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*

DTU Bibliotek Danmarks Tekniske Universitet | Anker Engelunds Vej 1 2800 Kgs. Lyngby | Tlf. 45 25 72 50 | bibliotek@dtu.dk www.bibliotek.dtu.dk

INVENTAR OG REKVISITTER TIL MODERNE TEGNESTUER

AF

TEGNER VED ARTILLERIET J. SCHELLER

744.1-8
~~744(093)~~
744.1-8
gl.
DEN TEKNISKE FORENING

H.M.WISSING
BOGBINDERI PROTOKOL &
ÆSKEFABRIK
ROSENGAARDEN 11

744.1-8
744(053.5)

DEN TEKNISKE FORENING

DEN TEKNISKE FORENING

Der fremkommer med Mellemrum stadig ny Apparater af meget forskellig Art til Brug paa Tegnestuer, og som omtales og afbildes i fremmede Tidsskrifter, men meget spredt og ret tilfældigt fordelt i disse, saaledes at et eller andet Instrument maaske slet ikke kommer den for Øje, der netop kunde have Brug for det inden for sit særlige Virksomhedsomraade, hvorfor jeg har tænkt mig, at en samlet Omtale og Fremstilling af saadanne nyere Sager maatte kunne være til nogen Nytte, da enhver paa den Maade lettere kan overse Stoffet og vælge, hvad han muligvis kunde have Brug for, hvorved en Omtale her, selv af Stykker, der maaske har en meget begrænset almindelig Anvendelse, kan begrundes.

Tegneborde og Tegnebræder.

Man har allerede længe haft sin Opmærksomhed henvendt paa Manglerne ved de faste Tegneborde, hvorved der er fremkommet et Utal af »indstillelige« Tegneborde saavel til Anvendelse af almindelig Hovedlineal som til Hovedlineal med tvungen Parallelføring, foruden de i Reglen noget sværere, men ogsaa mere stabile, faste, saakaldte »lodrette« Tegnebræder med Pladen ophængt afbalanceret og til at hæve og sænke, ligesom med Hovedlinealen afbalanceret og med Parallelføring.

Det gaar med en Del af disse Sager, som med saa mange andre, at Smag og Behag er forskellig og Arbejdsdeling og Pladsforhold ligeledes, saa det, der passer paa en stor Tegnestue med meget Personale og udpræget Arbejdsdeling, passer ikke i de mindre eller smaa Forhold, men som en noget almindelig Regel gælder det, at de lodrette Tegnebræder vinder mere og mere Indgang, fordi Arbejdet paa større Tegninger ved disse lettes og bliver mindre skadeligt for Sundheden, da man ved dem altid er i Stand til at anbringe Brædtet saaledes, at man har den Del af Tegningen, paa hvilken man arbejder, i en bekvem Højde, hvorved man bliver fri for at bøje sig og trykke Brystet eller maaske ligge paa Maven paa Brædtet for at naa langt nok ind paa Papiret. Endvidere opnaar man lettere et ønskeligt Overblik over en næsten lodret Flade end over en vandret, som paa et almindeligt Tegnebrædt.

Parallelføringen kan være noget forskelligt ordnet, f. Eks. som vist paa Fig. 1, og sker ved Hjælp af Snore eller tynd, bøjelig Metaltraad, eller Linealen kan være ophængt i Kobbertraade over

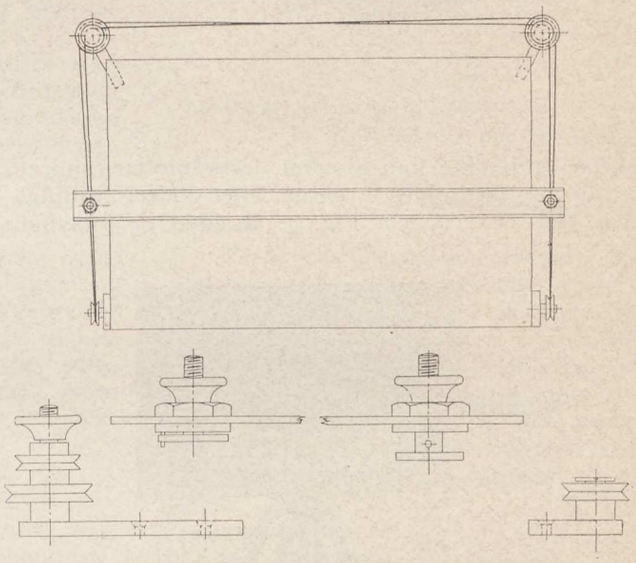

Fig. 1. Hovedlineal med Parallelføring samt tilhørende Detailler.

Snorskiver siddende paa samme Aksel oven over Brædtet. Undertiden er denne Aksel sat i Forbindelse med en Spiralfjeder, som kan trække Linealen op, medens man altsaa maa føre Linealen ned med Haanden. Den sikreste Føring faas dog nok, naar Kobbertraaden er erstattet med en Kæde og Snorskiverne med tilsvarende Kædeskiver.

En Del af de fremkomne Tegneborde lider af den Mangel, at Stabiliteten er bleven meget ringe, fordi man har villet fremstille lette Borde og tillige Borde med Stativer, der kunde klappes sammen, og fylde det mindst mulige, naar de ikke blev brugte, ja endog komme ind under Begrebet »transportabelt« i videre Forstand.

Fig. 2 viser et mindre Tegnebord, 850 × 1200 mm. Det er anbragt paa en Jærnfod, kan drejes i vandret Plan med Søjlen, der vandrer i et Leje i Foden, hvortil det kan fastspændes med en Klem-

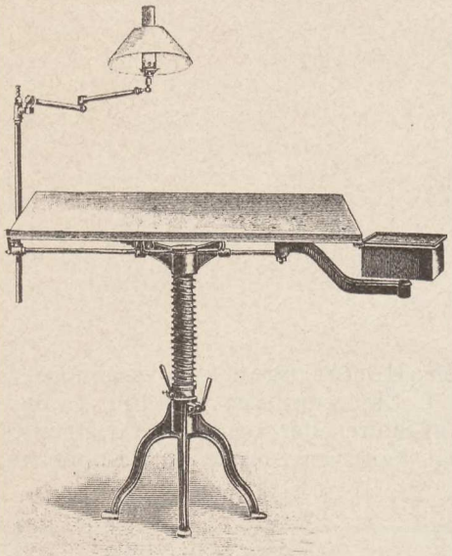

Fig. 2. Indstilleligt Tegnebord.

skrue, endvidere kan Brædtet drejes om en vandret Aksel og fastholdes i skraa eller lodret Stilling, den, der er vist paa Fig. 3; Brædtet er forsynet

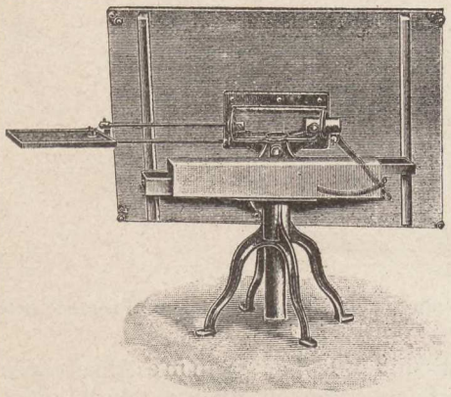

Fig. 3. Indstilleligt Tegnebord.

med Indretning til Hovedlineal med Parallelføring. Endelig er hele Bordet til at hæve eller sænke, da Søjlen er forskydelig i Foden og kan fastholdes med en anden Klemskrue. Bordpladens og Søjlens Vægt bæres af en Cylinderfjeder, anbragt uden om Søjlen, saaledes at Løftning og Sænkning kan ske bekvemt.

Paa Fig. 4 er vist et større Brædt af samme Konstruktion, men med 2 Fødder, hvorved Stabiliteten naturligvis er væsentlig forøget.

Begge disse Borde fremstilles af *Ludwig Becker*, Offenbach am Main.

Fig. 5 viser et lignende Brædt, det saakaldte »Parallelo«, der ogsaa kan drejes og fastholdes i alle Stillinger, fra lodret til vandret. Det bevæges

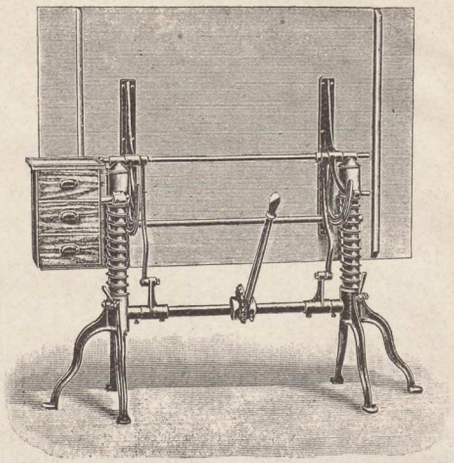

Fig. 4. Indstilleligt Tegnebord.

ved Bære- og Føringsarme fastgjorte til Stellet, saaledes at der dannes et Parallelogram, og Vægten er modvirket ved en stor Kontravægt. Udseendet er tiltalende, og Betjeningen synes bekvem.

Det udføres af *A. Martz* i Stuttgart i to Størrelser med Brædt 1500 × 1000 mm. og 2000 × 1250 mm. Dybden af det opret eller vandret staaende Brædt er 12—1400 mm. og den største Højde i oprejst Stilling 22—2500 mm. I nedlagt Stilling er det 850 mm. højt.

Et stærkere Stativ, men ikke indstilleligt, til et opstaaende Tegnebrædt er vist paa Fig. 6, hvoraf tydeligt fremgaar, hvorledes man bekvemt kan tegne selv paa den øverste Del af en stor Tegning, eller hæve Brædtet og arbejde siddende ved en Skriveindretning.

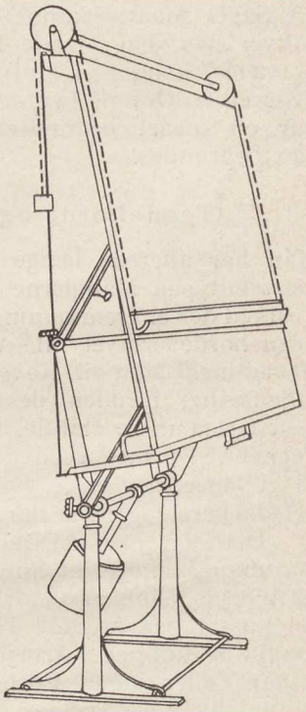

Fig 5.
Tegnebrædtet »Parallelo«.

I Reglen maa man trække op eller kalkere og navnlig skrive Rundskrift paa et liggende Brædt, da Tusket ellers vil løbe ned ad Tegningen ind under Linealen, og for at kunne tilfredsstille dette Krav kan Brædtet stilles næsten vandret ved en Ordning som vist paa Fig. 7. Fra samme Fabrik *Liebau & Co.*, Magdeburg, udgaar et ganske lignende Stativ, Fig. 8, indrettet til to Bræder, et paa hver Side med Bagsiderne imod hinanden, og i Stativet er der saa anbragt en Plade til at trække ud som

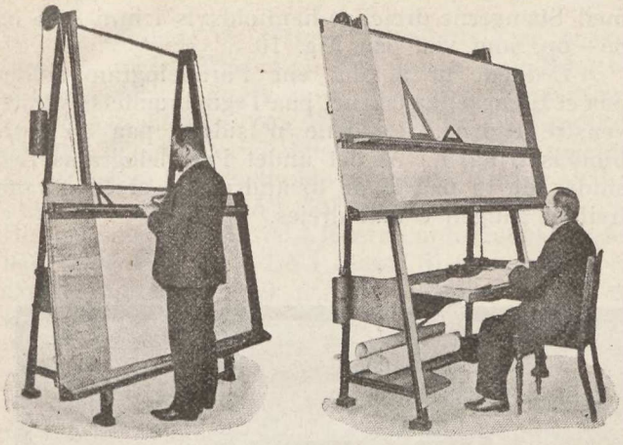

Fig 6. Lodret Tegnebrædt.

Bord ved skriftlige Arbejder og forsynet med et Par Skuffer underneden.

Paa samme Figur er antydet, hvorledes man ved at anbringe en Forlængelse paa Hovedlinealen kan give denne en Parallelbevægelse til Tegning af noget skraa Linier.

Fig. 7. Indstilleligt Tegnebrædt.

Liebau udfører ogsaa nogle ganske spinkle og lette Tegnebræder paa Stativ til helt at klappe sammen, men som nærmest er beregnede til Brug i Kontoret paa en Arbejdsplads eller i et ganske lille Privatkontor, maaske for en Studerende, og kun beregnet til smaa Tegninger.

Foruden de ovenfor omtalte og afbildede typiske Systemer findes naturligvis en Del andre lignende, saaledes fra *Rejss* i Liebenwerda, fra A/G. Polytechnisches Arbeits-Institut, *J. Schrøder* i Darmstadt og fra *Gebr. Wichmann*, Karlstrasse 13, Berlin N. W. 6.

Paa A/S. Atlas Tegnestue og hos Ingeniørfirmaet F. L. Smidth & Co. benyttes en Del lodrette Tegnebræder, der er udførte hos en herværende Snedkermester *From*, Værksted Vesterbrogade 23, Bopæl Vesterbrogade 22[1]; de forhandles af Grosserer *Th. Sabroe*, Colbjørnsensgade 12.

Flere af de ovennævnte Virksomheder udfører ogsaa en Mængde Skriveborde og Skabe til Opbevaring af Tegninger, Breve, Regninger, Kataloger og i det hele taget Dokumenter, som udføres eller modtages og opbevares paa Kontor og Tegnestue.

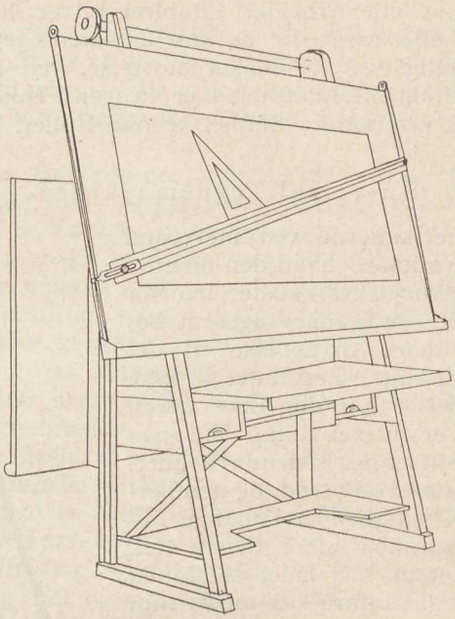

Fig. 8. Dobbelt lodret Tegnebrædt.

Tegnepapirskab.

Et Stykke Tegnestue-Inventar, for hvilket der har været gjort nogen Reklame med et Billede, der viser Fordelen ved den reklamerede Genstands Anvendelse, er et Skab til Opbevaring af Tegnepapir, Kalkerpapir eller Kalkerlærred o. l. Man ser, hvorledes en sølle Kontordreng har mishandlet nogle Ruller Papir, af hvilke han har skullet skære, fordi han manglede det omhandlede Skab, men hvorledes en Mefistofeles lignende Gentleman overlegent klarer Vanskelighederne, fordi han har faaet dette. Det er vist i Snit paa Fig. 9 og er saa højt som en Rulle bredt Tegnepapir. Papirrullerne er anbragte om lodrette Stænger, der er drejelige i Lejer foroven og forneden i Skabet, og Papiret trækkes ud igennem smalle Aabninger i Hjørnerne, dækkede af fjedrende Klapper, saaledes at Skabet er tæt for Støv, og saaledes at Papiret bliver staaende med en lille Kant udenfor, naar det er skaaret af langs en Lineal, anbragt i Skabets Hjørner.

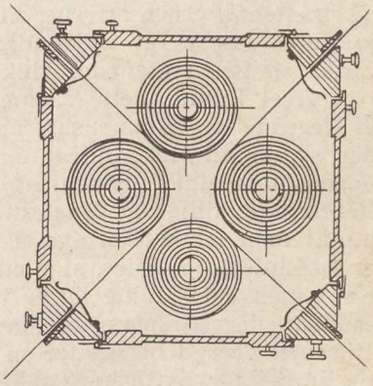

Fig. 9.
Tegnepapirskab; vandret Snit.

Papirruller er jo i Reglen ret vanskelige at tumle med, naar man skal skære Stykker af i bestemt Størrelse, men Indretningen af dette Skab

vil kunne lette Arbejdet. Papiret bliver deri ikke snavset eller revet itu, og kan let skæres retvinklet af nøjagtigt til en ønsket Størrelse, ved at man har anbragt en Maalestok paa Væggen i Højde med Papirets Overkant. Skabet er paa Ruller.

Universal Tegnemaskinen.

Amerikanerne ved mere end andre Nationer, hvad den menneskelige Arbejdskraft koster, hvorfor man vel særlig der søger at begrænse dens Anvendelse til det mindst mulige. Resultatet af disse Bestræbelser har dog ikke været, at der er blevet knap Tid paa Arbejde til mange, søgende Hænder. Nej, næsten tvertimod, og den personlige Dygtighed er i mange Tilfælde kommen mere til sin Ret, ved at man har ladet Maskinen automatisk udføre saa meget som muligt af det Arbejde, hvortil der kun udkræves liden Intelligens, men som dog trætter og sløver ved de evindelige Gentagelser og Ombytninger af Værktøj Dagen og Aaret igennem. Saaledes ogsaa ved »The universal drafting machine«, Wellmann-Seaver-Morgan Engineering Co. i Cleveland (Ohio).

Den er ikke en Maskine, der overflødiggør Konstruktøren, Ingeniøren, Arkitekten, eller hvad han nu er, men da den i sig forener Hovedlineal, Trekant, Maalestok og Transportør, overflødiggør den derved den evindelige, tidsspildende, kedelige og trættende Ombytning af disse Stykker, som jo hidtil har været nødvendig blot for at tegne 2 Linier af given Længde, vinkelrette paa hinanden i et givet Punkt, dette Element, hvoraf jo næsten al Tegning er sammensat, og da de to Linealer, der svarer til Hovedlineal og Trekant, altid uden nogensomhelst Paapassenhed, ligger i den rigtige Retning og tillige er Maalestok, hvis Begyndelsespunkt man let kan bringe til et ønsket Punkt i en given Linie og saaledes, at Maalestokkens (Linealens) Kant med det samme ligger i den rigtige Retning, saa kan derved spares en Mængde Tid, foruden at Hjærnen derved befries for en Del sløvende Arbejde til Fordel for nyttigere Tankearbejde.

Tegnemaskinen er saaledes et virkelig opsigtvækkende Instrument, som sikkert har en Fremtid for sig.

Dens Hovedegenskab er den ovenfor antydede, at dens to Linealer altid og uden noget Tankearbejde eller nogen Paapassenhed vedbliver at være parallele med en foregaaende Stilling.

Denne Parallelføring er frembragt ved en simpel men genial Kombination af to Parallelogrammer med Stængerne drejelige henholdsvis i mm—nn og oo—pp, som vist paa Fig. 10.

Leddene m af det ene Parallelogram sidder paa et Hængsel fastskruet paa Tegnebrædtets øverste, venstre Hjørne. Leddene n sidder paa en Forbindelsesring, f. Af det andet Parallelograms Led sidder de to paa f, de to andre paa et Pivot, om hvilket Ringen c kan drejes.

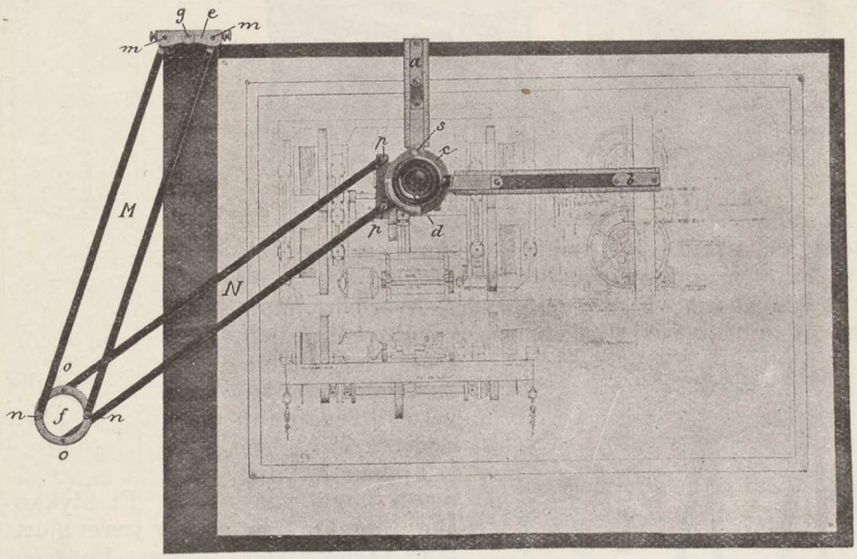

Fig. 10. Universal Tegnemaskinen.

Under Forudsætning af en passende nøjagtig Opspænding af Hængslet vil Linien nn altid være »vandret« paa Tegnebrædtet, og naar oo er anbragt vinkelret paa nn, saa vil ogsaa pp stadig være »lodret«, og da p og p er i fast Forbindelse med Pivotet og videre med Linealerne, er derved disses Bevægelser sikret, saaledes at det er muligt at tegne to Systemer af Linier, nemlig parallelle Linier og vinkelrette Linier derpaa, paa alle Steder af Tegningens Flade ved en ganske simpel Forskydning.

Linealerne, der er affasede paa begge Sider, og inddelte som Maalestokke i det Forhold eller efter det Maalsystem, man ønsker, bærer Metalbeslag ovenpaa. Ved Hjælp af disse Beslag kan man forbinde Linealerne med de to Arme, der sidder i en ret Vinkel med hinanden paa den drejelige Ring, c, som bærer et Hoved, d, af Træ.

Forbindelsen sker paa en simpel, men meget sikker Maade, ved at Beslaget stikkes ind i svalehaleformede, svagt kiledannede Aabninger paa de to Arme, og Linealernes Ombytning er derfor let at udføre.

Hovedet d er beregnet til at tage paa med venstre Haand, naar man vil flytte Linealerne hen over Papiret. Ringen c er som nævnt drejelig om Pivotet, der bærer de to Led p.

En Fjeder bærer en Stift, der, ved at træde ned i et Hul i en Skive paa Pivotet, fastholder

Ringen til dette og derved Linealerne i en ønsket Stilling. Naar Fjeder og Stift løftes, kan Ring og Linealer drejes enhver ønsket Vinkel, der bestemmes ved Hjælp af den paa Ringen siddende Gradinddeling, der træder i Stedet for en Transportør. En Skrue, s, kan fastholde Ringen i enhver ønsket Stilling. Ved 30°, 45°, 60° og 90° Drejning er der Huller, som Stiften ved Fjederen automatisk træder ned i. Man er saaledes i Stand til at udmaale og afsætte enhver Vinkel paa en bekvem Maade og kan lige saa let udføre »skraat« Arbejde med parallele Linier og vinkelrette derpaa som »lige« Arbejde med »lodrette« og »vandrette« Linier.

Ved Hjælp af smaa Skruer kan man justere saavel de to Armes Stilling til en ret Vinkel med hinanden som Linealernes Retning i Forhold til derpaa siddende Beslag, saaledes at alle Linealer passer i Stillingen ved Ombytning, se Fig. 11.

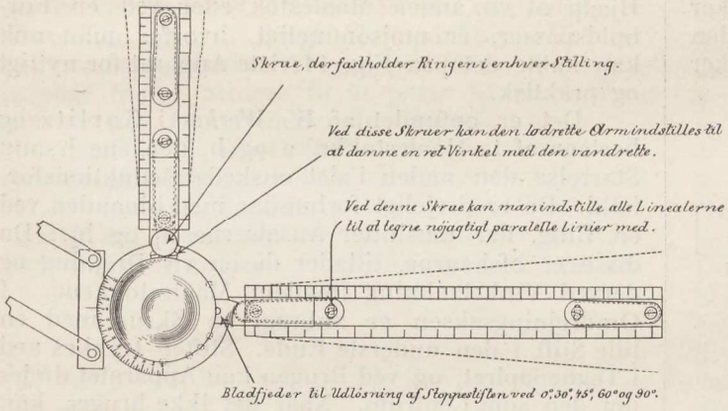

Fig. 11. Universal Tegnemaskinen.

Ved Hængslet findes en Skrue, g, ved Hjælp af hvilken Apparatet kan hæves eller sænkes i Forhold til Papirets Plan, saaledes at Linealerne ligger godt an. Ved at løsne et Par Pinolskruer ved Hængslet kan man fjerne hele Apparatet fra dets Brædt og eventuelt flytte det til et andet Brædt, dersom man blot har et andet Beslag fastgjort derpaa.

Til Optrækning anvendes en Lineal med lidt tykkere Kant end den, der er heldigst paa Maalestokken.

Tegnemaskinens Anvendelse er den simplest mulige, for hvem der overhovedet kan arbejde ved et Tegnebrædt, ja saa nem at man ved den første Prøve mærker dens Fordele og Overlegenhed, og med lidt Øvelse vil man sikkert kunne opnaa at spare 25 % Tid ved dens Anvendelse paa almindeligt Arbejde og i særlig heldige Tilfælde 30—40 %, navnlig maaske ved mindre Detailtegninger, saaledes som forskellige Udtalelser gaar ud paa.

Maskinen kan forøvrigt bruges til meget forskelligt Arbejde: Detailtegninger saavel som Hovedtegninger af Maskiner, Tegninger af Tag- og Brokonstruktioner med tilhørende grafiske Beregninger, Gadeplaner og Bygningstegning. Efter min Erfaring og mit Skøn er den dog, som nævnt ovenfor, bedst egnet til mindre Detailler med Dimensioner indtil ca. 400 mm., men dette saavel paa smaa som store Planer.

Det forekommer mig, at den kun har smaa Fejl eller faa Skyggesider. Jeg vil egentlig kun nævne, at Kanten, man tegner langs ad, paa Grund af dens ringe Tykkelse ved Affasningen, er noget saarbar navnlig ved at kunne støde paa Hovederne af Tegnestifter, men i det hele taget ved tilfældige Stød, som vanskeligt kan undgaas selv paa en almindelig, løs Maalestok, — og saa den Ting, at Maskinen kræver 24" Plads eller mere til venstre for Tegnebrædtet.

De fleste af Maskinens finere Dele er af Metal, og forniklede. Udførelsen er god men ikke elegant, Maskinen er stiv, trods sine mange Led, og er overordentlig let at føre hen over Papiret trods sin Vægt og langagtige, overhængende Form, og den giver gode Resultater m. H. t. Akkuratesse, i visse Forhold bedre end med Lineal og Trekant, som disse almindeligvis er og anvendes med almindelig Omhu.

Den fremstilles i 3 Størrelser med Parallelogrammernes Stænger i 3 Længder svarende til Tegninger paa 18" × 24", 24" × 36" og 32" × 42" engelsk Maal. Prisen er ens for alle 3, ca. 125 Kr. med Maalestokke, en lidt afskrækkende Sum, som dog let vil kunne forrentes ved Besparelse i Tid.

Den forhandles her i Landet af Grosserer *Sabroe*, Colbjørnsensgade 12 her i Byen.

Den magnetiske Hovedlineal.

Fig. 12 viser den saakaldte »magnetiske Hovedlineal«, *Ellisons* Patent, der forhandles af *W. T. Ellison & Co. Ltd.*, Pendleton, Manchester. Her i Landet af ovennævnte Sabroe.

I Linealens Hoved er indlagt 7 smaa Hesteskomagneter, og Tegnebrædtets venstre Kant er forsynet med en paaskruet, afrettet Vinkeljærns Skinne, hvortil Magneterne fastholder Linealen i

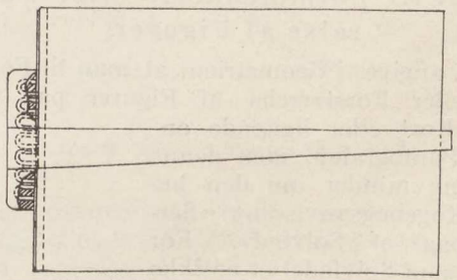

Fig. 12. Den magnetiske Hovedlineal.

en ønsket Stilling, saaledes at Tegneren kan arbejde lettere, bekvemmere og mere akkurat, da han har begge Hænder fri til Arbejde inde paa Brædtet

og dette saavel ved Arbejde paa et vandret som paa et hældende eller staaende Brædt.

Ordningen synes nyttig, men Linealen er for tungt bevægelig paa Brædtet, paa Grund af den ved Magnetismen fremkaldte Gnidningsmodstand imellem Hovedet og Brædtets Kant.

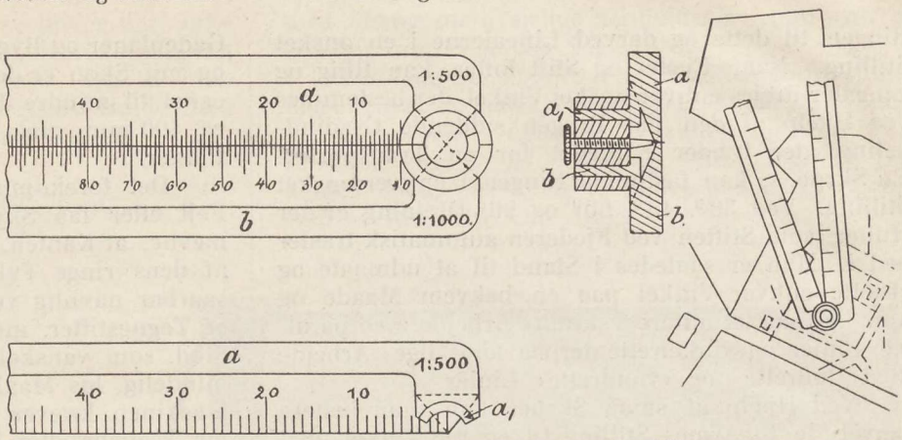

Fig. 14. Apparat til Formindskelse eller Forstørrelse af Figurer.

Parallelføringsapparatet »Cito«.

Dette Apparat, der ses paa Fig. 13, bestaar af en Bøjle a, som ved en Skrue og Fløjmøttrik b er fastgjort til Undersiden af Hovedlinealens Hoved. Bøjlen er forsynet med Spidser, saaledes at den kan spændes godt fast paa Hovedet; den bærer de to Slæbefjedre c og d, af hvilke den første trykker Hovedet mod Brædtets Kant, ved at glide mod den paalagte Liste e, medens den anden, d, trykker

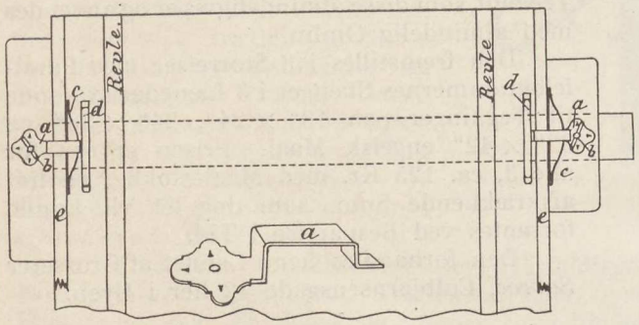

Fig. 13. Parallelføringsapparatet »Cito«.

Hovedlinealens Blad mod Brædtets Overflade. Paa Figuren er vist en lignende Bøjle med Fjedre anbragt paa den anden Ende af Hovedlinealens Blad, saaledes at der altsaa er Styr i begge Ender.

Det bemærkes, at Figuren viser Brædtets Bagside.

Dette Apparat »Cito« fremstilles af *Müller & Schoedel,* Chemnitz, Maxstrasse 6. Det forhandles her af Sabroe.

Apparat til Formindskelse eller Forstørrelse af Figurer.

Det angives i Geometrien, at man til Formindskelse eller Forstørrelse af Figurer paa Grundplaner, Kort eller lignende anvender Pantografen, men denne Oplysning minder om den bekendte Kogebogsanvisning: »Serveres paa et Sølvfad«. For ligervis som Sølvfadet er en ikke almindelig Ting i en borgerlig Husholdning, saaledes er Pantografen, naar den skal være god, meget kostbar og derfor ualmindelig, hvorfor man i Reglen maa klare sig uden den. Men at fremstille et formindsket eller forstørret Billede af sammensatte Figurer ved direkte Tegning og Vinkelafsætning, enten ved Hjælp af en anden Maalestok eller ved en Forholdspasser, er møjsommeligt, hvorfor man nok kan kalde det paa Fig. 14 viste Apparat for nyttigt og praktisk.

Det er opfundet af *W. Werkes* i Gørlitz og bestaar af to Maalestokke, a og b, den ene i sand Størrelse den anden i det ønskede Reduktionsforhold. De er drejeligt forbundne med hinanden ved en Ring, der omslutter Ansatserne a_1 og b_1. Da disse er afskaarne, tillader de en vis Drejning og derved Vinkelaabning imellem Maalestokkene. I Omdrejningsaksen er anbragt en Skrue med en lille Stift i den underste Ende. Stiften trykkes ned i Tegnepapiret, og ved Brugen kan Apparatet drejes om den som Centrum. Naar det ikke bruges, kan Stiften trækkes tilbage ved Hjælp af Skruen, saa den ikke stikker frem for Maalestokkenes Underflade.

Sætningen om Forholdet mellem ensliggende Sider i ligedannede Trekanter er Principet i Apparatet. Dets Anvendelse er meget simpel. Man stikker Naalen fast paa Originalen, drejer den ene Maalestok hen til et Punkt af en Linie man vil afsætte i det ønskede Maalestoksforhold og den ønskede Retning, aflæser Maalestokken, drejer denne bort og den anden til, saaledes at dens Kant gaar igennem Punktet og afsætter endelig det aflæste Maal efter den sidste Maalestok.

Man kan overføre en Figur fra eet Sted paa en Tegning til et andet Sted paa samme Papir eller fra een Tegning til en anden.

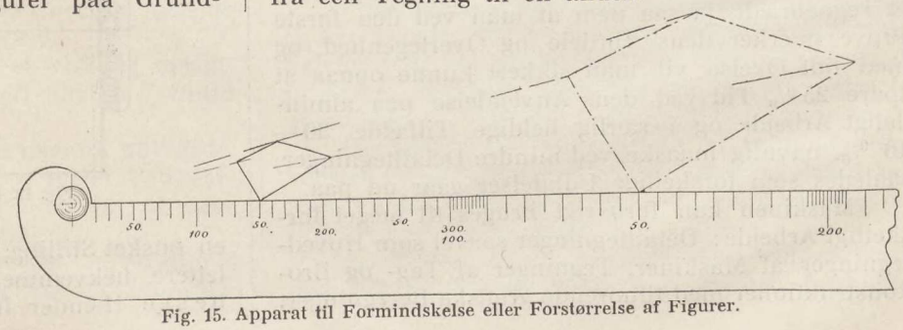

Fig. 15. Apparat til Formindskelse eller Forstørrelse af Figurer.

Jeg har personlig med tilfredsstillende Resultat anvendt et hjemmelavet men meget simplere Apparat, udledet af ovennævnte, og som egentlig kun bestod af en Strimmel Papir, som vist paa Fig. 15, med begge Maalestokke paa een Kant. Af den ene, den mindste Maalestok, var der tegnet et tilstrækkeligt Stykke inde ved Omdrejningspunktet, Maalestokkens Begyndelsespunkt, hvori blev sat en Tegnestift, som Strimlen kunde drejes om; af den anden blev de første Inddelinger nærmest Begyndelsespunktet ikke tegnede.

Anvendelsesmaaden er saa selvfølgelig, at den ingen nærmere Forklaring behøver.

Kurvelinealer.

Fig. 16, 17 og 18 er Afbildninger af tre forskellige bøjelige Kurvelinealer til Brug paa Maskin- og Skibstegnestuer eller andre Tegnestuer. Linealen, der er vist paa Fig. 16, er helt af Celluloid og er fremstillet med 5 Finger-Hvilepunkter. Ved at sætte venstre Haands Fingre paa disse, kan den bøjelige Stang bringes til at passe til en Kurve, som da kan tegnes med højre Haand.

Paa Fig. 17 er afbildet et andet Arrangement. Her er den bøjelige Lineal af Fjederstaal, og der er anbragt et Ledsystem paa dens ene Side. Systemet har trangtgaaende Led, saaledes at naar Kurvelinealen er bøjet i en eller anden Form, be-

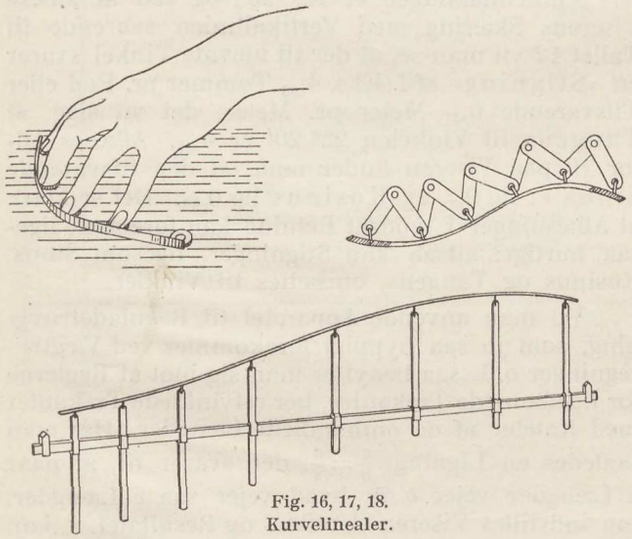

Fig. 16, 17, 18.
Kurvelinealer.

holdes denne, indtil man selv forandrer den; det er saaledes muligt at tegne symmetriske Figurer ved at stille Linealen ind efter Tegningen paa den ene Side af Symmetriaksen og saa tegne den anden Side med vendt Lineal.

Endnu en tredie Form er afbildet paa Fig. 18 særlig til Anvendelse paa Skibsarbejde eller andet Arbejde, som kræver lange Kurver. Her er Linealen af Træ og indstilles ved at bevæge de viste, trangtgaaende Tværstykker op eller ned i nogle Messingsko, hvor de forbliver i enhver Stilling, de stilles i. De skarpe Kanter paa Stangen er beregnede til at indstille Linealen efter i Forhold til en Midtlinie, naar man skal tegne symmetriske Figurer. Har man indstillet Linealen i sin rigtige Form og tegnet den ene Side af f. Eks. et Skib paa Planen, kan den anden Side tegnes symmetrisk hermed ved blot at vende Linealen. Denne Lineal fremstilles ogsaa med en bøjelig Skinne af Staal i Stedet for af Træ.

Hvert af disse Apparater findes i flere Størrelser og fremstilles af *W. J. Brooks*, 33 Fitzroy Street, W. London.

Brown & Sharpes Vinkelmaaler.

Dette Instrument, »the draughtsman protractor«, se Fig. 19, er paa ingen Maade nyt, da det første Gang blev patenteret 1887, men jeg er vis paa, at det er saa lidt kendt, at det ikke desto mindre kan fortjene en Omtale her paa Grund af dets simple, men behændige Konstruktion og omfattende Anvendelighed paa et Tegnebrædt i Forbindelse med en almindelig Hovedlineal.

Det bestaar af 2 kun $1{,}_7$ m/m tykke Staalplader, hvoraf den ene, Vinkelstykket, kan ligge an imod Hovedlinealen med en af dets to Kanter, der danner en ret Vinkel med hinanden. Det har en ringformet Udskæring med kiledannet Profil, hvori det andet Stykke, Tungestykket, kan drejes og indstilles efter en Vinkelinddeling paa Omkredsen, saaledes at Stykkets Tunge danner en ønsket Vinkel med Hovedlinealen. En Nonius i Forbindelse med Aflæsningsmærket muliggør sikker Aflæsning af 5 Minutter.

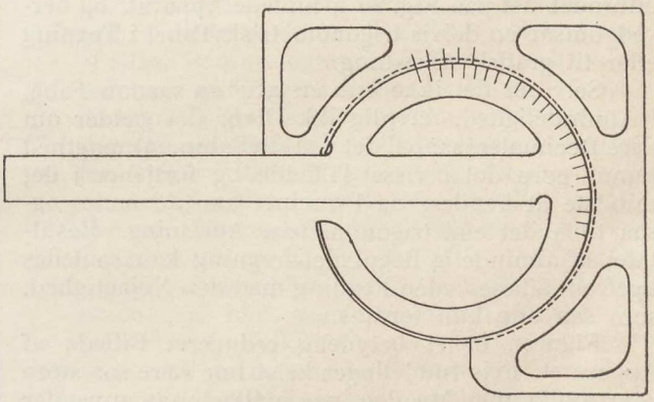

Fig. 19. Brown & Sharpes Vinkelmaaler.

Den ovennævnte Udskæring er udført meget omhyggeligt og bragt i lidt Spænding uden om Tungestykket, saaledes at dette vel kan drejes, men netop tilpas stramt til at fastholdes i Stilling uden nogen Art af Klemskrue.

Apparatet kan for det første træde i Stedet for den retvinklede, almindelige Tegnetrekant, men navnlig kan det muliggøre Optegning af et System

af vilkaarligt skraa parallele Linier og Linier vinkelrette derpaa paa en bekvemmere Maade end med to Trekanter. Man indstiller blot Tungen i den ene af de to ønskede Linieretninger og drejer Apparatet 90°, naar man vil tegne en Linie i den anden Retning.

For det andet kan man ved Hjælp af det tegne en skraa Linie og en dermed symmetrisk beliggende, ved først at tegne den ene Linie efter den indstillede Tunge og dernæst vende hele Apparatet 180°, om paa dets anden Flade og saa tegne den anden Linie.

Endelig kan Instrumentet bruges i Stedet for Transportør til en endog meget nøjagtig Afsætning af Vinkler, og saa har det den Fordel fremfor en almindelig Transportør, at man ved Hjælp af Tungen ikke alene kan afsætte et Punkt men tillige straks kan tegne en Linie i den ønskede Retning. Naar man anbringer Apparatets Centrum over et givet Punkt, er man ved passende Drejning i Stand til at tegne et System af Linier, der alle gaar igennem dette Punkt.

De to Stykker kan skilles fra hinanden ved indbyrdes Drejning samtidig med lidt Vridning af Tungen ud af Planet.

Vinkelmaaleren er udført med den Omhu, som præger alt Arbejde fra Brown and Sharpe og forhandles af *V. Løwener*.

Regnepladen.

J. M. B. Scheele, Derby Conn. U. S. A., har udfundet det paa Fig. 20 afbildede Apparat, og derved omsat en delvis trigonometrisk Tabel i Tegning eller til grafisk Aflæsning.

Selv om det ikke kan erstatte en saadan Tabel i Almindelighed, navnlig ikke hvor det gælder om flere Decimaler, saa vil det ved sin Sammentrængthed kunne gøre det i visse Tilfælde og fortjener i det mindste at kendes, da Principet kan anvendes ogsaa til andet end trigonometrisk Aflæsning. Resultatet af almindelig Reguladetriregning kan saaledes ligefrem aflæses uden Regning med den Nøjagtighed, som saa ofte kun fordres.

Figuren er et betydelig reduceret Billede af Apparatet, hvis Inddelinger helst bør være saa store som mulig, men Maaden, paa hvilken man anvender det, er ganske uafhængig af Størrelsesforholdet.

Apparatet er meget simpelt i sin Indretning og let at forstaa. Til venstre kan man ved Hjælp af Inddelingen aflæse Grader, og ved at benytte Diagonal Linierne og de koncentriske Cirkler kan man med Sikkerhed aflæse 10 Minutter, og ved Skøn endnu mindre Dele af en Grad.

Tallene paa den vandrette eller lodrette Linie og paa Viseren kan betyde Fod, Centimeter, Meter eller hvilkensomhelst Længdeenhed, naar man regner med Længder, eller i visse Tilfælde en hvilkensom-Enhed overhovedet.

Apparatets Anvendelighed vil kunne ses ved at gennemgaa de forskellige Aflæsninger, der kan foretages netop i den Stilling, Viseren indtager paa Figuren.

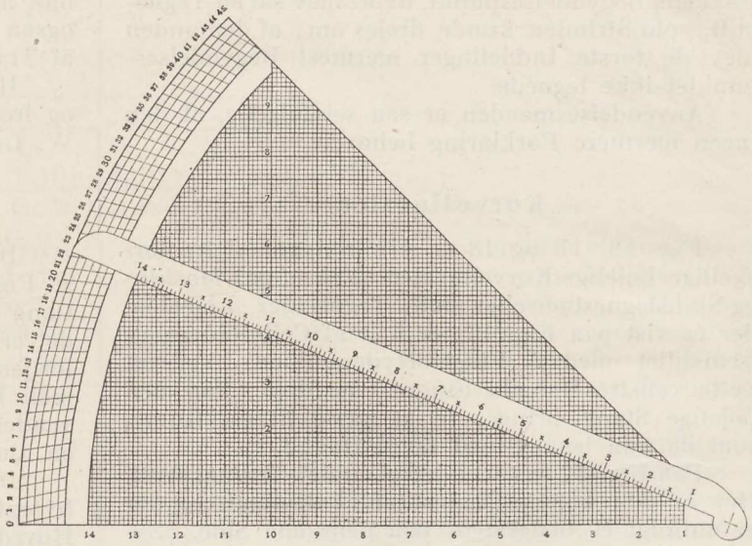

Fig. 20. Regnepladen.

Vinkelmaalingen er 22° 20′, og ved at aflæse Viserens Skæring med Vertikallinien svarende til Tallet 12 vil man se, at der til nævnte Vinkel svarer en »Stigning« af f. Eks. $4,_{93}$ Tommer pr. Fod eller Tilsvarende $0,_{41}$ Meter pr. Meter, det vil sige, at Tangens til Vinkelen 22° 20′ er $0,_{41}$. Aflæses udfor 10 paa Viseren finder man, at den tilsvarende Sinus er lig $0,_{38}$ og Kosinus lig $0,_{92}$. Det er klart, at Aflæsninger i modsat Retning kan foretages ligesaa hurtigt; altsaa kan Stigninger, ligesom Sinus, Kosinus og Tangens, omsættes til Vinkler.

Vil man anvende Apparatet til Reguladetriregning, som jo saa hyppigt forekommer ved Vægtberegninger o. l. saa benytter man sig blot af Reglerne for ligedannede Trekanter, her retvinklede Trekanter med Kateter af de omhandlede Længder. Har man saaledes en Ligning, $\frac{a}{b}=\frac{c}{x}$, der svarer til, at naar *a* Længder vejer *b* ℔, hvad vejer saa *c* Længder, saa indstilles Viseren derefter, og Resultatet, x, kan aflæses. Med den givne Stilling f. Eks., naar 8 Meter (vandret Katete til Tallet 8) vejer 33 Kg., (den tilsvarende Vertikallinie til Skæring med Viseren), hvad vejer saa $11,_{2}$ Meter? Svar: $4,_{6}$, eller den til Tallet $11,_{2}$ svarende lodrette Linie.

Næsten alle almindelige Problemer, der forefalder til daglig i Forbindelse med den retvinklede Trekant vil kunne løses grafisk med det ovenfor beskrevne Apparat.

Den logaritmiske Regnetrekant.

Den logaritmiske Regnestok har givet Tyskeren *Benno Rülff* i Køln Tanken til den paa Fig. 21 afbildede logaritmiske Regnetrekant, der kan bruges saavel som Tegnetrekant som til Udførelse af simple eller sammensatte Regninger med Multiplikation, Division, Roduddragning og Potensopløftning.

Den er en retvinklet, ligebenet, gennemsigtig Celluloid Trekant, der paa Underfladen, et Stykke inden for og parallel med Kanterne er forsynet med logaritmiske Inddelinger, som tilsammen danner en lukket Trekant og med Nulpunkter som vist paa Figuren, saaledes at Kateterne har en enkelt logaritmisk Inddeling, med hele Siden som Enhed, medens Hypotenusen har en dobbelt Inddeling med Enhed $= \frac{1}{\sqrt{2}}$ Gange Katetens.

Naar man skal udføre Beregninger med Trekanten, maa man et eller andet Sted paa Tegnepapiret tegne tre Linier gennem et Punkt (*s*), af hvilke den ene er lodret, den anden vandret og den tredie saaledes beliggende, at den halverer den rette Vinkel som vist paa Figuren.

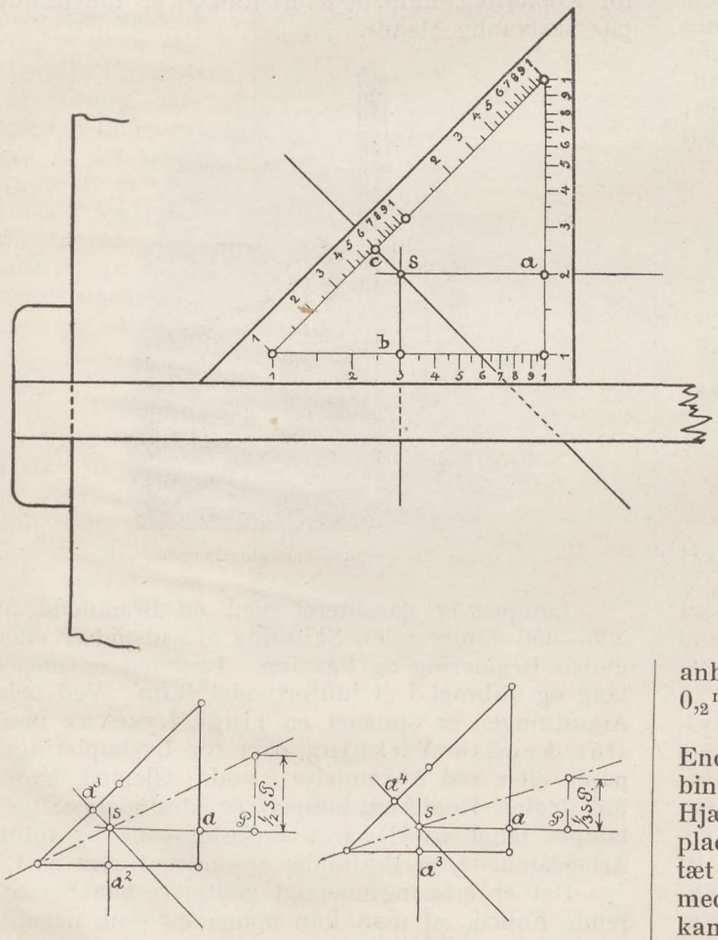

Fig. 21. Den logaritmiske Trekant.

Lægger man nu Regnetrekanten over disse tre Hjælpelinier og forskyder den vandret paa Hovedlinealen eller lodret med denne, saa er stadig Produktet af to ved Linierne markerede Tal paa Kateterne lig det ved Skraalinien markerede Tal paa Hypotenusen; i den angivne Stilling $a \times b = c$ eller $2 \times 3 = 6$, alt paa Grundlag af Sætningen om, at Logaritmen af et Produkt er = Summen af Faktorernes Logaritmer.

Til Bestemmelse af Kommaets Plads gælder der, ligesom ved Regnestokken, nogle simple Regler.

Ogsaa Potensopløftning og Roduddragning kan man som nævnt foretage med Trekanten, men der skal da kun tegnes en særlig Hjælpelinie gennem Punktet *s*. For 2. og 3. Potens eller Rod med en Hældning som vist ved Fig. 21 a, for 3. og 4. Potens eller Rod som vist ved Fig. 21 b.

Der hører forøvrigt en lille Piece med Beskrivelse og Tegninger til Trekanten.

Der er noget tiltalende ved at have sin Regnestok paa selve Tegnetrekanten, og Regnetrekanten viser en morsom Omformning af Regnestokkens Princip, men det er vist dog næppe tvivlsomt, om den trods sin Billighed, $3^1/_2$ Kr., kan staa sig i Konkurrencen.

Lyskopieringsapparater.

Der findes en Mangfoldighed af Kopieringsrammer, som næsten alle lider af een Mangel, — de er for tunge, og dette hvad enten de er indrettede til Tiltrykning med Fjedre af Kalken mod Papiret, eller de er »pneumatiske«. Disse sidste er dog i Reglen saa store og tunge, at man maa have dem transportable paa en eller anden Maade, hvorved de dog er til at haandtere, men Vægten af Glas, Ramme og øvrigt Tilbehør er betydelig, selv paa de mindre Formater af de letteste af de almindelige Konstruktioner, hvorfor den paa Fig. 22 afbildede Kopieringsramme »Reform«, fra *Liebau & Co.* i Magdeburg, maa anses for en heldig Opfindelse i den omtalte Retning, idet en Størrelse til 600×700 $^m/_m$ kun vejer 7 Kg.

Apparatet bestaar af en noget buet Staalplade, paa hvis konvekse Side Lyskopieringspapiret og Kalken lægges, og over denne anbringes en gennemsigtig, poleret Celluloidplade, $0{,}_2$ $^m/_m$ tyk, i Stedet for den sædvanlige Glasplade.

Celluloidpladen er bøjet bag om Staalpladens Endekanter, og gennem et Par Rammer sat i Forbindelse med et Strammeapparat. Idet man ved Hjælp af dette strammer Celluloidpladen over Staalpladen, bøjes begge Dele, hvorved Kalken trykkes tæt imod Papiret, og jævnere end i Almindelighed med Fjedre. Da Celluloidpladen kan taale Vand, kan Apparatet godt staa ude i Regnvejr, om det skulde ønskes.

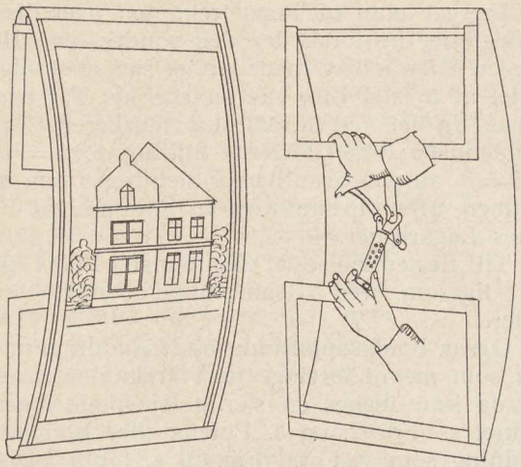

Fig. 22. Lyskopieringsrammen »Reform«.

Det udføres i 3 Størrelser, $^{600}/_{700}$, $^{600}/_{800}$ og $^{600}/_{900}$ $^{m}/_{m}$ til henholdsvis 50, 55 og 60 Mk.

En anden ogsaa meget let Konstruktion viser Fig. 22 a, det saakaldte »Arcus« Lyskopieringsapparat, hvis væsentlige Ejendommelighed bestaar i, at Glaspladen er buet. Kalke og Kopieringspapir lægges paa den konvekse Side. Et Lærredsdække er fastgjort til Rammens ene Ende og strammes over Papiret ved Hjælp af en drejelig, rund Stang ved den anden Ende, forsynet med et lille Haandhjul og Palhjul med Pal. Idet man strammer over en buet Flade, har man den Fordel, at man med

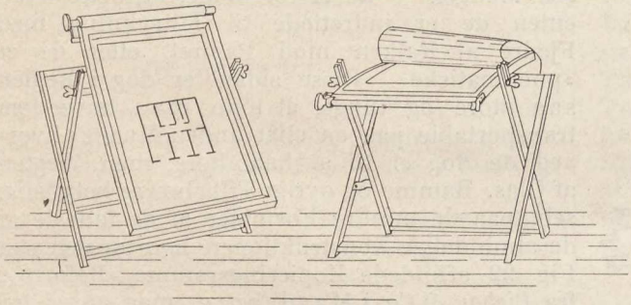

Fig. 22 a. Lyskopieringsrammen »Arcus«.

et tangentielt Træk kan opnaa et jævnt fordelt Tryk vinkelret paa alle Dele af Glasset, saaledes at man faar en god Tiltrykning overalt, og da Glasset ved den buede Form bliver heldigere paavirket end ved de almindelige Apparater, kan saavel Glasset som Rammen være spinklere og derved lettere.

En »Arcus« Ramme med 55×80 cm. Belysningsflade vejer kun 10 Kg.; den kan monteres paa et lille Stativ.

Forhandles her hos Papirhandler *J. Chr. Petersen.*

Ved Kopieringen gaar man ikke alene til Vinterbrug meget over til at anvende den elektriske Belysning for at kunne være uafhængig af Vejrliget og de korte Dage, saaledes at man til Stadighed kan faa et ensartet og godt Produkt og en ensartet Produktionsmængde, for ikke at være nødt til at sende Tegninger til Kopiering i Berlin, som en herværende Fabrik en Gang maatte gøre en Vinter, da den ikke selv kunde frembringe en Del nødvendige Kopier paa en given Tid.

Anvendelsen af Elektricitet er dog ikke billig, og de dertil hørende Apparater kan være kostbare, ja endog beløbe sig til mere end 2000 Kr., som det nedenfor beskrevne af *Halden.*

En Tid hjalp man sig med og man hjælper sig undertiden endnu med ganske simpelt at anbringe en eller flere almindelige Buelamper foran en opstillet Lyskopieringsramme og med en Skærm bag ved Lampen, men der tabes meget Lys paa den Maade, og Belysningen bliver let uens paa Tegningens forskellige Dele.

Ved Anvendelse af særlige Kopieringslamper kan man dog opnaa et fordelagtigere Resultat, saaledes med den saakaldte »Regina« Lampe, der arbejder billigt med stor kemisk Virkning, og som derfor kan have en Fremtid for sig.

Som Fig. 23 udviser, er Lampen ophængt paa en Søjle, der bæres af en Trefod, kan saaledes let drejes og er til at indstille i den rigtige Højde over for Kopieringsrammen, hvori Kalken er indspændt paa sædvanlig Maade.

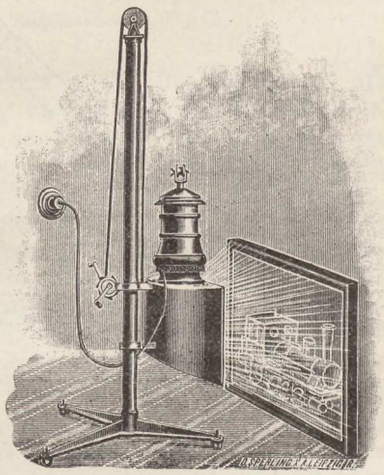

Fig. 23. »Regina« Kopieringslampen.

Lampen er garanteret med en Brændetid af 200—250 Timer uden Skiftning af Kulspidser eller anden Regulering og Pasning. Lysbuen er meget lang og anbragt i et luftfortyndet Rum. Ved hele Anordningen er opnaaet en ringe Lysevne men stor kemisk Virkning over for Lyskopieringspapir eller ved Anvendelse i andre Øjemed, hvorfor Regina Kopieringslampen er almindelige Buelamper langt overlegen i Virkningsevne og billig Arbejdsmaade, ja Forholdet er omtrent som 5 : 1.

Det er erfaringsmæssigt godtgjort paa herværende Fabrik, at man kan opnaa en god, negativ Lyskopi paa 6 Minutter.

Over for store Kalker maa anvendes enten 2 enkelte Lamper eller en større Lampe med to Lysbuer. Med lidt Omhu kan man nok kopiere en stor Kalke med en mindre Lampe ved ligefrem at tage hver Halvdel for sig.

Disse Lamper fremstilles af Regina-Bogenlampenfabrik i Køln og forhandles her gennem *G. Biehl*, Peder Skramsg. 17.

Englænderen *Halden* har faaet den praktiske Ide at anbringe Lampen inden i en af to Halvdele bestaaende, hul Glascylinder, som vist paa Fig. 24, paa hvis udvendige Overflade Kalke og Kopieringspapir anbringes. Indlægning og Udtagning sker, medens Cylinderen er svinget i vandret Stilling, saaledes at Betjeningen af det tunge Apparat er bekvem. Ved den ovennævnte Anordning er Lyset saa at sige lukket inde og udnyttes paa den Maade helt. Lampen hænger i en Snor, der gaar over en Trisse til et paa en Væg anbragt Spil, der ved et Urværk automatisk hæver og sænker Lampen med en ønsket Hastighed, saaledes at alle Dele af den eller de indspændte Tegninger bliver lige meget belyste.

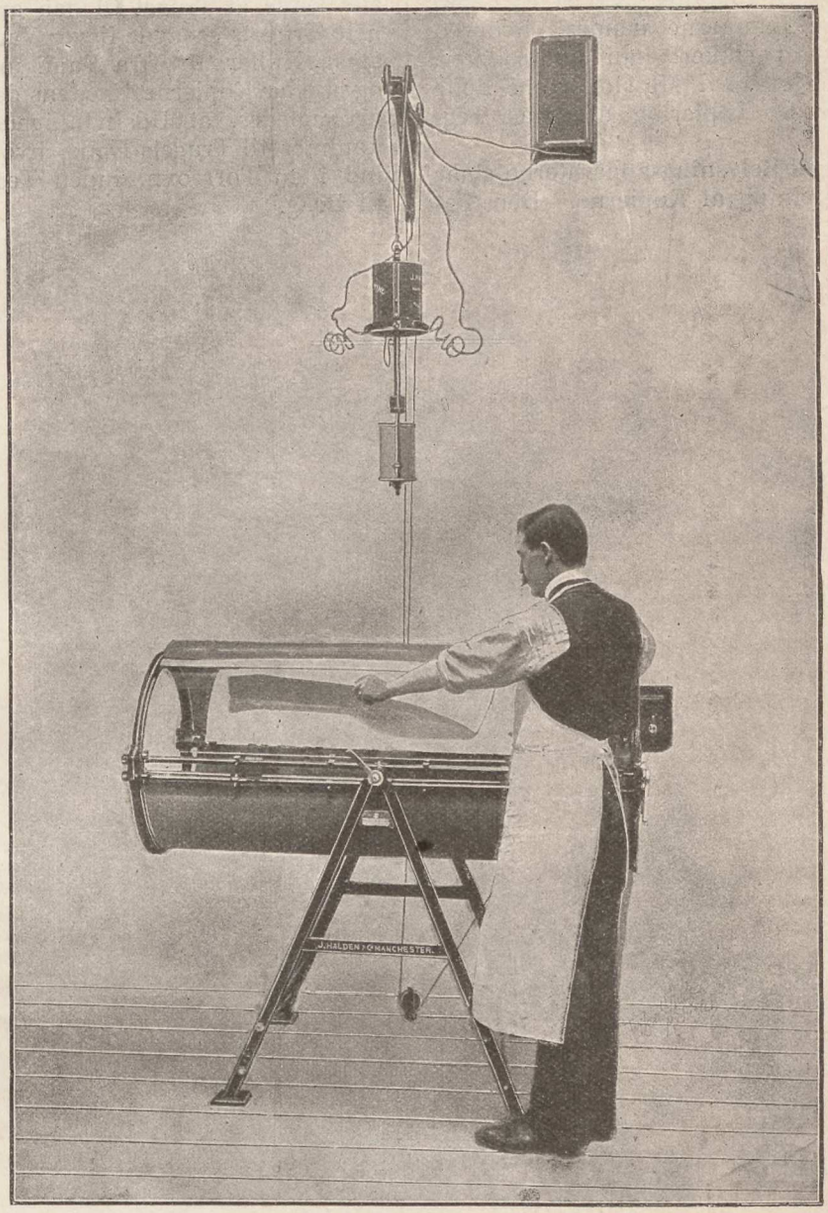

Fig. 24. Haldens Kopieringscylinder.

Et Apparat af denne Konstruktion er dyrt, det mindste Format koster komplet 500 Mark, det største 2300 Mark, men der er dog 3 Apparater af denne Type i Brug her i København, og f. Eks. hos *Fried. Krupp* i Essen bruges 5 deraf.

Der bruges gennemgaaende en overordentlig Mængde Lyskopier nu til Dags paa Grund af den moderne Arbejdsfordeling med megen Tegning, saaledes at man intet behøver at spørge om i Maskinværkstedet, da al mulig nødvendig Oplysning findes paa de udleverede Tegninger. Man faar et ret overvældende Indtryk heraf ved nedenstaaende Oplysninger om nogle Forhold paa General Electric Company, Schenectady, New York State, en Fabrik, der har sin Oprindelse i 1886, da *Thomas Edison* flyttede sin Dynamo-Fabrik fra New York City. Det er en Fabrik, der kan fremvise en ægte amerikansk Udvikling, idet den i 1899 beskæftigede 8000 Mennesker og i 1903 18000. I den findes en Kontorbygning, hvori blandt andet rummes 300 Konstruktører og Tegnere, hvoraf 40 er Lærlinge, og man anvender der en automatisk Elevator til at transportere Tegninger, Blaakopier etc. til en brandsikker Hvælving i Kælderen i en anden Bygning. Den bestaar af et System af endeløse Staaltraadstove, der gaar over Ruller, og som bærer automatisk virkende Kløer, som transporterer Æsker, der indeholder Tegninger, og hvorfra de lægges af i Arkivet.

I Forbindelse med Tegnestuerne staar en Bygning, der optages af en Lyskopieringsanstalt, hvorfra udsendes den skønne Mængde af ikke mindre end 95000 Blaakopier af alle Størrelser om Maaneden. Til denne Produktion anvendes 16 Stkr. liggende Cylinder-Kopieringsapparater, der staar i Rækker

paa langs i Bygningen. De bestaar af Glascylindre, monterede i et Stativ og med 4 Buelamper i hver. Over Cylindrene kan ganske stramt strækkes et Dække af uigennemsigtigt Lærred, blot ved at virke med Foden paa et Traad. Naar Lærredet er trukket tilbage, strækkes Kalker og Kopieringspapir over Cylinderen, og Lærredsdækket strammes over begge Dele. Hvert Apparat er forsynet med et Ur, som sættes i Gang, naar Lamperne tændes, hvorved den rette Belysningstid sikkert kan kontrolleres. Nogle af Cylindrene er med Messingbaand delte i mindre Afdelinger til Kopiering af smaa Tegninger.

I Forbindelse med Belysningsapparaterne staar en Maskine til Udskylning af Kopierne. Den bestaar af et bredt og meget langt, aabent Trug, paa hvis Kanter er anbragt Lejer til en Del Aksler, der drives langsomt rundt ved Kædehjul og Cyklekæder. Paa Akslerne sidder en Mængde Messingskiver, saa store, at Omkredsene af et Sæt Skiver næsten rører det næste Sæt, hvorved der dannes et Slags bevægeligt Bord, paa hvilket Lyskopierne flyttes fra den ene Ende af Truget til den anden. Oven over og i hele Trugets Længde ligger Vandrør, forsynede med smaa Huller, hvorfra Vand under Tryk bruser ud og skyller Kopierne, medens de bevæger sig fremad, og saaledes, at Udskylningen er færdig, naar de kommer til Trugets Ende, hvor Papiret bliver ledet ind i en Tørreovn, inden Tegningerne er færdige til Brug.