

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*

INDUSTRI-
FORENINGEN.

77
92

619

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

8

~~43 14~~

AMATØR
FOTOGRAFEN

HÅNDBOG FOR BEGYNDERE

AF

C. W. TALÉN

CIVILINGENIØR REDAKTØR AF TEKNISK UGEBLAD

ANDEN UDGAVE

INDUSTRI-
FORENINGEN.

KRISTIANIA

TH. STEENS FORLAGSEXPEDITION

1894

KRISTIANIA. DET STEENSKE BOGTRYKKERI.

FORORD.

Denne bog er vistnok fremkommen ved mit ønske om at erstatte det i 1891 under samme navn af mig udgivne hefte, men har forøvrigt lidet til fælles med det.

Den er beregnet på at være en så fuldstændig ledetråd som muligt for dem, som vil drive fotografi af interesse, som tidsfordriv eller som hjælpemiddel i sin gjerning eller bedrift, altså for dem, der er fotografer på samme måde som forfatteren. Det vil måske derfor mærkes, at teknikere kan drage mest nytte af den.

Bogens ordning er forsøgt gennemført således, at hvert kapitel kan benyttes for sig, om end en gennemlæsning af det hele vil være bedst. De anførte beregninger med formler kan uden skade for forståelsen overspringes, men vil være af nytte for dem, der gjør sig den møie at sætte sig ind i dem.

For den værdifulde hjælp, der er bleven mig ydet, skylder jeg at takke først og fremst dhrr. prof. dr. *O. E. Schiøtz*, apotheker dr. *E. Sissenère* og ingeniør *L. Zachariassen* (London) samt alle de fabrikanter, der velvillig har bistået med oplysninger og udlån af tegninger.

Underretning om indløbne feil modtages med taknemmelighed af

forfatteren.

December 1893.

FORORD

INDHOLD.

Side.

I. DE FOTOGRAFISKE APPARATER.

Billedets dannelse i mørkkassen, «kameraet».

1. Mørkkasse uden objektiv 1

Det fotografiske objektiv.

2. Lysets brydning i linser 4
3. Samlelinser og spredelinser 6
4. Linsens optiske midtpunkt 6
5. Linsens hovedpunkter 7
6. Sammenhørende brændpunkter 7
7. Hovedbrændpunkt og hovedbrændvidde 8
8. Sekundære axer 8
9. Hovedpunkternes beliggenhed 9
10. Hovedbrændpunkternes beliggenhed 10
11. Beregning af sammenhørende (konjugerede) brændpunkter 11
12. Billedets størrelse 11
13. Sammensatte objektiver 11
14. Exempel 13
15. Hovedpunkternes betydning. Hovedpunktsplaner.... 15
16. Brændpunktsplaner 16

Objektivernes feil.

17. Objektivernes afvigelse fra de teoretiske forudsætninger 16
18. Sfærisk afvigelse 16

	Side.
19. Billedets krumning	17
20. Astigmatisme.....	18
21. Fortegning.....	18
22. Farvespredning (dispersion).....	19
23. Akromasi	20
24. Kemisk brændpunkt	21

Nødvendige egenskaber hos objektivet.

25. Objektivet må give et korrekt billede af gjenstanden	22
26. Objektivet må omfatte et muligt stort billedfelt....	22
27. Objektivets dybde	23
28. Billedets dybde.....	25
29. Objektivets virksomme åbning	26
30. Objektivernes lysstyrke	27
31. Blendernes numerering	30
32. Bestemmelse af objektivets hovedbrændevidde.....	31
33. Andre årsager, der har indflydelse på objektivets lysstyrke	32

Objektivernes konstruktion og anvendelse.

34. De i handelen fremkommende objektiver.....	33
35. Landskabsobjektivet eller den enkle akromatiske linse	33
36. Dobbelte, symetriske objektiver. Aplanater, recti-lineære, euryscoper, lynkeiscoper m. fl.	36
37. Storvinklede, symetriske dobbeltobjektiver	40
38. Usymetriske dobbelt-objektiver. Steinheils gruppe-antiplanet	43
39. Petzvals portrætobjektiv.....	43
40. Zeiss' anastigmater	44
41. Objektiver for håndapparater eller detektivapparater.	44
42. Objektiv-sæt.....	49

Fotografiapparatet. Kameraet.

43.	Det fotografiske apparat.....	52
44.	Det fotografiske kamera.....	52
45.	Reiseapparaterne.....	52
46.	Kassetterne	60
47.	Stativet.....	62
48.	Indpakningskasser	63

Lukkere.

49.	Øiebliksfotograferingen.....	63
50.	Lukkeren må medføre, at pladen belyses lige meget overalt.....	64
51.	Lukkere, der virker på objektivet.....	65

Øiebliksfotografi.

52.	Håndapparater.....	71
53.	Anschütz' øieblikssapparat.	72
54.	Dr. Meydenbauers øieblikssapparat.....	74
55.	Ross' hånd- og stativkamera med to objektiver.....	76
56.	Lomans «Reflex» kamera	76
57.	Steinheils detectiv-kamera	77
58.	«Artist» patent håndkamera	79
59.	«Dispatch» detektiv-kamera.....	80
60.	Mars-Bosco.....	80
61.	«Mars» aluminium detektiv kamera	81
62.	«Clifford» håndkamera.....	82
63.	Rouch's «Excelsior» håndkamera	82
64.	Swinden & Earp's detektiv- eller håndkamera	83
65.	«Tenax» magasin kamera.....	84
66.	Chadwicks håndkamera.....	84
67.	Tylars «Perfect» håndkamera	85

	Side.
68. Fotografisk lommeapparat.....	86
69. Marions miniatur metalkamera	86
70. Dickinsons «Radial»	87
71. Kodak	87
72. Apparater uden indstilling.....	88
73. Lancasters «Rover»	89
74. Bådecker- eller bogapparat	90
75. Lancasters lomueur-kamera.....	90
76. Håndkameraets betydning	90

Stereoskopfotografi.

77. Stereoskopbilledets fremkomst.....	92
78. Pladestørrelsen	94
79. Valg af objektiv.....	94
80. Objektivernes afstand	94
81. Blender	95

II. INDSTILLINGEN.

Billedets indstilling på matskiven.

82. Valg af standpunkt	96
83. Apparatets opstilling.....	96
84. Indstilling uden matskive	98

Hjælpemidler til indstillingen.

85. Det mørke klæde.....	101
86. Søgere eller findere	102
87. Libeller	104

III. BELYSNINGEN.

Lysets fotografiske egenskaber.

88.	Lyset.....	105
89.	Lysets synlige egenskaber.....	105
90.	Lysets kemiske egenskaber.....	106
91.	Fotometre, aktinometre og sensitometre	106
92.	Lysets virkning på pladerne.....	107
93.	Dagslysets egenskaber	108
94.	Solens højde	108
95.	Lyset inde i rum (interiører)	110
96.	Kunstigt lys	110
97.	Gjenstandens farve	111
98.	Gjenstandens afstand fra apparatet	111
99.	Lysmængdens regulering	112
100.	Pladernes indflydelse på exponeringen	112
101.	Nogle hos os almindeligt brugte pladers følsomhed	113

Exponeringen.

102.	Praktisk beregning af exponeringstiden	114
103.	Jernbanedirektør C. Pihl's tabel for beregning af exponeringstiden.....	121
104.	Exponeringstid ved hulkamera	121

IV. NEGATIVPROCESSEN.

Det mørke rum.

105.	Rummets belysning	123
106.	Rummets indredning.....	124

Kemikalier.

107.	Pyrogallussyre	128
------	----------------------	-----

Pladernes egenskaber.

108.	Tørplader	130
------	-----------------	-----

Billedets fremkaldelse.

+109.	Fremkalderens virkning	133
110.	Kalium-jern-oxalat	133
111.	Pyrogallol-fremkaldere	140
112.	Pyro med ammoniak	141
113.	Pyro med potaske	144
114.	Hydrochinon-fremkalder	145
115.	Eikonogen-fremkalder	146
116.	Hydrochinon-eikonogen fremkalder	147
117.	Rodinal	147
118.	Metol	149
119.	Metol-potaske fremkalder	149
120.	Metol-soda fremkalder	150
121.	Amidol	151

Fixeringen.

+122.	Fixeringen	152
123.	Klarebad	154
124.	Badenes temperatur	154
125.	Pladernes forstærkning	155
126.	Pladernes afsvækning	156

Pladernes forbedring forøvrigt.

121.	Pladernes forbedring	157
------	----------------------------	-----

Negativernes fernisering.

122.	Negativernes fernisering	159
------	--------------------------------	-----

Negativernes retuchering.

123.	Negativernes retuchering	160
124.	Hud-plader	161

Feil ved negativerne.

125. Feil ved negativerne	163
---------------------------------	-----

V. POSITIVPROCESSEN.**Kopiering på papir.**

126. Kopiering på papir	169
127. Papir med sølvsalte	169
128. Fotografisk papir	170

Albuminpapir.

129. Albuminpapir	170
130. Forsølvningen	171
131. Kopirammerne	172
132. Billedernes toning	173

Guldbad med ediksurt natron.

133. Guldbad med ediksurt natron	173
--	-----

Guldbad med rhodonammonium.

134. Guldbad med rhodonammonium	174
135. Kopiernes fixering	175
136. Albuminbilledernes tørring	175

Celloïdinpapir.

137. Celloïdinpapir	175
138. Tonfixerbad for celloïdinbilleder	176

Aristopapir.

139. Aristopapir	177
140. Kopiernes toning	177
141. Platina tonbad	178

	Side.
142. Fixeringen	178
143. Tonfixerbad	179
144. Om Aristopapirs behandling	179
145. Forskjellige sorter aristopapir	180
146. Billedernes tørring.....	181

Tegnepapir.

147. Kopiering på tegnepapir.....	181
-----------------------------------	-----

Platinapapir.

148. Direkte kopierende platinapapir.....	183
---	-----

Bromidpapir.

149. Eastmanpapir.....	185
150. Fremkalder for bromidpapir	186
151. Brompapir	186
152. Excelsior-fremkaldelsespapir	186
153. Dr. Jacoby's platinapapir.....	187

Montering.

154. Fotografiernes opklæbning og endelige afpudsning..	187
155. Stereoskopbilleders opklæbning	188
156. Kopier på glas eller gelatin, transparenter, diapositiver	189

Forstørrelse.

157. Forstørrelse ved dagslys	190
158. Forstørrede negativer	192
159. Expositionstid ved forstørrelser med daglys.....	192
160. Billedernes størrelse	194
161. Ved usymetriske objektiver.....	199
162. Forstørrelse ved kunstigt lys	199
163. Laterna magica.....	200

	Side.
164. Kontakt kopier	202
165. Exposition	203
166. Fremkalder	204
167. Toning	206
168. Montering	207

Ørtokromatiske- eller isokromatiske plader.

169. Farveømfintlige plader	207
-----------------------------------	-----

Øiebliksfotografering ved magnesiumlys.

170. Interiører og personer inde i rum	209
171. Magnesiumlamper	210

EFTERSKRIFT.

172. Goerz's dobbelt-anastigmat	212
173. Rodenstocks Bistigmat	213
174. Teleobjektiv	214
175. Nye håndapparater	215
176. Delta kamera	216

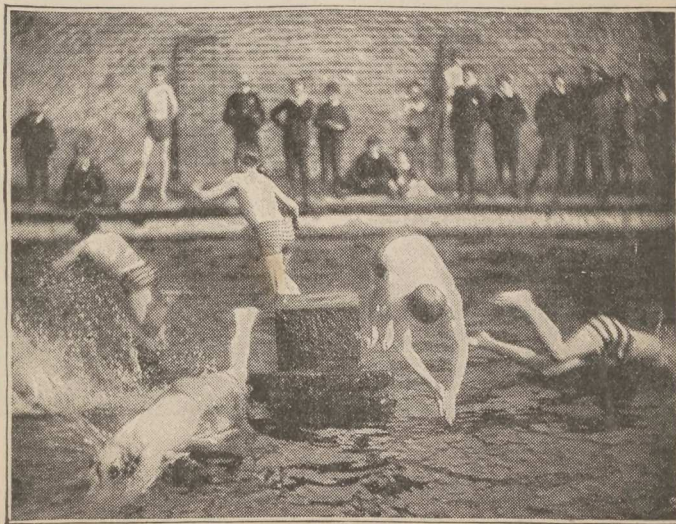
VI. TABELLER

til daglig brug for fotografen.

177. Engelsk hulmål	217
178. Minims, drachms, ounces og pints til kubikcentimeter og liter	217
179. Engelsk apotekervægt for tørre varer	218
180. Troy-vægt	218
181. Avoirdupois-vægt (handelsvægt)	218

	Side.
182. Gram til engelske grains.....	218
183. Engelske grains til gram	218
184. Ounces til gram	219
185. Gram til ounces	219
186. Længdemål	219
187. Størrelse på matskiven	219
188. Ammoniaks styrke og sp. vægt ved 14° C.....	220
189. Engelsk og norsk mål for plader	220
190. Tommer til millimeter	221
191. Termometeret. Fahrenheit og Celsius.....	222
192. Kemiske stoffes opløselighed i vand og deres spec. vægt.....	223
193. Alfabetisk indholdsfortegnelse.....	226

Badende gutter. Øiebliksbilleder tagne med Thornton-Pickards «Focal Plane» lukker. $\frac{1}{250}$ sekund exposition.



Øiebliksbilleder

tagne med Thorton-Pickards «Focal Plane» lukker (1 og 2) og «Time and Instantaneous» (3 og 4).



Halvmils «handicap» ved målet. $\frac{1}{250}$ sek.



220 yards «handicap». $\frac{1}{250}$ sek.



«Seilbåd». Exposition $\frac{1}{125}$ sek.



«Hil skoven». Exposition $\frac{1}{125}$ sek.

I.

DE FOTOGRAFISKE APPARATER.

Billedets dannelse i mørkkassen «kameraet».

1. Mørkkasse uden objektiv. Man tager en tæt lukket kasse (fig. 1), hvis ene side dannes af en matsleben glasplade $M-M'$ og i hvis modstående side der findes et lidet hul H . Stilles der så en lysende gjenstand G i nogen afstand fra dette hul, så vil der fra hvert af punkterne i gjenstanden f. ex. A , D og B kun trænge en smal lys-

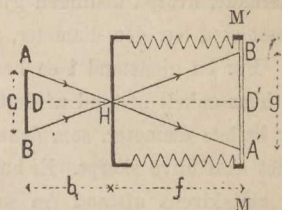


Fig. 1.

Er imidlertid ikke dette hul H forsvindende lidet, så man praktisk talt kan antage, at der fra hvert lysende punkt udenfor kun kan trænge en lysstråle gennem hullet, men har dette tvertimod udstrækning både i bredde og højde, som i fig. 2 antydet ved $H-H'$, så vil den fra et lysende

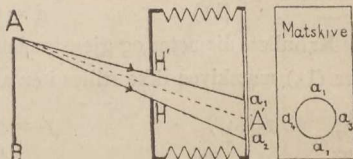


Fig. 2.

punkt A i gjenstanden gennem åbningen indtrængende lysbunt på matskiven frembringe en lysende flade af merkbar udstrækning $a_1 a_2 a_3 a_4$. Billedet af punktet blir altså en flade, og det samme vil være tilfældet med de øvrige punkter i gjenstanden. Medens man altså i det første tilfælde fik et skarpt billede, får man i det sidste et uskarpt og forvasket. Men til gjengjæld fik man i det første tilfælde et svagt belyst billede, medens i det sidste billedet er godt belyst. Hvis imidlertid ikke uskarpheden, det er udstrækningen af billedet $a_1 - a_2$, overskrider en vis grænse, så kan billedet anses at være tilstrækkelig skarpt, og heraf har man benyttet sig til at konstruere de såkaldte fotografiapparater uden objektiv.

Hullet fremstilles i en tynd metalplade, idet der først udbores en vid kegle, hvis spids netop berører metalpladens yderflade, hvorpå åbningen gjøres med en nål, der på et bestemt sted har den diameter, som hullet skal have.

For en gjenstand i en bestemt afstand fra hullet gives der til hver enkelt afstand af dette fra matskiven en største værdi for hullets diameter, som denne ikke må overskride, hvis billedet skal blive skarpt. Er hullets diameter $= d$, gjenstandens og matskivens afstand fra samme $= b_1$ og f , så findes den største værdi d af ligningen

$$(1a) \quad d^2 \left(1 + \frac{f}{b_1} \right) = 0,00081 f.$$

For en uendelig fjern gjenstand bliver $d^2 = 0,00081 f$ eller

$$(1b) \quad d = 0,0284 \sqrt{f}.$$

Er hullets diameter og gjenstandens afstand given, bør altså efter (1a) matskiven ikke stilles i en afstand, der er mindre end

$$(2) \quad f = \frac{d^2}{0,00081 - \frac{d^2}{b_1}};$$

følgende tabel giver gennemsnits værdier:

Tabel I.

d i milli- meter.	f i centi- meter.	b i meter.	d i milli- meter.	f i centi- meter.	b i meter.
0,2	5	0,13	0,7	61	4,92
0,3	11	0,45	0,8	80	6,20
0,4	20	1,00	0,9	100	11,24
0,5	30	2,00	1,0	123	15,11
0,6	44	3,30			

«Knappenålshulfotografi» kalder engelskmændene denne metode, og det er jo meget betegnende; det er metodens største ulempe, at belysningen blir så svag og derved belysningstiden (expositionen) temmelig lang. Men på den anden side har den fordelen af at tegne matematisk rigtigt og tilsteder ligeledes fra samme standpunkt at tage større eller mindre billeder, alt eftersom man trækker kameraet kortere eller længere ud. Fotograferer man f. ex. arkitektur, så kan man fra samme standpunkt fotografere såvel det hele bygværk som detaljer i det. Apparatet omfatter en synsvinkel op til 120° eller måske mere. Endvidere er der adskilligt spillerum i den skarpe indstilling; man har således i ovenstående tabel angivet afstanden mellem matskiven (den fotografiske plade) og objektivhullet til 30 cm., når man skal fotografere en gjenstand i 2 m. afstand, medens man vil få et tilstrækkeligt skarpt billede også ved udtræk større end 30 cm. og ved et noget mindre f. ex. 25 cm. ved samme størrelse af hullet; det er kun billedets størrelse og lysstyrke, som blir forskjellig. Man kan bruge et almindeligt fotografisk kamera (med langt udtræk) og forarbejde sig pladen med hullet eller de forskjellige huller selv f. ex. i ganske tynd karton ved at brænde det med en glødende nål.



Fig. 3.

I handelen fåes også færdige objektiver til dette brug i lighed med det i fig. 3 angivne fra Adams & Co., 81 Aldersgate Str. London E. C.

Et godt belyst åbent landskab må på en almindelig god plade og med midlere hulstørrelse exponeres ca. 4 minutter, medens et landskab med mørke skygger trænger op til 10 minutter. Se tabel XXII side 122.

Det fotografiske objektiv.

2. Lysets brydning i linser. Imidlertid tilsteder de nuværende hjælpemidler at fotografere i meget kortere tid end foran angivet (f. ex. i $\frac{1}{1000}$ sekund), men da må man anvende en såkaldt linse eller et objektiv sammensat for øiemedet af slebne glasskiver af forskjellig form. Vi skal her kortelig angive de optiske love, hvorefter et sådant virker, idet vi for dem, som er vant til at bruge det matematiske tegnsprog, også angiver nogle formler. En linse er et stykke glas, hvis ydre begrænsning dannes af flader, der

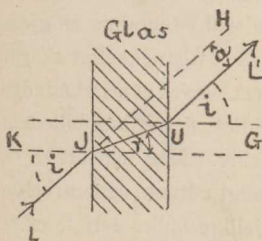


Fig. 4.

er dele af kugleoverflader, der skjærer hinanden; forskjellige linseformer ses i fig. 7 side 6.

Hvis en lysstråle L træffer overfladen af en poleret, plan glasskive med parallelle flader (som i fig. 4) i punktet J , så vil den ikke fortsætte sin vei retliniet efter retningen $J-H$, men

bøie af i retningen $J-U$ — brydes; herfra vil den atter træde ud i luften parallelt sin oprindelige retning i en afstand fra denne $= a$; jo tyndere glaspladen er, desto mindre vil denne afvigelse a fra den oprindelige retning blive og omvendt. Falder lysstrålen lodret ind på glasfladen efter $K-J$, så fortsætter den sin retning uforandret (ubrudt) efter $J-G$.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \text{ kaldes brydningsindexen}$$

mellem den omgivende luft og glasset og er konstant for glassorten.

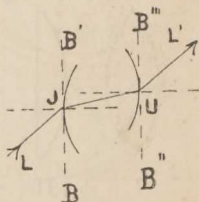


Fig. 5.

Det samme vil være tilfældet også med andre end plane flader f. ex. sådanne krumme flader, som i fig. 5 angivet, når kun fladernes berøringsplaner $B-B'$ og $B''-B'''$ i strålens indtrædelsespunkt J og udtrædelsespunkt U er parallelle. Dette må vel erindres.

Er ikke de to flader parallelle, men danner en vinkel med hinanden (fig. 6), har man et såkaldt prisme, så vil strålen L først bøies i retningen $J-U$ og derpå gå videre i retningen L'' .

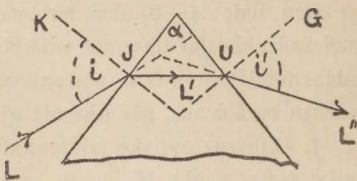


Fig. 6.

Det bemærkes, at vi her kun har taget hensyn til lysets brydning gennem glasset men ikke til dets reflexion fra glassets overflade.

3. Samlelinser og spredelinser. De tre første linser I, II, III i fig. 7 kaldes samlelinser (konvergente), idet de bringer stråler fra et lyspunkt til at konvergere eller divergere

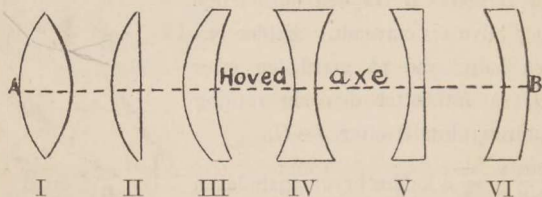


Fig. 7.

mindre end før, medens de tre sidste IV, V, VI kaldes spredelinser (divergente), da de bringer stråler fra et lyspunkt til at divergere sterkere end forud. Endvidere kaldes

I bikonvex	IV bikonkav
II plankonvex	V plankonkav
III konvergent meniskus	VI divergent meniskus.

Den linie $A-B$, der forbinder midtpunkterne for de kugleflader, hvoraf linsens ydre begrænsningsflader er dele, kaldes for linsens hovedaxe og en lysstråle, som falder sammen med denne, går ubrudt gennem linsen.

4. Linsens optiske midtpunkt. På en linses hovedaxe findes der et punkt M , (fig. 8), som er sådan beliggende, at enhver stråle $J-U$, som går gennem det, skjærer linsens begrænsningsflader i punkter, hvis berøringsplaner er parallelle. Strålerne $L-L'$ er da også ifølge 2 parallelle, og hvis linsen er tynd, og strålen L danner en liden vinkel med hoved-axen, så kan de betragtes som en

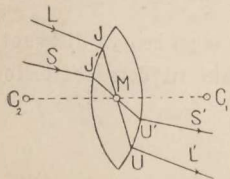


Fig. 8.

linie (sammenfaldende) og de kaldes da for en sekundær axe. Alle rette linier gennem det optiske midtpunkt, som skjærer linsens begrænsningsflader, er altså sekundære axer.

5. **Linsens hovedpunkter.** Forlænger man de sekundære axer, der altså danner en liden vinkel med hovedaxen, indtil de træffer denne i punkterne H_1 og H_2 (fig. 9), så falder disse sammen med linsens første og andet hovedpunkt, naar der befinder sig luft på begge sider af den. Indfaldende stråler L og S , der går ind gennem første hovedpunkt, går da ud gennem det andet hovedpunkt.

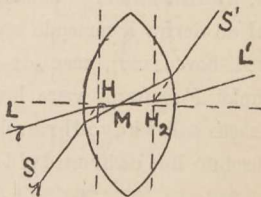


Fig. 9.

6. **Sammenhørende brændpunkter.** Alle stråler, som udgår fra et punkt B_1 i hovedaxen (fig. 10 a og b) mod linsen, brydes således af a) denne, at de atter forenes i et andet punkt B_2 på hovedaxen. Disse punkter B_1 og B_2 kaldes sammenhørende (konjugerede) brændpunkter og B_2 er billedet af B_1 eller omvendt, når lysstrålerne kommer fra B_2 , idet de da forenes i B_1 . Billedets (B_2) beliggenhed bestemmes af:

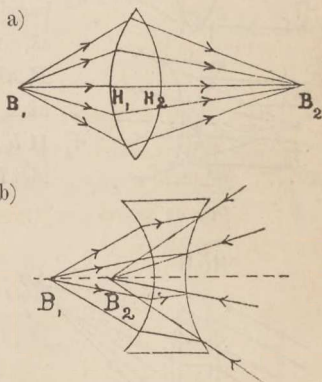


Fig. 10.

- 1) linsefladernes radier,
- 2) linsens tykkelse,
- 3) linseglasseets brydningsindex.

Som man ser af fig. 10 a), samles strålerne (konvergerer), efterat have passeret linsen, medens de i b) spredes (diver-

gerer). Den første kaldes derfor en samlelinse og den sidste en spredelinse. Medens brændpunktet B_1 i fig. 10 a) derfor er virkeligt (reelt), er det i fig. 10 b) kun tænkt (virtuelt).

7. Hovedbrændpunkt og hovedbrændvidde. Hvis punkt B , hvorfra strålerne kommer, ligger uendelig langt borte, så vil de derfra kommende stråler være indbyrdes parallelle (også med hovedaxen), men de vil alligevel støde sammen i et punkt F_2 , efterat være brudt gennem linsen. Dette kaldes lensens andet hovedbrændpunkt og længden $H_2 F_2$ er lensens absolute hovedbrændvidde.

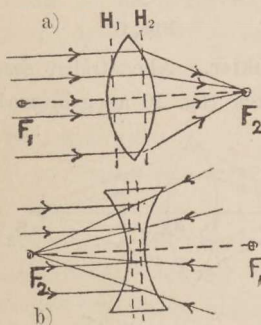


Fig. 11.

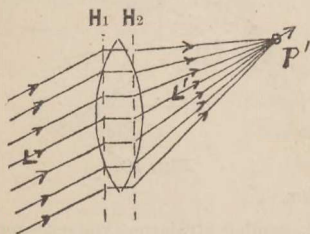


Fig. 12.

På lensens forside (fig. 11 a) findes der et tilsvarende punkt F_1 , hvor strålerne samles, hvis de kommer parallelt ind på lensens bagside. Det kan også forklares så, at stråler, der udgår fra punkt F_1 , vil træde ud parallelle med hovedaxen på lensens bagside. For (fig. 11 b) bliver det omvendte forholdet, idet F_2 her er et virtuelt brændpunkt.

$$H_2 F_2 = H_1 F_1 = f.$$

Hovedbrændpunktet er altså så det sammenhørende brændpunkt med eller billedet af et paa hovedaxen uendelig langt borte liggende lysende punkt.

8. Sekundære axer.

Som nævnt i 4 kaldes de stråler, hvis indenfor linsen liggende (brudte) del går

gjennem dens optiske midtpunkt, for sekundære axer. Alle stråler, der udgår fra et punkt P (fig. 13) i en sådan sekundær axe, løber atter sammen i et tilsvarende punkt P' i denne axe. Også stråler, der er parallelle med den sekundære axe (fig. 12) løber sammen i et punkt P' i den sekundære axe, kaldet det sekundære brændpunkt, hvilket ligger på linsens bagside, om det er en samlelinse, således at de samme regler, som gælder for hovedaxen, også gælder for de sekundære axer.

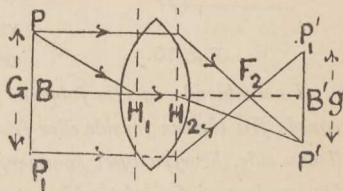


Fig. 13.

Af fig. 13 fremgår det, at

$$\frac{P'B'}{PB} = \frac{BH_2}{BH_1} = \frac{g}{G} = \frac{\text{billedet}}{\text{gjenstanden}}.$$

9. Hovedpunkternes beliggenhed. De i 5 omhandlede hovedpunkter H_1 og H_2 (fig. 14) bestemmes ved deres afstand fra linsens toppunkter T_1 og T_2 , det er de punkter, hvori hovedaxen skjærer linsens yderflader. Linsens tykkelse $T_1T_2 = e$, dens radier R_2 og R_1 og glassets brydningsindex $= n$ er bestemmende for hovedpunkternes beliggenhed. Betegnes således deres afstande ved $T_1H_1 = x_1$ og

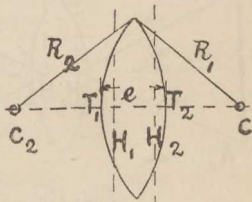


Fig. 14.

$T_2H_2 = x_2$ så er:

$$(3) \quad \begin{cases} x_1 = -R_1 \frac{e}{n(R_1 - R_2 + e) - e} \\ x_2 = R_2 \frac{e}{n(R_1 - R_2 + e) - e} \end{cases}$$

Vi kalder den side, hvor lyset træder ind i linsen (eller objektivet) for dennes forside og den anden for bagside.

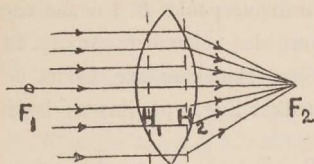


Fig. 15.

Radien til en linseflade vil vi regne for positiv, når dens konkave side vender mod lyset. I fig. 15, hvor forsiden er konvex må altså R_1 være negativ eller have fortegnet $\div$

I ovenstående og alle følgende formler betegner vi afstande regnede fra linsens forside eller fra 1ste hovedpunkt som positive til den side, hvorfra lyset kommer, som negative til den anden side, medens vi for afstande regnede fra linsens bagside eller 2det hovedpunkt benytter den modsatte betegnelses måde.

10. Hovedbrændpunkternes beliggenhed. Som nævnt i 7 kaldes det punkt F_2 (fig. 16) i hovedaxen, hvori parallelle

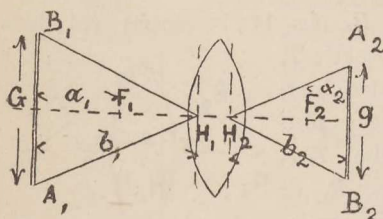


Fig. 16.

lysstråler, efterat være brudte af linsen, støder sammen, det andet hovedbrændpunkt. Støder lysstrålerne mod bagsiden af linsen, løber de sammen på forsiden i det første hoved-

brændpunkt F_1 , og hovedbrændvidderne $F_1 H_1 = f_1$ og $F_2 H_2 = f_2$ er ligestore $= f$ og beregnes af

$$(4) \quad \begin{cases} f_2 = \frac{n}{n-1} \frac{R_1 R_2}{n(R_1 - R_2 + e) - e} \\ f_1 = \frac{n}{n-1} \frac{R_1 R_2}{n(R_1 - R_2 + e) - e} \end{cases}$$

hvor i alle betegnelser er de samme som i 9.

11. Beregning af sammenhørende (konjugerede) brændpunkter. Således kaldes, som i 6 nævnt et lysende punkt B_1 (fig. 16) og dets billede B_2 . Kaldes afstanden $H_1 G = b_1$ og $H_2 g = b_2$, så er:

$$\frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{f}, \text{ hvoraf følger}$$

$$(5) \quad b_2 = \frac{b_1 f}{b_1 - f}; \quad b_1 = \frac{b_2 f}{b_2 - f}$$

12. Billedets størrelse. Er $A_1 B_1 = G$ en gjenstand foran objektivet og $A_2 B_2 = g$ dens billede bag objektivet, så er ifg. 8:

$$\frac{G}{g} = \frac{b_1}{b_2}; \quad g = G \cdot \frac{f}{b_1 - f} = G \cdot \frac{b_2 - f}{f}$$

Se tab. XIII side 100.

Er gjenstandens afstand fra første hovedbrændpunkt $= a_1$ og billedets fra andet hovedbrændpunkt $= a_2$, så er

$$(6) \quad a_1 a_2 = f^2 \text{ og } \frac{G}{g} = \frac{a_1 + f}{a_2 + f}$$

$$\text{er } a_1 = p f, \text{ så er } a_2 = \frac{f}{p}.$$

Er altså gjenstandens afstand fra F_1 f. ex. hundrede gange så stor som brændvidden, så vil billedet befinde sig i en afstand af $\frac{1}{100}$ af brændvidden bagenfor F_2 .

$$\frac{G}{g} = \frac{(p+1)f}{\frac{p+1}{p}f} = p = \frac{a_1}{f}.$$

Enhver længde i billedet vil være så mange gange mindre eller større end den tilsvarende længde i gjenstanden, som dennes afstand fra brændpunktet er større eller mindre end brændvidden. (Se tabel XIII side 100).

13. Sammensatte objektiver. Vi har hidtil kun betragtet enkle linser. Man er imidlertid for at tilfredsstille

forskjellige for det fotografiske øiemed nødvendige fordringer henvist til at danne objektiver enten ved at sammenkitte flere linser af forskjellig krumning og forskjellige glas-sorter eller ved at danne systemer af sådanne sammenkittede linser.

Når man kjender de geometriske og optiske egenskaber hos de enkelte linser, hvoraf et system er sammensat, så kan man deraf beregne alle foran angivne forhold også for det sammensatte system.

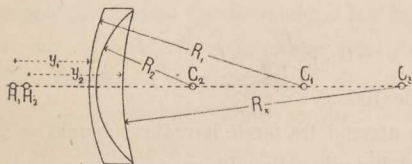


Fig. 17.

I fig. 17 er H_1 og H_2 hovedpunkterne for de to sammenkittede linser og deres afstand fra den samlede linses toppunkter vil vi betegne med

y_1 og y_2 . Betegner vi nu: for den første linse efter 9 med x_1 og x_2 hovedpunktsafstandene fra dennes toppunkter, med f den absolute brændvidde og med e tykkelsen af linsen; for den anden linse de tilsvarende størrelser med x_1' , x_2' , f' og e' , så er

$$(7) \quad \begin{cases} y_1 = x_1 + (x_2 + x_1') \frac{f}{f + f' + (x_2 + x_1')} \\ y_2 = x_2' + (x_2 + x_1') \frac{f'}{f + f' + (x_2 + x_1')} \end{cases}$$

Begge linsers samlede brændvidde er da:

$$(8) \quad \varphi = \frac{ff'}{f + f' + (x_2 + x_1')}$$

Disse kan nu betragtes som en linse; føier man så en tredie til, beregner man atter denne for sig og kombinerer så denne som ovenfor.

Danner man som i fig. 18 et såkaldt dobbeltobjektiv af to par sammenkittede linser, går man atter frem på samme måde, idet man dog må tage hensyn til det mellemliggende luftlag,

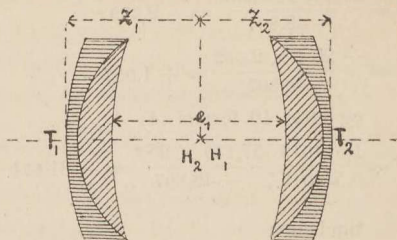


Fig. 18.

hvis tykkelse er e_1 . Hovedpunkternes afstand z_1 og z_2 bliver da:

$$(9) \quad \begin{cases} z_1 = y_1 - (e_1 - y_2 - y'_1) \frac{\varphi}{\varphi + \varphi' - (e_1 - y_2 - y'_1)} \\ z_2 = y'_2 - (e_1 - y_2 - y'_1) \frac{\varphi'}{\varphi + \varphi' - (e_1 - y_2 - y'_1)} \end{cases}$$

og hovedbrændvidden

$$(10) \quad f = \frac{\varphi\varphi'}{\varphi + \varphi' - (e_1 - y_2 - y'_1)}$$

14. Exempel. Vi skal som eksempel beregne fuldstændig *Dalmeyers rapide rectilinéære* dobbeltobjektiv (se fig. 18).

For dette, er (alt i millimeter).

I) første linse (flintglas).	II) anden linse (crown glas).
$R_1 = -57,149$	$R_2 = -25,4$
$R_2 = -25,400$	$R_3 = -74,852$
$e = 2,032$	$e' = 6,133$
$n = 1,574013$	$n' = 1,541022$

Vi beregner nu første linse efter 9 formel (3): den fælles nævner $n(R_1 - R_2 + e) - e =$
 $= 1,574013 [-57,149 + 25,4 + 2,032] - 2,032 = -48,807$

$$x_1 = \frac{57,149 \times 2,032}{-48,807} = -2,379$$

$$x_2 = \frac{-25,4 \times 2,032}{-48,807} = +1,057$$

og efter 10 formel (4)

$$f = \frac{1,574013}{0,574013} \cdot \frac{57,149 \times 25,4}{-48,807} = -81,554$$

ligeledes:

$$\begin{aligned} n'(R_2 - R_3 + e') - e' &= \\ &= 1,541022 [-25,4 + 74,852 + 6,133] - 6,133 = +79,525 \end{aligned}$$

$$x'_1 = \frac{25,40 \times 6,133}{79,525} = +1,959$$

$$x'_2 = \frac{-74,852 \times 6,133}{79,525} = -5,773$$

$$f' = \frac{1,541022}{0,541022} \cdot \frac{25,40 \times 74,852}{79,525} = +68,098$$

Efter 13 formlerne (7) og (8) dannes så, når nævneren

$$\begin{aligned} f + f' + (x_2 + x'_1) &= \\ &= -81,554 + 68,098 + (+1,057 + 1,959) = -10,440 \end{aligned}$$

$$y_1 = -2,379 + 3,016 \frac{81,554}{10,44} = +21,181$$

$$y_2 = -5,773 - 3,016 \frac{68,098}{10,44} = -25,446$$

$$\varphi = \frac{81,554 \times 68,098}{10,44} = +531,963$$

Dette linsepar danner nu en såkaldt akromatisk linse og kan bruges for sig. Når det imidlertid, som i fig. 18, forbindes med et nøiagtigt lignende linsepar, så blir det et aplanatisk objektiv, der kan beregnes af de fundne størrelser efter 13 formlerne (9) og (10).

$$y_1' = -y_2, y_2' = -y_1, \varphi' = \varphi.$$

$$e_1 = 37,591$$

$$\varphi + \varphi' - (e_1 - y_2 - y_1') = \\ = 2 \times 531,963 - (37,591 + 2 \times 25,446) = 975,443$$

$$z_1 = +21,181 - 88,483 \frac{531,963}{975,443} = -27,074 \text{ og}$$

$$z_2 = -27,074$$

$$f = \frac{(531,963)^2}{975,443} = 290,011$$

Da hele objektivets tykkelse er:

$(2,032 + 6,133) 2 + 37,591 = 53,921$, hvoraf halvparten $= 26,960$, medens hovedpunkternes afstand er $27,074$, så ser man, at disse næsten falder sammen (med objektivets midte i blendeåbningen).

Af eksemplet vil fremgangsmåden med beregningen af et objektivs optiske forhold forstås, ligesom det sees, at man har alle fornødne formler til deres fuldstændige beregning under de forudsatte teoretiske forhold.

15. Hovedpunkternes betydning. Hovedpunktsplaner.

Hvis man gennem et objektivs to hovedpunkter tænker sig lagt planer lodrette på dets hovedaxe — de såkaldte hovedpunktsplaner — så behøver man ikke at tage noget hensyn til objektivets form forøvrigt men kun betegne det ved dets to hovedplaner (fig. 19) og brændpunkternes afstand fra disse.

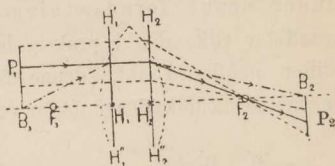


Fig. 19.

En indtrædende lysstråle fra B_1 kan da tænkes at fortsætte sin vej uforandret til den træffer hovedpunktsplanet $H_1' - H_1''$, derpå fortsætter den parallelt hovedaxen til $H_2' - H_2''$, hvor den brydes og går til billedpunktet B_2 .

Falder begge hovedpunkter sammen, dannes det såkaldte kjærnepunkt og begge hovedplaner går da over i et, kjærnepunktsplanet.

16. Brændpunktsplaner. Planer lagt gennem (hoved-)brændpunkterne lodret på hovedaxen kaldes (hoved-)brændpunktsplaner.

Parallele lysstråler, som træffer objektivets forside, støder sammen i et punkt i brændpunktsplanet på objektivets bagside; hvis de er parallelle med hovedaxen træffer de sammen i denne i hovedbrændpunktet; danner de en vinkel med hovedaxen træffer de sammen i et (sekundært brænd-)punkt i brændpunktsplanet udenfor hovedaxen, hvor den med strålerne parallelle sekundære axe træffer planet.

Objektivernes feil.

17. Objektivernes afvigelse fra de teoretiske forudsætninger. Ved alle de tidligere anstillede betragtninger er vi gået ud fra, at lysstrålerne kun danner små vinkler med objektivets axe, og ligger ganske nær ved denne, og kun under denne forudsætning holder vore foran vundne resultater stik. De i praksis benyttede objektiver tilfredsstiller imidlertid ikke denne fordring, og vi skal derfor se, hvilke modifikationer derfor er nødvendige.

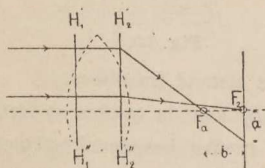


Fig. 20.

18. Sfærisk afvigelse. De nærmest axen liggende, parallelle stråler (fig. 20) skjærer hinanden efter brydningen i brændpunktet F_2 . De nærmest objektivets rand kommende stråler brydes stærkere og skjærer

hverandre nærmere objektivet i punktet Fa . Har man altså anbragt en skjærm (matskiven) i hovedbrændpunktsplanet, så blir kun billedet af de midtre stråler skarpt, medens de ydre spreder sig. Denne sfæriske afvigelse, som er ophævet ved de aplanatiske objektiver og i det hele kan ophæves ved alle sammensatte og akromatiske objektiver, aftager meget raskt med objektivets åbning, det er: jo mindre åbning desto mindre sfærisk afvigelse. Spredningscirkelens radius a må ikke være over 0,1 mm. Den kan undgås ved anvendelsen af en liden blende. Denne afvigelse må ikke forvexles med den følgende.

19. Billedets krumning. Med hovedaxen parallelle stråler skjærer hverandre i brændpunktet og stråler, der dammer en liden vinkel med dem, i et punkt i brændpunktsplanet.

Blir imidlertid strålerne meget skrå, skjærer de ikke hverandre i brændplanet (i punktet P_1 eller P_2) men i et punkt P'_1 eller P'_2 uden for dette, og billedet blir derved krumt og uskarpt

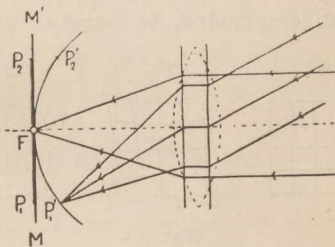


Fig. 21.

på matskiven. Når krumningen er meget liden f. ex. $P_1 - P'_1$ ikke over $\frac{1}{2}$ millimeter, er den uden betydning. Denne afvigelse er også for det meste hævet i de gode moderne objektiver og må ikke forvexles med den senere omhandlede forvægning af billedet og kan i modsætning til denne rettes ved at anvende liden åbning d. e. liden blende. Det er ikke

alene for parallelle stråler (fjernere gjenstande), at billedets krumning kommer i betragtning, men for enhver lysstråle (også fra nære gjenstande).

20. **Astigmatisme** gjør ligesom den forrige afvigelse billedet uskarpt i randen og beror derpå, at stråler, som kommer skråt ind på linsen, istedenfor at danne billedpunkter krydser hverandre langs billedlinier, der hvis de indfaldende lysbunter er smale, danner to rette lodret på hinanden stående billedlinier, hvilke ligge desto længere fra hinanden, jo større vinkler strålerne danner med axen. Ved Anvendelse af små blander opnåes det, at lysstrålernes vinkler blir mindre, og astigmatismens skadelige indflydelse kan således formindskes ved hjælp af blanderne.

21. **Fortegning.** Ved enkle linser vil man bemerke, at en retliniet gjenstand som det i fig. 22 a fremstillede kvadrat, der ligger til siden for objektivets axe, på billedet blir

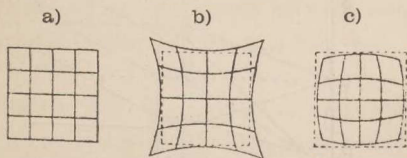


Fig. 22.

krum. Dette afhænger bl. a. af blenders stilling. Er denne anbragt mellem gjenstanden og lin-

sen (altså foran denne) viser krumningen sig som i fig. 22 b^c og tiltager eftersom blenden fjernes fra linsen. Anbringes blenden bag objektiv, blir billedet som i fig. 22 c^d. Ikke i alle billeder vil fortegningen kunne iagttages som krumning af rette linier, idet der ikke findes sådanne. Det er da perspektivet, som vil blive forstyrret og vise fortegningen. Perspektivfeilen må ikke forvexles med den tilsyneladende over-

drivelse af perspektivet ved storvinklede objektiver, hvorom senere.

22. Farvespredning (dispersion). Vi kommer nu til en afvigelse, som ved første øiekast kunde synes at kuldaste alt, hvad vi tidligere har udviklet; men det skal snart indses, at dette ikke er tilfældet.

Falder der en smal, hvid lysbunt (solstråle) på et glasprisme, så skulde den efter det i 2 (fig. 6) sagte fortsætte sin vei brudt og træffe skjærmen (matskiven) $S-S'$ i punktet r . Man vil imidlertid bemærke, at dette ikke er tilfældet, men at der

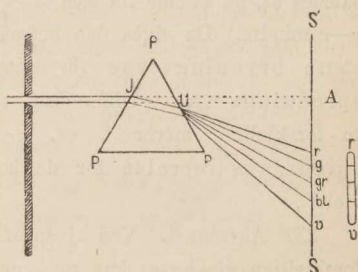


Fig. 23.

istedetfor punktet r vil aftegne sig en lysstribe $r-v$ på skjærmen, og at denne vil vise alle regnbuens farver, idet den øverste er rød, derpå orange, så gul, så grøn, derpå blå og nederst blir violet.

Man slutter heraf, at det hvide lys (sollyset) er sammensat af røde, orange, gule, grønne, blå og violette stråler.

Endvidere ser man, at glasprismet bryder disse forskellige farvede stråler forskelligt, idet f. ex. de røde og gule stråler brydes mindre end de blå og violette. Dette kaldes lysets farvespredning eller dispersion og den herved fremkomne stribe er det, som kaldes spektret.

Man vil heraf forstå, at vor tidligere betegnelse lysets brydningsindex ikke længere har almen gyldighed for enhver lysstråle, men kun må referere til en bestemt farve. Vore tidligere betegnelser gjælder derfor fuldt ud, når vi kun

tager hensyn til en bestemt af de opregnede (elementære) farver eller til såkaldt homogent lys.

Som det vil ses, er lysets brydning bestemt ved stykket $A-r$ (for den røde stråle) eller $A-v$ (for den violette), medens dets farvespredning er bestemt ved $r-v$. Disse to størrelser kan nu være forskellige for forskellige glassorter, således at, på samme tid som $A-r$ f. ex. blir større, så blir $r-v$ mindre. Da siges den betreffende glassort at have en større brydningsevne (brydningsindex) men en mindre spredningsevne. Differencen af brydningsindexerne for to forskellige farver f. ex. $n_r \div n_v$ kaldes glassortens spredningsstørrelse for de betreffende farver (rødt og violet).

23. Akromasi. Ved hjælp af de nævnte egenskaber hos forskellige glassorter kan man nu konstruere prizmer, der

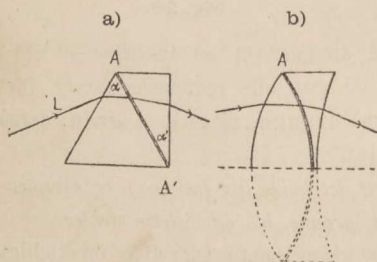


Fig. 24.

kun bryder lysstrålerne men ikke spreder farverne; sådanne prizmer kaldes akromatiske. Er A (fig. 24 a) den brydende kant i prismet, så kan man til dette føie et andet

prisme med den brydende kant A' den modsatte vei, hvorved altså brydningen også vil foregå den modsatte vei. Vælger man nu for prizmerne to glassorter, hvis midlere brydningsevne er den samme, men hvis spredende kraft er forskjellig, og hvis man hos det prisme, der har den største spredende kraft, gjør den brydende vinkel α' så meget mindre end det andet prismes,

at begges spektra blir ligestore, så ophæves altså farvespredningen, men ikke lysstrålens brydning.

Linser er nu kun modificerede prismer (fig. 24 b), og for dem gjælder det samme; en akromatisk linse må altså under alle omstændigheder bestå af to sammenkittede enkelte linser af forskjellige glassorter.

24. Kemisk brændpunkt. Vor i 7 givne forklaring af hovedbrændpunktet vil efter dette ikke længere slå til for et objektiv, som ikke er akromatisk, idet dette vil give forskellige brændpunkter for de forskellige farvestråler.

De gule lysstråler virker stærkest på øiet, medens de blå og violette har stærkest virkning på den fotografiske plade (kemisk virkning). Når man derfor med objektivet indstiller en gjenstands billede på matskiven, så kommer man uvilkaarlig til at stille denne i de gule strålers brændpunkt (synsbrændpunktet), medens de kemisk stærkere virkende strålers brændpunkt ligger foran matskiven og derfor vil spredes på den. Objektivet siges da at have et kemisk brændpunkt, hvilket er en feil, som ikke bør forekomme.

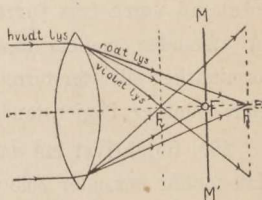


Fig. 25.

Objektivet må akromatiseres således, at de blå strålers fokus (brændpunkt) falder sammen med de gules.

Man vil heraf forstå, at et objektiv, som ved indstillingen viser sig at give et skarpt, godt billede på matskiven dog kan give et uskarpt, dårligt billede på den fotografiske plade, idet det kemiske brændpunkt vanskelig kan bemerkes med øinene. Forat undersøge, om et objektiv har denne feil, må

der altså fotograferes med det. Endvidere vil det forstås, at blender ikke hjælper til at hæve denne fejl.

Nødvendige egenskaber hos objektivet.

25. Objektivet må give et korrekt billede af gjenstanden. a) Billedet må være skarpt d. e. alle lysstråler fra et punkt i gjenstanden, også af forskellige farver, må atter støde sammen i et punkt i billedet. Det må altså være frit for: sfærisk afvigelse (18), billedkrumning (19), astigmatisme (20) og kemisk brændpunkt (24). b) Billedet må være frit for fortegnings d. e. over hele billedet må afstanden mellem to punkter stå i et bestemt forhold (formindsket eller forstørret) til afstanden mellem de tilsvarende punkter i gjenstanden (12 og 21).

26. Objektivet må omfatte et muligt stort billedfelt.¹⁾ Man forstår herunder hele den del af en gjenstand, et landskab e. l., som objektivet formår at samle og tegne et skarpt billede af på den fotografiske plade. Man ser vel i almindelighed i kataloger og lignende angivet, at objektivet omfatter en så og så stor vinkel. Vi finder det imidlertid hensigtsmæssigere at udtrykke såvel dette som alle andre mål vedrørende objektivet i forhold til dets hovedbrændvidde. Objektivet leverer et rundt billede (fig. 26) med en diameter $= D$; enhver firkantet plade, hvorpå man vil erholde et billede, som er skarpt helt i hjørnerne, må da kunne indskrives i denne cirkel. Objek-

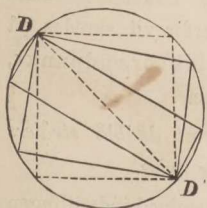


Fig. 26.

¹⁾ Kan også betragtes som objektivets synsfelt.

tivet kan ansees som godt, hvis diameteren for det skarpe billede ved fuld åbning er:

$$(11) \quad D = 0,36 f$$

d. v. s. billedets diameter over en $\frac{1}{3}$ af hovedbrændvidden.

Størrelsen af de plader, der kan indskrives i billedecircelen.

Tabel II. Pladestørrelse. cm.	Diameter for det runde billede. cm.	Pladestørrelse. cm.	Diameter for det runde billede. cm.
9 × 12	15	18 × 24	30
12 × 16	20	21 × 26	34
13 × 18	22,2	24 × 30	38
13 × 21	24,7		

Ved en blendeåbning af $\frac{f}{40}$ bør objektivet tegne et skarpt billede helt ud i hjørnerne (dække) på en plade, hvis største længde er lig brændvidden.

Når to objektiver med forskellig brændvidde dækker samme pladestørrelse, er deres billedfelt omvendt proportionalt med brændvidderne.

Trangvinklet kaldes et objektiv, der med en lang brændvidde kun dækker en liden plade.

Storvinklet kaldes et objektiv, der med en kort brændvidde dækker en stor plade. Trangvinklede objektiver kaldes også objektiver med lang brændvidde (fokus). Disse betegnelser er følgelig kun relative.

27. Objektivets dybde. Tænker man sig parallelle stråler kommende fra en fjern gjenstand, så løber de sammen i brændpunktet F , og her må da matskiven stå forat få et skarpt billede. Da man imidlertid altid må holde billedet i

vendelsen af små blender øger man fokusdybden eller med andre ord, man behøver ikke at indstille så skarpt, som når man bruger fuld åbning.

28. Billedets dybde. Efter 27 kan man altså forandre pladens stilling noget og dog få et tilstrækkeligt skarpt billede.

På den anden side kan man også ved en bestemt stilling for pladen forandre gjenstandens plads noget, uden at billedets skarphed herved overskrider den foran givne grænse, d. v. s. bliver mærkbar. Står således pladen i brændpunktet F (fig. 27), så vil alle gjenstande, som befinder sig i afstanden

$$b_1 = f \left(1 + \frac{d}{2a} \right)$$

eller endnu længere borte fra objektivet (første hovedpunkt) blive skarpe på pladen. En gjenstand i punktet B_1 har sit billede i B_2 , hvor altsaa matskiven skulde stå, forat den største skarphed skulde opnåes. Man kan imidlertid nærme den henimod brændpunktet indtil A og dog få tilstrækkelig skarphed. For alle gjenstande, der ligger mellem uendeligt langt borte og punktet B_1 er i det heletaget punktet A den heldigste plads for matskiven, idet jevn skarphed (eller uskarphed) opnåes.

Gjælder det at få også gjenstande, som ligger nærmere end i B_1 skarpe, så kan man flytte matskiven indtil A'' . Da blir også alting omkring B_1 tilstrækkeligt skarpt, medens de meget fjerne gjenstande blir utydelige.

sættes $d = \frac{f}{n}$ og $2a = 0,2$ mm. som tidligere, så går formelen over i

$$(13) \quad b_1 = f \left(1 + 5 \cdot \frac{f}{n} \right) = f + 5 \frac{f^2}{n}$$

eller tilnærmelsesvis:

$$(14) \quad b_1 = 5 \cdot \frac{f^2}{n}; \quad n = 5 \cdot \frac{f^2}{b_1}$$

Er f. ex. objektivets brændvidde $f = 200$ mm. og der anvendes en blende med åbning $d = \frac{f}{10}$, så vil alle gjenstande være skarpe på pladen, når denne står i brændpunktet, hvis de mindst har en afstand fra objektivet:

$$b_1 = 200 + 5 \cdot \frac{200 \times 200}{10} = 20,2 \text{ meter eller efter til-}$$

nærmelsesformel (14) i en afstand af 20 m. På den anden side kan man herefter regne ud, hvilken blende man må benytte. Står pladen i brændpunktsplanet (det konjugerede) og der skal fotograferes en gjenstand, som befinder sig i en afstand af $b_1 = 15,6$ m. = 15600 mm. fra objektivet så finder man:

$$n = 5 \cdot \frac{200 \times 200}{15600} = 32; \quad ? ? ?$$

altså må blende $\frac{f}{32}$ benyttes. ?

Af alt det foregående fremgår det, at forskellige objektiver med samme brændvidde og samme åbning (blende) altid giver samme dybde. Enhver anden påstand er meningsløs. Hvis derfor ikke to sådanne objektiver giver lige gode billeder, så er det ikke på grund af forskjellig dybde men på grund af andre forskelligheder som sfærisk afvigelse eller krumning af billedet.

29. Objektivets virksomme åbning. Inden vi går over til den næste vigtige egenskab ved objektivet — lysstyrken —

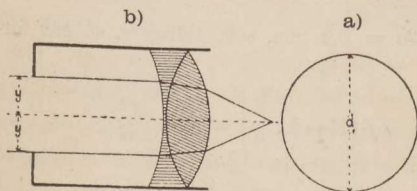


Fig. 28.

må vi nærmere forklare, hvad dets åbning vil sige.

Er (fig. 28 a) d_1 = diameteren af den første linse i objektivet, hvorpå

lysstrålerne falder, så kaldes d_1 for den virksomme åbning, hvis de yderste randstråler kan benyttes. Dette er imidlertid sjelden tilfældet iethvert fald ved enkle, akromatiske linser, og de yderste randstråler dækkes derfor ved en fast blende (fig. 28 b), hvis radius er $= y$ og diameter således er $= 2y = d$; dette er da objektivets virksomme åbning ved det enkle objektiv. Sættes der ind forskellige blender med mindre åbninger foran objektivet, så blir disse de virksomme åbninger. I et dobbeltobjektiv betragtes vel som regel den første lins diameter som den virksomme åbning; men som regel er den for stor. Den største blende, som sættes ind, vil være lidt mindre end den virksomme åbning, som vil være mellem $\frac{1}{10}$ og $\frac{1}{12}$ større end den benyttede blende. Indstiller man

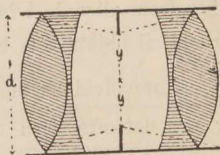


Fig. 29.

på en fjern gjenstand og så erstatter matskiven med en kartonskive, hvori der er skåret en liden rund åbning (med 4 mm. til 5 mm. diameter), som derpå i et mørkt rum belyses stærkt, så vil den på objektivets forreste linse give et billede, hvis diameter man kan måle med en passer. Var denne diameter D og den tilsvarende i blenden d , så er $\frac{D}{d}$ forholdet mellem den virksomme åbning og blendeåbningen, hvilket gjælder for alle de til objektivet hørende blender.

30. Objektivernes lysstyrke. Den lysmængde, som slipper ind i et objektiv, står i direkte forhold til fladeindholdet af dets virksomme åbning. Da denne er en cirkel med radius $= y$, eller diameter $= d$, så er dens fladeindhold $A = \pi y^2 = 3,14 y^2 = \frac{\pi d^2}{4} = 0,8 d^2$.

To foreøvrigt lige objektiver, men hvis virksomme åbninger er A_1 og A_2 med tilsvarende diametre d_1 og d_2 , slipper altså ind lysmængder, der forholder sig som $\frac{A_1}{A} = \frac{d_1^2}{d_2^2}$, og deres lysstyrker står da i samme forhold. Har det ene en virksom åbning af $d_1 = 5$ mm. og det andet $d_2 = 10$ mm., så forholder deres lysstyrker sig som $\frac{5 \times 5}{10 \times 10} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$.

Det kommer imidlertid ikke her an på åbningernes absolute mål, men kun på deres indbyrdes forhold, og vi vil derfor her (som allerede i 26 nævnt) udtrykke åbningens størrelse i forhold til objektivets brændvidde. Når åbningens diameter er $\frac{1}{10}$ af brændvidden, udtrykkes dette ved at skrive $d = \frac{f}{10}$, eller som det ofte (men urigtigt) skrives $f/10$. Sætter man ind i det samme objektiv en blende, hvis diameter er: $d_1 = \frac{f}{20}$, så vil dets lysstyrke altså blive

$$\frac{d_1^2}{d^2} = \frac{10 \times 10}{20 \times 20} = \frac{100}{400} = \frac{1}{4} \text{ af den første.}$$

På den fotografiske kongres under Pariserudstillingen i 1889 blev man enig om at betragte den lysmængde, som slippes ind af et objektiv med en åbning af $2y = d = \frac{f}{10}$ som enhed, således at lysstyrken med en blende med diameter $d_1 = \frac{f}{n}$ bliver (15) $\frac{d_1^2}{d^2} = \frac{100}{n^2}$. Den lysmængde, som fra fjerne gjenstande kommer gennem objektivet på pladen, står i omvendt forhold til brændviddens kvadrat. To for øvrigt lige objektiver (altså også ved samme åbning) men med de forskellige brændvidder f_1 og f_2 har altså lysstyrker, som forholder sig som $\frac{f_2^2}{f_1^2}$. Er altså

brændvidden f_1 dobbelt så stor som f_2 så har det første objektiv en lysstyrke, som kun er $\frac{1}{4}$ af det andets. Er for det første objektiv E_1 = lysstyrken, d_1 = den virksomme åbning og f_1 = brændvidden og de tilsvarende størrelser for det andet E_2 , d_2 og f_2 så er:

$$E_1 = \frac{d_1^2}{f_1^2} \text{ og } E_2 = \frac{d_2^2}{f_2^2} \text{ og } \frac{E_1}{E_2} = \frac{d_1^2}{d_2^2} \cdot \frac{f_2^2}{f_1^2}$$

$$\text{er videre: } d_1 = \frac{f_1}{n_1} \text{ og } d_2 = \frac{f_2}{n_2} \text{ så er: } \frac{E_1}{E_2} = \frac{n_2^2}{n_1^2}$$

altså lysstyrkerne omvendt proportionale med kvadratet af forholdet mellem åbningens diameter og brændvidden. Forholdet $\frac{d}{f} = \frac{1}{n}$ vil vi kalde blendeforholdet. Er altså for to

objektiver $\frac{d_1}{f_1} = \frac{1}{6,3}$ og $\frac{d_2}{f_2} = \frac{1}{15,5}$, så er forholdet mellem deres

$$\text{lysstyrker } \frac{E_1}{E_2} = \frac{15,5 \times 15,5}{6,3 \times 6,3} = \frac{240,25}{39,69} = 6.$$

Det første har altså 6 gange så stor lysstyrke som det andet. I forhold til enheden $\left(\frac{1}{n} = \frac{1}{10}\right)$, har det første objektiv en lysstyrke af $E_1 = \frac{100}{39,69} = 2,5$, medens det andet er $E_2 = 0,41$.

Efter det af os (efter Pariserkongressen) optagne system, numereres blenderne med tallene $\frac{n^2}{100}$, som da angiver de relative belysningstider (expositionen).

Blenderne kan enten bestå af løse skiver med en åbning i midten til at sætte ind i objektivet eller af rotations- eller revolverblender eller være en irisblende, der er den bekvemmeste, men fordyrer objektivet.

X 31. **Blendernes numerering.** På enhver blende bør blendeforholdet d. e. blendeåbningens diameter divideret med brændvidden være indgraveret. Bedre er det dog, at den til blendens åbning svarende virksomme åbning divideret med brændvidden altså $\frac{d}{f}$ er indgraveret. Nogen anden numerering trænges ikke. Det er dog almindeligt at sætte et numer på blenderne, og man bør da ved køb af et objektiv fra fabrikanten få opgivet, til hvilke blendeforhold de forskellige numere svarer. Det må anbefales, at numereringen går ud fra $d = \frac{f}{10}$ og man sætter da no. 1 på en blende med denne åbning. Benyttes Pariserkongressens system (30), angiver numerne de relative belysningstider eller tallene $\frac{n^2}{100^2}$ som i tabel III.

Tabel III.

Blende- åbning $d =$	$\frac{f}{4}$	$\frac{f}{5}$	$\frac{f}{6}$	$\frac{f}{7}$	$\frac{f}{8}$	$\frac{f}{10}$	$\frac{f}{12}$	$\frac{f}{14}$	$\frac{f}{17,5}$	$\frac{f}{20}$	$\frac{f}{24,5}$	$\frac{f}{32}$	$\frac{f}{50}$	$\frac{f}{70}$
$\frac{f^2}{100 d^2}$	0,16	0,25	0,36	0,50	0,64	1	1,44	1,96	3	4	5	10	25	49
Blende no.	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	3	4	5	10	25	49

Ved engelske objektiver f. ex. fra *Ross & Co.*, London, vil man som oftest finde følgende numerering, der er vedtaget af Photographic Society of Great Britain og betegnes ved U. S. No. (Uniform System Numbers).

Tabel IV.

Blendeåbning $d =$	$\frac{f}{4}$	$\frac{f}{5,657}$	$\frac{f}{8}$	$\frac{f}{11,3}$	$\frac{f}{16}$	$\frac{f}{22,6}$	$\frac{f}{32}$	$\frac{f}{45,2}$	$\frac{f}{256}$
Blende no.	1	2	4	8	16	32	64	128	256

Dr. Stolze har foreslået at gå ud fra blendiforholdet $\frac{d}{f} = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{1}{3,16}$ som enhed (blende no. 1) og hertil har Dallmeyer i London sluttet sig, så hans objektivblender er numereret på den måde, der i virkeligheden kun er en modifikation af det af os anbefalede system. Efter Dr. Stolzes system numererer bl. a. Optische Anstalt von C. P. Goerz, Berlin, sine blender således:

Tabel V.

$\frac{d}{f} =$	$\frac{1}{\sqrt{10}}$	$\frac{1}{\sqrt{20}}$	$\frac{1}{\sqrt{40}}$	$\frac{1}{\sqrt{60}}$	$\frac{1}{\sqrt{120}}$	$\frac{1}{\sqrt{240}}$	$\frac{1}{\sqrt{480}}$	$\frac{1}{\sqrt{960}}$	$\frac{1}{\sqrt{1920}}$	$\frac{1}{\sqrt{3840}}$	$\frac{1}{\sqrt{7680}}$
Blende- åbning $d =$	$\frac{f}{3,16}$	$\frac{f}{4,47}$	$\frac{f}{6,3}$	$\frac{f}{7,7}$	$\frac{f}{11}$	$\frac{f}{15,5}$	$\frac{f}{21,9}$	$\frac{f}{31}$	$\frac{f}{43,8}$	$\frac{f}{62}$	$\frac{f}{87,6}$
Blende no.	1	2	4	6	12	24	48	96	192	384	768

32. Bestemmelse af objektivets hovedbrændvidde.

Som nævnt i 7 er hovedbrændvidden afstanden fra 2det hovedpunkt, det punkt, hvori lysstrålerne kan tænkes at forlade objektivet, til 2det (hoved)-brændpunkt, det punkt, hvori stråler fra en fjern gjenstand mødes, efterat være brudte i objektivet.

Ved dobbeltobjektiver falder som nævnt for det meste hovedpunkterne sammen og ofte i objektivets midtpunkt; heri anbringes da blenderne, og man kan derfor ved sådanne objektiver gå frem på følgende måde for at måle objektivets brændvidde. Man indstiller på en fjern gjenstand f. ex. i ca. 100 meters afstand, så billedet blir skarpt på matskiven. Måler man så nøiagtigt afstanden fra objektivets midtpunkt (blenden) til matskiven, så er denne afstand den søgte brændvidde. En anden tilnærmelsesmetode er følgende: Tegner man på en papskive et kvadrat eller sætter op en målestok foran

objektivet i en sådan afstand, at billedet på matskiven blir ligestort med kvadradet eller målestokken, så er brændvidden $\frac{1}{4}$ af afstanden mellem gjenstanden og matskiven.

Ved at indstille på en gjenstand af bestemt størrelse opstillet i forskellige (målte) afstande fra objektivet og derefter måle de tilsvarende billeders størrelse på matskiven kan man efter formel (6) § 12 udregne brændvidden.

Fra gode fabrikanter får man nøiagtigt opgivet hovedbrændvidden (graveret på objektivfatningen), der vel også kaldes «den æquivalente brændvidde» eller endog bare objektivets «focus».

Når man fra et dobbeltobjektiv skruer den forreste linse, kan den bagerste benyttes som enkel landskabslinse og denne har da omtrent en dobbelt så stor brændvidde som det hele objektiv.

33. Andre årsager, der har indflydelse på objektivets lysstyrke. Af det lys, som kommer fra en gjenstand og falder på objektivets polerede flader, kastes en del tilbage (reflekteres) og kommer således ikke til nytte på pladen. Jo flere flader objektivet består af, desto mere lys går der tabt på denne måde; derfor giver enkle objektiver mere brillante billeder end sammensatte.

Endvidere holdes en del lys tilbage i glasset (absorberes). Dette afhænger tildels af glassets tykkelse og tildels af glassets beskaffenhed. Jo tykkere glas, desto mere lys absorberes. Det nye Jena'glas fra *Schott & Gen.* er ganske farveløst og slipper derfor meget lys igjennem. Sammensatte objektiver fabrikeres derfor i den senere tid hos de bedste fabrikanter af dette glas.

Ved reflexion kan der også komme falskt lys eller lysflekker på pladen.

Objektivernes konstruktion og anvendelse.

34. De i handelen forekommende objektiver. Efter de foregående teoretiske betragtninger skal vi nu gå over til at beskrive objektivernes konstruktion, deres praktiske anvendelse og udvalg til de forskellige slags arbejder. Vi opgir deres brændvidde og åbning i millimeter efter katalogerne, hvor vi ikke har kunnet skaffe andre pålidelige oplysninger, idet man fra de gode fabrikanter kan stole på opgaverne. Priserne er også fabrikanternes omsat i norsk mynt, og hvor muligt har vi for sammenligningen altid valgt et objektiv, der gir skarpt billede helt ud i hjørnene på en såkaldt halvplade 12 cm. $\times$ 16 cm. ($6\frac{1}{2}'' \times 4\frac{3}{4}''$ engelsk mål) eller 13 cm. $\times$ 18 cm.

35. Landskabsobjektivet eller den enkle akromatiske linse. Dette af en bikonkav flintglaslinse foran og en bikonvex crownglaslinse bag sammenkittede objektiv (fig. 30) har kun to reflekterende flader og en liden glastykkelse, så det giver de mest brillante billeder. Det egner sig derfor bedst af alle til ren landskabsfotografering samt portrætter i fri luft. Det krummer linierne noget på siderne, hvorfor man ved landskaber med bygninger i forgrunden må sørge for at få disse midt på pladen. Til interiører og arkitektur egner det sig ikke; derimod udmærket for stereoskopbilleder. Når det har en lang brændvidde (trangvinklet), er det udmærket til fotografering af fjeldlandskaber med snefjeld og blånende åser. Den konkave eller ofte plane side af flintglaslinsen vender mod lyset (foran). Blendens afstand er en femtedel af brændvidden foran objektivet.

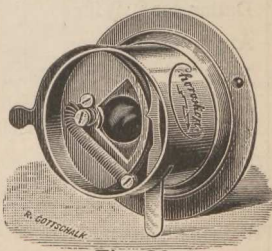


Fig. 30.

Fortegnelse over landskabsobjektiver. Tabel VI.

Fabrikant.	Brændvidde mm.	Fri åbning mm.	Pladestørrelse med		Diameter af bil- ledet med mind- ste blende, cm.	Største åbning. Billedvinkel. Plade 3:4.	Pris kr.
			største blende cm.	mindste blende cm.			
C. P. Goerz ¹⁾	180	40	9×12	13×18	22	$\frac{f}{15}$ 65°	11,25
Do. «Choroscop»	200	40	9×12	13×18	28	$\frac{f}{13,5}$ 70°	13,50
Do. «Choroscop»	300	54	13×18	18×24	35	$\frac{f}{13,5}$ 70	22,50
Rouch ²⁾ : Rapid							
Landscape Lens ..	152	33	10×13			$\frac{f}{8}$	18,00
Do.	222	44	13×18			$\frac{f}{8}$	25,20
«Black-Band» ³⁾	140	33	10×13				28,35
Rapid Landscape ³⁾	209	44	13×18				47,25
Ross' Single Wide- angle ⁴⁾	165	44	12×16			$\frac{f}{16}$	63,00
Dallmeyer ⁵⁾ : Wide- Angle Landscape Lens	133	35	10×13			$\frac{f}{15}$	58,50
Do.	178	48	12×18			$\frac{f}{15}$	67,50
Do. Rapid Lands- cape (long focus)	229	34	12×16				81,00
Watsons ⁶⁾ Single Landscape lens ...	191		12×16				45,00

¹⁾ Optische Anstalt C. P. Goerz, Berlin, Schöneberg. ²⁾ W. W. Rouch & Co., 180 Strand, London W. C. ³⁾ The London Stereoscopic and Photographic Co., 106 & 108, Regent Street, London. ⁴⁾ Ross & Co., 112 New Bond Street, London W. ⁵⁾ J. H. Dallmeyer, 25 Newman Street, London W. ⁶⁾ W. Watson & Sons, 313 High Holborn, London W. C.

Som særligt egnet for stereoskopbilleder kan vi (foruden de nævnte) især anbefale:

Tabel VII.

Fabrikant.	Brænd- vidde. mm.	Billedets størrelse. cm.	åbning.	Pris for et par. Kr.
Chadwick ¹⁾ Rapid Landscape Lens At anbringe i samme indfatning som fore- gående	127 178	$10,8 \times 7,7$ $10,8 \times 7,7$	$\frac{f}{11}$	45 27

Landskabsobjektivet tegner meget skarpt i dybden, idet det har liden åbning i forhold til brændvidden. Dette er især tilfældet med de storvinklede, som har en meget kort brændvidde f. ex. Ross og Dallmeyers objektiver. Fig. 30 viser Goerz «Choroscop», som i godt lys endog kan benyttes til øieblikbilleder. Det er til dette øiemed forsynet med øiebliklukker. Fig. 31 viser Ross's

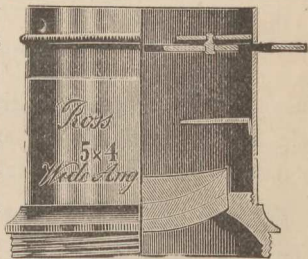


Fig. 31.

Single Landscape Lens, der, som det vil bemerkes, er sammensat af 3 sammenkittede glasser og er et fortrinligt objektiver for landskaber. *Dallmeyers Rectilineare Landscape Lens* egner sig også for interiører, arkitektur m. m., da den tegner rette linier på kanterne. Den danner en overgang til de dobbelte objektiver, idet det tredie glas er skilt fra de to første, sammenkittede.

¹⁾ 2 St. Mary's Street, Manchester.

36. Dobbelte, symmetriske objektiver. Aplanater, rectilineære, euryscoper, lynkeioscoper m. fl. Det tilkommer Dr. *Adolph Steinheil* æren af at have opfundet systemet for disse objektiver, som siden er bleven varierede i det uendelige af alle de bedste fabrikanten. *Steinheils applanat* (fig. 32) er et virkeligt universalobjektiv, som amatøren bør anskaffe,

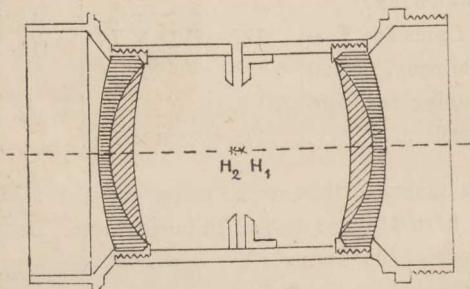


Fig. 32.

når han blot vil have et instrument, idet det lige godt egner sig for portrætter, grupper, arkitektur, landskaber og reproduktioner som for øiebliksbilleder. Den har en meget

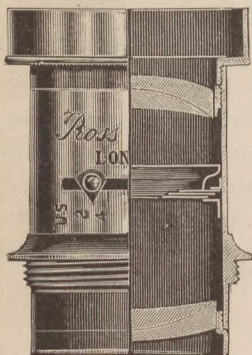


Fig. 33.

stor lysstyrke ($\frac{f}{6}$ til $\frac{f}{7}$ åbning) er af det nye Jenaglas, tegner rigtigt og har jevn belysning over hele pladen. Når det afblendes stærkt, gir det stor dybde og kan benyttes til meget større plader end ved fuld åbning.

Ross's Universal Symmetrical (fig. 33) og *Rapid Symmetrical* er af samme konstruktion med de samme fordele, hvilket også er tilfældet med *Dallmeyer's Rapid Rectilineare*.

Fig. 34 viser *Goerz's Extra Rapid Lynkeioskop*, som er et fortrinligt instrument såvel for øiebliksbilleder som for portræter i atelier og værelse.

Det er forsynet med irisblende og specielt konstrueret for *Anschütz's* berømte øiebliksskapparer. Fig. 35 viser *Rapid-Lynkeioscop* for små håndapparater. Ved alle disse objektiver, kan den forreste linse skrues fra, hvorefter den bagerste kan benyttes som et almindeligt landskabsobjektiv, der da har omtrent dobbelt så stor brændvidde som det hele.

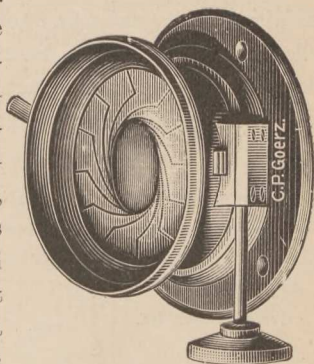


Fig. 34.

Det falder selvfølgelig kostbarere end det enkle akromatiske objektiv, og til en vis grænse kan man vel sige, at objektivets pris betinger dets fuldkommenhed. Om et objektiv efter nøiefulde beregninger er bleven bestemt med hensyn til form og glassorter, så kommer det dog væsentligt an på udførelsen, om det opfylder de teoretiske forudsætninger. Og her gjælder det ikke alene, at krumningerne i det store og hele og poleringen er udført rigtigt, men hver mindste del af alle glasfladerne må have undergået den nøiagtigste undersøgelse og korrektur. Derfor kan man ikke vente at få et godt, pålideligt objektiv for en billig pris.

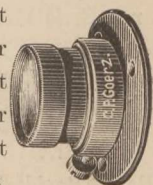


Fig. 35.

Et objektiv til en halvplade 12 cm. $\times$ 16 cm. eller $6\frac{1}{2}'' \times 4\frac{3}{4}''$ engelsk bør have en brændvidde af mindst 200 mm.

til 230 mm. og en åbning af $\frac{f}{5}$ til $\frac{f}{7}$ eller en effektiv åbning med 30 mm. til 40 mm. diameter og bør kunne erholdes til en gjennemsnittspris af kr. 80,00 med almindelige, løse blender eller med et tillæg af ca. kr. 10,00 for irisblende. Enkelte af de i den følgende tabel opførte objektiver, er altid forsynet med irisblende til de opførte priser.

Fortegnelse over universal dobbeltobjektiver. Tabel VIII.

Fabrikant og objektivets benævnelse.	Brændvidde i mm.	Fri åbning		Pladestørrelse		Pris kr.
		mm.	$d = \frac{f}{n}$	med fuld åbning. cm.	med mindste blende. cm.	
«Dallmeyer» ¹⁾ Rapid Rectilineare . .	279	38	$\frac{f}{7,3}$	13 × 15	16 × 21	126,00
«Steinheil» ²⁾ Aplanat, Serie III	240	38	$\frac{f}{6,3}$	12 × 15	21 × 27	81,00
«Steinheil» Landskabs Aplanat	240	23	$\frac{f}{10,4}$	13,8 × 17,5	20 × 28	94,00
Ross ³⁾ , Universal Symmetrical	229	44	$\frac{f}{5,2}$	13 × 15	13 × 20	155,25
Ross, Rapid Symmetrical	229	35	$\frac{f}{6,5}$	11,5 × 18,5	13 × 20	103,50
«Optimus» ⁴⁾ Extra Rapid Euryscope .	222		$\frac{f}{6}$	13 × 18		85,00

¹⁾ J. H. Dallmeyer, 25 Newman Street, London W. ²⁾ C. A. Steinheil Söhne, Landwehrstrasse 31, München. ³⁾ Ross & Co., 112 New Bond Street, London W. ⁴⁾ Perken, Son & Rayment, 99 Hatton Garden, London E. C.

Fortegnelse over universal dobbeltobjektiver. (Forts.).

Fabrikant og objektivet's benævnelse.	Brennvidde i mm.	Fri åbning		Pladestørrelse		Pris kr.
		mm.	$d = \frac{f}{n}$	med fuld åbning. cm.	med mindste blende. cm.	
«Optimus» Rapid Rectilineare	222		$\frac{f}{8}$	13 × 18		44,55
«Autograph» ¹⁾ Rapid Rectilineare ..	222	32	$\frac{f}{7}$	13 × 20		71,10
Lancaster ²⁾ Rapid Rectigraph	216	35	$\frac{f}{6,1}$	12 × 16		54,00
Goerz ³⁾ Extra Rapid Lynkeioskop ..	210	40	$\frac{f}{5}$	12 × 16	18 × 24	72,00
Goerz Rapid Lynkeioskop	210	35	$\frac{f}{6}$	12 × 16	13 × 21	54,00
Goerz Amateuraplanat	210	26	$\frac{f}{7,5}$	12 × 16	18 × 24	40,50
«Black-Band» ⁴⁾ Euryscope	209	38	$\frac{f}{5,5}$	13 × 18		94,50
«Black-Band» Rapid Rectilineare	191	30	$\frac{f}{6,4}$	13 × 18		56,70
Watsons Rapid Rectilineare	203	32	$\frac{f}{6,4}$	12 × 16		63,00
Watsons Premier Lens	203	38	$\frac{f}{5,6}$	12 × 16		126,00
T. T. & H. ⁵⁾ Rapid Rectilineare	178			12 × 16		54,00

¹⁾ R. & J. Beck, 68 Cornhill, London E. C. ²⁾ J. Lancaster & Son, Colmore Raw, Birmingham. ³⁾ Optische Anstalt C. P. Goerz, Berlin — Schöneberg. ⁴⁾ The London Stereoscopic Co., 106 & 108 Regent Str. London. ⁵⁾ Taylor, Taylor & Hobson, 6 Southhampton St. High Holborn, London.

37. Storvinklede, symetriske dobbeltobjektiver. Som omhandlet i 26 kalder man et objektiv storvinklet i forhold til et andet, når det ved samme brændvidde dækker en større plade skarpt helt til randen. Dette går da altid på lysstyrkens bekostning, idet det storvinklede objektiv har en mindre effektiv åbning eller må afblendes stærkt. Ligeledes forstyrrer det indtrykket af perspektivet, som vistnok er geometrisk rigtigt, men dog omfatter en større synsvinkel end øiets og derfor forekommer unaturligt.

Er s = den største side i pladen (eller det runde billedes diameter), som objektivet dækker, og f = dets brændvidde, så beregnes dets synsvinkel af $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{s}{2f}$.

I følgende tabel findes i første række forholdet $\frac{s}{f}$ og i anden den tilsvarende vinkel α .

$\frac{s}{f} = 0,3$	$0,4$	$0,5$	$0,6$	$0,7$	$0,8$	$0,9$	$1,0$
$\alpha = 17^\circ$	23°	28°	$33\frac{1}{2}^\circ$	39°	44°	$48\frac{1}{2}^\circ$	53°
$\frac{s}{f} = 1,1$	$1,2$	$1,3$	$1,4$	$1,5$	$1,6$	$1,8$	2
$\alpha = 58^\circ$	62°	66°	70°	74°	$77\frac{1}{2}^\circ$	84°	90°

De storvinklede objektiver bør benyttes ved interiører, arkitektur og ingeniørarbejder. Da de har liden effektiv åbning og kort brændvidde giver de stor skarphe*d* i dybden og egner sig derfor godt til forstørrelse, laterna magika billeder o. l. Man får et billigere objektiv til at fuldtægne samme pladestørrelse, når man tager et storvinklet; men lysstyrken er så liden, at det ikke kan benyttes til øiebliksfotografering.

Til en halvplade 12 cm. $\times$ 16 cm. bør man vælge en brændvidde mellem 110 mm. og 130 mm. og en største effektiv åbning af ca. $\frac{f}{15}$. Prisen for et godt sådant objektiv kan

antages at være omkring kr. 60,00, idet også her et nøiagtigt arbejde er ønskeligt.

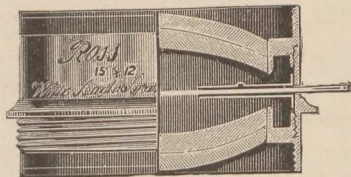


Fig. 36.

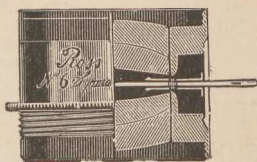


Fig. 37.

I fig. 36 ses Ross's *Wide-Angle Symmetrical* og i fig. 37 *Portable Symmetrical*. Fig. 38 viser en helt ny konstruktion for storvinklede objektiver beregnet af Schröder, optiker hos Ross i London.



Fig. 38.

Den kaldes «*Concentric Lens*» og skal være fuldkommen fri for fortegnings, astigmatisme m. v. med jævnt belyst billedfelt ved fuld åbning. Det egner sig især til reproduktion.

Fig. 39 viser Goerz's *Rapid-Weitwinkel Lynkeioskop* for håndkamera med $\frac{f}{10}$ åbning.



Fig. 39.

Fig. 40 angiver det ydre af Lancasters *W. A. Rectigraph*, der som kombination er storvinklet med en brændvidde af 127 mm. for 12×16 cm. plader, medens baglinsen alene kan benyttes som trangvinklet objektiv med 266 mm. brændvidde.

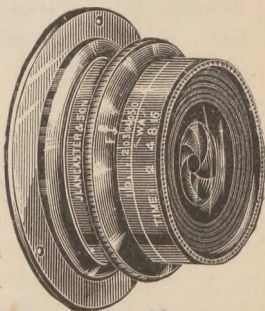


Fig. 40.

Fortegnelse over storvinklede dobbeltobjektiver.

Tabel IX. Fabrikant og navn.	Brændvidde i mm.	Fri åbning		Pladestørrelse		Diameter for det runde billede cm.	Pris kr.
		mm.	$\frac{f}{d}$	med fuld åbning. cm.	med mindste blende cm.		
Steinheil: Weit- winkel-Aplanat ..	121	7	$\frac{f}{25}$			25	54,00
Dalmeyer Wide- Angle Rectilinear	133	31	$\frac{f}{15}$		16 × 21		99,00
Ross: Wide-Angle Symmetrical.....	127	25	$\frac{f}{16}$		16 × 21		72,00
Do. Portable Sym- metrical	152	18	$\frac{f}{16}$	12 × 16			72,00
Goerz' Rapid-Weit- winkel Lynkei- oskop.....	180	23	$\frac{f}{8}$	12 × 16	18 × 24	31	63,00
Do. Weitwinkel- Lynkeioskop	120	23	$\frac{f}{15}$	12 × 16	18 × 24	31	49,50
Lancaster Recti- graph W. A. ...	127			12 × 16			37,80
Do. Rectigrap Com- bination	122			12 × 16			37,80
Watsons Wide- Angle Rectilineare	102			12 × 16			45,00
Optimus WideAng- le Euryscope	121		$\frac{f}{9,5}$	13 × 18			85,00
«Black-Band» Wide Angle	110	33		13 × 18			56,70
Do. Portable Sym- metrical	127	16	$\frac{f}{16}$	13 × 20			47,25
Ross' Concentric Lens	152	27	$\frac{f}{22}$	12 × 16			108,00

38. Usymetriske dobbelt-objektiver. Steinheils gruppe-antiplanet.

Dette i fig. 41 afbildede objektiv består af to linsepar hvoraf det forreste har en kortere brændvidde end det hele objektiv, medens det andet linsepar har en negativ brændvidde; begge har store men modsatte feil, som altså der- ved ophæves. Det har stor lysstyrke (en åbning af næsten $\frac{f}{5}$ ved 70° graders billedfelt). Dette er et af de bedste objektiver, som findes, og brugbart til alle slags arbeider. Det bør dog iagttages,

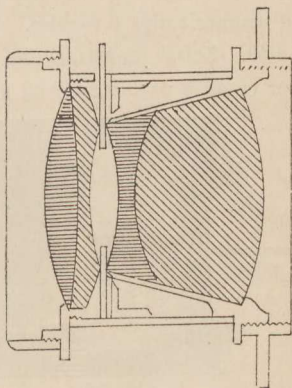


Fig. 41.

at objektivets axe bør holdes muligst horisontal, idet ellers den store glastykkelse vil medføre adskillig fortegnings.

39. Petzvals portrætobjektiv er et af de mest berømte, usymetriske objektiver, omendskjønt de nu så småt begynder at fortrænges af nyere konstruktioner. Det er fremforalt beregnet på stor lysstyrke og frihed for sfærisk og akromatisk afvigelse, hvorved billedet blir så stærkt krummet, at kun dets midtre del blir brugbar.

Dallmeyer, Voigtländer m. fl. har forandret og modificeret disse portrætobjektiver, hvoraf vi i fig. 42 giver en afbildning af Ross's ud-

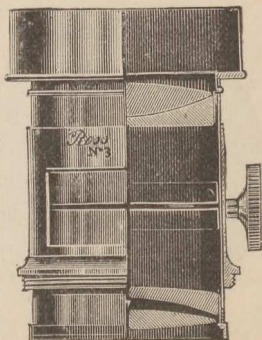


Fig. 42.

førelse. De har sædvanligvis en åbning af $\frac{f}{4}$. Amatøren bruger dem sjelden. Det skulde da være til fotografering ved magnesiumlys i værelse.

40. Zeiss' anastigmater. Disse ganske nye objektiver er også usymetriske og mindst sammensat af fire glas-

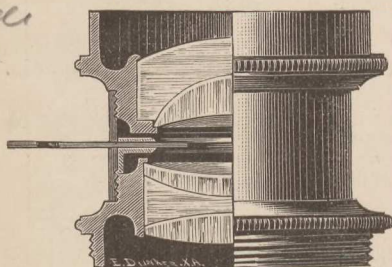


Fig. 43.

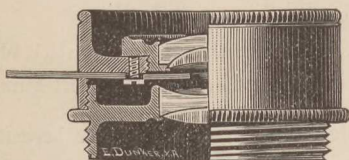


Fig. 44.

sorter. De er væsentlig beregnet på at skulle ophæve astigmatismen (se 20). De er ordnet i serier, hvoraf serie III (fig. 43) er tænkt til universalbrug og serie IV (fig. 44) og V som storvinklede objektiver.

Lancaster Combination Rectigraph (fig. 45). Den kan benyttes både som storvinklet og trangvinklet objektiv.

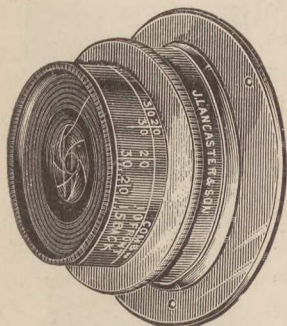


Fig. 45.

41. Objektiver for håndapparater eller detektivapparater. Sådanne objektiver må mindst have alle de gode egenskaber, som vi foran har forlangt af almindelige objektiver, da der stilles de yderste fordringer til deres arbejdsvegne. Stor lysstyrke, altså $\frac{f}{5}$ til højest $\frac{f}{8}$ åbning; Nøiagtig tegning,

Fortegnelse over usymetriske objektiver. Tabel X.

Fabrikant og betegnelse.	Brændvidde i mm.	Fri åbning		Pladestørrelse		Pris kr.
		mm.	$d = \frac{f}{n}$	med fuld åbning cm.	med mindste blende cm.	
Steinheils Gruppe-Antiplanet	240	43	$\frac{f}{5,6}$	11×16	20×24	94,50
Do. Portræt-Antiplanet	240	76	$\frac{f}{3,2}$	Visitkort.		198,00
Ross' Portræt-objektiv ..	254	82	$\frac{f}{3,1}$	12×16		315,00
Suter ¹⁾ Do. ..	200	81		Cabinet-billeder.		144,00
Adams & Co. ²⁾ «Challenger» P. O.	159	60		12×16		54,00
Swifts Portræt-Paragon	215	57		13×15		132,30
«Black-Band» Portræt-Objektiv	171	76	$\frac{f}{3}$	13×18		151,20
Do. Do.	165	60	$\frac{f}{4}$	13×18		75,60
Zeiss ³⁾ Anastigmat.	195	31	$\frac{f}{7,2}$	12×16		108,00
Lancaster: Rectigraph Combrination	122			12×16		37,80

¹⁾ E. Suter, 16 Byfangstrasse, Basel. ²⁾ Adams & Co., 81 Aldersgate Street, London E. C. ³⁾ Fabrikeres hos Ross i London, Suter i Basel m. fl.

altså rektilineære (aplanatiske); ligeledes fin tegning og fokusdybde, så billederne kan tåle at forstørres. Dette er uomgængelige fordringer til øieblikksfotografier, som også ofte tages under meget ugunstige lysforhold og standpunktvalg. De bør have en brændvidde af 120 til 160 millimeter og vil da tilstrækkelig afblendet kunne benyttes som storvinklede til større apparater eller til forstørrelsesapparater o. l.

Kun de mest lysstærke landskabsobjektiver passer for håndapparater.

Gruppeantiplaneten er fortrinlig; dog må man ikke holde den meget skråt. *Euryskoper*, *Lynkeioskoper*, *Anastigmater* er også fortrinlige. De bør tegne fuldt skarpt en plade, som er

8,2 cm. $\times$ 10,8 cm. ($4\frac{1}{4}'' \times 3\frac{1}{4}''$ engelsk) $\frac{1}{4}$ plade eller
9 cm. $\times$ 12 eller

10,2 cm. $\times$ 12,7 cm. ($5'' \times 4''$ engelsk).

De bør have en effektiv åbning af $\frac{f}{5} - \frac{f}{7}$ eller ved enklere objektiver indtil $\frac{f}{9}$.

Det må ansees heldigt, at objektiver for håndapparater er forsynet med tandstang og drevhjul til indstilling, således at denne ikke behøver at findes på kameraet. Ligeledes er det bekvemt at have dem forsynet med irisblende. Om *Goerz's* Extra Rapid-Lynkeioskop med irisblende, serie C no. 1 udtaler prof. dr. *H. W. Vogel* følgende efter en anstillet prøve: Dets brændvidde viste sig at være $f = 143$ mm. og dets virksomme åbning ved største blende $\left(\frac{f}{6,6}\right)$ 21,7 mm. og ved mindste blende $\left(\frac{f}{54}\right)$, 2,65 mm. Den største blendes diameter var 20,5 mm. og dens mindste 2,5 mm.

Billedets diameter var 210 mm. $= 1,47 f$ og ved fuld åbning $= 60$ mm. $= 0,42 f$ og ved mindste blende $= 190$ mm. $= 1,33 f$. Det har altsaa et anerkjendelsesværdigt billedfelt, en skarphed i tegningen, der står ved siden af de bedste og en relativ åbning af $\frac{f}{6,6}$, der gjør det skikket til gruppe- og øieblikbilleder.

Fortegnelse over objektiver for håndkamera. Tabel XI.

Fabrikant og objektivets betegnelse.	Brændvidde i mm.	Fri åbning i		Pladestørrelse		Pris kr.
		mm.	$d = \frac{f}{n}$	ved største blende cm.	ved mindste blende cm.	
Steinheils Gruppe-Antiplanet	164	29	$\frac{f}{5,5}$	8,8×10,8	15,5×17,6	63,00
Steinheils Gruppe-Antiplanet	144	25	$\frac{f}{5,5}$	7,4× 9,5	13,5×14,9	54,00
Do. Aplanat	189	31,6		9,5×12,2	17,6×20,3	67,50
Goerz Extra Rapid Lynkeioskop	150	29	$\frac{f}{5}$	9 ×12	12 ×16	54,00
Do. Rapid Lynkeioskop	180	31	$\frac{f}{6}$	9 ×12	13 ×18	45,00
Do. Amatoraplanat	150	19	$\frac{f}{7,5}$	9 ×12	13 ×18	31,50
Do. Choroskop	200	40	$\frac{f}{13,5}$	9 ×12	13 ×18	13,50
Dallmeyer Rectil-Portr. Lens	152	51	$\frac{f}{3}$	8,2×10,8		130,50
Do. Rapid Rectilineare	152	22	$\frac{f}{8}$	8,2×10,8		81,00
Do. Stereo Landscape no. 2	152	37	$\frac{f}{10}$	8,2×10,8		39,50
Ross'Universal Symmetrical	152	33	$\frac{f}{5,6}$	8,2×10,8		117,00
Do. Rapid Symmetrical	152	25	$\frac{f}{8}$	8,2×10,8		76,50
Do. Special Hand Camera	152			10,2×12,7		72,00
Do. Wilsonian Single Lens	152	38		8,2×10,8		32,40

Fortegnelse over objektiver for håndkamera. (Forts.).

Fabrikant og objektivets betegnelse.	Brændvidde i mm.	Fri åbning i		Pladestørrelse		Pris kr.
		mm.	$d = \frac{f}{n}$	ved største blende cm.	ved mindste blende cm.	
Thornton-Pickard ¹⁾ «Special»				8,2×10,8	(med øjeblikslukker.)	62,50
Chadwicks ²⁾ Rapid Rectilineare	127		$\frac{f}{7}$	8,2×10,8		31,50
Chadwicks Rapid Rectilineare	139		$\frac{f}{8}$	10,2×12,7		36,00
Do. Single Landscape	152			10,2×12,7		22,50
Rouch's ³⁾ Instantaneous Doublet	121		$\frac{f}{7}$	10,2×12,7		36,00
Do. Rapid Rectilineare	121	27		10,2×12,7		54,00
«Standard» ⁴⁾ Rapid Aplanate	140	26	$\frac{f}{8}$	9 × 12		36,90
Voigtländers Eury-skop	127	26	$\frac{f}{6}$	9 × 12		54,00
Zeiss' Anastigmat	120	19,5	$\frac{f}{7,2}$	8,2×10,8		72,00
Suter ⁵⁾ Aplanat A.	170	34	$\frac{f}{6}$	9 × 12	13 × 18	54,00
Do. Do. B.	170	27	$\frac{f}{8}$	9 × 12	13 × 18	46,00
Do. Enkelt Land-skabs Obj.	160	27		9 × 12		18,80

¹⁾ Thornton-Pickard Manufacturing Co., St. Mary's Street, Manchester²⁾ W. I. Chadwick, 2 St. Mary's St., Manchester. ³⁾ W. W. Rouch & Co., 180 Strand, London W. C.⁴⁾ Romain Falbot, 46 Kaiser Wilhelm St., Berlin C. ⁵⁾ E. Suter, 16 Byfangstrasse, Basel.

Fortegnelse over objektiver for håndkamera. (Forts.).

Fabrikant og objektivets betegnelse.	Brændvidde i mm.	Fri åbning.		Pladestørrelse		Pris kr.
		mm.	$d = \frac{f}{n}$	ved største blende cm.	ved mindste blende cm.	
Adams «Klub» Detective L.	127		$\frac{f}{8}$	8,2×10,8		36,00
Adams «Klub» Detective L.	152		$\frac{f}{8}$	10,2×12,7		45,00
Do. «Challenge» Detective L.	140		$\frac{f}{6,7}$	8,2×10,8		24,75
Burr's New Detective	130	28	$\frac{f}{6}$	8,2×10,8		36,00
Laverne's Detective Objektiv	127		$\frac{f}{7}$	8,2×10,8		24,75
Taylor, Taylor & Hobsons Do.	140		$\frac{f}{5,6}$	8,2×10,8		67,50
Taylor's Detective Lens	127		$\frac{f}{8}$	8,2×10,8	(med øjeblikslukker.)	63,00

42. **Objektiv-sæt.** Der findes også hele objektivsæt for samme pladestørrelse, således at man ved kombinationer kan få længere eller kortere brændvidde, større eller mindre billedvinkel o. s. v.

Således leverer *Steinheil* til en pris af kr. 180 følgende sæt landskabslinser med ligestore åbninger men forskellige brændvidder:

I = 32 cm. brændvidde.	III = 52,6 cm. brændvidde.
II = 39,8 « —« —	IV = 61,6 « —« —

der kan sammensættes således:

no. II foran, I bag = 19,6 cm. brændvidde.

« III — II — = 26,4 « —«—

« IV — III — = 32,8 —«—

Billede ved fuld åbning $\left(\frac{f}{12}\right)$ 13×18 cm.

— « mindste blende 20×28 «

Taylor, Taylor & Hobson leverer også sådanne sæt, hvorover følgende Tabel, hvori

R. R. betyder *Rapid Rectilineare*

R. V. — *Rapid View* (landskabsobjektiv).

W. A. R. — *Wide Angle* (sturvinkel).

Sæt for halvplader 12 cm. $\times$ 16 cm. i kasse:

No.	Tabel XII.	
	Indhold.	Pris kr.
1.	R. R. og R. V.	82,80
2.	R. R. og W. A. R.	95,50
2.	R. R., W. A. R. og R. V.	111,60

Romain Talbot leverer «Amerikan Eagle» objektivet for 9×12 cm., 13×18 cm. og 18×24 cm. For 13×18 cm. plader findes der otte forskellige brændvidder fra 110 mm. til 640 mm., og kombinationerne gir følgende objektiver: Rapid Aplanat, Extrarapid Aplanat, sturvinkel, landskabsobjektiv. Prisen er kr. 153,00.

Lancasters Combination Rectigraph har vi allerede nævnt side 44 og 45. Den tilsteder 3 brændvidder for halvplader 12×16 cm.:

- 1) Kombinationen 121 mm. brændvidde
- 2) første linse 203 — —«—
- 3) anden linse 305 — —«—

alt for kr. 37,80 med irisblende og tre skalaer for åbningerne.

Hermagis universal-objektivsæt for plader 13×18 cm. tilsteder 7 forskellige kombinationer og koster kr. 150,00.

Suter leverer ligeledes et objektivsæt, der danner

tre hurtigvirkende dobbeltobjektiver

to storvinklede do.

to landskabslinser med lang brændvidde

og dækker plader fra 12×16 cm. til 28×36 cm. Prisen for dette sæt er kr. 162,00 eller uden de storvinklede objektiver kr. 126,00.

I fig. 46 fremstilles et objektivsæt fra J. Wich¹⁾. Det er rektilineært og bestemt for plader $13 \text{ cm.} \times 18 \text{ cm.}$, men kan

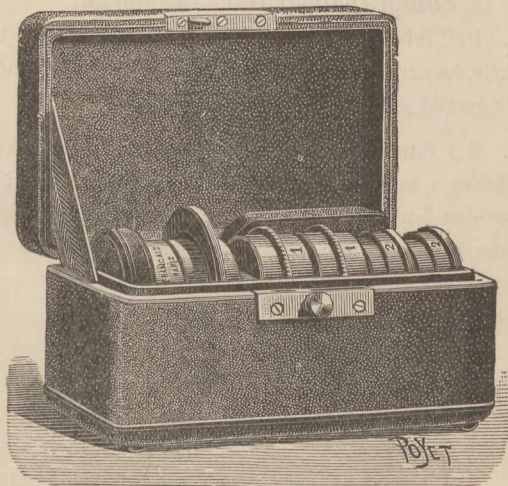


Fig. 46.

benyttes op til $18 \text{ cm.} \times 24 \text{ cm.}$ Det tilsteder 6 kombinationer med brændvidder 14, 17, 21, 22, 28 og 34 cm. og koster kr. 130.

¹⁾ J. Wich, 83 rue Charlot, Paris.

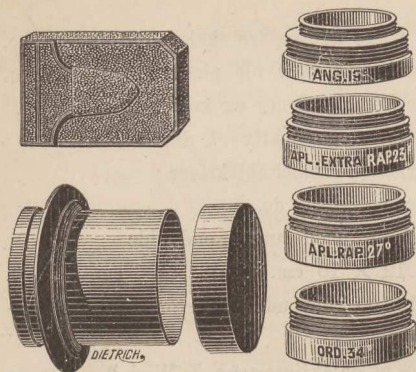


Fig. 47.

Et andet sæt fra samme fabrikant er fremstillet i fig. 47; det leveres i fem forskellige anordninger for plader fra 9×12 cm. 16×21 cm. med brændvidder fra 14 cm. op til 44 cm. Priserne er her-
efter fra 94—220 kr.

Fotografiapparatet. Kameraet.

43. Det fotografiske apparat i videste forstand består af objektiv, kamera, kassetter og stativ; men i den almindelige engere forstand dog kun af de to eller tre sidste.

44. Det fotografiske kamera er i virkeligheden kun en lystæt kasse, i hvis ene ende objektivet er anbragt og på den modsatte den fotografiske plade. Apparaterne er i sin ydre form yderst forskellige efter det øiemed, de skal tjene, og man kan dele dem i

- 1) atelier-apparater,
- 2) reiseapparater,
- 3) håndapparater eller detektivapparater,
- 4) apparater til specielle (videnskabelige) øiemed.

Atelierapparaterne er muligst solide og stø.

45. Reiseapparaterne må ved solid, holdbar udførelse være letvinte at opstille og lægge sammen, have liden vægt og ringe omfang samt bør beskytte alle apparatets ædlere dele mod slid, fugtighed eller anden ydre indflydelse. De bygges nu for det meste bælgeformede, hvorved det nøie må påses,

at bægen, der helst bør være af skind, er absolut lystæt. Den tilspidse som oftest fremover mod objektivet.

I apparatets forende, fronten, findes objektivbrettet, hvorpå objektivet fastskrues. Dette brett bør være til at forskyde opad eller nedad (også til siderne noget); derimod er

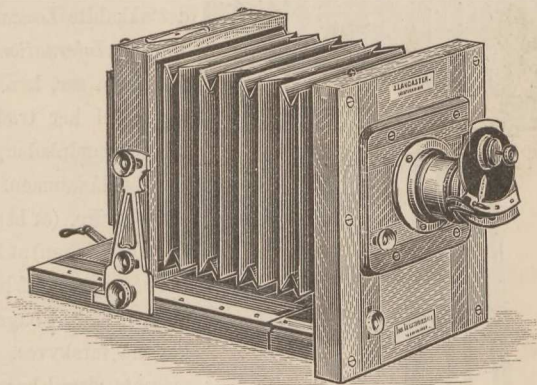


Fig. 48.

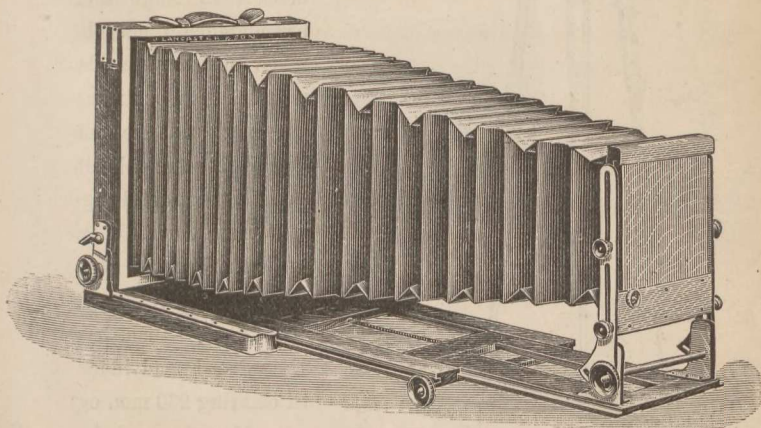


Fig. 49.

det ikke nødvendigt eller ønskeligt, at selve fronten kan bøies frem eller tilbage mod apparatets underplade, med hvilken

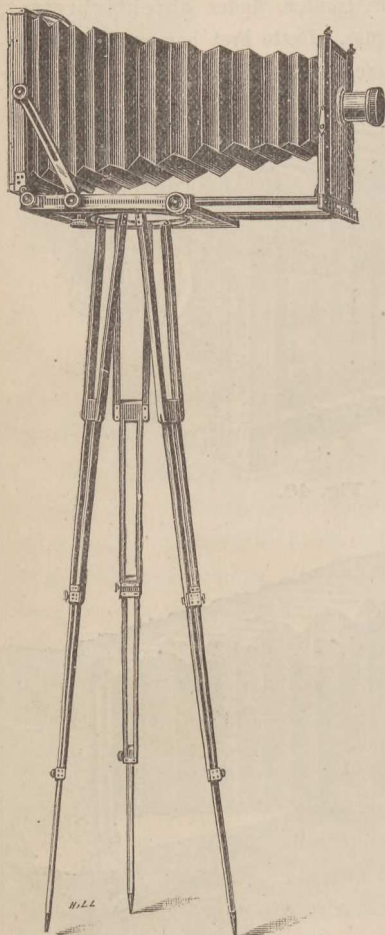


Fig. 50.

den altså må være fast forbundet under en ret vinkel (se fig. 48), der er det såkaldte *Lancasters 1892 „International“*. Som man ser, kan den bagre del her trækkes ud over bundpladen, som er til at slå sammen. Det anses bedre, (af hensyn til indstillingen) at fronten bevæger sig på bundpladen, end at bagstykket må forskyves. Kameraets udtræk bør være dobbelt så langt som brændvidden i det objekt, man benytter; da man nu kan ønske at have flere sådanne, må udtrækket være dobbelt så langt som den længste brændvidde, man tænker at benytte. Ved halvplader 12×16 cm. eller 13×18 cm. har vi angivet brændvidden til omkring 230 mm. og udtrækket for et halv-

pladekamera bør derfor være henimod 49 cm. Et kamera med langt udtræk er vist i fig. 49, Lancasters „*Extra Special, Double Extension Camera*“, der imidlertid netop har en front, der ikke er fast forbunden med bundpladen.

I fig. 50 vil man ligeledes finde et kamera med langt udtræk fra *Ross & Co., London*, hvilket i alle dele er et udmærket apparat.

Kameraets bagside, hvori kassetten med pladen anbringes,

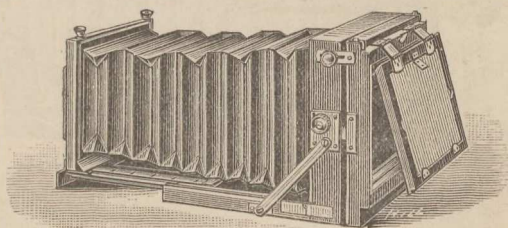


Fig. 51.

må kunne bøies mod bundpladen, således at den kan danne forskellige vinkler med den; ligeledes bør denne side være indrettet, så man med apparatet kan tage både billeder, hvis høide er større end bredden og omvendt. De almindelige pladers høide forholder sig til

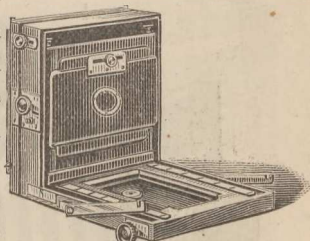


Fig. 52.

bredden som 4 : 3. Fig. 51 og 52 viser en sådan anordning af Ross's ovenfor nævnte kamera.

En solid og bekvem anordning finder man ligeledes i Goerz's „*Favorit*“ kamera, der er fremstillet i fig. 53, derimod kan ikke det i fig. 54 fremstillede apparat «Tandem» på grund

af dets ubevegelige bagstykke gives nogen ubetinget anbefaling, omendskjønt det er et enkelt og billigt apparat.

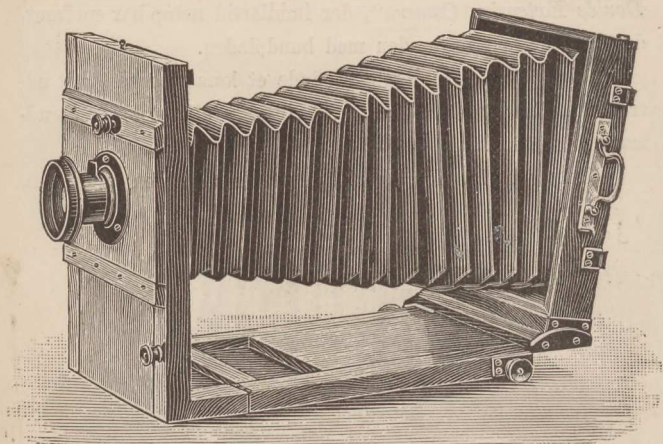


Fig. 53.

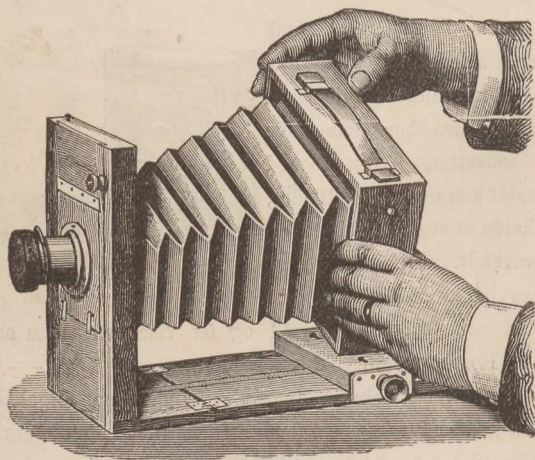


Fig. 54.

Lancasters „*Improved Special*“, der er fremstillet i fig. 55, har ligeledes fronten fast til bundpladen, men derimod «svin-

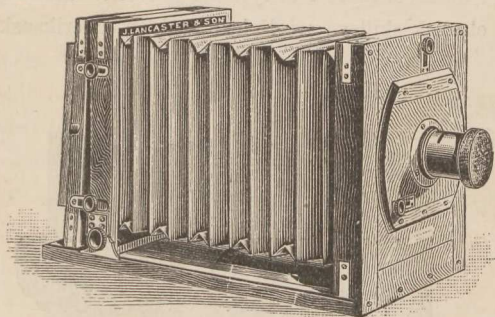


Fig. 55.

gende» bagstykke og er bl. a. af den grund et godt, kvadratisk apparat.

Et meget praktisk og godt apparat er fremstillet i fig. 56 og 57. Det er konstrueret af *Chadwick* og bestemt for også at kunne benyttes som *stereoskopapparat*, hvilket selvfølgelig har sine fordele. Konstruktøren har valgt som format for sit apparat $6\frac{1}{2}'' \times 4\frac{1}{4}''$ engelsk (16,5 $\times$ 10,8 cm.) eller som det kaldes dobbelt kvart-

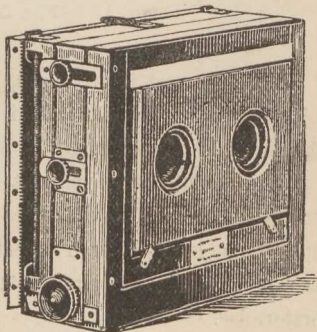


Fig. 56.

plade, idet en kvartplade er $4\frac{1}{4}'' \times 3\frac{1}{4}''$ (se 41). Dette er et smukt format, som er i handelen og medfører adskillige for-

dele. Objektivbrettet kan i et nu byttes med et lignende for stereoskopobjektiverne, og der trænges da intet andet end at få delt kameraets indre i to lystætte halvdele. Dette foregår ved en elastisk skillevæg i lighed med en amerikansk rulle-gardin.

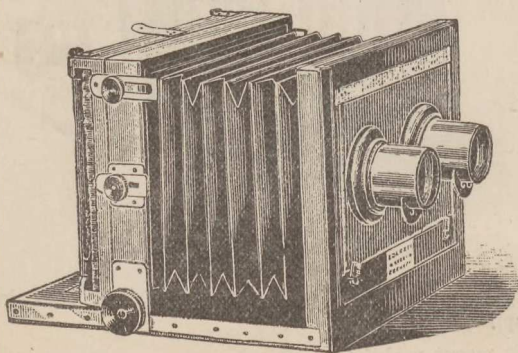


Fig. 57.

Når apparatet ikke bruges, kan objektivbrettet vendes, så objektiverne blir skjult inde i kameraets indre (fig. 56) og på den måde beskyttes.

Hvis man gjør apparatet istand til stereoskopfotografering og afvejlende tildækker det ene objektiv, kan man altså tage kvartplader i apparatet. På denne måde får man meget passende plader for laterna magica og anden forstørrelse.

Bagstykket kan svinges og det om en horisontal axe i pladens midtre høide (objektivaxen), hvilket er korrekt, idet man ikke behøver at indstille på nyt, om man efter indstillingen bøier noget på pladeholderen (bagstykket).

*Tylar's*¹⁾ «no. 1» kamera, fremstillet i fig. 58 er også et anbefalelsesværdigt apparat, som har de nødvendige men ingen overflødige bevægelser.

Et i alle dele bekvemt og solid kamera er det i fig. 59 fremstillede *Marion & Co.'s* „Ultra“ kamera.

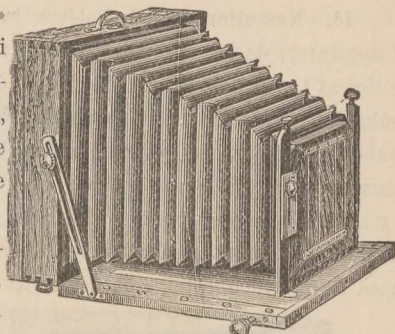


Fig. 58.

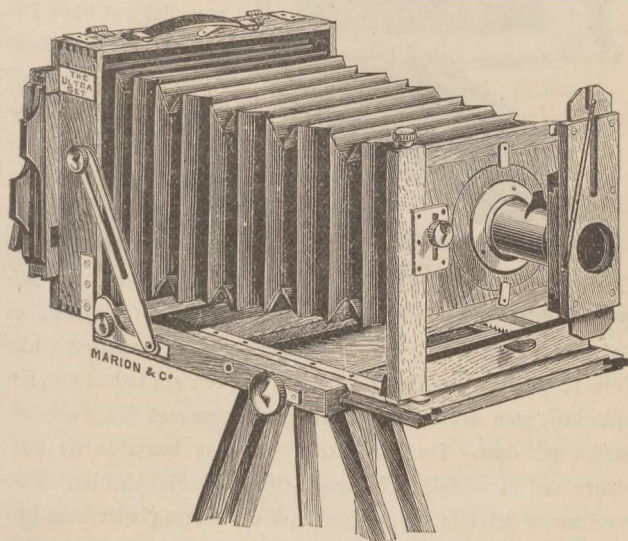


Fig. 59.

¹⁾ W. Tylar, 57 High St., Aston, Birmingham.

46. Kassetterne er de holdere, hvori pladerne anbringes i apparatet; de har den forskjelligste form og tilsteder exposition af 1 eller flere plader efter hverandre. Almindeligst er de såkaldte dobbeltkassetter for to plader. Mange erfarne fotografer anbefaler dog enkeltkassetter, forat undgå forveksling, hvorved ofte samme plade exponeres to gange og ødelægges. Når kassetterne er af træ, som er det almindeligste, tror vi nok, at de er bedst som dobbeltkassetter, der imidlertid da må være nummereret med store, tydelige tal, som det er let at se i mørkkammeret.

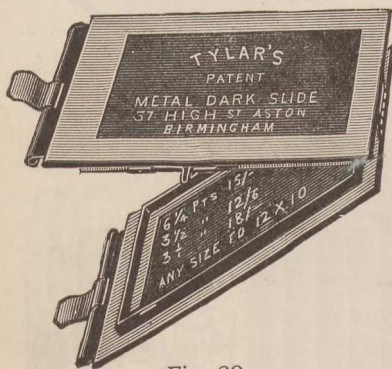


Fig. 60.

Metalkassetter bør af hensyn til vægten være enkeltkassetter, omendskjønt både *Tylar* (fig. 60) og *Lancaster* konstruerer begge slags, der især udmærker sig ved stor prisbillighed. Meget almindeligt brugt i Amerika er *Barnetts papkassetter*, der sæl-

ges af den eneste europæiske agent *W. J. Chadwick*, er enkeltkassetter og passer godt for mindre formater (ikke over 12×16 cm.). De udmærker sig ved sin lethed og prisbillighed, men det er en selvfølge, at kameraet må være afpasset for dem. De kan meget bekvemt benyttes til hudplader ved anvendelse af *Barnett-Chadwicks* fjølmholder. Kassetterne er selvfølgelig beregnet på de største plader, som kan benyttes i apparatet. Til hver kasset bør der da findes såkaldte indlæg; d. e. udforinger, som tilsteder at benytte mindre plader.

Der findes også kassetter, som kan tage et større antal plader f. ex. 12 og de kaldes da byttemagasiner. Fig. 61

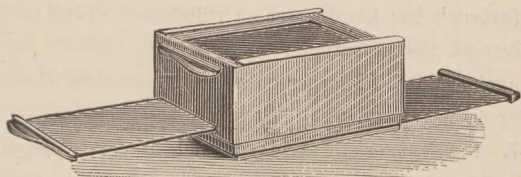


Fig. 61.

og 62 viser et sådant fra Lancaster. Vi vil dog nødig anbefale begynderen at indlade sig med dem, da de forårsager mange ødelagte plader eller ofte negter tjeneste, når det mest forlanges.

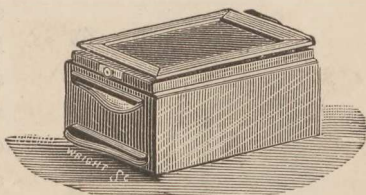


Fig. 62.

Når ikke glasplader, men hudplader (fjøl) benyttes, kan vi dog anbefale byttemagasiner og da som et af de bedste, som er kommet os for øre, *Schreiner's* byttekasset.¹⁾

Det tilsteder exposition af 50 plader efter hverandre og er således særdeles bekvemt på reiser f. ex. tilfjelds, hvor det gjælder at have liden vægt. Hos *H. Abel* i Kristiania erholdes *Geickes* hylsekasset, der tilsteder pladernes indlægning og bytning i fuldt dagslys.

For hudplader i ruller benyttes næsten udelukkende *Eastmann's* rullekasset, som tilsteder exposition fra 24 til 100 negativer efter hverandre efter apparatets størrelse og art og de nyeste konstruktioner af disse kassetter, som altid må have en ydre index, der viser, hvormange plader der er

¹⁾ *Rob. Schreiner*, 5, Prinzessinnen-Str., Berlin S.

exponeret, er udmerkede, medens desværre endnu ikke det samme kan siges om selve hudpladen (fjølmen).

*Harbers*¹⁾ har konstrueret en rullekasset «Lipsia» for 24 negativer på Eastmannfjøl.

Ligeledes Dr. *Krügener* en såkaldt normal-rullekasset for 24 eller 48 negativer.

47. Stativet er for såvidt en del af fotografiapparatet, som de fleste kameraer kun kan bruges med et sådant, medens der dog findes mange apparater, (øjeblikks- eller håndapparater)

som kan undvære stativet.

Den vigtigste fordring til stativet er, at det står støt. Det må imidlertid også være let og kunne sammenlægges til en bekvem form. Dets fæste til apparatet må selvfølgelig også være støt men samtidig enkelt. Almindeligvis sker det ved en plade på stativet, hvorigennem en skrue fører op i apparatet. På de bedre apparater findes der også ofte en dreieskive på bundpladen, således at apparatet efterat være fastskruet dog kan dreies rundt. Istedetfor dreieskiven kan der være en konisk tap på stativet

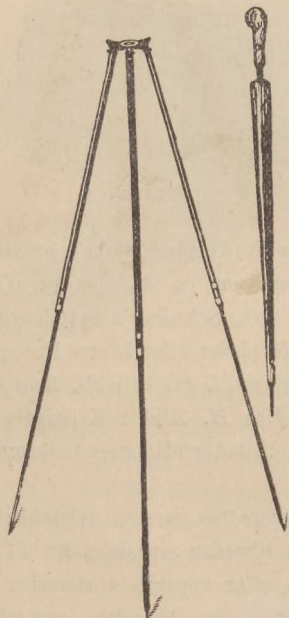


Fig. 63.

¹⁾ Chr. Harbers, Leipzig.

med en tilsvarende hylse på apparatet, og i begge tilfælde må der findes en klemme, skrue eller lignende til at fastholde det i en bestemt retning.

For mindre apparater findes der en række afvigelser fra den almindelige træfod; således ses i fig. 63 *Adams & Co.'s* paraplystativ, i fig. 64 et bambusrørstativ. Stativerne bør altid være således konstruerede, at man kan stille de tre fødder i forskellig høide. Vi har set stativer, hvormed dette ikke er tilfældet, og de er ubrugbare.

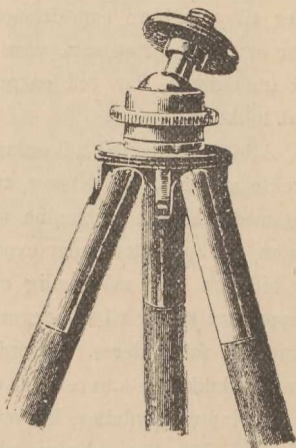


Fig. 64.

48. Indpakningskasser for apparaterne bør også afgive plads for objektivet,

blenderne, kassetterne (mindst 6 bør der være plads til) øieblikslukker og skyggeklæde. De bør have kuffertform, så de kan bæres i hånden samt være forsynet med skulderrem. De bør ikke være af træ men læder eller vandtæt tøj samt indvendig foret med blødt uldtøj helst rødt. De må kunne låses for at hindre nysgjerriges indtrængen.

Lukkere.

49. Øiebliksfotograferingen. Siden indførelsen af de nuværende meget lysømfintlige plader, har øiebliksfotograferingen en plads i første række, idet den tilsteder at

fæste enhver situation selv den stærkest bevagede på et billede. Medens man derfor tidligere nøiede sig med at dække for objektivet med et låg, som tages af og sættes på med hånden, har man nu udfundet en række mekaniske apparater til at udføre expositionen, snart ved træk i en snor eller bevægelse af en arm, men som oftest med tryk på en lufttæt gummibold, der ved en gummislange står i forbindelse med lukkeren.

Alle apparater til udløsning af lukkeren, hvorved hånden direkte må trække i en snor, trykke på en knap eller lignende fast med lukkeren forbundne udløsninger, medfører let en rysten af apparatet under expositionen, hvilket er til skade for billedet. Det må nemlig erindres, at en liden bevægelse i apparatet svarer til en meget stor sådan hos den gjenstand, som skal fotograferes. Hvordan det apparat er beskaffent, hvorved lukkeren sættes, d. e. gøres færdig til exposition, er af mindre betydning; bekvemmest er det dog at trække i en snor. Men den må være absolut stærk og holdbar.

50. Lukkeren må medføre, at pladen belyses lige meget overalt. Dette kan kun opnåes ved, at der umiddelbart foran pladen med jevn hurtighed bevæges en skjærm, hvori der findes en smal spalte, hvorigjennem lyset kan passere. Tænker man sig, at man uden at ryste apparatet kunde trække kassetten skyver ud og atter bringe den tilbage, så kunde man på den måde få belyset pladen uden brug af låg på objektivet; men da vilde den indre ende af pladen blive meget længere belyst end den ydre. Om skyveren bevæges nok så hurtigt, så vil det samme forhold i belysningstiden af de forskellige dele af pladen fremkomme. Men tænker man sig i stedet, at skyveren havde en vertikal spalte, som bevægede sig forbi pladen med jevn hastighed, så vilde hver del blive lige længe belyst.

Efter dette system er det, den bekjende fotograf *Anschütz* i Lissa (Østerrig) har konstrueret sit (se fig. 76) øieblikksapparat hvori den såkaldte jalousilukker med spalte, der bevæger sig direkte foran pladen, er hovedsagen. En bekvem form for denne lukker findes i *Thornton-Pickard's*¹⁾ såkaldte *Focal Plane Shutter* (fig. 65). Systemet medfører, at den største hurtighed i lukningen kan opnåes, idet det ikke alene er selve



Fig. 65.

spaltens bevægelses hurtighed, men også størrelsen af dens åbning, der i denne henseende er afgjørende. Spalteåbningen bør derfor være regulerbar. Den skal kunne bringes op til en hurtighed af $\frac{1}{1000}$ sekund, medens fabrikanten ikke uden særkilt ordre lader den lukke hurtigere end $\frac{1}{500}$ sekund. Lukkeren anbringes i apparatets bagstykke som ellers kassetterne, medens disse til gjengæld må anbringes i lukkerens bagstykke. Ved bestilling af en sådan lukker, som dog endnu holdes i temmelig stiv pris, bør en af kameraets kassetter medsendes.

51. Lukkere, der virker på objektivet. Det almindeligste er dog at anbringe øieblikslukkeren på objektivet, og spørgsmålet blir da, om den skal anbringes foran, bag eller inde i objektivet. Det vil da let indses, at lukkere, som virker i blendespalten, objektivets optiske midtpunkt, eller de sammenfaldende hovedpunkter er at foretrække af belysnings-

¹⁾ *Thornton-Pickard*, St. Mary's Street, Manchester.

hensyn. Af bekvemmelighedshensyn foretrækkes dog i almindelighed lukkere, der anbringes på objektivets forende — dets hoved.

Her ligger da også det princip nær, at lade en skjærm, hvori der er et til objektivets åbning svarende hul, bevæge sig foran objektivet i en bestemt retning. Det vil imidlertid let indses, at det samme tilfælde vil indtræde her, som når man åbner og lukker med kassetens skyver; en del af pladen bliver længere belyst end den anden.

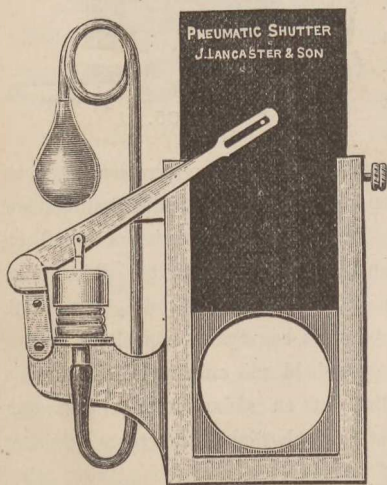


Fig. 66.

Der er imidlertid konstrueret en mængde sådanne faldlukker eller guillotinlukker, hvorved det førnævnte system med en spalte i skjærmen er kommen til anvendelse, og den er selvfølgelig bedre.

En meget enkel og god faldlukker er *Lancaster's* (fig. 66), hvor ved tryk på gummi-bolden skjærmen løfter sig og atter falder ved trykkets ophøren. Det

vil imidlertid forstås, at belysningen gennem lukkerens nedre del blir betydelig længere end oventil eller omvendt efter bevægelsesretningen. Det samme princip findes igjen i samme fabrikants *See-Saw* lukker.

Cadets' ebonit faldlukker¹⁾ er ligeledes udmerket efter dette princip.

¹⁾ *Marion & Co.*, 22 & 23 Soho Square, London W.

Videre har *Kershaw* og senere *Thornton-Pickard*, konstrueret lukkere efter samme princip, idet skjærmen dog er

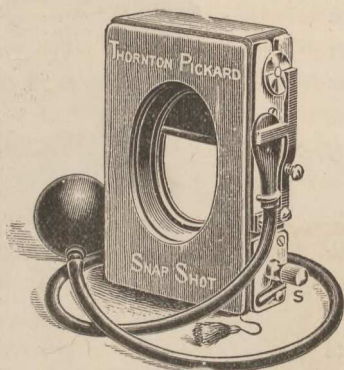


Fig. 67.

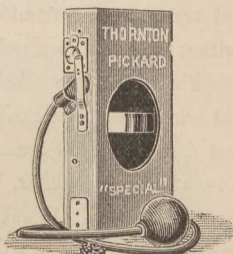


Fig. 68.

bleven ombyttet med en amerikansk rullegardin. Disse lukkere kan fåes såvel for øiebliksexposition alene som

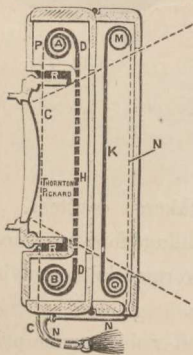


Fig. 69.



Fig. 70.

også for tidsexposition (se fig. 67), hvilken sidste form altid bør foretrækkes. Lukkeren sættes i stilling ved drag i en snor og udløses ved tryk på en gummibold, hvilket altid er at foretrække.

For meget stor hurtighed har fabrikanten konstrueret den i fig. 68 fremstillede «Special» lukker, der giver fra $\frac{1}{200}$ til $\frac{1}{400}$ sekund og som derfor er den hurtigste objektiv-gardinlukker. Den anordnes også for anbringelse mellem objektivlinserne.

Endelig må vi omtale *Thornton-Pickard*s sikkerhedslukker (fig. 69), der tilsteder at «sætte» lukkeren ved åben kasset og fri plade, idet der findes en

sikkerhedsgardin, som holder lyset ude, medens lukkeren «sættes».

Alle disse lukkere kan efter bestilling forsynes med et apparat, som angiver den hurtighed, hvormed lukkeren virker, hvilket selvfølgelig er af stor interesse.

En meget enkel og billig lukker efter det samme princip er *Tylar's* vinduslukker, (fig. 70), der både «sættes» og

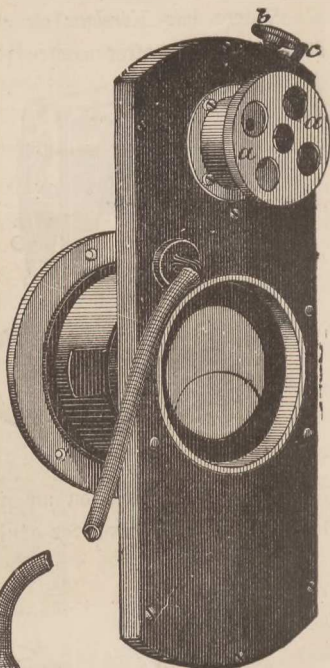
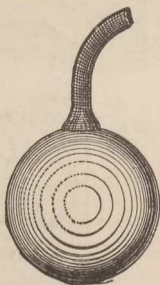


Fig. 71.



lukkes ved drag i en snor. Herved kan nogen rysten indtræde, hvorfor man må være forsigtig.

Steinheil's universal øiebliksslukker (fig. 71) har væsentlig til formål at udnytte objektivets midtre (bedste) del mest. Den giver en hurtighed fra flere hele sekunder til $\frac{1}{200}$ sekund, hvilket reguleres ved den inddelte knap *b*.

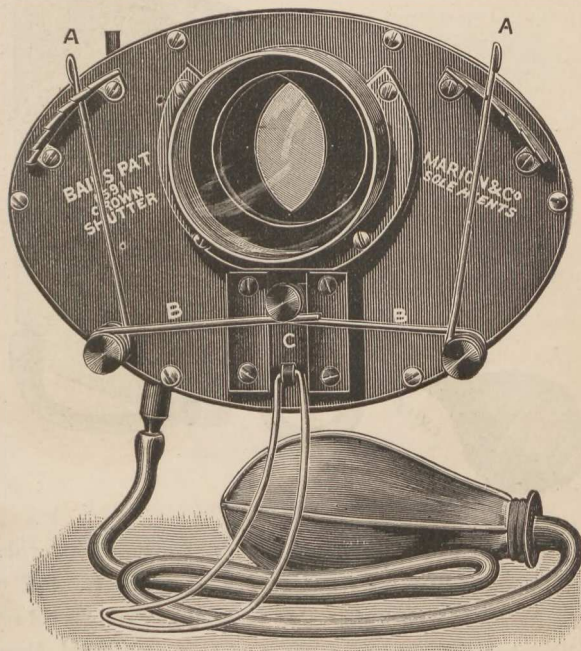


Fig. 72.

Væsentlig på samme måde virker *Bain's*¹⁾ „*Crown*“ lukker, hvis bagside er vist i fig. 72. *A A* er enderne af

¹⁾ *Marion & Co.*, 22 & 23 Soho Square, London W.

de fjerer, som driver lukkeren og efter den hurtighed, man ønsker, kan de strammes mere eller mindre, dog altid begge lige meget. For at sætte lukkeren trækkes der i snoren ved *C*, til lukkeren er åbnet og atter lukket, hvorefter man kun har at trykke på gummibolden for at udløse den.

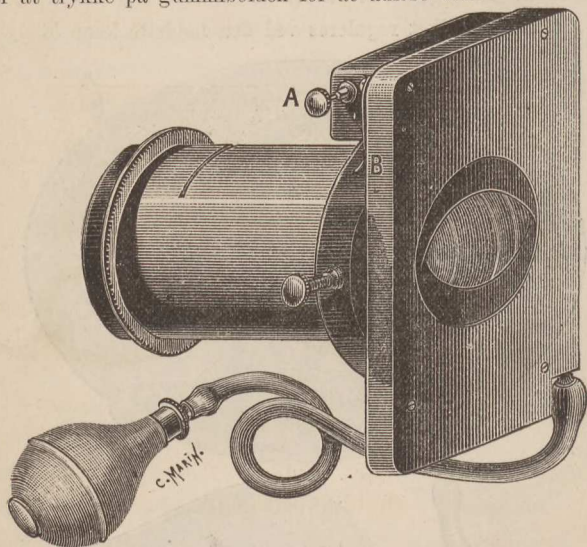


Fig. 73.

En meget god og prisbillig lukker af samme sort er den i fig. 73 fremstillede *Le Constant*, der leveres af *H. Abel* og *J. L. Nerlien* i Kristiania. Den er bestemt såvel for tid som øieblikslukning og har den store fordel, at den såvel åbnes, som atter lukkes alene ved tryk på gummibolden. Den kan også for en liden extraomkostning fåes til at anbringes i objektivets midte.

Også for stereoskop-apparater er *Kershaws* eller *Thornton-Pickards* øieblikslukkere (fig. 74) at anbefale. *Chadwick* be-

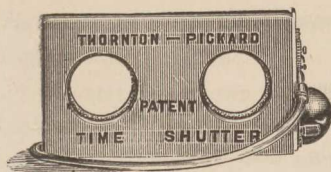


Fig. 74.

nytter den første til sine apparater. Fig. 75 viser en *See-Saw*-lukker for stereoskopapparater fra *Lancaster*, hvilken udmerker sig ved enkel konstruktion og prisbillighed.

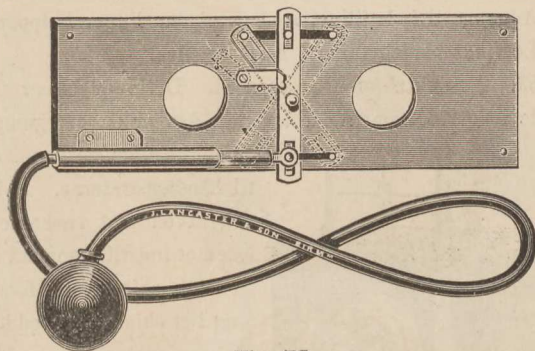


Fig. 75.

Øiebliksfotografi.

52. Håndapparater. Efterhvert som fotografien blir mere populær og udøves af alle samfundsklasser og ikke alene af fagfotograferne, er det også blevet nødvendigt at skaffe de muligst almindeligt brugbare apparater, let transportable, hurtige at opstille og ikke særligt påfaldende. Da man desuden er bleven sat istand til med lethed at forstørre billeder af oprindelig lidet omfang, kan man i marken tage små billeder og forstørre dem hjemme.

Dette har ledet til indførelsen af håndapparater eller såkaldte detektivapparater, der kan benyttes uden stativ.

De betingelser, som et håndapparat bør tilfredsstille, er da væsentlig følgende:

Lidet omfang og ringe vægt.

Letvindt behandling.

Lysstærkt, rigtigt tegnende objektiv.

Hensigtsmæssig øieblikslukker med stor og regulerbar hurtighed.

Adgang til indstilling, medens pladen ligger i apparatet.

Letvindt pladebytning i fuldt dagslys.

53. Anschütz' øieblikksapparat. Dette af *Goerz* fabrikerede i fig. 76 fremstillede apparat, danner en overgang fra

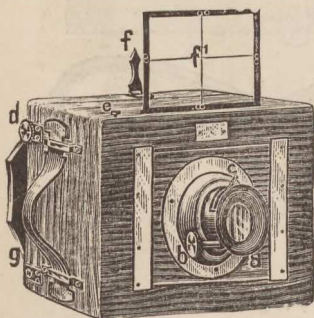


Fig. 76.

de almindelige stativapparater til håndapparaterne. Det består af en fast trækasse, således at indstillingen må foregå ved objektivets forskyvning i et objektivror ved hjælp af skrue og tandstang. Skarp indstilling foregår ved en mat-skive. Før ved øieblikksbillede at kunne se, hvad man får med på pladen, er der



Fig. 77.

oppe på kameraet anbragt et sigteapparat f og f' , hvilket har den fordel fremfor de såkaldte søgere, at billedet her ses i naturlig størrelse, og at apparatet kan holdes i den for alle håndapparater gunstigste stilling (fig. 77). Ved at bruge søger, må apparatet holdes betydeligt lavere, hvorved man får for meget forgrund og f. ex. ikke får med på pladen høje bygninger.

Matskiven er således anordnet, at man ikke behøver at bruge indstillingsklæde.

Øieblikslukkeren er den i 50 omhandlede af *Anschütz* konstruerede jalousilukker, der tilsteder regulering af hurtigheden ved at gjøre spalten smalere eller bredere. Er spalten en gang 2 cm. og en anden gang 2 mm. bred, så forlanges der i sidste tilfælde 10 gange så lang expositionstid som i første.

Stativet (fig. 78), der er nødvendigt ved tidsexposition, er sammenskyvbart og forsynet med kugleled, der tilsteder at stille apparatet i hvilken som helst skråstilling. Matskiven bør dog være muligst parallel den gjenstand, som fotograferes, altså lodret, hvor der forekommer bygninger i billedet.

Objektivet er det i 36 fig. 34 fremstillede extra-rapid Lynkeioskop med 15 cm. brændvidde og et blende-forhold af $\frac{f}{5}$ samt irisblende og tandhjul med stang til indstilling.

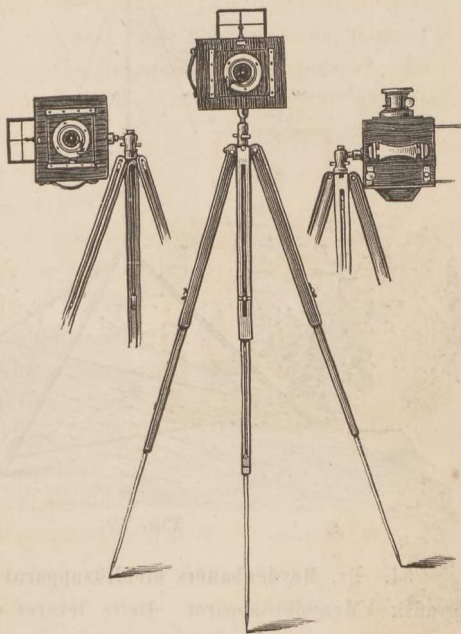


Fig. 78.

Pladerne ligger i dobbeltkassetter: Ved små apparater f. ex. ved 9 cm. $\times$ 12 cm. billeder vilde enkelt-kassetter efter *Barnett-Chadwick* måske være at foretrække.

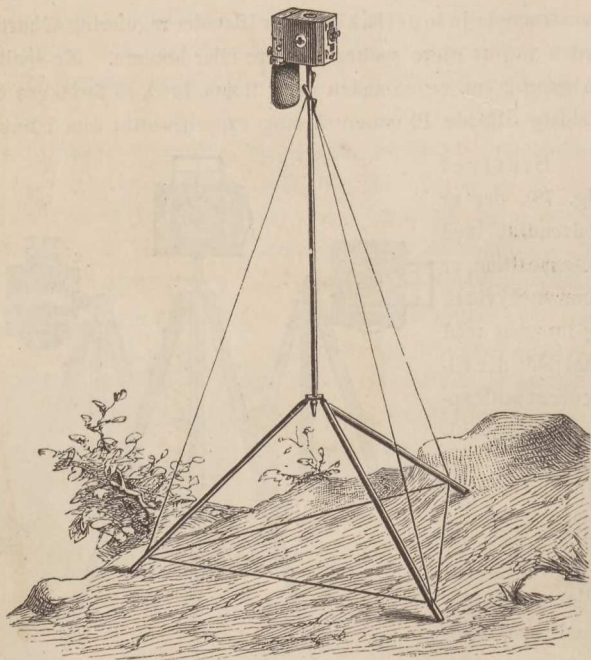


Fig. 79.

54. Dr. Meydenbauers øieblikksapparat også kaldet fotografisk «Messbild»-apparat Dette leveres også af *Goerz* i forskellige størrelser; det mindste, som giver billeder 6×8 cm. kan bæres i lommen.

Apparatet, der er konstrueret af forstanderen for det preisiske kultusministeriums fotografiske «Messbild»-anstalt Geh. Baurath Meydenbauer er tillige særlig bestemt for viden-

skabelige øiemed. Som det ses af fig. 79 har det et særligt såkaldt trådstativ, der tilsteder det at opsættes overalt og altid at være støt.

Fig. 80 viser selve apparatet, der indeholder et magasin for 12 plader, indlagt i blikrammer, der veksles ved en ganske liden bevægelse af knappen *a*; det exponerede antal plader angives ved *b*. *c* er udløsningen for øieblikslukkeren, som virker tre gange efter-

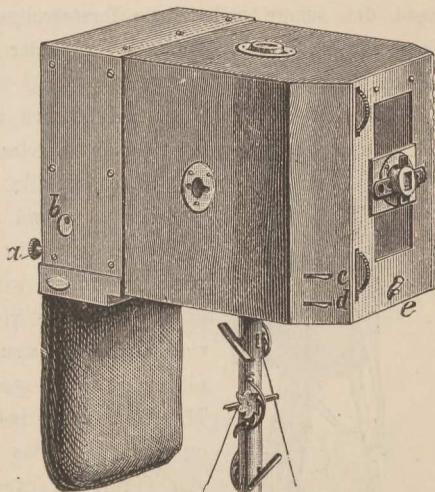


Fig. 80.

hverandre uden at «sættes» pånyt. Man kan derfor med et mellemrum af kun 2 sekunder exponere 3 plader. *d* er tidslukkeren og *e* spændemekanismen for lukkeren.

Objektivet er et rapid-storvinklet Lynkeioskop (fra Goerz) med 4 blender, 15 cm. brændvidde og en åbning af ca. $\frac{f}{8}$, altså ikke så lysstærkt som det foregående; det tegner til gjengjæld skarpere i dybden, således at billederne er særligt egnede til at forstørres, hvilket bl. a. har været konstruktørens øiemed.

Hvad der sjelden forekommer ved håndapparater, nemlig at objektivbrettet kan forskyves i høiden, er der sørget for ved dette.

Da billederne kan forstørres 3 gange, uden at de kan skilles fra direkte optagne, svarer altså apparatet sammen med det senere omhandlede forstørrelsesapparat af samme konstruktør til et instrument for plader 27×36 cm. med 45 cm. brændvidde.

55. Ross's hånd- og stativkamera med to objektiver.

Dette apparat, der leveres i mange størrelser er et af de bedste,

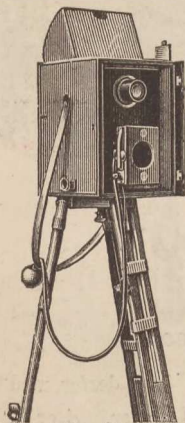


Fig. 81.

som findes, til alle slags arbeide; men det blir på grund af de anvendte to objektiver temmelig kostbart. Fig. 81 viser apparatet sat på stativ. Det øverste objektiv viser under expositionen billedet, som det vil blive på pladen og i fuld størrelse og belysning. Man kan altsaa indstille både afstand og retning, medens pladen i apparatet står færdig til exposition. Lukkeren er en af de i 51 (fig. 67) omhandlede *Thorton-Pickards* tids- og øieblikslukkere.

Apparatet for pladestørrelser $3'' \times 3''$ eller $3\frac{1}{4}'' \times 4\frac{1}{4}''$ engelsk $8,2 \times 10,8$ cm. kan efter ønske fåes indrettet til også at kunne benyttes som stereoskopapparat.

56. Lomans¹⁾ „Reflex“kamera giver også anledning til at indstille billedet nøiagtigt, således som det bliver på billedet, idet søgeren, som findes ovenpå kameraets midte, er så stor som pladen; billedet kastes did ved et speil. Dette apparat er også forsynet med Anschützlukker foran pladen. Dets fuldkomneste form kaldes «Reflex-Special» og

¹⁾ Loman & Co., 90 Damrok. Amsterdam.

er et fortrinligt kamera, der enten bruges med dobbelt kasset eller rullekasset.

57. Steinheils detectiv-kamera er et af de bedste oieblikssapparater, som findes, og er et fuldkomment hånd-kamera, idet det hverken trænger matskive eller stativ, omendskjønt det også kan benyttes med begge dele.

Det kan benyttes som magasinkamera med 12 plader i blikkassetter eller også med dobbeltkassetter. Ligeledes leveres der Eastmanns rullekasset til apparatet, hvis så ønskes. Fig. 82a viser magasinapparatets bagside og 82 b forsiden.

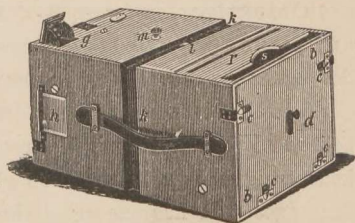


Fig. 82 a.

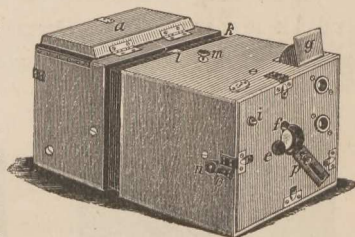


Fig. 82 b.

Indlægning af plader foregår i mørkkammeret derved, at de fire skåter *c* åbnes og låget *b* fjernes; efterat pladerne er lagt i blikrammerne (med belæget frem) lægges disse ned i magasinet, hvorpaa låget atter sættes på; det må herunder iagttages, at knappen *d* er helt oppe i sin spalte og derved begge stifterne i tværstangen på lågets indre side indgribende i de på hver side af kassen synlige gaffer. Som sidste kasset benyttes den, som har et træstykke på bagsiden.

Indstillingen foregår ved at trække kameraets to dele ud fra hverandre, når den gjenstand, der skal fotograferes, er nærmere end 10 m. Der findes ved *l* en nikkelskala til

dette brug og ved hjælp af skruen *m* kan udtrækket fastholdes. Der findes to søgere på apparatet, således at man under exponeringen kan følge gjenstandens bevægelser.

Øieblikslukkeren «sættes» derved, at knappen *e* på forsiden dreies til højere og udløses ved tryk på knappen *i*. Hurtigheden reguleres ved skruen *n*.

Objektivet er for et 9×12 cm. kamera en gruppeantiplanet (38) med 14,4 cm. brændvidde og med 3 blender, der sættes for ved tryk på knappen *p*.

Pladebytningen foregår derved, at knappen *d* trykkes helt ned i sin spalte, efterat først låget *a* er åbnet. Herved kommer den exponerede plade op gennem spalten *r*, hvorefter den tages med fingrene og stikkes ned i spalten *s*; herved kommer den bagenfor de uexponerede plader. Spalterne *r* og *s* er dækkede af en skindsæk. Det må erindres hver gang efter benyttelsen at skyve knappen *d* tilbage på sin plads øverst i spalten.

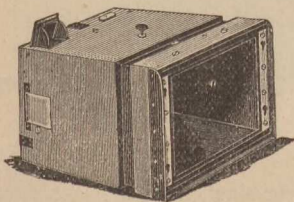


Fig. 83 a.

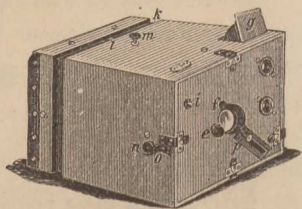


Fig. 83 b.

Fig. 83 a viser bagsiden og b forsiden af apparatet med løst magasin, hvilket vi under alle omstændigheder foretrækker. Det kan benyttes med det i fig. 84 a angivne magasin eller med dobbeltkasset som i fig. 84 b angivet eller endelig med rullekasset — fig. 84 c. Fig. 84 d er en matskive, som kan sættes i apparatet til indstilling. Også til dette apparat skulde vi anbefale anvendelsen af enkeltkassetter.

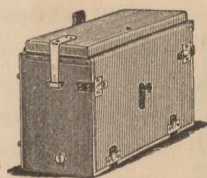


Fig. 84 a.



Fig. 84 b.

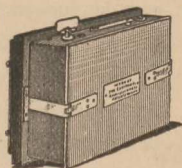


Fig. 84 c.

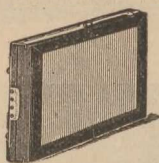


Fig. 84 d.

58. „Artist“ patent håndkamera kaldes et af *London Stereoscopic Company* udført apparat (fig. 85 a), der meget ligner

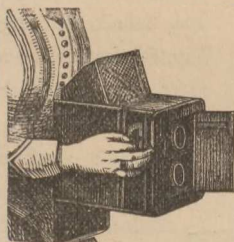


Fig. 85 a.

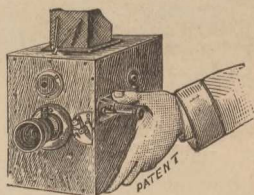


Fig. 85 b.

det i 55 omhandlede, idet der findes to objektiver og billedet kan iagttages i fuld størrelse under hele exponeringen. Dette er også et fortrinligt men dyrt apparat med dobbeltkassetter. Noget billigere er det i fig. 85 b fremstillede enklere apparat.

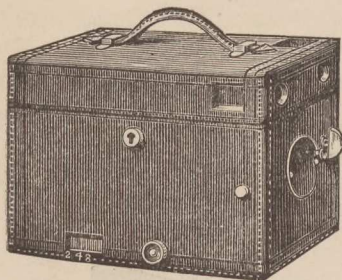


Fig. 86 a.

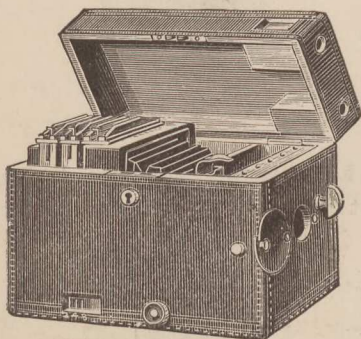


Fig. 86 b.

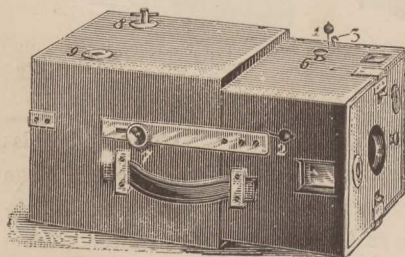


Fig. 87.

59. „Dispatch“ de-
tektiv-kamera kaldes det
i fig. 86 a og b fremstil-
lede apparat fra samme
firma. Det er i alle dele
et udmerket apparat med
søgere, indstilling o. s. v.
og der er særligt lagt
an på, at give apparatet
et lidet påfaldende, kuf-
fertagtigt udseende. Det
er indvendig bælgformet
og forsynet med 3 dob-
beltkassetter.

60. Mars-Bosco uni-
versal detektiv kaldes et
af *Emil Wünsche* i Dres-
den fabrikeret apparat.
Fig. 87 fremstiller appa-
ratet forsynet med rulle-
kasset for hudnegativ.

Fig. 88 viser appa-
ratet med magasin for
almindelige plader og
fig. 89 magasinet
med påsat byttekasse.
Hele pladevexlingen
foregår ved, at man
vender apparatet op-
ned, så pladen falder
ned i den påsatte bytte-

kasse. Man har Adgang til at vælge et passende objektiv til apparatet, omendskjønt der er anordnet en speciel rapid-aplanat med revolverblænder dertil; med dette fås apparatet til en rimelig pris.

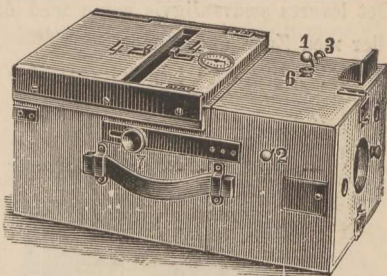


Fig. 88.

61. „Mars“ aluminium detektiv kamera kaldes det i fig. 90 fremstillede apparat fra samme firma bestemt for 24 hudplader (Planchon-films) 9×12 cm., der fuldt ladet kun veier $1\frac{1}{4}$ kg. Det har alle de sædvanlige anordninger for indstilling, afblending af objektivet, index for antallet af expone-rede plader, øiebliks- og tidslukker og er dertil usædvanlig solid, så det egner sig for reiser. Hudpladerne er forsynet med metalrammer, der holder dem plane også under fremkaldelsen.

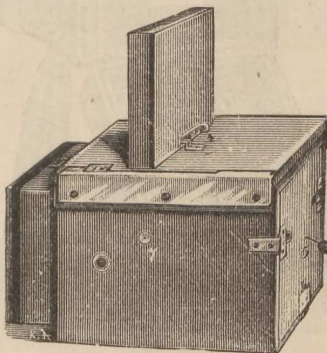


Fig. 89.

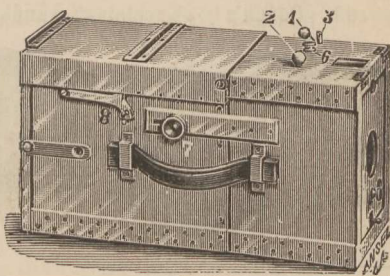


Fig. 90.

Det leveres sædvanligvis enten med den ovennævnte aplanat eller med Zeiss anastigmat.

62. „Clifford“ håndkamera, der er vist i fig. 93, er et

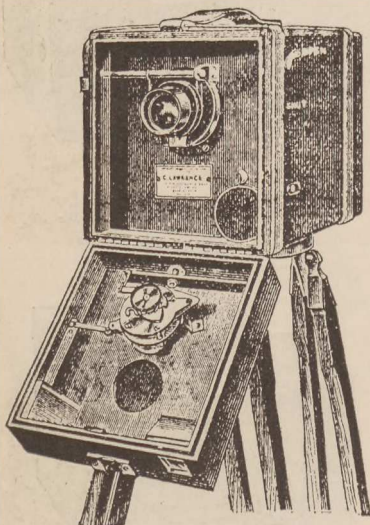


Fig. 91.

særdeles smukt apparat med magasin enten for 12 almindelige plader eller 20 «Cyclist»plader eller endelig for 30 hudplader, der indlægges i en slags bog af kassetter (sheats). Kameraet kan fåes til indstilling for nære afstande, er forsynet med et håndkamera-objektiv (D-lens) fra Taylor, Taylor & Hobson og fabrikeres af *C. Lawrence*, 141 Fulham Palace Road, Hammer-smith, London.

63. Rouch's ¹⁾ „Excelsior“ håndkamera er ligeledes et

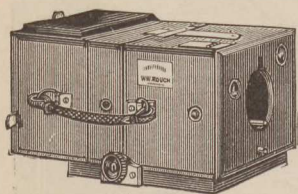


Fig. 92.

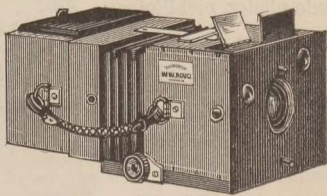


Fig. 93.

¹⁾ *W. W. Rouch & Co.*, 180 Strand, London W. C.

af de bedste eksisterende øieblikksapparater, lige brugbart med som uden stativ. Det kan indstilles såvel ved hjælp af en uundvlig skala som ved matskive. Det er også samtidig magasinapparat og brugbart med almindelige kassetter. Det er forsynet med løst magasin (fig. 94 og 95) for 12 plader (flere eller færre efter behag).

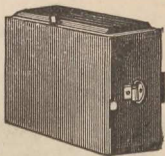


Fig. 94.



Fig. 95.

Dets største fortrin er, at det er forsynet med to objektiver både storvinklet og trangvinklet med forskellige indstillingsskalaer, og at objektivbrettet kan løftes eller sænkes, hvilket især gjør det vel skikket for optagelse af arkitektur, monumenter, interiører o. l. Fig. 92 viser apparatet med det storvinklede objektiv, medens fig. 93 viser det i brug med det objektiv, der har den længste brændvidde.

I fig. 96 ses et håndstereoskop - apparat fra samme firma for 12 stereoskopplader $6\frac{1}{2}'' \times 4\frac{1}{4}''$ engelsk — det af os anbefalede format — eller 24 laterna magica-plader.

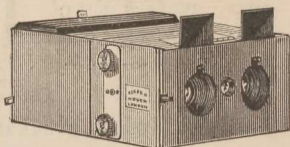


Fig. 96.

64. Swinden & Earp's detektiv- eller håndkamera vakte for et par år siden, da det kom frem, megen opmærksomhed. Det kan indeholde indtil 20 plader, som byttes alene ved en liden bevægelse på et håndtag nedenunder. Objektivet er rapid rektilineært med en brændvidde af 14 cm. og et blende-forhold af $\frac{f}{7}$ med Kershaws øiebliksslukker. Det har den ulempe, at hver plade må belægges med et blad papir på bagsiden, når den lægges ind i apparatet.

65. „Tenax“ magasin kamera kaldes et af *Goerz* leveret ganske eiendommeligt apparat, der er fremstillet i fig. 97 a og b.

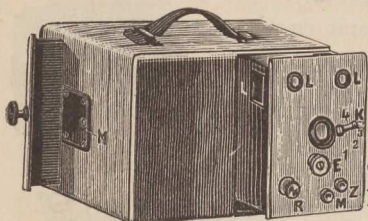


Fig. 97 a.

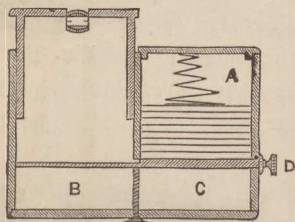


Fig. 97 b.

Pladerne ligger i 20 blikkassetter eller rammer i rummet *A*. Ved hjælp af skyveren *D* bringes de efterhvert bag objektivet, hvorpå de ved udtræk af skyveren falder ned i *B* indtil dette rum ved den tiende plade er fuldt. Når dette er tilfældet, skrues skilleskruen mellem de to rum helt ud og man lader pladerne glide ned i *C*, hvorpå atter skruen sættes fast. Nu fyldes efterhvert atter igjen *B*.

66. Chadwicks håndkamera. Dette apparat er meget letvindt, praktisk og enkelt; det har intet magasin, men bruger *Barnetts* før nævnte enkeltkassetter, hvoraf med lethed et antal kan bæres i lommen for så små apparater, som det her er tale om ($3\frac{1}{4}'' \times 4\frac{1}{4}''$). Kameraet er indrettet til indstilling for nære gjenstande, hvilket ligefrem sker ved at dreie på den på apparatets side siddende skrue (se fig. 98). Der kan benyttes hvilket som helst objektiv til det fra ca. 15,0 cm. ned til ca. 7,5 cm. brændvidde. Dog leverer fabrikanten et rapid rectilineær objektiv, med 12,7 cm. brændvidde og $\frac{f}{7}$ blende-forhold, hvilket gjør ganske godt

arbeide. På apparatets forside, som kan lukkes op om hængsler, sidder en Kershaw øieblikslukker, medens tidsexposition gives ved et almindeligt objektivlåg med hånden.

Det er en fordel, at apparatet meget let kan benyttes med et storvinklet objektiv f. ex. med 7,6 cm. brændvidde, idet man derved er istand til at tage interierer (f. ex. på reiser).

Fabrikanten leverer efter bestilling også apparatet med søgere; men han foretrækker et enkelt sigteapparat bestående af tre ovenpå apparatet anbragte stifter, hvorved det må holdes som i fig. 78 angivet, hvilket er den bedste og sikreste måde.

Libelle (dåseform) fast anbragt på apparatet for at sikre dets horisontalstilling er at anbefale.

Et let bambusstativ kan også erholdes til apparatet.

For at kunne bruge hudplader i apparatet leveres der Barnett-Chadwick Film Carriers.

67. Tylars „Perfect“-håndkamera (fig. 99) har ligeledes det foregåendes gode egenskaber; det kan bruges for hvilketsom-



Fig. 98.

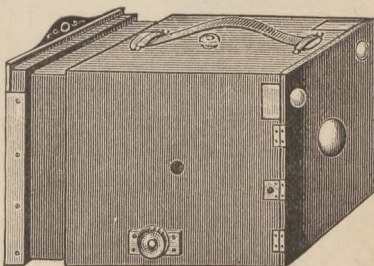


Fig. 99.

helst objektiv med en brændvidde mellem 11,5 cm. og 16,5 cm. og har et antal extra objektivbretter. Der bruges endvidere enkeltkassetter (Tylar's metalkassetter), hvilket passer godt for $\frac{1}{4}$ plade formatet. Det er forsynet med søgere både for lave og høidebilleder, hvorhos apparatet, der er af mahogni (sort eller poleret) er billigt.

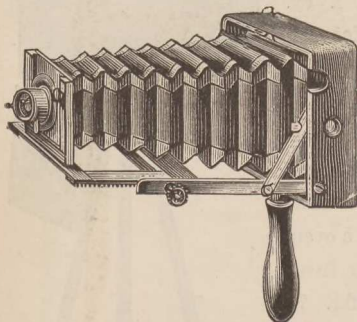


Fig. 100 a.

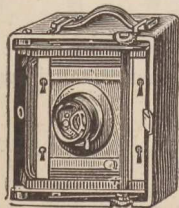


Fig. 100 b.

68. Fotografisk lommeapparat kaldes det i fig. 100 a og b fremstillede kamera også for plader 9×12 cm. Som det af tegningen vil fremgå, tager det hele en forsvindende liden plads og er dertil let; det kan ligegodt bruges i hånden eller på stativ og med et enkelt objektiv som f. ex. «Choroskopet» vil det hele koste forholdsvis en ren bagatel. Vi skulde også hertil anbefale enkeltkassetter.

69. Marions miniatyr metalkamera fremstillet i fig. 101 er et lidet fortrinligt apparat, idet det er forsynet med udmerket objektiv, faldlukker, indstillingsskrue og sigteapparat. Det leveres i 5 forskellige størrelser, hvoraf især den for laterna-magica-billeder ($3\frac{1}{4}'' \times 3\frac{1}{4}''$ eng. eller $8,2 \times 8,2$ cm.) må anbefales, idet det bl. a. er forsynet med et Voigtländers Euryskop objektiv.

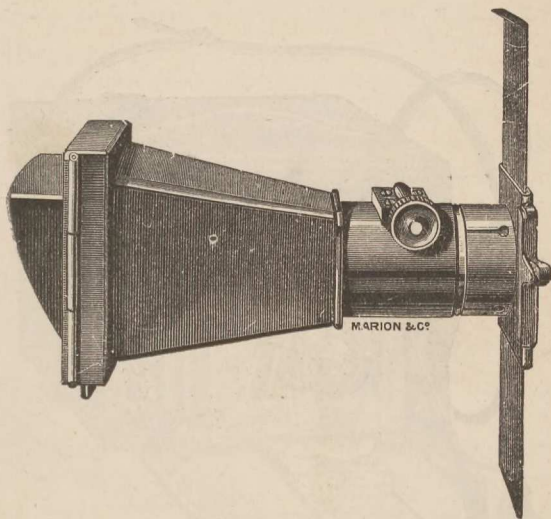


Fig. 101.

70. Dickinsons „Radial“ leveres også fra *Marion & Co.* og bør omtales på grund af dets eiendommelige konstruktion, som vistnok på det nærmeste vil forstås af hestående fig. 102, der gir et indblik i apparatet.

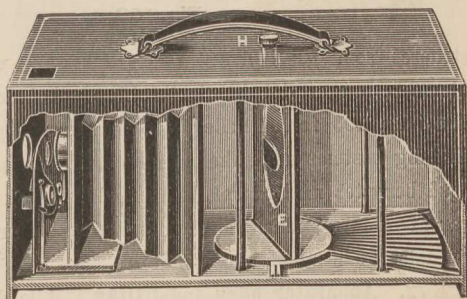


Fig. 102.

71. Kodak fra *Eastman*-kompagniet er vel et af de mest udbredte håndapparater. Fra begyndelsen af var det kon-

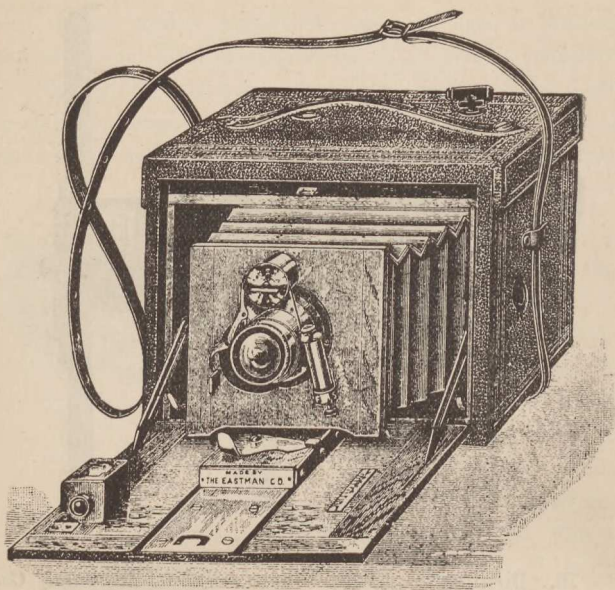


Fig. 103.

strueret som *fixed focus* kamera, hvilket var en af dets ulemper; nu er det imidlertid bleven betydelig forbedret i den i fig. 103 fremstillede *folding*kamera. Apparatet var oprindelig bestemt udelukkende for oprullet fjølm, men kan nu også benyttes med glasplader. Medens objektivet oprindelig var af mindre godhed, kan de nyere apparater anbefales som særdeles gode og pålideligt udførte.

72. Apparater uden indstilling. Alle de apparater, vi hidtil har omtalt, lader sig indstille, det vil sige, at objektivets afstand fra matskiven lader sig forandre i forhold til gjenstandens afstand fra apparatet. Dette er også en

ufravigelig fordring til ethvert godt apparat; blir imidlertid billederne ganske små, f. ex. 4×5 cm., så kan der anvendes et objektiv med blot 6 cm. brændvidde, og da vil indstillingen f. ex. ved en gjenstand i 5 m. afstand kun blive 0,7 mm. eller så lidet, at man kan bortse fra den. Man kommer herved til håndapparater med fast brændvidde (fixed focus). Har apparatet såvidt store plader som $3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ ($8,2 \times 10,8$ cm.) d. e. engelske kvartplader, så må objektivet være storvinklet — altså have kort brændvidde — for at der ikke skal behøves indstilling. Men da vil det også være lidet lysstærkt. Det blir altså kun til ganske små plader, at apparat uden indstilling bør benyttes.

73. Lancasters „Rover“ er et sådant apparat uden indstilling for kvartplader. Det kan neppe stilles ved siden af noget af de tidligere omtalte apparater, men har dog ved sin prisbillighed enkelte gode egenskaber, som gjør at det bør nævnes.

Den lille arm, som ses nederst på apparatet, skyves forover, hvorved en plade fra det øvre rum fal-

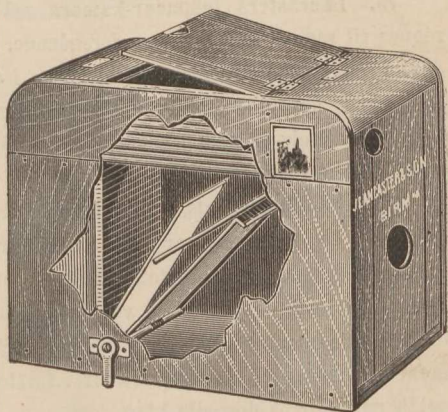


Fig. 104.

der ned. Armen skyves derpå bagover, hvorved pladen kommer i stilling og exponeres.

Bag pladen findes en persienne, som nu trækkes op, hvorved pladen ved en liden heldning på apparatet falder ned i bagrummet.

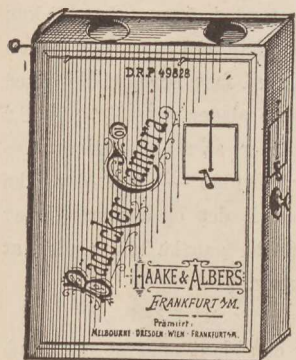


Fig. 105.

74. Bådecker- eller bog-apparat kaldes det i fig. 105 afbildede af *Haake & Albers* i Frankfurt a. M., fabrikerede kamera, som allerede stærkt begynder at nærme sig legetøiet, vistnok af det interessante. Det er et virkeligt detektivapparat og kan fåes for 24 plader eller 100 hudnegativer af størrelse $4,5 \times 6$ cm.

75. Lancasters lommeur-kamera må selvfølgelig henregnes til samme kategori som foregående. Sammenslået ser det ud som et lommeur men udfoldet som i tegningen fig. 106. Det tager firkantede billeder $3,8 \times 5,1$ cm., idet man blot behøver at dreie på knappen i urets ring, forat det såvel skal udfoldes som exponere pladen.

76. Håndkameraets betydning. Den betydning, fotografien i det heletaget har fået for kulturlivet i det sidste decenium, er det vistnok de færreste, som har nogen klar forestilling om; det vil blive vore efterkommeres sag at bedømme det; men at den yderst ømfindtlige tørplade og de deraf følgende øieblikksapparater i første række har bidraget hertil, står os dog alle klart.

Men da er det også givet, at håndapparatet, denne lille ekviperingsgjenstand, der kan bringes med overalt, må vinde den største betydning. Der kan ingen reise til Nord-

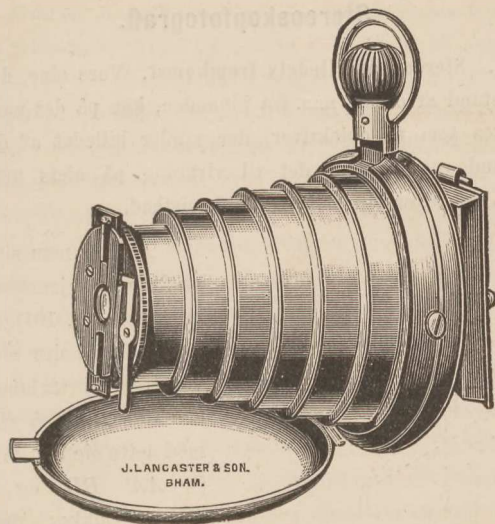


Fig. 106.

eller Sydpolens ukjendte ismarker, ingen trænge ind i det mørke fastland, uden at medbringe sit håndapparat for siden at kunne dokumentere for den vantro verden, hvad der blev ham åbenbaret.

Og nu er det så heldigt, at håndapparatets små så at sige koncentrerede billeder ved en enkel forstørrelsesproces netop kan bringes til at give så store og i detaljerne ligeså gode billeder, som vi hidtil har været vante til fra de gamle stativapparater. Vi udtaler hermed intet nedsættende om stativet, tvertimod. Selv på Grønlands indlandsis er et sådant nødvendigt; men man bringer ikke længere stativet med. Man bruger i dets sted selve indlandsisen, idet vort apparat nu er sådant, at dets fundament gjerne kan være temmelig flygtigt.

Stereoskopfotografi.

77. Stereoskopbilledets fremkomst. Vore øine, der står i en afstand af ca. 63 mm. fra hinanden, kan på det nærmeste betragtes som to objektiver, der samler billedet af de séte gjenstande og bringer det til virkning på øiets nethinde, hvorfra det atter kommer til vor bevidsthed.

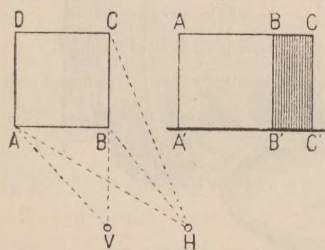


Fig. 107.

Tænker man sig f. ex. en firkantet gjenstand som en kasse (fig. 107) og man ved lukket høire øie med venstre øie sigter langs dens ene side $B-C$, så vil man med dette øie kun se fladen $\square AA' BB'$ og linien BB' . Lukker man så venstre øie og (fra samme

standpunkt) ser på gjenstanden med høire øie, så vil dette se såvel fladen $\square AA' BB'$ som også $\square BB' CC'$. Men trods det, at begge øine ser forskellige partier af kassen, kommer den dog til vor bevidsthed alene som én kasse.

Fotograferes nu kassen med ét objektiv fra stillingen V , så får man kun det samme billede, som venstre øie så, og fotograferer man med et objektiv fra H , så får man også blot samme billede som høire øie så. Betragtes nu hvert enkelt af disse billeder med begge øine, så gjør de ikke samme indtryk, som når man ser den virkelige gjenstand, idet da begge øine ser forskellige dele af den. Men fotograferes gjenstanden en gang fra V og en gang fra H og man ordner det så, at hvert øie blot ser det billede, som er taget fra dets standpunkt, så vil disse to separate billeder gjøre

samme indtryk på nethinden, som om begge øine samtidig så på gjenstanden.

Dette er det, man gjør ved stereoskopfotografering.

Fotograferer man en gjenstand, og man så forskyver hele apparatet nøiagtigt parallelt med sig selv så meget som øienafstanden eller ca. 63 mm. og så tager et nyt billede, så vil disse to svare til de billeder, øiet ser. Betragtes nu disse to billeder liggende ved siden af hinanden, og de er skilt fra hinanden ved en mellemvæg, der rækker op til øinene, så vil de altså på disse gjøre samme indtryk, som om man så selve gjenstanden. Da nu imidlertid øinenes brændvidde er forskjellig fra det anvendte objektiv, vil man være nødt til mellem øinene og billederne at anbringe linser, der svarer til det anvendte objektivs brændvidde. Et sådant apparat kaldes et stereoskop. I dette ser man altså enhver gjenstand med sine forskjellige dimensioner, længde, bredde, dybde, afrunding m. v.

For imidlertid at undgå den brydsomme flytning af apparatet, som desuden er ubrugbar ved gjenstande, som bevæger sig, har man allerede forlængst indført brugen af to absolut lige objektiver på apparatet og dets deling efter længden ved en skillevæg fra objektivbrættet til pladen.

Allerede i fig. 57 og 96 har vi fremstillet sådanne apparater (Chadwicks) og i fig. 108 vises et håndstereoskopapparat «Artist» fra *London Stereoscopic Comp.* De fleste almindelige appa-

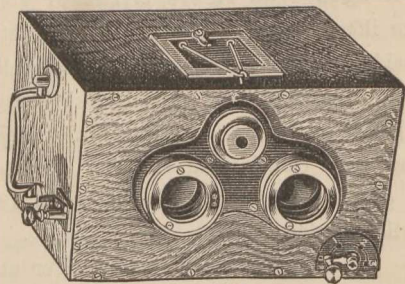


Fig. 108.

ter iethvertfald af passende størrelse f. ex. 12×16 cm. vil uden store omkostninger kunne omdannes til også at tjene som stereoskopapparat; det kommer da blot an på at have et objektivpar.

78. Pladestørrelsen. Høiden af et stereoskopbillede har ikke væsentlig betydning. Det ses omtrent lige godt ved en høide fra 75 til 100 mm. Længden derimod er bestemt ved øieafstanden 63 mm., som man uden skade kan øge til 70 mm. Man vil derfor bekvemt vælge en pladestørrelse 165 mm. $\times$ 108 mm. ($6\frac{1}{2}'' \times 4\frac{1}{4}''$), hvorved man også får et passende format for enkelt billede. Man opnår nemlig herved i kassetten at kunne benytte to «kvartplader», $8,2 \times 10,8$ cm. ($3\frac{1}{4}'' \times 4\frac{1}{4}''$) ved siden af hinanden, hvilket er fordelagtigt ved koperingen. Disse pladestørrelser er også de i handelen almindeligt forekommende formater «kvartplader» og «dobbelte kvartplade» (ikke halvplade).

79. Valg af objektiv. Her gjælder i grunden de almindelige regler for objektivvalg. Dog kan det bemærkes, at en svag krumning af de ydre linier i et stereoskopbillede er uden betydning, idet stereoskopets linser i almindelighed vil bøje dem den anden vei og altså gjøre fortegningen umerkelig. For så vidt kan man altså godt bruge landskabslinser; disse vil også i de fleste tilfælder være tilstrækkelige for ikke at sige de bedste. Dog må det erindres, at de ikke rækker til, hvor der trænges en betydelig lysstyrke ved øieblikksfotografering af gjenstande i bevægelse, eller hvor det gjælder at fotografere arkitektur. Objektivernes brændvidde bør være omkring 12 cm., der ved landskabsfotografering f. ex. på fjeldet gjerne kan gå op til 18 cm., hvorved bedre relief erholdes.

80. Objektivernes afstand. For at opnå noget relief i fjernere gjenstande altså for landskabsfotografering, har det

vist sig, at en noget større afstand end øinenes er gunstig; denne kan sættes til 76 mm., medens det for ganske nære gjenstande, portrætter o. l. har vist sig gunstigst at have en afstand af 63 mm. til 67 mm. Vi kan altså antage en afstand omkring 70 mm. som passende for alle tilfælde.

81. Blender. Irisblender er ikke passende for stereoskopobjektiver, idet begge objektivers blendeåbninger bør have samme størrelse. Dog må det erindres, at også en difference heri, altså i belysningen af de to billeder vil udlignes i stereoskopet, når billederne betragtes.

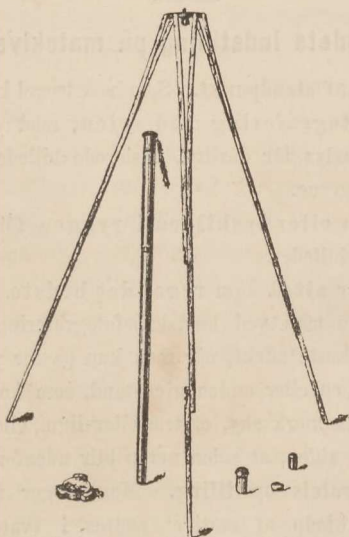


Fig. 109.

Eastmans spadserstok stativ.

II.

INDSTILLINGEN.

Billedets indstilling på matskiven.

82. Valg af standpunkt. Som hovedregel kan man sige, at man ved fotografering mod solen, mod vinduer eller mod grelt glanslys får dårlige, tilslørede billeder med ringe detaljer i skyggerne.

Med solen eller lyskilden i ryggen får man flade, kontrastfattige billeder.

Sidelys er altså som regel det bedste.

Og dog kan man ved landskabsfotografering mod solen opnå den smukkeste effekt, når man kun passer på, at solen selv dækkes af en eller anden gjenstand, som kommer med i billedet f. ex. en mørk sky, et træ eller lign., eller at billedet tages såvidt til siden, at solen netop blir udenfor det.

83. Apparatets opstilling. Man sørger først for at kameraet ved hjælp af stativet sættes i «vater og lod». Findes der ikke vater og lod på apparatet, får man stille det rigtigt efter øiemål, hvortil nærstående huse og lignende vil hjælpe ved sigtning. Nu lægges det mørke klæde over, hovedet anbringes under dette og man betragter bil-

ledet på matskiven. Har man ikke det med på billedet, som man ønsker, dreier man apparatet til siderne, til man får, hvad man vil have. Er der formeget forgrund eller forlidet himmel, må man løfte op objektivbrættet, eller omvendt sænke det, hvis det modsatte er tilfældet. Nu bringer man ved hjælp af skruerne objektivet længere fra eller nærmere til matskiven, således at billedet midt på denne blir skarpt for de nærmeste gjenstandes vedkommende. Er ikke billedet af gjenstande i lige afstand fra apparatet lige skarpt i pladens yderkanter som i dens midte, så tager man og sætter ind i objektivet den største blende; blir det endnu ikke skarpt i kanterne, sætter man ind den næst mindre o. s. v., indtil billedet blir skarpt helt ud til kanterne. Nu vil man imidlertid måske bemerke, at fjernere gjenstande, som man også ønsker skarpe, ikke er det. Man må da fremdeles indsætte mindre blender. Lykkes det da ikke med den mindste blende, at få billedet skarpt også for fjernere gjenstande, så får man afkorte lidt i sine fordringer til de nærmeste gjenstandes skarphed og indstille skarpest på noget, der befinder sig i midlere afstand (se 28). Det må dog her bemerkes, at det er teoretisk rigtigst at indstille med den blende, man vil benytte ved exponeringen; er den imidlertid liden, så vil man få så lidet lys på matskiven, at det falder vanskeligt at se, om billedet er muligst skarpt for alle afstande.

Skulde man have fundet det nødvendigt at bringe objektivet i en skrå stilling opad eller nedad, hvis apparatets konstruktion tillader det, så må man erindre, at matskiven alligevel må holdes i lodret stilling, hvis man ikke skal få et fortegnet billede; især gjælder dette, hvor der findes retliniede eller endog lodrette gjenstande som huse o. l., der skal fotograferes.

Nu sættes låget foran objektivet, kassetten med pladerne sættes ind på matskivens plads, uden at apparatet derved forrykkes i sin stilling og med mørkkledet muligst dækkende kassetten, hvis skyver så kan trækkes ud; så foregår belysningen, idet låget tages af objektivet og atter anbringes derpå efter en passende tid, som man bør beregne efter de side 114 givne regler. Skyveren i kassetten bringes atter på sin plads, kassetten tages ud og beskyttes mest muligt mod lysets indvirken (f. ex. ved indpakning i mørkkledet), til pladen tages ud af den i mørkrummet.

84. Indstilling uden matskive. Ved hånd-magasin-apparater er der ofte ikke anledning til at bruge matskive. Man må da udføre indstillingen efter beregning, hvortil tabeller kan benyttes. Det vil nemlig erindres efter 11, at der til ethvert punkt B_1 i gjenstanden gives et bestemt billedpunkt B_2 (fig. 16), hvis afstand b_2 fra objektivet beregnes af formel

$$(5) \quad b_2 = \frac{b_1 f}{b_1 - f} = \frac{f}{1 - \frac{f}{b_1}}$$

Har man f. ex. et objektiv med 150 mm. brændvidde og skal fotografere en gjenstand i 5 m. = 5000 mm. afstand fra objektivet, så beregnes matskivens afstand fra dette (2det hovedpunkt) af:

$$b_2 = \frac{150}{1 - \frac{150}{5000}} = 154,6 \text{ mm.}$$

Når et håndapparat er helt indskruet, står dets matskive i hovedbrændpunktet eller i hovedbrændviddens afstand fra objektivet. Skal en nær gjenstand indstilles, må apparatet skrues ud, og i det valgte eksempel blir denne udskruining $154,6 \div 150 = 4,6$ mm. I tabel XIII side 100 finder man den til gjenstandens afstand svarende afstand for matskiven udtrykt

i brændvidder. Anden kollonne angiver matskivens afstand b_2 fra objektivet og tredie kollonne gjenstandens afstand b_1 .

Er altså gjenstandens afstand 19 gange så stor som objektivets brændvidde, så går man ned i kollonne b_1 til tallet 19 og man finder da i kollonne b_2 , at matskivens afstand blir 1,06 gange brændvidden. Er brændvidden $f = 200$ mm. og altså gjenstandens afstand 3,8 m. = 3800 mm., så blir matskivens afstand $b_1 = 1,06f = 1,06 \times 200 = 212$ mm. Kameraets nødvendige udtræk blir således $212 \div 200 = 12$ mm. I første kollonne finder man også, hvor mange gange billedet blir mindre end gjenstanden (se 12).

Går man nedenfra og opad i kollonerne, så kan tabellen benyttes til at beregne forstørrelse efter.

Man må erindre, at tallene (b_1 og b_2) i tabel XIII altid må multipliceres med det benyttede objektivs brændvidde, der i tabellen er antaget at være $f = 1$.

På de bedste håndapparater f. ex. *Steinheils* findes der en skala delt i milimeter, hvorefter man kan skyve apparatet ud for indstilling af nære gjenstande og for almindelige apparater vilde det også ofte være bekvemt at have en sådan på bundpladen, hvorved den skarpe indstilling kunde udføres blot ved at måle afstanden til den gjenstand, der ønskes skarpest på billedet. Man blir på den måde uafhængig af øiets skjøn og mere eller mindre belysning.

I tabel XIV har vi udregnet (efter formel (5)) det nødvendige udtræk af kameraet ved forskellige brændvidder for objektivet og forskellige afstande for gjenstanden. Som det bemærkes, har indstillingen mindre betydning ved de korte brændvidder; tilhører nu disse yderligere storvinklede objektiver, der er stærkt afblendede, så kan man endog fotografere meget nære gjenstande uden at forskyve kameraet

Forhold mellem gjenstanden, billedstørrelsen, samt
matskivens stilling. $f = 1$.

Tabel XIII.

p Formind- skelse.	b_2 Billed- afstand.	b_1 Gjen- standens afstand.	p Formind- skelse.	b_2 Billed- afstand.	b_1 Gjen- standens afstand.
1 gang	2,00	2,00	6,5	1,15	7,50
1,1	1,91	2,10	7,0	1,14	8,00
1,2	1,83	2,20	7,5	1,13	8,50
1,3	1,77	2,30	8,0	1,12	9,00
1,4	1,72	2,40	8,5	1,12	9,50
1,5	1,67	2,50	9,0	1,11	10,00
1,6	1,62	2,60	9,5	1,10	10,50
1,7	1,59	2,70	10,0	1,10	11,00
1,8	1,56	2,80	11,0	1,09	12,00
1,9	1,53	2,90	12,0	1,08	13,00
2,0	1,50	3,00	13,0	1,08	14,00
2,1	1,48	3,10	14,0	1,07	15,00
2,2	1,45	3,20	15,0	1,07	16,00
2,3	1,43	3,30	16,0	1,06	17,00
2,4	1,42	3,40	18,0	1,06	19,00
2,5	1,40	3,50	20,0	1,05	21,00
2,6	1,38	3,60	22,0	1,04	23,00
2,7	1,37	3,70	24,0	1,04	25,00
2,8	1,36	3,80	26,0	1,04	27,00
2,9	1,34	3,90	28,0	1,04	29,00
3,0	1,33	4,00	30,0	1,03	31,00
3,2	1,31	4,20	35,0	1,03	36,00
3,4	1,29	4,40	40,0	1,02	41,00
3,6	1,28	4,60	45,0	1,02	46,00
3,8	1,26	4,80	50,0	1,02	51,00
4,0	1,25	5,00	60,0	1,02	61,00
4,5	1,22	5,50	70,0	1,01	71,00
5,0	1,20	6,00	80,0	1,01	81,00
5,5	1,18	6,50	90,0	1,01	91,00
6,0	1,17	7,00	100,0	1,01	101,00
For- størrelse.	Gjen- standens afstand.	Billed- afstand.	For- størrelse.	Gjen- standens afstand.	Billed- afstand.

Kameraets (eller objektivets) udtræk.

Tabel XIV.

Objektivets brændvidde f i mm.	Gjenstandens afstand fra objektivet i meter.									
	100.	50.	25.	10.	7,5.	5.	4.	3.	2.	1,5.
	Kameraets udtræk i millimeter									
60	0,0	0,1	0,1	0,4	0,5	0,7	1,0	1,1	2,0	2,5
90	0,0	0,1	0,3	0,8	1,1	1,6	2,5	2,8	4,5	6,6
120	0,1	0,2	0,6	1,4	1,9	2,9	3,7	5,0	7,5	10,5
150	0,2	0,4	0,9	2,2	3,1	4,6	6,0	8,0	12,2	16,6
180	0,3	0,6	1,3	3,3	4,4	6,7	8,5	11,5	18,0	20,5
210	0,4	0,9	1,8	4,5	6,0	9,2	11,5	16,0	25,0	34,0
240	0,6	1,2	2,3	6,0	7,9	12,2	15,0	21,0	33,0	46,0
270	0,7	1,5	2,9	7,6	10,1	15,4	20,0	27,5	43,0	60,0
300	0,9	1,8	3,6	9,3	12,5	19,0	24,0	33,3	53,0	75,0
360	1,3	2,6	5,3	13,4	18,1	27,9	36,0	50,0	80,0	113
480	2,3	4,6	9,4	24,2	32,8	50,1	66,0	90,0	153	226
600	3,6	7,3	14,8	38,3	52,2	81,8	106	150	257	1000

(matskiven eller pladen) udenfor hovedbrændvidden. Dette er tilfældet med håndapparater uden indstilling (fixedfocus).

Hvor objektivet har tandstang og skrue kan udtrækskalaen anbringes på objektivet.

Hjælpemidler til indstillingen.

85. Det mørke klæde er ubekvem og i blæsende veir vanskeligt at holde fast. Som nævnt side 73 findes der an-

ordninger, hvorved indstillingsklædet kan undgås. En lignende er den i fig. 110 fremstillede Tylar's indstillingskasse, som sættes fast på kame-raets ramme ved skruer. Den lægges ned, når den ikke bruges.

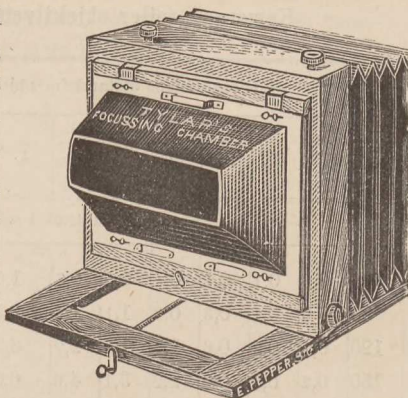


Fig. 110.

For at kunne se billedet skarpt på matskiven, kan man også benytte en såkaldt indstillingslupe.

Under håndapparaterne har vi omtalt forskellige indretninger for indstillingen bl. a. anvendelsen af to objektiver, hvorved det opnåes at man kan se billedet på matskiven, medens pladen belyses. Videre findes refleksionsspeil eller prismen, så det samme kan opnåes blot ved et objektiv som ved *Lomans* «Reflex» kamera (side 76).

86. *Søgere eller findere* er sigteapparater, som tilsteder at kunne følge gjenstanden, medens den fotograferes. De bør være således indrettet, at man får lige meget med i dem som på matskiven. De består i almindelighed også af et objektiv og en matskive (se fig. 111 og 112); på denne kan man

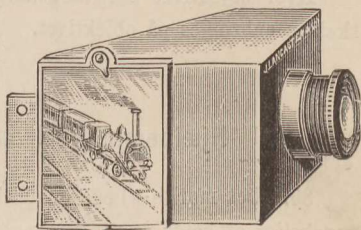


Fig. 111.

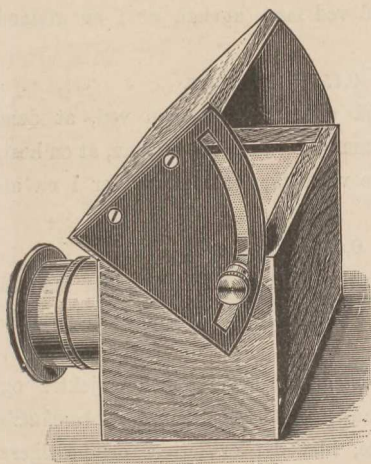


Fig. 112.

afmerke, hvor store gjenstandene viser sig i forskellige afstande og dermed skaffe sig et middel til at bedømme afstanden.

Sætter man gennemsnitshøiden af en mand til 1,75 m. og af en hest til 1,60 m., så kan man bedømme, i hvormange brændvidders afstand manden eller hesten befinder sig fra objektivet af følgende tabel XV:

Mand høi på matskiven millimeter.	Hest høi på matskiven millimeter.	Afstand i brændvidder.
35,7	32,0	50
17,5	16,0	100
8,8	8,0	200
5,8	5,3	300
4,4	4,0	400
3,5	3,2	500
3,0	3,0	600
2,5	2,3	700
2,2	2,0	800
2,0	1,8	900
1,8	1,6	1000

Har man altså et objektiv i sit håndkamera med en brændvidde af 150 mm. = 0,15 m. og en mand på matskiven

viser sig 8,8 mm. stor, så ved man, at han er i en afstand fra apparatet

$$200 \times 0,15 = 30 \text{ meter.}$$

Har man en søger på apparatet, og man ved, at dens brændevide er f. ex. 30 mm. = 0,03 m., så ved man, at en hest, som på søgerens matskive viser sig 4,4 mm. høi er i en afstand fra apparatet af

$$400 \times 0,03 = 12 \text{ meter.}$$

Efter tabel XV og tabel XIII på side 100 kan man så indstille apparatet ved hjælp af den på dette værende millimeterskala.

Mange foretrækker istedetfor søgere med objektiv og matskive blot et sigteapparat som det på *Anschütz's* kamera (side 72) anbragte, idet det er lettere og hurtigere at bedømme det i virkeligheden sætte billede, ligesom man derved kan holde apparatet i rigtig høide og ikke for lavt, som man må ved søgere med matglas.

87. **Libeller.** Til hjælp for at kunne holde kamaraet horisontalt tjener libellen eller vaterpasset. I fig. 113 a og b

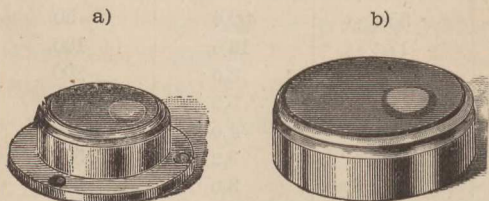


Fig. 113.

er fremstillet to dåselibeller. Det er i mange tilfælde at foretrække at have to rørlibeller, som står i ret vinkel på hinanden, hvilke man også får i handelen f. ex. fra *Marion & Co.* o. fl.

III.

BELYSNINGEN.

Lysets fotografiske egenskaber.

88. Lyset. Det er lyset, som på pladens ømfindtlige belæg danner billedet, og lysforholdene er derfor de faktorer, som bestemmer belysningens varighed, *exponeringstiden*.

89. Lysets synlige egenskaber vil vi kalde dets fysiologiske virkning på det menneskelige øie. Efter det indtryk, lyset gjør på vort øie, siger vi, at det er stærkt eller svagt, eller at det er af forskjellig farve. Af 22 lærte vi, at en smal hvid lysbunt i virkeligheden er sammensat af en række farvede stråler, der altid følger efterhinanden i samme orden: *violet, indigo, blå, grønt, gult, orange, rødt* eller det såkaldte solspektrum.

Af disse spektralfarver gjør gult det stærkeste indtryk på øiet, dernæst i den ene retning orange og mindst rødt. I den anden retning gjør efter det gule først grønt så blå og indigo mindre og mindre indtryk og tilslut virker violet kun meget svagt på øiets nethinde.

Hvis dagslyset altså har en gul indtil orangefarvet tone, forekommer det os at være stærkt, ligeledes om det er grønligt indtil blå.

90. Lysets kemiske egenskaber er derimod såatsige de modsatte af de synlige. Netop de lysstråler, som virker stærkest på vort øie, har liden virkning på den fotografiske plade, d. e. ringe kemisk virkning. Ingen kemisk virkning har de mørkeste røde (yderste) stråler i spektret. Derimod har de for øiet usynlige ultra-violette stråler (yderst på den anden side) en forholdsvis stærk kemisk virkning, omend *de blå stråler er de, som virker stærkest på de almindelige fotografiske tørplader.*

De stærkeste synlige d. e. de gule stråler i solspektret virker 6 til 8 gange så stærkt på vort øie som de blå, men *de blå har en 20 gange så stærk fotografisk d. e. kemisk virkning* som de gule. Med andre ord, når man må exponere (d. e. udsætte for lysets påvirkning) en plade 1 sekund i blåt lys (klar himmel midt på dagen), må den exponeres 20 sekunder i gult lys (klar himmel ved solnedgang).

91. Fotometre, aktinometre og sensitometre er instrumenter, de første til at måle lysets virkning på vort øie og de to sidste dets kemiske virkning. Vi har imidlertid aldrig fundet sådanne praktiske og skal her kun af de første nævne *Decouduns* fotometer (fig. 114), der er et af de bedste, og *Warnerkes* sensitometer, som har opnået et vist ry, hvor det gjælder at sammenligne pladernes følsomhed.

Decouduns fotometer angiver ganske vist lysets virkning på vort øie (lysstyrken), virkningen af gjenstandens afstand fra apparatet samt objektivet lysstyrke med

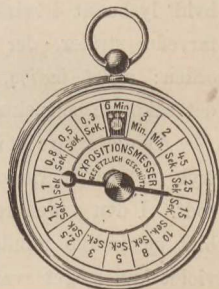


Fig. 114.

andre ord dets *fysiologiske* virkning men ikke dets *aktinske* (fotografiske).

Hvor det gjælder plader af ensartet sammensætning (natur) kan også *Warnerkes* sensitometer anses som pålideligt til sammenligning af deres ømfindtlighed.

92. *Lysets virkning på pladerne.* Som bekendt sværtes pladernes belæg, hvor lyset har virket på dem. Denne sværtning eller tætheden, som det kaldes, *blir størst ved en rigtig belysning af pladen.* Bringer man for meget eller for lidt lys på pladen, så blir tætheden mindre. Dette vil

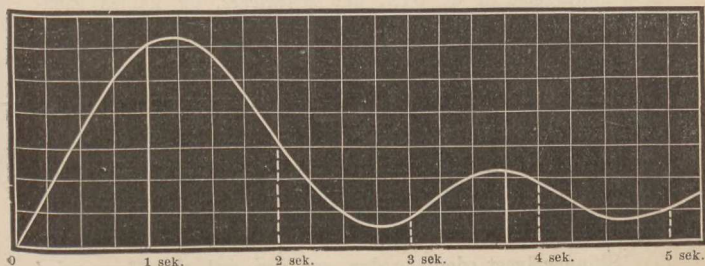


Fig. 115.

bedst forstås af fig. 115, hvori de vertikale linier angiver tætheden. Den høieste bølgetop angiver den største tæthed, som er opnået ved rigtig lysmængde, der er angivet på den horisontale linie. Forøges lysmængden, så ses bølgen først langsomt senere hurtigt at falde, hvorpå den atter voxer uden dog at opnå så stor tæthed som første gang. Og atter aftager tætheden for så atter at opnå denne gang et endnu mindre maximum.

Det vil heraf indses, at det ikke gjælder altid at skaffe mest muligt lys på pladen, men derimod netop den rigtige lysmængde.

93. Dagslysets egenskaber. *Direkte sollys* kalder vi det, når solens stråler falder på gjenstanden. Når solstrålerne først træffer skyer og så fra disse kastes mod jorden d. e. reflecterede i alle retninger, kaldes lyset *spredt* (diffust), og i sådant vil altid skyggerne være mindre dybe end i direkte sollys.

En hvid gjenstand, der belyses af hvidt lys, kaster alle spektrets farver tilbage, i samme forhold (reflekterer dem). En sort gjenstand tilbageholder (*absorberer*) alle spektrets stråler, medens f. ex. en blå gjenstand absorberer alle stråler med undtagelse af de blå, der *reflekteres*, og kaldes gjenstandens farve.

Nogle gjennemsigtige legemer har som bekendt den egenskab at have en forskjellig farve, eftersom man betragter deres overflade eller ser gennem dem. Sådant er også *den atmosfæriske luft*. Når sollyset skinner på den, reflekterer den de blå stråler; heraf kommer himmelhælvets og de fjerne åsers blå farve.

Skinner lyset gennem den, ser den gul eller karmosinfarvet ud efter *luftlagets tykkelse*, hvoraf følger solopgangens rosafarve og solnedgangens purpur.

Heraf forklares det, at *lyset har sin største fotografiske kraft, når solen står høiest* (midt på dagen ved midtsommertid), idet lyset da har et luftlag af liden tykkelse at passere, medens den fotografiske virkning ved solnedgang, som dog kan lyse så briljant, omtrent er lig nul.

94. Solens høide over horisonten er dels afhængig af stedets breddegrad (polhøide) og dels af årstiden og tiden på dagen.

De data, som foruden stedets polhøide λ må til for at beregne solens høide efter følgende formel

$$\sin h = \cos \alpha \cos \lambda \cos \delta + \sin \lambda \sin \delta$$

findes i almanak med søkalender. Denne giver nemlig for hver dag solens deklination (δ) og tidsjevningen. Den sidste kommer til anvendelse på den måde, at solens timevinkel (α) er det samme som klokkeslettet efter sand tid (om formiddagen $12^t \div$ dette klokkeslet), hvilket igjen findes ved at anbringe tidsjevningen med modsat fortegn på det almindelige klokkeslet efter middeltid. Søges således solens timevinkel den 1ste november kl. 9 fm., så findes i almanaken tidsjevningen $= -16^m$, altså sand tid $= 9^t 16^m$ og $\alpha = 12^t - 9^t 16^m = 2^t 44^m = 41^\circ$.

Søges kun solens middagshøide, bliver formelen meget simplere, nemlig

$$h = 90^\circ - \lambda + \delta,$$

hvor altså kun δ bliver at tage ud af søkalenderen. For 21de juni, hvor $\delta = 23^\circ 27'$, får man simpelthen

$$h = 113^\circ 27' - \lambda.$$

Høiden er her naturligvis regnet fra syd horisont. På sydlige eller lave nordlige bredder må man tage supplementet, ifald høiden kommer ud $> 90^\circ$, men på vore bredder gjelder formlerne uden forbehold.

Det viser sig imidlertid at breddegraden ikke har større indflydelse på lysstyrken, end at man til fotografisk brug mellem den 50de og 70de breddegrad kan benytte de samme tal. Den 50de breddegrad passerer sydspidsen af England og gjennem det nordlige Frankrig, gjennem Prag og det sydlige Rusland, medens den 70de breddegrad, der går gjennem Vadsø, altså helt ligger nordenfor polarcirkelen. Forskjellen i lysstyrke ved ydergrænserne er kun $\frac{1}{4}$, således at man ved den 50de breddegrad kun behøver at exponere $\frac{3}{4}$ af den tid, som er nødvendig ved den 70de.

95. Lyset inde i rum (interiører) er afhængigt af:

1. vinduernes størrelse, idet et vindu med dobbelt så stort fladeindhold også slipper dobbelt så meget lys ind.
2. af gjenstandens afstand fra vinduet. Fordobles afstanden blir lysstyrken $\frac{1}{4}$. Lysstyrken aftager proportionalt med kvadratet af gjenstandens afstand fra vinduet.
3. vinduesglassets farve og natur.

96. Kunstigt lys må anvendes ved fotografering af mørke rum, kjældere, grotter e. l. eller til fotografering om natten. Er den expositionstid, som er nødvendig for en gjenstand den 21de juni kl. 12 middag i fuldt sollys = 1, så vil under de samme omstændigheder den samme gjenstand belyst af nedenstående kunstige lys trænge en expositionstid:

Tabel XVI.

1 almindeligt stearinlys	18 000
petroleum- eller moderatørlampe med rund-	
brænder	2 250
gasfladbrænder	1 000
elektrisk glødelampe 16 n. l.	1 600
oxygengas	50
elektrisk buelampe	36
magnesiumtråd 0,3 mm. tyk	14

Det er her altid forudsat, at lyset befinder sig i en bestemt afstand af 1 m. fra gjenstanden. Lysstyrken er omvendt proportional med kvadratet af afstanden, således at man må exponere 16 gange så længe, hvis afstanden forøges fra 1 til 4 m.

Da de opregnede lyskilder er yderst variable, vil det forstås, at det kun er middeltal, vi har angivet.

97. Gjenstandens farve. Hvis en gjenstands forskellige dele har forskellige farver, så vil hver af disse dele trænge en forskellig eksponeringstid.

Den fotografiske evne hos lidet aktinske¹⁾ farver som gult, rødt eller sort aftager betydeligt hurtigere end lysstyrken; hvis en blå eller grøn gjenstand kun belyses med halvt så stærkt lys, må eksponeringstiden fordobles; men hvis en rød eller sort gjenstand får halvt lys, må eksponeringen mangedobles.

Da det nu næsten ved enhver fotografering forekommer, at gjenstandene kan opvise både forskellige farver og forskellige belyningsgrader, så opstår spørgsmålet: hvordan skal man samtidig kunne få taget hensyn hertil ved eksponeringen?

Man må da tage hensyn til, hvad vi nævnte i 92, at *lysets virkning d. e. eksponeringstiden, ikke er proportional lysmængden*, men at virkningen efter en vis tids forløb aftager og endog vender sig til det modsatte; ligeledes må der tages hensyn til det, vi ovenfor udtalte om den nødvendige eksponering af lidet aktinske farver ved svagt lys. Heraf følger den regel, at

jo mere kontraster enten i farve eller lys der findes i en gjenstand, desto mere må eksponeringstiden forlænges.

Derved opnåes det, at de tætteste (sorteste) partier i negativet svækkes, medens lyset fra de lidet fotografisk virksomme dele af gjenstanden får tid til at virke på pladen.

En gjenstand med lidet kontrast i lys og skygge eller få farvenuancer må altså exponeres kort.

98. Gjenstandens afstand fra apparatet har også indflydelse på belysningen, *idet eksponeringstiden kan forkortes, når gjenstanden fjernes fra apparatet.* Denne regel følger ingen nøjagtig eller matematisk lov, men er afhængig af det

¹⁾ Falder nærmest sammen med malernes «varme» toner og farver.

mellemliggende luftlags art og tykkelse. Den hænger altså sammen med det såkaldte luftperspektiv.

Når gjenstandene kommer så nær objektivet, at brændvidden (den konjugerede) betydeligt forøges, altså ved forstørrelser, må hertil tages hensyn, der vil blive omhandlet i det betreffende kapitel.

99. Lysmængdens regulering. Som vi har sagt, gjælder det at sørge for, at netop den rigtige lysmængde kommer på pladen.

Har lyset *en bestemt styrke (intensitet)*, så bestemmes *lysmængden*, som kommer på pladen, ved den tid, som det får virke på den, idet *lysmængden er direkte proportional med exponeringstiden*. Dobbelt så lang exponering giver dobbelt lysmængde, tredobbelt exponering giver tredobbelt lysmængde på pladen.

Lysmængden er videre også afhængig af objektivet og da særlig af dets åbning (se 30). *Man kan altså ligeledes ved hjælp af blenderne regulere den lysmængde, som kommer på pladen.*

100. Pladernes indflydelse på exponeringen. Det følsomme belæg kan være meget forskjelligt i sin følsomhed ligeoverfor lyset såvel ligeoverfor *lysmængden* som dets farve. Man har et slags mål for denne pladernes følsomhed i de såkaldte *sensitometer nummere*, som sædvanligvis opgives af fabrikanterne. Disse nummere bestemmes ved det allerede omtalte Warnerkes sensitometer. Disse nummere er imidlertid ikke relative; men der vil i tabel XVII findes tal, der angiver forskellige *pladers relative følsomhed* = *s*. De høieste sensitometernummere angiver den høieste følsomhed, således at exponeringstiden for de høieste nummere blir den korteste.

Man kan naturligvis selv ved forsøg finde ud pladernes relative følsomhed, men bør fra fabrikanten forlange opgivet pladesortens sensitometernummer Warnerke W^o .

Almindelige, ordinære eller landskabsplader har gjerne $W^o = 15$ svarende til $s = 10$. Rapid, extra sensitive o. s. v. $W^o = 20$ svarende til $s = 30$. Extra rapid, special instantaneous o. s. v. $W^o = 25$ svarende til $s = 50$. Cyklist, isokromatiske instantaneous og andre hurtigste $W^o = 25$ til 28 svarende til $s = 60-100$. s.

Tabel XVII.

101. Nogle hos os almindeligt brugte pladers følsomhed.

Edwards landscape	$s = 15$
—«— special portrait	$\epsilon = 50$
—«— instantaneous	$\epsilon = 30$
—«— isochromatic medium	$\epsilon = 25$
—«— —«— instantaneous	$\epsilon = 60$
Eastmans film	$\epsilon = 40$
Ilford ordinary	$\epsilon = 15$
—«— rapid	$\epsilon = 25$
—«— special rapid	$\epsilon = 80$
—«— isochromatic medium	$\epsilon = 30$
—«— —«— instantaneous	$\epsilon = 80$
Lumière rapid	$\epsilon = 80$
Mawson «Castle»	$\epsilon = 25$
—«— —«—	$\epsilon = 80$
Monckhoven	$\epsilon = 15$
Nys	$\epsilon = 15$
Obernetter (Perutz)	$\epsilon = 60$
—«— lysømfindtlige Eosin	$\epsilon = 60$
Schleussner	$\epsilon = 50$
Thomas, landscape (slow)	$\epsilon = 8$
—«— extra rapid	$\epsilon = 35$

Thomas, cyclist	$s = 60$
Sandal, general	$\epsilon = 40$
—«— especial	$\epsilon = 60.$

Det må erindres, at det ikke altid er ønskeligt, at exponeringstiden er kortest mulig, idet det synes at være så, at foruden lysmængden selv også den tid, den virker, har nogen indflydelse på billedets udarbeidelse i detaljerne. Hvor det derfor ikke af særlige hensyn, som ved levende sujet, urolig luft o. l. er nødvendigt at bruge den hurtigste plade, vil man ofte foretrække en langsommere. Hurtige plader har ikke så tykt belæg som de langsommere, hvilket har nogen indflydelse på billedets nuancering (gradation) i skyggerne.

Exponeringen.

102. Praktisk beregning af exponeringstiden. Exponeringstiden er afhængig af og proportional med

l. årstiden og tiden på dagen (94).

g. gjenstandens art (farve) og afstand (97).

n. forholdet mellem blendens diameter og objektivets hovedbrændvidde (30) og omvendt proportional med

s. pladens følsomhed, det er dens sensitometer nummer.

I tabellerne over XVII, XVIII, XIX og XX finder man nu til de forskellige omstændigheder de forskellige tal, således at *man blot har at multiplicere de tre første tal med hinanden og så dividere med det fjerde* for at finde exponeringstiden $= T$ i sekunder; denne er altså:

$$T = \frac{l \times n \times g}{s}$$

Exempler. 1. Ved vandreservoiret på St. Hanshaugen opstilles apparatet mod sydvest, hvorved man i den nærmeste forgrund får nogle træer, lidt fjernere en række huse af træ og sten, længere borte hybebyggelse og Uranienborgkirken,

længst borte blånende åser og søen. Det er midt i mai kl. 9 morgen, solen let dækket af skyer og stille veir. På apparatet skruer vi et Goerz's «Choroskop» (landskabslinse) med med $f = 200$ mm. brændvidde. Da vi vil have baggrunden skarp, sætter vi ind en liden blænde mærket no. 96, der har en diameter af 6,5 mm.; blændeforholdet er derfor $\frac{6,5}{200} = \frac{f}{31}$.

I tabel XVIII opsøges l under 15de mai kl. 9 form. spredt lys (række B): $l = 4,8$.

I tabel XIX vælges no. 7 «udsigt med løvtrær (i forgrunden), blånende åser og vand (i baggrunden)»: $g = 1$.

I tabel XX findes under $\frac{f}{31}$: $n = 9,6$ (middeltal for $\frac{f}{30}$ og $\frac{f}{32}$).

Pladen er en almindelig landskabsplade med $s = 15$. Den nødvendige expositionstid i sekunder bliver nu:

$$T = \frac{4,8 \times 1 \times 9,6}{15} = 3,07 \text{ eller } 3 \text{ sekunder.}$$

I et sekund kan man tælle til 5; når man nu, idet man tager låget af objektivet, så hurtigt som muligt tæller til 15 og sætter låget på igjen, har man exponeret rigtigt.

Havde der været solskin istedetfor spredt lys, havde man efter tabel I kun behøvet at exponere i $\frac{1,4}{4,8} \cdot 3,07 = 0,9$ sekunder.

2. I en fjeldskjæring på jernbanen er to lokomotiver stødt sammen. Det er midt i juni kl. 3 efterm., klart solskin tværs på skjæringen, så den ene side er godt belyst og den anden ikke. Man må fotografere næsten langs efter linien fra en liden knaus. På apparatet har vi en Steinheils gruppeantiplanet med 275 mm. brændvidde og sætter ind en blende, der har en diameter af 18,3 mm. Blændeforholdet er altså $\frac{18,3}{275} = \frac{f}{15}$.

Årstidens, dagens, klokkeslettets og veirets indflydelse på belysningstiden. L

Tabel XVIII.

Form. kl. Efterm. -	12	11	10	9	8	7,30 4,30	6,30 5,30	6	5,30 6,30	5	Form. Efterm.
Juni.	{ 1-15 }	1	1,1	1,3	1,6	1,8	2,3	5	8	14 A	{ 15-31 }
		4	4	4,4	5,2	5,6	6,4	8	11	15 B	
		6	6	6,6	7,8	8	9,6	12	17	20 C	
		10	10	11	13	14	16	20	28	35 D	
	{ 15-30 }	1	1,1	1,3	1,6	1,7	2	4	6	10 A	{ 1-15 }
		4	4	4,4	4,8	5,6	6	6,4	10	14 B	
		6	6	6,6	7,2	8	9	9,6	15	21 C	
		10	10	11	13	14	15	17	25	35 D	
Mai.	{ 1-15 }	1	1,1	1,5	1,8	2,5	3	4	8	15 A	{ 15-31 }
		4	4	4,4	5,6	6,4	6,8	8	12	15 B	
		6	6	6,6	7,2	8	10	12	18	23 C	
		10	10	11	13	14	16	20	30	38 D	
	{ 15-31 }	1	1,1	1,4	1,7	2	2,5	3,5	6	12 A	{ 1-15 }
		4	4	4,4	5,6	6,4	6,8	7,2	10	14 B	
		6	6	6,6	7,2	8	9	10	15	21 C	
		10	10	13	14	15	17	18	25	35 D	

A = solskin. B = klar himmel uden sol. C = overskyet. D = mørk og overskyet himmel.

April.	{ 1-15 }	{ A B C D }	1,2	1,3	1,5	1,7	2,5	3,5	6	8	15	30	{ 15-30 }	Septemb.	{ A B C D }
			4,4	4,4	4,8	5,6	6,4	7,2	8	13	16	-			
			6,6	6,6	7,2	8	9,6	11	12	20	24	-			
			11	13	14	16	18	20	33	-	-				
	{ 15-30 }	{ A B C D }	1,2	1,2	1,4	1,6	2	3	4	6	12	24	{ 1-15 }		{ A B C D }
			4	4	4,4	5,2	6	6,8	7,6	10	14	25			
			6	6	6,6	7,8	9	10	11	15	21	38			
			10	10	11	13	15	17	19	35	-				
Marts.	{ 1-15 }	{ A B C D }	1,6	1,7	1,8	2,1	4	6	12	15	-	-	{ 15-31 }	Oktober.	{ A B C D }
			4,8	4,8	5,6	6,4	8	12	15	30	-	-			
			7,2	7,2	8	9,6	12	18	23	-	-				
			13	13	14	16	24	30	38	-	-				
	{ 15-31 }	{ A B C D }	1,4	1,5	1,6	1,8	3	4	7	12	30	-	{ 1-15 }		{ A B C D }
			4,4	4,8	4,8	6	6,8	8	12	15	30	-			
			6,6	7,2	7,2	9	10	12	18	23	-	-			
			11	13	13	15	17	20	30	38	-				
Februar.	{ 1-15 }	{ A B C D }	2,5	2,5	3	4	-	-	-	-	-	-	{ 15-30 }	Novemb.	{ A B C D }
			6	6,4	6,8	8	-	-	-	-	-	-			
			9	9,6	10	12	-	-	-	-	-	-			
			15	16	17	20	-	-	-	-	-	-			
	{ 15-31 }	{ A B C D }	1,8	1,8	2	3,5	6	-	-	-	-	-	{ 1-15 }		{ A B C D }
			5,6	5,6	6	6,8	12	-	-	-	-	-			
			8	8	9	10	18	-	-	-	-	-			
			14	14	15	17	30	-	-	-	-	-			
Januar.	{ 1-15 }	{ A B C D }	3,5	4	5	10	-	-	-	-	-	-	{ 15-30 }	Decemb.	{ A B C D }
			7,2	7,2	8	14	-	-	-	-	-	-			
			11	11	12	21	-	-	-	-	-	-			
			18	18	20	35	-	-	-	-	-	-			

I tabel XVIII findes i række A: $l = 1,3$

« « XIX vælges no. 14 $g = 30$

« « XX $n = 2,25$

pladen er extra rapid $s = 40$

altså: $T = \frac{1,3 \times 30 \times 2,25}{40} = 2,5$. På grund af de uhel-

dige lysforhold (dybe skygger) i skjæringen kan man tage indtil den dobbelte exposition. Havde veiret været gråt,

overskyet, vilde man have exponeret $\frac{6,6}{1,3} \cdot 2,5 = 12,7$ sekunder,

hvilket ved den jevnere belysning i skjæringen ikke behøver at forøges.

Gjenstandens indflydelse på belysningstiden. g.

Tabel XIX.

No.	Gjenstand.	g.
1.	Skyer	0,1
2.	Vand: hav og sø. Sne	0,2
3.	Både på vandet. Isbræ med fjeld	0,6
4.	Udsigt til fjerne blånende åser, uden løv og træer	0,4
5.	—«— —«— med lyst løv og træer	0,6
6.	—«— —«— med mørkt løv og træer	0,8
7.	Udsigt med løvtræer og rolig vandflade	1
8.	—«— med nære løvtræer, enkeltstående	2
9.	Skyggefulde elvebredder	4
10.	Meget lyst skovinteriør	$\frac{1}{2}$
11.	Mindre lyst —«—	8
12.	Skovinteriør under tætte løvtræer	12
13.	—«— med mørkt løv og træstammer (mærke) i forgrunden	30
14.	Dyb, mørk hulvei	30

No.	Gjenstand.	g.
15.	Vei- og jernbaneskjæringer i fjeld; stenbrud	8
16.	Lyse monumenter, broer, bygninger i godt lys	0,8
17.	Mørke —«— —«— nær ved i svagt lys	1,2
18.	Arkitekturdetaljer i lys sten	2
19.	—«— mørk (rød) sten	4
20.	Mennesker og dyr ude	2
21.	Reproduktion af tegninger (sorte streger på hvidt)	2
22.	—«— af fotografier	3
23.	Grupper og portrætter (til fods og i skyggen)	8
24. ¹⁾	—«— inde tæt ved et vindu eller under et telhtag	16
25. ¹⁾	—«— i atelier	25
26. ¹⁾	—«— i en almindelig salon	130
27. ¹⁾	Interiører i beboelsesværelser, godt belyste	80
28. ¹⁾	—«— —«— mørke	240
29. ¹⁾	—«— i kirker godt belyste	1200

Vil man altså i slutningen af september kl. 12 middag på en klar dag fotografere sin dagligstue, så op søger man l i tabel XVIII under 30te septbr. kl. 12 mid. række B:

$$l = 4,4$$

i tabel XIX vælges for g no. 178 . . . $g = 240$

i tabel XX under: $\frac{f}{32}$ $n = 10,2$

Sandalplade (general) tabel XVII . . . $s = 40$

altså bliver expositionstiden

$$T = \frac{4,4 \times 240 \times 10,2}{40} = 270 \text{ sek.} = 4,5 \text{ minut.}$$

¹⁾ Ved disse bemærkes det, at række A i tabel XVIII aldrig kan benyttes sammen med denne tabels talstørrelser, der altså kun kan multipliceres med de under B, C og D opførte størrelser.

Blendens indflydelse på belysningstiden. n.

Tabel XX.

Blende- forhold.	n	Blende- forhold.	n	Blende- forhold.	n
F/2,5	0,06	F/11	1,21	F/34	11,56
F/2,7	0,07	F/12	1,44	F/36	12,96
F/3	0,09	F/13	1,69	F/38	14,44
		F/14	1,96	F/40	16,00
F/3,2	0,10	F/15	2,25		
F/3,5	0,12			F/42	17,64
F/3,7	0,14	F/16	2,56	F/44	19,36
F/4	0,16	F/17	2,89	F/45	20,25
		F/18	3,24	F/46	21,16
F/4,2	0,18	F/19	3,61	F/48	23,04
F/4,5	0,20	F/20	4,00	F/50	25,00
F/4,7	0,22				
F/5	0,25	F/21	4,41	F/55	30,25
		F/22	4,84	F/60	36,00
F/5,5	0,30	F/23	5,29	F/65	42,25
F/6	0,36	F/24	5,76	F/70	49,00
F/6,5	0,42	F/25	6,25	F/75	56,25
F/7	0,49			F/80	64,00
F/7,5	0,56	F/26	6,76		
F/8	0,64	F/27	7,29	F/85	72,25
F/8,5	0,72	F/28	7,84	F/90	81,00
F/9	0,81	F/29	8,41	F/95	90,25
F/9,5	0,90	F/30	9,00	F/100	100,00
F/10	1,00	F/32	10,24	F/110	121,00

Tabel for gennemsnitlig expositionstid i sekunder.

Blende no. 16. Solskin. Plader 30 w. Tabel XXI.

Kl. { Form. Efterm.	4 8	5 7	6 6	7 5	8 4	9 3	10 2	11 1	} γ^2
Juni	$4\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{4}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$			
Mai—Juli	-	$2\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{3}{8}$		
April—August	-	-	$2\frac{1}{8}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{3}{8}$	
Marts—September	-	-	-	$2\frac{1}{8}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	
Februar—Oktober	-	-	-	-	$3\frac{3}{5}$	$1\frac{1}{3}$	1	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$
Januar—November	-	-	-	-	-	$4\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{9}$	$1\frac{1}{5}$
December	-	-	-	-	-	$5\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{3}$

Solskin 1 gang. «Ordinare» 1 gang.

Klart uden sol 2 — «Rapid» $\frac{3}{4}$ —Overskyet 3 — «Special» $\frac{1}{2}$ —

Slet belysning 4 à 5 —

Nære vueer med træer og skygge i forgrund, grupper, ude 1.

Nære vueer, fjærn baggrund $\frac{1}{2}$. Fjærint landskab $\frac{1}{4}$.Sø og himmel $\frac{1}{12}$, Kopiering 2. Interiører indtil 25 gange.

103. Jernbanedirektør C. Pihl's tabel for beregning af exponeringstiden. I tabel XXI angiver vi denne meget enkle og i de fleste tilfælde meget brugbare tabel, der som det vil ses kun er beregnet for et bestemt blendeforhold $\frac{f}{16}$, og som især kan anvendes ved landskabsfotografering og til kontrol ligeoverfor den foran anførte mere nøiagtige beregningsmåde.

104. Exponeringstid ved hulkamera (uden objektiv, se side 3). Denne må findes ved forsøg; men har man blot fundet en rigtig værdi, så kan man siden af tabel XXII og ved hjælp af belysningstabellerne XVIII og XIV finde den rigtige værdi for andre forhold.

Sættes belysningstiden = 1 ved $d = 0,1$ mm. hulkamerastørrelse (diameter) og ved et udtræk af kameraet =

100 mm. så findes værdien ved andre huldiametre og udtræk af tabel XXII.

d	Kameraets udtræk i millimeter.							
	20	20	30	50	100	200	300	400
0,6	0,0003	0,0012	0,0027	0,007	0,0277	0,12	0,27	0,48
0,5	0,0004	0,0016	0,0036	0,012	0,04	0,16	0,36	0,64
0,4	0,0006	0,0024	0,0054	0,016	0,062	0,24	0,54	0,96
0,3	0,001	0,0044	0,01	0,028	0,111	0,44	0,99	1,76
0,2	0,002	0,01	0,022	0,063	0,25	1,0	2,25	4,0
0,1	0,01	0,04	0,1	0,25	1,0	4,0	9,0	16,0
0,09	0,012	0,049	0,107	0,31	1,235	4,92	10,7	20,0
0,07	0,02	0,08	0,18	0,5	2,0	8,0	18,0	32,0
0,05	0,04	0,16	0,36	1,0	4,0	16,0	36,0	64,0
0,04	0,063	0,25	0,56	1,56	6,25	25,0	56,25	100,0
0,03	0,111	0,44	1,0	2,78	11,11	44,4	100,0	177,76
0,02	0,25	1,0	2,25	6,25	25,0	100,0	225,0	400,0
0,01	1,0	4,0	9,0	25,0	100,0	400,0	900,0	1600,0

Exempel. Havde man ved forsøg fundet ved et udtræk af 200 mm. og en huldiameter af 0,5 mm., at der måtte exponeres 30 sekunder, så må man i tabellen gå horisontalt frem fra 0,5, til man kommer under rubriken med overskrift 200; her finder man da 0,16. Vil man nu vide hvor lang expositionstid der trænges ved en åbning af 0,3 mm. og et udtræk af 400 mm., så går man frem på samme måde og finder i tabellen 1,76; expositionstiden bliver da:

$$\frac{1,76}{0,16} \times 30 = 330 \text{ sekunder}$$

eller 11 gange så lang.

IV.

NEGATIVPROCESSEN.

Det mørke rum.

105. Rummets belysning. De fotografiske plader er så ømfindtlige for lys, at den mindste lysstråle er nok til at forandre dem betydelig. Vistnok har, som i 90 nævnt, kun visse lysstråler denne kraft. Af 22 ved vi, at det hvide lys i virkeligheden er en sammensætning af alle de i regnbuen forekommende lysfarver, hvis rækkefølge er violet, indigo, blå, grønt, gult, orange og rødt, og de første kaldes lysstråler med stærk brydning. Nu er det altså en kjendsgjerning, at fotografisk forandring i en plade kun forårsages af lysstråler med stærk brydning, især af de violette og blå stråler, de «actinske», medens de røde og gule, som næsten ingen indflydelse har, kaldes «ikke actinske». Uden denne omstændighed vilde det være en umulighed at fotografere, da der da ikke vilde findes noget lys, ved hvilket man kunde arbejde med pladerne, uden at de vilde angribes og derved fordærves. Men nu behøver man kun at skaffe et rum, som oplyses af lysstråler, der ingen fotografisk virkning har, og der kan man arbejde uhindret. Med andre ord,

vi trænger, for at arbejde, et værelse, som oplyses af rødt, orangefarvet eller gult lys. Rubinrødt lys anses som det bedste for arbeidet med gelatinpladerne, men også orangefarvet eller endog gult lys er sikkert, hvis man har truffet den rigtige nuance. Passende belysning fås gennem en rude ca. 30 cm. i firkant dannet af tre tørre lag gult silkepapir lagt lige på hverandre og bag denne et almindeligt lys, der altid må have samme afstand f. ex. 25 cm. fra ruden. Det har mange fordele at slippe det mørke røde lys. Saftgrønt katedralglas sammen med matglas er også et sikkert lys ved lidet følsomme plader.

106. Rummets indredning. Det er neppe at vente, at en amatør i den første tid, han driver med at fotografere, har til sin rådighed et tilstrækkelig stort værelse, som han kan forvandle til mørkkammer.

Men det er heller ikke nødvendigt, selv om han er kommen videre, at have et stående mørkrum, hvis han ikke vil forfærdige sine plader selv. Ethvert rum eller enhver krog, hvorfra de ydre lysstråler stænges ude, kan forvandles til et mørkrum, hvori pladerne vexles og fremkaldes. Hvis et værelse med en vask eller vandledning — kanske spiskammeret — kunde benyttes hertil, så var det desto bedre; men man kan også godt bruge en afskjæring istedetfor vadsken eller en vandkande for ledningen. I fig. 116 fremstilles et arbejdsbord.

Som før sagt, må alt dagslys udestænges, forudsat at man oplyser værelset med kunstigt, fotografisk uvirksomt lys. Vi anbefaler begynderen, sålænge han ikke har noget stående mørkkammer, at arbejde ved kunstigt lys. Der gives til dette brug særegent konstruerede lamper og lygter med rubinglas, som er indrettet enten for gas, olje eller lys. Gas og olje-

lamperne er at foretrække for lys, da man på dem kan regulere flammen, som man vil.

Men vi vil også give en skisse (fig. 117) af et stående mørkkammer, hvori alle operationer kan foretages, indbefattet forfærdigelsen af plader.

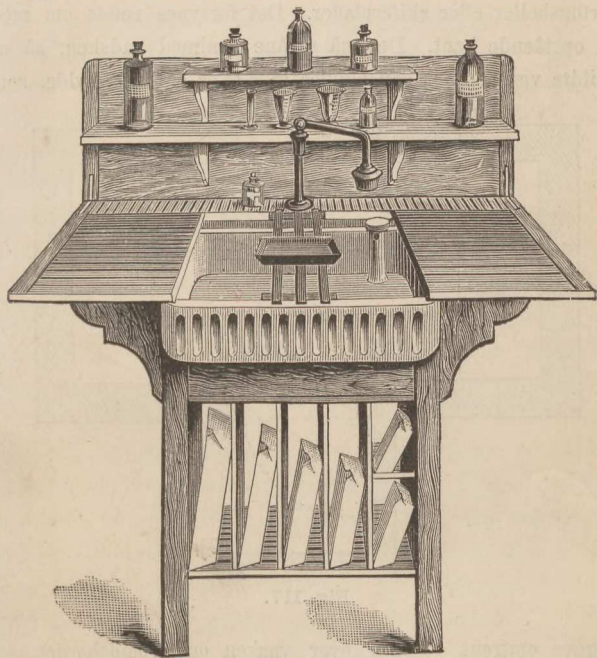


Fig. 116.

D er et vindu, hvorigjennem lyset falder ind. Dette bør være omtrent 50 centimeter langt og høit, forsynet med en orangegul og en rubinrød rude. På indsiden må findes et rødt gardin, som efter behag kan trækkes for eller fra. Dette tjener til at formindske lysmængden, når solen skinner direkte

på vinduet, eller når man arbejder med farveømfindtlige plader. *A* er en vask af stentøi eller emaljeret jern. Overkanten må lægges omtrent 80 cm. over gulvet. *B* er arbeidsbordet. Dettets plade bør enten være af træ beslæet med blyplader eller også af sten, hvortil da kan benyttes almindelige fortogsheller eller skiferplader. Det forsynes rundt om med en opstående kant. Det må skråne henimod vadsken, så at spildte vædske let kan skylles af. *C* er en smal hylde, som

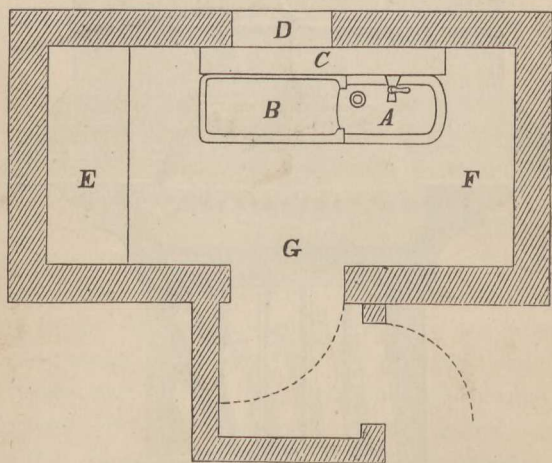


Fig. 117.

lægges omtrent 10 cm. over vasken og arbeidsbordet, og som strækker sig langs dets hele længde.

På denne står lampen, når man arbejder ved kunstigt lys, såvel som de nødvendige flasker. Vinduets nederste kant må lægges omtrent 5 cm. over denne hylde. Desforuden må der også findes en hylde 15 cm. under arbeidsbordet, hvorpå de nødvendige skåler opbevares. *E* er et

bord, på hvilket forskellige sager kan henlægges. Over dette, og overhovedet hvorsomhelst der er plads i værelset, bør der anbringes hylder, hvorpå flaskerne og de andre redskaber kan stilles hen.

Under *E* bør anbringes et skab, som har en lystæt sluttende dør. I dette kan man opbevare plader og andre lysømfindtlige sager, thi det må erindres, at selv det dybeste rubinrøde lys i længden indvirker på en fotografisk plade. *G* er dobbeltdøre, gennem hvilke man kan gå ud og ind, uden at det mindste lys trænger ind i værelset. Man må også være forsigtig, så at intet lys kommer ind i værelset gennem ventiler eller lignende. Man bør idetmindste have en almindelig gasflamme eller god lampe derinde, så at værelset, når ingen plader ligger fremme, kan oplyses og opløsningerne blandes bekvemt. Det er godt at sætte nogle gummislinger i forbindelse med et gasrør, for at man ved leilighed let kan anvende Bunsen'ske brændere osv. til kogning.

Til mørkkammerets udstyr hører foruden de nødvendige flasker, 2 måleglas (mensurglas) til opnåelse af de rette blandingsforhold. Disse bør have en inddeling af 25 g. og 150 g. eller bedre 50 g. og 300 g. Imidlertid kan man ved prøve dele et hvilket som helst glaskar, et ølglas eller en klar flaske og selv ridse ind de enkelte delinger. En enkel apothekervægt er ligeledes et nyttigt apparat. Da pladerne — efter i fotografiapparatet at have været exponerede — skal bades i de forskellige opløsninger, trænges hertil forskellige skåle. Disse bør være noget større end de (største) plader, man vil fremstille, så man let kan fatte dem med fingrene. Til fremkaldelsesopløsningen og fixerbadet bør i ethvert fald en porcellæns-, glas-, ebonit- eller celluloidskål benyttes. Til de øvrige opløsninger kan man bruge lakerede blikskåle eller

sådanne af papmaché o. l. Til reparation af disse benyttes asfalt eller japanlak. Man må ialt have 3 eller bedre 4 skåler; den for fremkaldelsesopløsningen og ligeledes den for fixernatron bør udelukkende benyttes for hver af disse vædsker. Til den sidste kan med fordel benyttes et opretstående bad.

En mørkkammerlampe er under alle omstændigheder nyttig, selv om man har mørkkammer med rødt eller orange-farvet glastrude, idet den tjener til arbeide om aftenen.

Er den i form af en lygte, kan den på reiser benyttes ved indlægning af plader i kassetterne.

Til mørkkammeret findes der en række yderligere apparater til lettelse af arbeidet f. ex. særlige vaskekasser, pladehylder, pladetænger for ikke at smudse fingrene m. v., men alt dette nærmer sig til luksus, der først anskaffes efterhvert.

Kemikalier.

107. Pyrogallussyre er et hvidt og overordentlig let, lugtfrit stof, der er let opløseligt i vand. Det virker kraftig desoxyderende, og hvis det i længere tid er udsat for luften, farves det brunt.

Den til fotografi brugte ammoniak er den stærkeste opløsning af gasen, som man fremstiller ved at lede den i vand. Den stærkeste i handelen forekommende har en specifik vægt af 0,884 og indeholder da 36 pct. ammoniak; almindeligst er den med en egenvægt af 0,91, der indeholder 25 pct. herpå må man være opmærksom, idet opskrifterne gjerne går ud fra den stærkeste. Bruger man altså af den svageste (0,91), så må man tage $\frac{36}{25} = 1,44$ eller halvanden gang så meget af den. Den er en ganske gjenemsigtig,

farveløs vædske, der reagerer stærkt alkalisk. Det er rådeligt at helde ammoniakken, såsnart den er købt, i en flaske, som netop indeholder det dobbelte volum af ammoniakken og derpå fylde med vand til flasken er fuld. Hvis dette ikke sker, kan korken i varmt veir let blive drevet ud af ammoniakdampene, hvorved det hele fordærves, da ammoniakken, såsnart den bliver udsat for luft, meget hurtigt taber i kraft.

Bromammonium findes i regelen som et hvidt pulver, der ganske ligner almindeligt bordsalt. I vand er det meget let opløseligt.

Nøittralt, oxalsurt kali er et hvidt krystalsalt, let opløseligt i vand. Det må hverken reagere surt eller alkalisk; men det, som er købt som nøittralt, reagerer ofte alkalisk.

Jernvitriol er et krystalsalt, let opløseligt i vand, men det behøver megen tid dertil. Dets opløsning dekomponeres meget snart, når den blir udsat for luften, hvis surstof den absorberer; men i sådan tilstand er det umuligt til fotografisk brug. Dets opløsning i vand må derfor opbevares i en tæt korket flaske, som stadig efter hver gangs brug påfyldes vand, sålænge der endnu findes uopløste vitriolkrystaller i flasken, ligesom denne må stå i sollyset.

Citronsyre forekommer enten i form af klare, farveløse krystaller, eller som pulver. Den er opløselig i vand.

Fixernatron (undersvovlsyrigt natron) forekommer i klare, farveløse krystaller, som blir fugtige, når de udsættes for luft. I vand er det let opløseligt.

Det alun, som benyttes, kan enten være kali- eller natronalun. Da det må opløses i vand, køber man det bedst i form af pulver. Det opløses langsomt i vand og kun i mindre mængder.

Kviksølvklorid (sublimat) forekommer i hvidagtige krystaller. Det er lidet opløseligt i vand og meget giftigt.

Negativlak ligner meget den almindelige spiritusfernis for træ; dog er den harpik, som benyttes til dens fremstilling, af en anden art end hins.

Man kan købe det i enhver handel med fotografiske artikler. Vi kan anbefale det såkaldte «negativlak for tørre plader».

Lakmuspapir benyttes for at undersøge, om en vædske reagerer neutralt, surt eller alkalisk. Anvendelsen er følgende: Vil man undersøge, om den opløsning, man har, er sur, eller alkalisk tager man et stykke blåt lakmuspapir og dypper det deri; hvis det strax eller efter kort tids forløb farves rødt, så er opløsningen sur; men hvis papiret vedbliver at være blåt, så er opløsningen neutral eller alkalisk. I det sidste tilfælde dypper man et stykke rødt lakmuspapir deri, blir det blåt, er opløsningen alkalisk, vedbliver det at være rødt, så er den neutral. Lakmuspapiret bør før brugen fugtes i destileret vand.

Mættet opløsning vil sige, at der i vædsken er opløst så meget af et stof, som vædsken i det hele kan opløse. Dette afhænger bl. a. af temperaturen, idet vædsken som regel ved en højere temperatur opløser mere. Afkøles den imidlertid, så udskiller det atter bundfald af stoffet. Bag i bogen findes en tabel, som angiver, hvor meget af de forskellige stoffer der kan opløses i koldt vand (10° C.) og varmt vand (100° C.).

Pladernes egenskaber.

108. Tørpladerne. Siden man for få år siden begyndte at anvende tørplader, der nu næsten er enerådende blandt amatører, er deres behandling nået til en sådan fuld-

kommenhed, at alle detaljer er næsten fuldstændig bekendte. Der forfærdiges plader, som forener en meget høi grad af hurtighed eller følsomhed med alle andre gode egenskaber, således at billeder kan fremstilles med et minimum af expositionstid og med større fuldkommenhed, end det var muligt ved kollodium og sølvbadet.

Det skal dog indrømmes, at jo mere følsomme pladerne er, desto omhyggeligere må de bevares mod indflydelsen af skadeligt lys eller formeget lys under fremkaldelsen, og at en meget hurtig plade ikke tillader nogen skjødesløs behandling.

At forcere fremkaldelsen med for stærke alkaliske opløsninger er skadeligt for negativerne, og man vil derved kun ufuldkomment opnå at yde erstatning for en utilstrækkelig exposition. En varsom behandling er altid at foretrække, og så ofte en god plade er bleven berøvet sin klarhed og tydelighed, er det bevis på, at den enten har været udsat for skadeligt lys, eller at fremkalderen har været for varm eller for stærkt alkalisk.

En tørplade dannes af:

- 1) underlaget, der består af en glasplade, en gelatin- eller celluloidhud eller vel endog papir og
- 2) belægget, d. e. det lysømfindtlige lag, hvori det fotografiske billede dannes.

Underlaget må først og fremst have den egenskab at være gjennemsigtigt; dernæst må det have en vis stivhed og styrke, så det kan holdes plant i kassetten og under kopieringen.

Belægget består af gelatin og et sølvsalt, sædvanlig sølvbromid (bromsølv). Gelatinen skal tildels være det bindemiddel, som holder det lysømfindtlige sølvsalt sammen

og fast til underlaget og tildels gjøre bromsølvets følsomt for lysstrålerne indvirkning.

Når blandingen af gelatin og bromsølv — den såkaldte emulsion -- udsættes for lysets indvirkning, så forandres dens kemiske egenskaber. Kastes der således et billede gennem objektivet hen på en tørplade, så vil der vistnok ikke på denne kunne ses noget spor til billedet, men dens kemiske egenskaber er bleven således forandrede, at man ved hjælp af visse kemikalier — den såkaldte fremkalder —, kan få billedet på pladen til at blive synligt. Gjennem objektivet ses enhver gjenstand med sine naturlige farver, og således ser man også billedet på fotografiapparatets matte glasplade; men på den fotografiske tørplade kommer billedet efter fremkaldelsen kun frem i sort på hvidt som en tegning. Der er dog nu tegn til, at videnskaben vil kunne løse spørgsmålet om at fotografere en gjenstand med dens naturlige farver.

Der benyttes ikke altid blot bromsølv til belægget; tvertimod skal de fleste i handelen forekommende plader bestå af bromjodsølv, hvorved jodgehalten udgjør fra 1 til 10 pct. af bromsølvets. Prof. *Eder* antager, at kogt jodbromemulsion med 3—4 pct. jodsølv er bedst for landskabsfotografering, medens dr. *Monckhoven* i Gent og dr. *Scheussener* i Frankfurt a. M. foretrækker ren bromemulsion, da man dermed skal få smukkere gjenbearbejdede portrætter. Også klorsølv blandes til bromemulsionen; dette sker dog mest for positive plader — transparent — eller diapositivplader for *laterna magica*.

Gelatin eller lignende stoffe som stivelse, Agar-Agar og albumin foreøger betydeligt bromsølvets ømfindtlighed for lys.

Billedets fremkaldelse.

109. Fremkalderens virkning. Som sagt lader det usynlige (latente) billede på pladen, efterat den er belyst, sig fremkalde ved stærke reduktionsmidler, de såkaldte fremkaldere. På de steder, hvor lyset virker på belægget, danner der sig subbromid, der er kemisk forskjelligt fra det oprindelige bromsølv i pladen. Dette viser sig derved, at fremkalderen gjør subbromidet sort, idet det af fremkalderen omdannes til metallisk sølv, medens den øvrige del af belægget ikke forandres af fremkalderen.

Om pladen ligger i flere måneder, efterat den blev belyst, uden at fremkaldes, har dette ingen indflydelse; den lader sig lige let fremkalde efter denne tid.

Fremkalderen består af flere stoffe, hvoraf hvert har sin egen bestemmelse: 1) den egentlige fremkalder, 2) tilbageholdende stoffe, 3) fremskyndende stoffe og 4) stoffe, der alene bidrager til fremkalderens holdbarhed, hvorpå man må være meget opmærksom.

Vi går nu over til de forskellige fremkaldere og deres egenskaber og anvendelse.

110. Kalium-jern-oxalat.

Vi anbefaler amatøreren at begynde med denne fremkalder, der har mange fortrinlige egenskaber, hvoriblandt må nævnes, at den er let at behandle, forholdsvis renselig og meget billig. Den lader sig let modificere efter pladernes art og belysningen (expositionen). Ved forsigtighed er den også holdbar i lang tid, så man kan have en beholdning af den. Til benyttelsen af denne fremkalder trænges følgende:

2 toliterflasker til fixernatron og alunopløsning.

2 enliterflasker til oxalsurt kali- og jernvitriolopløsning.

2 ethundredegramsflasker til bromkaliumopløsning og fortyndet fixernatron.

2 småflasker til svovlsyre (med sleben kork) og ediksyre.

Til de tre sidste sorter kan man også benytte dråbetælleflasker.

Flere af disse flasker og stoffe er også nødvendige ved de øvrige fremkaldere, således fixernatron og alun for alle.

I det følgende vil grammet (g) blive benyttet som vægtenhed for alle tørre stoffe og kubikcentimeteren (cm³) som mål for flydende stoffe. Dette er den inddelig, som findes på måleglassene (mensurglas).

Begynderen bør nu købe:

500 g. ($\frac{1}{2}$ kg.) oxalsurt kali kryst. neutralt, kemisk rent	kr. 0,75
500 « jernvitriol kem. ren	« 0,20
10 « bromkalium	« 0,20
50 cm ³ ediksyre (isedik)	« 0,25
50 « svovlsyre	« 0,10
300 g. alun (pulveriseret)	« 0,30
1000 « (1 kg.) undersvovlsyrligt natron (fixernatron)	« 0,40

kr. 2,20

Dertil bør man have lidt rødt og blåt lakmuspapir.

Man fylder nu de tørre stoffe hvert på sin flaske og skriver med store tydelige bogstaver, der kan læses i mørkekammerets svage lys, på hver flaske, hvad den indeholder og fylder dem så med rent vand og ryster dem godt, hvorpå de hensættes, så stoffene kan opløses. Der vil på denne måde dannes mættede opløsninger, hvilket ses deraf, at der bliver en del uopløst stof tilbage på bunden. Bromkaliumsopløsningen

er dog blot 10 pct.s, idet der er taget 10 gr. til 100 cm³ vand.

I den flaske, hvori det oxalsure kali haves, hældes der 10 cm³ af bromkaliumopløsningen, (som måles i mensurglasset), når den er fuldt opløst.

Nu tager man en strimel blått lakmuspapir og dypper i opløsningen; hvis papiret ikke bliver rødt (hvilket det skal), tilføier man dråbevis ediksyre, indtil papiret farves tydeligt rødt, og dette bør for sikkerheds skyld gjentages, hver gang der skal fremkaldes.

Det bemærkes, at det ikke er absolut nødvendigt på forhånd at sætte bromkalium til den oxalsure kaliopløsning, og amatøreren vil måske snart foretrække kun at have den for hånden, hvis det trænges; herom nærmere siden.

Jernvitriolopløsningen tilsættes 2 cm³ svovlsyre. I den endnu tomme hundredegramsflaske helder man en knap kubikcentimeter af fixernatronopløsningen og fylder den så med vand.

Det bemærkes, at det halve kvantum vand til opløsningen såvel af jernvitriol som fixernatronet bør være varmt, hvorefter det kolde tilsættes siden, når opløsningen er færdig.

Har man nu exponeret sin plade, tager man kassetten med ind i det mørke rum og ordner sig omtrent på følgende måde. Til venstre på bordet stilles den for alunbadet bestemte skål, hvori der heldes så meget af alunflasken, at det kan dække pladen. I midten stiller man den skål tom, hvori fremkaldelsen skal foregå. Til højre sætter man fixerskålen, som helst ikke bør være af metal og som aldrig må benyttes til noget andet, da det mindste spor af fixernatron kan skade pladen. I skålen heldes der en passende mængde fixernatronopløsning, som blandes med ligesåmeget indtil dobbelt så meget vand.

Dette kan efter benyttelsen atter heldes tilbage på flasken, hvis der endnu findes uopløst fixernatron på bunden og indtil opløsningen er bleven gul og melkeagtig, da den må fornyes.

Nu tager man måleglasset og holder i

I oxalsurt kali-opløsning . . . 90 cm³

II jernvitriolopløsning . . . 30 cm³

i den angivne rækkefølge, forat der ikke skal fælde sig ud et gult nedslag. Blandingen blir purpurrod. Nu udestænges alt lys fra mørkkammeret og mørkkammerlampen tændes og nedskrues så langt, at man netop kan skimte pladen, der så tages ud af kassetten og lægges i fremkalderskålen med den belagte side op. Skålen tages i venstre hånd og glasset med fremkalderen holdes i højre, hvorpå indholdet raskt slæses ud over midten af pladen, hvorpå man ved at vugge skålen raskt sørger for, at pladen overskyldes overalt; ellers blir der flekker på den. Når pladen har ligget en liden stund i skålen, som stadig må vugges, kan man skrue op lampen, så der kommer mere rødt lys. Nu følger man billedets fremkomst nøie, idet man bemerker, at alle de stærkest belyste partier først blir sorte og så lidt efter lidt de mindre belyste. De mørkeste skygger forbliver endnu hvide. Man må da fortsætte fremkaldelsen, til man ser, at der også kommer detaljer i de hvide partier, og når disse er fulde af sådanne (sorte), er fremkaldelsen færdig. Dette undersøger man bedst ved at holde pladen tæt ind til mørkkammerlampen og se igjennem den. Man må da se, at alle de detaljer, man ønsker skal komme frem, også er tydelige, idet man erindrer, at alle lyse partier hos gjenstanden på pladen er sorte og omvendt. En dame i sort kjole vil altså på pladen se ud som en negerinde i hvid kjole, himlen og vandet i et landskab vil være sorte, de mørke

nåletrær hvide o. s. v. Dette omvendte billede kaldes negativet, og pladerne kaldes derfor også negativer i modsætning til kopierne, som kaldes positiver.

Når fremkaldelsen er færdig, skylles pladen godt af i flere rene vand eller under en spring, hvorpå man lader den ligge i vand mindst 5 minutter. Derpå lægges den i alunopløsningen, hvori den kan ligge 3—5 minutter. Derpå skylles den atter godt af i vand og lægges i fixerbadet, der også i begyndelsen bør vugges, hvis man ikke benytter en stående skål, som er det bedste. Nu kan mere lys slippes ind. Man bemærker, at det hvide belæg lidt efter lidt forsvinder, og når det er helt borte også fra bagsiden set, er pladen færdig fixeret. Man skulde dog lade den ligge endnu et par minutter i fixeropløsningen, idet der ellers let siden vil dannes flekker i den.

Nu vaskes pladen godt af og lægges derpå stille i vand mindst 1 time. Er belægget meget tykt (som på *thickly coated* plader) bør den ligge i to timer. Bemærkes det, at belægget herunder begynder at løsne fra kanterne, hvilket især let hænder, når det er varmt i fremkaldelsesværelset, må atter pladen lægges i alunbadet f. ex. 5 minutter og så skylles godt.

Den benyttede fremkalder slæes ud og alunen heldes tilbage på flasken.

For kort belyste plader. Hvis billedet på pladen i fremkalderen kommer meget langsomt og det især tager lang tid, inden der kommer detaljer i de hvide partier — det er den fotograferede gjenstands skygger — så er dette et tegn på, at pladen har været for kort belyst og den færdige plade — negativet — blir da hårdt, d. v. s., at de lyse partier

ved kopieringen blir meget lyse og uden detaljer og skyggerne meget mørke.

Dette vil altid være tilfældet med øiebliksbilleder og man bør da gå frem på følgende måde.

Så snart de stærke lyspartier på pladen er blet sorte i fremkalderen, tager man pladen ud af fremkalderen og lægger den i en skål med rent vand, som man altid må have for hånden før man begynder fremkaldelsen.

Derpå tager man flasken med den meget fortyndede fixernatronopløsning (den er 1 : 200, ikke stærkere) og helder heraf:

fixernatronopløsning (1 : 200) . $\frac{1}{2}$ til 1 cm³

i måleglasset, hvori så den i skålen værende fremkalder slæes. Pladen lægges atter i skålen og fremkalderen slås på nyt over den.

Dette gjør, at billedet kommer frem to til tre gange så hurtigt som i almindelig fremkalder og samtidig får man rige nuancer og en blød plade. Ved man på forhånd, at pladen er underexponeret, så kan også denne fixernatronopløsning blandes i fremkalderen med det samme, den laves istand. Dette er dog for begynderen mindre tilrådeligt.

Har man, som foran antydet, ikke blandet bromkalium i den oxalsure kaliumopløsning på flasken, så kan følgende blanding af fremkalderen anbefales for øiebliksbilleder og for andre lidet belyste plader:

I oxalsurt kaliopløsning	75 cm ³
II jernvitriolopløsning	25 cm ³
III bromkaliumopløsning (1 : 10)	4 dråber
IV fixernatronopløsning (1 : 200).	12 dråber.

Ved at forøge bromkaliummængden indtil 12 dråber kan man få kontrastrigere (hårdere) plader. Ved at forøge fixernatronmængden indtil 30 dråber kan man få blødere plader.

Men fixernatron er et vanskeligt stof, så man må vogte sig for overdrivelse af dets brug, der let kan ødelægge pladen ved at fremkalde slør på den. Det er ikke alle plader, som tåler den.

For stærkt belyste plader. Kommer billedet frem på pladen strax, fremkalderen er slået over, er det et tegn på, at den er for stærkt eller længe belyst, især hvis billedet kommer over hele pladen med en gang og ikke alene i de lyseste partier (de mørkeste på pladen). I et landskabsbillede vil man altid bemærke, at himlen kommer næsten strax, fremkalderen er slået over, og det er rigtigt; men kommer også skyggepartierne med en gang, så er pladen overbelyst, og den må også da strax tages ud af fremkalderen og lægges i en skål med vand. Derpå heldes der i måleglasset

bromkaliumopløsning (1 : 10) . . . $\frac{1}{2}$ cm³

hvorpå resten af fremkalderen ifyldes; pladen lægges så atter i fremkalderskålen og overheldes blandingen.

Ved man på forhånd, at pladen er overbelyst eller tilbøielig til slør, og der ikke er bromkalium i den oxalsure kaliopløsning, kan følgende fremkalder anbefales:

I oxalsurt kali-opløsning 75 cm³

II jernvitriolopløsning 25 cm³

III bromkaliumopløsning 10 dråber.

Som det vil forstås af det foregående, dannes den egentlige fremkalder ved blandingen af neutralt oxalsurt kali (formel $K_2C_2O_4 + H_2O$) og jernvitriol (formel $FeSO_4 + 7H_2O$), hvorved der fremkommer oxalsurt jernoxydulkali, eller som det kaldes kaliumferrooxalat (formel $Fe(C_2O_4)_6K_6 + 6H_2O$).

Det oxalsure kali danner farveløse, luftbestandige krystaller, skal være neutralt eller svagt surt, hvorfor det tilsættes ediksyre som foran angivet; det skal opløses klart i vand.

Jernvitriolet skal være grønt (ikke oxyderet, hvorved krystallerne blir hvide og ugjemnensigtige). Tilsætningen af svovlsyre (1 dråbe for hvert 100 cm³ opløsning) forhindrer opløsningen fra at blive uklar og forhindrer slør ved fremkaldelsen. Opløsningen oxyderes let af luften og blir da gulagtig-brun, hvorved den blir ubrugbar. Dette forhindres ved at holde flasken godt korket og ved at holde den stadig fuld, idet der, for hver gang noget tages af den, heldes på vand, indtil alle krystaller på flaskens bund er opløste. Ligeledes er det af vigtighed, forat opløsningen skal holde sig, at den står i lyset. Der findes særskilte flasker at få kjøbt til jernvitriolets opbevaring.

Bromkalium er et tilbageholdende stof, ligesom også bromammonium kan bruges på samme måde, begge i opløsning 1:10. Jodkalium gir noget blødere negativer.

Undersvovlsyrligt natron (fixernatron) er et fremskyndende stof. Ligeledes fremskyndende virker kviksølvklorid (1:200) omend i ringere grad.

Ved gode plader og rigtig exposition behøves ingen af disse to stoffe i fremkalderen.

111. Pyrogallol-fremkaldere.

Som nævnt består fremkaldelsen deri, at man lader stærkt reducerende stoffe virke på pladerne, hvorved det af lyset dannede subbromid reduceres til metallisk sølv og farves sort.

Medens nu oxalatfremkalderen, der oprindelig er angivet af prof. Eder, mest benyttes i Tyskland og Frankrig, benytter Engelskmænd og Amerikanere mest alkalisk pyrogallol, en blanding af pyrogallussyre med et alkalisk reagerende stof som ammoniak, kulsurt natron (soda) eller kulsurt kali (potaske), og for den øvede amatør har en sådan fremkalder for-

dele. Vor erfaring går i retning af, at ammoniakfremkalderen i øvede hænder gir de smukkeste resultater. Som en af de hårdeste prøver for den kan vi nævne at få fine detaljer i et snelandskab, hvilket mange gange er lykkedes os. Hertil trænges et blødt negativ.

Holdbar pyroopløsning. 10 gr. pyro opløst i 100 cm³ alkohol (40°) holder sig godt i lang tid, medens pyro opløst i vand ved oxydation meget hurtigt blir bortskjæmt. Dette forhindres ved at tilsætte pyrogallussyren med 3 gange så meget nøitralt svovlsyrligt natron (natrium sulfit), der forøvrigt ikke har nogen væsentlig anden indflydelse på fremkaldelsen, end at det gir pladen en grå farve. Det må tilsættes lidt svovlsyre eller citronsyre, forat man kan være sikker på, at det ikke reagerer alkalisk. Hvis man for hver gang opløser den pyrogallussyre, som skal til, behøves intet sulfit i fremkalderen, medens dette er nødvendigt, når man vil have forrådsopløsning stående. Sådan fremkalder holder sig endog tilsat med alkali.

112. Pyro med ammoniak.

Ammoniak virker i pyrofremkalderen meget kraftigt og må altid tilsættes bromkalium, som kan være tilstede i rigtige mængder uden at hemme fremkaldelsen. Man laver tre forrådsopløsninger:

I.

pyrogallussyre	50 g
natrium sulfit	150 g
citronsyre	12 g
vand	400 cm ³ .

II.

ammoniak (spec. vægt 0,91) .	50 cm ³ .
vand	400 cm ³ .

III.

bromkalium	40 gr.
vand	400 cm ³ .

De to sidste opløsninger kan også slæes sammen til en, hvilket tilrådes begynderen.

Når man nu skal fremkalde tager man 2 cm.³ af hver blanding i måleglasset og tilsætter vand, så det blir 100 cm.³. Det slæes over pladen, der nu behandles nøiagtigt som foreskrevet ved oxalattfremkalderen. Såsnart der er begyndt at komme detaljer i de hvide partier (skyggerne), tager man yderligere 2 cm³ af opløsning no. II (ammoniak) i måleglasset og slår ligeledes fremkalderen fra skålen op deri, hvorpå det på nyt heldes over pladen og forbliver der, til den er fuldt fremkaldt.

Ved øiebliksbilleder og kort belyste plader for øvrigt tages der strax i fremkalderen:

opløsning I	2 gr.
— II	4 gr.
— III	2 gr.
vand til	100 cm ³ .

Man kan også først blande vandet og opløsningerne II og III og bløde op pladen heri, hvorefter man tager den op og så tilsætter pyropløsningen (I) først 20 dråber og så mere, hvis det viser sig nødvendigt for at få tæt plade. Denne fremgangsmåde må ikke anvendes ved plader, som man antager at være overbelyste.

Ved for længe belyste plader og sådanne, der kommer hurtigt eller med slør, må man sætte til 2 gr. af opløsning no. I og III (pyro og bromkalium) eller hvor man ved det paa forhånd tage:

opløsning	I	3 gr.
—	II	2 gr.
—	III	3 gr.
vand til		100 cm ³ .

Hvis man ved en svag poryfremkalder ikke får detaljer nok i pladen, kan man meget godt vaske den af og så fremkalde med jernoxalat og får ofte på den måde meget gode negativer.

En formering af ammoniakmængden bevirker i almindelighed en hurtigere fremkaldelse og nogen forøgelse af pladens ømfindtlighed, men medfører let slør.

Forøgelse af brommængden bevirker klarhed og forstærkning af kontrasten mellem lys og skygge, medens en formindskelse fremkalder blødhed eller endog flauhed.

En forandring af pyromængden har i almindelighed ingen betydelig indflydelse, således at man uden fare kan tage 1 eller 2 cm.³ mere eller mindre deraf, uden at det skader; i almindelighed forøger pyromængden pladens tæthed.

Endvidere kan man få alle grader af kontrast i pladerne alene ved at fortynde den først angivne fremkalder med vand, idet en meget fortyndet opløsning gir bløde og tynde negativer.

Vi skal endnu angive Edwards formel for pyro-ammoniak fremkalder. Den gir meget gule plader, hvilket giver smukke, bløde kopier. Den laves i to forrådsopløsninger og holder sig trods mangelen af natrium sulfit dog godt i ugevis, fordi den er saa koncentreret.

I.

pyrogallussyre		30 gr.
citronsyre		2,5 gr.
vand		225 cm ³ ($\frac{1}{4}$ liter).

II.

bromkalium	8 gr.
vand (destilleret)	210 cm ³
ammoniak (specif. vægt 0,91)	43 cm ³ .

Hvis der kan erholdes ammoniak af 0,88 specifik vægt, må der ikke tages mere end 30 cm.³ af den.

Til fremkaldelsen tages der som normalt:

opløsning I	3 gr.
— II	3 gr.
vand	90 gr.

Ved for stærkt belyste plader tilsættes nogle dråber bromkalium (1:10) ved stærkt underbelyste plader kan ammoniakmængden forøges lidt.

Vi skal endnu for fuldstændigheds skyld meddele noget om:

113. Pyro med potaske,

som hos os bruges adskilligt, da den er godt egnet både for øiebliksbilleder og landskaber, som den gjør kraftige og giver en gulbrun farve. Den virker kraftigere end sodafremkalderen, som vi derfor skal forbigå her.

I.

pyro	25 gr.
natrium sulfit	100 gr.
citronsyre	6 gr.
vand	500 gr.

II.

kulsurt kali (potaske)	75 gr.
natrium sulfit	50 gr.
vand	500 gr.

Til fremkaldelsen blandes

opløsning I	12 cm ³
— II	12 cm ³
vand	90 cm ³ .

Man kan også til denne fremkalder sætte nogle få dråber bromkalium (1:10) til at hemme for hurtig fremkaldelse; men man må erindre, at bromkalium virker meget mere energisk i denne fremkalder end i den forrige, og at 3 til 4 dråber hemmer meget stærkt.

Alunbadet før fixeringen bør ved denne fremkalder absolut benyttes, da det både gør pladen klarere og tager bort den gule tone.

For lidet belyste plader reddes derved, at der til 100 cm³ af fremkalderen sættes nogle (2—3) dråber ammoniakopløsning,

ammoniak	1 cm ³
vand	3 cm ³ ,

men dette bør først ske efter 1 à 2 minutters fremkaldning.

114. Hydrochinon-fremkalder.

Hydrochinonfremkalderen har i kort tid vandet stort rum blandt amatørfotograferne, og dens fremkaldende egenskaber gør den fortjent dertil; man må kun udsætte på den, at den endnu er temmelig dyr og må anvendes med adskillig forsigtighed, så den ikke ødelægger belægget (ved ætsnatron). Den holder sig kun godt, når den er opløst i alkohol.

Vi gir dog her en opskrift for en blanding med vand:

I.

hydrochinon	15 gr.
natrium sulfit	100 gr.
citronsyre	5 gr.
bromkalium	4 gr.
vand	900 cm ³ .

II.

ætsnatron (natrium hydrat) . . . 15 gr.
 vand 900 cm³.

Når det ikke er for koldt i fremkaldelsesrummet tager man til fremkalderen som normalt:

opløsning I 30 cm³
 — II 30 cm³
 vand 30 cm³.

Ved for stærkt belyste plader eller i meget varmt veir bør der til ovenstående portion af fremkalderen sættes:

bromkalium (1:10) 1 gr.
 kulsur ammoniak (1:10) 1,5 gr.

Når pladen er bleven tilstrækkelig tæt, fortsættes fremkaldelsen med den normale blanding til der kommet detaljer i skyggerne.

Ved denne fremkalder bør alunbadet først benyttes efter fixeringen.

115. Eikonogen-fremkalder.

Også eikonogen har i den senere tid vundet mange venner, omendskjønt eikonogenløsningen har den samme ulempe som jernvitriol og pyrogallussyre ikke at ville holde sig. Man bruger imidlertid også til denne natrium sulfit, og en blanding af dette (1: 10) tilsat med så meget eikonogen, som den vil opløse, holder sig godt, når flasken altid holdes fyldt, som ved jernvitriolen forklaret.

Vi gir her en opskrift:

I.

eikonogen 11 gr.
 natrium sulfit 45 gr.
 varmt vand 600 cm³.

II.

kulsurt natron (krystal) . . . , 90 gr.

vand (destil.) , . . 600 gr.

Til fremkaldelsen tages der af:

opløsning I 75 cm³

— II 25 cm³.

En blanding af eikonogen og hydrochinon er også bleven ganske almindelig, og den giver meget detaljer med klare og bløde negativer uden tab af halvtoner. Vi skal derfor også angive en

116. Hydrochinon-eikonogen fremkalder.

I.

hydrochinon 7,5 gr.

eikonogen 22,5 gr.

natrium sulfid 150 gr.

vand 1 250 cm³.

II.

kulsurt kali (potaske) 75 gr.

vand 250 cm³.

Til fremkaldelsen tages af:

opløsning I 75 cm³

— II 15 cm³.

Fremkalderen bør være 20° C ved anvendelsen.

Negativer, fremkaldte såvel ved hydrochinon som ved eikonogen, ligner meget dem, der fremkaldes ved jernoxalat, og man kan også benytte de samme tilbageholdende eller fremskyndende stoffe som ved dette — altså bromkalium og undersvovlsyrligt natron.

117. Rodinal.

Den nye fremkalder rodinal har i kort tid fundet mange venner, og den har også virkelig udmærkede egenskaber, især

hvor det gjælder at fremstille bløde i skyggerne rigt detaljerede plader, som det f. ex. bør være tilfældet med negativer, hvoraf der skal tages direkte kopier til *laterna magica* billeder; ligeledes for portrætnegativer for fagfotograferne, negativer til forstørrelse m. v. Men der kan også fås tætte og kontrastrige negativer.

Rodinal findes blot i en opløsning og består foruden af neutralt sulfit, som her findes af samme grund som i pyrogallusfremkalderen, af et alkalisk paramidophenolsalt og for øvrigt af det nødvendige vand til opløsningen, som ikke er overmættet. Opløsningen er praktisk talt holdbar i godt korket flaske. Vil man opbevare fortyndet rodinal i længere tid, må fortyndingen ske i 5—10 % natriumsulfitopløsning.

Alle sorter af de i handelen forekommende plader kan fremkaldes med rodinal, som naturligvis i fortyndingen må afpasses for hver pladesort. Hårdt arbejdende plader fremkaldes med tynd opløsning, bløde plader med en stærkere opløsning.

Man kan også arbejde med en mere koncentreret opløsning, f. ex. 1:10 indtil 1:20, og dog fremkalde langsomt, idet man tilføier bromkaliumopløsning (1:10) i riglig mængde, da den ikke ved denne fremkalder har så stor indflydelse på negativets karakter som ved andre alkaliske fremkaldere, men kun har indflydelse på fremkaldelsestiden.

Da rodinal er en kraftig fremkalder, vil man i begyndelsen let overexponere pladerne.

For stærkt belyste plader. I en opløsning af

rodinal	4 cm ³
vand	60—80 cm ³
bromkalium (1:10)	2—4 cm ³

får man kraftige, kontrastrige negativer.

For lidet belyste plader. En så koncentreret opløsning som den foregående vil gjøre underexponerede plader for konstrastrige. Man bør derfor tage

rodinal 2 cm³
 vand 60—80 cm³

og fremkalde langsomt, hvorved man får et harmonisk gennemarbejdet negativ, som i nødsfald kan forstærkes.

Som almindelig regel kan det siges, at man bør begynde fremkaldelsen med en tynd opløsning (f. ex. 1:30) og så dråbevis tilsætte en opløsning af følgende sammensætning:

rodinal 3 cm³
 bromkalium krystal 1 gr.
 vand 3 cm.

Billeder fremkaldte med rodinal bør helst fixeres i det på side 153 angivne sure fixerbad.

118. Metol

er endnu nyere og har de samme fortrinlige egenskaber som den foregående fremkalder. Især har vi fundet den udmærket til fremkaldelse af Eastman film og bromidpapir forstørrelser på sådant o. s. v., idet den gir såvel positiver som negativer en lignende farve som jernfremkalderen, kun noget varmere i tonen. Efter vore forsøg, kan vi anbefale at holde den i en blanding af følgende sammensætning, der godt korket holder sig flere måneder.

119. Metol-potaske fremkalder.

Metol 15 gr.
 vand 1 liter;

når dette er fuldstændig opløst tilføier man

svovlsyrligt natron, krystalliseret 90 gr.
 potaske 45 gr.

og får herved en færdig fremkalder i en flaske. Ved passende exponering tager man

metolopløsning 15 cm³

vand 45 cm³

til fremkaldelse af en plade. Fremkalderen kan benyttes op igjen, men taber noget i virkning efterhvert.

For stærkt belyste plader. Vandmængden forøges til det fire- og femdobbelte af metolmængden, ligesom der kan tilsættes bromkalium (1:10) fra 1 cm³ og opover.

120. Metol-soda fremkalder.

Metol 15 gr.

vand 1 liter;

når dette er fuldstændig opløst, tilsætter man

svovlsyrligt natron, krystalliseret 90 gr.

soda, krystalliseret 120 gr.

hvilken fremkalder arbejder smukt, men lidt langsommere end den foregående, hvilken den forøvrigt ligner i behandlingsmåden og blandingsforhold.

Prof. Eder anbefaler følgende metolfremkalder i to blandinger:

I.

Metol 10 gr.

natriumsulfit, neutralt 100 gr.

vand 1 liter.

II.

potaske 100 gr.

vand 1 liter.

Til brug ved passende exposition tages:

opløsning I 60 cm³

— II 20 cm³.

For stærkt belyste plader kan fremkaldes i:

opløsning I	60 cm ³
— II	10 cm ³
vand	10 cm ³ .

For lidet belyste plader fremkaldes i:

opløsning I	60 cm ³
— II	30—40 cm ³

hvorved man får kraftige plader.

Metolfremkalderen har altså den egenskab at tilstede modifikation efter forholdene inden meget vide grænser, og man har den fordel, at gelatinbelægget ikke farves gult, ligesålidt som hænderne tilsmudses af den. Da hertil kommer, at den kan bruges såvel til transparenter som positiver, så synes den at have en fremtid for sig; det må erindres, at den til sidstnævnte brug må fortyndes stærkt. Dens brug uden ætsende alkalier gir den fortrin fremfor hydrochinon, som let ødelægger belægget.

Der bør helst benyttes surt fixerbåd til den.

121. Amidol.

Også denne fremkalder har gode egenskaber og kan have færdig i en blanding, som da er følgende

amidol	20 gr.
natriumsulfit, krystalliseret .	200 gr.
vand	1 liter

heraf tages for normalexposition af denne blandede

amidolopløsning	15 cm ³
vand	60 cm ³ .

Bedre end færdig blanding, som har lidt vanskeligt selv i godt korkede flasker for at holde sig, er følgende

I.

natriumsulfit, krystalliseret . . . 50 gr.
 vand 1 liter.

Når fremkalderen skal bruges tages af denne

opløsning I 100 cm³

II amidol, tørt 0,5 til 0,75 gr.

Man måler det med en passende stor hornske efter første gang at have veiet kvantumet i den.

Ved overexposition kan der tilsættes bromkalium og ved underexposition en blanding af

natriumsulfit, krystalliseret . . . 25 gr.

vand 100 gr.,

der tilsættes i nogle dråber.

Fixeringen.

122. Efterat pladerne er fremkaldt, må de fixeres d. e. man må fjerne fra dem alt det sølvbromid, som ikke er bleven forandret af lyset og reduceret i fremkalderen. Hertil benyttes for tørpladerne undersvovlsyrligt natron — fixernatron.

Fixernatron opløses i koldt vand, således at opløsningen er mættet ved

fixernatron 500 gr.

vand 1000 cm³ (1 liter)

dog bør der sørges for, at der er overskud af uopløst fixernatron på flaskens bund, forat man kan være sikker på, at opløsningen er mættet. Det halve vandkvantum tages varmt, hvorefter resten heldes i koldt, når opløsningen antages færdig.

Til fixeringen tages der;

fixernatron-opløsning 1 del

vand 1—2 dele

eftersom pladerne er rige på sølv. Efter meget lang indvirkning angriber friskt fixernatron de fineste detaljer i billedet; men da der hertil medgår mange timer, har det ingen betydning.

Fixeringen må fortsættes indtil ethvert spor af bromsølv er fjernet, hvilket bedst ses på pladens bagside; det er godt at lade pladen endnu ligge nogle minutter i fixerbadet for at få ethvert spor af bromsølv fjernet. Hvis man efter oxalatfremkaldelse bemærker en gulagtig farve i belægget, bør man bytte fixeropløsningen.

Dårligt fixerede plader ødelægges snart ved at ligge.

Efter fixeringen må pladerne vaskes grundigt dels i rindende vand og dels ved at ligge i vand, hvilket bør vare mindst 1 time, helst 2 timer; hvis ikke ethvert spor af fixernatron er udvasket, vil pladerne blive flekkede og ødelægges.

Efter fixeringen bør pladen lægges 5 minutter i en mættet alunopløsning:

alun (pulver)	120 gr.
vand	1 000 cm ³ .

Herved opnåes såvel fixernatronets fuldstændige fjernelse som en garvning eller hærkning af belægget og fjernelse af gult slør.

Mange benytter også et såkaldt surt fixerbade, hvilket bl. a. anbefales for plader, der er fremkaldte med rodinal, metol og amidol. Et sådant bad er følgende, hvori dog fixernatronmængden kan forøges for at fremme en hurtigere fixering:

fixernatron	200 gr.
koncentreret svovlsyre	6 cm ³ (11 gram)
svovlsyrligt natron (kryst.)	50 gr.
vand	1 000 cm ³ (1 liter).

123. Klarebad.

Plader, som fremkaldes med stærk pyro-ammoniak (f. ex. Edwards), får let et gult slør; for sådanne eller plader i det hele, der er bleven flekkede og uklare kan man benytte et bad, hvori pladen lægges ca. 1 minut efter at være fixeret og skyllet i vand. Det har følgende sammensætning:

alun	30 gr.
svovsyre	7 cm ³
jernvitriol	90 gr.
vand	600 cm ³ .

Dette bad afsvækker efter længere tids indvirkning også for stærkt fremkaldte plader. Der må vaskes godt efter dets anvendelse.

124. Badenes temperatur.

Det må anbefales at holde såvel fremkalder som fixerbad på en midlere temperatur af 15°—20° C, idet man derved undgår, at belægget løser sig fra pladen. Ved en højere temperatur vil dette let indtræde ved alle alkaliske fremkaldere ligesåvel som i fixerbadet. Alun er hjælpemiddel derimod.

Har man ikke tilstrækkeligt koldt vand eller is til fremkalderens afkøling i varmt veir, kan man istedetfor $\frac{1}{4}$ af det til fremkalderen nødvendige vand bruge alkohol eller methylspiritus.

Er fremkalderen for kold, kommer billedet langsomt frem og blir let hårdt.

Når fremkalderen er godt afvasket, kan fixeringen foregå i dæmpet dagslys; det er dog at foretrække, at udføre den i gult eller rødt lys.

Plader, hvis belæg er tilbøiligt til at løsne, bør ikke vaskes i rindende vand.

125. Pladernes forstærkning.

Plader, der er bleven for tynde og flau, kan efter fixeringen og grundig vaskning og helst efter at være tørrede, hvilket dog ikke er nødvendigt, forstærkes i følgende blanding:

I.

kviksølvklorid (meget giftigt)	4 gr.
vand	200 cm ³ .

II.

jodkalium	10 gr.
vand	65 cm ³ .

III.

fixernatron	8 gr.
vand	65 cm ³ .

Efterat disse opløsninger er dannet, blander man dem i den nævnte rækkefølge og efter tilsætningen af opløsning III blir blandingen, der først var uklar, atter klar. Denne forstærkning er dog ikke ganske varig, idet den brunsorte farve, som negativet antager efter forstærkningen, lysner igjen.

Et andet bad er følgende:

kviksølvklorid	4 gr.
vand	200 cm ³

heri blir pladen hvid; den brunes derpå i:

ammonik	20 cm ³
vand	100—200 cm ³ .

Man kan i pyro-amoniakfremkalderen forstærke et enkelt parti af pladen derved, at man med en pensel bestryger det betreffende sted med stærkere ammoniakopløsning under fremkaldelsen.

126. Pladernes afsvækning.

Er en plade ved for stærk fremkaldning bleven for tæt over det hele, kan den gøres tyndere i følgende bad;

I.

jernklorid	40 gr.
vand	320 cm ³ .

II.

neutralt oxalsurt kali	80 gr.
vand	320 gr.

III.

almindelig fixernatronopløsning.

Lige for brugen, der kan foregå såvel før som efter pladernes tørring, blander man:

opløsning I	5 cm ³
— II	5 cm ³
— III	100 cm ³ .

I vanskelige tilfælde kan man forege mængden af opløsning I og II.

Er en plade bleven for tæt i lyspartierne, medens halvtonerne og skyggepartierne er meget fine, hvilket især forekommer ved underexposition med derpå følgende langvarig fremkaldning eller med for meget bromkalium i fremkalderen, kan følgende afsvækning benyttes:

saltsyre	3 cm ³
dobbelt kromsurt kali	1 gr.
alun	5 gr.
vand	120 cm ³ .

Heri ligger pladen, til den er bleven ganske hvid (ved at omdannes til klorsølv), hvorpå den vaskes grundig i flere vand og så fremkaldes i den almindelige jernoxalatfremkalder (side 136), som virker langsomt og giver et blødt billede.

Enkelte steder paa negativet kan afsvækkes ved at gnides med en fin linlap dyppet i alkohol.

Som en almindelig regel kan det udtales, at hverken forstærkning eller afsvækning bør foretages uden største nødvendighed, idet man let kan ødelægge negativet for bestandig ved uforsigtighed eller uheld.

Pladernes forbedring forøvrigt.

121. I almindelighed kan man gjøre mindre følsomme plader betydelig modtagelige for lys:

A, før fotograferingen:

1. Idet man lader pladen i 2 minutter ligge i en opløsning af 200 cm³ destilleret vand og 2 cm³ ammoniak, lader den tørre og derefter fremkalder med pyrogall.

2. Når man lader pladen dryppe godt af efter det foregående ammoniakbad og lægger den 1 eller 1 $\frac{1}{4}$ minut i et såkaldt orthokromatisk bad, hvilket gjør pladen mere følsom for gult lys og altså egnet for fotografering af landskaber, interiører, malerier, skyer etc. Det består af:

erythrosinopløsning	25 cm ³
ammoniak	4 cm ³
destilleret vand	175 cm ³ .

Derpå belyses pladen og fremkalder med pyrogall. Begge bad er tilstrækkelige til et dusin kabinetplader; ved den 7de eller 8de plade tilsættes 1 cm³ ammoniak.

Pladerne må herunder kun behandles ved aldeles dæmpet rødt lys og ikke i nærheden af dette.

Under badet bedækker man skålen og vugger den let.

Til tørring stiller man pladerne på træpapir. Efter 3 timer er de brugbare.

3. Man dypper pladen før belysningen i en opløsning 1 gr. kulsurt natron i 100 gr. vand.

4. På samme måde virker et bad af 2 gr. ætzkali i 0,1 liter alkohol, som man lader indvirke nogle minutter.

5. Også derved, at man udsætter pladerne nogle minutter for dampene af stærk ammoniakvædske, øges deres modtagelighed, kun må dette ske før belysningen, og pladen må før fremkaldelsen bades med jernoxalat i vand.

6. En anden måde at forhøje modtageligheden på er, at bade pladerne i sølvopløsning. Man opløser 1 gr. sølvnitrat og 1 gr. citronsyre i 70 cm³ vand og blander igjen denne filtrerte opløsning sammen med 1 til 2 liter alkohol. Pladen bades heri nogle minutter og stilles derpå til tørring på træk-papir; den blir herved to til tre gange mere modtagelig og giver et negativ af kraftig brun farve.

7. Når man endnu, som før nævnt, røger en sådan for-sølvet plade med ammoniak, stiger modtageligheden endnu mere, og negativet blir endnu kraftigere. Men forsølvnin-gen skulde høist foretages nogle dage før belysningen og frem-kaldelsen.

B. Efter fotograferingen kan pladen gøres mere følsom:

1. Idet man før fremkaldelsen i 1 eller 2 minutter bader pladen i en opløsning af

vand 1000 gr. (1 liter)

fixernatron 0,5 gr.

citronsyre 0,5 gr.

lader den derpå dryppe af og fremkalder.

2. Pladen blir yderst modtagelig derved, at man lægger den 1—2 minutter i en opløsning af 1 del fixernatron i 3 000 dele vand, skyller den godt af og så fremkalder den med jernoxalat.

Negativernes fernisering.

122. De tørre negativers belæg er temmelig modstandsdygtigt, så at de godt uden fare for mekaniske ødelæggelser kan anvendes til kopiering. Dog er det anbefalelsesværdigt altid at overgyde dem med ren fernis, for at bevare belægget under kopieringen mod indvirkningen af papirets fugtighed. Således f. ex. finder ved sølvkopieringsproces let en sølvnitratoptagelse sted, hvilket med tiden hist og her farver negativerne brune.

Hensigten med fernisbelægget er også den, at lette retucheringen med blyant, eller at beskytte de på gelatinbelægget foretagne retucheringer mod at udviskes. Negativfernise kan man få kjøbt i enhver handel med fotografiske artikler, så at en beskrivelse af dens fremstilling her kan overspringes, da vi anser det at ligge for fjernt for begynderen.

De fleste fernisser overgydes på varmede plader. Hertil varmes pladerne i nærheden af ovnen eller om sommeren af solen og overgydes

derpå med fernissen

på følgende måde:

Man tager glaspladen i et hjørne f. ex. ved A (fig. 118) helder fernissen over hele pladen ved at helde på den. Når fernissen er udbredt overalt, så slår man

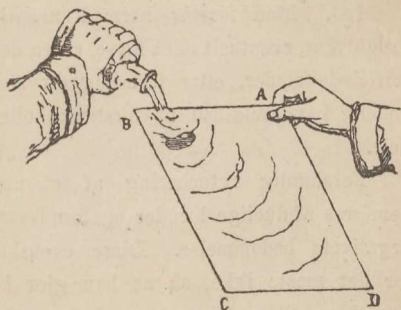


Fig. 118.

med en rask svingende dreining resten ned i en anden flaske, af hvilken den, når der er samlet tilstrækkelig, kan filtreres

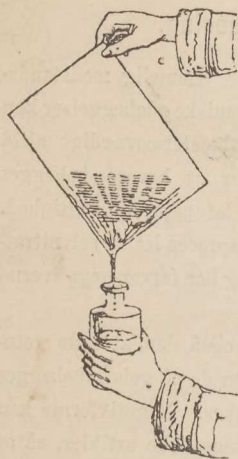


Fig. 119.

i forrådsflasken. Der må kun heldes over i flasken i et hjørne (fig. 119); den svingende bevægelse er ubetinget nødvendig, da ellers fernissen vilde stivne i striber, der nærmer sig det laveste hjørne.

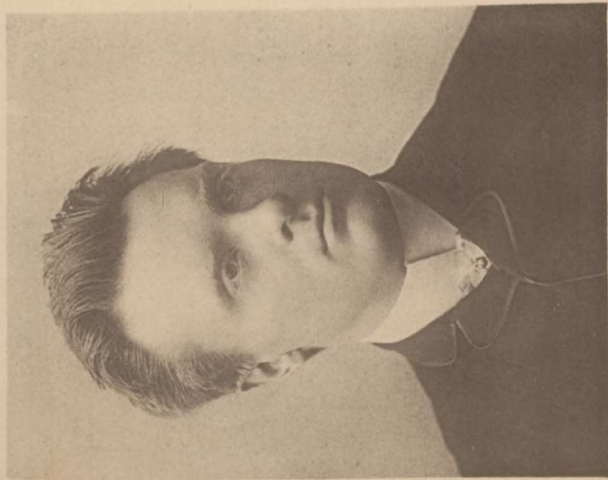
Efterat fernissen er tilstrækkelig afdruppet, varmes pladen igjen, indtil fernisbelægget er fuldstændig tørret.

Tilslut er det endnu at bemærke, at man i handelen også kan få fernissorter, der heldes kolde på eller endog påstryges med en pensel; således *Tylar's negative preserver*; de betegnes som sådanne specielt.

Negativernes retuchering.

123. Man forstår hermed negativernes overarbeidelse med blyant, eventuelt også farve, enten det nu er for at forbedre forfælede steder, eller formilde for stærke kontraster, eller endelig i særdeleshed at forstærke eller fremhæve specielle dele.

Forstandig retuchering af et negativ kan kun gennemføres af duede hænder og forudsætter et sikkert blik for negativets bedømmelse. Disse egenskaber har begynderen for det meste ikke, så at han gjør bedst i at betro sine negativer til en rettør af fag. Små rettelser bør han dog gjøre selv. Disse består i borttagelse af små gennemsigtige punkter i pladen, i udjevning af lysere flekker etc. Til disse arbejder benytter han blyanten og hertil egner sig



Lystryk af J. Andersen,
Kristiania.

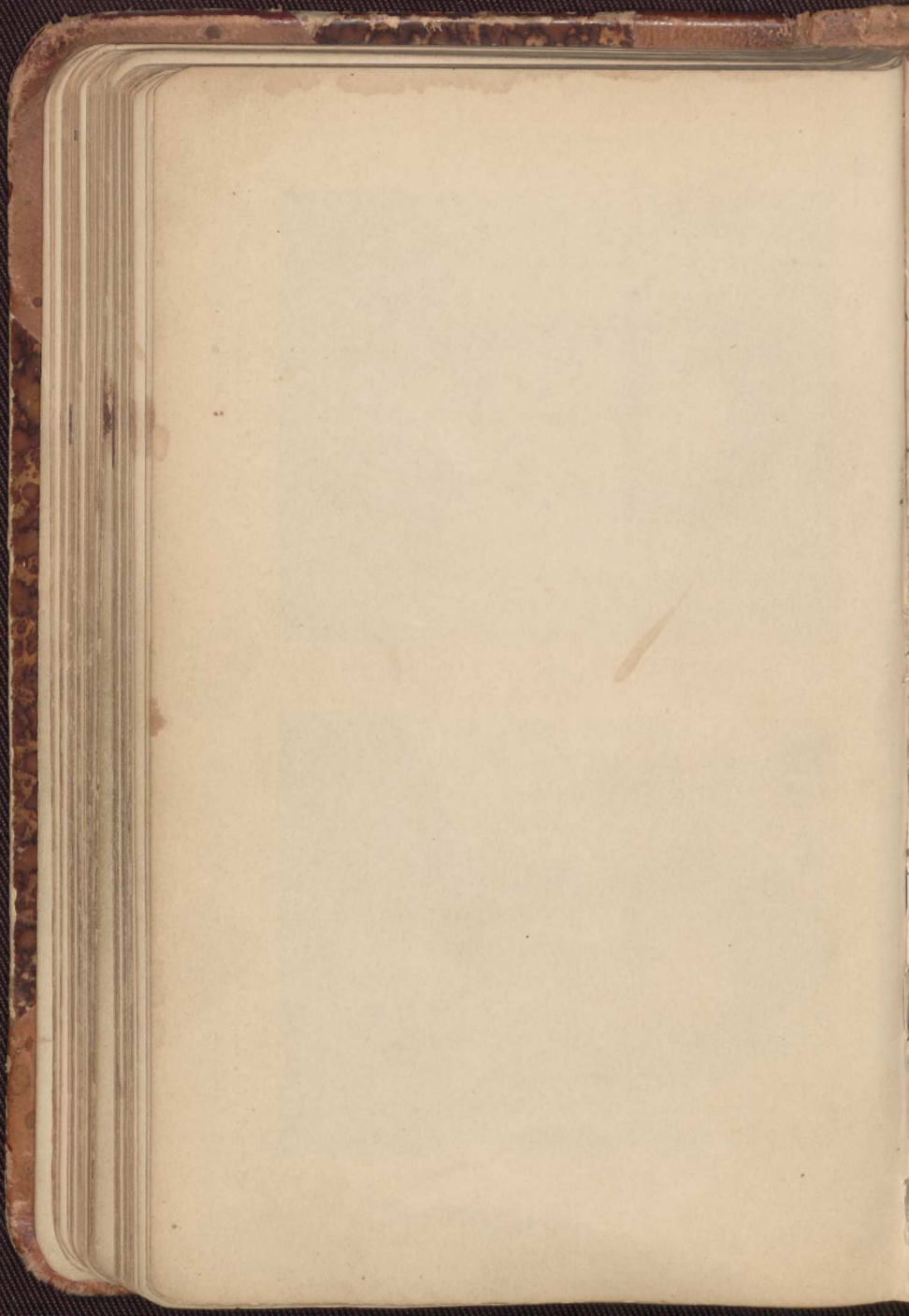
efter retoucheret negativ.



Fotografi af kgl. hoffotograf L. Szacinski,
Kristiania.

efter samme negativ uretcheret.

Kopi



nummere af middels hårdhed. Med blyanten kan han tegne på fernisbelægget og også udfylde små huller i belægget med spidsen. Er hullerne noget større, så udjevner man dem med lidt karmin med en fin pensel.

Skulde blyanten på enkelte steder ikke angribe, så behøver man kun med en klud at påstryge en i handelen forekommende retucherfernis.

En sådan retucherfernis kan man let fremstille, hvis man opløser:

veneziansk terpentint	4 dele
kolofonium	2 „
i terpentinolje	100 „

Tegningen med blyanten sker enten derved, at man punkterer med spidsen, eller derved, at man gjør korte på hinanden liggende parallelle streger i forskellige retninger, som ved en kridttegning. Man tager hårdere og blødere blyanter efter fernisbelæggets hårdhed. Man må se igjennem pladen, når man retucherer. Hertil bruger man en pult, som kan erholdes i de forskjelligste former i enhver handel med fotografiske artikler.

124. Hud-plader.

Vi er i det foregående gåt ud fra, at belæggets bærer var en glasplade. I den senere tid er det imidlertid bleven meget almindeligt istedetfor glaspladen at benytte som underlag for belægget en bøielig og gjennemsigtig hinde eller hud af glatin eller celluloid, hvilket selvfølgelig har mange fordele; på reiser er de lette og tager liden plads og hjemme er de bekvemme at opbevare, ligesom de ikke er udsatte for at slåes i stykker. Når hinden endvidere leveres i ruller og kassetten dannes af en såkaldt rullekasset, så kan man uden

vanskelighed i sit apparat have tilstrækkeligt materiale for 50—100 negativer.

Rullekassetten har imidlertid forskellige ulemper; en af de værste ved den er måske, at hinden i oprullet tilstand ved friktionen blir elektrisk, således at der ved udladninger i den dannes striber og flekker i negativet.

Bedre er de enkelte hinder i blade, og ved nogen øvelse i deres behandling tror vi nok, at de vil blive foretrukne for glasplader, hvilke de dog endnu overskrider i pris.

De kan fremkaldes i alle de foran nævnte fremkaldere, hvoraf dog hydrochinon tør være mindst at anbefale, idet den let angriber negativerne og gjør dem gule. Jernoxalat, pyro og rodinal kan derimod anbefales.

Man må bruge rigelig fremkalder, men kan så til gengæld fremkalde flere negativer på samme tid i skålen. Hvis man ikke passer nøie på, at hele hinden er bedækket af fremkalderen, blir der flekker; man må derfor søge at holde negativet muligst plant i skålen og opløde det i rent vand før det lægges i.

Disse hud- eller hindenegativer — vi foretrækker det første navn, omendskjønt det særligt norske for en bøielig hinde er *fjølme* (engelsk: *film*, fransk: *pellicule*, tysk: *Haut* eller *Emulsionshäute*) — må absolut lægges i alunbadet efter fixeringen, der foregår som ved glasplader.

Efter fixeringen vaskes de 15—20 minutter og lægges derpå i mættet alunopløsning 5—10 minutter; derpå vaskes atter i 15 minutter.

For nu at tørre negativerne, må de først lægges i en blanding af:

alkohol (ikke denatureret) 95° stærk	100 cm ³
glycerin	7 cm ³

hvori de blir liggende mindst 10 minutter. Det er også godt at bytte dette bad på dem, forat de ikke skal bli hængende ved trækpapiret, mellem hvilket de lægges til tørring.

Negativerne lægges med et svagt tryk på mellem glat trækpapir, helst såkaldt trækkarton, og bør her først af-suges alkoholen og så lægges mellem tørre blade.

Dette er den enkleste og bedste fremgangsmåde ved behandlingen af hudnegativer.

De tykkere sorter, hvorved bæreren er celluloid, kan for-øvrigt behandles nøiagtigt som glasplader.

Skulde ved uheld hudnegativerne bli krøllede, kan de atter gjøres brugbare på følgende måde: De lægges i 10 minutter i ren alkohol og derefter ligeså længe i den foran nævnte blanding af alkohol og glycerin. De tørres derpå hver for sig mellem filtrerpapir i kopirammen, hvorved passende tryk op-nåes. Tørringen tager på denne måde ca. 6 timer.

Krølningen vil let opstå, når den benyttede alkohol indeholder for meget vand eller for lidet glycerin.

Feil ved negativerne.

125. De ved negativernes fremstilling forekommende feil er dels følger af mangelfuld fabrikation af pladerne, dels følger af uriktig behandling af dem ved fremkaldelsen, fixeringen etc. I den følgende opregning af disse feil behandles kun specielt de, der er en følge af den urigtige behandling, da fabrikationsfeil ikke kan undgås af begynderen, der kjøber sine plader færdige.

1. *Striber, krøller, luftblærer, flekker af uregelmæssig form* på belægget er følger af mangelfuld fabrikation.

2. *Mugdannelse på pladerne.* Årsag: Opbevaring i fugt-
tuge rum. Botemiddel: Opbevaring i tørre rum, indhylning af
pladerne i tinfole eller gummiklæde.

3. *Pladerne modtager ikke fremkalderen, hvad der ofte gir
anledning til flekker.* Årsag: Gelatinpladerne har i lang tid
været opbevaret på et meget tørt sted, eller der er begået
en fejl ved tilberedelsen. Botemiddel: At lægge pladen længe
i vand før fremkaldelsen, hvilket dog kan give anledning til
luftblærer; rask bevægelse af en stor mængde fremkalder over
pladen.

4. *Billedet er tilsølret,* og sløret viser efter fixeringen
den samme farve som negativet, det vil sige, de med jern-
oxalat fremkaldte plader viser et gråt, de med pyro fremkaldte
et mere eller mindre brunt slør.

Årsag: a) Blir hele pladen tilsølret, med undtagelse af
kanterne og hjørnerne, så er dette det sikreste bevis på, at
der har fundet en overexposition sted, eller at der er
trængt fremmed lys ind i kameraet under expositionen. Bote-
middel: Intet for allerede fremkaldte plader. Plader, som
man holder på at fremkalde, og om hvilke man ved, at de
har den fejl, kan behandles med den tilsvarende modificerede
fremkalder. Man må undersøge kamera og kasset, om de er
lystætte.

Årsag: b) Er hele pladen under fremkaldelsen tilsølret,
så kan sløret være forårsaget ved indtrængen af fremmed
lys. Botemiddel: De fremkaldte plader kan vel ikke reddes.
Undersøg hele mørkkammeret, om der ikke trænger lys ind
gjennem sprekker og huller; undersøg brugbarheden af det
røde glas ved omhyggelig at bedække en gelatinplade til
halvdelen, exponere den 3—5 minutter med det røde vindu i
mørkkammeret og behandel den derefter med en frisk frem-

kalder. Under ganske normale omstændigheder skal begge halvdele forblive klare; hvis ikke er det let at drage videre slutninger.

Årsag: c) Opbevaring i længere tid på fugtige steder. Også uren atmosfære (især svovlvandstof) er skadelig. Botemiddel: Selvsagt.

Årsag: d) Pladernes indvikling i urent papir, som trykpapir, mange slags sort eller farvet papir etc., frembringer dels slør, dels flekker, hvilke hidrører fra en overfladisk reduktion af bromsølv.

Pladernes rand, der blev berørt af karton-mellemlag ved indpakningen, gir sig mest tilkjende i negativet. Botemiddel: At lægge pladerne så på hverandre, at glatsiden kommer yderst på de to yderste plader.

Årsag: e) feil ved fabrikationen.

5. *Rødt eller brungult slør ved fremkaldelsen med pyro.*

Årsag: Feilagtig pyrogallusfremkaldelse. Sløret bedækker pladerne helt, hvis pyrogallusopløsningen var for stærk, endvidere hvis der blev fremkaldt for længe, eller endelig hvis der blev benyttet gammel brun pyroopløsning.

6. *Gult eller rødt slør ved jernoxalatfremkalderen.*

Årsag: Var jernoxalatfremkalderen slet udvasket, så farves fixernatronet gult og meddeler denne farve til negativet. Ligeledes farves negativet gult, hvis jernvitriolopløsningen var gammel. Botemiddel: Se side 154 (klarebad) og nogle dråber svovlsyre til jernvitriolopløsningen.

Årsag: b) Lignende farvninger optræder let, når man efterhinanden i samme fixerbad bringer plader, der er fremkaldte med pyro og med jern. Botemiddel: Bad i frisk fixernatron. Ved allerede fixerte plader, anvendelse af et fortyndet saltsyrebad af:

Saltsyre 3 vol. dele.

Vand 100 « «

Årsag: c) Tilsætning af formeget fixernatron som påskynder. Dette slør optræder stærkest i skyggerne. Bøtemiddel: Som det forrige.

7. *Hvidt, melkagtigt slør ved jernoxalatfremkalderen.*

Årsag: Dette er kalkslør, som fremkommer, når pladen vaskes med kalkholdigt vand. Der danner sig et uopløseligt nedslag af oxalsur kalk. Det hvide slør er ikke farligt, da det ved kopieringen slipper lyset igjennem og ved ferniseringen forsvinder. Det kan også fjernes ved meget fortyndet saltsyre.

8. *Pladen bedækkes under fremkaldelsen med et sandagtigt gult pulver.*

Årsag: a) Oxalatfremkalderen er blandet i et urigtigt forhold, idet der er tilsat formeget jernvitriol. Bøtemiddel: Man slår ud fremkalderen og blander en ny. Har allerede nedslaget lagt sig på pladen, kan man vaske det bort og endog stryge det af (ganske let) med fingeren.

Årsag: b) Der er istedetfor nøjtralt oxalsurt kali anvendt det almindelig i handelen forekommende sure salt. Det gule nedslag kommer da i stor mængde, hvilket ligeledes er tilfældet, hvis man tilsætter den nøjtrale oxalopløsning med formeget syre.

9. *Lyse og mørke punkter, som viser sig efter fixeringen.*

Årsag: Feil i pladen.

10. *Små hvide flekker, som viser sig under fremkaldelsen.*

Årsag: Luftblærer, som fæster sig på pladen og forhindrer fremkaldelsen fra at virke på denne. Bøtemiddel: Man børster pladen, medens den ligger i fremkalderen, med

en myg hårpensel, eller man vasker pladen, før den lægges i fremkalderen.

11. *Sorte flekker fremkommer, når man berører pladen såvel før som under fremkaldelsen med fingre, hvorpå der findes fixernatron.*

12. *Uregelmæssige linjer og skarpt begrænsede flekker.*

Årsag: Forlidet fremkalder, så pladen ikke overalt bedækkes af den samtidig. Botemiddel: Når man vasker pladen før den lægges i fremkalderen, kan man slippe ud med meget lidet af denne.

13. *Billedet fremkommer flaut.*

Årsag: Som oftest overexposition. Forcerer man fremkaldelsen (stærk blanding) eller tilsætter for lidet brom, så kommer billedet hurtigt, men blir flaut. Botemiddel: Man tilsætter bromkalium eller begynder fremkaldelsen med en allerede benyttet fremkalder.

Forstærkning af sådanne flauene negativer kan udføres ved kviksølvklorid som tidligere angivet.

14. *Billedet fremkommer harmonisk, men for tyndt.*

Årsag: For kort fremkaldelse eller svag fremkalder. Pladerne kan også have for tyndt belæg.

15. *Billedet fremkommer hårdt, glasagtig. Måske mangler også de dybeste skygger.*

Årsag: a) Expositionen har været for kort, uden at der er taget hensyn dertil ved fremkaldelsen.

Årsag: b) For meget brom i fremkalderen. Botemiddel: Ny rigtig blandet fremkalder.

16. *Negativet er detaljeret, men for kraftig og tæt.*

Årsag: For lang fremkaldelse. Ved pyrofremkalderen kan der også være tilsat for meget pyro. Botemiddel: Mindre pyrogallussyre eller mindre bromkalium.

17. *Belægget løser sig fra glasset, der dannes blærer eller krøller, belægget trækker sig.*

Årsag: a) Feil i pladen.

Årsag: b) Fixeropløsningen eller vaskevandet er for varmt

Årsag: c) For stærk fixeropløsning.

Årsag: d) Pladernes behandling med fortyndede syrer.

Botemiddel: Pladerne behandles med alunopløsning, mellem fremkaldelsen og fixeringen eller efter denne.

Blærer og folder kan også afhjælpes ved at lægge pladen i alkohol.

18. *Negativet fixeres langsomt.*

Årsag: Feil i pladen. Botemiddel: Tålmodighed ved fixeringen.

Jo mere følsomme pladerne er, desto omhyggeligere må de bevares mod indflydelsen af skadeligt lys eller formeget lys under fremkaldelsen. At forcere fremkaldelsen med for stærke alkaliske opløsninger er som nævnt skadeligt for negativerne, og man vil ikk derved opnå at yde erstatning for utilstrækkelig exposition. En varlig behandling er altid at foretrække, og så ofte som en god plade er bleven berøvet sin klarhed og tydelighed, er det bevis på, at den enten har været udsat for skadeligt lys, eller at fremkalderen har været for varm eller for stærk alkalisk. Da således fremkalderens styrke og temperatur er af største vigtighed, er det rimeligt, at den bør bruges kold og mere opblandet om sommeren, medens den om vinteren eller i koldt veir kan bruges varmere og stærkere, eftersom væsken afkjøles hurtigt i kolde skåle og kold luft.

Eikonogen giver i kulde flauv billeder og i varme hårde, altsaa omvendt af de øvrige fremkaldere.

V.

POSITIVPROCESSEN.

Kopiering på papir.

126. Lægges et negativ på et lysømfindtligt papir, og lyset skinner igennem, virker det stærkest på papiret, hvor negativet er mest gennemsigtigt, altså i skyggepartierne. Herved fremkommer et billede, hvori lys og skygge er fordelt som i den oprindelig fotograferede gjenstand. Dette kalder man det positive billede.

Det samme vil selvfølgelig være tilfældet, hvis man under negativet lægger en almindelig negativplade, fremkaldes den, får man en positivplade.

127. Papir med sølvsalte har hidtil været det almindeligste til kopiering af billederne. Deres benyttelse beror derpå, at et papir først dyppes i kogsaltopløsning (klor-natrium) eller klorammonium og, efter at være bleven tørt, i en sølv-nitratopløsning, hvorved der på papirets overflade dannes klor-sølv, som sværes ved lysets indvirkning. Findes der i det lysømfindtlige papir foruden klorsølv og sølvnitrat også organiske stoffer som eghvide, gelatin, stivelse etc., så blir kopierne meget smukkere.

128. Fotografisk papir. Det er langt fra, at et hvilket-somhelst i handelen forekommende papir kan benyttes til fotografiske positiver. Foruden overfladens glathed kommer det også an på det råstof, der er benyttet til papiret, på dets limning, blegning, tykkelse og fibrenes anordning. Blandt fabriker for fotografisk papir skal vi nævne Blanchet frères & Kleber i Rives, Frankrig (*Rives-papir*) og Steinbachs fabrik i Malmedy, Rhinprovinsen (*Steinbach-papir* eller *Papier de Saxe*).

Albuminpapir.

129. Albuminpapir er det sølvpapir, der hidtil er bleven mest benyttet til kopiering. Det kan købes færdigt overtrukket med albumin og saltet; er det gammelt, lugter det ubehageligt og toner uregelmæssigt. Albuminpapiret må for-søvelses som i 130 omhandlet. Albuminopløsningen fremstilles således: Et eg indeholder ca. 30 cm³ eghvide, således at der går med vel halvandet snes til 1 liter. Hviden piskes fuldstændig til sne, og står derpå mindst i 12 timer for at blive flydende. Man danner derpå følgende blanding:

eghvide 72 cm³

vand 24 cm³

klorammonium 2 g.

Hvis papiret har vanskeligt for at modtage albuminet, kan der tilsættes

alkohol 3 til 40 cm³.

Når blandingen er gjort, fyldes en flaske deraf indtil $\frac{3}{4}$, hvorpå den rystes 10—15 minutter, indtil blandingen taber sin klebrige beskaffenhed og flyder let ud af flaskehalsen. Den fyldes derpå over i en høj krukke, for at stå og klares. Frisk

blanding gir papiret mindre glans end 1—4 dage gammel. Papiret tages i to hjørner og lægges forsigtigt med midten først ned på albuminopløsningen, så alle luftblærer undviger, og kun den ene side blir våd. Efter 1 à 2 minutter tages det op og hænges i et hjørne op til tørring. Det må opbevares på et tørt sted, hvor det da holder sig længe. Før forsølvningen kan det satineres varmt eller koldt. Det bør opbevares på et kjøligt sted liggende fladt; rulles det, må albumin-siden ligge ud for ikke at briste.

130. Forsølvningen. Man opløser:

I.

sølvnitrat 12 g.
destilleret vand 100 cm³.

II.

dobbelt kulsurt natron . . 10 g.
vand 100 cm³.

Af II tilsætter man den første opløsning dråbevis, indtil der viser sig et tydeligt, hvidt nedslag af kulsurt sølv, hvilket ikke må filtreres bort.

Papiret lader man svømme fra 1—3 minutter med albumin-siden på sølvbadet, der haves i en omhyggelig rengjort porcellænskål i mørkrummet ved gult eller grønt lys. Man bør bøie op et hjørne af papiret, så intet sølv kommer derpå, for at kunne holde i papiret på det sted. Derpå hænges det op ved klyper til tørring på snorer. I koldt veir bør tørrerummet opvarmes. Efter forsølvningen holder papiret sig blot nogle få dage. Opbevaret mellem trækpapir, der har været opblødt i dobbelt kulsurt natron (1:20) eller soda, holder det sig længe.

Holdbart albuminpapir, som kjøbes i handelen, bør for at give kraftige kopier, først røges med ammoniak.

131. Kopirammerne. Det er om at gjøre, at kopipapiret ved passende tryk bringes i god kontakt med negativet. Hertil tjener kopirammerne, hvoraf vi fremstiller forskellige i de hosstående fig. 120 og 121.

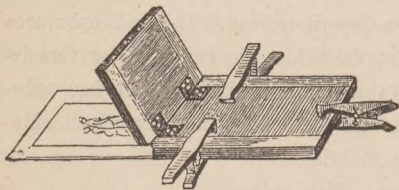


Fig. 120.

De såkaldte amerikanske rammer fig. 121, hvorved trykket frembringes ved ståltjerner, er meget hensigtsmæssige.

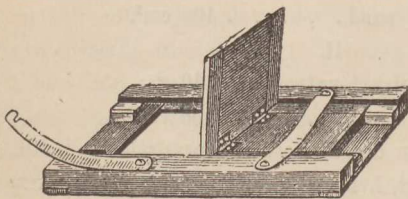


Fig. 121.

Er det hudnegativer, som skal kopieres, må man lægge en velpudset glasplade i rammen under negativet, ligesom dette trænger noget større pres end ved glasnegativer.

Mellem kopirammens bagre låg og kopipapiret bør der anbringes nogle blade trækpapir e. l.

Kopipapirets indlægning i rammen bør ske i dæmpet lys, ligesom kopipapiret selv kun må opbevares i mørke.

Almindelige fotografier må ikke kopieres i solskin. Kopirammen bør derfor henstilles i skrå stilling i et vindu, der vender fra solen.

Tegninger, der består af streger, bør derimod kopieres i sollyset, hvorved linjerne blir skarpere. Det bagre låg er i almindelighed delt i to ved et hængsel, og under kopieringen benytter man sig heraf til undertiden at se på billedet, hvor

langt det er fremskredet, ved at åbne den ene del af låget, hvilket selvfølgelig må ske i dæmpet lys. Det må iagttages, at kopien er noget mørkere end det billede, man ønsker. Som en brugbar regel for albuminbilleder kan antages, at man ser på klokken, idet kopirammen udstilles for lyset, og at man ser efter, hvor lang tid det har taget, til billedet fik den mørkhed, som man ønsker, at det skal have. Når man så lar det stå lige så længe til, vil det være passe.

Den såkaldte **vignettering** ved kopieringen består deri, at man om portrætter o. l. dækker af større eller mindre partier af negativet ved hjælp af forskellige masker, vignetter o. l., som fåes i handelen.

132. Billedernes toning (eller farvning). Efterat kopien er færdig, skulde den fixeres. Men i fixerbadet får billedet en hæsleg gulbrun farve, hvorfor det først må bringes i et såkaldt tonebad, hvilket som regel består af klorgold.

Fra tonebadet lægges kopien og vugges 10 minutter i en skål med vand (gult lys), som efter dette tidsrum byttes et par gange, indtil det sidste vaskevand er aldeles klart. Selve toningen kan foregå ved dæmpet dagslys.

Guldbad med ediksurt natron.

133. Efter vaskningen lægges kopierne i følgende tonebad, der må tilberedes dagen før det skal benyttes.

I.

ediksurt natron, krystalliseret . . .	30 gr.
vand	2 liter

II.

klorguld	1 gr.
vand	50 cm ³

III.

dobbelt kulsurt natron 1 gr.
 vand 50 cm³.

Derefter blandes af opløsning:

I 200 cm³
 II 5 cm³
 III 0,1 til 2 cm³.

Efter mængden af III blir tonen mere og mere blålig.

134. Guldbad med rhodonammonium

gir rige farvetoner, idet halvskyggerne tones hurtigere end de dybe skygger. Det egner sig derfor godt til landskaber, hvor fjerne bjerge viser sig blålige, medens forgrunden blir mere brun.

I.

rhodonammonium 100 gr.
 vand 1000 cm³

II.

klorguld 1 gr.
 vand 50 cm³.

Dagen før det skal benyttes, blandes af:

I 100 cm³
 II 3—5 cm³,

idet der iagttages at II heldes op i I, forat guldets ikke skal bundfælde sig. Kopierne blir i badet først svage, gulagtige, men går siden over til brune, violette og sorte.

Billederne tages ud af badet, når den ønskede tone er opnået; dog bør de ligge nogle minutter til, for ikke ved fixeringen af blive rødlig.

Når badet har været benyttet, bør det atter tilsættes lidt af gulddopløsningen.

135. Kopiernes fixering foregår i en opløsning af:

fixernatron	100 gr.
vand	500 cm ³ .

Efter fixeringen må billederne vaskes grundigt, da de ellers ødelægges af tilbageværende fixernatron. 8 til 10 gange bør vaskevandet byttes og billederne ligge ca. 5 minutter i hvert vand. Skadeligt virker vaskningen, når den varer i over 10 timer. Til vaksning findes mange bekvemme, selv-virkende apparater i handelen. Fixeringen er tilendebragt, når billedet i gjenemsigt er klart og jævnt uden mørkere flekker.

136. Albuminbilledernes tørring foregår enten mellem trækpapir under tryk for at få dem plane eller ved ophængning i klyper på snorer.

Celloïdinpapir.

137. Celloïdinpapir ligner såvel i brugen som i billedernes udseende meget albuminpapir, men har den fordel, at det holder sig brugbart i lang tid. Fremgangsmaaden ved dets brug er som i det foregående beskrevet; dog bør billederne før toningen ligge ca. 15 minutter i en 5% kogsaltopløsning. Et passende tonebad er følgende:

I:

klorguld	1 gr.
destilleret vand	100 cm ³
ediksurt natron, dobbelt smeltet	20 gr.
destilleret vand	500 cm ³

II.

klørguld	1 gr.
destilleret vand	100 cm ³
rhodonammonium	10 gr.
destilleret vand	500 cm ³ .

For albumintoner tages af:

I	100 cm ³
II	100 cm ³ .

For blå toner:

I	100 cm ³
II	1—5 cm ³
vand	100 cm ³ .

For platinatoner:

I	100 cm ³
II	10—20 cm ³
vand	100 cm ³ .

Billederne kan også tones og fixeres samtidig i et såkaldt tonfixerbad, men må da ikke vaskes først. Tonfixerbadet er sammensat således:

138. Tonfixerbad for celloïdinbilleder.

fixernatron	500 gr.
rhodanamonium	55 gr.
ediksurt bly	20 gr.
vand	1 500 (cm ³ 1,5 l.)

hertil sættes en opløsning af

alun	15 gr.
vand	200 cm ³

derpå tilsættes en blanding af

salpetersurt bly	20 gr.
citronsyre	15 gr.
vand	100 cm ³ .

Det hele filtreres derpå og tilsættes

klorguld	1 gr.
vand.	200 cm ³ .

Aristopapir.

139. **Aristopapir.** Det er nogle få år siden, dr. Liesegang i Düsseldorf bragte dette med klorsølvgelatin præparerede papir i handelen, og det har opnået betydelig udbredelse på grund af de forskellige udmærkede egenskaber, som det kan opvise. På samme tid, som det gengiver de mindste detaljer i negativet, leverer det selv efter flau negative briliante aftryk og kan efter behag gøres mat eller gives den høieste glans uden hjælp af gelatinering eller satinering. Papiret bør helst opbevares i blikæsker, så at det er sikkert beskyttet mod lys og fugtighed. Vi har dog selv altid kun haft det liggende indpakket nede i en bordskuffe i længere tid og uden ulempe. Selv om det blir lidt gulagtigt, gør dette intet, da det igjen forsvinder ved toningen og fixeringen.

Kopieringen foregår som ved albuminpapir i kopirammen, og man må i denne lade billedet bli noget mørkere, end man ønsker det færdige billede. Tætte negative kan på nogle minutter kopieres i det skarpeste sollys, medens flau negative kun må kopieres i lidet lys (mod nord). Kopierede billeder kan ligge så længe man vil, inden de tones og fixeres, når der blot ikke kommer lys eller fugtighed til dem.

140. **Kopiernes toning.** Ethvert guldbad, der benyttes til albumin- og celloïdinpapir, kan også benyttes til aristopapir. (Se 133, 134 og 137).

Man lægger kopierne med billedsiden nedad i rent vand og fornyer det en 5—6 gange, hvis det blir melkagtigt. Dette hidrører fra kalk i vandet. Sådant melkagtigt vand bør,

efterat det er brugt, opbevares i en stenkrug, da det indeholder sølv og kan sælges til raffinieranstalterne. Derpå lægges kopierne i guldbadet, som må holdes i stadig bevægelse, og man vil da bemærke, at farven efterhvert vil gå over fra rødt til brunt, purpur og blåt. Den farve, som billedet viser, når man ser gennem det mod lyset, vil det også beholde, når det er fixeret.

Derpå lægges det 5 minutter i mættet alunopløsning (100 gram alun til 1 liter vand); derefter vaskes det godt i vand. Guldbadet kan benyttes igjen, når man for hver gang tilsætter lidt klorguldopløsning 1 : 100.

141. Platina tønbad. For brun til sort tone anvendes følgende bad:

A. Oxalsurt kali.....	2 dele	} 166,66 gram.
fosforsurt kali.....	1 del	
vand	1 liter.	
B. Kalium platinkloryr	1 del	
vand	20 dele	

Ligefør det skal bruges blandes 6 dele A med 1 del B. Billederne vaskes som sædvanlig først og tones derpå. For at få en sort tone, lar man billederne ligge 25—40 minutter, endog længere i tonebadet; det er unødvendigt at bevege dette. Billederne ser da blåviolet ud og antar først efter fixeringen den sorte tone. Billederne skal være mere holdbare end sådanne, der er toned med guld.

142. Fixeringen. Fixeringen foregår i en blanding af 5—8 dele vand og 1 del fixernatron i løbet af 5—10 minutter. Billedet må ved at sees igjennem være klart og rent. Fixerbadet må holdes i bevægelse. Vaskningen foregår i ofte ombyttet vand i løbet af 2 timer.

143. Tønfixerbad. I dette tones og fixeres billederne samtidig og må være temmelig mørkt kopierede.

Vand.....	800 kubikcentimeter
fixernatron	200 gram
rhodanammonium	25 gram
ediksurt natron.....	15 gram.

Hertil sættes en opløsning af:

Vand.....	50 kubikcentimeter
alun (kali).....	4 gram.

Derpå tilsættes en blanding af:

Vand.....	10 kubikcentimeter
salpetersurt sølv.....	2 gram
kogsalt.....	2 gram,

hvorpå det hele rystes godt og blir stående en dag; derpå filtreres det og tilføies:

Vand.....	200 kubikcentimeter
klorguld.....	1 gram
klorammonium.....	2 gram.

Badetholder sig uforandret og leverer smukke brune indtil blålig sorte toner. I begyndelsen tar toningen en time senere mindre.

Når billederne begynder at bli grønagtig blå, må badet kasseres, da det da ikke indeholder mere guld. Det er imidlertid meget sølvholdigt og kan benyttes ved tilberedningen af nyt bad, idet man blander 4 dele af det nye bad med 1 del af det gamle, hvilket må ske en dag før det skal benyttes. I dette tilfælde behøver det nye bad ikke at tilsættes salpetersurt sølv og kogsalt. Badet får snart et skiddent nedslag, hvilket ikke kan undgås; men det skader ikke, og kan filtreres af.

144. Om Aristopapirs (klorgelatin-papirs) behandling i sin almindelighed kan gives følgende regler: Læg ind papiret i kopirammen i dæmpet (helst gult) lys.

Er negativet hårdt, kan en blødere kopi fåes, ved at man udsætter kopien nogle øieblikke for dagslyset, idet det tages ud af kopirammen.

Tonebadet må prøves med lakmuspapir, hvis billederne blir ujevnt tonede. Viser den (side 130) angivne prøve, at badet er surt, må der tilsættes mere alkali.

Når tonebadet er udbrugt, blir billederne gulagtige og grønne i halvtonerne; nyt bad! Det nytter ikke at tilsætte det gamle tonfixerbad guld.

Når der anvendes et tonebad med rhodanammonium, bør billederne efter vaskningen hærdes i et alunbad.

Hvis billederne tørres på glas- eller ferrotypplade, må denne først renses grundigt med vand og svamp.

Flekker på billederne kommer som oftest af fixernatron eller andre kemikalier på fotografens fingre.

Bruges et delt tonebad, må man på det omhyggeligste undgå, at der kommer spor af fixernatron i berøring med kopien enten før eller under toningen.

Vaskningen foregår bedst derved, at man lægger kopierne over fra en skål i en anden og stadig vexler vand i skålerne.

145. Forskjellige sorter aristopapir. Som nævnt er det et papir med klorsølv i gelatin, der kaldes *aristopapir*, og således kan forekomme under de forskjelligste navne, hvoraf vi skal nævne de almindeligste nemlig: Liesegangs aristo, Kurz's klorsølvpapir, Obernetterpapir, Eastmans «Solio-papir», Bühlers Portrait-papir og Mignon-papir (mat overflade), Stolze's klorsølvpapir A; holdbart, forsølvet gelatinpapir fra Dresdener Albuminpapirfabrik o. m. fl.

Man må ikke være for ængstelig ligeoverfor fabrikanternes forskrifter for disse forskjellige papirsorters behandling, idet de kan behandles omtrent ens. Har man derfor fundet et

tonebad og fixerbad, hvis benyttelse man liker, tør det være brugbart for alle de ovenfor anførte papirsorter.

146. Billedernes tørring kan foregå ved på sædvanlig måde at ophænge dem i klyper, men ikke mellem trækpapir. Det bedste er dog at tørre dem på glasplader eller ferrotypplader (jernplader) på en af de i det følgende beskrevne måder.

Glaspladerne vaskes med sæbe og vand godt rene og tørres godt. Derpå indrives de ved hjælp af en tør klud eller bomuldsdot med fint talkpulver. Når dette er støvet af lægges kopien med billedsiden mod glaspladen og trykkes godt mod denne ved hjælp af trækpapir eller en gummikvet-scher. Pladerne henstilles derefter til langsom tørring. Ved ferrotyppladerne behøver man ikke at bruge talk. På glaspladerne blir billederne speilblanke, på ferrotyppladerne blanke. For at erholde matte billeder kan man bruge matte glasplader, men man må da være forsigtig, så ikke noget af talken blir igjen. Når kopierne lægges 5 minutter i mættet alunopløsning og derpå afskylles, før de trykkes mod ferrotyp- eller glaspladen, går de siden lettere af. De må ikke søges fjernede fra pladerne, inden de er fuldkommen tørre. For at være sikker på, at billederne ikke skal bli hængende ved pladerne, kan disse først afrives med en blanding af 250 gram benzin og 1 gram gult vox.

Tegnepapir.

147. Kopiering på tegnepapir. På det bekjendte udmærkede Whatman's tegnepapir kan der fremstilles særdeles smukke kopier i sølvtryk. Sådanne billeder behøver ikke at opklæbes, idet man sørger for ved kopieringen at la der bli tilstrækkelig store hvide kanter. Billederne får på denne

måde et præg som ved akvareltegninger. Biggs har angivet måden for fremstilling af sådanne billeder. Der er ingen egentlig vanskelighed ved deres fremstilling, men man må være lidt omhyggelig for at opnå smukke resultater. Når papiret er skåret i den størrelse, man ønsker, det skal ha, lar man det flyde på en opløsning af:

Gelatin	2,5 gram
vand.....	300 gram
kjøkkensalt.....	3 gram.

For større billeder får man ta det dobbelte.

Derefter lar man det tørre langsomt, og det kan gjenmmes, så længe man vil. Før det skal bruges, må det gøres ømfndtligt for lys. Man bør sætte et blyantmærke på den side af papiret, der har flydt på saltopløsningen. Papiret fæstes på et brett med den saltede side opad og lægges noget skrånende, således at man kan smøre på den ømfndtlige opløsning med en kost. Kosten kan passende gøres af et stykke glaserør med vel en centimeters diameter, hvori der trykkes fast en dot bomuld. Bomulden tvindes sammen, og gjennem den kan man trække en tråd, der går gjennem glaserøret og hvorved man sørger for at holde bomulden tæt indtil glaserørets ende, dog således at der hænger en busk løs bomuld nedenfor. Den ømfndtliggjørende opløsning består af:

Sølvnitrat	35 gram
vand	300 gram

hertil sættes dråbe for dråbe koncentreret ammoniakopløsning, således at det nedslag, som i begyndelsen danner sig, igjen opløses, og blandingen blir klar som vand.

Bomuldspenselen fyldes godt med denne opløsning og stryges i lange drag regelmæssig tvers over papiret. Papiret hænges derpå op til tørring på en snor ved hjælp af almin-

delige klyper. I det laveste hjørne bør der anbringes et stykke træpapir for at opta dryppene. Hvis man har hastværk, kan papiret tørres i nærheden af et ildsted. Dagslys må herunder absolut undgås.

Kopieringen foregår på sædvanlig måde i kopirammen. Billedet må trykkes betydelig mørkere, end man ønsker det færdigt, da det går tilbage i tonebadet.

Et godt tonebad er følgende:

Klorguld	1 gram
dobbelt kulsurt natron.....	30 gram
vand.....	$\frac{1}{2}$ liter.

Almindelige albuminkopier blir i dette brune, medens kopier på tegnepapir får en sort tone ikke ulig platinkopier. Fixering og vaskning foregår på almindelig måde. Billederne har den fordel, at de ikke krøller sig som almindeligt albuminapapir.

Platinapapir.

148. Direkte kopierende platinapapir. I almindelighed forlanger man af et fotografisk aftryk (kopi), under forudsætning af et godt negativ, blød men samtidig briljant nyancering i farverne, harmonisk billedstemning, smukt, jævnt korn og den største uforanderlighed og holdbarhed. En muligst nøjagtig gjengivelse endog af de mindste detaljer er en bifordring, som opstilles af mange, men kun i få tilfælde er berettiget og i det store heletaget som ukunstnerisk ja endog forstyrrende heller kan være uopfyldt.

Ser vi nu bort fra de indirekte kopimetoder, altså sådanne hvorved kopien må «fremkaldes», så er som tidligere nævnt, den ældste af de i praxis indførte kopimetoder den på albuminapapir. Det er imidlertid bekjendt, hvilke ulemper

denne medfører, hvor let papiret fordærves under processen, hvor hurtig billederne gulnes og bleges, og hvor tidsrøvende selve fremgangsmåden er; den fedtagtige glans hos billederne kan heller ikke siges at tilfredsstille kunstneriske fordringer. Også arbeidet med aristopapir (klorsølv-gelatin) er ganske penibelt. Det egner sig bedst for sådanne billeder, hvori man ønsker, at alle detaljer skal komme frem.

Også platinakopiering (platinotypi) hørte indtil for kort tid siden til de måder, som vi skulde lade ude af betragtning på grund af dens omstændelighed og vanskelighed. Ikke alene at papiret måtte behandles med den største ængstelighed for at beskytte det mod fugtig luft, men de exponerede billeder måtte også «fremkaldes» i varmt natriumoxalat. Dette kan imidlertid nu undgås ved det af ingeniørkaptein Pizzighelli opfundne platinapapir, som ikke forlanger nogen kunstig fremkaldelse, ikke trænger nogen toning og fritager for anvendelsen af det ubehagelige fixernatron.

Dette Pizzighellipapir, som nu fabrikeres af mange firmaer, giver trods den enkle behandlingsmåde resultater, som tilfredsstiller alle kunstneriske fordringer.

Papiret, som må opbevares tørt, kopieres på sædvanlig måde i kopirammen, indtil det har nået den kraft, som man endelig ønsker af det. Dette bemerkes, idet man med munden ånder på papiret (et hjørne af det). Når det er tilstrækkeligt kopieret, puster man på det med munden til alle dele er lige meget fremkomne.

Man kan også holde det over en dampende kjedel eller en skål med kogende vand. Det må ikke fugtes direkte med vand. Derpå lægges det i meget fortyndet saltsyre (i en almindelig trepægls flaske med vand omtrent 10 gr. saltsyre eller en blanding af 1 : 70). For at få de lyse partier ganske

hvide, kan man skifte badet et par gange, således at billedet hver gang ligger ca. 5 minutter deri. Tilslut vaskes det et kvarter i vand. Som det vil bemærkes, kan man neppe tænke sig en enklere fremgangsmåde.

Ved aftagning af portrætter må det anbefales at benytte en meget lys baggrund.

Det er meget let at udføre retuchering på det færdige billede med kinesisk tusch. Akvarelfarve lader sig meget let lægge på billederne.

Det kan anbefales at opklæbe billederne på karton af ren grå farve. Dette papir giver de bedste billeder ved kraftige negativer. Ved tynde plader blir kopierne sorte ligesom sodede.

Bromidpapir.

149. Eastmanpapir var det navn, hvorunder den fotografiske verden for ca. 9 år siden blev overrasket med en nyhed, der fremkaldte en hel overvæltning i den tidligere fremgangsmaade ved kopieringen. Det nye papir tillod nemlig at udføre kopieringen ved kunstigt lys, så man blev uafhængig af det forskellige dagslys.

Dette papirs belæg er på det nærmeste af samme sammensætning som belægget på de negative plader dog noget mindre følsomt. Papiret må indlægges i kopirammen i mørkkammeret og udsættes derefter for lyset fra en gasflamme, en petroleums-lampe, et par stearinlys e. l. Expositionstiden er afhængig af lyskilden og negativets egenskaber. Kraftige negativer må have stærkt lys, flæne meget svagt lys.

Et almindeligt godt, blødt negativ vil ved en gasflamme (snitbrænder) i ca. 50 cm. afstand fordre en exposition af 5—10 sekunder.

Der findes nu sådant bromidpapir fra de forskellige fabrikanten, og man får derved smukke billeder, der i farve

har mest lighed med en tuschtegning. De forlanger intet tonebad, men må efter kopieringen fremkaldes i lighed med negativerne.

150. Fremkalder for bromidpapir. Hertil benyttes mest jernoxalat som omhandlet side 134 o. fl. Det maa sørges for, at de mættede opløsninger er sure, ved tilsætning dråbevis af ediksyre.

Der kan tages følgende blanding:

Oxalsurkaliopløsning 120 cm³

jernvitriolopløsning 20 cm³

bromkaliumopløsning (1:10).... 1 cm³.

Førend kopien lægges i denne fremkalder, lægges den i rent vand, til den blir oplødt.

Såsnart billedet er fremkommet klart og briljant, lægges det i følgende klarebad, som også stopper den videre fremkaldelse:

Ediksyre 2 cm³

Vand 1 liter.

Dette bad bør vexles 3 gange på kopien, før den lægges i fixerbadet, der kan laves således:

Mættet fixernatronopløsning 1 del

Vand 3 dele.

Fixeringen foregaar i løbet af ca. 10 minutter, hvorefter kopierne vaskes i flere gange byttet vand i to timer.

Viser der sig blærer i papiret, bør man sætte lidt almindeligt kjøkkensalt i det første vaskevand.

Også metol er en meget god fremkalder for brompapir.

151. Brompapir forekommer med glat og med grov overflade, og for større billeder passer det sidste udmærket. Kopierne tørres som for aristopapir forklaret.

152. Excelsior-fremkaldelsespapir kaldes et nyt hurtigkopierende papir, der er opfundet af hoffotogr. *Hans Brand* i Bayern. Det leveres fra firmaet *Gebr. Herzheim* i Düren

og er bestemt for hurtigkopiering ved dagslys. Der benyttes hertil et særlig konstrueret kopiapparat eller ramme.

Billedernes karakter er nærmest albumin- eller aristo-billedernes.

Fabrikanterne har på forespørgsel ikke villet gjøre os bekendt med fremkalderens sammensætning, hvilken dog neppe længe vil forblive nogen hemmelighed.

Toningen foregår ved et almindeligt guldbad.

Det tør antages, at et stort fremskridt især for fotografraferne, der skal tage mange kopier af samme plade, betegnes ved denne opfindelse.

153. Dr. Jacoby's platinpapir til fremkaldelse må også nævnes i denne forbindelse. Det fremkaldes i ferrid oxalatopløsning og gir særdeles smukt farvede billeder.

Montering.

154. Fotografiernes opklæbning og endelige afpudsning. Inden behandlingen af kopierne påbegyndes, bør disse beklippes; man bør ikke opsætte hermed tilsidst, men udføre dette før toningen og fixeringen finder sted, iallefald tilnærmelsesvis. Det er urigtigt af amatøren altid at anse sig bunden til et og samme format eller til bestemte dimensioner, især når man har at gjøre med landskabsbilleder, da det snart kan vise sig hensigtsmæssigt at benytte en kvadratisk, snart en langagtig form, medens nogle billeder vil betinge en vertikal, andre en horisontal stilling.

Ved portrætter kan man gi' den almindelige regel, at der skal være størst rum på den side, hvorimod øinene ser. Det støder et kunstnerisk blik at se en stor flade bag figuren, forudsat, at denne er stillet i hel eller tre fjerdedels profil.

Til opklæbningen må vi anbefale stivelse; men hvis den

ikke tilsættes et antiseptisk middel, vil den, udsat for luft og temperatur, utvivlsomt vise sig mindre god efter en tids forløb. Som antiseptiske midler anbefales kamfer, kreosot, salicylsyre og flere andre. Det sikreste er dog at anvende den nylavet, først opløst i koldt derpå tilsat kogende vand under stadig omrøring.

Man kan anvende varm gummi, klister eller fiskelim og smører på med en stiv pensel. Bedst er dog en opløsning af lim i spiritus, der før brugen smeltes ved at flasken sættes i varmt vand. For at tilberede dette såkaldte «Liesegang's Klebmittel», der også kan fåes færdigt i handelen, lægger man 100 gram godt lim i koldt vand; når det efter flere timers forløb er bleven godt gjennemblødt, helder man vandet af og opvarmer limet i et blikkar, der sættes i varmt vand så længe, til limet er smeltet. Derpå tilsættes det med en blanding af 200 kubikcm. spiritus og 75 kubikcm. varmt vand, der omrøres godt ved hjælp af en visp og videre 40—50 kubikcm. glycerin og 20 dråber karbolsyre. Efter limsorten må blandingsforholdet ændres.

Ved de stærkt glinsende billeder går noget af glansen af, hvorfor enkelte kun klæber dem på hjørnerne eller kanterne.

I55. Stereoskopbilleders opklæbning. Side 92 til 95 har vi angivet, hvad der må iagttages for at tage gode stereoskopbilleder; for at de skal blive skuffende og smukke må de også klæbes rigtig op.

For det første må det erindres, at det billede, som er taget med høire objektiv, også må ses med høire øie. I kopirammen ligger det imidlertid omvendt, således at på kopipapiret er det høire billede kommen til venstre. Man må altså klippe de to billeder fra hinanden og mærke dem med bogstaverne h(høire) og v(venstre), idet man bytter dem om og klæber dem op således.

Billedets høide er det som nævnt ikke så nøie med; men dets bredde bør ikke overstige 70 mm. Man tager kopien ud af rammen, lægger den med billedsiden ned og sætter på bagsiden af høire billede med en blyant bogstavet h, hvilket betyder, at det skal stå tilhøire på kartongen, derpå skjærer man sig bedst ud af tynd karton en model 70 mm. bred til at skjære alle billederne efter. Billederne bør dernæst skjæres således, at der på høire side af det venstre viser sig lidt mere af gjenstandene end på høire side af det høire billede. Når man så klæber billederne 2 à 3 mm. fra hinanden på mørk karton f. ex. chokoladefarvet, så vil billederne få relief også ligeoverfor kartongen og ligesom ligge bagenfor denne.

Fra *Chadwick* i Manchester får man kjøbt modeller af zink til at skjære efter med tre forskjellige billedafstande.

Når man, hvad der ubetinget er smukkeste, kopierer stereoskopbillederne på diapositivplader med matsleben bagside, bør der hertil benyttes særskilte kopirammer som bl. a. også fåes fra den samme fabrikant som foran nævnt.

156. Kopier på glas eller gelatin, transparenter, diapositiver. De såkaldte diapositiver eller transparentbilleder adskiller sig fra de sædvanlige kopier kun derved, at de må sees i gjennemskinskende lys. De fremstilles fordetmeste på glas og kan ophænges på vinduer eller andetsteds, hvor lyset skinner igjennem dem. Et diapositiv adskiller sig altså fra et negativ deri, at lys og skygger i det er rigtige og ikke omvendte. For at fremstille et diapositiv lægger man en lidet følsom tørplade i kopirammen under et negativ og belyser det fra 5 sekunder indtil et minut i mørkkammeret ved hjælp af en gasflamme eller en anden flamme. Rammen bør holdes ca. en $\frac{1}{2}$ meter fra lysflammen. Man bør fremkalde med oxalat og sætte til betydelig meget bromopløsning og

vand. Man må ophøre med fremkaldelsen medens lyspartierne endnu er klare. I den senere tid anvendes der meget til diapositiver klorsølvgelatinplader, og man bør til disse bruge en fremkalder efter den opskrift, som medfølger pladerne.

Forstørrelse.

157. Forstørrelse ved dagslys. Tænker man sig en mand opstillet foran fotografiapparatet til fotografering, så falder hans billede på pladen bag i apparatet. Sætter man så siden det færdige negativ i apparatet på pladens sted og en skjærm på den plads, manden stod, og dertil belyser negativet stærkt, så vil der på skjærmen falde et billede som i størrelse netop er så stort som den fotograferede mand. Værelset, hvori dette sker, bør være mørkt. Er alt (aktinsk) lys udestængt fra skjærmen, således at blot de fra apparatet (objektivet) kommende lysstråler træffer den, og man på skjærmen har anbragt positivpapir f. ex. Eastmans bromidpapir, så vil det forståes, at man ved passende exposition får et positivt billede på papiret. Dette fremkaldes på sædvanlig måde.

Sættes ikke skjærmen i samme afstand fra fotografiapparatet, som den fotograferede gjenstand befandt sig, men enten nærmere til eller fjernere fra dette, så vil billedet enten blive mindre eller større end den fotograferede gjenstand.

I fig. 123 har vi antydnet en meget enkel anordning af forstørrelse ved hjælp af dagslys. Et vindu er tildækket på en firkant nær så stor som det negativ, der skal forstørres. Det anbringes da foran den frie del af vinduet og ved et klæde sørges der for, at alle de lysstråler, som går gennem negativet, kun træffer objektivet men ikke fordeler sig i rummet. Ude foran vinduet anbringes på skrå et speil, som kan kaste lysstrålerne parallelle ind på negativet. Billedet af

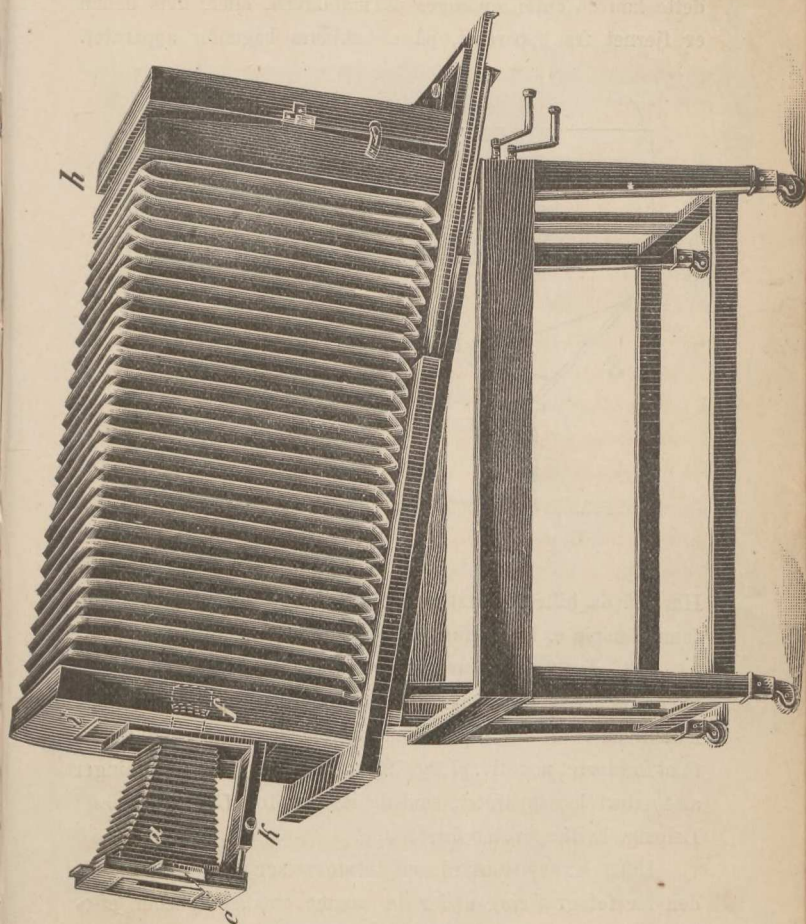


Fig. 122.

dette kan da enten opfanges på matskiven, eller, hvis denne er fjernet fra apparatet, på en skjærm bagenfor apparatet.

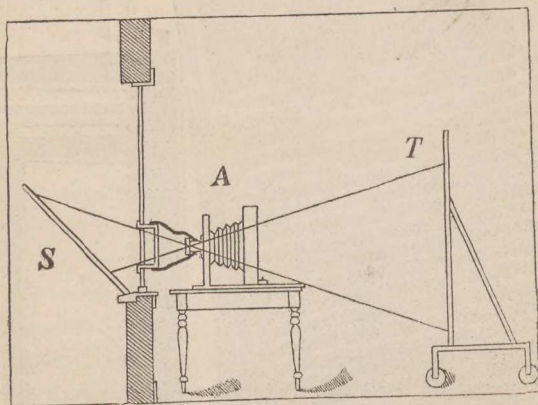


Fig. 123.

Her må da billedet først indstilles skarpt, hvorefter det følgende papir e. l. anbringes og exponeringen udføres.

158. Forstørrede negativer. Har man i vindusåbningen istedetfor et negativ anbragt et diapositiv, så vil man på matskiven få et negativt billede og således på en plade kunne få et forstørret negativ. I fig. 122 og 124 er angivet anordninger af forstørrelsesapparater, som de leveres fra *Chr. Harbers* i Leipzig, hvilke er let forståelige.

159. Expositionstid ved forstørrelser med daglys. Når den for fotografering under de samme omstændigheder efter 102 og 103 beregnede expositionstid (T) er funden, må man ved forstørrelse eller formindskelse multiplicere den med tallene i følgende tabel XXIII.

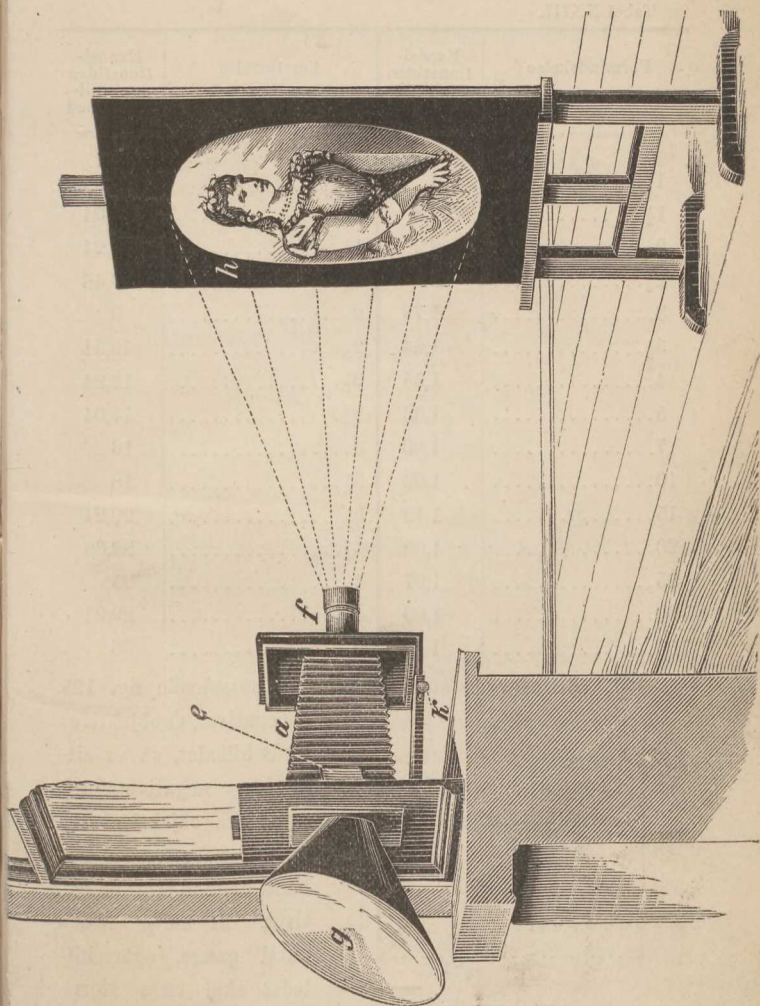


Fig. 124.

Tabel XXIII.

Formindskelse gange	Exposi- tionstiden multipli- seres med	Forstørrelse gange	Exposi- tionstiden multipli- seres med
1.....	4	1.....	4
$1\frac{1}{2}$	2,8	$1\frac{1}{4}$	5,04
2.....	2,2	$1\frac{1}{2}$	6,24
$2\frac{1}{2}$	2	$1\frac{3}{4}$	7,48
3.....	1,75	2.....	9
$3\frac{1}{2}$	1,64	$2\frac{1}{4}$	10,54
4.....	1,55	$2\frac{1}{2}$	12,24
5.....	1,43	$2\frac{3}{4}$	14,04
7.....	1,30	3.....	16
10.....	1,22	$3\frac{1}{4}$	18
15.....	1,12	$3\frac{1}{2}$	20,24
20.....	1,08	$3\frac{3}{4}$	22,66
25.....	1,07	4.....	25
60.....	1,03	$4\frac{1}{2}$	29,24
100.....	1	5.....	36

160. Billedernes størrelse. Er i hosstående fig. 125

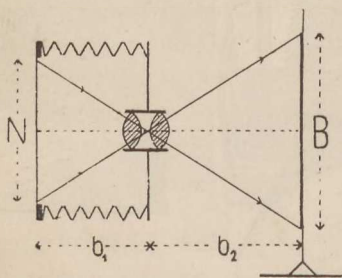


Fig. 125 .

Er i hosstående fig. 125 N negativet, O objektivet og B billedet, så er altså b_1 = negativets afstand fra objektivet og b_2 = det forstørrede billedes afstand fra objektivet. Er nu p = det antal gange, som billedet skal være større end negativet, altså

$B = p \times N$ og $\frac{B}{N} = \frac{b_2}{b_1}$, så er ifølge 12 (side 11).

$B = N \times \frac{b_2 - f}{f} = p \times N$, når f = objektivets brændvidde. Man kan altså heraf beregne den afstand fra objektivet, hvori skjærmen må opstilles, for at opnå en bestemt forstørrelse = p gange.

$$p = \frac{b_2 - f}{f} \quad \text{og} \quad b_2 = f(1 + p) \quad (15)$$

Negativets afstand fra objektivet beregnes da af

$$B = N \times \frac{f}{b_1 - f} = p \times N,$$

hvorved
$$b_1 = \frac{f(1 + p)}{p} \quad (16)$$

Skjermens afstand fra objektivet blir altså så mange gange større end negativets afstand derfra som den ønskede forstørrelse = p .

$$b_2 = b_1 \cdot p$$

Vil man altså f. ex. forstørre negativet fem gange, så må skjærmen anbringes $5 + 1 = 6$ gange brændvidden (= f) fra objektivet. Har man et håndapparat for 9 cm. $\times$ 12 cm. plader og et objektiv med 150 mm. = 0,15 cm. brændvidde, og man herved vil skaffe sig billeder 45 cm. $\times$ 60 cm. (altså 5 ganges forstørrelse), må skjærmen med kopipapiret anbringes i en afstand

$$b_2 = 15 \times (5 + 1) = 15 \times 6 = 90 \text{ cm.}$$

fra objektivet. Negativet må da på den anden side stå

$$b_1 = \frac{15 \times (5 + 1)}{5} = 18 \text{ cm. fra objektivet.}$$

Tabel XXIV.

Forstørrelsen $p =$	1.	2.	3.	4.
Brændvidden	$b_2 = 16$	24	32	40
$f = 8$	$b_1 = 16$	12	10,7	10
$f = 9$	$b_2 = 18$	27	36	45
	$b_1 = 18$	13,5	12	11,3
$f = 10$	$b_2 = 20$	30	40	50
	$b_1 = 20$	15	13,3	12,5
$f = 11$	$b_2 = 22$	33	44	55
	$b_1 = 22$	16,5	14,7	13,8
$f = 12$	$b_2 = 24$	36	48	60
	$b_1 = 24$	18	16	15
$f = 13$	$b_2 = 26$	39	52	65
	$b_1 = 26$	19,5	17,3	16,3
$f = 14$	$b_2 = 28$	42	56	70
	$b_1 = 28$	21	18,7	17,5
$f = 15$	$b_2 = 30$	45	60	75
	$b_1 = 30$	22,5	20	18,8
$f = 16$	$b_2 = 32$	48	64	80
	$b_1 = 32$	24	21,3	20
$f = 17$	$b_2 = 34$	51	68	85
	$b_1 = 34$	25,5	22,7	21,3
$f = 18$	$b_2 = 36$	54	74	90
	$b_1 = 36$	27	24	22,5
$f = 19$	$b_2 = 38$	57	76	95
	$b_1 = 38$	28,5	25,3	23,9
$f = 20$	$b_2 = 40$	60	80	100
	$b_1 = 40$	30	26,6	25

5.	6.	7.	8.	9.	10.
48 9,6	56 9,3	64 9,1	72 9	80 8,8	88 8,8
54 10,8	63 10,5	72 10,3	81 10,1	90 10	99 9,9
60 12	70 11,7	80 11,4	90 11,3	100 11,1	110 11
66 13,2	77 12,8	88 12,6	99 12,4	110 12,2	121 12,1
72 14,4	84 14	96 13,7	108 13,5	120 13,3	132 13,2
78 15,6	91 15,1	104 14,9	117 14,6	130 14,4	143 14,3
84 16,8	98 16,3	112 16	126 15,8	140 15,6	154 15,5
90 18	105 17,5	120 17,1	135 16,9	150 16,7	165 16,5
96 19,2	112 18,7	128 18,3	144 18	160 17,8	176 17,6
102 20,4	119 19,8	136 19,4	153 19,1	170 18,9	187 18,7
108 21,6	126 21	144 20,6	162 20,3	180 20	198 19,8
114 22,8	133 22,2	152 21,7	171 21,4	190 21,1	209 20,9
120 24	140 23,3	160 22,9	180 22,5	200 22,2	220 22

I tabel XXIV på side 196—197 vil man finde de sammenhørende størrelser for p , b_1 , b_2 og f . (Se også tab. XIII side 100, der kan benyttes, når ikke tabel XXIV indeholder det benyttede objektivs brændvidde).

For at skaffe sig et forstørret fotografi, har man altså to frengangsmader, hvortil de samme apparater benyttes:

1. Man fremstiller et forstørret negativ, hvorved man altså kan skaffe sig så mange kopier man vil. Hertil må man først fremstille en positiv plade (et diapositiv) og så deraf et forstørret negativ. Dette passer bedst for mindre forstørrelser fra 2 til 3 à 4 gange.

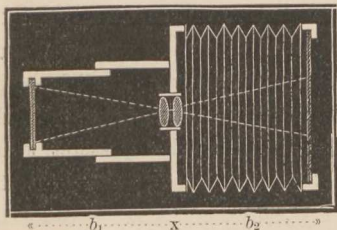
2. Man benytter sit oprindelige negativ og forstørrer direkte på positivpapir (f. ex. på Eastmans), hvilket passer bedst for store forstørrelser.

Det er en stor fordel at kunne benytte et håndkamera med små plader f. ex. 9 cm. $\times$ 12 cm. og så siden at kunne forstørre dem. Hertil kan da sædvanligvis benyttes håndkameraets objektiv; iethvert fald bør dette være brugbart hertil.

Det enkleste forstørrelsesapparat har man i sit eget kamera, når dette ikke er for lidet. Man har f. ex. et kamera til 18 cm. $\times$ 24 cm. plader. Hertil trænges f. ex. et objektiv med en brændvidde af 36 cm. Kameraets udtræk bør da udgjøre det dobbelte heraf eller 72 cm.

Har man i sit håndkamera et lidet objektiv med f. ex. 9 cm. brændvidde, så kan man ved at anbringe dette på det store kamera opnå en forstørrelse af indtil 7 gange. (Se tabellen; ret ud for $f = 9$ og $b_2 = 72$ findes $p = 7$). Man trænger da blot et særskilt objektivbret, hvorpå det lille objektiv anbringes og udenom dette en tud som i fig. 126 antydnet. På enden af denne tud anbringes det negativ eller positiv, som skal forstørres og i den sædvanlige kaset får man

da billedet enten på positivpapir eller et negativ. Når man har det lille objektiv, vil neppe den hele udgift til denne



forandring komme over et par kroner. I et kamera, der passer for 13 cm. $\times$ 18 cm. plader, som da bør have et udtræk af 55 cm., vilde man kunne forstørre

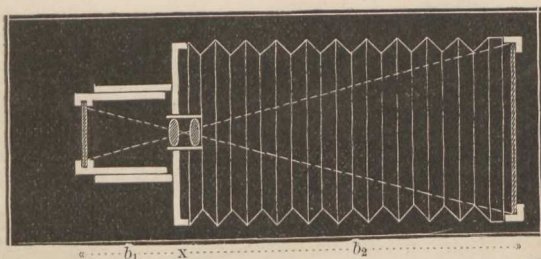


Fig. 126.

indtil 5 gange med det nævnte objektiv osv.

Kameraet bør rettes mod den åbne himmel under expositionen, der kan beregnes som i 159 nævnt.

161. Ved usymetriske objektiver (38 side 43) må det iagttages, at objektivet anbringes således i forstørrelsesapparatet, at den side af objektivet, der ved fotograferingen vendte mod gjenstanden, ved forstørrelsen kommer til at vende mod det forstørrede billede.

162. Forstørrelse ved kunstigt lys. Laterna magika er et apparat, som gjengiver billedet i forstørret målestok på en væg, en hvid skjærm eller lignende. Som lyskilde kan bruges lamper, lys, magnesium, elektrisk lys o. s. v. Billedet

må belyses fra en lyskilde, der har samme egenskab som solens stråler nemlig at være parallelle. For at opnå dette stiller man mellem lampen og det positive billede en såkaldt kondensationslinse, der bringer de divergerende stråler fra lampen til at træffe den positive plade parallelt og ensartet. Uden en sådan kondensator vil kun en enkelt del af pladen blive belyst. Efterat strålerne har passeret kondensatoren, opfanges de af et almindeligt objektiv, et portræt-

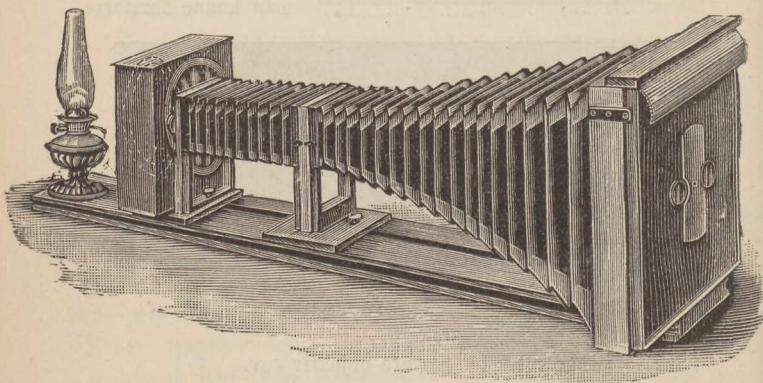


Fig. 127.

objektiv eller storvinklet objektiv og kastes (projiceres) atter fra dette på den flade, man vil have det. Fig. 127 viser et enkelt forstørrelsesapparat med petroleumslampe efter Meydenbauer.

163. *Laterna magica*. En af de mest effektfulde måder at fremvise fotografiske billeder på er uden tvivl ved hjælp af *laterna magica*. Den har i mange år været i brug ved forelæsninger af mere og mindre videnskabelig natur, ved forestillinger og reisebeskrivelser; billederne har længe været af en udmærket kvalitet både i teknisk og kunstnerisk henseende;

mange har været malet ved hånd og med en detalj, som har været forbausende; selv om forstørrelsen har været sexti diametre, har mange af de senere års direkte fotografier måttet tage anden plads ved sammenligning. Specielt har brugen af håndkameraet ledet til mange middelmådige og endog rent ud slette produkter. Der er selvfølgelig intet til hinder for at tage passende negativer med disse kamerar, men de har på grund af den tilsyneladende lette brug faldt i mange ukyndige hænder, og de har været misbrugt i høj grad; ingen brug af blender, feilagtig indstilling af billedet; med stilbare kammeraer: indtagning af nære gjenstande; med fast indstilling: skjæv og ustø holden under expositionen — alt feil, der har givet for mange slette produkter. På den anden side er der mange udmærkede billeder, som man aldrig havde kunnet få med det almindelige kamera — men de tages kun af de få, som virkelig har gjort sig et specielt studium af håndkameraet. Hvad der først fordres af et godt lanternebillede er minutøs skarphed over det hele, klart glas i de stærkeste lys og fin og gradvis nyancering fra dem til den dybeste skygge, som dog må være gjenemsigtig nok til at vise detaljer.

Heraf følger, at et negativ, som ikke er skarpt, er umuligt for et godt lanternebillede. Hvad de andre to betingelser angår, er der ikke ubetydeligt spillerum; selv om negativet ikke er, hvad man vilde kalde fuldkomment, hvad lys og skygge angår, kan man få meget gode billeder ved at variere lanternepladerne selv, måden at exponere dem på enten ved lang eller kort tid, svagt eller kraftigt lys og måden at fremkalde dem på; efter fremkaldelsen kan de forstærkes, reduceres eller tones, og den forskellige måde, hvorpå dette gøres, vil også have indflydelse på det endelige resultat.

Lanternebilleder kan fremstilles på to måder nemlig ved
1 kontakt-kopiering.

2 kopiering eller reduktion i kameraet.

164. Kontakt kopier. De bedste resultater fåes måske ved den våde kolodium proces, men herved er man nødt til selv at tilberede pladerne og behandlingen er ikke ganske ligetil. De plader, som nu forekommer i handelen, er enten tilberedte med klorgelatin eller bromidemulsion; de første er i regelen langsomme, de sidste hurtigere i forskellige grader, nogle nærmer sig langsomme negativplader. I den sidste tid kan man også købe færdige plader med omtrent samme emulsion som aristo papir, altså uden fremkaldelse. Hvilke af alle disse plader, man bør vælge, afhænger af flere omstændigheder; om man skal bruge en eller flere slags er også et uafgjort spørgsmål; det er vistnok så, at man arbejder bedre med en fremgangsmåde, som man kjender i alle detaljer, men på den anden side er der ingen, som er fuldkommen for alle slags negativer; det bedste bliver derfor måske, som sædvanligt et kompromis. Langsomme plader er uden tvivl bedst for svage negativer de hurtige for negativer med stærk kontrast. Kontaktkopiering med klorgelatin og bromid foregår i det hele taget bekvemmest ved kunstigt lys, den første ved hjælp af magnesium bånd, den sidste ved lampe eller gasblus.

Negativet lægges i en kopiramme på almindelig måde og lanternepladen ovenpå; man skulde sørge for, at pladens kanter beskyttes mod lys, og dette gøres i en almindelig kopiramme bedst ved hjælp af en maske af tyndt lystæt papir lagt mellem negativet og pladen; masken bør være noget større end pladen, så den kommer godt udenfor kanterne; der må naturligvis være en passende åbning for billedet. Hvor lanterne billedet kun er en del af et større negativ, vil man finde det

bekvemmt men slet ikke absolut nødvendigt, at bruge en speciel kopiramme, hvoraf der findes mange slags; i de bedste er der gjerne sørget for at beskytte pladens kanter uden brug af maske. Sådanne rammer kan kjøbes billigt i de fleste fotografiske handler og en af de bekvemmeste er vist i fig. 128.

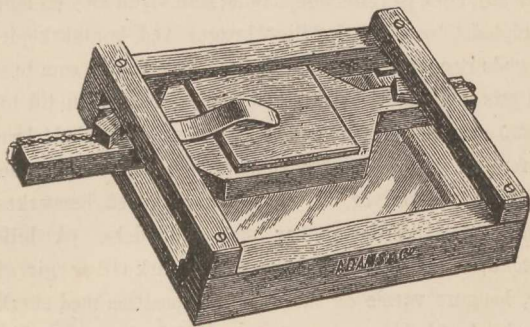


Fig. 128.

165. Exposition. Når pladen er lagt i kopirammen, er det næste skridt at belyse den; og det er neppe nødvendigt at sige, at af den rette udførelse af dette, afhænger det væsentligt, om det endelige billede blir heldigt eller det modsatte. Tiden, lysets styrke og negativets afstand fra det er alle faktorer, som har megen indflydelse, og deres rigtige bedømmelse for hvert negativ må for det væsentligste overlades til den praktiske erfaring; som almindelig regel må det gjentages, at for svage negativer bør man bruge langsomme plader, svagt lys i lang afstand og give så kort tid, som det er foreneligt med frembringelse af fuld detalj; for hårde eller underexponerede negativer, hurtige plader, kraftigt lys så nær som det er foreneligt med jevn belysning og rundelig tid; for meget

hårde negativer en fuld overexposition, hvorved kontrasten betydeligt reduceres, skyggerne taber tæthed, og detalj kommer frem i det høje lys. Som eksempel kan nævnes: Givet et godt almindetigt negativ med god tæthed, men med en vis gjennemsigtighed selv i det høieste lys, klare skygger med fuld detalj, uden gul eller anden tone; man vil da med en langsom bromidplade, som almindeligt bruges ved kontaktkopiering, opnå gode resultater ved en almindelig gasflamme, som brænder 5 fod gas pr. time i en afstand af 50 cm. og en tid af omtrent 30 sekunder. For en klorid eller alpha plade brænder man for det samme negativ omtrent $\frac{3}{4}$ tommer magnesium bånd i en afstand af 30 cm. Her må også bemærkes, at længden af expositionen har stor indflydelse på billedets farvetone; kort exposition og kraftig fremkalder gir gjerne kolde, længere varme og meget lang exposition med stærkt tilbageholdt fremkalder rent røde toner. Resultaterne varierer i de forskellige plader, men tendensen i de fleste er som anført, dog kan tonen modificeres betydeligt, ja aldeles forandres ved brug af forskellige fremkaldere eller ved at variere forholdene i dens sammensætning, ved reduktion, forstærkning, og endelig ved toning. Det eneste, man har at vogte sig for, og som er aldeles uheldeligt er underexposition; så meget mere som de fremkaldere, som særligt egner sig for lanternebilleder på grund af sine tæthedgivende egenskaber (hydrokinon, jern) ikke kan sammenlignes med pyro og de nyere fremkaldere hvad evne til at frembringe detalj angår. Er man uvis, bør man feile på den rette side, her overexposition, og tilbageholde fremkalderen ved til sætning af brom, indtil man ser, hvordan billedet viser sig.

166. Fremkalder. Hver fabrikant sender indpakket med sine plader de opskrifter, han anser for bedst for at opnå gode resultater, og som regel gjør man bedst i at følge dem, skjønt

endel er unødvendigt omstændelige, andre ikke holder sig godt eller kanske gir en tone, man ikke er tilfreds med. Den bedste fremkalder for de ældre kloridplader var uden tvivl jernoxalat, i forhold fra 5 til 8 oxalat til 1 jern efter negativets beskaffenhed; man hælder jernet i oxalatet ikke omvendt, ellers får man bundfald og blandingen blir ubrugelig. De fremkaldere, som nu bruges mest for bromid plader er pyrogallol eller hydrokinon med forskjellige fremskyndere; med pyro får man gjerne brune farvetoner med hydrokinon kolde; de to følgende opskrifter kan antages for at være typiske og er meget brugte.

I.

pyro 30 gr.
natron sulfid 90 gr.
citronsyre 8 gr.
vand til 300 cm³.

III.

bromammonium 30 gr.
vand til 300 cm³.

II.

ammoniak (0,91) 40 cm³
vand til 300 cm³.

IV.

ammonium carbonat. 30 gr.
vand til 300 cm³.

Heraf tages 2 cm³ af I, III og IV, og 4 cm³ II og blandes med vand til 60 cm³.

I.

hydrokinon 15 gr.
bromkalium 4 gr.
natron sulfid 100 gr.
citronsyre 5 gr.
vand til 900 cm³.

II.

ætsnatron 15 gr.
vand 900 cm³.

Heraf tages:

I. en del eller 15 cm³

II. en del eller 15 cm³

vand to dele eller til 60 cm³.

For brune indtil røde toner tilsætter man fra 1 cm³ til 2 cm³ af III og IV i den foregaaende blanding.

Når fremkaldelsen er færdig, vaskes pladen grundigt, helst holdt i hånden under en spreder i et par minutter, så den bliver godt kvit fremkalderen, derefter direkte i fixerbadet 1: 4, indtil et par minutter efter at fixeringer er tilsyneladende færdig, vask så grundigt, og hvis pladen har været fremkaldt med jern læg den i det side 166 nævnte klaringsbad, indtil alt slør er væk; efter hydrokinon er klaring unødvendig. Den endelige vaskning må være grundig helst i rindende vand, ellers må det hyppigt vexles. Det er at bemærke, at alle disse operationer skulde foregå med raskhed; man bør fremkalde og fixere en plade, før man tager en anden fat. Man må naturligvis vogte sig for at bringe fixernatron ind i fremkalderen, ellers får man mærker, i det hele må den største renslighed og forsigtighed iagttages med lanterne billeder; flekker, mærker, ridser, småhuller er langt mere iøinefaldende end i negativer, og vanskeligere at udbedre. Små feil, som i et direkte billede vilde være tilladelige, er nok til at ødelægge en lanterneplade.

Efterat pladen er fixeret, hænder det, at den viser sig at være enten for tæt eller for tynd; dette kan rettes ved afsvækning eller ved forstærkning som for negativer beskrevet. Ved forstærkning får pladen en varm brun farve, som er meget passende for mange billeder og er en behagelig afvexling fra de kolde farvetoner, som for få år siden var de gjældende.

167. Toning. Efter fixering eller forstærkning kan billedets farvetone forandres meget betydeligt, gennem de varme, brune og sorte helt til de blå toner, hvortil hvilket som helst tonebad, som er brugeligt for albumin- eller aristpapir er anvendeligt, og gir meget gode resultater; det er bedst at bruge

et noget langsomt bad, da der er en tendens til ujevn virkning, om badet er for kraftigt. Efter toningen vaskes grundigt i rindende vand netop som et papir-billede.

168. Montering. Lanternepladernes størrelse er gjerne $3\frac{1}{4}$ tommer engelsk mål i firkant, og åbningen i masken skulde ikke være større, målt i diagonal retning, end høist 4 tommer, da dette er den almindelige diameter for de fleste lanterne kondenslinser og som følgelig kan blive fuldt oplyst. Man kan nu få kjøbt masker, som er sorte på den ene og hvide paa den anden side; den sorte flade bør vendes mod belægget, den hvide altså udad; på denne sidste skulde billedets titel skrives, nummere o. s. v. herved ikke at glemme, at man i de to øverste hjørner mærker tydeligt to sorte pletter, for at sikre sig, at billederne stilles rigtigt i lanternen, da det uden mærke ofte vilde hænde, at billederne blev indsat bagvendt eller op og ned. På maskens form afhænger meget; den runde eller firkantede form, som indtil den seneste tid brugtes udelukkende, er så langt fra at være den bedste, at det kun er meget få billeder, som ikke forbedres meget ved en eliptisk eller aflang form; den feil, som hyppigst begåes, er kanske, at man viser formeget af billedet uden hensyn til balance, sammensætning og andre omstændigheder, hvortil der må tages tilbørligt hensyn, om man agter at opnå et nogenlunde behageligt billede. Man ser meget få kunstverker i rund eller firkantet ramme, og ligesåvel som kunstnere varierer forholdene i sine malerier, skulde man variere formen af maskens åbning efter billedets krav.

Ortokromatiske- eller isokromatiske plader.

169. Farveømfintlige plader er forsåvidt et misvisende navn, som det ikke er plader, der gjengir gjenstandenes

sande farver. De gjengir dem kun i fle rette forhold eller valører. Som nævnt i 90 (side 106) er pladerne meget følsomme ligeoverfor de violette og blå stråler, medens de gule kun har liden virkning og de røde slet ingen. På pladerne blir altså gjenstande, som har disse farver, gjennemsigtige og i kopierne mørke, medens de virker lyst på vort øie. Dette viser sig særlig grelt ved fotografering af malerier, interiører ol l.

På at afhjælpe denne mangel har den forøvrigt også meget fortjente prof. *Vogel* lagt meget arbeide, og det er også lykkedes ham at fremstille pladebelæg, som i høi grad har afhjulpet denne mangel. Sådanne plader kaldes da bedst isokromatiske og fåes fra mange bekjendte fabrikanter som *Otto Perutz*, München, *B. I. Edwards & Co.*, London m. fl.

Det er ved stoffe, som kan blandes i emulsionen, og som er istand til at absorbere de stråler i spektret, ligeoverfor hvilke den skal gjøres følsom, at disse egenskaber opnåes. Til at gjøre pladerne følsomme for:

grønt og gult benyttes eosin

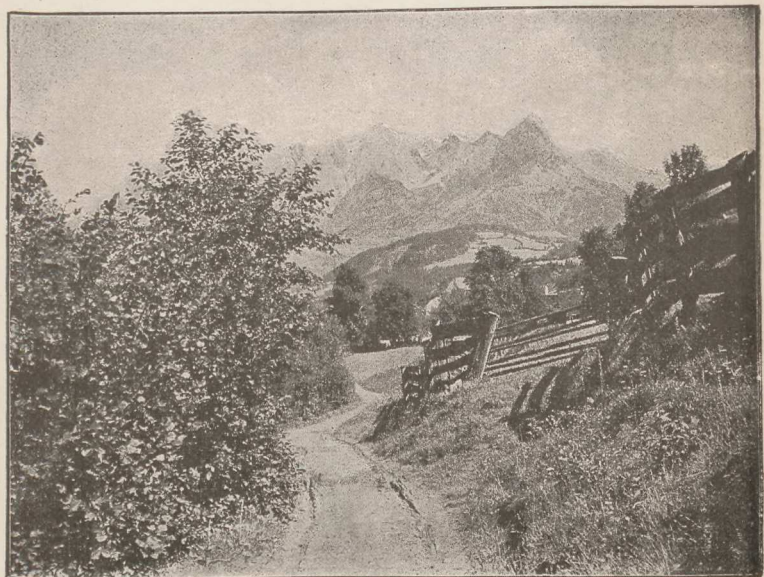
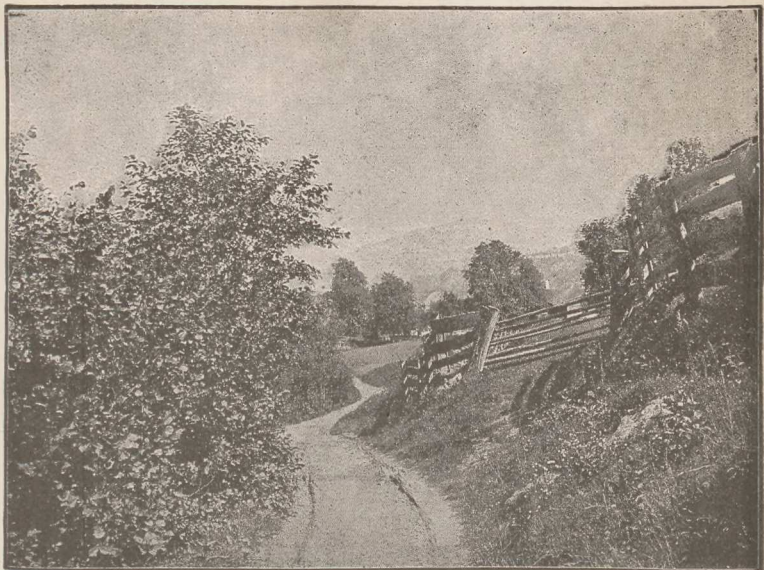
orange — erytrosin

rødt — cyanin.

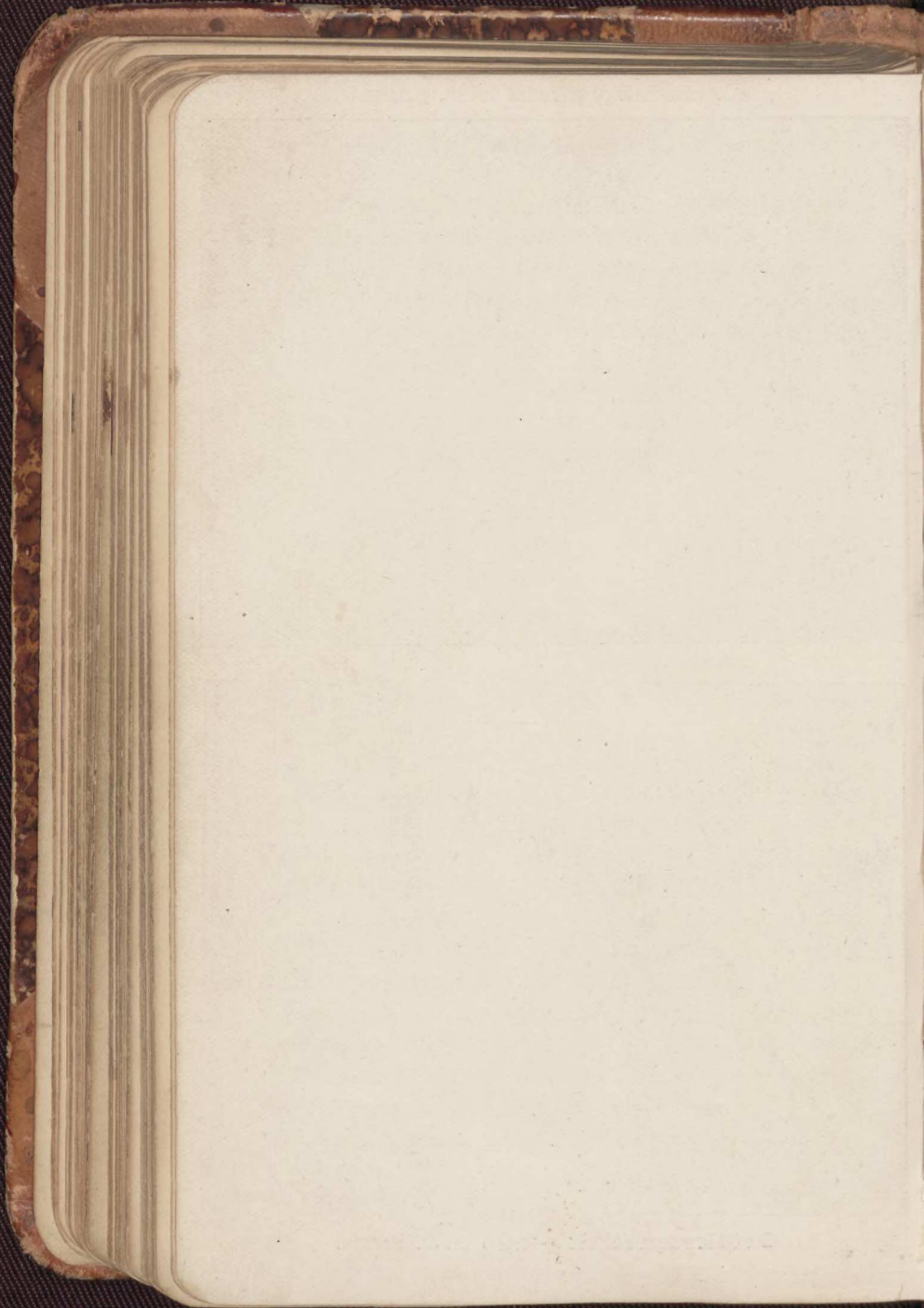
Samtidig bør der sammen med objektivet, enten foran, bag eller i blendeåbningen, benyttes et farvet glas, som oftest gult for at opnå fuld virkning. Man kan få kjøbt sådanne fuldt færdige fra *B. I. Edwards & Co.*, enten ved at indsende en blende eller objektivlåget.

Pladerne fremkaldes og behandles som almindelige, men der må være meget mindre lys i mørkrummet såvel under deres indlægning som fremkaldelse. Det må være mørkrødt og skålen holdes helt tildækket. Efter fixeringen bør altid det side 154 nævnte klarebad, hvori pladen kan forblive 1 minut,

Almindelig plade fra O. Perutz.



Ortokromatisk plade fra O. Perutz.



benyttes. Får pladerne trods alt dette slør, må man antage, at det benyttede mørkkammerlys er aktinsk og andet glas (der er prøvet) anskaffes.

På side 157 har man angivet en måde til at gjøre almindelige plader farveømfintlige ved hjælp af erytrosin.

Øieblikksfotografering ved magnesiumlys.

170. Interiører og personer inde i rum blir for det meste slet belyste gennem vinduer. Endvidere er det ofte af interesse at kunne fotografere f. ex. ved aftenlys. Man

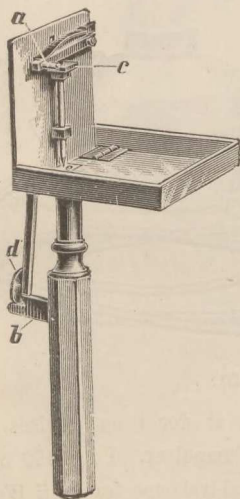


Fig. 129.

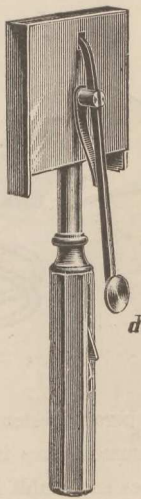


Fig. 130.

benytter sig da af den egenskab ved fint pulveriseret magnesium, at det ved at blæses gennem en flamme gir en lynlignende funke, der for også kaldt lynlys.

De genstande, som skal fotograferes, må først indstilles på matskiven ved gas- eller lampelys, hvorefter pladen ind-

sættes, objektivlåget fjernes og derpå magnesiumbelysningen foregår. Der bør altid findes to magnesiumlys, et tæt ved gjenstanden for at markere dens lysside og et længere borte.

171. Magnesiumlamper. Der findes nu en mængde forskellige konstruktioner af lamper for det nævnte øiemed og det viser sig ofte, at de enkleste og billigste gir de bedste resultater.

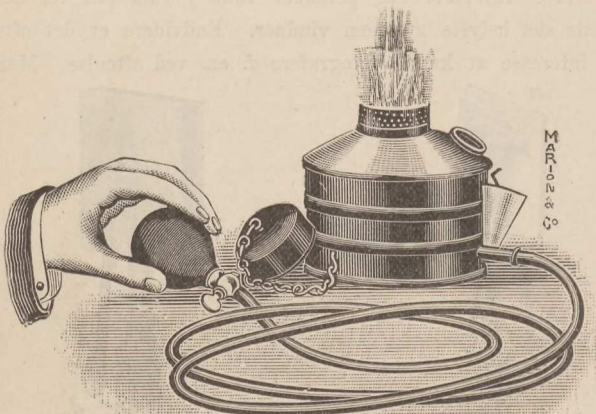


Fig. 131.

De beror næsten alle paa, at der i en spiritus- eller benzinflamme pustes ind magnesiumpulver. I fig. 129 og 130 fremstilles en såkaldt *Electra-rapid*-lyslampe fra *Emil Wünsche* i Dresden. Den er enkelt og letvindt. Der benyttes ikke spiritusflamme til den, men kun små Tændsatsblade som ved almindelige lommefyrtøi. Tændsatsen lægges under stiften *c* og herpå fyldes pulveret. Ved et tryk på armen *d* udløses armen *a*, hvorved stiften *c* ved et slag tænder satsen og samtidig dermed pulveret. Lampen kan lægges sammen og bæres

i lommen. Lysstyrken kan reguleres ved den mængde magnesiumpulver, som lægges på. Dens pris er ganske ringe.

Det er imidlertid ofte af interesse, at kunne dirigere lampen på længere afstand. Dette sker da ved hjælp af gummibold med slange. En lampe efter dette system og af udmerket konstruktion vises i fig. 131. Den leveres fra *Marion & Co., London*.

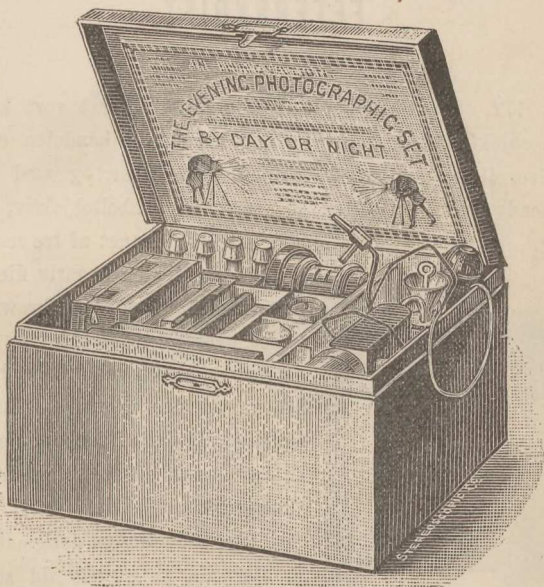


Fig. 132.

I fig. 132 fremstilles endvidere et helt sæt af alle de apparater, der trænges til fotografering ved aftenlys, inde i huler, gruber, tunneller o. s. v. Sådanne leveres fra *London Stereoscopic Co.*

EFTERSKRIFT.

172. Goerz's dobbelt-anastigmat. Efterat vort kapitel om objektiver var trykt, er der kommen i handelen et nyt universal-objektiv af fortrinlige egenskaber og med ovenstående navn. Det er et symetrisk dobbeltobjektiv, hvori

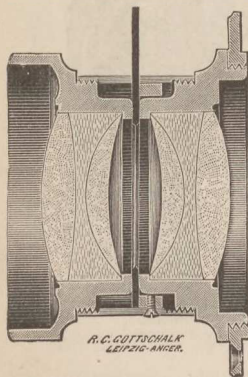


Fig. 133.

hver linse er dannet af tre sammenkittede, nemlig en negativ flintglaslinse mellem to positive kronglaslinser, hvoraf den første har en større og den anden en mindre brydningsindex end den negative. Forreste og bagerste del af dobbeltobjektivet danner altså hver et fuldstændigt fotografisk objektiv, hvori såvel den sfæriske feil som astigmatismen er fjernede, på samme tid som de er akromatiske. Hver del danner altså et landskabsobjektiv med omtrent dobbelt brændvidde.

Dobbeltanastigmaten har den fordel med kort brændvidde og stor åbning at kunne give et stort, skarpt billede. Det er altså et lysstærkt, storvinklet objektiv

for øiebliksbilleder. Medens de almindelige dobbeltobjektiver ved ca. 15 cm. brændvidde kun dækker en plade 9 cm. $\times$ 12 cm. dækker det nye objektiv ved samme brændvidde en plade 12 cm. $\times$ 16 cm. ved fuld åbning.

173. Rodenstocks Bistigmat. Dette er et prisbilligt men dog meget godt objektiv, som beror på et princip, der ikke længere er nyt, men dog her er benyttet på en gunstig

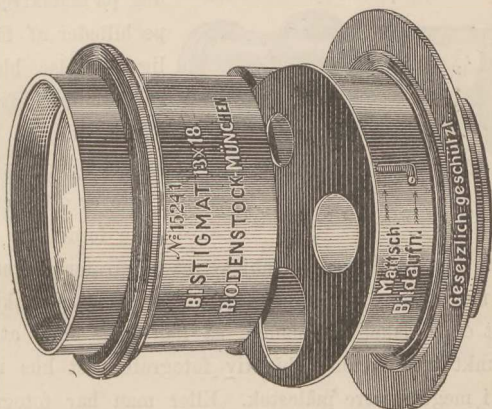


Fig. 134.

måde. Objektivet er ikke akromatiseret, men har et kemisk brændpunkt. Når man nu har indstillet billedet skarpt på matskiven, har man blot at flytte objektivet i sin egen hylse et stykke, som derpå er angivet, og hvorom der ikke kan herske tvivl, idet der er en stift, som stopper ved det rigtige punkt. Objektivet er rektilineært, ganske lysstærkt og meget billigt og kan derfor trygt anbefales begynderen. Det fåes i *G. Rodenstocks Optische Anstalt, München.*

174. **Teleobjektiv.** Et teleobjektiv er bestemt til fra samme standpunkt at kunne fotografere samme gjenstand i forskjellig størrelse. Det vil erindres, at (ifølge 6 og 11) svarer der til en bestemt afstand mellem objektivet og den gjenstand, som skal fotograferes, også en bestemt afstand mellem objektivet og matskiven.

Dette er ikke så ved teleobjektivet. Både gjenstanden og matskiven kan beholde sin plads, og man får

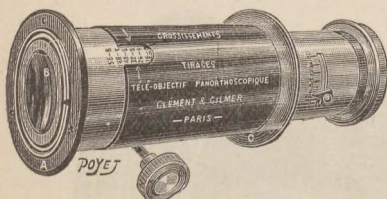


Fig. 135.

dog på matskiven skarpe billeder af forskjellig størrelse blot ved at forandre afstanden mellem de to dele, hvorfra objektivet består. Dette er altså en betydelig fordel.

Man kan altså med teleobjektivet fotografere fjerne gjenstande meget store. Har man f. ex. fra et standpunkt fotograferet et landskab på pladen, så kan man uden at bytte standpunkt med samme objektiv fotografere et hus i landskabet i meget større målestok. Eller man har fotograferet en kirke; uden at bytte standpunkt kan man så fotografere en detalj af kirken i meget større målestok end hovedbilledet. Hvilke betydelige fordele dette byder vil være indlysende. I forskjellige landes mariner har denne fotografering af sømerker, fyrtårne o. l. allerede i længere tid været i brug.

I fig. 135 har vi fremstillet et sådant objektiv fra det bekjendte Pariser firma *Clément & Gilmer* tidligere Laverne fra hvem der også leveres almindelige objektiver til meget rimelige priser.

Nye håndapparater.

175. La Navette (*væveskytteln*) kaldes et meget smukt og letvindt håndapparat fra *Clément & Gilmer* i Paris. Ved en eneste bevægelse byttes pladen, «sættes» lukkeren og stilles pladetælleren.

Objektivet er lysstærkt, rektilineært og forsynet med irisblende. Apparatet er forsynet med en indstillingsskala fra 2 til 15 m. Det har magasin for 12 plader (af glas eller hud).

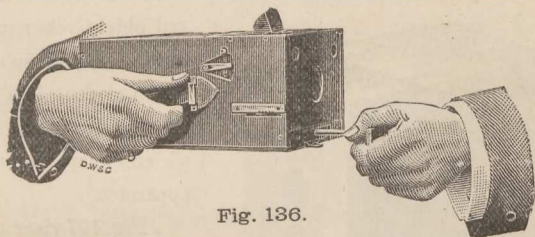


Fig. 136.

Øieblikslukkeren kan reguleres til hvilkensomhelst hastighed op til $\frac{1}{100}$ sekund, ligesom den tilsteder tidsexposition.

Der er to findere, der tilsteder at følge billedet under expositionen og at holde apparatet horisontalt. Hele kassen er betrukket med sort maroquin og den måler udvendig 24 cm. $\times$ 14 cm. $\times$ 12 cm.

176. Delta kaldes et nyt håndapparat fra Dr. *R. Krügener*. Det udmerker sig ved stor prisbillighed og bekvem benyttelse; det er magasinkamera for 12 glasplader eller 20 hudplader og vekslingen foregår som ved den foregående ved en enkelt håndbevægelse ved udtræk af en skyver, hvorved samtidig tælleapparatet bevæges og pladens nummer angives.

Pladerne, som indesluttet i blikkassetter, lægges i oyentil og tages ud bag i apparatet.

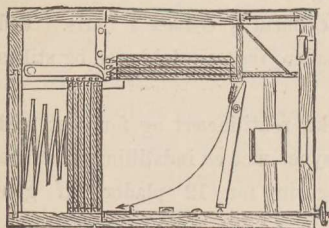


Fig. 137.

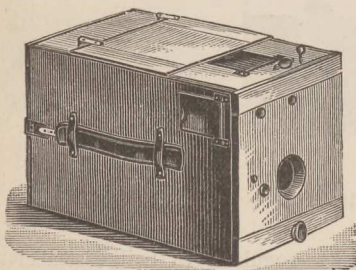


Fig. 138.

Objektivet, der ikke er meget lystærkt, giver skarpe billeder og tilsteder indstilling for nære gjenstande. Alle gjenstande i større afstand end 7 m. er altid i fokus ved objektivets normalstilling. Lukkeren sættes ved drag i en snør og udløses ved tryk på en knap foran på apparatet.

Fig. 137 viser apparatet indvendig og fig. 138 udvendig.

VI.

Tabeller

til daglig brug for fotografen.

177. Engelsk hulmål.

60 minims	= 1 drachm (flydende) =	3.5 cm ³ ,
8 drachms	= 1 ounce « =	28.4 cm ³ ,
20 ounces	= 1 pint « =	568 cm ³ ,
2 pints.....	= 1 quarter « =	1.136 liter,
8 «	= 1 gallon « =	4.543 «

178. Minims, drachms, ounces og pints til
kubikcentimeter og liter.

Tabel XXV.

	Minims til cm ³ .	Drachms til cm ³ .	Ounces til cm ³ .	Pints til liter.
1	0.05916	3.5495	28.396	0.56792
2	0.11832	7.0990	56.792	1.13584
3	0.17748	10.6485	85.188	1.70376
4	0.23664	14.1980	113.584	2.27168
5	0.29580	17.7475	141.980	2.83960
6	0.35496	21.2970	170.376	3.40752
7	0.41412	24.8465	198.772	3.97544
8	0.47328	28.3960	227.168	4.54336
9	0.53244	31.9455	255.564	5.11128

179. Engelsk apotekervægt for tørre varer.

20 grains.....	= 1 scruple	= 1.29 gram,
60 "	= 1 drachm	= 3.88 "
480 "	= 1 ounce	= 31.04 "
12 ounces.....	= 1 pound (lb).	= 372.48 "

Bruges i de almindelige opskrifter fra fabrikanten.

Til veining af guld, sølv, platin, mynter, juveler og til videnskabeligt brug benyttes:

180. Troy-vægt.

24 grains.....	= 1 pennyweight (dwts)	= 1.555 gram,
20 dwts.....	= 1 ounce	= 31.103 "
12 ounces	= 1 pound	= 373.242 "

181. Avoirdupois-vægt (handelsvægt).

27.343 grains.....	= 1 dram,	= 1.772 gram,
437.5 "	= 1 ounce	= 28.350 "
12 ounces	= 1 pound	= 453.592 "

Efter denne sælges kemikalier.

182. Gram til engelske grains.

Gram.	Grains
1	15.43
2	30.86
3	46.29
4	61.73
5	77.16
6	92.59
7	108.03
8	123.46
9	138.89

183. Engelske grains til gram.

Grains	Gram.
1	.0648
2	.1296
3	.1944
4	.2592
5	.3240
6	.3888
7	.4536
8	.5184
9	.5832

184. Ounces til gram.		185. Gram til ounces.	
Ounces.	Gram.	Gram.	Ounces.
1	28.35	1	.03527
2	56.97	2	.07054
3	85.05	3	.10581
4	113.40	4	.14108
5	141.75	5	.17635
6	170.10	6	.21162
7	198.45	7	.24689
8	226.80	8	.28216
9	255.15	9	.31743

- 1 gram veier næsten $15\frac{1}{2}$ eng. grains troy = $\frac{2}{3}$ dwts,
 1 kg. $2\frac{1}{5}$ lbs avoirdupois eller $2\frac{3}{4}$ troy,
 1 liter = næsten $35\frac{1}{4}$ flydende ounces = $1\frac{3}{4}$ pint,
 1 kubikcentimeter (1 flydende gram) = næsten 17 minims (dråber),

186. Længdemål.

- 1 yard = 91.438 centimeter,
 1 foot engelsk = 30.4794 "
 1 tomme (inch) = 2.5399 "
 1 centimeter = 0.39371 tomme (inch),
 1 meter = 3.28090 foot = 39.37079 "

187.

Størrelse på matskiven i millimeter af			Afstand fra appa- ret i brændvidder
en mand	eller	en hest	
35.7		32.0	50
17.5		16.0	100
8.8		8.0	200
5.8		5.3	300
4.4		4.0	400
3.5		3.2	500
3.0		3.0	600

188. Ammoniaks styrke og sp. vægt ved 14° C.

Ammoniakgas ledes ind i vand, som derefter får en sp. vægt og styrke i %:

Tabel XXVI.

Sp. vægt.	pet. ammo- niak.	Sp. vægt.	pet. ammo- niak.	Sp. vægt.	pet. ammo- niak.	Sp. vægt.	pet. ammo- niak.
0.8844	36.0	0.9052	27.0	0.9314	18.0	0.9631	9.0
0.8864	35.0	0.9078	26.0	0.9347	17.0	0.9670	8.0
0.8885	34.0	0.9106	25.0	0.9380	16.0	0.9709	7.0
0.8907	33.0	0.9133	24.0	0.9414	15.0	0.9749	6.0
0.8929	32.0	0.9162	23.0	0.9449	14.0	0.9790	5.0
0.8953	31.0	0.9191	22.0	0.9484	13.0	0.9831	4.0
0.8976	30.0	0.9221	21.0	0.9520	12.0	0.9873	3.0
0.9001	29.0	0.9251	20.0	0.9556	11.0	0.9915	2.0
0.9026	28.0	0.9283	19.0	0.9593	10.0	0.9959	1.0

189. Engelsk og norsk mål for plader.

$3\frac{1}{4}'' \times 4\frac{1}{4}'' = 8 \times 10.5 \text{ cm.}$	$8'' \times 10'' = 20 \times 25 \text{ cm.}$
$4'' \times 5'' = 10 \times 12.5 \text{ cm.}$	$10'' \times 12'' = 25 \times 30.5 \text{ cm.}$
$4\frac{3}{4}'' \times 6\frac{1}{2}'' = 12 \times 16.6 \text{ cm.}$	$12\frac{1}{2}'' \times 15\frac{1}{2}'' = 30.5 \times 38.5 \text{ cm.}$
$5'' \times 7'' = 12.5 \times 18 \text{ cm.}$	$23'' \times 17'' = 58.5 \times 43 \text{ cm.}$
$5'' \times 8'' = 12.5 \times 20 \text{ cm.}$	$25'' \times 21'' = 63 \times 53 \text{ cm.}$
$6\frac{1}{2}'' \times 8\frac{1}{2}'' = 16.5 \times 21.5 \text{ cm.}$	$30'' \times 25'' = 76 \times 63 \text{ cm.}$

190. Tommer til millimeter.

Tabel XXVII.

tom.	norske	eng.	tom.	norske	eng.	tom.	norske	eng.
	mm.	mm.		mm.	mm.		mm.	mm.
$\frac{1}{8}$	3.27	3.17	4"	105	102	14"	366	356
$\frac{1}{4}$	6.54	6.35	5"	131	127	15	392	381
$\frac{3}{8}$	9.80	9.52	6"	157	152	16	418	406
$\frac{1}{2}$	13.07	12.69	7"	183	178	17	444	432
$\frac{5}{8}$	16.34	15.87	8"	209	203	18	471	457
$\frac{3}{4}$	19.61	19.05	9"	235	229	19	497	483
$\frac{7}{8}$	22.88	22.22	10"	261	254	20	523	508
1"	26	25.4	11"	288	279	21	549	533
2"	52	51	12"	314	305	22	575	559
3"	78	76	13	340	330	23	601	584

1 kvadrattomme (engelsk) = 6.45 kvadratcentimeter (cm^2),

1 kubiktomme = 16.3861 kub.centimeter (cm^3),

1 kubikcentimeter (cm^3).. = 0.061 kubiktomme,

1 liter = 1.76 pint = 61.027 kubiktomme.

191. Termometeret. Fahrenheit og Celsius.

Tabel XXVIII.

Cels.	Fah.	Cels.	Fah.	Cels.	Fah.	Cels.	Fah.	Cels.	Fah.
-17.7	0	7	44.6	31	87.8	55	131	78	172.4
-16	3.2	8	46.4	32	89.6	56	132.8	79	174.2
-15	5	9	48.2	33	91.4	57	134.6	80	176
-14	6.8	10	50	34	93.2	58	136.4	81	177.8
-13	8.6	11	51.8	35	95	59	138.2	82	179.6
-12	10.4	12	53.6	36	96.8	60	140	83	181.4
-11	12.2	13	55.4	37	98.6	61	141.8	84	183.2
-10	14	14	57.2	38	100.4	62	143.6	85	185
-9	15.8	15	59	39	102.2	63	145.4	86	186.8
-8	17.6	16	60.8	40	104	64	147.2	87	188.6
-7	19.4	17	62.6	41	105.8	65	149	88	190.4
-6	21.2	18	64.4	42	107.6	66	150.8	89	192.2
-5	23	19	66.2	43	109.4	67	152.6	90	194.0
-4	24.8	20	68	44	111.2	68	154.4	91	195.8
-3	26.6	21	69.8	45	113	69	156.2	92	197.6
-2	28.4	22	71.6	46	114.8	70	158	93	199.4
-1	30.2	23	73.4	47	116.6	71	159.8	94	201.2
0	32	24	75.2	48	118.4	72	161.6	95	203
1	33.8	25	77	49	120.2	73	163.4	96	204.8
2	35.6	26	78.8	50	122	74	165.2	97	206.6
3	37.4	27	80.6	51	123.8	75	167	98	208.4
4	39.2	28	82.4	52	125.6	76	168.8	99	210.2
5	41	29	84.2	53	127.4	77	170.6	100	212
6	42.8	30	86	54	129.2				

192. Kemiske stoffes opløselighed i vand og
deres spec. vægt.

Tabel XXIX.

Navn.	Sp. vægt.	1 gram opløses i cm ³ vand		Anm.
		ved alm. temperatur (15° C.)	koge- punktet (100° C.)	
Alkohol (abs.)	0.729	kan blandes.		
Alun (kali)	1.724	10 cm ³	8 cm ³	
Amidol	-	let opløselig.		
Ammoniak (0.91—25 %) . .	(gas) 0.589	do.		
Bensol	0.899	uopløselig.		
Blodludsalt, gult	1.83	4	1	
— rødt	-	2.5	1.2	
Borax	1.75	12.5	2	
Borsyre	-	25	3	
Brom-ammonium	-	1.29	0.7	
Brom-kalium	-	1.62	1	
Brom-sølv	-	uopløseligt.		
Citronsyre	-	0.75	0.5	
Cyankalium	-	1	0.5	
Dextrin	-	let opløseligt.		
Eikonogen	-	40	-	
Ediksur bly	-	2.5	2	
— natron	-	3	0.5	
Ediksyre (isedik)	1.055	kan blandes.		
Ediksur bly	-	2.5	2.0	
— sølv	-	tungt opløseligt.		
Flussyre	1.15	-	-	
Fosforsurt natron	-	10	1.1	

Navn.	Sp. vægt.	1 gram opløses i cm ³ vand		Anm.
		ved alm. temperatur (15° C.)	kogepunktet (100° C.)	
Gallussyre	-	100	3	
Gelatin	-	delvis opl.	let opløsel.	
Garvesyre (tannin)	-	0.8	0.5	
Glycerin	1.261	kan blandes.		
Hydrochinon	-	3	-	
Jernvitriol	-	3	1	
Jernklorid	-	0.75	0.5	
Jodkalium	-	0.71	0.5	
Jodnatrium	-	0.55	0.3	
Jodsølv	-	uopløseligt.		
Kalium-jernoxalat	-	15	0.85	
— platinkloryr	-	6	-	
Kulsurt kali (potaske) ...	-	0.9	0.5	
— « dobbelt	-	5	dekomp.	
— natron (soda) kryst. ...	-	2	1	
— dobbelt	-	12	dekomp.	
— sølv	-	uopløseligt.		
Kobbervitriol	-	3	1	
Metol	-	75	let opløsel.	
Natrium-jernoxalat	-	1.7	0.55	
Oxalsyre	-	8	0.2	
Oxalsurt kali	-	3	2	
— natron	-	tungt opløseligt.		
— jern (ferridoxalat) ...	-	let opløseligt.		
Pyrogallussyre	-	2	meget let opl.	

Navn.	Sp. vægt.	1 gram opløses i cm ³ vand		Anm.
		ved alm. temperatur (15° C.)	koge- punktet (100° C.)	
Rhodanammonium	-	meget let opløseligt.		
Rhodankalium.....	-	2	1	
Salicylsyre	-	7.6	9	
Salpeter (kali).....	1.93	4	1	
— (natron).....	-	1.36	1	
Salpetersyre.....	1.53	kan blandes.		
Salpetersur ammoniak....	-	0.5	meget let opl.	
— bly	-	2	0.9	
— sølv	-	1	0.5	
Saltsyre	1.124	kan blandes.		
Svovl ammonium	-	meget let opløseligt.		
— kalium (svovllever).....	-	1.0	letopløsel.	
Svovlsyre	1.842	kan blandes.		
Svovlsyrting	-	opløselig.		
Svovlsyrligt natron	-	4	1	
Sølvoxyd.....	-	uopløseligt.		
Undersvovlsyrligt natron .	-	1.5	1	
Vin(sten)syre.....	-	0.8	0.5	
Ætskali	2.1	0.5	0.25	
Ætsnatron	-	2	0.5	
Kamfer	1.0	1000	-	
Karbolsyre	-	16.6	letopløsel.	
Klor-ammonium (salmiak)	1.52	3	1.4	
— calcium (tørt).....	-	0.75	0.5	
— guld (nøitralt).....	-	1	0.75	

Navn.	Sp. vægt.	1 gram opløses i cm ³ vand		Anm.
		ved alm. temperatur (15° C.)	kogepunktet (100° C.)	
Klor-kalium	-	3	2	
— kalk	-	20	lidet opl.	
— natrium	2.1—2.2	2.8	2.5	
— kviksølv (sublimat) ..	5.4	19	3	
— sølv	-	uopløseligt.		
Klorsurt kali	-	16	2	
Kromalum.	-	10.5	2	
Kromsurt kali (dobbel) ..	-	10	5	

193. Alfabetisk indholdsfortegnelse.

	Side.		Side.
A.		Amidol-fremkalder	151
Aabning, objektivernes		Ammoniaks styrke	215
virksomme	26	Anastigmater (Zeiss)	44
Absorbere (lyset)	108	Aplanat	36
Afsvækning, pladernes ..	156	Apparat, det fotografiske	1
Aftenfotografi, apparater		Apparatets opstilling	96
for	211	Anschütz's øieblikksapparat	72
Afvigelse, sfærisk	16	Arbeidsbord	125
Akromasi	20	Aristopapir	180, 177
Aktinometer	106	Astigmatisme	18
Aktinsk lys	111	B.	
Albuminpapir	170	Belysningen	105
Aluminium håndkamera.	81	Berøringsplaner, parallelle	5, 6

	Side.
Billedets dybde	25
Billedets krumning	17
Billedets størrelse	11
Billedfelt	22
Billedstørrelsen	100
Billedvinkel	40
Billedvinkel ved hulkamera	3
Blender.....	112, 30, 29, 27
Blendeforhold	30, 29
Bord, til fremkaldelse...	125
Breddegradens indflydelse	109
Bromidpapir	185
Bromsølv	131
Brydning, lysets.....	19, 5
Brydningsevne	20
Brydningsindex	19, 7, 5
Brændpunkt kemisk	21
Brændpunkt, sekundært .	9
Brændpunkter, konju- gerede ...	11, 7
—«— reelt, virtuelt	8
—«— hoved-	8
—«— linsens	7
Brændpunktplaner	16
Brændvidde	8
—«— æquivalente .	32
Byttemagasin	61

C.

Celloïdinpapir	75
Choroskop	35, 34, 33

	Side.
Concentric lens.....	41
Cyanin-plader	208

D.

Detektivapparater	71
Diapositiver.....	189
Difust lys	108
Dispersion	19

E.

Eastmanpapir	185
Eikonogen-fremkalder ...	146
Emulsion	132
Eosinplader	208
Euryscoper.....	36
Exponeringstiden ...	114, 111
Exponeringstabeller.	111, 120
	118, 116
—«— Pihls	121
—«— for hul- kamera	122

Expositionstid ved forstør- relse	194, 192
--	----------

F.

Faldlukker	66
Fahrenheit, grader til Cel- sius	217
Farvespredning.....	19
Farveømfindtlige plader .	207
Feil ved negativerne....	153

	Side.		Side.
Fernisering, negativernes	159	Fremkaldere, rodinal	147
Fernis, Tylar's	160	—«— metol	149
—«— retucher	161	—«— amidol	151
Film	162	G.	
Fjølme	162	Gardinlukker	67, 65
Fixerbad, surt	153	Gjenstandenes farve	111
Fixeringen	152	Gruppeantiplaneten	49
Findere	102	Gul skive for objektiver	208
Fokus	32, 8, 7	Guldbad	173
—«— dybde	24	H.	
Forgrund	96	Haandapparater	71
Forstørrelsesapparat for		Haandapparat med to ob-	
dagslys 190, 198, 193		jektiver	79
—«— ved kunstigt lys. 199		Homogent lys	20
Forstørrede negativer . .	192	Hovedbrændvidde	31, 8
Forstørrelse ved dagslys	190	Hovedpunkter, linsens . .	7
—«— ved kunstigt lys 199		—«— beliggenhed 9, 10	
—«— , beregning af. 194		Hovedpunkternes betyd-	
Forstørrelsestabel	196	ning	15
Forstærkning, pladernes. 155		Hovedpunktsplaner	15
Fortegning	18	Hudplader	161
Fotografiapparatet	51	—«— , kassetter for. 61	
Fotometer	106	Hulkamera, objektiv for	4
Fremkaldelse	133	Hydrochinon-fremkalder .	145
Fremkalder for lanterne-		Hylsekasset (Geickes) . .	61
billeder	205	I.	
Fremkaldere, jernoxalat. 134		Indlæg (for Kassetter) . .	61
—«— pyro	140	Indstilling ved hulkamera	2
—«— hydrochinon 145			
—«— eikonogen. 146			

	Side.
Indstilling, billedets på	
matskiven ..	96
—«— uden matskive	98
—«— —mørkkilde	102
Indstillingsluppe	102
Interiører	100
Isokromatiske plader ...	207
Irisblender.....	29

J.

Jalusilukker	65
Jenaglas	32
Jernfremkaldet	134

K.

Kalium-jern-oxalat	133
Kamera, uden objektiv..	1
Kamera, det fotografiske	52
Kameraets bagside	58, 55
Kamera med langt udtræk	54
Kameraets udtræk.....	101
Kamera uden indstilling	88
Kassetter	60
Kemikalier	128
Kjærnepunkt.....	16
Klarebad	154
Knappenålhul fotografi ..	3
Kodak kamera	87
Kopiering, billedernes ..	169
—«— på tegnepapir	181
Kopirammer	172

	Side.
Kopirammer for lanterne-	
billeder	203
Kunstigt lys	110

L.

Lakmuspapirets benyttelse	130
Landskabsobjektiv	34, 33
Lanternebilleder, fremkal-	
der for .	205
—«— toning af	206
Lanternepladernes mon-	
tering	207
Laterna magika	200
—«— billeder ..	202
—«— — ex-	
position.....	203
Libeller	104
Lim, til opklæbning	188
Linse.....	4
—«— konvergent.....	6
—«— divergent	6
—«— bikonvex.....	6
—«— plankonvex.....	6
—«— bikonkav	6
—«— plankonkav	6
—«— hovedaxe.....	6
—«— forside og bagside	10
—«— radier, positive og	
negative	20
—«— akromatisk.....	33, 21

	Side.
Lommekamera	91, 86
Luftperspektiv	112
Lukkere	63
Lynkeioskoper	36
Lys, falskt	32
Lysets brydning	4
—«— fotografiske egen-	
skaber	105
—«— kemiske egenskaber	106
Lysstyrke, objektivernes	32, 27

M.

Mål- og vægttabeller ...	212
Måleglas	127
Magnesiumlys	209
—«— lamper	210
Meniskus, konvergent og	
divergent	6
Metalkamera	86
Metol-fremkalder med pot-	
aske	149
—«— « soda	150
Meydenbauers øieblik-	
parat	74
Montering, billedernes ..	187
—«— lanternepla-	
dernes	207
Mættet opløsning	218, 130
Mørkkammerlampe	128
Mørkkasse	1

	Side.
Mørkkædet	101
Mørkrum, belysning	123
Mørkrummets indretning	126
Mørkrumsbord	125

N.

Negativprocessen	123
------------------------	-----

O.

Objektivbrettet	53
Objektiv, trangvinklet,	
storvinklet	30, 23
—«— med lang brænd-	
vidde	23
Objektiver for hulkamera	4
—«— sammensatte ..	11
—«— — beregning	
af	12, 13
—«— dobbelt ...	40, 36, 13
—«— akromatisk ...	14
—«— aplanatisk ...	36, 14
—«— symetriske, rek-	
tiliniære	40, 36
—«— for laterna ma-	
gika	40
—«— for håndkamera	44
Objektivernes fejl	16
—«— nødvendige egen	
skaber	22
—«— dybde	23
—«— åbning	26, 24

	Side.
Objektivernes lysstyrke .	27
Objektivsæt	49
Opklæbning, fotografiernes	187
—«— stereoskopbil-	
leders	188
Optisk midtpunkt	6
Ortokromatisk blanding .	157
Ortokromatiske plader ..	207

P.

Papir, fotografisk	170
Pladernes belæg	130
—«— følsomhed ...	112
—«—) mål	215
Platinapapir	183
Polhøide	108
Portrætojektivet	43
Positive afstande	10
Positivprocessen	169
Prisme	5
Pyrogallol-fremkalder ...	140
—«— med ammoniak	141
—«— med potaske ..	144

R.

Reflexion. lysets	32, 5
Reiseapparater	52
Reproduktion	41
Retuchering, negativernes	160
Revolverblander	29
Rodinal-fremkalder	147

	Side.
Ross's hånd- og stativ-	
kamera	76
Rotationsblender	29
Rullekasset	61

S.

Samlelinser	6
Sekundær axe	9, 7
Sensitometer	106
Sfærisk feil	16
Solens høide over hori-	
sonten	108
Solnedgang og solopgang	108
Spektrum	19
Spredelinser	6
Spredningsevne	20
—«— størrelse .	20
Spektralfarver	105
Standpunkt for apparatet	96
Stativ	95, 62
Steinheils gruppeantipla-	
net	43
—«— aplanat	36
—«— håndapparat ..	77
Stereoskopbilleder, appa-	
rat for	57
—«— objektiv for	35, 33
—«— objektivlukker	71
Stereoskop håndkamera	93, 83
Stereoskopbilledets frem-	
komst	92

	Side.
Storvinklede, symetriske objektiver.....	40
Størrelse, billedets	11
Synsvinkel.....	40
Søgere	102

T.

Temperatur, badenes....	154
Tommer, engelske og nor- ske til millimeter...	216
Tonebad	173
Tonfixerbad	179
Toning af lanternebilleder	206

	Side.
Transparenter	189
Tørring, billedernes	181

U.

Universalobjektiv	36
Usymetriske objektiver .	43

V.

Valører, sande farve....	208
Vægttabeller	212

Ø.

Øieblikksfotografering ..	71, 63
---------------------------	--------



Telegrafadr.: Nerlien.

Telefon - No.: 702.

J. N. NERLIEN,

Nedre Slotsgade 13.

CHRISTIANIA.

→ Filial: **Bergen** ←

anbefaler alle Slags

Fotografiske Apparater og Materialier

i største Udvalg.

== Eneudsalg for Norge ==

af

Plader og Films fra følgende 1ste Rangs Firmaer:

Mawson & Swan (The „Castle“) Newcastle o/T.

Ant. Lumière & ses fils, Lyon.

Gustave Nys & Cie., Courtrai.

Unger & Hoffmann („Apollo“) Dresden.

R. W. Thomas & Co., („Pall Mall“ og „Sandell“) London

samt Lager af Plader fra:

D. v. Monckhoven, B. J. Edwards & Co. (isochromatiske).

Depôt af Eastman Co.s Fabrikata:

Kodaks og Films, Bromide-, Nikko- og Soliopapir.

Objektiver og Kameronas fra de første Fabrikater.

Forstørrelsesapparater, Magnesiumlamper og Momentlukkere af nyeste og bedste Systemer.

Lanternas magicas og Lanternebilleder.

Indfatningscartons i alle Størrelser og Rammelister i stort Udvalg.

== Merkkammer til Afbenyttelse. ==

Illustreret Priskurant af 1894 paa Forlangende.

J. L. NERLIEN.



H. ABEL

Storthingsgaden no. 2

❖ (ved siden af den nye frimurerloge). ❖

FOTOGRAFIER

efter malerier i **det norske nationalgaleri**

samt efter

norske kunstneres arbejder

i stort udvalg.

Udførlig katalog
gratis og franco.

Fotografierne

kan faaes saavel
enkeltvis
som i
elegante mapper.

Billeder indrammes
hurtigt, smukt og billigt.

Stort udvalg af
fotografiske apparater etc.
for amatører og fagfotografer.

Alt til fotografien henhørende
haves stadig paa lager.

Mærkerum til afbenyttelse. ❖ Katalog gratis og franco.

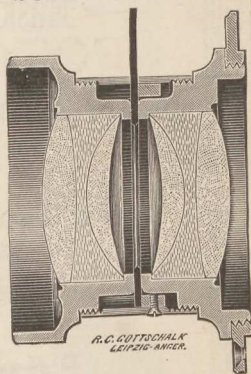
H. ABEL

Storthingsgaden no. 2.

Optiske Anstalt
C. P. GOERZ

⇒ Schöneberg — Berlin. ⇐

Fotografiske objektiver af bedste kvalitet



Nyt!

Goerz's

Nyt!

Dobbelt-Anastigmat

(nutidens mest fuldkomne objektiv).

⇒ Goerz's Lynkeioskoper. ⇐

✧ Goerz's Objektiver for detectivkameraer ✧
anvendes i de fleste håndkameraer.

✧ Anschütz's Moment - Apparater ✧

kan fåes hos alle
gode forhandlere af fotografiske apparater.

Lomberg's tørre Plader

med høi og høieste ømfindtlighed.

— Maskinpræparerede. —

Fabrik i Langenberg (Rhinland).

Paa Lager: for Norge hos

H. Abel,

Storthingsgaden 2, Kristiania,

for Sverige hos

Edv. Nerlien,

Herkulesgatan 8, Stockholm,

for Danmark hos

Ad. Goecker,

Herluf Trolles Gade 5, Kjøbenhavn

og hos

H. Hansen,

Odense.

• Nyt! •

Rodenstock's „Bistigmater“.

• Nyt! •



Dette er efter ganske nye principer af specialglas udførte **universal-objektiver** med den største arbejdssevne; de er frie for fortegning, meget lysstærke og gir billeder med største dybde og brilliance; de er lige godt egnede for

**landskaber, portrætter, grupper,
arkitektur og øiebliksbilleder.**

Disse nye objektiver er ikke alene af overordentlig godhed men også i sammenligning med andre af lignende kvalitet **forbausende billige**; de er prøvede og anbefalede af de første autoriteter på fotografiens område.

Priser:

Billedstørrelse	9×12	13×18	18×24	24×30	30×40
pr. stk. Rm.	15	17,50	25	45	90
Med øiebliksslukker	22	25	33		
Storvinklet bistigmat	20	25	30		

Brack & Cie., München, Bayerstrasse 3.

Fabrik og lager af fotografiske apparater og utensilier såvel
som hos alle

bedre forhandlere
af fotografiske artikler.

G. Rodenstock, optisk anstalt, München.

Avertissement.



BOGTRYKKERI
CHRISTIANIA

anbefales

med alt til Faget henhørende.



† Smukt og billigt. †

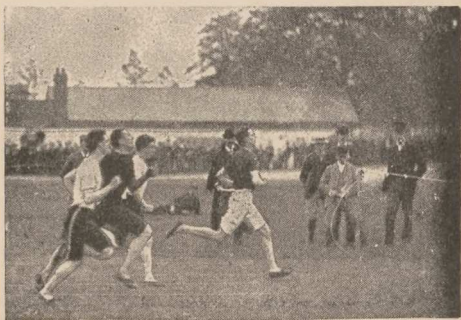


Øiebliksbilleder

tagne med Thornton-Pickards «Focal Plane» lukker.



«Fjerde omgang» i halvmils handicap. $\frac{1}{250}$ sek.



«Femte omgang» i 120 yards handicap. $\frac{1}{500}$ sek.

