dette en eller flere Gange. Naar det indstøvede Pulver smelter, driver det ned af Sidefladerne paa de Forhøjninger, som Præget danner, og beskytter disse mod at blive underminerede ved Syrens Angreb. Derved bliver disse Sider aftrappede, idet der kommer et Trin for hver Ætsning. Naar Ætsningen er dyb nok, bliver Sværten vadsket bort, og efter at man endnu en Gang har indvalset, indstøvet og smeltet, foretages den sidste Ætsning, den saakaldte Renætsning, som fjerner Aftrapningerne paa Prægets Sideflader.

Inden Ætsningerne afdækker man de fineste Linier i Tegningen ved med en Pensel at paaføre tynd Bogtrykkersværte[2], d.v.s. man dækker dem saaledes, at de ikke kan angribes af Syren og ved Underminering ædes helt bort.

Til Stregætsning bruges sjældent andet end Zinkplader, og den fremstillede Trykplade er da en Zinkætsning. Man har imidlertid ogsaa Zinkætsninger i Halvtone - se § 152. Zinkætsninger stiftes ligesom Galvanos paa en Træstok og kan ligesom disse aftrykkes Side om Side med Sats eller stereotyperes sammen med Sats til Aftryk i Hurtigpresse eller Rotationspresse. Kobberplader til Stregætsning taaler naturligvis flere Aftryk end Zinkætsninger og ilter sig ikke saa let ved Opbevaring, men de er dyrere og giver ikke kønnere Aftryk.

2. Dybtryksmetoderne.

§ 143. Kobberstik.

Man har forskellige Manerer. Her skal vi dog indskrænke os til at omtale Radering og Gravering men ikke kold Naal, sort Kunst og Akvatintemaner o.s.v.

Radering gaar saaledes for sig: En Kobberplade spannes, slibes og poleres med Polerskaal og bedækkes med en Ætsegrund eller Dækgrund, der væsentlig bestaar af Asfalt, Mastiks (en Harpiks), Voks og Lampesod, og som man har indsvøbt i en Silkeklud, hvorigennem den sies, naar man gnider Kluden imod den opvarmede Kobberplade, hvorved Ætsegrunden udbredes paa Kobberpladen i et jævnt Lag. Dette Lag oversoder man over et sagt tykt Bundt brændende Voksstabler, at de midterste soder af Mangel paa Luft. Ved Varmen udjævnes Strøg i Ætsegrunden. Paa den mat sorte Flade kalkeres en Tegning med rødt Smittepapir. I Reglen er det en af Kobberstikkeren selv udført Originaltegning, der saaledes er kopieret, og som han derpaa følger med en fin, spids, rundsleben Naal, der ridser gennem Ætsegrunden. Det løsnede Støv af denne

---

1) Kolofonium er den egentlige Fyrreharpiks, der bliver tilbage ved Destillation af Terpentin for at fremstille kogt Terpentin.

2) fortyndet med Terpentinolie for at kunne paalægge den med Pensel og med Voks i for at gøre den mere modstandsdygtig.

afvidskes med en Harefod, paa hvis Bagside der nemlig sidder særdeles fine Haar. Ætsegrunden maa ikke være saa skør, at den springer af i Flager for Naalen, og heller ikke saa blød, at den klæber til denne. Hvis man er kommen til at ridse Ætsegrunden paa urigtigt Sted, kan man der paaføre ny Ætsegrund, nemlig opløst i Terpentinolie.

Derefter skal Pladen ætses, hvor Naalen har ridset gennem Ætsegrunden. I den Anledning omgiver man først Pladen med en Rand af Voks med lidt Terpentin i, for at Syren ikke skal løbe bort sidelænds. Ætsningen sker med fortyndet Salpetersyre eller nu i Almindelighed en Jærnkloridopløsning.[1] Derefter vadskes Ætsegrunden bort med Terpentinolie, man tager Prøvetryk og korrigerer Pladen. Hvor Linierne staar for uldent, kan man gøre den klarere ved Anvendelse af en Gravstik. Har man ætset et Sted fejlagtigt, kan man skrabe det og banke det paagældende Sted op bagfra. Men bruger ogsaa undertiden at fælde galvanisk Kobber i de urigtige Fordybninger.[2]

Aftryk tages i en K o b b e r s t i k p r e s s e , som er et Valseværk, hvis øverste Valse er beklædt med Filt. Kobberpladen lægges først paa et varmt Underlag og med en Balde "en Tampon" indgnides Sværten i alle Fordybningerne, og dernæst maa Pladen udenfor Fordybningerne renses omhyggeligt for Sværten ved at vidskes ren med en Linnedbalde og tilsidst med Haandbalden. Derpaa lægges den paa en Jærnplade og ovenpaa Pladen oftest et Lag Chinapapir[3], paa hvis Overside der er strøget Klister, og derpaa igen et Stykke Karton. Det hele valses nu gennem Valseværket, og samtidig med, at herved Kobberpladen aftrykkes paa Chinapapiret, klistres dette fast paa Kartonen. Der kan kun trykkes 10 à 200 Tryk om Dagen, naar det drejer sig om virkelige Kunsttryk.

Metoden er særlig dreven til Fuldkommenhed af Albrecht Dürer i Begyndelsen af det 16de Aarhundrede.

Ved G r a v e r i n g bliver Tegningen ligeledes kalkeret med Smittepapir paa Ætsegrunden. Man følger den først med Radernaalen, men saa at denne ridser ned i Pladen, og fjerner dernæst Ætsegrunden. Derefter følger man med Gravstikken de ridsede Linier og faar dem derved fordybede. Metoden er besværlig, da der hører megen Øvelse til at undgaa, at Gravstikken forløber. En særlig Øvelse kræver Skriftgravering, da Bogstaverne, som graveres, staar spejlvendte. Gravering er nu vel omtrent ude af Brug. Naturligvis bliver Gravurer dyrere end Raderinger.

Da et Kobberstik kun taaler et ringe Antal Aftryk, f.Eks. kun kan give nogle Hundrede gode Aftryk, saa bruges ofte a t f o r s t a a l e K o b b e r s t i k g a l v a n i s k. Vore Banksedler er trykt dels ved Bogtryk dels ved galvanisk forstaalede Kobberstikplader undtagen 1-Kronesedlerne, der kun er udført i Bogtryk. Til Trykning af Banksedler m.m. haves imidlertid Kobberstikhurtigpresser af forskellig Konstruktion, hvis Produktion f.Eks. ved Bankseddeltrykning kan være 2500 Aftryk om Dagen.

§ 144. S t a a l s t i k.[4]

Disse kan fremstilles paa lignende Maade som Kobber-

---

1) Denne sker efter Formlen $FeCl_3 + Cu \rightarrow FeCl_2 + CuCl$, altsaa Ferriklorid (Jærnklorid) + Kobber giver Ferroklorid + Kuproklorid.

2) Nærmere om Ætsning og Korrigering af Kobberstik i Krüger: Die Illustrationsverfahren, 1914, S. 172.

3) Dette er et trøfrit, tyndt, ulimet Papir af mest gul Tone.

4) Zinkstik kan man naturligvis fremstille paa lignende Maade som Kobberstik og Staalstik, men til egentligt Kunsttryk egner Metoden sig ikke, da Zinkplader paa Grund af Zinkens Blødhed kun taaler forholdsvis faa Aftryk, naar det gælder Kunstblade.

stik. Efter Fremstillingen hærdes Pladen og kan da taale c. 100000 Aftryk. Nu fremstilles kun sjældent Kunstblade som Staalstik, da Kunsten er sen og dyr. Men til Fremstilling af Værdipapirer og Pengesedler anvendes endnu Staalstik.

3. Fladtryksmetoderne.

§ 145. S t e n t r y k e l l e r L i t h o g r a f i i A l m i n d e l i g h e d.

Grundlaget for Lithografien danner den lithografiske Sten, hvis fineste Sort faas fra Solnhofen i Bayern og leveres i 5 à 10 cm tykke Plader. Stenen er en porøs Kalkskifer, der let suger Vand, og hvor den har gjort det, skyer den fed Farve, medens den, hvor den er dækket med fed Farve, skyer Vand. Hvis man altsaa kan faa f.Eks. en Tegning i fed Farve til at staa paa Stenen, vil man kunne trykke dermed, idet man afvekslende fugter Stenen med Vand, som den kun modtager udenfor Tegningen, og sværter den med fed Farve, som den ikke tager imod, hvor den er fugtig, og endelig foretager Aftrykningen. Det vil ses, at der altsaa vil kunne trykkes med Stenen, selv om den hverken har ophøjet eller fordybet Præg.

Imidlertid vilde Stenen hurtigt tørre, hvor den var fugtet med Vand, idet Vandet dels vilde fordampe, dels suges dybere ind, og naar Stenen blev tør, vilde den ved Sværtning tage imod fed Farve ogsaa udenfor Tegningen. Stenen holder bedre paa Vandet, naar man p r æ p a r e r e r den, d.v.s. ætser den med en Opløsning af Salpetersyre og Gummi arabicum og indsmører den med en Gummi-arabicum Opløsning. Grunden hertil skal straks blive nærmere forklaret.

I Stedet for fortyndet Salpetersyre kan anvendes fortyndet Saltsyre, Oksalsyre og Vinsyre eller Syresalt, som er surt Kaliumoksalat.[1]

Paa Steder, hvor der er ætset med fortyndet Salpetersyre, er der dannet salpetersur Kalk. Med Gummi-arabicum danner salpetersur Kalk et uopløseligt basisk Gummisalt, der gærne optager Vand, men ikke en fed Farve. Derimod danner Salpetersyren, hvor der er fed Farve paa Kalkstenen, en fed Kalksæbe, der skyer Vand. Den ved Præpareringen skete Ætsning varer kun et Øjeblik og fordyber saa at sige ikke de angrebne Steder men forandrer altsaa deres Beskaffenhed.

Man sikrer ofte, at en kraftigere Ætsning ikke angriber de Steder, hvor der er fed Farve. I denne Hensigt indstøver man Tegningen med det fineste Kolofoniumpulver, som hæfter i den fede Farve og udenfor denne bortvidskes med en Tot Bomuld, hvorpaa man smelter de nævnte Pulvere fast i den fede Farve med en Blæseflamme. Det gaar da an at højætse Pladen, d.v.s. gøre Ætsningen kraftigere, saa at man faar et Præg i svagt Relief, - jfr. den ved Stregætsning i § 142 omtalte Fastsmeltning.

I øvrigt har Zinkplader og Aluminiumplader lignende Egenskaber som den lithografiske Sten om end i ringere Grad, men byder paa den anden Side paa forskellige Fordele. Disse skal blive omtalte i § 159 under Omtalen af Zinktryk, medens vi ikke skal gaa nærmere ind paa Omtalen af Aluminiumtryk.[2]

Man har forskellige M a n e r e r , som vi nu skal omtale.

---

1) Se Biilmann: Lærebog i organisk Kemi, 1918, 3die Udg., S. 69.

2) Carl Weiłandt: Der Aluminiumdruck (Allgraphie), Hartlebens chem. techn. Bibliothek, Bd. 258.

§ 146. K r i d t m a n e r e n.

Stenen sandslibes, saa at den faar en vis Ruhed, eller, som man siger, bliver fint kornet. Paa Stenen kalkeres dernæst en Tegning med rødt Smittepapir, - ikke med sort Smittepapir, da man saa bagefter ikke kan se, hvor man har fulgt Tegningen med et Stykke lithografisk Kridt, der nemlig er sort, og som man nu skal føre henad de røde Linier. L i t h o g r a f i s k K r i d t bestaar af Voks, Talg, Sæbe, Salpeter og Kønrøg og giver altsaa en Tegning i fed Farve, men da Stenen er kornet, kommer Linierne til at bestaa af en uhyre Mængde fine Prikker, ved at Kridtet rammer Stenens fine Toppe. Derpaa bliver Stenen præpareret, og, naar den skal bruges, overflødigt Gummi afvadsket. Ved Brugen bliver Stenen indsværtet med lithografisk Trykfarve, der er tilberedt omtrent som Bogtrykkersværte[1], - første Gang dog indfedtet med Linolie, og Stenen maa under Trykningen fugtes svagt før hver Indsværtning. Trykningen kan ske paa en lithografisk Haandpresse eller lithografisk Hurtigpresse, hvorom senere.

§ 147. P e n m a n e r e n e l l e r P e n n e t e g n i n g.

Stenen skal hertil være fint afpimpet, idet den maa være meget glat, da den med rødt Smittepapir overførte Tegning ikke skal følges med lithografisk 'Kridt men med en Pen med l i t h o g r a f i s k T u s c h , der har lignende Sammensætning som nævnte Kridt men er flydende. Linierne i Aftrykket kommer da til at staa som virkelige Linier og ikke som en uhyre Mængde fine Prikker. I øvrigt er Fremgangsmaaden som ved Kridtmaneren.

§ 148. G r a v e r i n g. L i t h o g r a f i s k H a a n d p r e s s e o g H u r t i g p r e s s e.

Man kan fremstille Gravurer ikke blot som omtalt ved Kobberstik men ogsaa ved Stentryk. Stenen pimpes glat af, præpareres, det øverste Gummilag afvadskes, og Stenen grundes med et tyndt Lag af Kønrøg udrørt i Gummi, hvorpaa man kalkerer en Tegning ved Hjælp af rødt Smittepapir. Naar man da bortskraber Grunden med en Gravernaal, der ofte har en Diamant i Spidsen, kan man se, hvor man allerede har fulgt Tegninger, idet der der fremkommer hvide Linier paa den sorte Bund i Stedet for de røde. Man gaar saa dybt med Naalen, at man ridser ned igennem Stenens præparerede Lag.

Ved derpaa at indfedte med Linolie, hæfter denne kun i de fordybede Linier, og naar Grunden nu vadskes bort med Vand, har man Stenens Tegning modtagelig for den lithografiske Sværte, der indgnides i den med en med Svanebay (et Slags Flonel) overtrukken Tampon - Pl.46, Fig.4, medens den præparerede Del af Stenen ikke tager imod Sværten men kan fugtes.

Da den gravérede Sten har fordybet Præg, skal der et meget kraftigt Tryk til for at aftrykke den. Derfor sker Aftrykningen i en særlig Presse, d e n l i t h o g r a f i s k e H a a n d p r e s s e - Pl.46, Fig.5 med Detailler paa Fig.5 a og 5 b. Naar Stenen er sværtet og fugtet, og Papiret lagt paa den, lægges et Læderdæksel g ned over den, idet det beskyttes imod Papirets Fugtighed f.Eks. ved et Paplag paa Undersiden. Stenen rulles derefter paa Rullerne v henad de viste Skinner, til dens ene Ende er kommen ind under den i Højden indstillelige River k. Riveren er af haardt Træ og for at mindske Friktionen, naar Læderdækslet føres hen under den, beklædt med Læder, der er fedtet. Ved at dreje et Haandtag h drejes Lejer a, hvori en Valse c's Tapper er lejrede excentrisk, saaledes at c høves op imod Stenbordets Underside og trykker

---

1) Man har K r i d t f a r v e til Brug ved Kridtmaneren, P e n n e f a r v e til Brug ved den i næste Paragraf omtalte Penmaner, o.s.v.

Stenen voldsomt op imod Riveren. Naar Valsen c da drejes rundt med et ikke vist Haandsving paa dens Tap b, vil den ved Friktion trække Stenen ind under Riveren. f er en Sværtevalse, der ikke bruges ved Aftryk af Gravurer men f.Eks. ved Aftryk af Autografier - se nedenfor; den er vist liggende paa et Farvebord af Træ belagt med en Zinkplade.

Den lithografiske Haandpresse er n ø d v e n d i g til Aftrykning af graverede Sten, hvorimod man til alle andre Slags Stentryk enten kan anvende den eller d e n l i t h o g r a f i s k e H u r t i g p r e s s e , som ligner Bogtrykker-Hurtigpresserne men foruden Farveværk har Fugteværk. Den arbejder hurtigere end den lithografiske Haandpresse og er lettere at betjene.

Da Aftrykning af en graveret Sten saaledes er besværlig og langsom, trykkes som Regel ikke hele Oplag med en saadan, men man tager kun et eller faa Aftryk paa Papir til Brug til Overføring af en Tegning paa en anden Sten - se næste Paragraf.

§ 149. O v e r t r y k.

Den Metode, som man derved kommer til, hedder Overtryk. Af den graverede Sten tages altsaa et eller flere Aftryk paa Papir, der er særlig præpareret[1]) til at tjene til videre Overføring af Aftrykket paa en anden Sten. Overføringen gaar for sig omtrent som Overføring af almindelige Overføringsbilleder. Paa den nye Sten faas altsaa en Tegning i fed Farve, og da den har Præg i Plan, kan der efter en passende Behandling[2]) trykkes med den under Anvendelse af et mindre kraftigt Tryk end ved Trykning med den graverede Sten. Trykningen kan altsaa ske paa lithografisk Hurtigpresse. Endvidere opnaas, at man kan faa saa mange Aftryk af den ny Sten paa en Gang, som der er overført Aftryk af den graverede Sten paa den. Naar man f. Eks. fremstiller en graveret Sten til en Etikette til Ølflasker, og man overfører en Mængde Aftryk af denne Side om Side paa den anden Sten, kan man nu trykke f.Eks. over et Hundrede Øl-Etiketter ad Gangen med denne.

---

1) Overføringspapiret indeholder Glycerin. Efter Overføringen fugtes Papiret for at faa det løsnet fra Stenen.

2) Denne Behandling er følgende: Efter Overføring gummeres Stenen (uden Ætsning), man lader Gummien tørre, vadsker Gummien af Stenen og kommer et nyt Lag tynd Gummi paa og a n r i v e r (af det tyske: "anreiben" = indgnide) Stenen med en Svamp med O v e r t r y k s f a r v e , d.e. en lithografisk Sværte, der er federe end Pennefarve, og som man har blandet med Terpentinolie til en ret tykflydende Konsistens, og hvori man har dyppet Svampen. Naar Gummi og Farve er tørret, vadskes Gummien af, og saa valser man ind med Pennefarve og ætser efter Indstøvning og Fastsmeltning.

Denne Behandling bruges dog mest, naar det overførte ikke staar helt tydeligt. Ellers er det - og navnlig naar det er en fin Gravure, der er overført, hvis fine Linier vilde blive tykkere ved Anrivningen, - at foretrække efter Overføringen at komme et tyndt Lag Gummi paa, som man lader tørre, og derefter udvadske Overtrykket med en Opløsning af Asfalt i Terpentinolie (altsaa Asfaltlak), idet man maa passe nøje paa, at der ikke kommer Vand paa Stenen. Derved fjernes Farven, medens Fedtet bliver i Stenen. Saa vadskes Gummien af, og saa valses ind, hvorpaa man indstøver, fastsmelter og ætser.

§ 150. A u t o g r a f i.

Naar man i Stedet for at overføre Aftryk af en graveret Sten som beskrevet, skriver med lithografisk Blæk, der i Sammensætning ligner lithografisk Tusch, paa et Stykke limet Papir og overfører det skrevne paa en Sten og ødelægger Limen i Papiret ved at fugte det med fortyndet Salpetersyre, hvorved Papiret slipper Blækket, faar denne jo Præg i Plan, saa at der kan trykkes med den efter passende Behandling[1]). Da man ved denne Fremgangsmaade kan reproducere en Haandskrift, har Metoden faaet Navn af Autografi og anvendes f.Eks, meget til Trykning af Forelæsninger.

Det lithografiske Blæk flyder ikke let fra Pennen, saa at Skrivningen er ret besværlig, og man maa passe paa, at man ikke kommer til at fedte Papiret med Haanden, da der saa ved Overføringen kommer Fedt paa Stenen, og den da dér tager imod den lithografiske Trykfarve.

Foruden de her omtalte Metoder for Stentryk maa endnu nævnes F o t o l i t h o g r a f i , men den vil blive omtalt under de fotomekaniske Metoder.

b. Fotomekaniske Metoder.[2])

1. Højtryksmetoderne.

§ 151. S t r e g æ t s n i n g.

Her skal Stregætsning omtales for det i § 142 anførte Tilfælde, at en Tegning ad fotografisk Vej overføres paa Metalpladen. Dette sker da, ved at man efter Originaltegningen fremstiller et fotografisk Negativ, idet man helst samtidig formindsker Størrelsen, for at faa skarpere Linier (- man fremstiller altsaa Originaltegningen større, f.Eks. 1/3 større i lineært Maal, end man ønsker Reproduktionen), og det fotografiske Negativ kopierer man paa en paa Metalpladen anbragt lysfølsom Hinde, idet Metalpladen lader sig spænde sammen med Negativet i en Kopiramme.

Naar et Negativ er fremstillet, er det som bekendt gennemsigtigt, hvor Originalen er mørk, og uigennemsigtigt, hvor den er hvid, d.v.s. dog først, naar Negativet er f r e m k a l d t i Mørkekammeret, idet Billedet forinden er latent (skjult). Negativet maa, som ligeledes almindelig bekendt, f i k s e r e s , før det kan tages ud af Mørkekamret i Dagslyset, idet man ved Fikseringen opløser tilbageværende lysfølsomme Dele. Oplysninger om, hvorledes de Negativer er fremstillede, som bruges i Reproduktionstekniken, og om deres Fremkaldelse og Fiksering vil blive givet i § 153.

Ved Fotografering af Originaltegningen maa denne belyses stærkt, helst med elektrisk Buelys, og Negativet maa tages gennem et Objektiv med Prisme, der spejlvender det Billede, som man senere ved Kopieringen faar paa Metalpladen, idet ellers et Aftryk af denne vil faa højre Side af Originalen til at vende til venstre i Reproduktionen og omvendt. Det Negativ, der faas ved Benyttelse af et Objektiv med Prisme, kaldes e t o m v e n d t N e g a t i v.

Det lysfølsomme Lag paa Metalpladen, der som anført

---

1) Denne Behandling er den samme, som er anført i Noten til forrige Paragraf, idet man dog foretrækker Anrivning ved Overføring af Autografi.

2) Jfr. Noten til § 140.

i § 142 til Strøgætsning næsten altid er en Zinkplade, bestaar af en Blanding af Æggehvide og en Opløsning af Ammoniumbichromat. Efter at Pladen er overhældt dermed, er det overflødige slynget af ved Centrifugering, saa at der kun er blevet et meget tyndt Lag tilbage. Det dannede Chromalbumin bliver uopløseligt ved at belyses, og, da Laget er saa tyndt, uopløseligt helt igennem[1]. Dette vil det altsaa blive ved Kopieringen paa de Steder, hvor Tegningens Linier findes paa Negativet, idet disse Steder er gennemsigtige, medens det Chromalbumin, som er ubelyst, er opløseligt i koldt Vand. Zinkpladen bliver nu fremkaldt ved at indvalses med fed Farve og dernæst i et Vandbad overgnides med en Tot Bomuld. Da nemlig Farven hæfter daarlig paa det ubelyste Chromalbumin, kan Vandet komme til at løse det op. Tegningen haves altsaa da i fed Farve paa Zinken.

Den fotografiske Overføring af Originaltegningen paa Zinkpladen byder den Fordel fremfor de i § 142 omtalte Overføringer, at man kan forandre Størrelsen, navnlig formindske den, idet en Forstørrelse vil gøre Reproduktionen mindre skarp, da Ujævnheder i Liniernes Tykkelse etc. jo vil blive forstørrede og derved tydeligere.

Den videre Behandling af Zinkpladen for at fremkalde ophøjet Præg er den samme som den i § 142 angivet, hvor der ikke var brugt fotografisk Overføring.

I Stedet for Benævnelsen Zinkætsning bruges undertiden Benævnelserne Z i n k o g r a f i eller Z i n k o t y p i , ligesom man meget almindeligt ved Clicheer forstaar Zinkætsninger - jfr. Slutningen af § 141.

§ 152. A u t o t y p i.

Ved denne Metode kan man gengive Halvtoner - se § 142 - alene med sort Farve, saaledes at der i de forskellige Dele af Billedet fremkommer forskellige graa Nuancer, ligefra det næsten hvide til det sorte. Dette opnaas, ved at de næsten hvide Dele af Billedet kommer til at bestaa af saa smaa sorte Prikker, at de næppe ses paa det hvide Papir, medens de graa Dele kommer til at bestaa af mindre eller større sorte Prikker, der i de helt sorte Dele er saa store, at de naar hinanden, saa at Papirets hvide Farve slet ikke ses.

Tavle II, Fig.7 viser et Autotypi saaledes forstørret, at Prikkerne er meget tydelige, men intet Sted af Figuren synes helt hvidt eller helt sort; det vil imidlertid let forstaas, at man ved at gøre Prikkerne endnu mindre eller endnu større end de viste, vil kunne erholde Dele af Billedet til at se helt hvide eller helt sorte ud.

Opløsningen af Billedet i Prikker sker ved at Negativet tages igennem et saakaldt R a s t e r , naar man fotograferer det elektrisk belyste Originalfotografi, idet Rasteret indskydes direkte foran Pladen. Rasteret bestaar sædvanlig af to sammenkittede Spejlglasplader, som paa de mod hinanden vendte Sider hver er forsynet med tætløbende parallelt indgraverede og derefter indsværtede Diagonallinier, saaledes at den ene Plades Linier krydser den andens under rette Vinkler.

Det Lys, der fra Originalbilledet trænger ind i Kameraet, maa altsaa paa Vejen til Negativet passere de smaa gennemsigtige Aabninger i Rasteret, de saakaldte Ruder.

I Hovedsagen er Rasterets Virkning følgende, medens noget nærmere derom vil blive givet i den følgende Paragraf.

Er Originalbilledet et Sted helt lyst, vil Rasterets mørke Linier kun i ringe Grad genere Lysets Virkning paa Negativet. Dette bliver paa det tilsvarende Sted omtrent uigen-

---

1) Chromalbumin er at foretrække for Chromgelatin, da det er mere tyndtflydende, saa at man kan faa Laget saa tyndt ved Afslyngningen, at man kan faa det belyst helt igennem.

nemsigtigt og ved Kopieringen, der i Reglen sker paa en Kobberplade med et Lag Fiskelim, som er gjort lysfølsomt - den saakaldte E m a i l l e p r o c e s [1] - bliver Laget saa godt som helt opløseligt, og naar Pladen behandles som ved Stregætsning, Aftrykket næsten hvidt. Er Originalbilledet et Sted helt mørkt, vil Rasteret for dette Sted overhovedet ingen Rolle spille. Negativet bliver paa det tilsvarende Sted gennemsigtigt, og Kobberpladens lysfølsomme Lag paa det tilsvarende Sted uopløseligt, og Aftrykket sort. Hvor Originalbilledet er næsten mørkt, falder der kun pletvis Lys gennem Rasterets Ruder, saa at man kun faar smaa uigennemsigtige Pletter i Negativet og altsaa kun smaa hvide Pletter i Aftrykket. Er Originalbilledet andetsteds lysere, saa bliver de hvide Pletter i Billedet saa meget større, at de maaske naar hinanden, hvorved man faar sorte Pletter paa hvid Bund.

Pletternes Form er i Hovedsagen den samme som Formen af den Blænder, der har været anvendt. Hver enkelt Rude i Rasteret virker nemlig som Hullet i et Hulkamera, der da afbilder Blænderen paa Negativet. I Reglen har Blænderen Cirkelform, saa at Pletterne bliver runde, men de kan dog afvige derfra som nærmere omtalt i næste Paragraf, hvor der ogsaa omtales, hvorledes Forstærkelse og Svækkelse af Negativet virker paa dem.

De fineste Rastere har 80 Linier paa én Centimeter, men de anvendes kun meget sjældent. Mest bruges Rastere med 40 Linier à 60 Linier. Fine Rastere er meget kostbare.[2]

I næste Paragraf vil man finde Besked om, hvorledes Kobberpladen ved Emailleprocessen forsynes med det lysfølsomme Lag, og om hvorledes dette efter Fremkaldelsen bliver gjort meget modstandsdygtigt imod Syren, hvormed Ætsning sker. Sammesteds vil man finde beskrevet, hvorledes Behandlingen af Kobberpladen gaar for sig for at gøre den egnet til Trykning. Behandlingen ligner den ved Stregætsning foreskrevne, men er ikke blot et rent mekanisk Arbejde, men kræver kunstnerisk Forstaaelse.

Fotografiske Optagelser gennem Raster direkte fra Naturen kan kun udføres, naar det drejer sig om lidet plastiske Genstande som Mønter, Tekstilstoffer etc. Er det derimod f.Eks. et Landskab, som det drejer sig om, maa man først fotografere det. Særlig vanskelig er Reproduktion af Maskintegninger[3].

Man bruger jævnlig Zinkplader og Messingplader til Autotypi. Om Fordele og Mangler se nedenfor[4].

Autotypier kan naturligvis ligesom Stregætsninger aftrykkes Side om Side med Sats og stereotyperes Side om Side med Sats til Aftrykning i Hurtigpresse eller Rotationspresse. Autotypi er den mest brugte Reproduktionsmetode for Billeder i Halvtone i Aviser og Bøger.

Antallet af Aftryk, som man kan tage af en Autotypi, kan stige indtil 100000 paa meget glat Kunsttrykpapir, men er paa mat, ru Papir ofte knapt 10000.

En Del yderligere Oplysninger om Autotypi vil man finde i næste Paragraf.

---

1) Se f.Eks. "Ingeniøren" 1902, S. 34.

2) De bedste Rastere graveres direkte med Diamant. Mindre gode er Rastere, der er fremstillede ved at ridse i en Dækgrund og derpaa ætse Glasset i Ridserne med Flussyre. Endnu daarligere Rastere faar man ved at fotografere et Raster paa en Glasplade. Et saaledes fremstillet Raster har jo nemlig i Ruderne ikke fuld Gennemsigtighed, da det jo ogsaa dér er beklædt med en Hinde.

3) Herom i Krügers Bog S. 112.

4) Krügers Bog S. 89.

§ 153. Yderligere Oplysninger om Stregætsning og Autotypi.

Der skal her gives nærmere Oplysninger om Fotograferingen ved nævnte Reproduktionsmetoder, om Autotypikornenes Form og om Ætsningen.

Ved Fotografering af Stregtegninger til Ætsning og Halvtonebilleder til Autotypi anvendes som oftest vaade eller tørre Kollodiumplader. De har fremfor almindelige Bromsølvgelatineplader for det første den Fordel, at de fremstilles paa Stedet og i den Størrelse, der er Brug for, saaledes at Reproduktionsanstalten kan nøjes med et ringe Antal Spejlglasplader af forskellige Størrelser i Stedet for at maatte ligge med et stort Lager af færdige Plader i alle mulige Formater. Den vaade Kollodiumplade har desuden den Fordel, at Billedet ligger næsten helt oppe i Overfladen (se nedenfor), hvorved alle Linier og Punkter bliver langt skarpere end paa Bromsølvgelatinepladen og den tørre Kollodiumplade, hvor Sølvkornene er fordelt gennem hele Hinden.

Emulsionen til den tørre Plade (en Opslemning af Bromsølv i Kollodium) faas færdig i Handelen. Den hældes ud paa Spejlglaspladen, der i Forvejen er dækket med et tyndt Underlag (f.Eks. Kautschuk, efter at dets Opløsningsmiddel er fordampet). Efter Fordampning af Æther-Alkoholen er Pladen tør. Emulsionen kan faas farvet med forskellige Farvestoffer, som gør den følsom for gulgrønt og eventuelt for rødt Lys, medens den oprindelig (ligesom den vaade Plade) kun er følsom for blaat og violet Lys. Den er derfor ganske uundværlig til Optagelse af farvede Originaler. I den nyeste Tid anvendes ofte, navnlig i England, specielt fremstillede Bromsølvgelatineplader (fotomekaniske Plader), der paa samme Maade som Kollodiumemulsionen kan gøres følsomme for gulgrønt og rødt Lys. Alle de her nævnte Plader giver stærkere Kontraster end Plader til almindelig Fotografering.

Ved kortvarig Belysning af en følsom fotografisk Plade dannes som anført i § 151 et usynligt Lysindtryk (latent Billede). Det belyste Jodsølv (i den vaade Plade) eller Bromsølv (i Kollodiumemulsionen og Bromsølvgelatinen) faar derved den Egenskab at reduceres hurtigere (til Sølv) af visse Reduktionsmidler (Fremkalderen) end det ubelyste Jodsølv eller Bromsølv. En Fremkalder til Kollodiumemulsion eller Bromsølvgelatine kan f.Eks. bestaa af Hydrokinon, Natriumsulfit og Potaske, opløst i Vand, hvortil kan sættes Kaliumbromid. Efter at det belyste Bromsølv er reduceret, fjærnes det ubelyste Bromsølv ved Opløsning i Natriumthiosulfat (Fiksering). Efter Udvadskning er Pladen da som Regel færdig til Brug. Dog maa den undertiden forstærkes eller afsvækkes.

Til den vaade Proces overhældes den godt rensede Spejlglasplade med en Opløsning af Jodkadmium og Jodammonium i Kollodium. Naar Æther-Alkoholen omtrent er fordampet, dyppes Pladen i en vandig Opløsning af Sølvnitrat, hvorved der i Kollodiumhinden udskilles yderst fint fordelt Jodsølv, medens der stadig er Overskud af Sølvnitrat. Den vaade Plade maa hurtigst mulig anbringes i Kassetten og belyses, da den ved Indtørring bliver ubrugelig. Til Fremkaldelse anvendes en Blanding af Jærnvitriol, Kobbervitriol, Eddikesyre og Alkohol, som reducerer Sølvnitratet til yderst fint fordelt Sølv. Dette afsætter sig fortrinsvis paa de belyste Dele af Pladen, hvorved der dannes et svagt Billede, som absolut maa forstærkes for at kunne anvendes. Pladen fikseres først i Cyankaliumopløsning og udvandes. Til Forstærkning anvendes oftest en Blanding af Kobbervitriol og Bromkalium, som omdanner hvert enkelt Sølvkorn til en Blanding af Bromsølv og Kuprobromid. Ved en paafølgende Behandling med Sølvnitrat reduceres dette af Kuprobromidet til Sølv, saa at det forstærkede Billede kommer til at bestaa af Sølv + Bromsølv. Sølvet sætter sig ved en Kimvirkning, hvor der i Forvejen findes Sølv. Endelig

maa Pladen som Regel svækkes for at faa de ubelyste Steder helt klare og Autotypi-Punkterne mindre som nedenfor nærmere forklaret. Hertil kan f.Eks. anvendes en Opløsning af Jod i Jodkalium, der omdanner Sølvet til Jodsølv, som derefter opløses delvis i en stærkt fortyndet Cyankaliumopløsning. Sluttelig kan det gule Jodsølvbillede sværtes med Svovlnatrium, hvorved der dannes Svovlsølv.

Hvad A u t o t y p i p l e t t e r n e s F o r m angaar, er der i forrige Paragraf angivet, at Pletterne i Hovedsagen faar Blænderens Form. Dette gælder dog kun eksakt for smaa Lysstyrker (Skyggepartier i Originalen). Hvert Bromsølv- eller Jodsølvkorn i Pladen, der træffes af Lys, spreder nemlig noget af dette Lys til alle Sider. Ved stor Lysstyrke er dette spredte Lys tilstrækkelig stærkt til at paavirke nogle af de Korn, der ligger udenfor det egentlige Billede. Resultatet er, at Pletten vokser med Styrken af det Lys, der træffer den. Imellem to saadanne forstørrede Pletter kan der nu ligge Korn, der modtager svagt spredt Lys fra dem begge og derved paavirkes saa stærkt, at de sværtes ved Fremkaldelsen. Dette er den væsentlige Grund til, at store Pletter strækker sig henimod hinanden og derved mister Blænderens Form.

Naar Blænderen er rund, vil da for et ret lyst Sted paa Originalbilledet Negativets runde Pletter faa Udløbere, der naar hinanden, saa at der bliver en gennemsigtig Prik imellem dem, der giver en rund Prik paa Aftrykket.

I Negativets Hinde har Autotypipletterne, naar man ser dem i Snit vinkelret paa Glasset, et Gennemsnit, der foroven er begrænset af Hindens plane Overflade, forneden af en Bue, der vender Konkaviteten opad, saa at Pletten altsaa er tykkest paa Midten og tyndere og tyndere ud imod Kanten. Naar Ordinaterne til Kurven L i Tavle II, Fig.8 betegner den Mængde Lys, der har truffet Pletten paa forskellige Steder, kan da Ordinaterne til Kurven D betegne Tykkelsen af det udskilte Sølvlag paa de tilsvarende Steder. Ved Forstærkning af Negativet forøges nu Sølvlagets Tykkelse overalt proportionalt, saa at det forøges saaledes, at det kan repræsenteres ved Kurven r. Ved den paafølgende Svækkelse af Negativet fjærnes overalt paa Pletterne et lige tykt Lag Sølv[1]), saa at det resterende Sølvlags Tykkelse repræsenteres ved Ordinaterne til Kurven r. Dette Sølvlags Tykkelse er betydelig mere ensartet og derved Plettens Sølvlag betydelig mere ensartet uigennemsigtigt end den oprindelige Plets Sølvlag, der havde udflydende Kanter.

Forstærkelse og Afsvækning maa ofte gentages en eller flere Gange.

Naar man lægger et forstærket og afsvækket Negativ paa sort Papir med Glassiden opad, ser det ud som et Positiv, idet Sølvpletterne reflekterer Lys som et med Sølv belagt Spejl, medens det sorte Papir ses igennem imellem Sølvpletterne.

Ved E m a i l l e p r o c e s s e n bliver den polerede Metalplade heldt over med den lysfølsomme Fiskelimopløsning og fordelt fint, ved at det overflødige slynges af i en Centrifuge, idet Pladen roterer hurtigt med Laget vendt nedad imod en Gasflamme. Efter Kopiering bliver Pladen fremkaldt i en Methylvioletopløsning, hvorved alle ubelyste Dele opløses, medens de belyste større og mindre Pletter bliver tilbage, som senere skal aftrykkes og give Billedet. For at disse Pletter skal staa sig godt imod Ætsningen, bliver Pladen varmet paa en Rist over en Gasflamme, hvad der kaldes, at den bliver "indbrændt". Herved forsvinder først det violet farvede Billede for straks derefter at træde frem klart og skarpt i brun Farve. Pletterne er nu blevet fuldstændig syrefaste.

---

1) De Midler, der bruges til Afsvækning, opløser nemlig Sølvet saa hurtigt, at de derved forbruges saaledes, at de kun langsomt naar ned til et dybere Lag, og derved ligesom "høvler de" et Sølvlag af Pletterne.

Til Ætsning har man for Stregætsninger og Autotypier tidligere kun anvendt Henlæggelse af Pladen i Ætsevædsken i en Skaal, som man vuggede med Haanden i et Rum, der var dækket foroven af en Glasrude. Betydelig bedre er imidlertid en Ætsemaskine, hvori Pladen fæstes i Laaget med den Side nedad, som skal ætses, og hvor Ætsningen sker i et lukket Rum, ved at der af en Slags Centrifugalpumpe sprøjtes Ætsevædske op imod Pladen. Man kan derved spare en Del af den navnlig ved Autotypier møjsommelige Afdækning, idet naturligvis de Steder, hvor det meste Metal ligger frit, altsaa Billedets lyseste Dele angribes hurtigst. Man faar ogsaa Ætsningen dybere og Pletterne kommer til at staa mere bestemt og glattere end ved Ætsninger, der kun udføres i Vuggeskaal.

§ 154. T r e f a r v e t r y k.

Ved at tage Aftryk af tre Autotypi-Trykplader med henholdsvis en blaa, en rød og en gul Trykfarve, kan man fremstille Afbildninger af et Maleri, idet de Pletter, som Trykpladerne afsætter, maa ramme ikke ovenpaa hinanden men ubetydelig forsat for hinanden, da en Farve, der er afsat ovenpaa en anden, naturligvis delvis skjuler denne. Det lykkes dog ikke at faa samtlige Farvetoner nøjagtigt gengivne i Aftrykket.

Oprindelig tog man til Trefarvetryk de til Trykpladernes Fremstilling nødvendige Negativer igennem en Glasplade, hvorpaa der fandtes en Gelatinehinde, som var komplementær til den Farve, hvormed Trykpladen skulde trykke. Hvad der var rødt paa Maleriet, sendte da ingen Straaler gennem den grønne Hinde, forholdt sig altsaa som de sorte Partier i et Original-Fotografi ved Fremstilling af Negativet til almindelig Autotypi, og det tilsvarende Sted paa Trykpladen modtog altsaa rød Trykfarve, ligesom ellers det til det sorte Sted paa Original-Fotografiet svarende Sted af Trykpladen modtog sort Sværte.

I Stedet for transparente Hinder bruges nu Filtre dannede af Glascuvetter med farvede Vædsker i. For at faa Pletterne som foran anført ubetydelig forsatte for hinanden, drejes, før det følgende Negativ fremstilles, Rasteret 30°.

Det oprindelige Trefarvetryk gav ikke gode Resultater, da Valget af Komplementærfarven var vanskeligt, og der intet var gjort for at gøre Negativerne lysfølsomme netop for de Farvestraaler, som de skulde indsuge. Trefarvetryk gav derfor først gode Resultater, da Vogel i Berlin i 1873 havde fundet, hvorledes man kunde farve de tre Negativer med lysfølsomme Farvestoffer, der sikrede, at Negativerne af de Farvestraaler, som faldt gennem den transparente Hinde, absorberede netop dem, der var komplementære til dem, hvormed der skulde trykkes. Bruges f.Eks. orangegult Glas, farves Negativet med det blaa Cyanin, hvormed man skal trykke fra den Plade, der skal fremstilles. Cyaninet sikrer nu, at Negativet netop absorberer de komplementære Straaler til Cyanin, thi en Farve absorberer netop altid de komplementære Straaler.

Den hurtigste Metode for Trefarvetryk skyldes Dr. Albert. Han bruger slet ingen Filtre men nøjes alene med at farve Negativernes lysfølsomme Emulsion med passende Farvestoffer, saa at Negativerne kun bliver lysfølsomme for henholdsvis gule, røde og blaa Straaler.

Nærmere om Trefarvetryk paa nedennævnte Sted.[1]

2. Dybtryksmetoderne.

§ 155. H e l i o g r a v u r e e l l e r F o t o g r a v u r e.

Den almindeligste Fremstillingsmaade er følgende:

---

1) Krügers Bog, S. 142 nederst.

Man gør Gelatinepapir, i hvis Gelatine der af en nedenfor anført Grund er indblandet et rødt Farvestof (Pigment) lysfølsomt ved at bade det i en Kaliumbichromatopløsning, hvorved Papiret faas overtrukket med Chromgelatine med Pigmentet i Hinden. Efter Originalen fremstiller man et omvendt Diapositiv paa følgende Maade:

Der tages et Glasnegativ, som retoucheres og kopieres paa sort Kulpapir. Det Papir, der faas i Handelen, bades i en Opløsning af Kaliumbikromat og presses med Hinden nedad imod en med Oksegalde indrevet Spejlglasplade. Efter Tørring i et mørkt Rum løsner Papiret sig let fra Glaspladen og er nu spejlblankt og lysfølsomt. Kopieringen derpaa maa ske med Anvendelse af Fotometer, da Kopien kun er lidet synlig. Den lægges c. 10 Minutter i koldt Vand og presses da med Hindesiden imod en Spejlglasplade, som man forinden har overheldt tyndt med en Gelatineopløsning. Efter nogle Minutters Forløb lader Papiret sig let trække af, og naar Billedet saa er skyllet først med varmt og saa med koldt Vand, har man et skarpt og klart Diapositiv paa Glaspladen.

Man kopierer dette paa det lysfølsomme Papir. Dernæst overføres Hinden paa en som nedenfor anført behandlet Kobberplade ved at lægge Papiret derpaa i koldt Vand med Hinden nedad og gnide Papiret med en Lineal med en Gummistrimmel i Kanten fast imod Kobberpladen, idet der er lagt tyndt Voksdug imellem Papiret og Gummistrimlen. Derpaa lægges Pladen med Papiret paa i varmt Vand. Derved opløses det ubelyste, og da Belysningen ikke er trængt igennem hele Hindens Tykkelse, er det inderste Chromgelatin opløseligt, saa at Papiret løsner sig fra den overførte Hinde.

Forinden Overføringen skete, er Kobberpladen indstøvet med fint Asfaltpulver i en Kasse, der ender firkantet tragtformet nedad, og hvorunder en Blæsebælg er sat i Bevægelse, saaledes at de større Asfaltpartikler synker ned, medens kun de letteste bliver holdt svævende og sætter sig paa Undersiden af den foroven i Kassen vandret indstukne Kobberplade. Asfaltpulveret er dernæst smeltet fast paa Kobberpladen ved at holde denne over en Gasflamme, og derved har Asfalten samlet sig i mikroskopiske Korn paa Kobberpladen. Dette gør, at naar Kobberpladen, som vi skal høre, senere ætses, bliver den kornet, idet Ætsningen sker imellem Kornene.

Det er paa en saaledes med Asfaltkorn belagt Kobberplade, at Chromgelatinehinden blev overført, og man ætser derefter med Jærnklorid, idet man efter hinanden bruger 4 svagere og svagere Opløsninger. Ved første Ætsning ætses de tyndeste Gelatinehinder igennem og senere de tykkere. Den svagere Syre suges nemlig lettere ind end den stærkere, thi Gelatinen suger des bedre, jo mere fugtig den er, og den tyndere Jærnkloridopløsning opbløder den mere end den stærkere.[1] Dette medfører, at man faar Kobberpladen i Relief.

Ved Ætsningen bliver Pladen kornet, hvilket gør, at ved Indsværtningen Sværten bedre hæfter til Pladen, Pigmentet i Hinden tjener til at gøre det tydeligt, hvor Ætsningen skrider fremad, idet Kobberet dér bliver sort.

§ 156. Dr. Mertens' Dybtryk.[2]

Denne Metode er en Slags Fotogravure, der trykkes

---

1) Koncentreret Jærnkloridopløsning hærder ligefrem Gelatine, saa at Opløsningen alene paa Grund af Hærdningen diffunderer vanskeligere gennem Gelatinen end en fortyndet Opløsning, som ikke hærder den saa stærkt.

2) Nærmere i Frankfurter Zeitung af 19de Febr. 1911 og Klimsch's Jahrbuch, 1911, S. 254.

paa Rotationspresse. Man har derfor en Kobbercylinder i Stedet for en Kobberplade med fordybet Præg. Det fordybede Præg i Kobbercylinderen skaffer man sig paa følgende Maade.

For at faa den regelmæssigt overtrukket med Chromlim lader man den rotere i et Mørkekammer paa en Drejebænk og lader fra en over den anbragt Chromlimbeholder Chromlimen træde ud ad en Bundaabning, idet Beholderen er befæstet til Forsætteren og bevæges med denne paa langs ad Drejebænken. Chromlimen lægges derfor paa i en fin Skruegang. Selv paa en stor Valse faas i knapt en halv Time et fuldstændig regelmæssigt Overtræk, og man kan have overtrukne Valser liggende paa Lager.

Om Overtrækket svøbes en Film, hvorpaa findes et ved Hjælp af Raster fremstillet Diapositiv. Diapositivet belyses gennem en Sledse med Sollys eller elektrisk Lys under langsom Drejning af Cylinderen. Efter en Forbedring af Fremgangsmaaden skal man kunne anvende et plant Diapositiv i Stedet for det bøjelige.

Efter Fremkaldelse ætses svagt, og derefter indvalses Cylinderen med Farve og indstøves med Asfalt, der derpaa smeltes fast i Farven, og der ætses i 30 Minutter i et svagt Jærnkloridbad. Asfalten har da lukket de fineste Huller, saa at disse ikke ætses dybere. Saa indvalses med et grovere Kvantum Farve, og der indstøves paany med Asfalt, som smeltes fast i Farven, hvorved noget grovere Huller lukker sig, saa at den paafølgende Ætsning ikke angriber dem o.s.v.. Før sidste Ætsning er kun de Dele af Billedet forblevne aabne, som skal trykke de mørkeste Dele af det og derfor maa besidde de største Dybder. Dr. Mertens har konstrueret en særlig Rotationspresse til Aftrykningen.

Metoden har imidlertid vist sig at være ret dyr.

3. Fladtryksmetoderne.

§ 157. F o t o l i t h o g r a f i.

Man har Fotolithografi baade i Streg og som Autotypi[1], idet der til Autotypi bruges Raster ganske som beskrevet i § 152.

Vi kan derfor indskrænke os til her at beskrive, hvorledes man gaar frem, naar Originalen er en Tegning i sorte Linier. Ved Fotografering deraf skaffer man sig et Negativ. Dette kopierer man i en almindelig Kopiramme paa Chromgelatinepapir.

Dette Papir skaffer man sig ved at købe Papir præpareret med Gelatine og gøre det lysfølsomt ved at bade det i Kaliumbikromat eller Ammoniumbikromat.

Den dannede Chromgelatine har den Egenskab, at den i ubelyst Tilstand kvælder ud i koldt Vand og løser sig op i lunkent Vand, medens den bliver uopløselig ved at belyses.

Ved Kopieringen bliver altsaa Chromgelatinen uopløselig, hvor Negativet er gennemsigtigt, d.v.s. hvor Originalens Linier findes. Med en Pensel paafører man det belyste Papir en med Terpentinolie fortyndet fed Farve og udvadsker dernæst Papiret saa længe i k o l d t Vand, at man med en Svamp kan vadske Farven bort fra den kvældede ubelyste Gelatine. Ved at Farvelaget ikke er tæt, kan den ubelyste Gelatine suge Vand, og naar den derved svulmer op, kan den ikke fastholde Farven saaledes som den ubelyste Gelatine. Efter Bortvadskningen af Farven, hvorved selve Chromgelatinen ikke bort-

---

1) Angaaende en 3die forholdsvis ny Metode med Anvendelse af en meget fint kornet Sten og et Halvtonenegativ, se Krüger: Die Illustrationsverfahren, 1914, S. 223.

vadskes, da det anvendte Vand er koldt, er Billedet fremkaldt, idet det nu staar som en sort Tegning, og man kan altsaa straks se, om Billedet er tilfredsstillende. Det overføres da paa den lithografiske Sten, hvormed man skal trykke.

Negativet er til den her beskrevne Metode for Fotolithografering ikke taget gennem et Objektiv med Prisme saaledes som i § 151, idet man jo her ikke kopierer Negativet paa Stenen, saaledes som dér paa Metallet, men paa et lysfølsomt Papir, hvorfra Tegningen overføres paa Stenen. Stenen egner sig ikke saa godt til Indspænding i en Kopiramme dels paa Grund af sin Tykkelse, dels paa Grund af sin uregelmæssige Omkreds og sin Størrelse, idet Stenen ofte er ret meget større end Billedet.

Imidlertid er man i godt ledede lithografiske Anstalter kommet over disse Vanskeligheder og kopierer direkte fra Negativet paa Stenen, der f.Eks. forsynes med et Lag Chromalbumin.[1]

§ 158. R e a u t o g r a f i.

Denne Metode er en dansk Opfindelse af afdøde Underbestyrer ved meteorologisk Institut, Kapt. G. Rung[2]. Man skriver eller tegner med en lidt farvet Opløsning i Vand af Kalium- eller Ammoniumbikromat paa Papir, der er præpareret med Albumin, Gelatine eller begge disse Stoffer i Forening[3]. Det skrevne bliver uopløseligt i Lyset.

Dernæst overføres det tegnede eller skrevne paa en lithografisk Sten[4].

Efter den første Overføring kan man gummere Papiret, som man har skrevet eller tegnet paa, og overføre fra det paany, hvilket har givet Anledning til Benævnelsen: Reautografi. Man kan saaledes paa Stenen faa flere Eksemplarer af det skrevne eller tegnede ved Siden af hinanden.

Fordelene ved Reautografi fremfor Autografi bestaar dels heri, dels i, at det skrevne eller tegnede kan henligge en ubegrænset Tid, før man anriver for at overføre, medens Autografier, der er skrevne paa almindeligt Papir, straks maa overføres, og saadanne, der er skrevne paa præpareret Papir, kun kan henligge nogle Dage, før Anrivning og Overføring sker, og endelig deri, at det er langt lettere at skrive med en Chromopløsning end med lithografisk Blæk, som meget vanskeligt vil flyde.

Hvis man til Reautografering har skrevet med Spejlskrift, kan man i Stedet for at overføre det skrevne paa Sten, gøre Papiret i Stand til at trykke direkte dermed.

---

1) Nærmere i Krügers Bog, S. 221 nederst.

2) Opfundet af ham som Assistent ved Instituttet. Eneret af 13de Maj 1880 med Tillæg af 19de Novbr. 1880.

3) Eller man skriver paa almindeligt Papir med Blæk af Gelatine eller Albumin og Kalium- eller Ammoniumbikromat opløst i Vand med et tilsat Farvestof. Hvis man benytter Gelatine, maa den holdes opløst ved Hjælp af Eddikesyre, Karbolsyre eller lign. Tillægget til Eneretten drejer sig om Anvendelse af Chromalun i Stedet for de nævnte Chromforbindelser.

4) Dette kan ske paa en af følgende to Maader. Ved den ene indsværtes Papiret over det hele med lithografisk Overføringsfarve, og derpaa opløses de opløselige Dele af Hinden, før Overføring sker. Ved den anden opløses først de opløselige Dele, derpaa indgnides med Gummi arabicum og derefter "anrives" (jfr. Noten til § 149) med Overføringsfarven.

§ 159. Z i n k t r y k.

Som omtalt i Slutningen af § 145 har Zink lignende Egenskaber som den lithografiske Sten om end i ringere Grad. Man kan derfor f.Eks. overføre en Tegning i litografisk Tusk paa en Zinkplade og gaa frem omtrent som ved Overtryk[1]). Denne Fremgangsmaade henhører jo dog ikke under de fotomekaniske Metoder. Det gør derimod Zinktryk, naar det anvendes til Gengivelse af Tegninger, som haves paa Kalkerpapir eller -lærred, idet man ved at belyse en paa en Zinkplade udbredt lysfølsom Chromforbindelse igennem Kalken, faar Chromforbindelsen gjort uopløselig udenfor Tegningens Linier, medens den er opløselig under disse. Naar man efter Belysningen fremkalder Billedet, kommer den rene Zink frem, hvor den ubelyste Chromforbindelse er fjernet, saa at Tegningen staar med Zinkens hvide Farve paa en Baggrund, der har Chromforbindelsens Farve. Derefter "anrives" Pladen med Sværte, hvorved man faar Tegningen til at staa sort, idet Sværten hæfter til den rene Zink. Med et Syrebad fjernes den sidste Del af Chromforbindelsen. Tegningen staar nu sort paa den hvide Zink, og Pladen kan nu aftrykkes paa lithografisk Hurtigpresse, idet Zinken, hvor den fugtes, ikke tager imod Sværten[2]).

Zinktryk har den Fordel fremfor lithografisk Tryk, at Zinkpladen er langt billigere, at den tager langt mindre Plads op, at den vejer langt mindre, og at Zinken tilsidst kan smeltes.

For at faa Kalken til at ligge tæt an imod Zinkpladen bruges d e n p n e u m a t i s k e K o p i r a m m e. Denne bestaar af en Ramme med en Glasplade, hvorpaa man udbreder Kalken med Tegningen opad, derpaa Zinkpladen med den lysfølsomme Hinde nedad og saa et Stk. Gummitøj med Gummikanter, hvorimod der spændes Tryklister. Ad en Tud suges dernæst med en Haandpumpe eller transmissionsdreven Pumpe, bedre en Vandstraalepumpe eller endnu bedre en elektrisk dreven Vacuum-Pumpe Luften ud fra Rummet mellem Glas og Gummitøj, idet man med et Manometer kontrollerer det opnaaede Vacuum (eventuelt saaledes at Pumpen automatisk gaar i Gang igen, naar Vacuumet falder under en vis Størrelse). Man faar derved Gummitøjet til med et voldsomt elastisk Tryk at lægge Kalken tæt op imod Zinkpladen[3]).

§ 160. Z i n k r o t a t i o n s t r y k o g O f f s e t t r y k.

En væsentlig Forbedring af Zinktrykket er Zinkrotationstrykket, som man faar ved at bøje en Zink-Trykplade om en Cylinder og trykke paa Papir, der støttes imod en anden Cylinder, idet Zinkcylinderen afvekslende maa fugtes og sværtes. Da begge Cylindre roterer kontinuerligt, bliver Produktionen mere end dobbelt saa stor som paa lithografisk Hurtigpresse.

Den største Betydning har Zinkrotationstrykket imidlertid faaet ved det saakaldte Offsettryk (af det engelske to set off = at afsætte). Man trykker herved ikke direkte med den zinkbeklædte Cylinder, der afvekslende maa fugtes og sværtes, men denne afgiver først et Aftryk ("afsætter" sin Sværte) paa en med en Gummidug beklædt Cylinder, og denne afgiver Aftryk videre til Papiret. Man bliver derved i Stand til at trykke paa nobret og paa haardt Papir, som man vanskelig kan trykke

---

1) Ætsningen sker efter Krügers Bog S. 237 med et Galæbleafkog, Salpeter- og Fosforsyre.

2) Efter Ingeniør, cand.polyt. K. V. Kochs Artikel i "Politikens" Teknisk Tidende d. 20de Oktbr. 1912.

3) Efter Blecher: Die Verwendung des Zinks für den lithographischen Druck, 1906, S. 29.

godt paa direkte fra Zinkpladecylinderen, og det selv om det drejer sig om Autotypier eller de fineste Gravurer[1].

§ 161. L y s t r y k[2].

Man tager af Originalen et omvendt Negativ og belyser derigennem en chromgelatineret Spejlglasplade. Ved at udvadske i koldt Vand, hvorved den Del af Chromsaltet, der ikke er bleven paavirket af Lyset, bortvadskes, mister Chromgelatinen sin Lysfølsomhed, hvorpaa man toner. Ved nu at fugte med en Opløsning af Glycerin, Vand og Kogsalt i en Timestid kvælder de ubelyste Partier op, saa at man faar Gelatinehinden i et svagt Relief, der paa de belyste Steder (d.v.s. de fordybede) tager imod Farve, medens de mest opkvældede Dele skyer Farve, og Farvelagets Tykkelse kommer til at svare til Belysningsgraden. Dér, hvor Chromgelatinehinden er stærkest belyst - og derfor stærkest "garvet" - bliver Farvelaget tykkest.

For at faa en smuk Aftoning bruges to Farveværker efter hinanden, af hvilke det ene, der har Lædervalser, farver de mest garvede Partier, medens det andet, der har elastiske Limvalser, forsyner de lysere Partier med Farve.

Man bruger at fugte med Glycerin og Vand i Stedet for med Vand alene, da man, hvis man fugter med Vand alene, maa fugte mellem hvert Aftryk, men ellers langt sjældnere.

Spejlglaspladen maa særlig præpareres for at faa Chromgelatinehinden til at hæfte[3].

Haandpresser til Lystryk er omtrent som til lithografisk Tryk, men Riveren maa udøve et langt mindre Tryk. Man har ogsaa Haandpresser med Valse i Stedet for River og Hurtigpresser. I Middeltal faas kun c. 500 Aftryk om Dagen, og en Plade giver sjældent mere end 1000 gode Aftryk.

Lystryk er smukkere end Autotypier, men Lystrykplader kan ikke aftrykkes Side om Side med Sats, og Autotypier er ved større Oplag billigere og hurtigere at fremstille.

---

1) Nærmere om Metoden i Krügers Bog, S. 238. Metoden er her i Landet indført i Aktieselskabet Hagen & Sievertsens Æskefabrik og Stentrykkeri i Odense.

2) Ogsaa kaldet: H e l i o g r a f i eller H e l i o t y p i eller F o t o t y p i. Nærmere om Lystryk i Krügers Bog, S. 250.

3) Se f.Eks. Krügers Bog, S. 251.

Litteratur.

Vedrørende Bogtrykkerkunst: Boghandler-Medhjælper-Foreningen: Bogen, en populær Vejledning ved Bøgers Fremstilling, 1894, C. Franke: Handb. der Buchdruckerkunst, 6te Aufl. v. M. Müller, 1904, Unger: Wie ein Buch entsteht, 1908 (175de Bd. af "Aus Natur und Geisteswelt"), do: Die Herstellung von Büchern, Illustrationen, Akzidenzen u.s.w., 2te Aufl., 1910, C. T. Jacobi: Printing, 5th ed., 1912, A. Waldow: Der Schriftsetzer, 4te Aufl., 1912, Aug. Müller: Lehrb. der Buchdruckerkunst, 9te Aufl., 1914, Emil Selmar: Typografi, 1914, Bauer: Die Buchdruck-Rotationsmaschinen, 1914, Fournier: Traité de la typographie, 1919, Hatch and Stewart: Electrotyping and Stereotyping, 2 vols., 1919, En Afhdlg. om Rotationspresser i: "Industrie und Technik", 1920, S. 129.

Vedrørende Træsnit: M. Bucherer u. F. Ehlotzky: Der Original-Holzschnitt, 1914, C. Fleck: Die Photo-Xylographie, 1911.

Vedrørende Kobberstik: H. Dedekam: Kobberstik og Raderkunst, Kristiania, 1905, J. Roller: Die Technik der Radierung, 3te Aufl., 1911, A. Seibold: Die Radierung, 2te Aufl., 1916.

Vedrørende Lithografi: Cumming: Handbook of Lithography, 1904, H. J. Rhodes: The Art of Lithography, 1914.

Vedrørende photomekaniske Trykmetoder: F. R. Friis: Om Lystryk, se Beretninger fra Dansk fotografisk Forening, Aug.-Oktbr., 1893, og do: Lithografi og Fotolithografi, se do, April-Juli, 1895, Husnik: Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks, 4te Aufl., 1894, J. Krüger: Die Zinkogravüre, 4te Aufl., 1905, S. Gottlieb: Praktische Anleitung zur Ausübung der Heliogravure, 1905, Husnik: Die Heliographie, 3te Aufl., 1905, Albert: Der Lichtdruck, 2te Aufl., 1906, Chr. Winther: Lysets kemiske Virkninger, 1909, C. Blecher: Lehrbuch der Reproductionstechnik, 1ster Bd., 1909, L. P. Clerc: Les reproductions photomécaniques monochromes: Photogravure, Similigravure, Phototypie, etc., 1910, C. Fleck: Die Photolithographie, 1912, K. H. Broum: Die Autotypie u. d. Dreifarbendruck, 1912, O. F. W. Krüger: Die Illustrations-Verfahren, 1914 (fortrinlig Bog), S. E. Sheppard: Lehrbuch der Photochemie, 1916, W. T. Wilkinson: Photomechanical Processes, 1918, L. P. Clerc: Les reproductions photomécaniques polychromes, 1919.

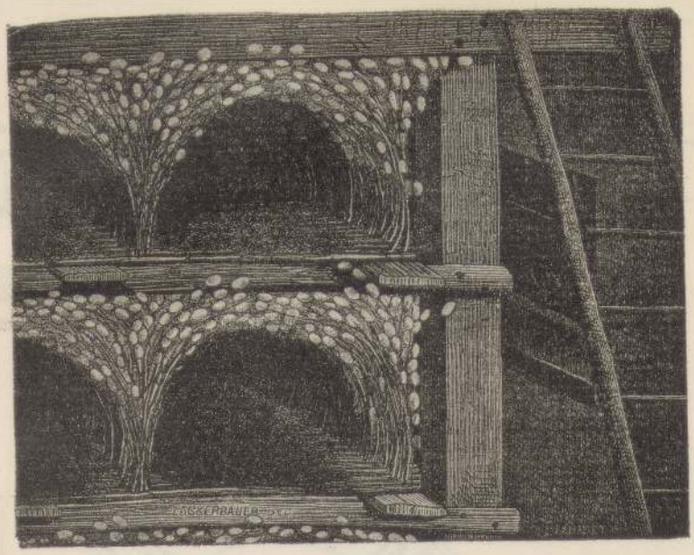


Fig. 1. En Spindehytte.

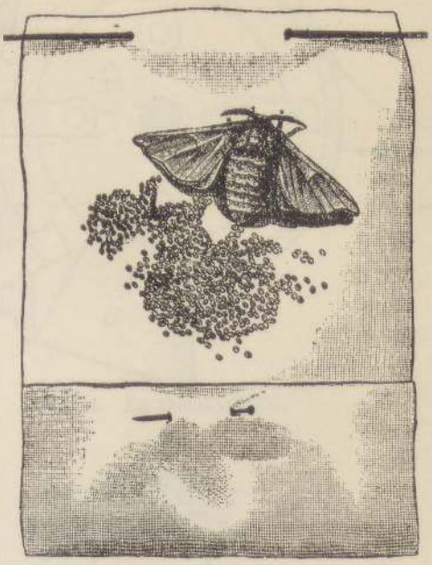


Fig. 2. Celle-Egrainering.

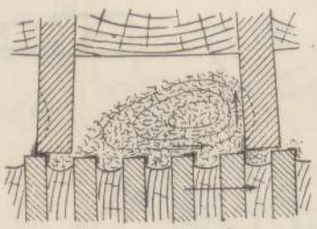


Fig. 3 a. Dannelsen af Stofvidsken paa Heltøjshollændervalsens Knive.

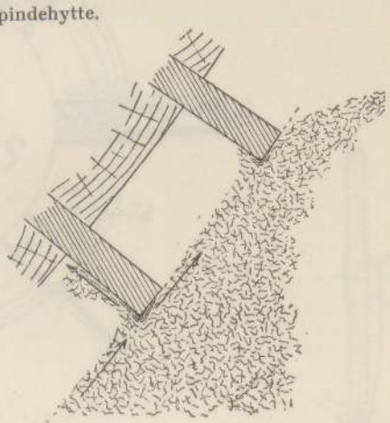
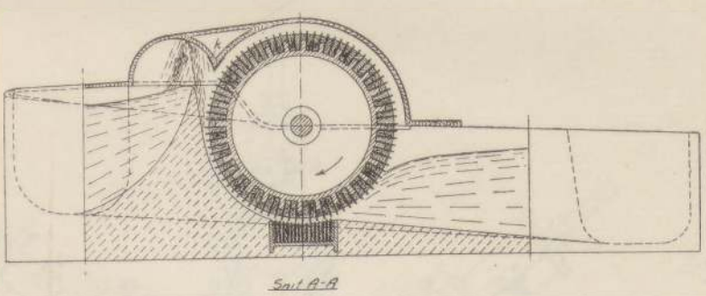


Fig. 3 b. Dannelsen af Stofvidsken paa Heltøjshollænderens Grundværksknive.



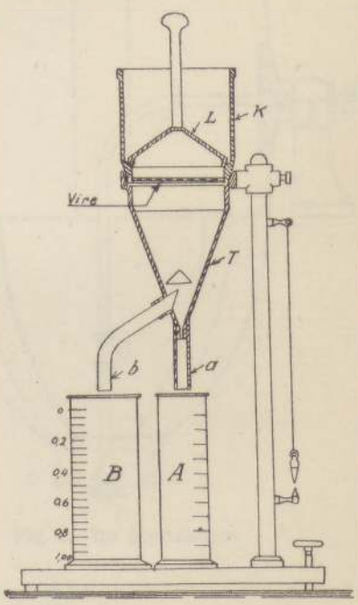


Fig. 6. Schopper-Rieglers Apparat til Maaling af Smøretheden.

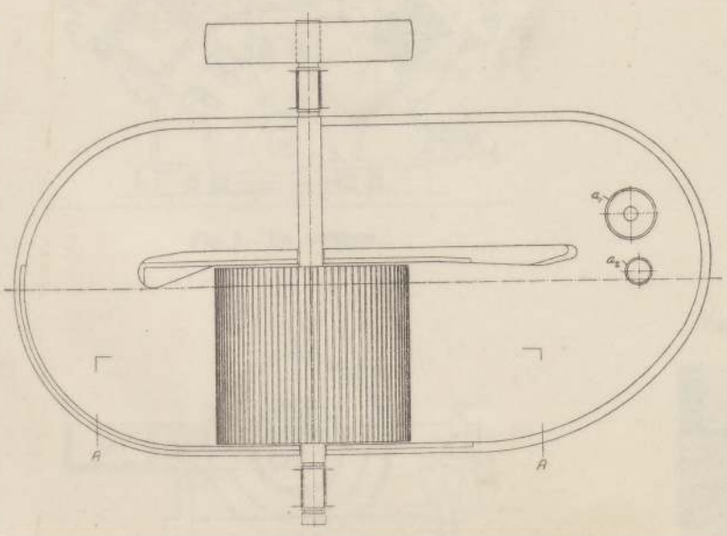


Fig. 5. En moderne Hollænder med skraanende Bund.

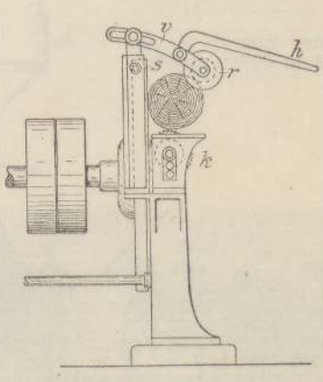
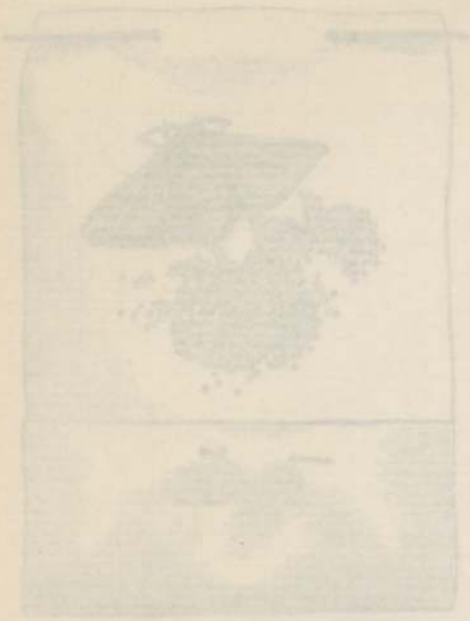
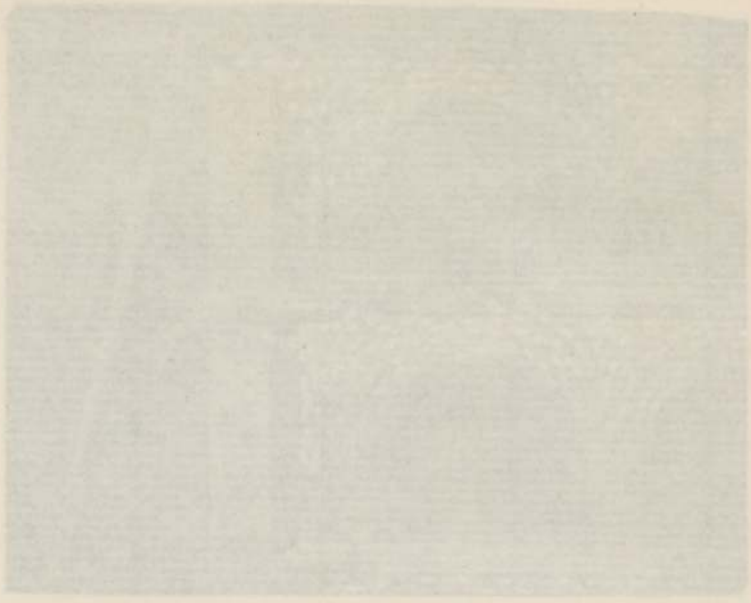
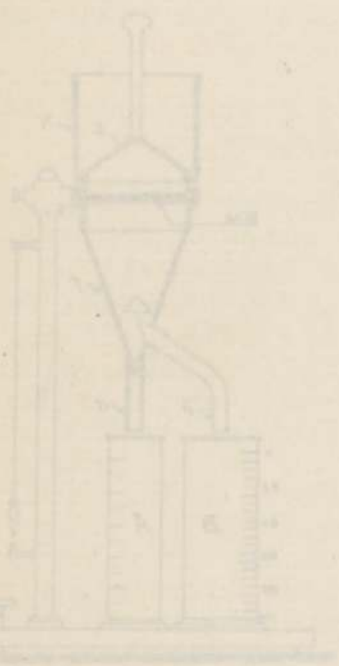
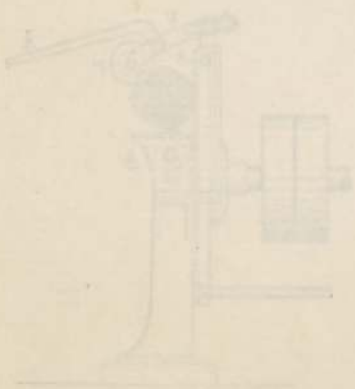


Fig. 7. En Afbarkemaskine.





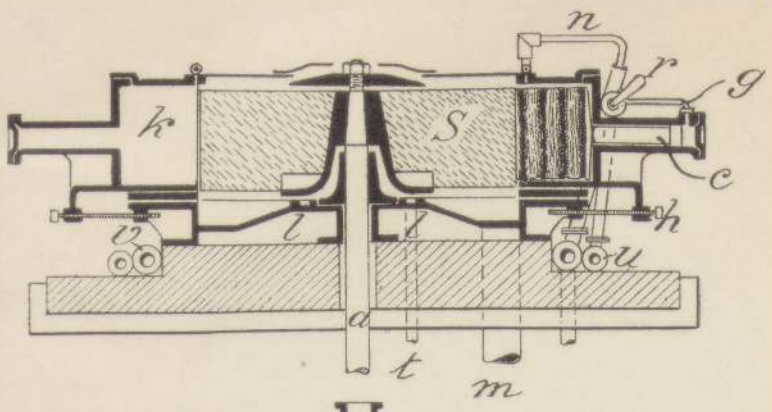




H. I. HANNOVER:

FORELÆSNINGER OVER TREVLSTOFFER, PAPIR-FABRIKATION OG GRAFISKE KUNSTER

MED TEGNINGER AF S. FIEDLER. 1920.



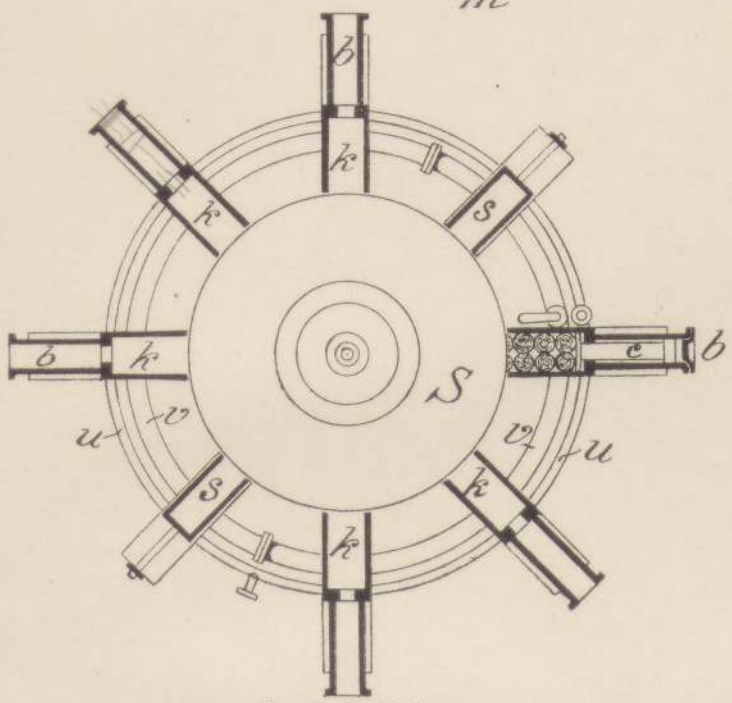


Fig. 1. En Defibrør.

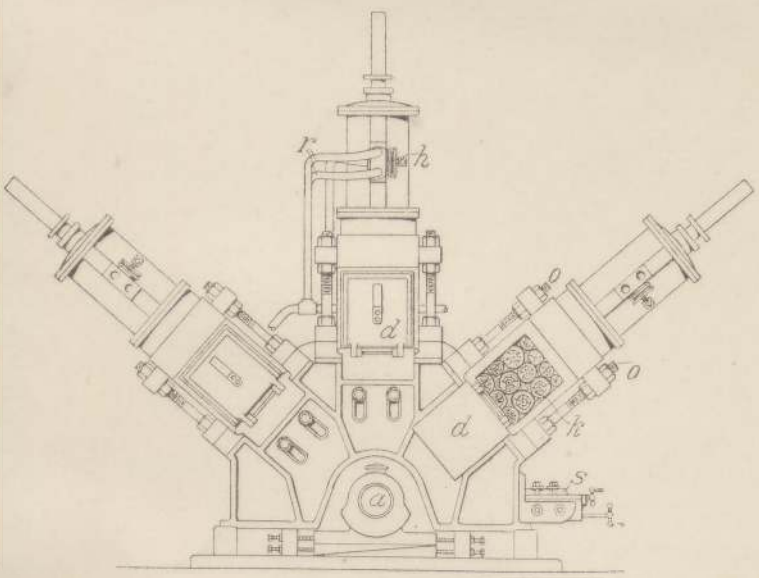


Fig. 2. En Defibrør.

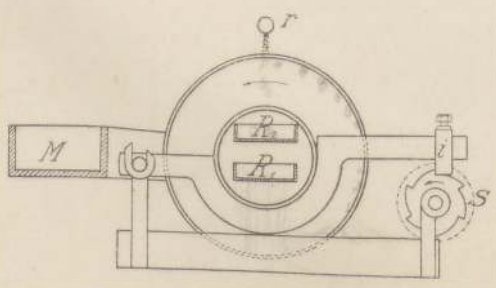


Fig. 6. Et roterende Knudefang.

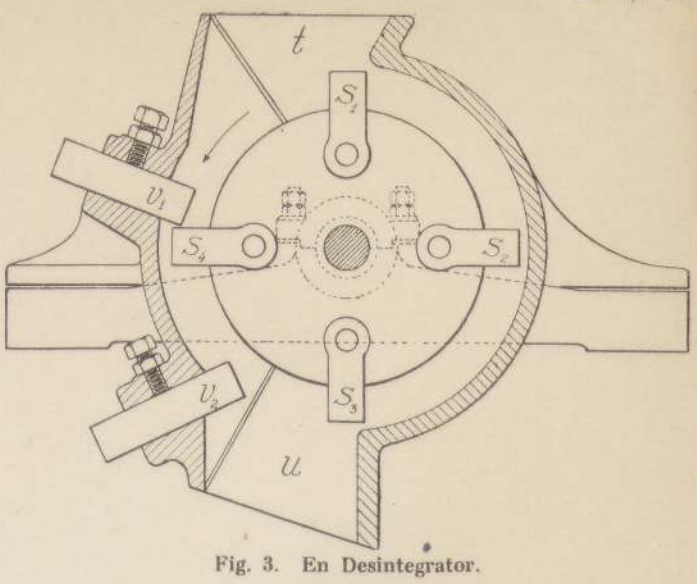


Fig. 3. En Desintegrator.

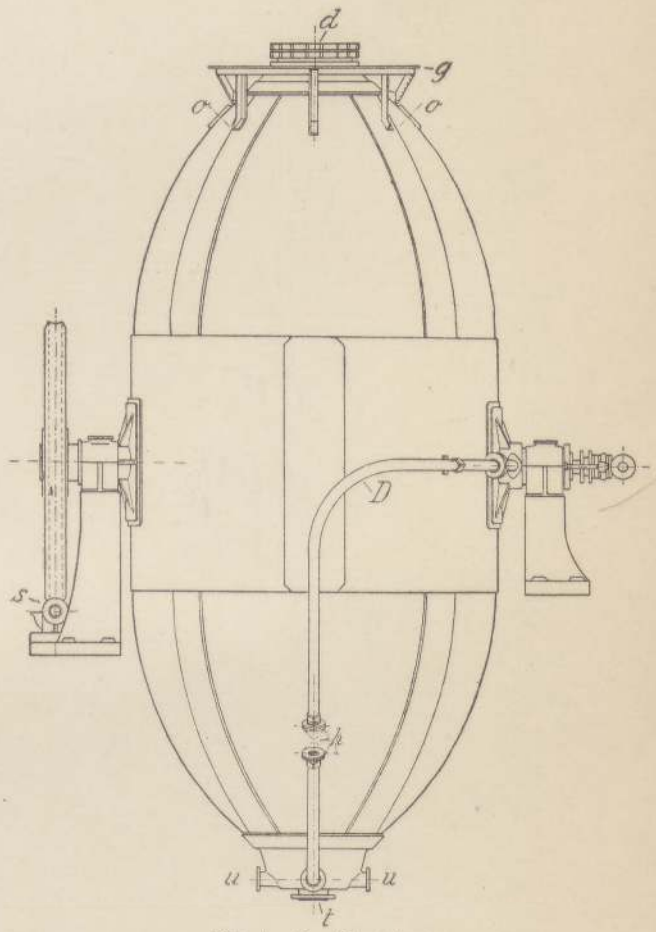


Fig. 4. En Styrtekoger.

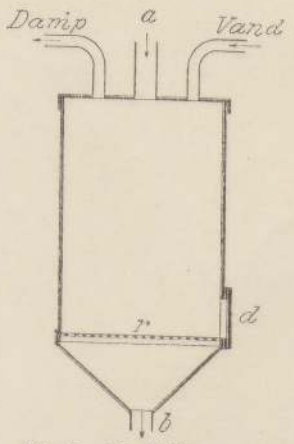


Fig. 5. En Diffusør.

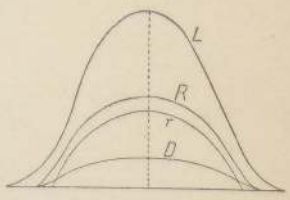


Fig. 8. Grafisk Fremstilling af Forstærkning og Svækkelse.

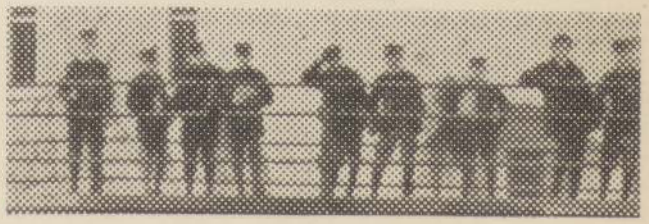
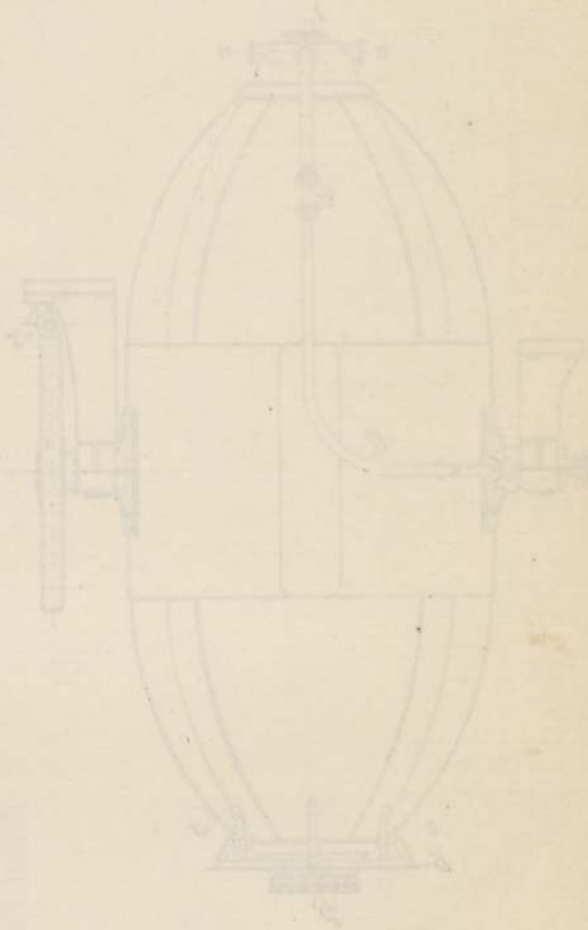
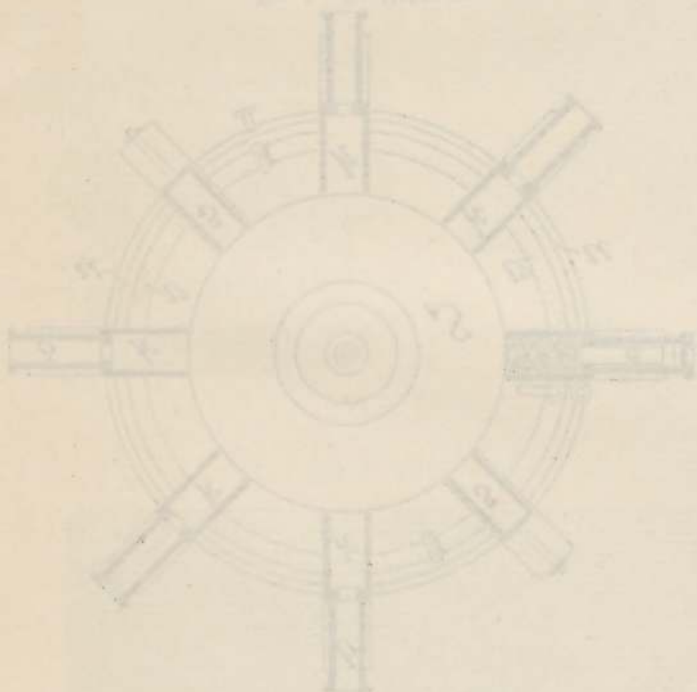


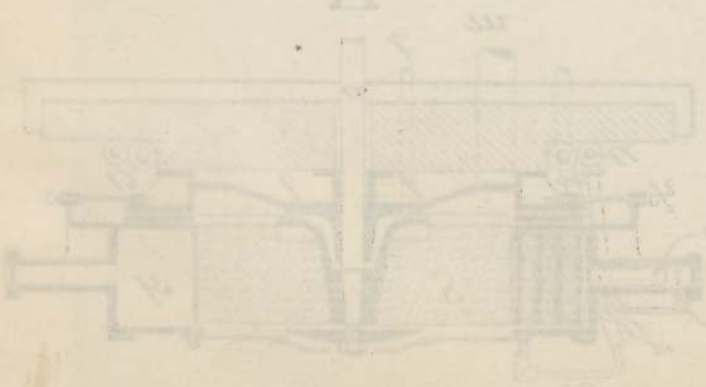
Fig. 7. Forstørret Autotypi.

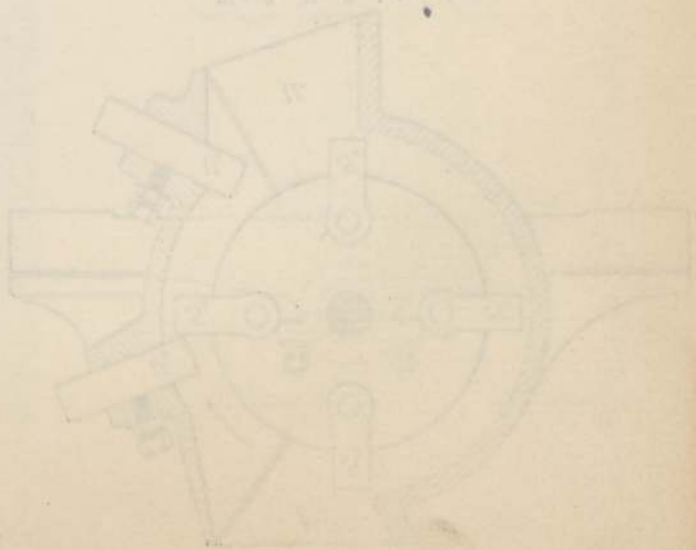












DTV Danmarks Tekniske Videncenter Teknologihistorisk Samling

IB
621.9
Han

460847

1920

300187947

DTV