

Auteur ou collectivité : David, Ludwig

Auteur : David, Ludwig (1856-1930)

Titre : Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine und die Praxis der Moment-Photographie :
umfassendes Lehr- und Hilfsbuch Berufs- und Amateur-Photographen

Auteur : David, Ludwig (1856-1930)

Titre du volume : Band III

Adresse : Halle a. S. : Wilhelm Knapp, 1892

Collation : 1 vol. (VI-459 p.-XII f. de pl.) : ill., pl. ill. en noir et en coul., tabl., photo ; 25 cm

Cote : CNAM-BIB 8 Ke 491 (3)

Sujet(s) : Photographie à développement instantané

Langue : Allemand

Date de mise en ligne : 03/10/2014

Date de génération du PDF : 26/9/2017

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?8KE491.3>

8° Ke 491

Ihrer kaiserlichen und königlichen Hoheit

der durchlauchtigsten

Frau Erzherzogin Maria Theresia

geborenen Prinzessin von Braganza, Infantin von Portugal,
Sternkreuz-Ordens-Dame,
Ehrengrosskreuz des souveränen Johanniter-Ordens und des
kaiserlich russischen St. Katharina-Ordens-Dame;
Gemalin Seiner kaiserlichen und königlichen Hoheit des Erzherzogs
Carl Ludwig,
Protectorin des Club der Amateur-Photographen in Wien.

8° Ke 491.

15 Mars 1907.

in tiefster Ehrfurcht

gewidmet

Die Verfasser.

Bedrängung der Dörfer der Mündungsgegend von Jahang (Süd) und Thakola

14111



Bedrängung von Thakola

Schwarmlinie im Feuer.

Massenbedrängung von Thakola (Süd) durch die Dörfer Jahang (Süd) und Thakola

Bedrängung von Thakola (Süd)

Die
Photographie mit Bromsilbergelatine

und die
Praxis der Momentphotographie.

Umfassendes Hilfs- und Lehrbuch für Berufs- und
Amateur-Photographen.

Von

Ludwig David,

k. und k. Oberleutenant der Feld-Artillerie,
Leiter der photographischen Anstalt
im techn. u. administr. Militär-Comité in Wien,
Correspondirendes Mitglied der „Schlesischen
Gesellschaft von Freunden der Photographie“,
Inhaber der Goldenen Medaille
„Viribus unitis“ Sr. Majestät des Kaisers
von Oesterreich
etc.

Charles Scolik,

Photograph und Redacteur
der „Photographischen Rundschau“,
Ausserordentliches Mitglied
des
„Club der Amateur-Photographen in Wien“,
Besitzer der Goldenen Maria-Theresia-
Medaille
etc.



Mit vielen Holzschnitten, Zinkotypen und Kunstbeilagen.

Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage.

Band III.

Halle a. S.

Verlag von Wilhelm Knapp.

1892.

Die Praxis
der
Moment-Photographie

auf
künstlerischem und wissenschaftlichem Gebiete.

Von

Ludwig David,

k. und k. Oberlieutenant der Feld-Art. etc.

Charles Scolik,

Praktischer Photograph etc.

Mit 12 Tafeln und 449 Abbildungen im Text.

Halle a. S.

Verlag von Wilhelm Knapp.

1892.

Inhalts - Verzeichniss.

VI. Abschnitt.

Die Praxis der Moment-Photographie.

	Seite
Vorbemerkung	3
I. Entwicklung, Vervollkommnung und Resultate der Moment-Photographie	5
Praktischer Theil	35
Grundsätzliche Vorbedingungen	35
II. Camera, Cassetten und Stative	37
1. Die Reise-Camera von Goldmann	37
2. Die Comfort-Reise-Camera von Wanaus	38
3. Die Touristen-Camera von Werner	42
4. Die Reise-Camera von Braun	46
5. Die Reise-Camera von Schröder	48
6. Der Cylindrograph von Moëssard	50
7. Untersuchung der Camera und der Cassetten	60
8. Stative und Camerahalter	61
III. Objektive für Moment-Aufnahmen	66
Allgemeine Eintheilung der Objektive	66
1. Die einfachen Objektive	66
2. Die Doppelobjektive	70
3. Die symmetrischen und aplanatischen Objektive	71
4. Beurtheilung verschiedener Objektive	73
5. Wahl der Objektive für Momentaufnahmen	80
Objektive von J. H. Dallmeyer in London	82
" " C. Français in Paris	82
" " C. Fritsch in Wien	83
" " C. P. Goerz in Berlin	84
" " Ross & Comp. in London	84
" " O. Simon in Potsdam	84
" " C. A. Steinheil Söhne in München	85
" " C. Suter in Basel	86
" " Voigtländer und Sohn in Braunschweig	86
6. Objektiv-Sätze	88
7. Die Blenden	91
8. Prüfung der Objektive	96

	Seite
IV. Objektiv-Moment-Verschlüsse	99
Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme	99
1. Fallbrett- und Schieber-Verschlüsse	111
2. Doppelschieber-Verschlüsse	117
3. Scheibenverschlüsse	121
4. Klappen-Verschlüsse	129
5. Die zweitheiligen Verschlüsse	138
6. Rouleau- und Vorhang-Verschlüsse	140
7. Rotations-Verschlüsse	142
8. Halbkugel- oder Maulverschlüsse	157
9. Blendenartige Verschlüsse	158
10. Jalousie-Verschlüsse	162
11. Stereoskop-Moment-Verschlüsse	165
Wahl eines Moment-Verschlusses	167
V. Methoden zur Messung der Expositionszeiten von Moment-Verschlüssen	170
Methode der frei fallenden Kugel	171
Methode des sich rasch drehenden Uhrzeigers	175
Methode von Londe mit schwingender Stimmgabel	177
VI. Bestimmung der richtigen Expositionszeit für Momentbilder	181
VII. Visir-, Sucher- und Einstellvorrichtungen für Cameras	186
VIII. Die Beleuchtung der Objekte bei Moment-Aufnahmen	193
1. Natürliches Licht	193
2. Künstliche Beleuchtung	194
Magnesium-Blitzlampen	196
Magnesium-Blitzpulver	211
IX. Die Herstellung des Negatives	213
1. Wahl der Platten für Momentaufnahmen	213
2. Die Entwicklung der Momentplatten	214
X. Aufnahme von Serien-Momentbildern	216
Der Funken-Chronograph von Siemens und Halske	218
Verbindung der Apparate für Serien-Aufnahmen	223
Hilfsapparat für Serien-Momentapparate	224
Serien-Moment-Apparat von Dr. Stolze	227
" " " von Friese-Green	231
Photographische Flinte von Marey	234
Serien-Moment-Apparat von Londe	236
XI. Die Stroboskope oder Schnellseher	237
1. Der Schnellseher von Anschütz	237
2. Der ältere elektrische Schnellseher von Anschütz	240
3. Das neue Elektrotachyskop von Anschütz	242
XII. Momentaufnahmen verschiedener Art	246
1. Photographie von fliegenden Projektilen	246

	Seite
2. Photographie von Schallwellen	259
3. Ballonaufnahmen	261
4. Aufnahmen vom fliegenden Drachen aus	265
5. Aufnahmen des Blitzes	270
6. Mikrophotographische Moment-Aufnahmen	271
XIII. Moment - Handcameras, Detektiv-Apparate	279
1. Detektiv-Camera von Goldmann	281
2. Universal-Detektiv-Camera von Goldmann	282
3. Detektiv-Camera von Steinheil	285
4. Der Moment-Apparat von Anschütz	288
5. Die Hand-Camera von Lechner	294
6. Der Kinégraph von Français	296
7. Der Cosmopolite von Français	297
8. Duplex-Geheim-Camera Apollo von Unger und Hoffmann	299
9. Moment-Apparat Comfort von Schlesieky	301
10. Repetir-Geheim-Camera von Poeck	301
11. Simplex-Magazin-Camera von Krügener	304
12. Geheim-Camera Probata von Heseckiel	307
13. Die Hand-Camera von Mackenstein	308
14. Die Hand-Camera Reflex von Loman	310
15. Die Kosmos-Camera von Schippang	310
16. Die Excelsior-Camera von Fichtner	312
17. Fol's photographische Flinte	315
18. Die photographische Flinte von Gothard	316
19. Die Kodak-Cameras von Eastman	319
20. Detektiv-Camera von Talbot	320
21. Der Taschen-Apparat von Hanau	321
22. Die Taschen-Buchcamera von Krügener	322
23. Der Moment-Apparat Reporter von Goerz	325
24. Die Duplex-Handcamera von Smith	327
25. Die Hand-Camera von Angerer	329
26. Der Detektiv-Apparat von Cramm	330
27. Die Normal-Simplex-Camera von Krügener	332
28. Der Hand-Apparat Invincibel von Mader	335
29. Die Hand-Camera Piccolo von Stein	340
30. Die Baedeker-Camera von Brandt und Wilde	344
31. Die Geheim-Camera von Stirn	346
32. Die Geheim-Camera Blitz von Fetter	351
33. Der photographische Hut von Jekeli, Horner	352
34. Die Metall-Miniatur-Camera von Marion	353
35. Das photographische Opernglas	354
36. Die photographische Cravatte	355
37. Die Taschenuhr-Camera von Lancaster	357
XIV. Stereoskop - Hand-Apparate	357
1. Die Stereoskop-Detektiv-Camera von Krügener	357
2. Combinirte Stereoskop-Handcamera von Stirn	358
3. Moment-Stereoskop-Camera von Szekulics	359
4. Moment-Stereoskop-Camera von Vellusig	361

	Seite
5. Der Moment-Stereoskop-Apparat von Fleury-Hermagis . . .	364
6. Moment-Stereoskop-Camera von Stroh	367
XV. Anhaltspunkte für die Wahl und Beurtheilung von Handcameras	369
Tabelle der wichtigsten Daten über die bekannteren Hand-Cameras	375
XVI. Nachtrag	414
1. Objektive für Moment-Aufnahmen	414
Objektive von C. Zeiss in Jena	415
2. Stereoskop-Moment-Verschlüsse	417
3. Bestimmung der Expositionszeit bei Momentverschlüssen . .	418
4. Magnesium-Blitzlampen	425
Magnesium-Beleuchtungs-Apparat mit Gasstrom von Schirm .	425
5. Ueber Serien-Moment-Aufnahmen	428
6. Serien-Moment-Apparate	433
Der Chronograph von Sebert	433
Der Serien-Moment-Apparat von Kohlrausch	437
Der Serien-Moment-Apparat von Marey	441
Index	447

VI. Abschnitt.

Die Praxis der Momentphotographie.

Vorbemerkung.

So lange zur Herstellung photographischer Aufnahmen eine längere Zeitdauer nöthig war — im besten Falle eine solche von einigen Sekunden, — musste darauf verzichtet werden, in Bewegung befindliche Objekte zu photographiren (die missglückten Versuche kommen nicht in Betracht). Auf diese Weise waren der Photographie die wichtigsten Anwendungsgebiete verschlossen. Jedoch der nimmer ruhende Geist des Menschen hat auch hier alle sich ihm entgegenstellenden Schwierigkeiten zu überwinden verstanden und es gelang ihm die für photographische Aufnahmen nothwendige Zeit auf ein Minimum zu beschränken. Die Wissenschaft, welche bald erkannt hatte, was für ein ausgezeichnetes Hilfsmittel sie in der Photographie besitze, war eifrig bestrebt dieselbe zu vervollkommen und sie in Stand zu setzen, den schwierigsten Anforderungen zu genügen, gleichwie der verständige Arbeiter seine Werkzeuge und Maschinen immerfort zu verbessern sucht, damit sie ihm zur Erreichung seiner Zwecke desto tauglicher werden. So ist unserer Kunst auch jene herrliche Blüthe entsprossen — so entstand die **Moment-Photographie**, welche heute beinahe zu dem Stadium höchster Vollendung gelangt ist.

Die Vortrefflichkeit und Zweckmässigkeit der Apparate, das Raffinement ihrer Anwendung, die hohe Empfindlichkeit der Präparate, die Möglichkeit, zahlreiche Hilfsmittel heranzuziehen und den photographischen Zwecken dienstbar zu machen, dies Alles hat uns ein Verfahren geboten, mittelst welchem wir wahrhaft erstaunliches zu leisten im Stande sind und mit dem wir einigermassen der Kunst, in hohem Grade aber der Wissenschaft nützen. Die Momentphotographie liefert uns wahre Abbildungen der flüchtigsten Erscheinungen, ja sie hält solche sogar in Phasen fest, die vermöge ihrer schnellen Aufeinanderfolge vom menschlichen Auge gar nicht

mehr einzeln wahrgenommen werden können. Sie zeichnet uns den in höchster Fahr-Geschwindigkeit heranbrausenden Eilzug oder das Dampfboot vollkommen scharf, sie fixirt die Bahn des Blitzes und der fallenden Sternschnuppe, sie erhascht das Bild der vorbeisauenden, eben abgeschossenen Flinten- oder Kanonenkugel, des galoppirenden Pferdes, des leichtbeschwingten Vogels, des laufenden oder springenden Menschen, des schwimmenden, beweglichen Fisches, des scheu davonjagenden Wildes, des behenden Raubthiers. Explosionen, Naturerscheinungen, Ereignisse des täglichen Lebens, Alles, Alles überliefert uns die Momentphotographie in Bildern von unvergleichlicher Vollständigkeit und zweifelloser Treue. Die Aufschlüsse, welche sie solcher Art bietet, sind von grösster Wichtigkeit und können durch kein anderes Mittel ersetzt werden. Die Momentphotographie ist ein Zauberspiegel im umgekehrten Sinne — die Bilder, die sie zeigt, sind keine Täuschungen des Auges, sie sind vielmehr die getreuesten Schilderungen der Wirklichkeit, die uns beweisen, dass in vielen Fällen unser Auge unverlässlich ist und uns über die Wirklichkeit täuscht.

Dadurch, dass sie die flüchtigen Vorgänge festhält, ähnlich wie der Phonograph das gesprochene Wort, das, kaum dem Munde entflohen, schon verhallt ist, getreulich der Mit- und Nachwelt überliefert, ermöglicht sie es, das Wesen dieser Erscheinungen zu erforschen, den Dingen auf den Grund zu gehen und die Lösung so manchen Räthsels zu finden.

Wir waren bestrebt, im vorliegenden Theile unseres Buches nicht allein mit möglichster Vollständigkeit alle zur Ausübung der Momentphotographie nothwendigen oder empfehlenswerthen Apparate und Hilfsmittel zu verzeichnen, sondern haben auch mit erschöpfender Ausführlichkeit das Arbeiten selbst beschrieben, haben gezeigt, wie man die zahlreichen Schwierigkeiten, die dieser Zweig der Photographie begreiflicherweise bietet, bewältigen kann und wie man verfahren muss, um brauchbare Resultate zu erzielen. Zahlreiche Illustrationen im Text und auf den beigegebenen Tafeln erläutern unsere Ausführungen und ergänzen dieselben in wirksamer Weise.

Es ist unstreitig das Bedürfnis nach einem solchen Buche vorhanden gewesen, dessen Verfasser auf Grund eigener Erfahrungen vorgehen und die Leitungen Anderer auf diesem Gebiete richtig beurtheilen und verwerthen konnten. Wir glauben annehmen zu dürfen, dass wir mit vorliegendem Abschnitt eine vortheilhafte Ergänzung unseres Buches geschaffen haben, die um so nothwendiger war, als ein Werk, das die „Photographie mit Brom-

silbergelatine“ behandelt, niemals vollständig hätte erscheinen können, wenn es die wichtigste Errungenschaft des Trockenplatten-Verfahrens (denn nur diesem verdankt sie ihr Entstehen und glänzendes Gedeihen), die Momentphotographie nicht zum Gegenstande eingehendster Besprechung gemacht haben würde.

I. Entwicklung, Vervollkommnung und Resultate der Moment-Photographie.

Unter Augenblicks- oder Momentbildern verstehen wir im allgemeinen solche Bilder, bei deren Aufnahme die Expositionszeit weniger als eine Sekunde beträgt, im besonderen aber alle jene, deren Belichtung in einem verschwindend kleinen Zeittheilchen erfolgt, während dessen das menschliche Auge kaum noch fähig ist, einen Bildeindruck zu empfangen geschweige denn festzuhalten, der aber genügt, um auf einer hochempfindlich präparirten Platte eine vollkommene oder theilweise Reaktion hervorzurufen und somit ein Bild zu erzeugen.

Schon seit der Verdrängung der Daguerrotypie durch das Collodionverfahren wurden zu Anfang der fünfziger Jahre von Talbot und anderen Forschern sowie von Liebhabern Moment-Photographien hergestellt, die durch die stetige Verbesserung dieses Negativprozesses und der anfänglich noch sehr lichtschwachen Linsen allmählich einer grösseren Vervollkommnung sich erfreuten und Ende der sechziger Jahre durch weiteren Kultus eine verhältnissmässig bereits hohe Stufe der Vollendung erreicht hatten.

Durch die im Jahre 1871 dem englischen Arzt Maddox gelungene Herstellung einer lichtempfindlichen Bromsilber-Gelatine-Emulsion wurde der Photographie ein neuer mächtiger Impuls verliehen, aber es bedurfte noch einiger Zeit, bis diese bahnbrechende Erfindung verallgemeinert und zur höchsten Stufe der Vollkommenheit ausgebildet werden konnte. So sehen wir denn mit der im Jahre 1880 bereits sehr grossen Verbreitung und Anwendung des Trockenplattenverfahrens auch die Moment-Photographie sich dieses neuen Hilfsmittels mit aller Energie bemächtigen, um damit in weiterer Folge die höchsten Triumphe zu feiern.

Vorher müssen wir jedoch noch der epochemachenden Momentaufnahmen des Amerikaners Muybridge gedenken, die derselbe auf systematischer Grundlage im Jahre 1878 und 1879 mit günstigem Erfolge bewerkstelligte. Er bediente sich zu jener Zeit des noch

immer in Blüthe stehenden nassen Collodionprozesses und machte gelungene Augenblicksbilder von mannigfachen körperlichen Uebungen wie Boxen, Fechten, Schwingen, Springen, Radschlagen u. s. w., welche mit möglichster Freiheit aufgenommen werden konnten. Sodann stellte er sich zur Aufgabe, die Bewegungserscheinungen des laufen-

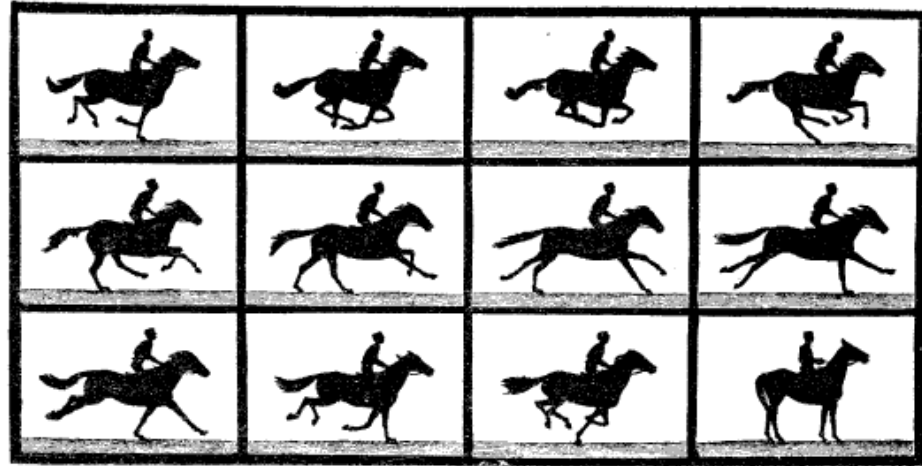


Fig. 1. Pferd im Galopp. Aufnahmen von Muybridge.

den Pferdes sowohl unter dem Reiter wie auch im Zuge zu analysiren und zu diesem Zwecke einen Schritt oder Sprung des Pferdes durch 20 und mehr rasch nach einander gemachte Aufnahmen zu zergliedern. Mit Hilfe solcher Serienbilder konnte er die Fussfolge und die Thätigkeit der einzelnen Gliedmassen bestimmen.

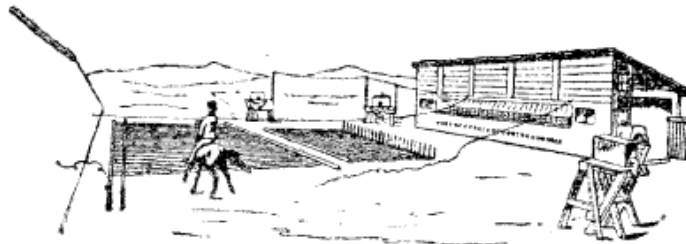


Fig. 2. Muybridge's Bahn zur Aufnahme von Serienbildern.

Diese von hohem physiologischen Interesse begleiteten Aufnahmen, von denen wir in Figur 1 einen Theil der Serienbilder des Galoppsprunges eines Pferdes zur Anschauung bringen, welches sich in der Sekunde 16m vorwärts bewegte, wurden in einer mit Kautschuk gepflasterten Rennbahn gemacht, wo Reiter und Pferd sich entlang einer weissen, intensiv beleuchteten Wand bewegen mussten, die in gleichen Abständen durch vertikale schwarze Linien

bezeichnet war, um die Vorwärtsbewegung genau bestimmen zu können.

Der Wand gegenüber, siehe Figur 2, wurde in der Entfernung von 50 Fuss eine Reihe von 24—30 Cameras mit lichtstarken Portrait-Objektiven gleicher Brennweite neben einander aufgestellt. Jedes Objektiv war mit einem Momentverschluss versehen, der aus 2 sich entgegenkommenden, durch Federn getriebenen Schiebern mit Schlitzzen bestand. Von jedem Verschluss führte ein sehr feiner Draht quer über die Rennbahn und durch Zerreißen desselben, wozu das Pferd den Anstoss gab, erfolgte automatisch die elektrische Auslösung, respektive das Oeffnen und Verschliessen des Objectives. Das Intervall zwischen je 2 Verschlüssen betrug ungefähr $\frac{1}{25}$ Sekunde und die Expositionszeit jedes einzelnen ungefähr $\frac{1}{500}$ Sekunde

Das Resultat, welches Muybridge erhielt, bestand in kleinen Bildehen, die zwar scharf in den Umrissen, aber in den Details der Figuren nicht modulirt waren und daher nur den Eindruck von Silhouetten machten.

Diese Unvollkommenheit darf nicht Wunder nehmen, wenn man die verhältnissmässig geringe Empfindlichkeit des damaligen besten Jodcollodions der bedeutenden von moderner Bromsilber-Gelatine entgegenhält. Immerhin erregten diese Serienbilder in allen Fach- und Gesellschaftskreisen berechtigtes Aufsehen, da sie neue Schlüsse über die Bewegungserscheinungen gestatteten und alle bisherigen Anschauungen, die auf der Unvollkommenheit der gewöhnlichen Beobachtung durch die Sinneswahrnehmung mit dem blossen Auge basirten, über den Haufen warfen. Der Protektor des Photographen Muybridge, Gouverneur Stanford hat die Resultate von dessen Aufnahmen später in dem Werke „The horse in motion“ gesammelt und der Oeffentlichkeit übergeben.

Um die Wahrhaftigkeit seiner Serienbilder von laufenden Menschen, Pferden, Ochsen, Hunden, Rehen etc. zu beweisen, demon-



Fig. 3. Marcy's fotogr. Revolver-Flinte.

strirte sie Muybridge im Jahre 1882 in einer Sitzung der Society of arts, indem er die auf Papierstreifen gedruckten Bilder in richtiger Reihenfolge nebeneinander stellte und sie mit Hilfe eines

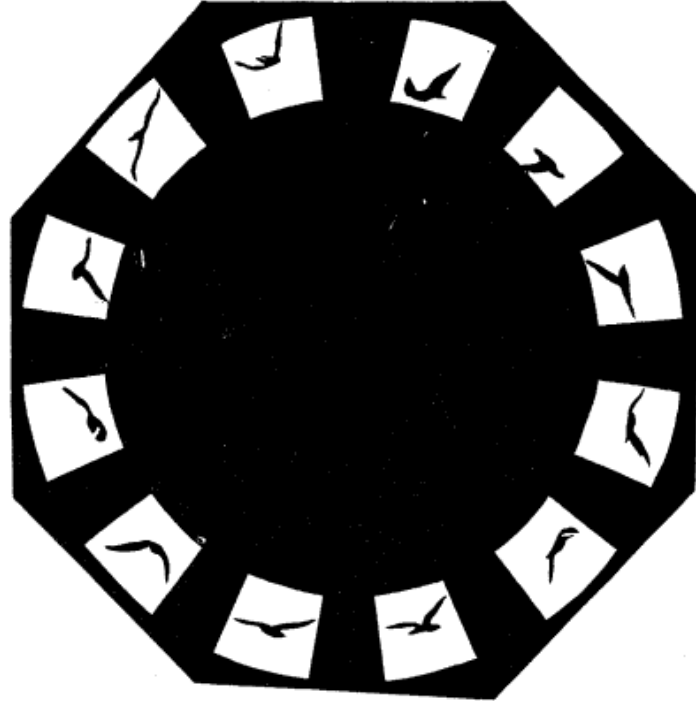


Fig. 4. Flug einer Möwe. Aufnahme von Marey.

Bewegungssehers (Stroboskop, Zootrop) zu einem einzigen, beweglich erscheinenden Bilde vereinigte.

Im Jahre 1884 setzte Muybridge mit Benützung aller bisherigen Fortschritte auf photographischem Gebiete seine Aufnahmen

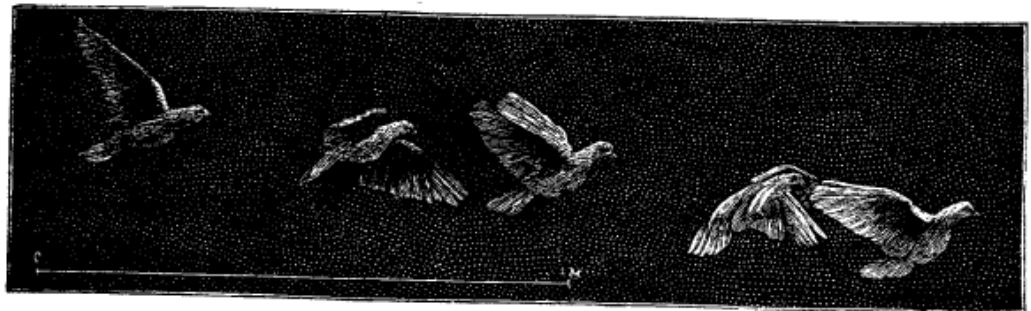


Fig. 5. Flug einer Taube. Aufnahme von Marey.

in grösserem Masstabe und mit besserem Erfolge fort, indem er die Bewegungen des Menschen, mit und ohne Last gehend, laufend oder springend, auf ebenem, ansteigendem oder abschüssigem Boden, zu analysiren trachtete.

1. Entwicklung, Vervollkommnung und Resultate der Moment-Photographie. 9

Im Jahre 1885 begann er mit seinen Arbeiten im zoologischen Garten zu Philadelphia. Dort photographirte er die Thiere gleich-

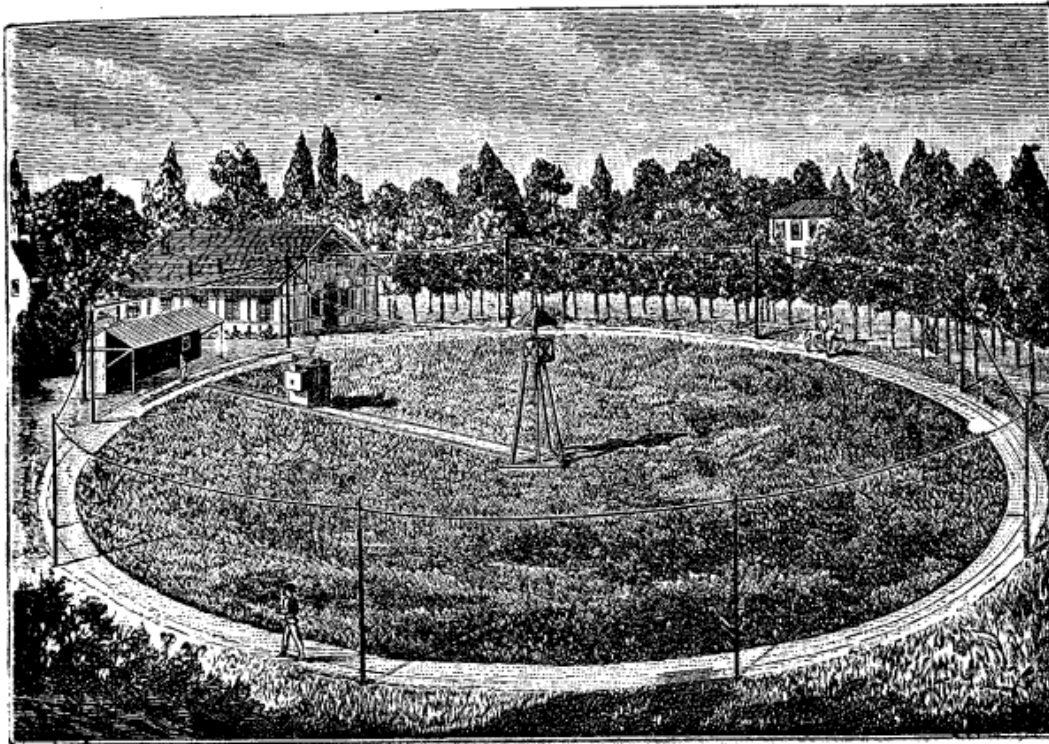


Fig. 6. Einrichtung der Bahn für Serienaufnahmen bei Marey.

zeitig von 3 verschiedenen Standpunkten aus mit 3 Gruppen von je 12 Cameras, so dass im ersten Augenblicke die erste, sodann die zweite und schliesslich die dritte Gruppe durch elektrische Auslösung

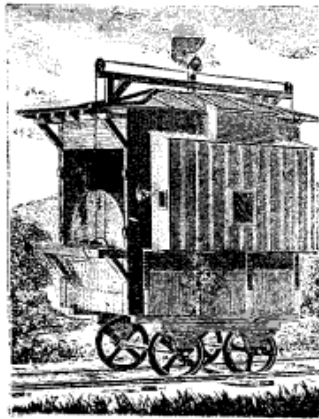


Fig. 7. Dunkelwagen von Marey.

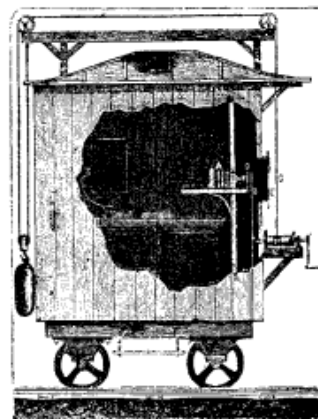


Fig. 8. Inneres des Dunkelwagens.

exponirt werden konnte. Die Exposition soll $\frac{1}{5000}$ Sekunde bei jedem Apparate betragen haben, was aber sehr übertrieben erscheint und zur Erlangung von scharfen Bildern auch gar nicht nothwendig gewesen wäre.

Dunkelfarbige Thiere gezähmter Natur wurden frei vor einer weissen Wand, helle vor einer dunklen Wand aufgenommen, während die reissenden Thiere begreiflicher Weise in ihrem Käfige photographirt werden mussten.

Dem Beispiele M u y b r i d g e 's folgend, sehen wir vom Jahre 1882 an auch wissenschaftliche Autoritäten mit der Moment-Photographie

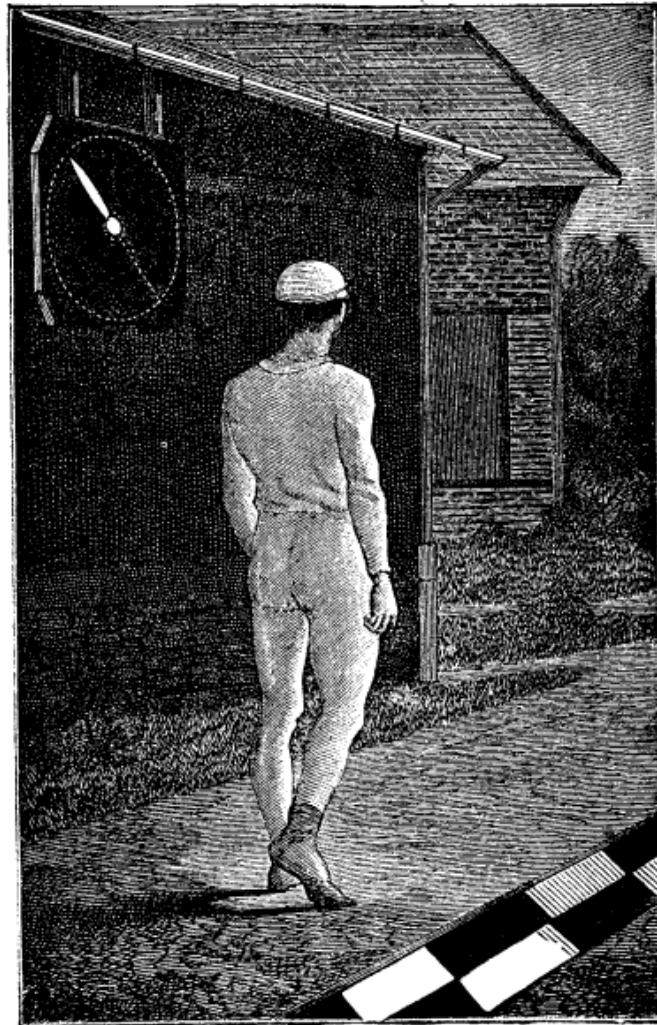


Fig. 9. Anordnung des Hintergrundes bei Marey.

zu physiologischen Zwecken sich beschäftigen, so den Professor Marey vom Collège de France in Paris, welcher zum Photographiren von Vögeln während des Fluges eine Art von Revolverflinte konstruirte, bei der 12 Platten rasch nach einander hinter einem kleinen Objective vorübergeführt und nach Belieben $\frac{1}{700}$ — $\frac{1}{1500}$ Sekunde belichtet werden konnten. Man zielt hierbei über eine Visirvorrichtung auf den vorüberfliegenden Vogel und erhält auf diese

Weise schnell sich folgende Bilder, welche eine genaue Analyse des Vogelfluges gestatten.

Marey versuchte auch Moewen, die bekanntlich sehr rasch fliegen, zu photographiren, wobei er eine sehr kurze Exposition

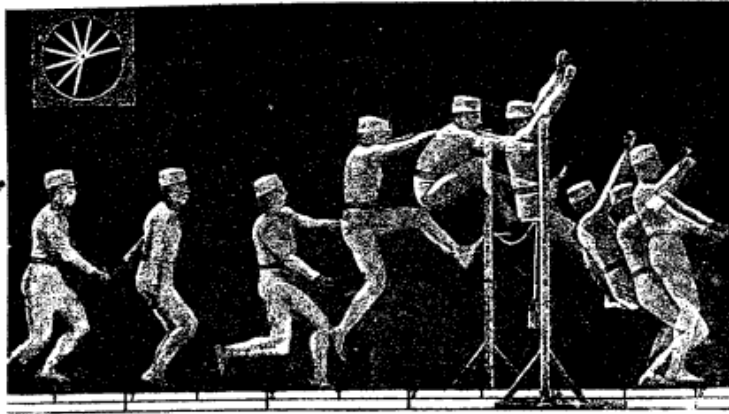


Fig. 10. Springender Mensch. Aufnahmen von Marey.

anwenden musste, um dieselben noch scharf in jeder Stellung zu bekommen. Wenn er in einer Sekunde 12 Aufnahmen machte, so ergaben sich genau 3 Flügelschläge, jeder in 4 verschiedenen Momenten dargestellt. Um nun die Flügelbewegungen deutlicher verfolgen zu können, verdoppelte Marey später seine

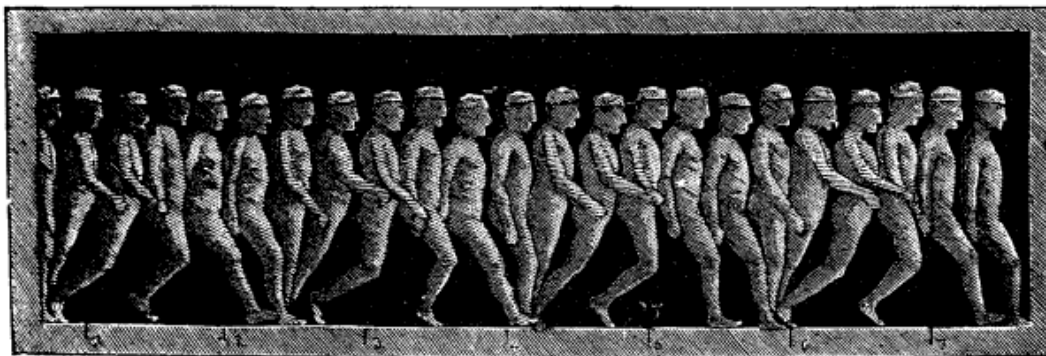


Fig. 11. Gehender Mensch. Aufnahmen von Marey.

Reihenbilder mit der photographischen Flinte auf 24 und es gelang ihm, diese im Laufe einer Sekunde zu machen bei durchschnittlicher Belichtung jedes Bildes von $\frac{1}{1400}$ Sekunde. In der Figur 3 ist die Gebrauchsweise dieser Flinte veranschaulicht und in Figur 4 der Flug einer Möwe in 12 Bildern dargestellt.

Es ist begreiflich, dass wegen der Kleinheit der einzelnen Bestandtheile dieses Apparates nur winzige Bildchen und wegen der

Kürze der Belichtungsdauer nur Silhouetten erzielt werden konnten, doch genügten sie, denn bei einiger Vergrößerung bemerkte man deutlich die Veränderung in der Ebene der Flügel bei der Auf- und Abwärtsbewegung, die Biegung der Schwungfedern durch den Luftwiderstand und die Bewegung, vermöge deren der Körper sich im Verhältniss zum Flügel bei dessen Senkung vorwärts bei dessen Hebung rückwärts bewegt.

Marey versuchte nun, um sich von Zufälligkeiten unabhängig zu machen, den Flug der Vögel und die Bewegungen der vor einem schwarzen Hintergrunde vorübereilenden Menschen und Thiere mit einer stabilen Camera auf einer einzigen Platte mit Hilfe sich schnell folgender Expositionen zu fixiren. Bei diesem Apparate rotirte eine Scheibe von ungefähr 1 m Durchmesser, welche an der Peripherie mit einer Anzahl ziemlich breiter Oeffnungen versehen war, in der

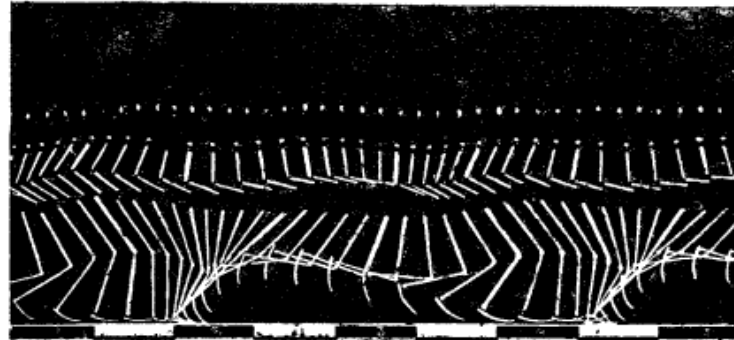


Fig. 12. Laufender Mensch. Aufnahmen von Marey.

Sekunde 8 mal um ihre Axe, und wenn nun die Oeffnungen das Objectiv passirten, liess er eine weisse Taube vor dem schwarzen Hintergrund vorbeifliegen. Die Exposition betrug hierbei $\frac{1}{600}$ Sekunde. In Figur 5 reproduziren wir ein derartiges Bild. Durch diese Aufnahme konnte man konstatiren, dass die Taube die Flügelspitzen elliptisch bewegt; beim Abwärtsbewegen nämlich bringt sie dieselben zuerst nach vorn, so dass ihre Verbindungslinie vor dem Kopfe liegt, dann abwärts, sodann zurück und schliesslich wieder aufwärts.

Die Menschen liess Marey anfänglich weiss kleiden, da aber hierbei durch die sich theilweise deckenden Figuren auf der Platte Unklarheit entstand, so bekleidete er sie schwarz und besetzte nur die Profilkonturen mit weissen silberglänzenden Knöpfen oder glänzenden Bändern.

Im Jahre 1883 sehen wir in Paris das photophysiologische Institut unter der Leitung des bereits bekannten Akademikers Marey entstehen, welches auf Kosten der französischen Regierung zum Zwecke des Studiums der Bewegungs-Erscheinungen bei Menschen

und Thieren erbaut wurde und allwo Marey seine bisher gewonnenen Erfahrungen verwerthen konnte.

Die Anlage der kreisrunden Bahn sowie das auf Rädern erbaute und den photographischen Apparat umschliessende Dunkelzimmer, von wo aus durch eine Oeffnung die Aufnahme stattfindet, ferner die Anordnung des Hintergrundes ist aus den beistehenden Figuren 6, 7, 8, 9 zu entnehmen.

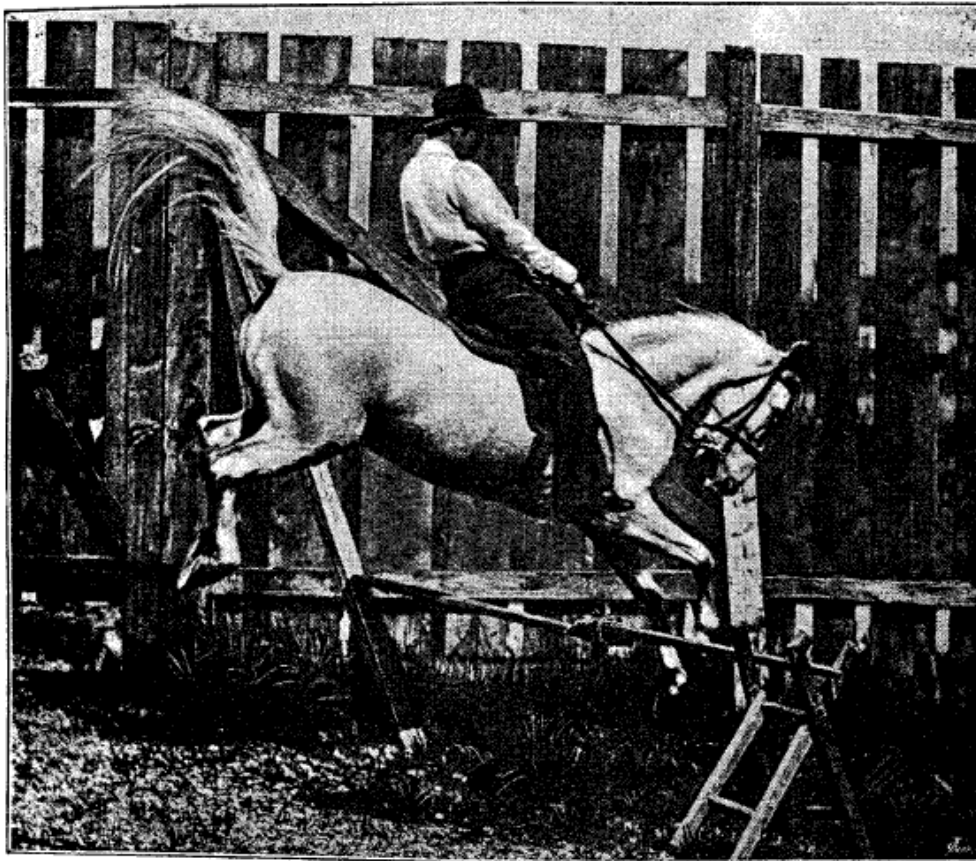


Fig. 13. Aufnahme eines springenden Pferdes von Lugardon.

An dem äusseren Umfange der Bahn befindet sich dort, wo das Schienengeleise des Dunkelwagens endigt, ein mit schwarzem Sammet ausgeschlagener, von einem vorspringenden Dach beschatteter und auch seitlich geschlossener Hintergrund und vor demselben auf dem Boden eine deutlich markirte Metereintheilung.

Vor dem Hintergrunde am Dache hängt ein in grösseren Dimensionen ausgeführter Chronometer, dessen silberglänzender, durch ein Uhrwerk bewegter Zeiger in der Sekunde eine Umdrehung

macht. Der Zeiger wird gleichzeitig mit dem Individuum photographirt und aus dem Bild des ersteren lässt sich mit Bezug auf den durchlaufenen Weg leicht die Gesamtexposition in Bruchtheilen von Sekunden bestimmen.

Die Camera mit dem lichtstarken Portrait-Objektiv steht im Dunkelwagen und die Aufnahme erfolgt nur auf einer Platte. Vor

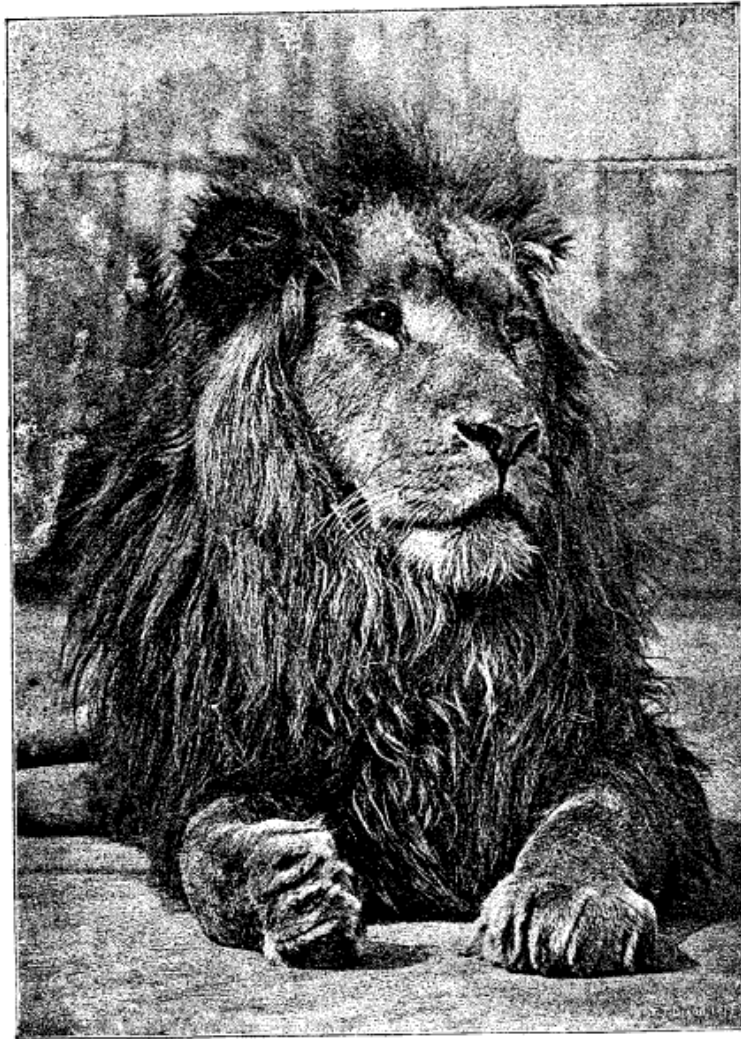


Fig. 14. Löwe. Aufnahme von Dixon.

dem Objektiv, excentrisch angebracht, dreht sich rasch eine grosse Scheibe von 1.5m Durchmesser, welche an der Peripherie einen Ausschnitt trägt, der in Folge Rotation der Scheibe viele rasch sich folgende Belichtungen gestattet. Die Bewegung der Scheibe erfolgt durch ein schweres Gewicht ausserhalb und die Regulirung inner-

halb des Dunkelwagens. Da der Ausschnitt der Scheibe in seinen Dimensionen dem $\frac{1}{100}$ Theil ihres Umfanges entspricht, so wird, wenn sie 10 Umdrehungen in der Sekunde macht, die Exposition für jedes Bildchen $\frac{1}{1000}$ Sekunde betragen, dagegen nur die halbe Zeit, wenn an der Peripherie beispielsweise 2 Ausschnitte von der früheren Dimension in entgegengesetzter Richtung sich befinden.

Vom Wagen aus können akustische Signale gegeben werden und durch eine Trommel, welche sich auf dem Gestell im Mittelpunkt der Anlage befindet und die mit dem Wagen elektrisch verbunden ist, wird das Tempo regulirt. Das Passiren der einzelnen, 50 m von einander entfernten Telegraphenstangen wird im Wagen jedesmal registriert um danach die Schnelligkeit, mit welcher sich das Individuum bewegt, berechnen zu können.

Um bei der Benutzung des sehr lichtstarken Objectives die Schärfe auch nach der Tiefe zu auszudehnen und eine möglichst richtige Vertikalprojektion zu erhalten, wird der Dunkelwagen mit der Camera auf circa 30—40 m von dem aufzunehmenden Objekt entfernt aufgestellt. Die folgenden Figuren 10, 11 und 12



Fig 15. Brüllender Löwe Aufnahme von Boissonas.

veranschaulichen die solcher Weise erhaltenen Aufnahmen eines springenden, eines langsam gehenden und eines laufenden Menschen, erstere Bilder nach der Methode der weissen Kleidung, letzteres bei schwarzer Kleidung und glänzenden Profilbändern. Es ist selbstverständlich, dass das dargestellte Individuum von der Sonne voll beleuchtet sein muss.

Im Jahre 1883 tauchten Lugardon und Boissonas in Genf sowie Dixon in London mit ausgezeichneten Momentbildern auf, die sie mit dem inzwischen konstruirten und sehr rasch funktionirenden Momentverschluss von Thury et Amey angefertigt hatten. Die Aufnahmen von Lugardon zeichnen sich vornehmlich

dadurch aus, dass sie trotz der bedeutenden Bewegungsschnelligkeit der dargestellten Objekte direkt in grossem Formate gemacht sind und dabei scharf und modulirt erscheinen. Von den vielen von ihm gemachten Aufnahmen greifen wir nur jene heraus, welche in Figur 13 reproduziert ist. Boissonas und Dixon gelang es besonders, Momentbilder reissender Thiere in geschickten Momenten aufzunehmen und zeigen wir einige ihrer gelungensten Bilder in den Figuren 14, 15, 16 und 17.



Fig. 16. Löwenbändigerin.
Aufnahme von Boissonas.



Fig. 17. Löwenbändigerin.
Aufnahme von Boissonas.

Gleichzeitig mit Lugardon sehen wir den Photographen Anschütz in Polnisch-Lissa zum ersten Male mit seinen vorzüglichen Serien-Momentbildern trabender, galoppirender und springender Pferde sowie mit seinen ebenso vortrefflichen Manöverbildern vor die Oeffentlichkeit treten. Auch in seinen Bildern des galoppirenden Pferdes finden wir jene merkwürdigen Stellungen

wieder, welche schon bei denen von Muybridge so grosses Aufsehen und Interesse erregt hatten, die sich aber vor letzteren dadurch vortheilhaft auszeichnen, dass sie nicht nur Silhouetten, sondern durchgearbeitete und modulierte Körper bei aller Schärfe der Umrisse zeigen. Von Anschütz's späteren Aufnahmen reproduzieren wir in Figur 18 und Tafel II in Originalgrösse einen Theil der Serie eines

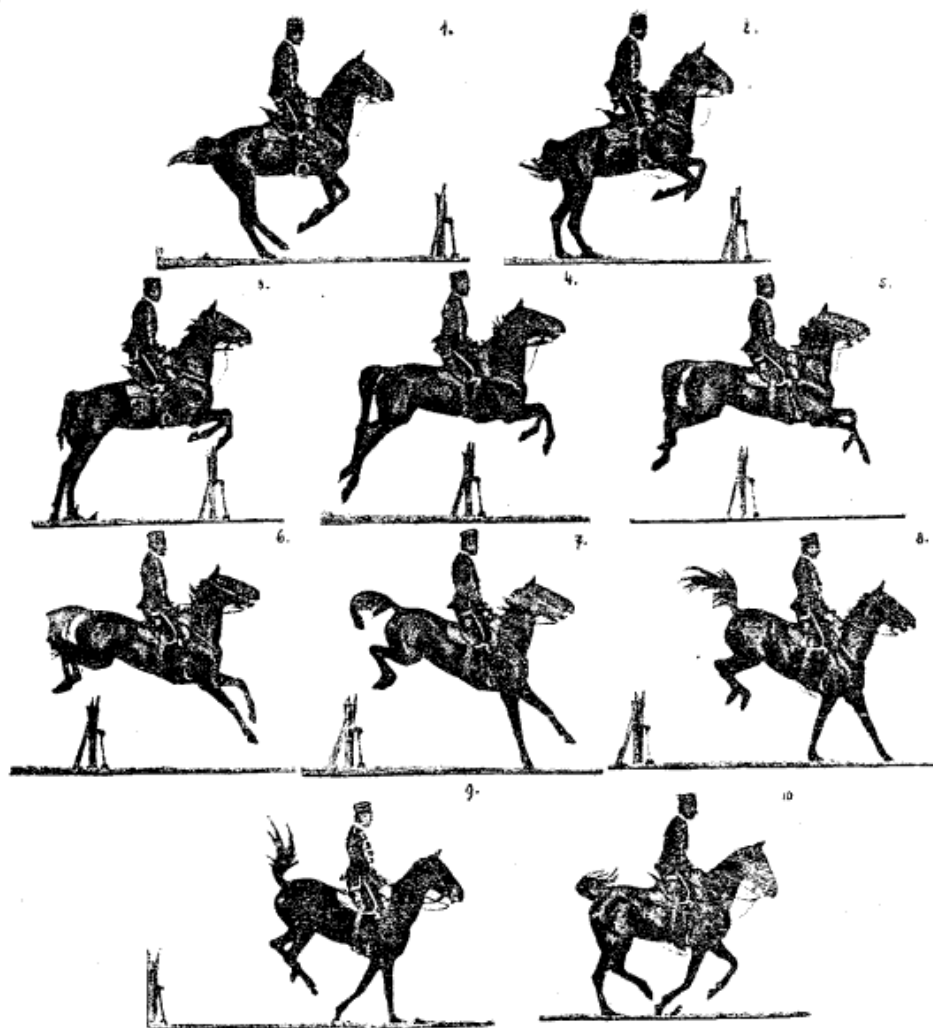


Fig. 18. Reitersprung. Aufnahmen von Anschütz.

unter dem Reiter springenden Pferdes und in Fig. 19 das Bild eines Rennpferdes, welches eben ein Hinderniss überspringt. Anschütz hat in allen seinen Werken seinen berühmten amerikanischen Vorgänger nicht nur erreicht, sondern bei weitem übertroffen. Seine Originalaufnahmen dieser Pferde machte er nur in dem kleinen Masstabe der Figuren von 2 bis $2\frac{1}{2}$ cent. Grösse und seine Manöverbilder in Visit- oder höchstens Cabinetformat, um sie dann alle nachträglich zu vergrössern, indem er es verstand, seine Negative ohne

das bei langer Entwicklung häufig auftretende und lästige, grobe Korn hervorzurufen, welches bei Vergrößerungen so störend wirkt.

Dem Hofphotographen Anschütz, welcher vom preussischen Kultusministerium unterstützt wird, gebührt zweifellos das Verdienst, aus sich selbst heraus die Moment-Photographie auf die höchste Stufe der Vollkommenheit gebracht zu haben, wenn er auch seinerseits wenig dazu beigetragen hat, um den hierbei eingeschlagenen

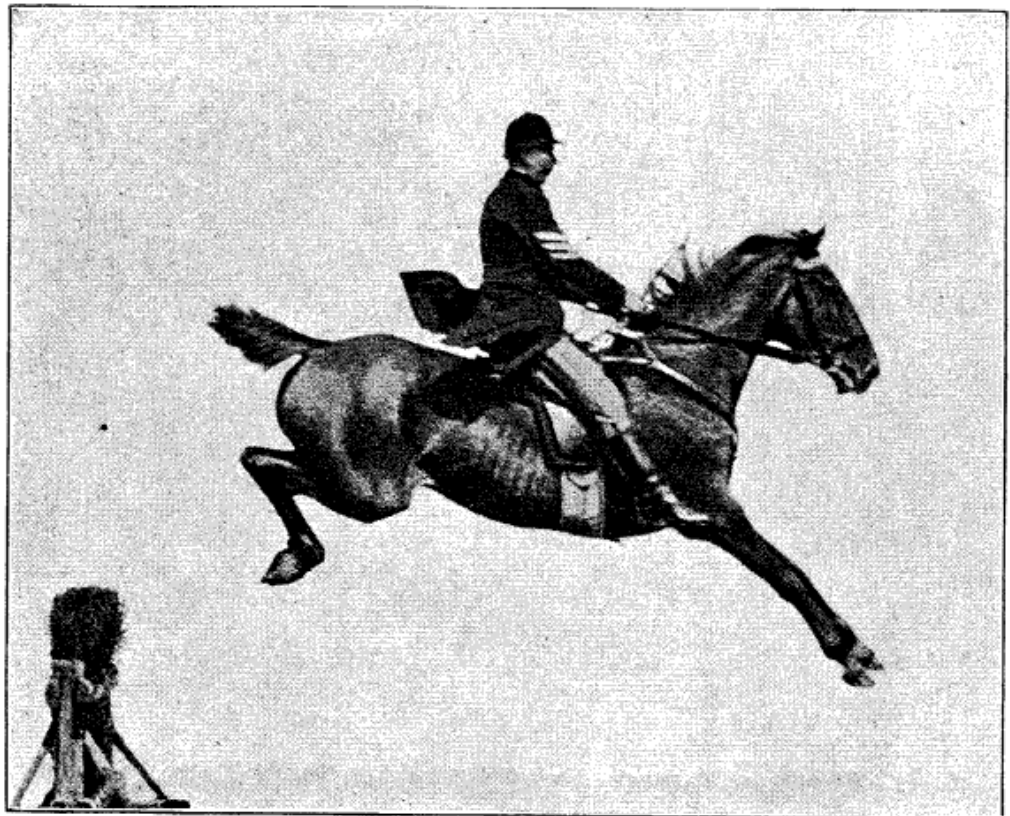


Fig. 19. Rennpferd, Hinderniss nehmend. Aufnahme von Ottomar Anschütz.

Weg zum allgemeinen Besten bekannt zu geben. Dieses mystische Dunkel ist übrigens heutzutage bereits völlig aufgeklärt und das Geheimniss besteht nicht mehr in der Konstruktion und Anordnung seiner Apparate, sondern nur in der Kostspieligkeit derselben; auch ist es bereits gelungen, mit geringen Mitteln ähnliche Resultate zu erhalten und man ist bestrebt, Serienbilder auf einem viel billigeren, kürzeren und einfacheren Wege zu erreichen.

Anschütz verwerthete die Moment-Photographie in jeder Richtung, theils für Einzelbilder, theils für Serienaufnahmen von Menschen, Hausthieren, Störchen sowie von wilden und reissenden Thieren.

Einige der schönsten dieser Aufnahmen führen wir vor in Fig. 20, 21, 22 (seine hochinteressanten Storchbilder in bedeutend vergrössertem Masstabe) ferner in Fig. 23 die Aufnahme eines springenden Turners) und in Fig. 24 eine Hundemeute). Tafel III. u. IV. zeigen

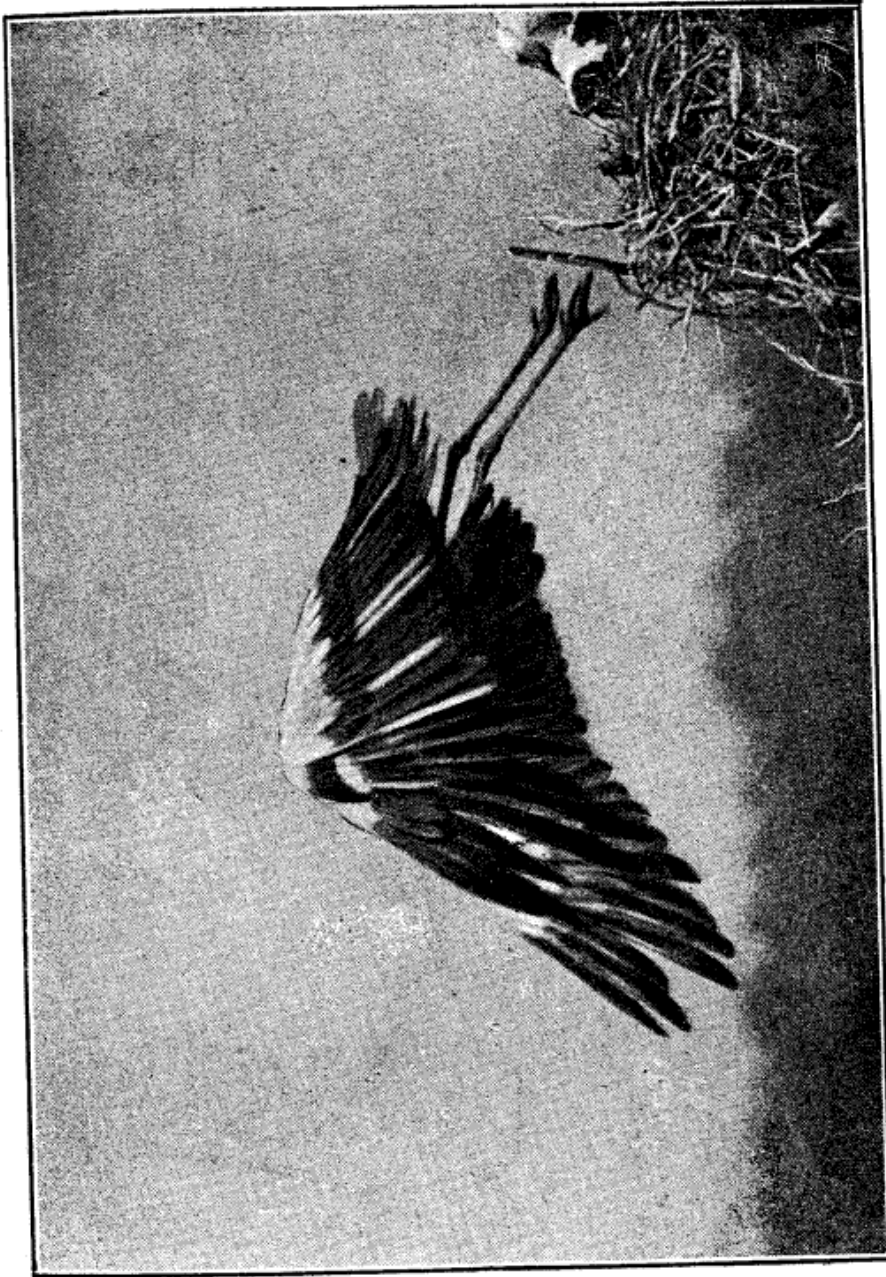


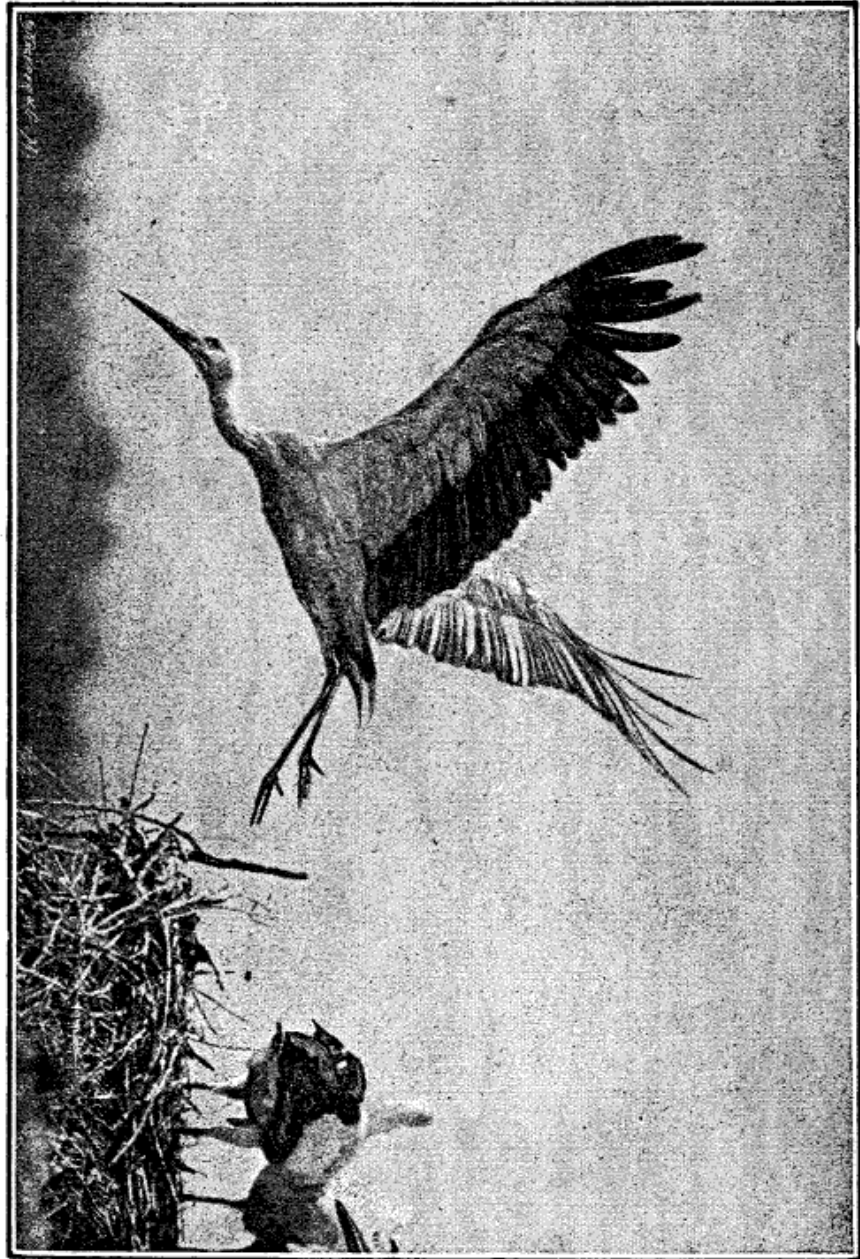
Fig. 20. Abfliegender Storch. Aufnahme von Anschütz.

prächtige Thierstücke. Bezüglich dieser letzteren Bilder ist noch besonders der passende Hintergrund und die Staffage zu erwähnen. Der Hintergrund ist gemalt und geschickt mit dem natürlichen Boden des

2 *

Käfigs verbunden. Wenn alle Vorbereitungen getroffen sind werden, die Thiere eingelassen und im günstigen Momente die Aufnahme bewerkstelligt. Apparat und Photograph sind den Blicken der Thiere sorgfältig verborgen.

Fig. 21. Abfliegender Storch. Aufnahme von Anschütz.



In neuester Zeit versuchte Anschütz mit Erfolg Aufnahmen sogenannter sprechender Portraits. Seine Serienaufnahmen dehnt er nunmehr auf die Dauer von 10 bis 30 Secunden aus.

Nicht weniger geschickt zeigte er sich in seinen Serienbildern von Menschen, deren Körper sich in verschiedener Muskelspannung befindet und von welchen die des Speer- und



Fig. 22. Landender Storch. Aufnahme von Anschütz.

Steinwerfers die interessantesten und lehrreichsten sind. Wir führen dem Leser in den Figuren 25—36 das Bild des Speerwerfers in verschiedenen Phasen vor Augen, indem wir bemerken.

dass wegen Mangel an Raum hier nur jedes zweite Bild der vergrösserten Originalaufnahmen reproduziert ist. Ueber die Herstellung dieser Momentbilder macht Anschütz folgende Andeutungen:



Fig 23. Springender Turner Aufnahme von Anschütz.

»Die Aufnahme erfolgt mittelst einer entsprechenden Anzahl von Apparaten (zumeist sind es 24), welche, durch elektrische Leitungen mit einander verbunden, zu arbeiten beginnen, sobald der offen gehaltene Strom geschlossen wird, was zum Teil durch den aufzunehmenden Gegenstand selbst geschieht. Durch Anbringung verschiedener Hilfsinstrumente lässt sich die Zeit der Aufnahme der

jedesmaligen Bewegungsart möglichst anpassen und können 24 Aufnahmen in 0,72 Sekunden bis 10 Sekunden stattfinden, welche Zeit sowie die zwischen jeder Aufnahme liegenden Intervalle mittels eines Siemens'schen Funkenchronographen gemessen wird. Die Aufnahme des Speerwurfes dauerte $1\frac{1}{16}$ Sekunde.«

Wir werden später Gelegenheit haben, über alle für Serienaufnahmen notwendigen Apparate und deren Anordnung, sowie über die Hilfsinstrumente eingehend uns auszusprechen.

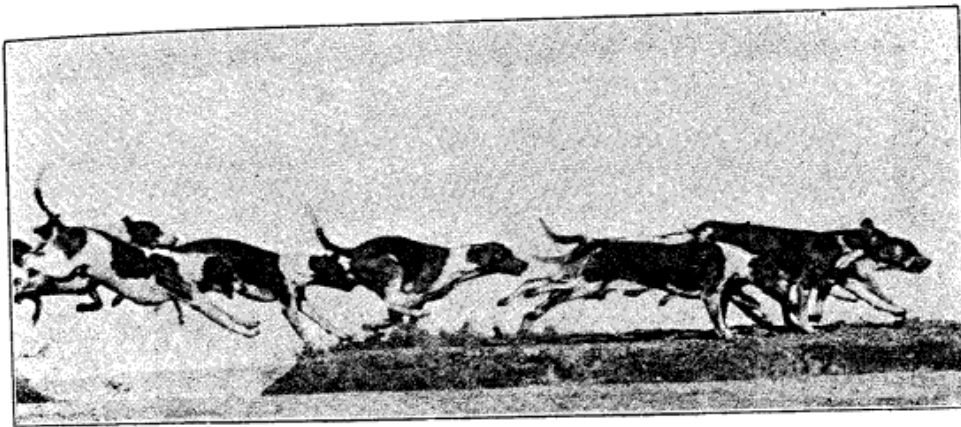


Fig. 24. Hundemeute. Aufnahme von Anschütz.

Dass es keine besonderen Schwierigkeiten auf sich hat, Einzelbilder von galoppirenden und springenden Pferden herzustellen, beweisen jene Aufnahmen, welche einer der Verfasser dieses Buches ohne irgend welche Vorbereitungen im verflossenen Sommer auf der Reitschule gemacht hat und die wir zum Beweise dessen auf Tafel V reproduzieren. Der unruhige Hintergrund wirkt allerdings sehr störend bei diesen Bildern.

Im Jahre 1884 war es dem Professor Mach in Prag gelungen, das Bild des aus einer glatten Pistole abgefeuerten Geschosses zu erhalten, indem er in einem verdunkelten Zimmer bei geöffnetem Objektiv das fliegende Geschoss im Augenblicke des Vorüberfliegens durch einen momentan aufblitzenden elektrischen Funken beleuchtete. Das Geschoss selbst bewirkte hierbei den Kontakt zur Entladung dieses elektrischen Funkens.

Die Professoren Dr. Salcher und Riegler in Fiume machten auf Grund dieser Erfahrungen ebenfalls Versuche und gelangten durch Vervollkommnung ihrer Apparate und Vorrichtungen zu ausgezeichneten Resultaten, indem es ihnen gelang, die Projektile gezogener Infanteriegewehre mit den vor dem Geschosse verdichteten

Luftmassen zu fixiren, wonach sie auch die Aufnahme von Geschossen eines gezogenen Geschützrohres in den Bereich ihrer Thätigkeit

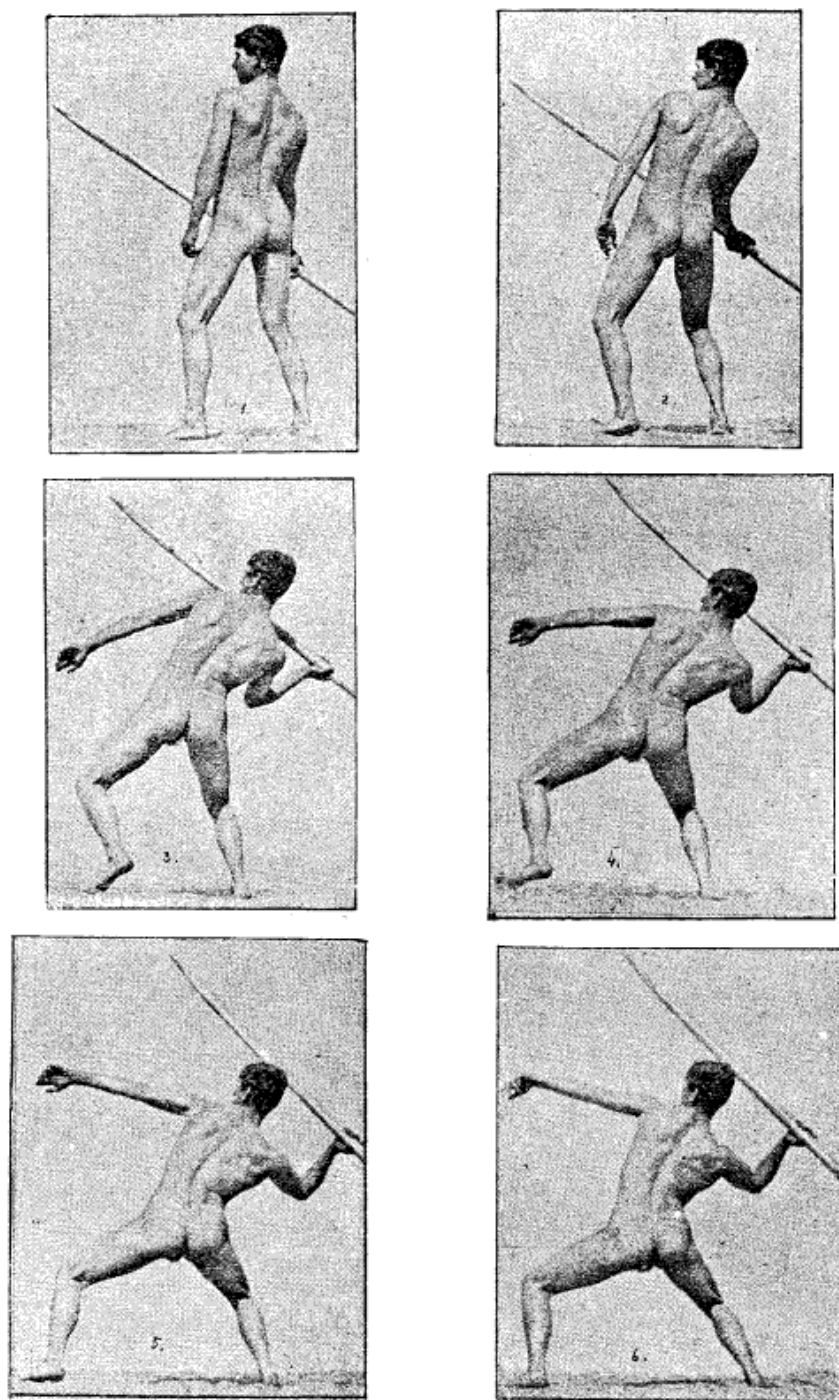


Fig 25—30 Der Speerwerfer Aufnahmen von Anschütz

zogen. Das Prinzip der Beleuchtung der Projektile durch einen elektrischen Funken, der in dem Augenblicke entsteht, wo das

fliegende Geschoss zwei von einander isolirte Drähte metallisch verbindet, wurde auch bei diesen Aufnahmen beibehalten.



Fig. 31–36. Der Speerwerfer. Aufnahmen von Anschütz.

In den Figuren 37 und 38 bringen wir 2 wohlgelungene Bilder von Salcher's fliegendem Gewehrgeschoss zur Darstellung, auf denen man einerseits die Grenze der verdichteten Luftschicht vor

dem Projektil wahrnimmt, andererseits eine merkwürdige Gestaltung von Wölken hinter dem Geschoss im Schusskanal, Erscheinungen, die den Wellenlinien des Wassers vor und hinter einem sich vorwärts bewegenden Schiff nicht unähnlich sind.

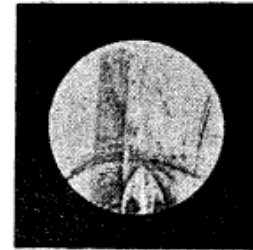
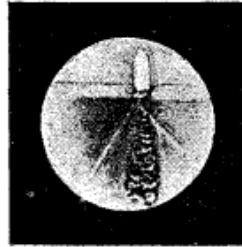


Fig. 37 und 38. Fliegendes Projektil. Aufnahmen von Dr. Salcher

Im Jahre 1886 gelang es dem Major Wallace F. Randolph, das Geschoss einer Dynamit-Kanone bei New-York aufzunehmen. Man sieht dasselbe in der Figur 39. Es war ungefähr 1 Meter

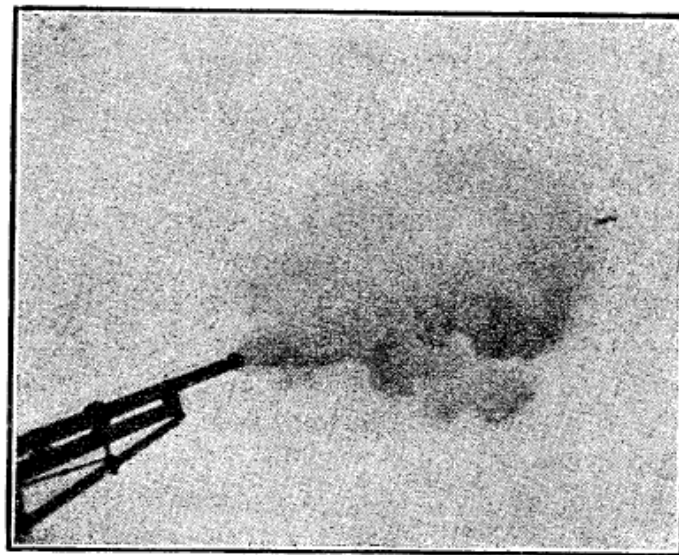


Fig. 39. Geschoss einer Dynamitkanone. Aufnahme von Randolph.

lang und hatte eine Anfangsgeschwindigkeit von etwa 400 Meter. Die Camera war bei der Aufnahme circa 40 Meter von der Kanone entfernt.

In neuester Zeit ist es dem bekannten Momentphotographen Anschütz sogar gelungen, das ungefähr $\frac{1}{4}$ Meter lange Geschoss einer Kanone aufzunehmen, dessen Geschwindigkeit 400 m in der Sekunde betrug; allerdings ist die Länge des deutlich sichtbaren Geschossbildes kaum 1 Millimeter.

Von wesentlicher Bedeutung zeigte sich die Moment-Photographie auch bei ihrer Nutzanwendung für Aufnahmen vom frei

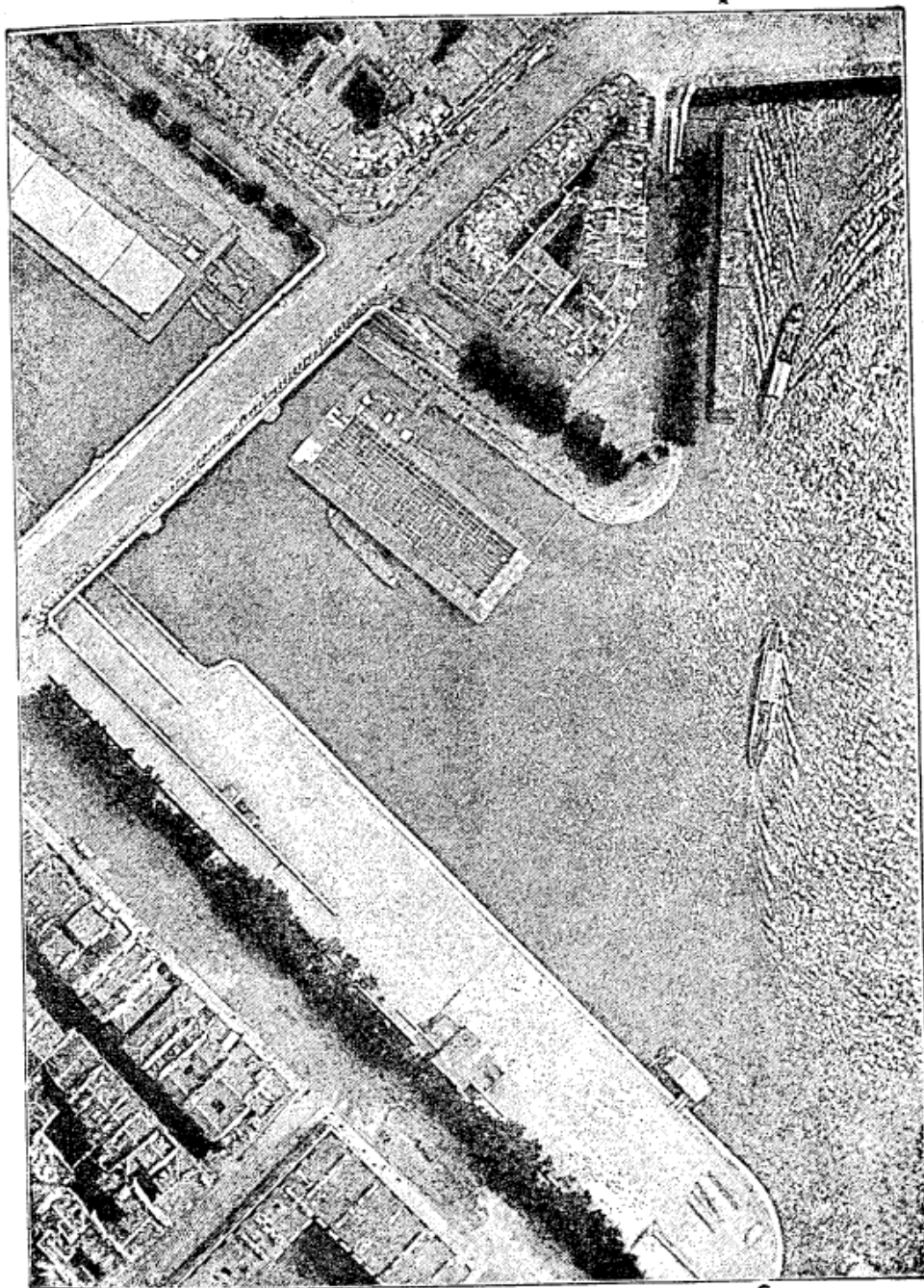


Fig. 40 Ballonaufnahme von Tissandier und Ducom.

schwebenden Luftballon. Die Ballonphotographie wurde seit jeher besonders in Frankreich kultiviert und vornehmlich von Tissandier in Paris seit 1883 mit vielem Glücke weiter entwickelt. In der

Figur 40 haben wir ein Momentbild reproduziert, welches von Tissandier und Ducom im Jahre 1885 vom Ballon aus in einer Höhe von 600 m aufgenommen wurde und die Seine bei Paris mit einem Terraintheile dieser Stadt darstellt. Die Expositionszeit betrug hierbei $\frac{1}{50}$ Sekunde.

In neuerer Zeit hat sich besonders Premier-Lieutenant Freiherr von Hagen in Berlin sehr erfolgreich mit der Ballonphotographie beschäftigt und es gebührt ihm das Verdienst, durch geschickte An-

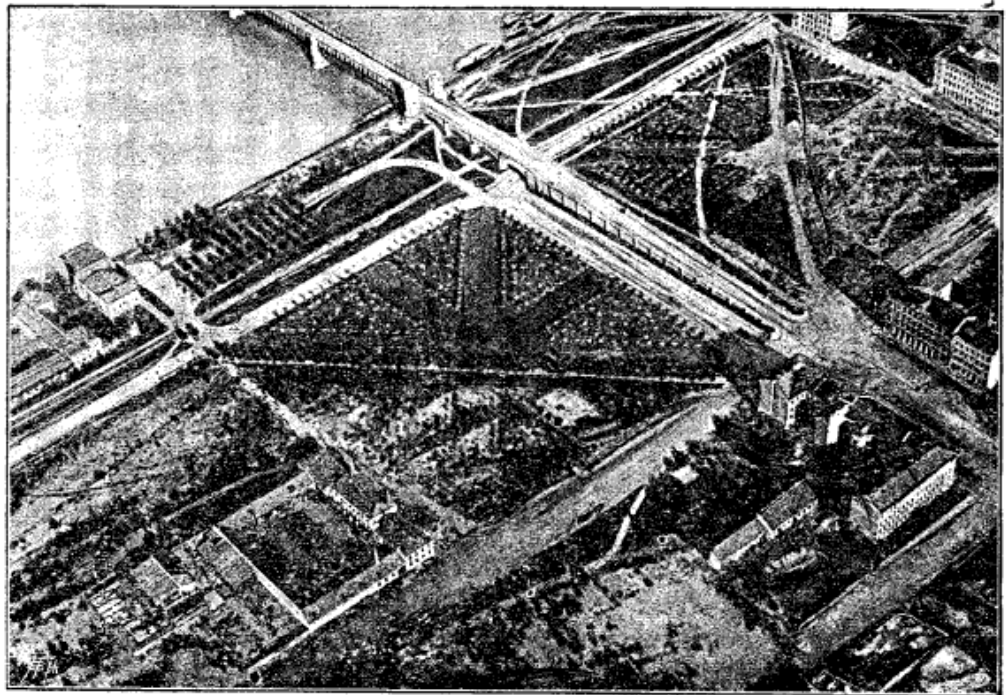


Fig. 41. Ballonaufnahme von Silberer und Lenhard.

ordnung und Vervollkommnung seiner Apparate zur Erzielung besserer Resultate wesentlich beigetragen zu haben.

Bezüglich der Ballonaufnahmen haben sich auch Silberer und Lenhard verdient gemacht sowie Putz in Wien. Ersteren gelang es im Jahre 1886 in der Nähe von Wien sehr gute derartige Bilder von verschiedener Höhe aus herzustellen, von denen wir eines in Figur 41 zur Darstellung bringen. Dieses Ballonbild wurde in der Höhe von 220 m exponirt und stellt einen Theil einer Donaubrücke mit dem angrenzenden Terrainviertel dar. Sehr gute Resultate erzielte auch Putz im Jahre 1889 in Gemeinschaft mit Silberer.

Im Jahre 1883 gelang es dem österreichischen Photographen Haensel in Reichenberg, als Erster, den Blitz zu photographiren und wurden nach ihm von Kayser in Berlin 1884 und Selinger

in Olmütz im Jahre 1886 höchst gelungene Aufnahmen dieser Art gemacht, von denen wir eine des Letzteren in Figur 42 im Bilde wiedergeben.

Mit grossem Erfolge wurde die Momentphotographie in den letzten Jahren auch für Marinebilder, so besonders zu Aufnahmen von Dampf- und Segelschiffen verwendet. Der Engländer West und der Ingenieur Wight in Charlottenburg sowie der Marine-Photograph Cirkovich in Pola haben in diesem Genre Vorzügliches geleistet und bringen wir in Figur 43 ein Bild von Letzterem, eine Segeljacht „scharf am Wind“ und mit schwellenden Segeln.

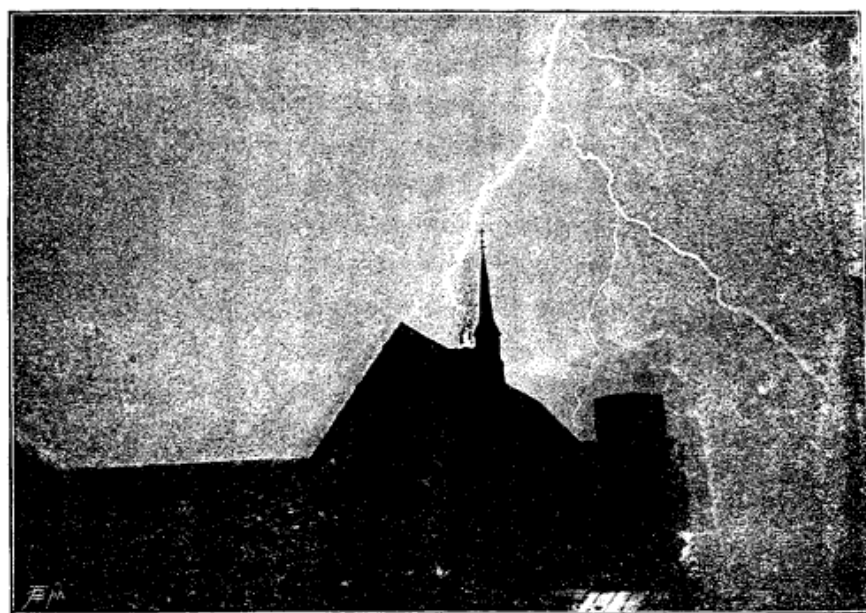


Fig. 42. Blitzaufnahme von Selinger.

Weitere derartige höchst gelungene Bilder nach Aufnahmen von J. H. Newton reproduzieren wir in Fig. 44 und 45. Bemerkenswerth ist bei diesen, dass die Originalaufnahmen in dem ansehnlichen Formate 26×31 cm hergestellt wurden.

Die Medizin hat sich der Moment-Photographie gleichfalls bemächtigt, denn in neuerer Zeit werden in den grösseren Krankenhäusern geistesschwache, hypnotisirte und hysterische Personen bei allen Veränderungen ihres Zustandes, der sich durch den Gesichtsausdruck charakterisirt, mit eigens konstruirten Apparaten, die unauffällig in Thätigkeit treten, in Serienbildern aufgenommen. Desgleichen sind dem Auge des Diagnostikers auf solche Weise die veränderten Zustände innerer Organe, die bis vor kurzer Zeit überhaupt noch nicht wahrgenommen werden konnten, sichtbar gemacht worden. Erwähnenswerth sind auch die gelungenen

Momentbilder des Prof. Cohn in Breslau, welche die Krankheitserscheinungen des Auges und dessen äussere und innere Theile zur Anschauung bringen, siehe Fig. 46 das Bild des Auges.

Seit der Einführung des Magnesium-Blitzpulvers hat sich die Moment-Photographie ein noch grösseres Feld ihrer Thätigkeit geschaffen und war es ihr bisher nur möglich gewesen, alles Lebende und sich Bewegende bei gutem Tageslichte auf die Platte zu bannen,

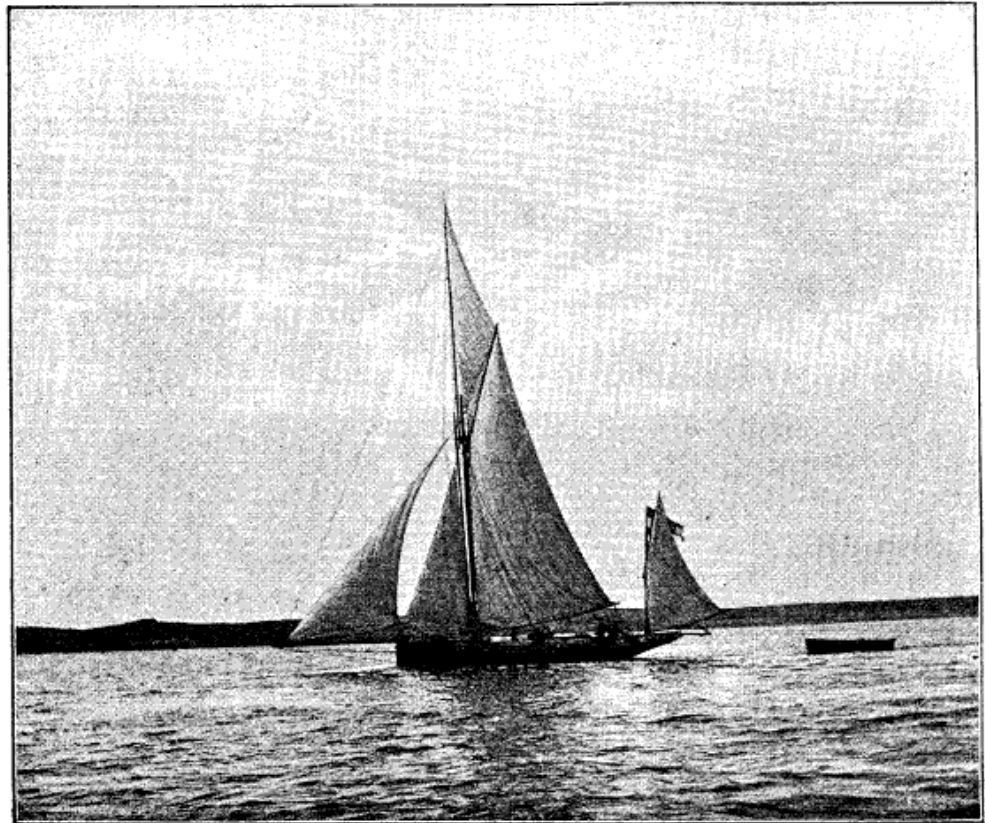


Fig. 43. Segelboot. Aufnahme von Cirkovich.

so ist sie nun auch in die angenehme Lage versetzt, unter gewissen Umständen sogar des Nachts oder in verdunkelten Räumen ihr Ziel zu erreichen.

Es nimmt nicht Wunder, dass unter diesen Umständen die Moment-Photographie in allen Gesellschaftsschichten der kultivirten Länder viele Freunde und Gönner gefunden hat, von denen theils zu wissenschaftlichen Zwecken, theils zum Vergnügen, theils des Berufes wegen Bedeutendes geleistet wurde und dass deren Zahl von Tag zu Tage wächst. Ganz besonders von Amateur-Photographen wird die Momentphotographie mit Vorliebe kultivirt und

wir wollen u. A. hier nur noch die Leistungen des Wiener Amateurs C. Hiller erwähnen, dessen Gefälligkeit wir die in den Figuren 47 und 48 reproduzierten höchst originellen Bilder verdanken. Es



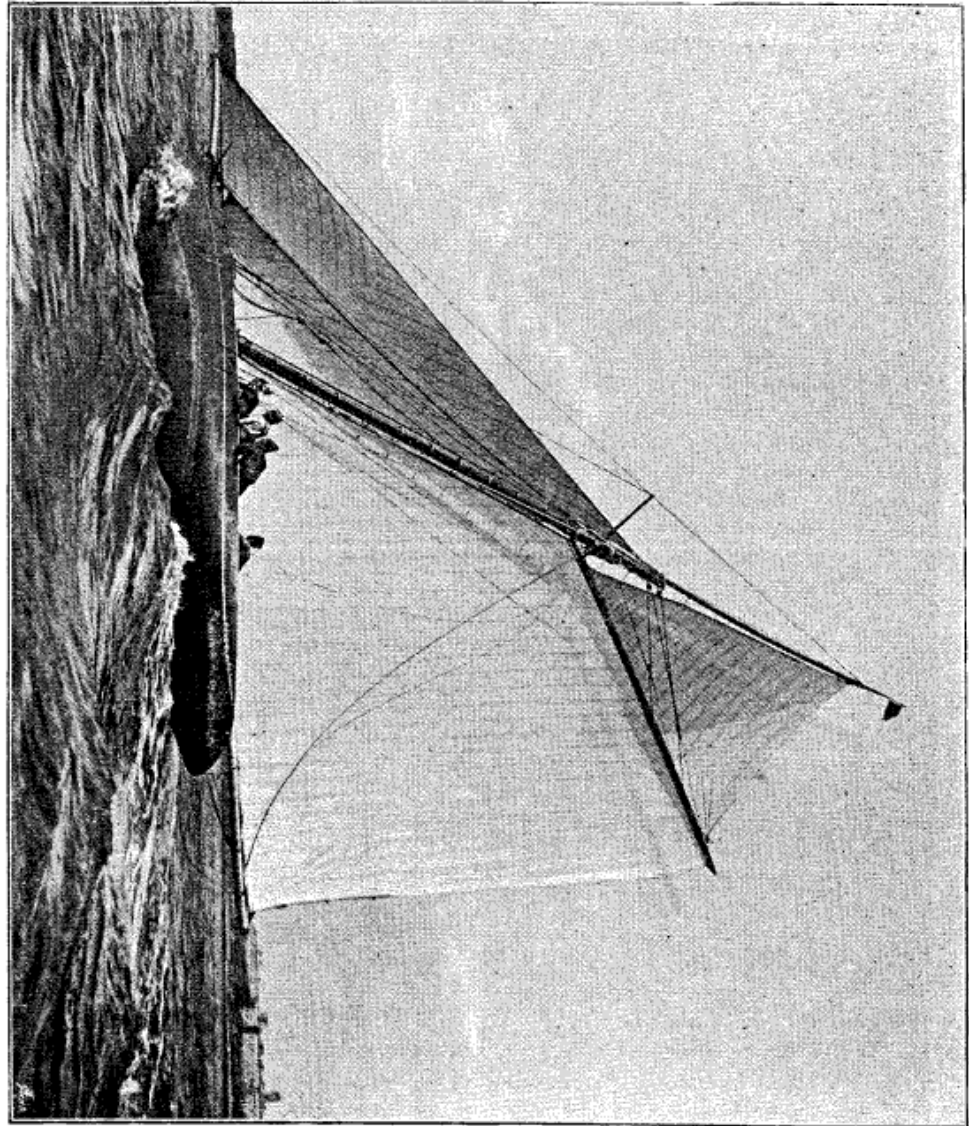
Fig. 44. Segelboot „Dachhund“. Aufnahme von J. H. Newton.

würde jedoch den Rahmen dieses Buches weit überschreiten, wollten wir alle gediegenen Leistungen und deren Schöpfer hier aufzählen und sei es uns daher nur noch gestattet, bevor wir zum praktischen

Theile übergelien, einige Worte über die Stellung der Moment-Photographie zur Kunst hinzuzufügen.

Dr. Stolze in Berlin, der sich um die Kultivirung und wissenschaftliche Begründung dieses Zweiges photographischer Thätigkeit in selbstlosester Weise hervorragende Verdienste erworben hat, sagt*) über diesen Punkt im Hinblick auf die Muybridge'schen

Fig. 43. Segelboot „Dis“, Aufnahme von J. H. Newton.



und Anschütz'schen Serien-Momentbilder folgendes: »Wir theilen die sanguinische Hoffnung mancher Verehrer der Photographie nicht, dass von nun an die Maler nur nach diesen Vorbildern arbeiten und ihre bisherigen gewohnten Anschauungen des bewegten Lebens

*) Photogr. Wochenbl. 1882.

aufgeben werden, doch unterschätzen wir die Wichtigkeit dieser Aufnahmen nicht. Sie sind für Anatomie und Physiologie der



Fig. 46. Bild des Auges. Aufnahme von Prof. Cohn.

Geschöpfe von unberechenbarer Wichtigkeit, aber auch der Künstler wird Nutzen daraus ziehen können, wenn auch mit Mass. Er kann selbstverständlich die Stellungen, wie sie ihm die Photographie giebt,



Fig. 47. Springende Reiter. Aufnahme von C. Hiller.

unverändert nicht verwenden, wohl aber vermag er aus einer Reihe von Stellungen Mittelstellungen zu abstrahiren und durch sie sein

David und colik, Moment-Photographie.

Auge zu kontrolliren. Das Bild der menschlichen Vorstellung ist eben nicht ein einheitliches, in einem Moment entstandenes, sondern es wird unbewusst aus einer Reihe nach einander folgender Einzeldrucke kombinirt. Das Einzelbild wirkt daher geradezu unwahr und kann uns nie den Eindruck der wirklichen Bewegung geben, weil es nicht schon andeutet, was in dem nächsten Moment folgen wird. Das eigenthümliche all' dieser Vorgänge ist, dass in gewissen



Fig. 48. Sprungscene. Aufnahme von C. Hiller.

Grenzstellungen die Glieder längere Zeit verweilen, alle dazwischenliegenden aber blitzschnell durchfliegen. Nur die ersteren werden daher vom Auge als dauernder und charakteristischer aufgefasst, nicht die letzteren und aus den ersteren muss sich das malerische Bild kombiniren, welches nicht die Wirklichkeit selbst sein, sondern die Vorstellung der Wirklichkeit erwecken soll.«

Das was Dr. Stolze hier sagt, gilt besonders dort, wo es sich um sehr rasche Bewegungen handelt. Wo dagegen nur langsamere, ruhigere Bewegungserscheinungen zu bemeistern sind, die auch dem Auge in ihren Einzelheiten noch einen Bildeindruck hinterlassen, dort soll der Momentphotograph anstreben, Aufnahmen zu erzielen.

die auch dem Maler direkt als Vorwurf dienen können und die mit der Kunst eine innige Lebenswahrheit verbinden.

Wir bringen in der Figur 49 und auf Tafel VI zum Beleg des Gesagten zwei derartige Momentbilder zur Ansicht, die in der Schönheit ihrer Linien bei aller Natürlichkeit und Ungezwungenheit als nachahmenswerthe Beispiele hingestellt zu werden verdienen.

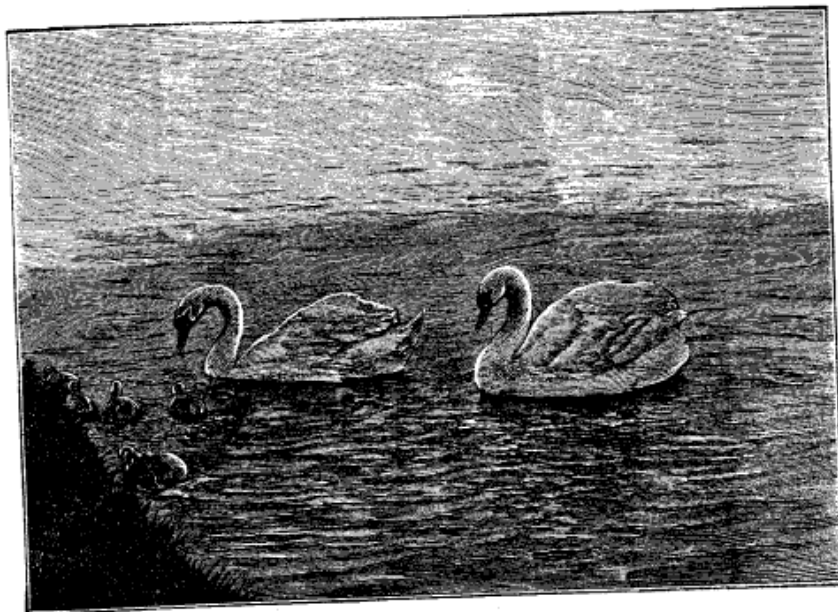


Fig. 49 Schwäne.

Praktischer Theil.

Grundsätzliche Vorbedingungen.

Die Herstellung von guten Momentbildern ist eine der schwierigsten Aufgaben in der Photographie, deshalb soll das Gelingen derselben von keinen Zufälligkeiten abhängig gemacht, sondern sorgfältig vorbereitet werden.

Um in dieser Hinsicht auf den richtigen Weg zu leiten, stellen wir jene Faktoren zusammen, von deren strikter Beachtung allein der sichere Erfolg bei Aufnahmen von Momentbildern abhängig ist. Diese sind:

- 1) Solide und tadellose Beschaffenheit der Camera, des Statives und der Cassetten.
- 2) Ein lichtstarkes Objectiv.
- 3) Ein entsprechender Moment-Objectivverschluss.
- 4) Grelle Beleuchtung der aufzunehmenden Objekte.
- 5) Richtige Bemessung der Expositionszeit.

3*

- 6) Hochempfindliche Emulsionsplatten.
- 7) Richtige Entwicklung, d. h. eine solche, die der Qualität der Platte und der Belichtungsdauer angepasst sein muss.

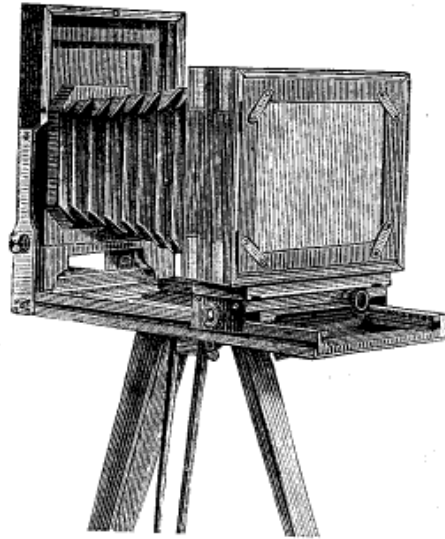


Fig. 50. Camera von Goldmann. Querstellung.

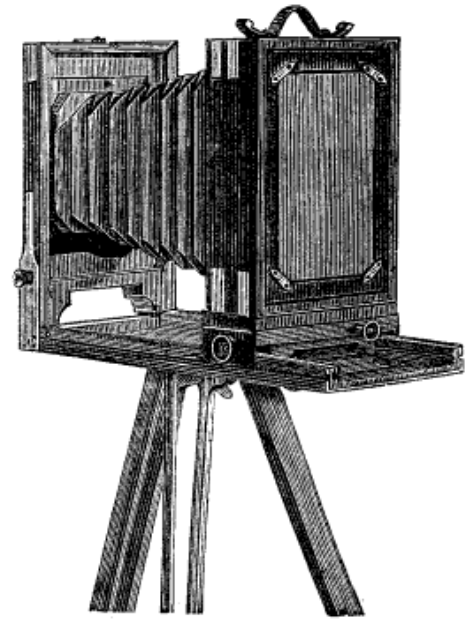


Fig. 51. Camera von Goldmann. Hochstellung.

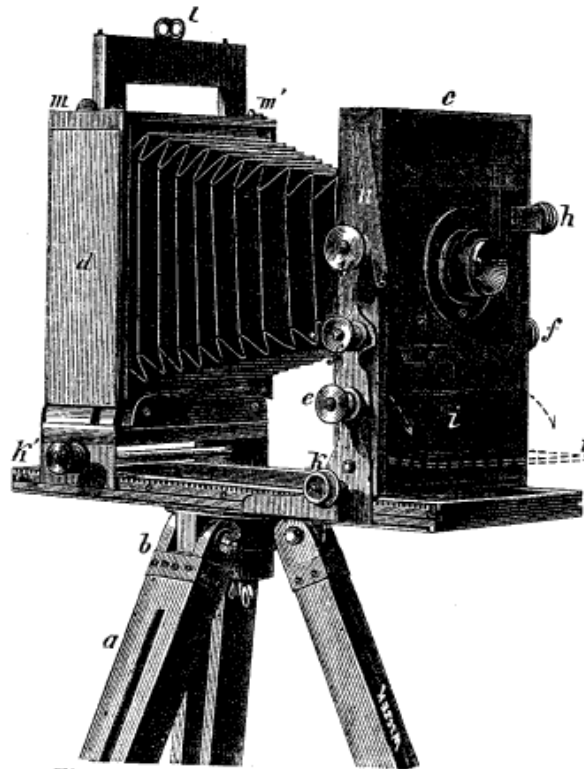


Fig. 52. Camera von Wanaus. Hochstellung.

Alle diese Punkte wollen wir nun betrachten und einer gründlichen Erörterung unterziehen.

II. Camera, Cassetten und Stative.

Wir werden in Bezug auf die Apparate für Aufnahmen von Momentbildern im Allgemeinen zu entscheiden haben, ob Letztere im Atelier oder im Freien stattfinden sollen. Die raschen Portrait-aufnahmen im Atelier kann man nicht eigentlich zu den Momentaufnahmen rechnen und kommen hierbei grösstentheils auch nur die schwereren sogenannten Atelier-Cameras und Stative, deren Konstruktion als bekannt vorausgesetzt werden kann, in Betracht, während für Aufnahmen im Freien und auf der Reise die leichteren Apparate

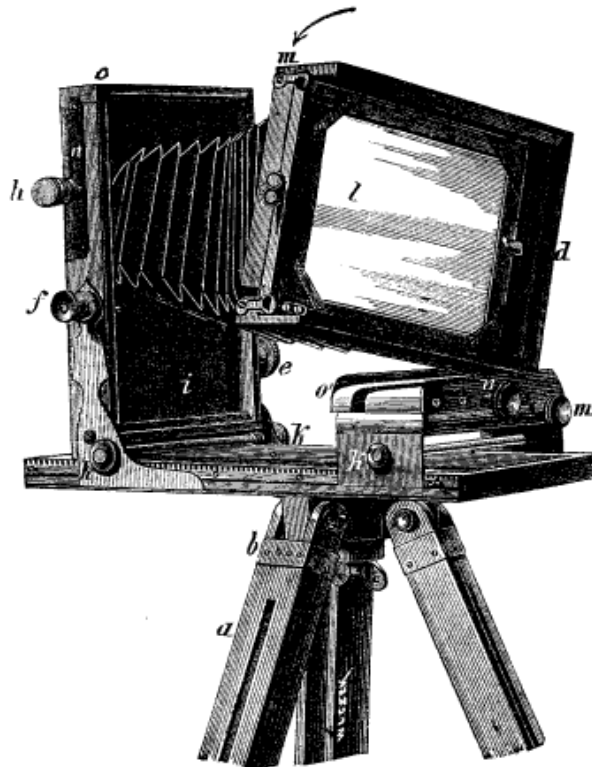


Fig. 53. Camera von Wanaus. Querstellung.

der Bequemlichkeit halber vorgezogen werden müssen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese ebenso vortheilhaft in geschlossenen Räumen verwendet werden können. Wir besprechen daher nur die leichtere Gattung, die unter dem Kollektivnamen Reise- und Touristen-Apparate im Handel erscheint und von diesen nur jene Konstruktionen, die ihrer vielen Vortheile wegen zu den besten Leistungen der neueren Zeit auf dem Kontinente gezählt werden müssen. Sie zeichnen sich alle durch ihre kompensiöse Form, durch Leichtigkeit, und Solidität, sowie einfache und rasche Handhabung aus und sind bequem mitzuführen.

1. Die Reise-Camera von Goldmann.

Dieselbe wird in allen Grössen vom Kabinettformat aufwärts mit solidem Stativ und ebensolchen Doppelcassetten mit Rollschieber hergestellt.

In den Figuren 50 und 51 ist sie im Bilde vorgeführt. Die Bedienung dieses Apparates ist folgende.

Durch Lüftung des oben angebrachten Hakens lässt sich der um ein Charnier drehbare Schlitten umlegen und mit Hilfe des in demselben befindlichen Schiebers durch entsprechende Verschiebung in seiner Lage fixiren. Das Hintertheil wird auf dem Schlitten durch Zahnstange und Trieb bewegt und ist für präzise Einstellung verschiebbar. Durch Drehung des unterhalb der Visirscheibe angebrachten Knopfes lässt sich deren Verschiebung um die vertikale

Axe bewerkstelligen. Das Vordertheil ist zur Drehung des Objektivbrettchens und zum Heben und Senken desselben eingerichtet. Die Umstellung von Hoch- auf Querbilder erfolgt einfach durch seitliche Verschiebung des Hintertheiles am Grundbrett und bei gleichzeitiger Auslösung eines Bajonnetverschlusses, durch Drehung des Hintertheiles sammt konischem Balg und Einsetzen der in dem Längentheile sich befindenden Schraubenköpfe in den Bajonnetverschluss. Um das Objektiv bei der Querstellung vor die Mitte der Visirscheibe zu bringen, ge-

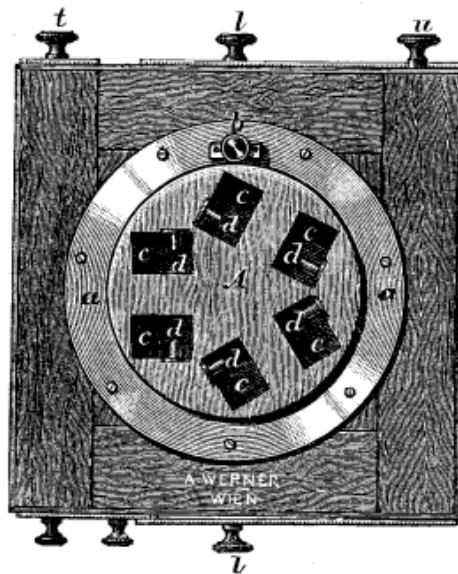


Fig 45. Camera von Werner.

nügt es, die am Vordertheil befindliche Klappe umzulegen. Die Umstellung für Hoch- oder Querbilder ist nach obiger Beschreibung sehr einfach und verlässlich. Figur 51 zeigt den Apparat in Hochstellung, Figur 50 in Querstellung.

2. Die Comfort-Reise-Camera von Wanaus.

In den Figuren 50 und 78 ist eine Camera abgebildet, welche bei grosser Solidität ein leichtes und präzises Arbeiten gestattet. Sämmtliche Triebe, welche die Bewegung der Camera bewirken, laufen in Messingschienen. Der bewegliche Vordertheil der Camera *c* kann mittelst eines Triebes *k* auf der gezähnten Messingschiene des Bodenbrettes beliebig vor- und rückwärts bewegt werden. Desgleichen kann das ganze Vordertheil durch Lüften der Klemmschraube *f* mit Hilfe der Schraube *e* nach vor- und rückwärts geneigt werden und die Spitze einer Messingplatte, durch welche die Schrauben gehen,

zeigt hierbei an einer Marke die vertikale Stellung und den Grad der Neigung an.

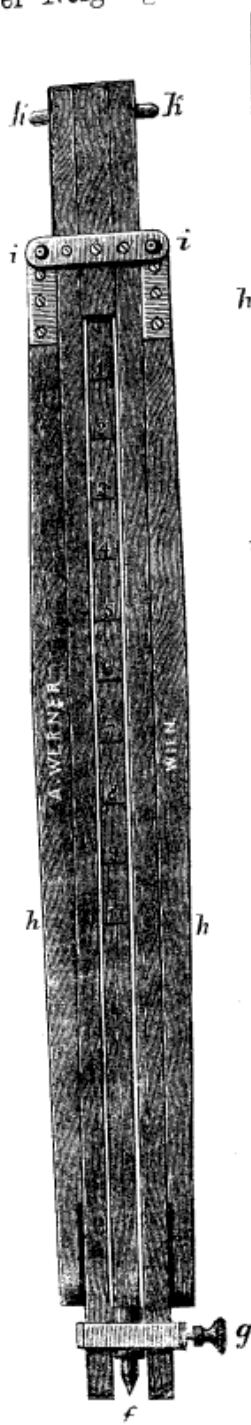


Fig. 55.



Fig. 56.

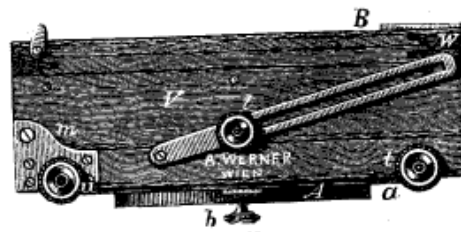


Fig. 57.

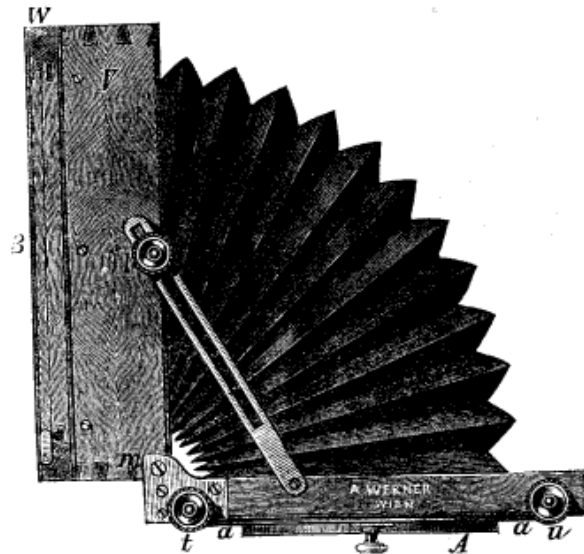


Fig. 58.

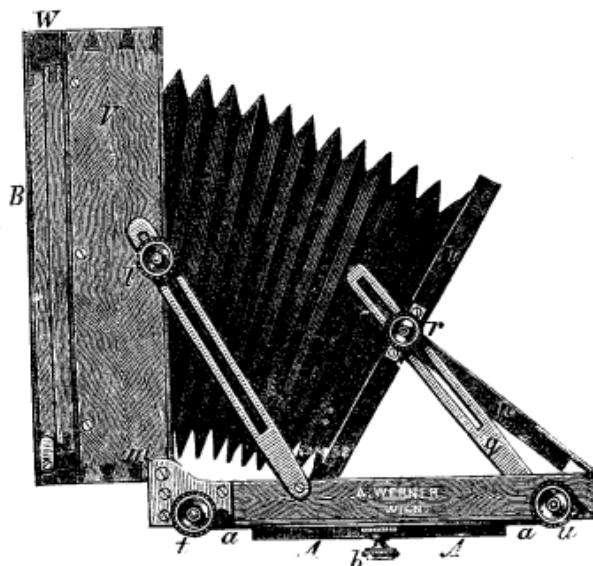


Fig. 59.

Camera von Werner.

Soll das Vordertheil mit dem Objectiv gehoben oder gesenkt werden, so lüftet man eine Klemmschraube *h* und hebt oder senkt

durch eine gezähnte Schraube g das Objektivbrett; bei bedeutender Senkung nach unten klappt man das darunter befindliche Brettchen i herunter, wodurch genügender Raum zum Tiefersenken geschaffen wird.

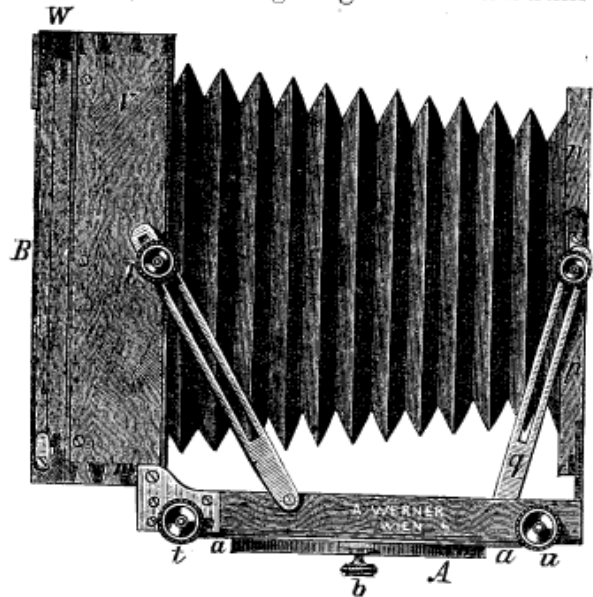


Fig. 60.

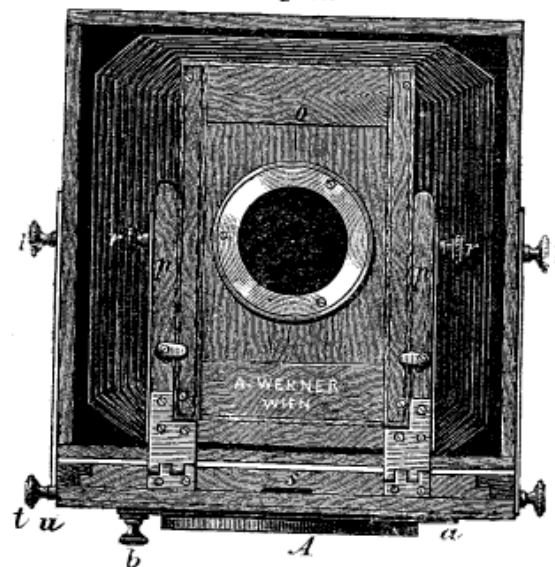


Fig. 61.

Camera von Werner.

Der Cassettentheil d kann aus der zweitheiligen Unterlage o' herausgehoben und sammt dem Balg, welcher sich im Vordertheile dreht und der Bewegung folgt, querüber gedreht werden; auf diese Art erhält man Hoch- oder Querbilder. Ueberdies ist die Visirscheibe um eine vertikale Axe drehbar und kann mittels der Schraube m entweder mit der rechten oder linken Seite dem Objective näher gebracht werden. Soll die Camera zusammengelegt

Der Hintertheil der Camera mit der durch die Haken mm' fixirten Visirscheibe l ist auf Messingplatten beweglich eingeleitet, welche trotz ihrer Stärke so viel Elastizität haben, dass sie durch Anziehen einer durchgehenden Schraube k' sich etwas nähern und dadurch an die mit Messing ausgekleideten Seiten des Bodenbrettes angepresst und festgehalten werden, wodurch das grobe Einstellen besorgt wird. Ein Trieb unten am Vordertheil ermöglicht die feine Einstellung. Der geräumige Hintertheil d lässt durch Zurückgleiten der Visirscheibe das Einschieben einer Doppel-Cassette zu. Der ausziehbare Lederbalg verengt sich nach vorne und ist daselbst um einen lichtdicht eingelassenen Metallring drehbar.

werden, so schiebt man Vorder- und Hintertheil möglichst zusammen und klappt das Bodenbrett auf; dieses legt sich nun ganz an die Camera an in der Weise, dass sich ein schmales, vier-eckiges Kästchen bildet, welches durch einen Messinghaken *n* zusammengehalten wird.

Zur Comfort-Reise-Camera gehören mehrere Doppel-Cassetten, die sammt Camera in einem reisefesten Koffer untergebracht werden können. Die Cassetten bestehen aus Holzrahmen und verlässlichem Carton, welcher mit wasserdichter Leinwand überzogen ist und sind weder für Feuchtigkeit noch Hitze in störendem Masse empfänglich.

Das Stativ *a* ist dreitheilig und an den beweglichen-Endscheiben *b* durch Messingbeschläge befestigt. Am Stativkopf ist ein Zinkring eingelassen, welcher mit einem eben-solchen am Bodenbrett der Camera korrespondirt. Beim

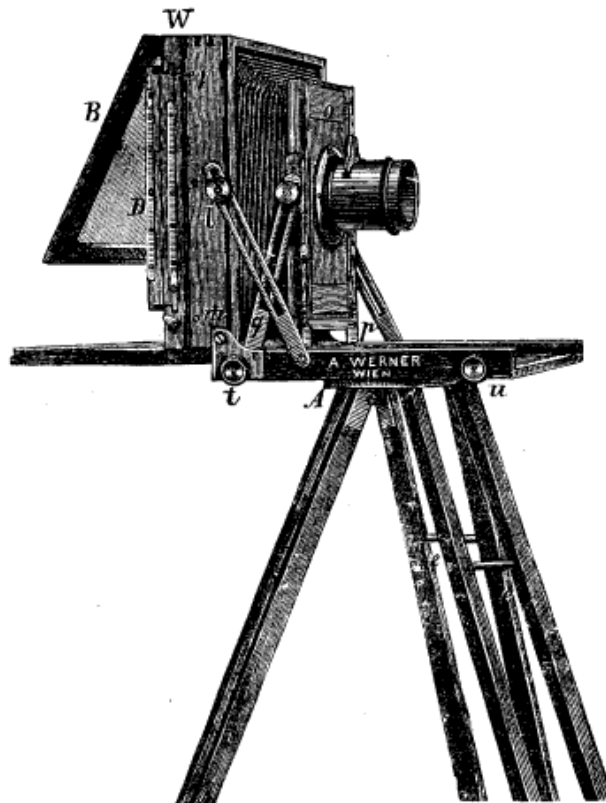


Fig. 62.

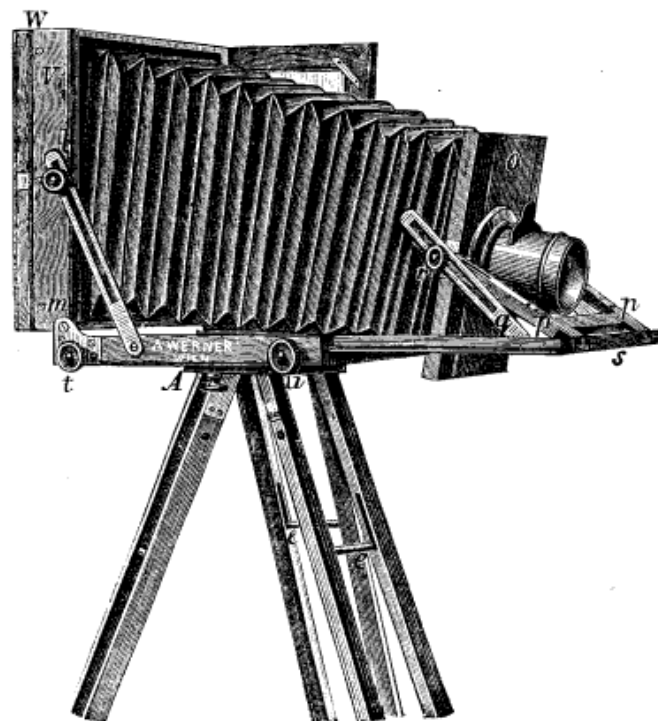


Fig. 63.

Camera von Werner.

Zusammenstellen fallen beide ineinander und so lässt sich die Camera auf dem Gestell leicht um ihre vertikale Axe drehen.

3 Die Touristen-Camera von Werner.

Wir folgen hierbei der Erläuterung von Hauptmann Pizighelli.*)

Die Grundidee zu dieser Camera ist englischen, respektive amerikanischen Vorbildern**) entnommen; sie zeichnet sich aber vor diesen durch einfachere Konstruktion und durch manche sehr zweckmässige Verbesserungen aus.

Für die Zwecke des Landschafters und Touristen ist sie ganz besonders geeignet, indessie bei grosser Leichtigkeit genügende Stabilität be-

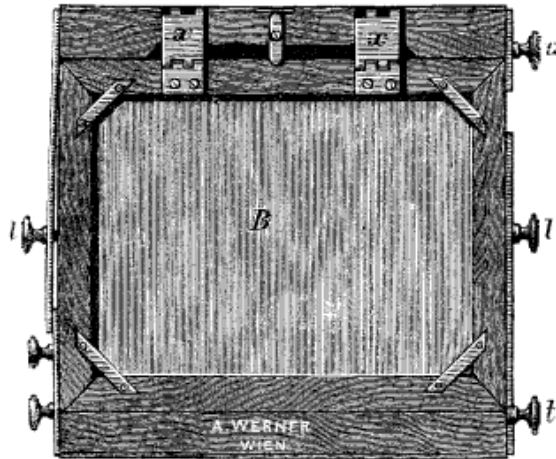


Fig. 64.

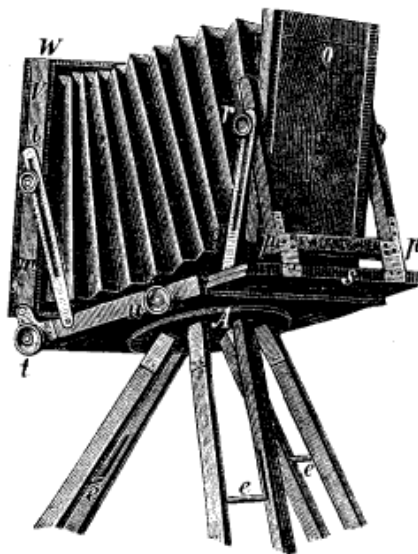


Fig. 65.

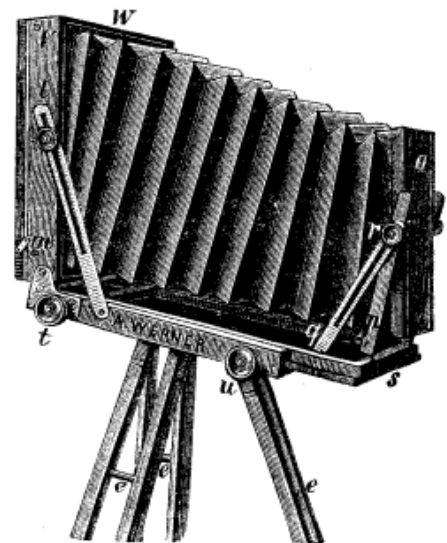


Fig. 66.

Camera von Werner.

sitzt, verpackt einen sehr kleinen Raum einnimmt, und sehr rasch aufgestellt sowie wieder zusammengelegt werden kann. Die Arbeit ist sehr präzise und elegant ausgeführt; als Material wurde für

*) Photogr. Rundschau. 1887.

**) Mac-Kellen-Camera.

die Camera Mahagoniholz, für das Stativ Nussholz, für den Auszug Leder gewählt.

Charakteristisch bei diesem Apparate ist die Verbindung des Stativkopfes mit der Camera. Dieser ist nämlich, siehe Figur 54

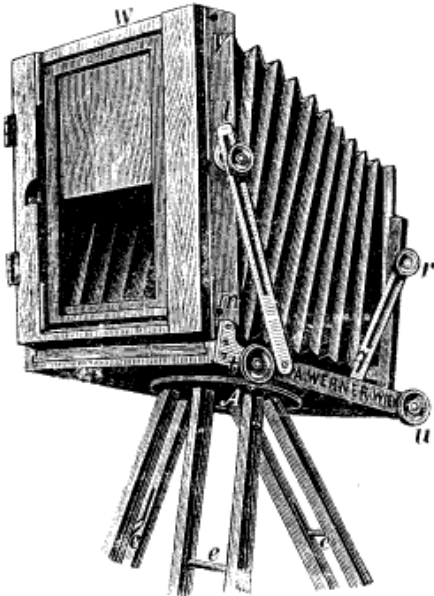


Fig. 67.

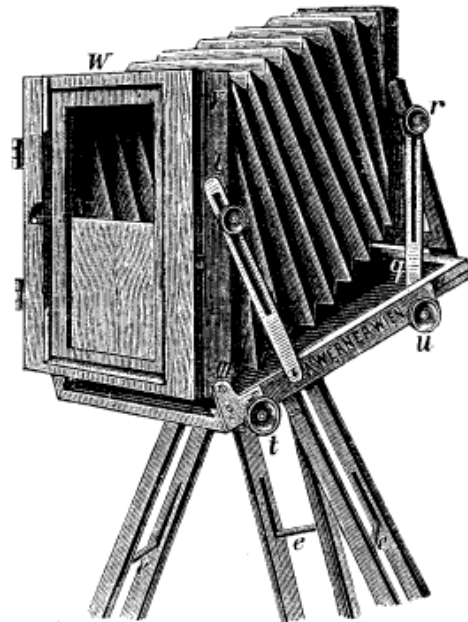


Fig. 68.

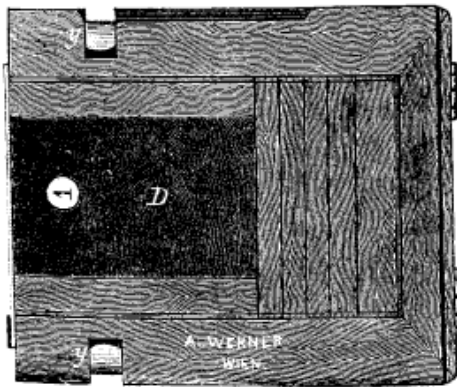


Fig. 69.



Fig. 70



Fig.

Camera von Werner.

in einem kreisförmigen Querschnitte des Laufbrettes drehbar angepasst und wird mittelst eines Messingringes *a* daran festgehalten; eine Schraube *b* dient dazu, nach bewirkter Drehung der Camera gegen den aufzunehmenden Gegenstand, diese in ihrer Lage zu fixiren. Der Stativkopf enthält sechs rechteckige Aushöhlungen *c*, an deren einer Wand je ein Eisendorn *d* befestigt ist. In den

Aushöhlungen werden beim Aufstellen des Apparates die oberen Enden der Stativfüsse gestützt, dieselben auf die Dorne aufgeschoben und dann mittelst der an den Stativfüssen angebrachten Eisenstreifen *e* verspreizt. Auf diese Weise ist schnell eine solide Verbindung zwischen Camera und Stativ hergestellt.

Behufs Aufnahme nimmt man zuerst das Stativ aus seiner Umhüllung und dessen Füsse werden dann auseinander gezogen. Die Figur 55 zeigt einen der Füsse zusammengelegt, die Figur 56 einen

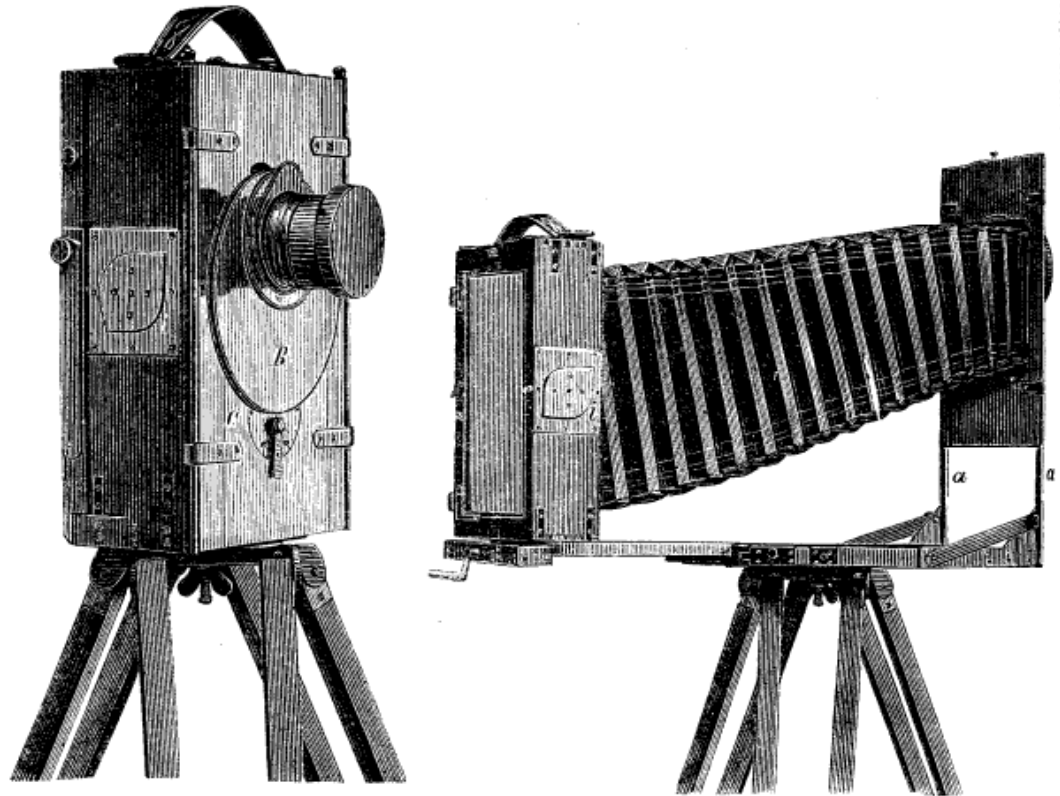


Fig. 72—73. Camera von Braun.

solchen auseinander gezogen und zur Befestigung an der Camera bereit. Jeder Fuss besteht aus 3 Theilen; der mittlere Theil *f* lässt sich herauschieben und mittelst der Schraube *g* in jeder Lage festhalten. Die Aussentheile *h h* lassen sich um die eisernen Zapfen *i i* drehen und bilden dann die weitere Verlängerung des Fusses nach aufwärts; da hierbei die an dem mittleren Theile befestigten Dorne *kk* in entsprechende Oeffnungen der Aussentheile eingreifen, sind letztere mit ersteren zu einem starren Systeme verbunden.

Zum Aufstellen der Camera werden die Schrauben *ll* gelüftet und das Hintertheil, welches um die Axe *m* drehbar ist, in die vertikale Stellung gebracht, siehe Figuren 57—60. Durch Anziehen der Schrauben *l*, welche durch die in den Figuren sichtbare geschlitzte

Führungsschiene greifen, wird das Hintertheil in dieser Lage, eventuell nach vorne oder rückwärts geneigt, festgehalten. Sodann wird das Vordertheil in die Höhe gehoben, siehe Figur 59. Dieses besteht aus 3 Theilen und zwar aus dem Objektivrahmen *n* mit dem verschiebbaren Objektivbrett *o*, siehe Figur 59, 60, 61, aus 2 Seitenstücken *pp*, welche an dem verschiebbaren Einsatze *s* des Laufbrettes scharnierartig befestigt sind, und den geschlitzten Führungsschienen *qq*, welche ebenfalls an dem Einsatz drehbar befestigt sind. Diese 3 Bestandtheile sind durch die Schrauben *rr* in je einem Punkte mit einander vereinigt. Das Vordertheil wird nun soweit

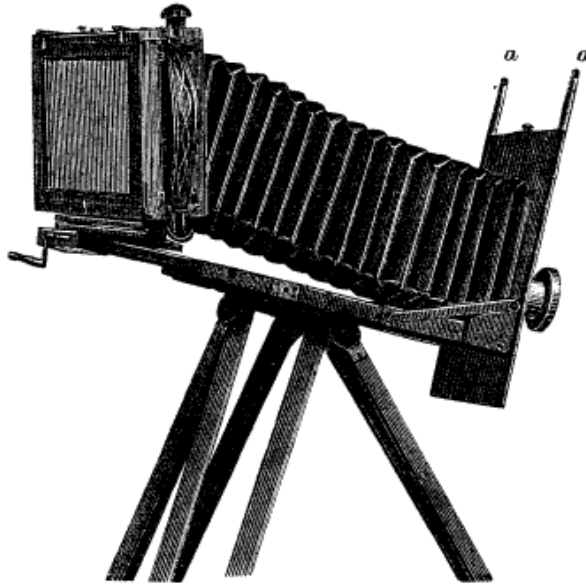


Fig. 74. Camera von Braun.

gehoben, bis der Objektivbrettrahmen in die vertikale Lage gelangt ist.

Die Figur 62 stellt die Camera ganz zusammengezogen, die Figur 63 ganz auseinander gezogen dar. Letztere Figur giebt auch eine Vorstellung, wie weit das Objektivbrett gesenkt und nach vorne geneigt werden kann.

Um Hoch- oder Queraufnahmen machen zu können, ist das quadratische Hintertheil aus zwei Theilen zusammengesetzt. Der vordere *V* ist fix mit dem Auszuge verbunden, der hintere *W*, welcher die Visirscheibe trägt, lässt sich abheben und nach einer Drehung von 90° wieder ansetzen.

Die Camera hat auch eine Einrichtung zur horizontalen Bewegung der Visirscheibe *B*, siehe Figur 64. Man lüftet die zwei kleinen Schrauben *ll* am unteren Theil des Rahmens und an den geschlitzten Führungsschienen und kann dann den Visirscheiben-

rahmen einseitig nach vorne und rückwärts bewegen, soweit es der Einschnitt bei der linken Axenschraube *m* gestattet, siehe Fig. 65 u. 66.

Aus den Figuren 67 und 68 ergeben sich die Stellungen der Camera für Aufnahmen sehr hoch und sehr tief liegender Objekte, wobei Visirscheibe und Objektivbrett immer parallel gehalten werden können.

Die Doppelcassetten Figur 69, 70 und 71 sind nach dem Oeffnen der Schliessen *yy* charnierartig aufzuklappen. Die Cassetten-schieber *D* sind aus Holz und zum Theile jalousieartig gegliedert; hierdurch wird es möglich, sie nach dem Herausziehen vollständig an die Rückwand anzulegen, Figur 70. Die Cassetten sind nummerirt und werden durch die Klammern *y* zusammengehalten.

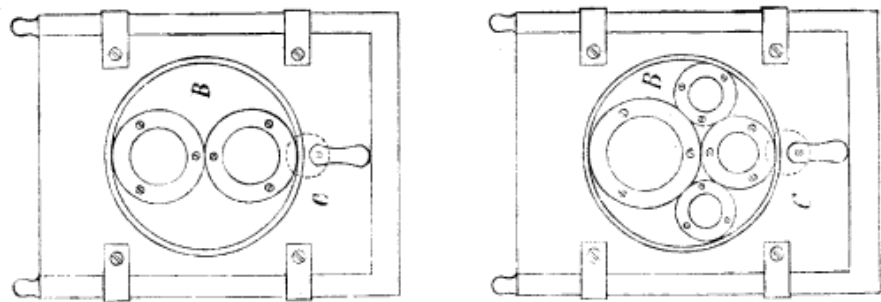


Fig. 75—76. Camera von Braun.

Das Zusammenlegen der Camera nach Vollendung der Aufnahme geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Die Arbeit des Aufstellens sowie jene des Zusammenlegens erfordert nicht mehr als drei Minuten.

4. Beschreibung der Reise-Camera von Braun.

Diese Camera vereinigt sehr viele Vorzüge in sich, welche den Bedürfnissen eines reisenden Photographen in bester Weise entsprechen und nimmt dabei nur einen sehr geringen Raum ein. Wir wollen nun deren Vorzüge charakterisiren, indem wir der Beschreibung*) von Dr. Stolze folgen.

Die Figur 72 stellt die Camera aufgestellt, jedoch noch geschlossen dar. In Figur 73 und 74 sehen wir sie zur Aufnahme bereit in 2 Stellungen, welche die grosse Verschiebbarkeit und Beweglichkeit der einzelnen Theile vergegenwärtigen. In Figur 75 und 76 sind einige Details dargestellt.

Der Objektivbrettrahmen der aus Teakholz gefertigten Camera ist auf zwei metallenen Röhren *aa*, welche fest am Laufbrett an-

*) Photogr. Wochenblatt 1885, pag. 98 und Pizzighelli, Handb. d. Phot. Amat. u. Tour. II. pag. 341.

gebracht sind, nach oben weit verschiebbar. Das kreisrunde Objektivbrett *B*, an dem excentrisch das Objectiv befestigt wird, gestattet durch diese Einrichtung eine bedeutende Hebung und Senkung des Letzteren. Das kreisrunde Objektivbrett gewährt noch ferner den Vortheil, dass man das Objectiv seitwärts verschieben kann, so dass man also mehrere Aufnahmen damit auf einer Platte fertigen und Stereoskopaufnahmen mit Hilfe zweier gegenüberstehender Objective, Figur 75, machen kann; überhaupt kann man an der runden Scheibe so viele Objective befestigen, als daran Platz finden, wodurch eine Art Objectivrevolver entsteht. Ein unterhalb der Scheibe angebrachter Excenter *C* (Figur 75 und 76) dient dazu, in der einen Stellung die Objectivscheibe herausnehmen oder einsetzen zu können

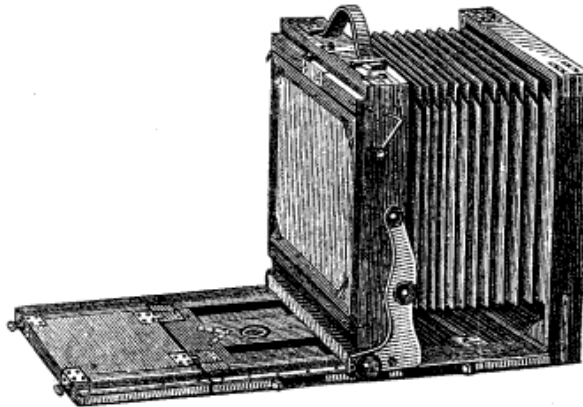


Fig. 77. Camera von Schröder.

in der zweiten sie festzuhalten und beliebig drehbar zu lassen, in der dritten endlich sie in einer bestimmten Lage zu fixiren. Die Objective sind am Objectivbrettchen derart befestigt, dass die Objectivdeckel nicht verloren gehen können, indem dieselben durch Klammern stets fest geschlossen bleiben. Das Objectivbrett kann auch umgekehrt eingesetzt werden, wodurch die Objective sich geschützt im Inneren der Camera befinden. Der Balg der Camera ist verhältnismässig sehr lang und, um auch Stereoskopbilder aufnehmen zu können, nur nach einer Seite konisch.

Das Hintertheil wird hoch oder quer mittelst je eines rhombusartigen Metallstückes mit abgerundeten stumpfen Ecken auf 2 auf dem Laufbrett befindlichen Schienen aufgeschoben und zwar derart, dass es zwar senkrecht auf ihm steht, aber mit der Längsaxe einen spitzen Winkel bildet, worauf die grobe Einstellung erfolgt. Die feine Einstellung geschieht mittelst einer hinten befindlichen Schraubenspindel, durch welche sich ein Einsatz des Laufbrettes herauschiebt. Auf diesem Laufbrett, welches auch dazu bestimmt

ist, eine feste Verbindung zwischen sich, Stativ und Vordertheil herzustellen, befindet sich eine Libelle und eine Boussole. Auf dem festen und verschiebbaren Theil des Laufbrettes sind Metallskalen (in Millimetern) befestigt, so dass man, nachdem man einmal die Brennweiten der Objective festgestellt hat, die Camera einstellen kann, ohne das Bild auf der Visirscheibe zu prüfen.

Die Visirscheibe lässt sich nach Belieben aufklappen oder auch ganz abnehmen.

Die Cassetten werden von der Schieberseite her beschickt und sind daher sehr dünn: sie sind derart eingerichtet, dass niemals ein freiwilliges und unvorsichtiges Oeffnen der Schieber erfolgen kann.

Schliesslich lässt sich der Apparat in einer kleinen Umhängetasche bequem verpacken und leicht transportiren.

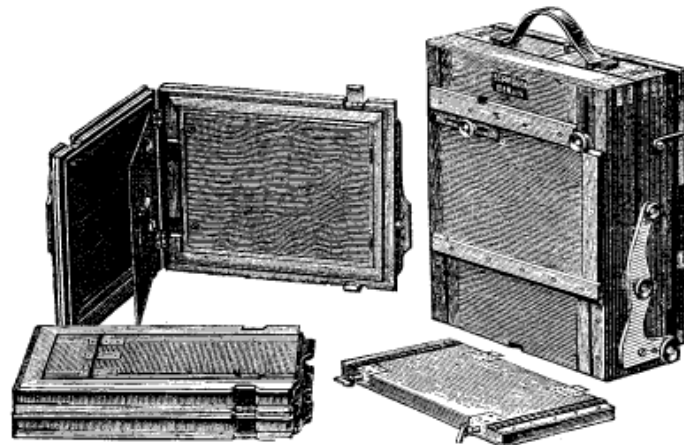


Fig. 78. Camera von Schröder.

5. Beschreibung der Reise-Camera von Schröder.

Ein vorzüglicher und praktischer Reise-Apparat ist auch der vorliegende, welcher allen Anforderungen zu entsprechen vermag.

In Figur 77 sehen wir die Camera aufgestellt, mit angeschraubter Verlängerung des Laufbodens, welche auch Anstecker genannt wird.

Die Figur 78 zeigt den Apparat zusammengelegt, den Anstecker abgeschraubt und die zu dem Apparat gehörigen Cassetten.

Wir folgen nun weiter der Beschreibung des Konstrukteurs. Der Apparat ist quadratisch gebaut und an den erforderlichen Stellen mit eingelassenen Messingwinkeln beschlagen. Die Objectivbretter sind hoch und seitlich verstellbar. Im Laufboden befindet sich eine Wasserwage und neben dem Zahnstangentrieb in der Messingschiene eine Millimetereinheit. Es ist dies insofern von Werth, als die rasche und sichere Einstellung bei bekannter Brennweite auch ohne Visirscheibe vorgenommen werden kann.

Die Cassetten sind länglich gehalten und können hoch oder quer benutzt werden, ohne dass der Apparat auf dem Stativ verändert wird, indem nur der rückwärtigste Theil des Rahmens (der für die Visirscheibe oder Cassette bestimmt ist) hoch oder quer umsetzbar ist. Dieser Rahmen wird durch 2 kleine Messingüberleger oben fest an die Camera gehalten und unten durch 2 gekrüpfte Messingwinkel. In der Mitte des oberen Rahmens befindet sich ein Federschnapper, welcher die Visirscheibe oder Cassette genau in der richtigen Lage hält. Die Bewegung der Visirscheibe geschieht nach Lösung der rechts und links an den Messingtheilen befindlichen oberen Knöpfe; die beiden unteren und grösseren Knöpfe dienen zur Einstellung.

Der Trieb bewegt sich auf doppelten Zahnstangen. Die Feststellung des Ganzen geschieht durch eine besondere und eigenartige Bremsvorrichtung. Die Verlängerung des Laufbodens (Ansteckers) findet nur dann Anwendung, wenn der Balg auszug für eine bestimmte Brennweite nicht ausreicht.

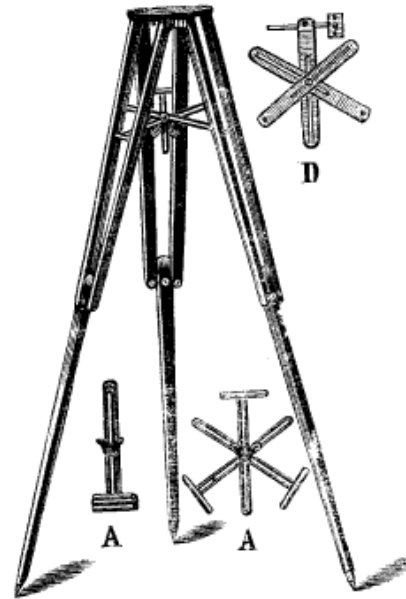


Fig. 79. Stativfeststeller von Lucke-Schröder.

Die Doppelcassetten haben einen umlegbaren Schieber und sind innen mit bestem Leder bespannt; auch sind die Cassetten nummerirt und mit Elfenbeinplättchen für kleine Notizen versehen.

Zur Befestigung des Statives mit der Camera befindet sich im unteren Laufboden der Letzteren eine entsprechend lange Messingschiene mit schwalbenschwanzähnlichem Schlitz und auf der hierzu gehörigen drehbaren Messingplatte ein für diesen Schlitz genau passender Zapfen, so dass durch Zusammenschieben beider Theile und nach Anzug einer unter der Messingplatte befindlichen Flügelschraube eine sehr feste Verbindung hergestellt wird.

Dieser Apparat ist wegen seiner Stabilität, raschen Handhabung und Leichtigkeit für die Reise sehr zu empfehlen. Hier sei auch der in Fig. 79 abgebildete auf pag. 61 näher beschriebene Stativfeststeller (ebenfalls von Schröder eingeführt) erwähnt, dessen Anwendung die Stabilität der Apparate bedeutend erhöht.

David und Scolik, Moment-Photographie.

6. Der Cylindrograph von P. Moëssard.*)

Der Cylindrograph besteht aus einer zusammenlegbaren und bequem tragbaren, halbkreisförmigen Camera, deren Objektiv um eine senkrechte Axe derart drehbar ist, dass man alle in einem Umkreise von 170° vor der Camera befindlichen Objekte scharf aufnehmen kann. Um ein vollständig geschlossenes Panorama von einem Punkte aus herzustellen, hat man daher nur nothwendig, 2 Aufnahmen mit dem Bildwinkel von 170° und eine mit jenem von 20° zu machen.

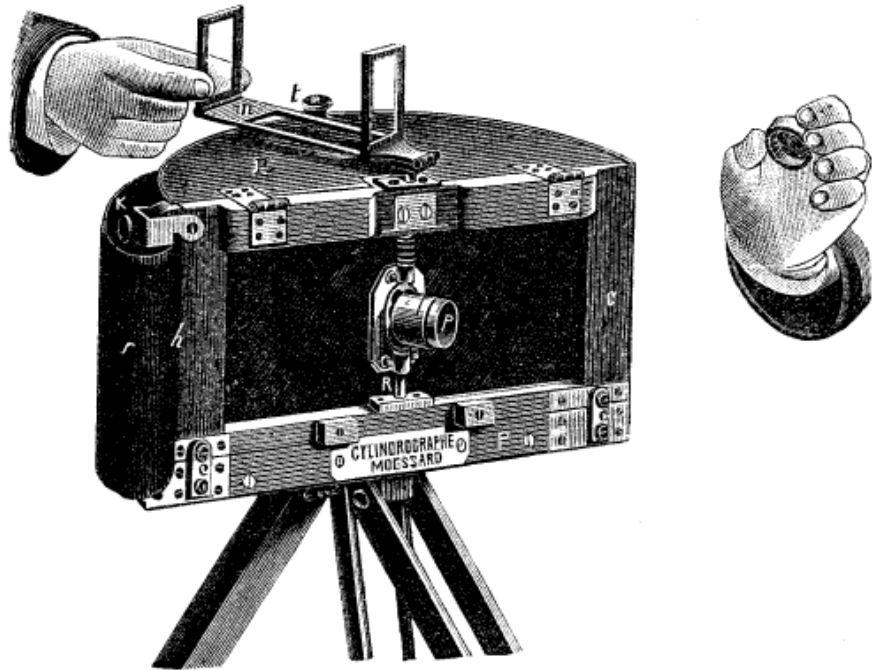


Fig. 80. Der Cylindrograph von P. Moëssard.

Die vertikalen und horizontalen Linien werden bei wagerecht aufgestelltem Apparat gar nicht verzeichnet. Hingegen erleiden die schrägen Linien eine leichte Biegung (auf dem plan gelegten positiven Bilde), die jedoch nicht von Belang ist und beim Betrachten des Bildes keine auffallende Störung verursacht.

Dieser Universal-Apparat beruht auf folgendem Prinzip: Wenn man ein Objektiv im Mittelpunkt eines Halbkreises (Halbcylinders) aufstellt, der beispielsweise aus einem Streifen weissen Carton-Papieres gebildet wird und dessen Halbmesser gleich der Brennweite des Objectives ist, so wird man beobachten können, dass, sobald das Objektiv in horizontalem Sinne genau um den Kreuzungspunkt der Bildstrahlen (optischen Mittelpunkt) gedreht wird, das

*) Photogr. Rundschau 1890.

auf der Papierfläche entworfene Bild streifenweise entsteht (im Verhältniss der Drehung) aber unbeweglich bleibt. Wird das Objectiv hin und her bewegt, so wird daher das gleiche Bild genau immer wieder an derselben Stelle entstehen. Würde man das Objectiv derart bewegen, dass der Drehungspunkt vor oder hinter dem Kreuzungspunkt der Strahlen liegt, so müsste das Bild auf der Auffangfläche in geradem oder verkehrtem Sinne wandern und wäre daher nicht verwendbar.

Der Cylindrograph besitzt nun Cassetten, welche sich halbkreisförmig biegen lassen und zur Aufnahme von biegsamen Negativschichten bestimmt sind. Nachdem deren Erzeugung bis noch vor kurzer Zeit vielen Schwierigkeiten begegnete, so ist der Apparat auch erst in neuerer Zeit, wo durchsichtige biegsame Unterlagen von bester Qualität im Handel erscheinen, zur vollen Geltung gekommen.

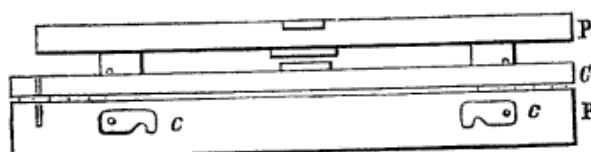


Fig. 81. Der Cylindrograph von P. Moëssard.

Die Camera besteht im Wesentlichen aus 2 halbkreisförmigen Brettchen von gleicher Grösse (siehe Figur 80), nämlich aus dem Bodenbrett und der Decke *P*, welche vorn durch den Rahmen *C* fest verbunden werden können, und durch Charniere zusammengehalten, sich leicht zusammenlegen lassen (siehe Figur 81).

Die beiden Haken *c* halten die Camera fest zusammen. Eine Messingschiene mit dem Knopfe *t* verbindet rückwärts Boden und Decke und verleiht der Camera, die auf einem Reisetativ befestigt werden kann, genügenden Halt.

Das Objectiv, im Mittelpunkt des Rahmens *C* beweglich, wird von einer vertikalen Drehungsaxe *R* getragen, die mit dem kurbelartigen Handgriff *m* in Verbindung steht und durch diesen in Drehung versetzt werden kann. Die Kurbel *m* ist durch Charniere mit 2 Visirrahmchen verbunden, die man gegen das Object richtet und die das Gesichtsfeld des Apparates bestimmen. Sie sind von solcher Grösse, dass der durch dieselben jeweilig beobachtete Bildabschnitt in derselben Ausdehnung sich auf der Platte zeichnet. Das Objectiv ist auf der Objectivträgerplatte befestigt und diese mit der Drehungsaxe derart verbunden, dass es durch 4 Stellschrauben (mit vierkantigen Köpfen) ein wenig vor oder zurück bewegt werden kann.

Bei gewissen Modellen der Camera kann die Drehungsaxe sammt Objectiv mit Hilfe eines Triebes auch gehoben oder gesenkt werden, um in der Höhe oder Tiefe an Terrain zu gewinnen.

Ein faltiger, doppelt gelegter und schwarzer Kautschukstoff schliesst den Rahmen um das Objectiv herum gegen Licht ab, ohne die Bewegung des Letzteren zu hindern. Auf der Fassung des Objectives ist mittelst Bajonetverschluss ein 4—5 cm langer Messingtubus befestigt, der als Lichtschutzblende dient und mit einem Schlitz zum Einschieben der Vorderblenden versehen ist. Diese sind von grosser Wichtigkeit, können mit verschiedenartigen Ausschnitten versehen werden und bezwecken die Begrenzung respektive Einschränkung des Bildfeldes.

Die Cassetten sind aus biegsamen Material erzeugt und bestehen aus einem Rahmen, der rückwärts durch 2 oder 3 dünne Messingschienen versteift wird (siehe Figur 83). Die Cassetten werden



Fig 82. Cassette von P. Moëssard.

durch 2 biegsame Schieber aus Carton geschlossen, nämlich durch den Belichtungsschieber *r* und den rückwärtigen Schieber *f*. Siehe Figur 82 und 83. Ein Doppelvorreiber *d*, dessen Axe durch den Cassettenrahmen greift, schliesst beide Schieber gemeinschaftlich.

Zum Zweck der Belichtung wird die Cassette in einen Falz geschoben, der längs der Peripherie des Bodens und der Decke innerhalb der Camera läuft und aus einem Blechstreifen sowie einer 1 cm dicken Holzleiste gebildet wird. Beim Einsetzen der Cassette gleitet der hervorragende Theil des Belichtungsschiebers durch den Spalt *h* und deren Griff kann nun leicht erfasst und herausgezogen werden.

Regulirung des Apparates. Hierunter versteht man das Verlegen des optischen Mittelpunktes resp. des Kreuzungspunktes der Strahlen genau in die Drehungsaxe. Die Verschiebung des Objectives geschieht, wie bereits erwähnt, mit Hilfe der 4 Stellschrauben und einem besonders hierzu bestimmten Schlüssel. Das Objectiv darf hierbei nur immer sehr wenig verschoben werden. Ferner bedient man sich zum Regulieren einer kleinen Visirscheibe *E*

(siehe Figur 85), die zu jedem Apparate gehört, und die man an jeden beliebigen Punkt in dem Falz der Camera zwischen Boden und Decke bringen kann. Nun dreht man die Kurbel *m* und mit ihr das Objektiv nach links und rechts. Wandert das Bild in demselben Sinne, wie die Hand sich bewegt, so liegt der optische Mittelpunkt hinter der Drehungsaxe *R* und das Objektiv muss mehr nach vorn geschoben werden. Das umgekehrte wird der Fall sein müssen, wenn das Bild entgegengesetzt wie die Hand wandert. Wenige Versuche genügen, um schliesslich die Unbeweglichkeit des Bildes zu erhalten. Ist der Apparat einmal regulirt, so kann ein zufälliges Verschieben kaum mehr vorkommen und man wird nur höchst selten in die Lage kommen, diese Manipulation wiederholen zu müssen. Die gelieferten Apparate sind übrigens bereits genau regulirt.

Das Laden der Cassetten in der Dunkelkammer. Als Negativschichten benutzt man am besten Balagnyhäute, jene von Thiébaud oder die neuen amerikanischen Celluloidblätter, die in Grösse des inneren Cassettenrahmens geschnitten werden. Sodann öffnet man den rückwärtigen Schieber (siehe Figur 83), legt das

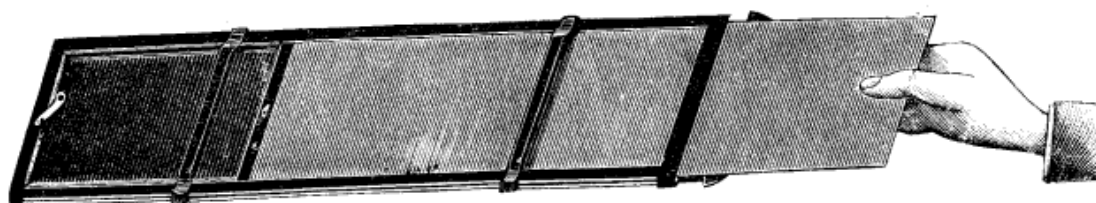


Fig. 83. Cassette von P. Moüssard.

Negativblatt ein, Schicht abwärts, und schliesst wiederum den Schieber und den Vorreiberhaken, um jedes zufällige Oeffnen zu verhindern.

Einsetzen der Cassette in die Camera. Zu diesem Zwecke wird die in Charnieren bewegliche Decke der Camera erhoben und bis vor das Objektiv umgeklappt; darauf biegt man die Cassette halbcylindrisch (siehe Figur 84) und führt sie in den früher erwähnten Falz des Bodenbrettes derart ein, dass der Griff des Belichtungsschiebers aus dem Schlitz *h* an der linken Seite der Camera hervorragt; nun klappt man den Messingbügel *k* um und zieht dessen Schraube fest an, um den Schlitz vollkommen zu schliessen. Die Decke wird sodann wieder zurückgeschlagen, worauf die obere Kante der Cassette von selbst in deren Falz gleitet. Boden

und Decke werden schliesslich wieder durch die Messingschiene *t* verbunden.

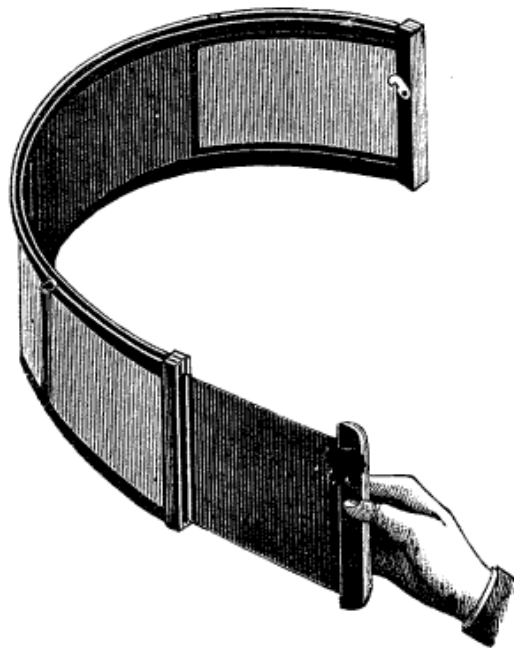


Fig. 84. Cassette von P. Moëssard.

Gemäss der Aufnahme, die man zu machen wünscht, kommen bezüglich der Exposition verschiedene Fälle in Betracht.

Halbpanorama. Hierzu wird die ganze Negativschicht verwendet und ein Bild im Winkel von 170° erzielt. Von der wahren Ausdehnung des Bildes giebt man sich am besten dadurch Rechenschaft, dass man mit Hilfe des Visirrhähmchens die beiden äussersten Begrenzungen feststellt. Darauf wird dem Objektiv durch Verschieben die gewünschte Höhenrichtung gegeben und in

den Schlitz der röhrenförmigen Lichtschutzblende eine sogenannte Vorderblende geschoben. Diese Vorderblenden stellt man sich selbst aus schwarzem Cartonpapier oder dünnem geschwärzten Blech her und versieht sie mit einem senkrechten Spalt, dessen Form und Breite man den jeweiligen Verhältnissen anpasst

Man will z. B., was am häufigsten gewünscht wird, den Himmel kürzer belichten als den Vordergrund oder besondere Effekte erzielen, von denen später die Rede sein wird. Eine vernünftige Anwendung der Vorderblenden giebt stets sehr schöne Wolkeneffekte. Jedenfalls muss man immer berücksichtigen, dass die Lichteinwirkung eines Bildstreifens auf die empfindliche Schicht der entsprechenden Breite des Spaltes der Vorderblende proportional ist. Behufs Exposition öffnet man bei geschlossenem Objektiv den Vorreiber der Cassette, zieht den Belichtungsschieber seiner ganzen Länge nach heraus, biegt ihn nach rückwärts um und befestigt ihn hinter der Schiene *t*. Die Kurbel sammt den Visirrhähmchen wird mit der rechten Hand an's äusserste Ende einer Seite geführt, sodann mit der linken Hand der Objektiv-Deckel entfernt und gleichzeitig die Kurbel in ziemlich rasche aber möglichst gleichmässige Bewegung gesetzt. Das Hin- und Herdrehen muss ohne Stocken und Erschütterung

der Camera vor sich gehen und so lange wiederholt werden, bis man die Exposition für genügend erachtet.

Dauer der Exposition. Dieselbe wird bedingt durch die Lichtstärke des Objectives, durch die Breite des Schlitzes der Vorderblende, durch die Grösse der Centralblende, durch die Schnelligkeit, mit der man das Objectiv bewegt und durch die Anzahl der erfolgten Drehungen.

Um die Belichtungszeit zu berechnen, muss man das Verhältnis zwischen dem Bildwinkel, nämlich der Breite des durch das Objectiv erzeugten Bildstreifens und der Ausdehnung des ganzen Bildes kennen, ferner die Zeit, welche man zur Drehung der Kurbel m von einem zum anderen Ende benöthigt.

Wenn die Breite des Bildstreifens $\frac{1}{20}$ von der Länge der empfindlichen Schicht beträgt, und wenn die Kurbel resp. das Objectiv 2 Sekunden zur Bewegung von einem zum entgegengesetzten Ende braucht, so wird die Exposition für jeden Punkt $\frac{1}{20}$ von 2 Sekunden, nämlich $\frac{1}{10}$ Sekunde betragen. Für die gewünschte Expositionszeit einer Sekunde wird man also die Kurbel resp. das Objectiv 10 mal hin- und herbewegen müssen. Dieselben Elemente vorausgesetzt kann man auch sagen, dass, wenn jeder Punkt des Bildes 1 Sekunde belichtet werden soll, man die Kurbel während eines Zeitraumes von 20 Sekunden in Drehung erhalten muss. Die Breite des Bildstreifens kann man bequem auf der Visirscheibe E , von der bereits die Rede war, messen. Wenn man die Exposition für genügend hält, schliesst man das Objectiv mit der linken Hand, ohne die Drehung zu unterbrechen.

Wenn man einzelne, schlecht beleuchtete Theile oder den Vordergrund einer Landschaft verhältnissmässig länger exponiren will, so bewegt man die Kurbel erst so lange, als für die hellsten Stellen des Bildes nothwendig ist und beschränkt die Drehung sodann mit Hilfe der beiden Visirrähmchen auf die dunkleren Teile des Bildes. Hierdurch wird man ein in allen Theilen gut durchexponirtes Negativ erhalten.

Begrenzte Ansichten. Bei Objecten geringerer Ausdehnung wird man nur einen Theil der Negativschicht ausnützen. Mit Hilfe der beiden Visirrähmchen bestimmt man genau die Begrenzungspunkte für die Kurbel und bewegt sie nur innerhalb derselben gleichmässig hin und her. Natürlich muss man sich den belichteten Teil der Schicht genau merken, um bei späteren Aufnahmen nur den restlichen Theil zu verwenden.

Momentbilder. Bei Momentaufnahmen muss die Breite des Spaltes der Vorderblende möglichst gleich dem Durchmesser der Objektiv-Centralblende sein. Mit Hilfe der Visirscheibe wird man diesem Spalt leicht eine solche Breite geben können, dass der Bildstreifen ein möglichst schmaler ist. Die Kurbel wird behufs Exposition einmal ziemlich rasch von einem zum entgegengesetzten Ende geführt und man schliesst dann sogleich das Objektiv.

Es besteht übrigens eine besondere Vorrichtung für die Apparate, welche das Objektiv automatisch öffnet, wenn die Kurbel sich in Bewegung setzt und es ebenso schliesst, wenn sie am Endpunkte angelangt ist. Es ist dies also eine Art Momentverschluss, welcher die Aufmerksamkeit des Operators von seinen Objekten nicht ablenkt und im günstigsten Moment sofort in Aktion gesetzt werden kann.

Wenn wir annehmen, dass die einmalige Drehung der Kurbel bei Momentaufnahmen in $\frac{1}{4}$ Sekunde erfolgt und dass der Bildstreifen $\frac{1}{50}$ der ganzen Negativlänge ausmacht, so wird die Belichtung für jeden Punkt des Negatives nur $\frac{1}{200}$ Sekunde betragen. Hieraus geht die bedeutende Leistungsfähigkeit des Apparates für Moment-Aufnahmen hervor.

Gruppenbilder. Man ordnet die Figuren hierbei in einem Halbkreise, welcher den Apparat zum Mittelpunkt hat, in ungezwungener Weise. Auch unregelmässig vertheilte Gruppen kann man aufnehmen und schöne Tableaux von Wettrennplätzen, Exerzier- und Manöverfeldern herstellen. Bei kleineren Gruppen kann man mehrere Aufnahmen neben und event. übereinander auf derselben Negativschicht machen, wie wir dies bei Portraits sehen werden.

Portraits. Auf einem einzigen Negativ kann man eine grosse Anzahl von Portraits herstellen. Um ein praktisches Beispiel zu wählen, nehmen wir einen Cylindrographen mit 15 cm Brennweite an. Dessen Negativblatt (42 cm lang und 12 cm hoch) wird in $14 \times 3 = 42$ Rechtecke, jedes 4 cm hoch und 3 cm breit, zerlegt werden können. An der Oberfläche des Deckbrettes der Camera macht man sich Marken, mit Bleistift oder klebt Papierstreifen auf, welche die 14 Stellungen der Kurbel mit Zwischenräumen von 3 cm markiren (siehe Figur 85). Auf der Visirscheibe *E* zeichnet man mit Bleistift 3 Rechtecke über einander, jedes 4 cm hoch und 3 cm breit, nämlich $\alpha' \beta' \gamma'$. Dann schneidet man sich 3 entsprechende Vorderblenden α, β, γ , (siehe Figur 85) aus, deren Wirkung man durch höher und tiefer schieben des Objectives auf der Visirscheibe

ausprobiert, derart, dass jede Vorderblende nur das mit gleichem Buchstaben versehene Rechteck freilässt. Die Exposition erfolgt nun, indem man die Visirrähmchen *m* gegen die Person richtet und wie bei jeder anderen Camera mit dem Deckel exponirt. Man hat es hierbei auch in der Hand, die Personen alle auf demselben Flecke, also mit gleichem Hintergrunde aufzunehmen oder, indem man sie nebeneinander placirt, mit verschiedenem Hintergrunde. Die Exposition muss bei allen 42 Aufnahmen begreiflicherweise möglichst gleich gehalten werden, damit sich das Negativ gleichmässig entwickelt.

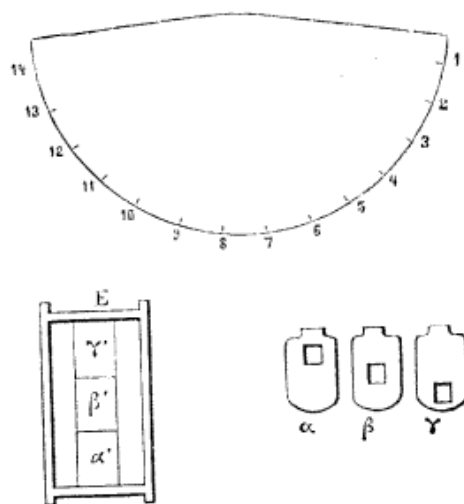


Fig. 85. Deckbrett, Visirrähmchen und Vorderblenden bei Moëssard.

Mit Hilfe genau angepasster Vorderblenden und geschickter Handhabung der Kurbel kann man jedwede gewünschte Vertheilung der Bilder auf dem Negativ von gleicher oder verschiedener Grösse, zusammenhängend oder getrennt, erhalten. So kann man aus verschiedenen Theilen von Landschaften unter Umständen eine neue mit schönen Effekten kombiniren.

Aus dem Gesagten erhellt, welche wichtige Rolle den Vorderblenden beim Panoramen-Apparate zugewiesen ist. Der Operateur soll daher stets mit schwarzem Carton sowie Scheere und Messer versehen sein, um jederzeit eine den Umständen angepasste Blende ausschneiden zu können, die man stets mit Hilfe der Visirscheibe kontrollirt. Gleichzeitig lassen die Vorderblenden nur jene Lichtstrahlen passiren, welche zur Erzeugung des Bildes absolut nothwendig sind und verhindern daher den Eintritt von zerstreutem Licht, welches an den Innenflächen des Objectives und der Camera gebrochen resp. reflektirt wird und häufig die Ursache von monotonen, flauen oder selbst verschleierte Platten ist.

Beendigung der Exposition. Man schliesst erst den Objectivdeckel und sodann den Belichtungsschieber der Cassette, die man durch den Vorreiber versichert. Danach lüftet man die Messingschiene *t*, klappt die Decke sammt Kurbel nach vorn, legt den Bügel *k* nach Lüftung von dessen Schrauben um und entfernt die Cassette, deren Negativhaut in der Dunkelkammer nun entwickelt wird.

Verschiedene Gebrauchsweise der Camera. Anstatt die Camera direkt auf dem Stativ aufzuschrauben, lässt sich zwischen beide ein Verbindungsstück (Figur 86) einschalten, mit welchem man die Camera um eine horizontale Axe freibewegen und in jeder Lage mittelst einer Flügelschraube feststellen kann, wodurch sich die Gebrauchsweise des Apparates wesentlich erweitert.

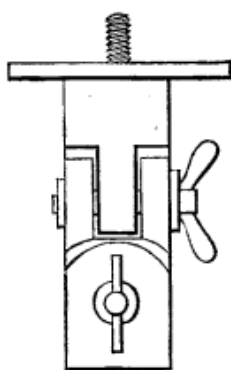


Fig 86. Stativkopf bei
P. Moësard.

So kann man z. B. ein hohes Monument aufnehmen, an dessen Fuss man sich befindet, wenn man die Camera derart rückwärts neigt, dass die Drehungsaxe des Objectives horizontal steht.

Befindet man sich dagegen auf der Höhe eines Gebäudes, so neigt man die Camera mit dem Objectiv nach abwärts und erhält auf diese Weise Grundrisse von Gebäuden oder Horizontalprojektionen von ganzen Terrainstrecken, die den Ballonaufnahmen nicht unähnlich sind.

Durch mässige Neigung des Apparates nach aufwärts kann man den Lauf eines Luftballons in Bildern verfolgen, indem man alle 2 oder 5 Minuten eine Momentaufnahme macht. Auch den Lauf von Gestirnen kann man bei Nacht kontrolliren, indem man die Camera geöffnet hält und aus dem auf dem Negativ erhaltenen Lichtstreifen die scheinbare Bahn des leuchtenden Körpers bestimmt.

In Kirchen und Kapellen kann man durch Neigung des Apparates den ganzen Plafond mit den angrenzenden Theilen, wie Orgel, Chöre etc. aufnehmen oder umgekehrt das Innere einer Kirche bis nahe an den Plafond.

Diese Beispiele lassen sich bis ins Unendliche variiren.

Verschiedene Arten des Cylindrographen. Alle Objective, welche innerhalb eines Bildwinkels von 20° frei von Distorsion und Astigmatismus sind, eignen sich für den Cylindrographen, daher alle Weitwinkelobjective und Rectilineare (Aplanate). Die ersteren haben den Vorzug kleiner und leichter zu sein, während die letzteren lichtstärker sind und daher rascher arbeiten.

Die Grösse des Apparates wird durch die Entfernung der Drehungsaxe von der empfindlichen Schicht, also durch die Brennweite des Objectives bestimmt. Die Höhe der Camera ist im allgemeinen gleich ihrem Halbmesser. Die Grösse der Apparate und der damit erhaltenen Bilder ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

Halbmesser der Camera in cent.	Bildgrösse in cent.		Länge eines ganzen Panoramas in cent.
	Länge	Höhe	
10	28	8	63
15	42	12	94
20	56	16	125
25	70	20	157
30	84	24	188
35	98	28	220
40	112	32	251
45	126	36	282
50	140	40	314
55	154	44	345
60	168	48	377

Die Camera mit 10 cm Halbmesser hat ein sehr geringes Volumen und kann als Taschenapparat bezeichnet werden.

Deren Bilder eignen sich auch für Vergrößerungen und Projektionszwecke.

Die Apparate mit 15 und 20 cm Halbmesser sind ebenfalls noch bequem fortzubringen und eignen sich besonders für Momentaufnahmen und für die Reise.

Für photogrammetrische Aufnahmen verdienen die Apparate mit 15 cm Halbmesser den Vorzug. Ein solcher wiegt sammt Stativ, 10 Cassetten und allen Zubehör circa 8 kg. Hierbei sei noch erwähnt, dass die für Topographie bestimmten Apparate mit 2 Röhrenlibellen und einer Boussole auf der Deckplatte versehen sind und innerhalb, entlang der Cassette, mit Dreieckspitzen aus Blech, welche sich am Negativ markiren und einerseits die Horizontlinie feststellen, andererseits die Gradbogen bezeichnen. Es mangelt hier der Raum, um näher auf diese spezielle Apparatgattung einzugehen und verweisen wir die Leser, welche sich hierfür interessiren auf die Brochure: *Le Cylindrographe topographique* par P. Moëssard. Librairie Gauthier-Villars et fils. Paris.

Je grösser der Apparat ist, desto schöner und grossartiger werden die Resultate sein, aber desto mehr wachsen auch die

Schwierigkeiten des Transportes. Höchst effektiv und geradezu bezaubernd wirken Panoramen, die man mit einem der grösseren Apparate angefertigt und als Diapositive hergestellt hat, wenn man dieselben cylindrisch zusammensetzt und vom Mittelpunkt aus betrachtet. Man braucht von den grösseren Apparaten durchaus nicht zurückzuschrecken, denn sie bleiben noch immer ganz gut transportfähig.

Alle vorstehend erwähnten Apparate bilden sozusagen die Grundtypen der bestehenden Gattungen von Reise-Cameras. Deshalb beschränken wir uns auf die Wiedergabe nur jener, wenngleich wir überzeugt sind, dass es noch unzählige andere sehr gediegene und brauchbare Apparate giebt, die vollkommen ihrem Zwecke entsprechen, dass sie aber keine wesentlich anderen Konstruktionsdetails als die schon besprochenen enthalten werden, vorausgesetzt, dass dieselben nicht auf Kosten der kompediösen Form und bequemen Transportfähigkeit vorgenommen wurden.

7. Untersuchung der Camera und der Cassetten.

Es ist von grosser Wichtigkeit, sowohl die Camera wie auch die Cassetten des öfteren gründlich auf ihre Lichtdichtigkeit zu untersuchen, da selbst bei den besten Apparaten sich mit der Zeit kleine Defekte einstellen werden (siehe auch Vorbemerkung zum II. Abschnitte). Zu diesem Zwecke muss der Balg der Camera so weit als möglich ausgezogen werden. Indem man nun den Kopf mit einem schwarzen Tuche umhüllt, wird der Balg und das gesammte Innere der Camera sowohl von der Visirscheibenseite als auch von der Objektivbrettseite aus gegen die Sonne oder eine intensive Lichtquelle eingehend untersucht. Die etwa sichtbar gewordenen Punkte, Risse oder Spalten sind sorgfältig zu verkleben; ein besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, dass bei eingesetzter und geöffneter Cassette zwischen dieser und dem hinteren Rahmen kein Licht eindringt ebenso wenig wie zwischen Objektivbrett und Vorderwand der Camera.

Schliesslich befestige man das Objektiv sammt Momentverschluss an der Camera und beobachte von rückwärts gegen die Sonne (nach Einhüllung des Kopfes) ob bei gespanntem oder bereits ausgelöstem Verschluss nirgends ein Lichtschimmer eindringen kann.

Die Cassetten untersucht man am besten auf die Weise, dass man eine Platte einlegt und die geschlossene Cassette sodann in

allen Lagen mehrere Minuten in direktes Sonnenlicht bringt. Nach dem Entwickeln der Platte wird sich zeigen, wo die undichten Stellen der Cassette zu suchen sind.

Wenn man sich nun auch von der Tadellosigkeit des Apparates überzeugt hat, so ist doch immerhin noch sehr zu empfehlen, im direkten Sonnenlichte sehr vorsichtig damit zu hantieren und sowohl Camera wie Cassetten während der Aufnahme mit dem schwarzen Einstelltuche bis zum Objektiv zu verhüllen. Ebenso soll man gefüllte Cassetten nie dem Sonnenlichte aussetzen. Man kann in dieser Beziehung nicht vorsichtig genug sein und wird sich lieber dieser geringen Mühe unterziehen als durch Unterlassen derselben vielleicht alles aufs Spiel zu setzen und dann missmuthig der Kunst den Rücken zuzuwenden.

8. Stative und Camerahalter.

Dem Stative ist eine wichtige Rolle zugebracht, denn es bildet die Basis der Camera. Deshalb soll es möglichst stabil und mit der Camera fest verbunden sein, um alle Erschütterungen zu vermeiden, die nicht etwa in der eigenen Ungeschicklichkeit des Operateurs ihren Grund haben. Wir ziehen deshalb ein etwas massives Stativ den häufig vorkommenden modernen Filigranarbeiten vor. Jedenfalls ist bei der Wahl desselben ein grösseres Gewicht auf die Stabilität als auf die bequeme Transportfähigkeit zu legen und wir werden um so befriedigter sein müssen, wenn sich diese beiden Cardinalpunkte ohne wesentliche gegenseitige Konzessionen in einem Stative vereinigt finden sollten.

Zur Versteifung eines leichteren Reisestatives empfiehlt sich der bereits auf S. 49 erwähnte und dort in Fig. 79 abgebildete Stativfeststeller von Lucke-Schröder. Er ist aus hartgewalztem Messingblech erzeugt

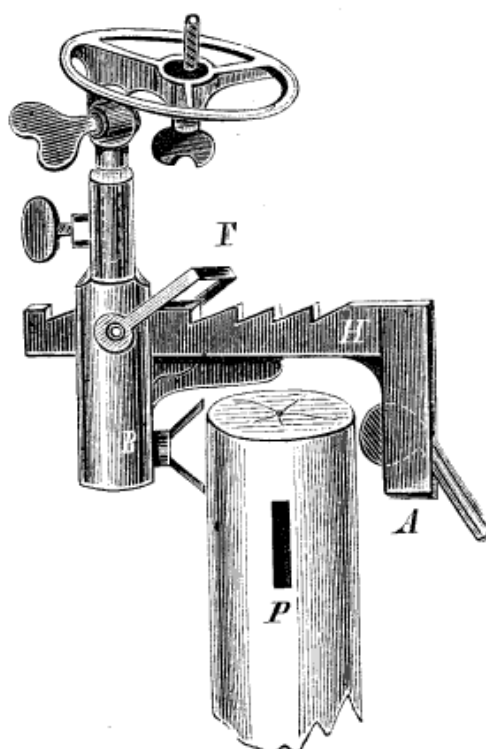


Fig. 87. Camerahalter von Campo.

und besteht aus drei 20—24 cm langen geschlitzten Schienen, welche am Ende mit Zapfen versehen sind und in der Mitte durch eine Schraube mit Flügelmutter zusammengehalten werden. Um den Apparat am Stativ befestigen zu können, werden an der inneren Seite der gespreizten Stativfüsse, 30—40 cm von oben, passende Löcher gebohrt, und in diese die Zapfen der geschlitzten Schienen so eingesetzt, dass die letzteren in der Mitte über einander liegen. Mit der Flügelschraube werden sie nun von unten verbunden. Durch Lüften derselben können die Stativfüsse rasch in jede Stellung gebracht und unverrückbar befestigt werden. Durch diese Versteifung des Statives wird demselben nicht nur unbedingte Stabilität, sondern auch Sicherheit gegen das Ausgleiten auf glattem Boden und unerschütterliche Festigkeit verliehen.

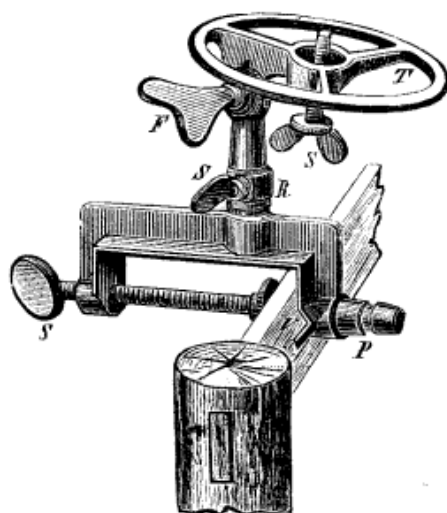


Fig. 88. Camerahalter.

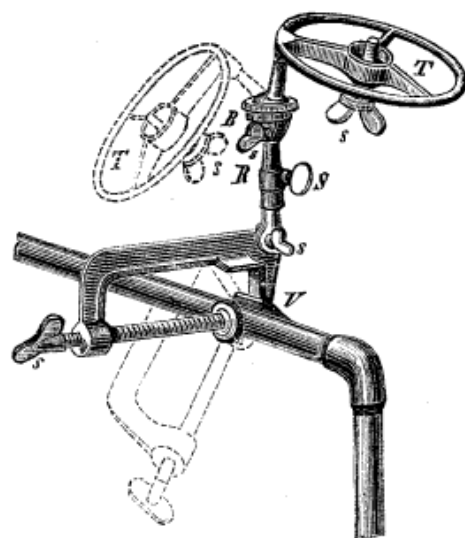


Fig. 89. Camerahalter.

In solchen Fällen, wo man mit Wind zu kämpfen hat, ist es unerlässlich, das Stativ noch mit dem Erdboden fest zu verbinden. Je nach der Beschaffenheit des Fussbodens wird man in denselben entweder einen Holzpflöck oder einen eisernen Haken schlagen, sich wohl auch eines Korkziehers bedienen und diesen mittelst einer doppelten, gut gedrehten festen Schnur mit dem Stativkopfe derart verbinden, dass dieselbe mit Hilfe eines Holzknebels, der sich zwischen den Stativfüssen verspreizen lässt, gespannt werden kann.

Der Photograph wird auch in Lagen kommen, wo er sich eines Dreifusses überhaupt nicht bedienen kann, sei es in Folge von Raumangel, sei es in Folge einer schwankenden oder unsicheren Unterlage, sei es endlich um freien Spielraum nach allen Seiten zu gewinnen. Diesen Zwecken entsprechen die sogenannten

Camerahalter, deren es verschiedene Konstruktionen giebt. Eine derselben ist in Figur 87 dargestellt. Dieser Camerahalter*) lässt sich leicht an Pfählen, Planken und horizontalen Baumästen mittelst des excentrischen Hebels bei *A* und den beiden Dornen bei *B* befestigen. Die Metallschiene *H* ist gezähnt und die Klammer *F* greift je nach der Dicke der Stange oder des Pfales *P* in einen der Zähne. Die Camera selbst wird mit ihrem Grundbrett auf dem oberen Metallreifen angeschraubt. Die Details der Figur veranschaulichen im übrigen zur Genüge die Aktionsfreiheit des Apparates.

Ähnliche Objektivhalter finden wir in den Figuren 88, 89 und 90 dargestellt. Diese können in Folge der langen Schraubenspindeln s ebensowohl an einem dünnen Geländer wie an einer kompakteren Unterlage und zwar in verschiedenen Lagen fixirt werden. Die Abbildungen sind so deutlich, dass wir eine nähere Beschreibung füglich unterlassen können.

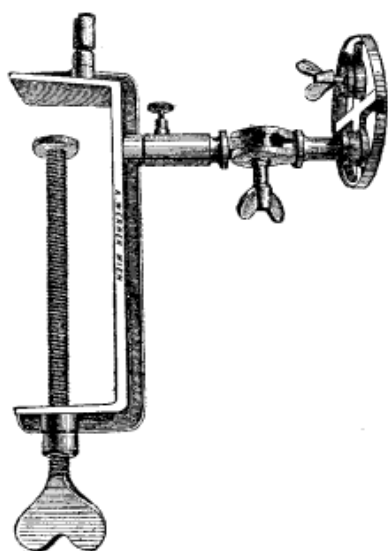


Fig. 90. Camerahalter.

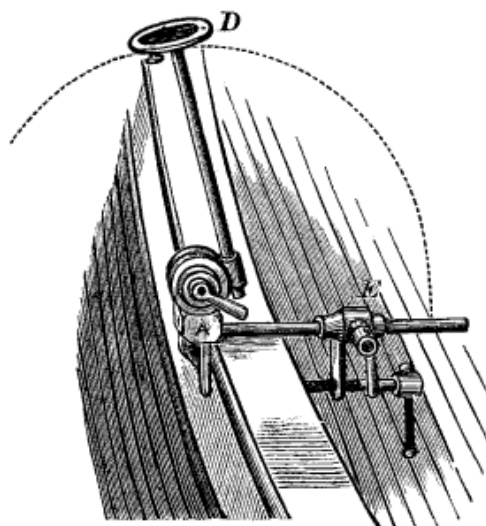


Fig. 91. Camerahalter am Bord eines Schiffes.

In welcher Art ein beweglicher Camerahalter sich an Bord eines Schiffes befestigen lässt, zeigt die Figur 91. Die Camera wird auf dem Reif *D* befestigt, der an einem langen Hebelsarm in vertikalem Sinne und bei *A* und *E* durch Lüften einer Schraube in horizontalem Sinne drehbar ist.

Es ist einleuchtend, dass derartige Camerahalter auch an Fensterkreuzen, Eisenbahncoupés und auf Wagen aller Art angebracht werden können. Letztere Befestigungsmethode ist in Figur 92 dargestellt.

*) Campo. Éder's Jahrbuch für Photographie 1888.

Handelt es sich um sehr kleine und leichtere Cameras, so kann man mit recht gutem Erfolge sich des in nebenstender Figur 93 abgebildeten Camerahalters bedienen, der in vielen Fällen genügen wird.

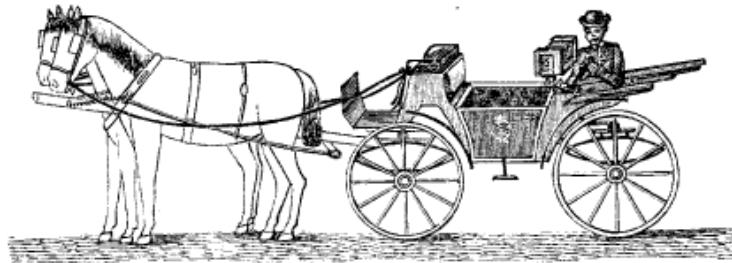


Fig. 92. Camerahalter am Wagen.

Mit Vortheil wird auch der röhrenförmige Camerahalter für Reise-Cameras verwendet, der in Folge seiner langen Arme eine grosse Bewegungsfreiheit gestattet, siehe Figur 94. In Figur 95 und 95a ist eine Vorrichtung abgebildet, mittelst welcher die Camera an jedem Bicycle befestigt und sowohl der Höhe nach verschoben wie überhaupt in jede Richtung gebracht werden kann.

Da man bei photographischen Aufnahmen im Freien und in belebten Strassen manchmal zu wenig Raum findet, um ein dreibeiniges Stativ aufstellen zu können, ohne Gefahr laufen zu müssen, dass es von jemandem angestossen wird und da man Momentbilder im Menschengewühl öfters auch über die Köpfe hinweg wird aufnehmen müssen, um einen freien Ausblick zu haben so kann man in solchen Fällen das einbeinige ausziehbare Stativ benützen, welches Becker konstruirt*) hat. Hierbei kommt das Objectiv etwa $2\frac{1}{2}$ Meter über dem Erdboden zu stehen. Das in Figur 96 ab-

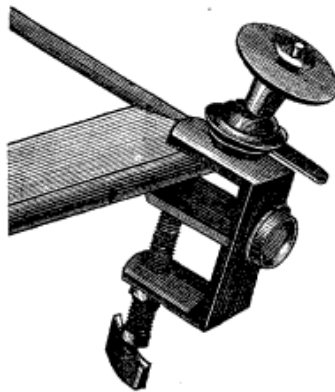


Fig. 93. Einfacher Camerahalter.

gebildete Einbeinstativ besteht aus zwei an einander gleitenden mit Centimetereinteilung versehenen Latten SS_1 . Die feste Latte S besitzt bei FF je einen viereckigen Führungsring, in welchem die Latte S_1 sich bewegt. Durch Anziehen der Klemmschrauben K werden die Latten wie ein Stab fest mit einander verbunden. Wenn die Latten zusammengeschoben

**) Phot. Wochenblatt 1887.

sind, befindet sich das Objektiv in Augenhöhe über dem Fussboden. In dieser Höhe wird scharf eingestellt, danach der Momentverschluss gespannt, die Cassette eingesetzt, der Schieber geöffnet und die Latte nun ganz hinaufgeschoben. Damit der Apparat während der Aufnahme senkrecht steht, ist in der Latte ein Loth angebracht, welches unten auf eine Marke einspielen muss. Ferner sitzt bei *D* ein Diopter oder Bildsucher, mit dem man, wenn es die Umgebung gestattet, noch auf das Objekt visiren kann. Unten an der Latte *S* ist ein Kautschukschuh befestigt, der das Ausgleiten dieses Statives verhindert; noch besser ist es vielleicht, statt dessen zwei Spitzen

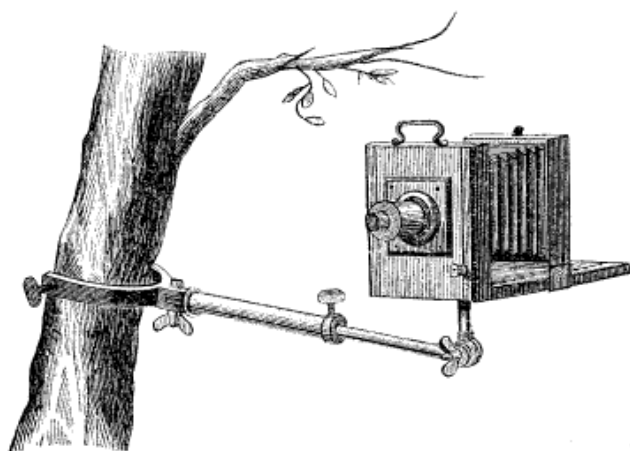


Fig. 94. Röhrenförmiger Camerahalter.

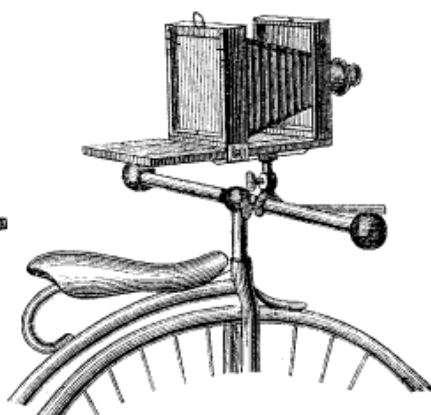


Fig. 95. Camerahalter am Bicycle.

oder eine Schneide zu befestigen. Die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt pneumatisch, nämlich durch Druck auf einen Gummiball. Man stellt nun die Camera beliebig hoch, visirt, um das Publikum zu täuschen, in entgegengesetzter Richtung als jener wohin man aufnehmen will, dreht sie dann plötzlich um, richtet rasch mit Hilfe des Diopters (Bildsuchers) oder eventuell des Lóthes auf das Objekt und exponirt pneumatisch.

Bei Apparaten, welche für Momentaufnahmen bestimmt sind, wird sich eine Vorrichtung am Stativ empfehlen, welche, ohne dasselbe von der Stelle rücken zu müssen, gestattet, die Camera rasch in eine beliebige Lage bringen zu können, um ein bewegliches Objekt anzuvisiren. Hierfür eignen sich vortrefflich Kugelgelenke, wie wir sie in Figur 97, 99, 100 zur Darstellung bringen.

Sie bestehen im allgemeinen aus einer Kugel, welche eine Plattform mit Schraubengewinde zum Befestigen der Camera tragen. Die Kugel ist in einer aus 2 Teilen bestehenden Schale gelagert, in der sie sich leicht nach allen Richtungen drehen lässt. Wird die

rechts befindliche vertikale Flügelschraube angezogen, so ist sie fest gelagert und mit ihr wird die Camera in jeder beliebigen Lage fixirt. Dieses Kugelgelenk lässt sich an jedem Reisestativ mit Leichtigkeit anbringen. Die Deutlichkeit der Figuren überhebt uns jeder weiteren Beschreibung.

III. Objektive für Moment-Aufnahmen.

Allgemeine Eintheilung der Objektive.

Wir unterscheiden in der Photographie zwei Hauptklassen von Objektiven:

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| a) Einfache | } Objektive |
| b) Zusammengesetzte (Doppel-) | |

Die letzteren theilen sich wiederum in verschiedene Gruppen; als deren Hauptrepräsentanten gelten ihrer Anwendungsweise nach die

- 1) Portrait-Objektive,
- 2) Aplanate im allgemeinen, oder die Landschafts- und Gruppen-Objektive,
- 3) Weitwinkel-Objektive.

Diese 3 Arten wiederum zerfallen in symmetrische und nichtsymmetrische Objektive.

1. Die einfachen Objektive.

Die einfachen Objektive bestehen in der Regel aus 2, manchmal auch aus 3 Linsen verschiedener Glassorten (Flint- und Crown Glas). Die Anwendung verschiedener Glassorten bezweckt die Aufhebung der Farbenzerstreuung (chromatische Abweichung), da ohne Beseitigung derselben an Stelle des optischen Bildes kein scharfes photographisches Bild entstehen würde.

Die Linsen, deren Flächen genau auf einander passen, sind mit einander verkittet, so dass sie sich als eine einzige Linse darstellen.

Als die zweckmässigste Form für photographische Zwecke wurde der einerseits hohle (konkave) und anderseits erhabene (konvexe) Schliff dieser Linse erkannt und die so gebildete konkav-konvexe Linse nennt man dieser Form wegen einen Meniskus, siehe Figur 101, und ihrer hauptsächlichlichen Anwendungsweise wegen »Landschaftslinse«.

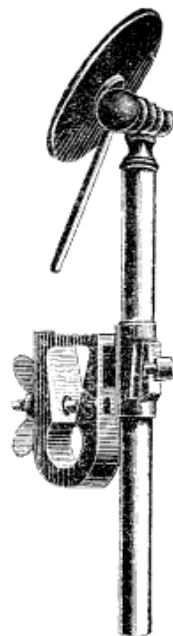


Fig. 96. Camerahalter für Bicycle.

Die Landschaftslinsen wie überhaupt alle Einzel-Linsen leiden jedoch an verschiedenen Uebelständen, welche das optische und daher auch photographische Bild beeinflussen; nämlich:

- 1) an der Verzeichnung in Folge der Kugelgestalt der Linse (sphärische Abweichung),
- 2) an der Verzeichnung in Folge Krümmung des optischen Bildes (der Bildfläche),
- 3) an der Verzeichnung in Folge der Linsendicke (Distortion)
- 4) an der Verzeichnung in Folge der verschiedenen Brennweiten von schief zur Objektivaxe einfallenden parallelen Lichtstrahlen (Astigmatismus)

ad 1) Unter sphärischer Abweichung versteht man die in Folge der Kugelgestalt der Linse nicht wieder in einem Punkte stattfindende Vereinigung der von einem Punkte kommenden Strahlen, so dass statt eines Punktes im Bilde ein Kreis entsteht. Da nun der durch die Linsen darzustellende Gegenstand aus unendlich vielen neben einander liegenden sich nicht deckenden Punkten besteht, so muss ein Bild, in dem sich die sphärische Abweichung bemerklich macht, aus unendlich vielen Kreisen bestehen, die nicht wie Punkte neben einander liegen, sondern übereinandergreifen, sich decken und daher Undeutlichkeit erzeugen, welche in allen Theilen des Bildes herrscht.

Diese sphärische Abweichung wird durch die Anbringung einer Blende in gewisser Entfernung vor der Linse fast ganz behoben, weil diejenigen Lichtstrahlen, welche das Bild zerstören würden, abgehalten werden; zum Theil auch wird sie schon durch die Kombination von Sammellinse und Zerstreuungslinse behoben.

ad 2) Eine offene Linse würde nur auf einer hohl gebogenen Fläche ein scharfes Bild geben. Indem man nun Letzteres auf der Visirscheibe, also auf einer ebenen Fläche auffängt, wird daher nur dessen Mitte scharf sein und die Schärfe nach den Rändern zu abnehmen. Diese Verzeichnung wegen Krümmung der Bildfläche

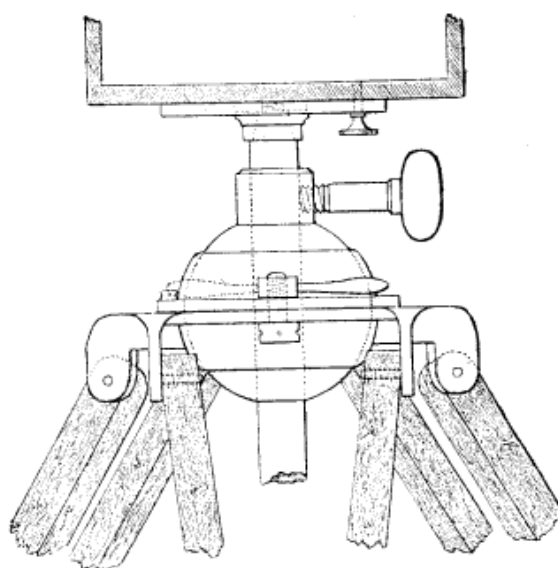


Fig. 97. Camerahalter mit Kugelgelenk.

wird ebenfalls zum grössten Theile durch eine vorgesetzte Blende behoben, indem man die Lichtstrahlen dadurch zwingt, sich im Brennpunkte unter einem spitzen Winkel zu schneiden; aus dieser Ursache werden auch die Bilder von Gegenständen noch scharf auf der Visirscheibe erscheinen, welche in der Natur entfernt hinter einander liegen. Man nennt dies in der Photographie die Tiefe der Schärfe.

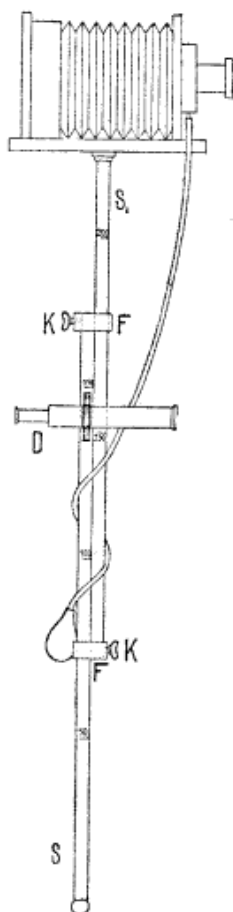


Fig. 98. Becker's
Einbeinstativ.

ad 3) Die Dicke der Linsen eines Meniskus bewirkt, dass gerade Linien (senkrechte und waagrechte) am Rande des Bildes nicht mehr gerade, sondern fassförmig ausgebaucht erscheinen, was man mit dem Ausdrucke Verzerrung bezeichnet. Dieser Uebelstand wird durch die Form der äusseren Flächen des Meniskus sowie durch Zuwenden der konkaven Fläche gegen das zu photographirende Objekt auf ein geringes Mass reducirt, ist aber bei einfachen Landschaftslinsen nie vollständig zu beseitigen.

ad 4) Wenn von einem Gegenstande die Strahlen sehr schief zur Objectivaxe und nahe dem Linsenrande einfallen, so ist es nicht mehr möglich, ein scharfes, richtiges Bild von demselben zu bekommen, so dass beispielsweise ein Kreis eine elliptische Form annehmen würde. Dieser Verzeichnung, Astigmatismus genannt, einem sehr lästigen Uebelstand, wird ebenfalls durch Vorsetzen einer Blende vor die Linse zum grössten Theile vorgebeugt.

Aus dem Gesagten kann man entnehmen, welch' grosse Wichtigkeit die Blenden bei Anwendung von einfachen Landschaftslinsen besitzen. Da nun aber durch die Blenden gleichzeitig viele Lichtstrahlen abgeschnitten werden, somit ein bedeutender Theil der Lichtkraft der Linse verloren geht, so wird man sagen können, dass eine Landschaftslinse nicht nur um so besser ist, je gründlicher die vorerwähnten Mängel der einfachen Linsen korrigirt erscheinen, sondern um so besser, mit je relativ grösserem Durchmesser der Blendenöffnung dieses Ziel erreicht werden kann.

In Figur 102 sehen wir im Durchschnitt eines der besten einfachen Objective, wobei ein Flintglasmeniskus von zwei Crownglasmenisken eingeschlossen und mit diesem zu einer einzigen

Linse LM verkittet ist. $BCDE$ bildet die Objektivfassung, welche mittelst des Schraubengewindes JK am Objektivring AA' und mit diesem am Objektivbrett befestigt wird. F ist die vordere kleine Blende mit dem Ausschnitt G , welche in einer Coulisso eingeschlossen ist und H eine rückwärtige grössere Blende, welche gleichzeitig zum Abhalten des überflüssigen und reflektirenden Lichtes, daher als Lichtblende wirkt.

Die einfachen Landschaftslinsen, welche früher allgemein im Gebrauch waren, wurden durch die Einführung der sehr lichtstarken Portraitobjektive und der Aplanate bald verdrängt und stark vernachlässigt. Erst in neuerer Zeit sind sie gleichzeitig mit der Herstellung hochempfindlicher Platten wiederum zur Geltung und ge-

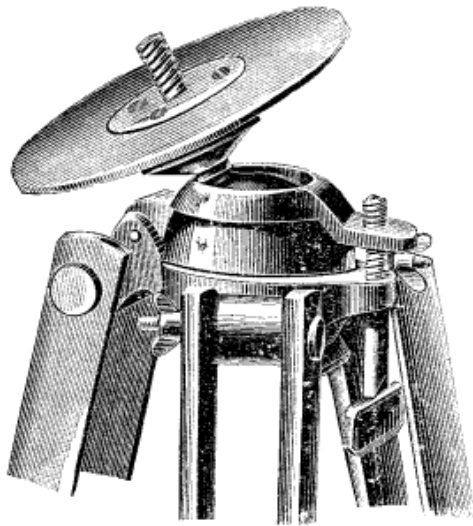


Fig. 99. Camerahalter mit Kugelgelenk.

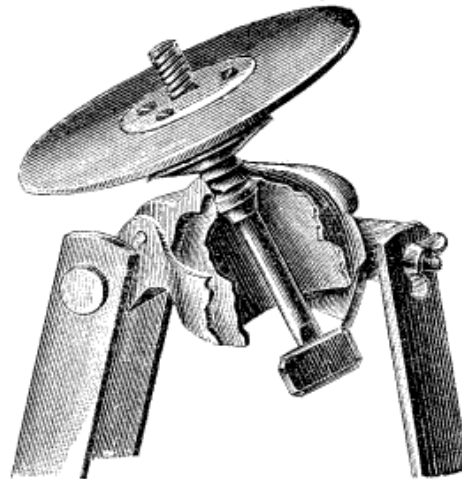


Fig. 100. Camerahalter mit Kugelgelenk.

rechten Würdigung gelangt. Wenngleich die einfachen Linsen an den Rändern ein wenig verzeichnen, so ist dies im allgemeinen nicht von Belang, denn sie ersetzen diesen geringen Fehler durch sonst ausgezeichnete, brillante Bilder mit gleichmässiger Schärfe und bedeutender Tiefe. Aus dieser Ursache sollten sie überall, wo es sich nicht um sehr grosse Lichtstärke oder mathematische Genauigkeit (wie bei der photographischen Messkunst und Architekturbildern) handelt, zur Anwendung gebracht werden. Wenngleich sie früher wegen ihrer geringen Lichtkraft fast nur noch für Landschaftsaufnahmen Verwerthung fanden, so hat man diese Linsen in neuerer Zeit doch schon so lichtstark erzeugt, dass man sie auch für Portraits und unter besonders günstigen Umständen sogar für Momentaufnahmen verwenden kann. In Folge Einführung der neuen

Jenenser Glassorten (Barytgläser anstatt Silikatgläsern) von stark lichtbrechender Kraft und deren Anwendung auch bei der Erzeugung von Landschaftslinsen, werden diese voraussichtlich zu immer grösserer Bedeutung gelangen, da sie erwiesener massen brillantere Bilder als Doppelobjektive geben, bei denen durch innere Reflexe und Zerstreuung (Dispersion) die Brillanz der Bilder nicht unwesentlich leidet.

Vornehmlich für Landschaftsaufnahmen macht die einfachen Linsen der Umstand werthvoll, dass sie den Vordergrund lichtheller zeichnen als den Hintergrund, der ohnedies schon durch seine bläuliche Färbung (perspektivische Ferne) intensiver auf die Platte wirkt, so dass in Folge dessen ein sehr harmonisches Bild entsteht.

Alle diese Tugenden zeichnen die Landschaftslinse ausser ihrer Wohlfeilheit vortheilhaft vor allen zusammengesetzten Objektiven aus.

2. Die Doppelobjektive.

Die zusammengesetzten oder kurzweg Doppel-Objektive genannt bestehen aus mindestens vier Linsen, welche paarweise in der Fassung angeordnet sind.



Fig. 101. Linsen-Meniskus.

Hierdurch erreicht man eine bedeutende Verkürzung der Brennweite und in Folge dessen grössere Lichtstärke der Objektive, ferner bei den meisten derartigen Konstruktionen auch vollständige Aufhebung der sphärischen Abweichung und die vollständige oder theilweise Aufhebung auch der übrigen früher erläuterten Mängel.

Die ersten Doppelobjektive, als Portraitobjektive Petzval'scher Konstruktion bekannt, waren unsymmetrisch d. h. Vorder- und Hinterlinse sind verschieden in Schliff und Grösse, ferner ist das vordere Linsenpaar verkittet, während die Hinterlinsen durch einen geringen Zwischenraum getrennt sind.

In der Figur 103 versinnbildlichen wir den Typus eines nicht symmetrischen Portrait-Objektives (nach Petzval). Bei demselben wird durch die Hinterlinse eine bedeutende Zunahme der Lichtstärke (gegenüber der Landschaftslinse), sowie die Aufhebung der sphärischen Abweichung und der Verzeichnung durch die Dicke der Linsen bewirkt, während ihm die Unschärfe in Folge Krümmung der Bildfläche und der Astigmatismus noch ziemlich bedeutend anhaften.

$BB'CC'$ ist das äussere Rohr, welches in dem Objektivring AA' eingeschraubt ist; in ihm ist das innere Rohr $DD'EE'$

mit der verkitteten Vorderlinse HG und der getrennten Hinterlinse MN verschiebbar; diese Linsen liegen in den Fassungen II' und OO' . In der Coulissee $LL'KK'$ können Blenden JJ' verschiedenen Durchmessers eingeschoben werden. $F'F'$ ist der vordere Objektivring, welcher einerseits zur Aufnahme des Objektivdeckels dient, andererseits die Vorderlinse vor seitlich einfallendem Lichte einigermassen schützt.

Diese Portraitobjektive sind ausserordentlich lichtstark und finden daher Anwendung in Ateliers und geschlossenen Räumen, wie schon ihr Name sagt, vorwiegend für Portraits. Da sie jedoch einen sehr geringen Bildwinkel und kleines Bildfeld besitzen, welches stark gekrümmt ist und wodurch die Schärfe gegen den Rand schnell abnimmt, so bleibt ihre Verwendung auf Portraits und solche Momentaufnahmen im Freien beschränkt, bei denen zwar eine sehr grosse Lichtstärke, aber, wie bei kleinen Einzelfiguren, keine Schärfe nach der Tiefe zu beansprucht wird.

In allem übrigen bleiben derartig konstruirte Doppelobjektive in jeder Beziehung hinter den symmetrischen Objektiven der neuesten Zeit zurück

3. Die symmetrischen und aplanatischen Objektive.

Die neueren Doppelobjektive, welche die Vorzüge der Landschaftslinsen und Portraitobjektive zum grösseren Theile in sich vereinigen, ohne deren Nachtheile mehr als in sehr geringem Grade zu besitzen, werden mit wenig Ausnahmen symmetrisch konstruirt, d. h. aus zwei verkitteten Linsenpaaren gleicher Form und Grösse (Menisken, von denen der eine aus schwerem, der andere aus leichtem Flintglase hergestellt ist) erzeugt, so dass die Fehler des einen durch den entgegengesetzten des andern aufgehoben werden.

Diese symmetrischen Doppelobjektive sind mit Ausnahme einiger Weitwinkelinstrumente alle aplanatisch d. h. frei von sphärischer Abweichung, haben einen grossen Bildwinkel und stehen

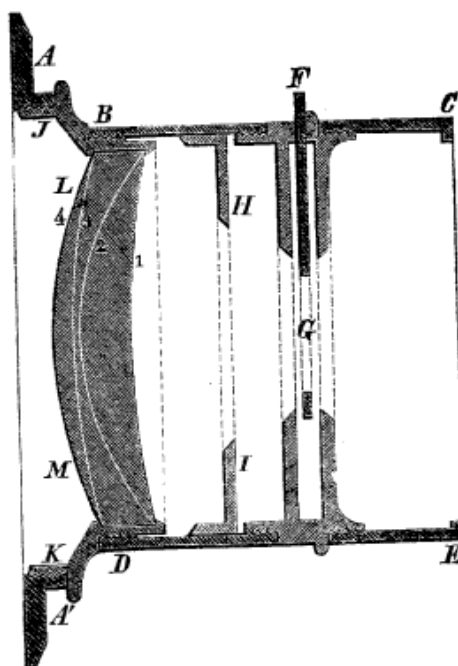


Fig. 102. Dallmeyer's Landschaftslinse.

bezüglich der Lichtstärke zwischen den Landschaftslinsen und den älteren Portraitobjektiven.

Hierzu gehören alle Arten der unter dem Namen: Aplanate, Antiplanete, Euryskope, Rectilineare, Symmetricals, Antiplanete, Apochromate etc. bekannten Systeme.

Von allen Objektivgattungen gestatten die aplanatischen die allgemeinste Verwendung, denn sie zeichnen das Bild korrekt bis an den Rand, vertheilen die Lichtstärke gleichmässig über die Platte und besitzen eine bedeutende Tiefe der Schärfe. Deshalb be-

diert man sich ihrer zur Aufnahme von Landschaften, Architekturen, Gruppen und wohl auch von Portraits bei gutem Lichte und im besonderen zur Herstellung von Momentbildern, wo grosse Schärfe nach der Tiefe zu verlangt wird.

Entfernt man bei einem symmetrischen Doppelobjektive die Vorderlinse, so giebt die Hinter-

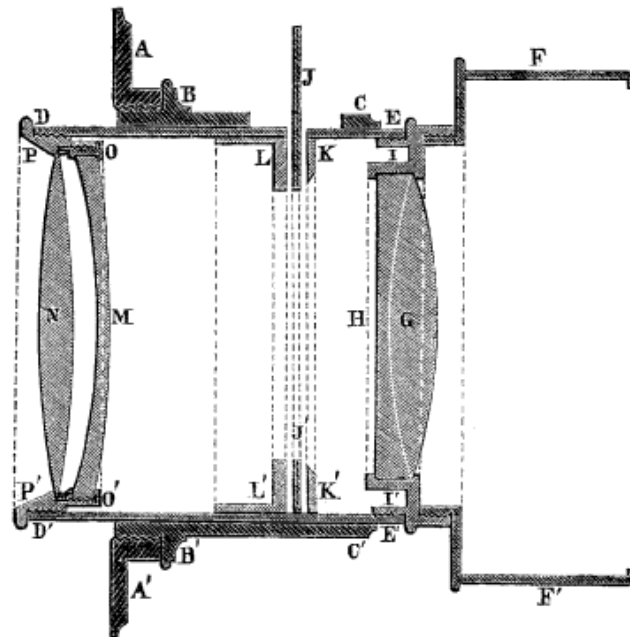


Fig. 103. Portrait-Objektiv nach Petzval.

linse allein ebenfalls schöne und brillante Bilder, weil sie nun ebenso wie eine Landschaftslinse wirkt. Um hierbei volle Schärfe bis an die Ränder zu erzielen, ist es jedoch nothwendig, die Centralblende ein wenig weiter nach vorn zu setzen.

Die symmetrisch-aplanatischen Konstruktionen finden seit neuester Zeit auch zur Herstellung von Portrait- und Weitwinkelobjektiven Verwendung. Derartige Portraitobjektive gewinnen den gewöhnlichen Aplanaten gegenüber wesentlich an Lichtstärke, relativ auch gegenüber den altartigen Portraitobjektiven, weil die Hinterlinsen verkittet sind und hierdurch 2 lichtreflektirende und lichtzerstreuende Flächen vermieden werden; überdies sind diese symmetrischen Portraitobjektive den altartigen an Grösse des Gesichtsfeldes, gleichmässiger Vertheilung, sowie Tiefe der Schärfe bedeutend überlegen.

Es ist daher einleuchtend, dass die symmetrischen Portrait-objektive für gewisse Momentaufnahmen ganz vorzüglich verwendbar sind.

Die aplanatischen Weitwinkelobjektive besitzen geringere Lichtkraft, dagegen umfassen sie einen ausserordentlich grossen Bildwinkel und zeichnen ebene Bilder mit absoluter Schärfe bis zum Rand und in die Tiefe. Dieser Eigenschaften wegen werden sie vornehmlich zu Aufnahmen von Landschaften, von Innenräumen (Interieurs) sowie zu Reproduktionen verwendet.

Nachdem es jedoch in neuerer Zeit gelungen ist, auch die Weitwinkelobjektive verhältnismässig lichtstark zu erzeugen, so wurde hiermit die Möglichkeit näher gerückt, sie unter günstigen Beleuchtungsverhältnissen mit Erfolg auch für Momentaufnahmen auszunützen; trotzdem können wir sie nicht zu den eigentlichen Moment-Objektiven rechnen.

In Figur 104 sehen wir den Typus eines gewöhnlichen aplanatisch - symmetrischen Objektives und in Figur 105 den eines aplanatischen Weitwinkelobjektives, wobei A' die Centralblende, BB den Objektivring und C die Objektivaxe bedeutet.

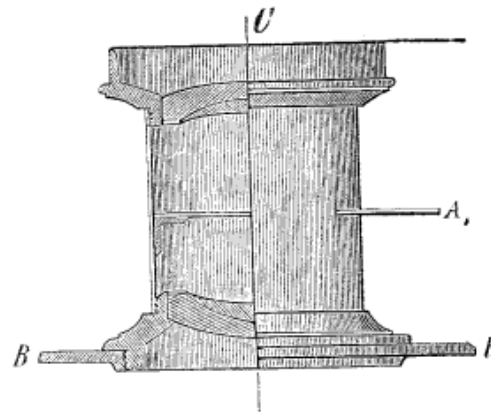


Fig. 104. Symmetrisch aplanatisches Objektiv.

Der Vollständigkeit halber bringen wir in Figur 106 als Ausnahme ein nicht symmetrisches aber aplanatisches Objektiv zur Darstellung, den sogenannten Gruppen-Antiplanet, wobei A , wiederum die Blende, BB den Objektivring und C die Objektivaxe (die gedachte Mittellinie) vergegenwärtigt.

Wollte man die Objektive ihrer Lichtstärke nach ordnen, so müssen wir mit den Portrait-Objektiven beginnen, welchen sich die Aplanate gewöhnlicher Konstruktion anschliessen; diesen folgen die einfachen Landschaftslinsen und endlich als die lichtärmsten die Weitwinkelobjektive.

4. Beurtheilung verschiedener Objektive.

Eine nothwendige Eigenschaft der für Momentaufnahmen bestimmten Objektive ist die Lichtkraft. Diese ist abhängig von der Wahl der Glasmasse, welche möglichst farblos sein soll, von der sorgfältigen Politur und besonders von der Brennweite der Objektive im Vergleich zu deren Oeffnung (Durchmesser).

Je kürzer die Brennweite im Vergleich zur Oeffnung, desto mehr Lichtkraft besitzt das Objektiv. Je lichtstärker ein Objektiv, desto schneller arbeitet dasselbe, aber in gleichem Masse verringert sich die Tiefe und die Grösse des Bildes. Steigerung der Lichtstärke ist daher stets mit Abnahme der Tiefe verbunden und umgekehrt. Objektive mit längerer Brennweite geben aber stets eine grössere Richtigkeit der Perspektive wie solche mit kurzer.

Nachdem es sonach wichtig ist, die Brennweite eines Objectives kennen zu lernen, so lassen wir hier eine der gebräuchlichsten praktischen Methoden*) zur Bestimmung derselben folgen:

Wenn man ein Objektiv auf einen sehr entfernten Gegenstand einstellt und die Entfernung zwischen der Visirscheibe und derjenigen Fläche des Objectivs, welche dieser zugekehrt ist, misst,

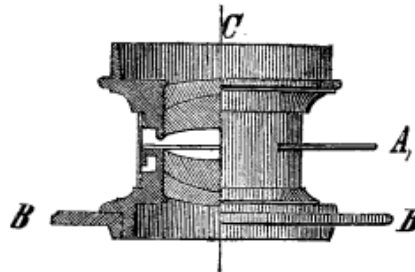


Fig. 105. Symmetrisch-aplanatisches Weitwinkelobjektiv.

so nennt man im allgemeinen diese Entfernung die Brennweite des Objectivs. Diese Art der Bestimmung der Brennweite unterliegt keinem Zweifel, sobald es sich um Objektive handelt, welche aus einer einzigen achromatischen Kombination (Landschaftslinse) bestehen. Sobald aber die Objektive zwei oder drei Kombi-

nationen enthalten, kann man zwei verschiedene Brennweiten annehmen. Entweder bestimmt man dieselbe nach der eben angegebenen Anweisung, oder man bestimmt sie, indem man, vorausgesetzt, dass das Objektiv auf einen entfernten Gegenstand eingestellt ist, die Entfernung des optischen Mittelpunktes, in welchem die Kreuzung der Strahlenaxen erfolgt, von der Visirscheibe an giebt. Bei einfachen achromatischen Objektiven sind beide Brennweiten nahezu gleich, weil der optische Mittelpunkt im Objektiv selbst liegt. Bei Objektiven welche aus zwei oder drei Kombinationen bestehen, sind beide aber sehr verschieden, weil die Kreuzung der Strahlen zwischen den Linsenpaaren erfolgt.

Bestimmt man die Brennweite eines Objectives, gleichviel, ob dasselbe aus einer, zwei oder drei Kombinationen besteht, vom optischen Mittelpunkt aus, so sind die im Bilde dargestellten Gegenstände stets von gleicher Grösse mit den von irgend einem andern Objektiv gleicher oder anderer Konstruktion dargestellten, wenn die Brennweiten beider Objektive gleich sind und diese in gleicher Entfernung auf denselben Gegenstand eingestellt werden.

*) Nach Emil Busch.

Um Irrthümer zu vermeiden, bezeichnet man die vom optischen Mittelpunkt aus bestimmte Brennweite der aus zwei oder drei Kombinationen bestehenden Objektive als die der äquivalenten einfachen achromatischen Linse, weil die Objektive, deren Brennweite auf diese Weise bestimmt ist, sich in Bezug auf die Grösse der dargestellten Gegenstände stets wie die einfachen nur aus einer einzigen Kombination bestehenden Objektive verhalten und deshalb auch in Betreff dieser Grössen einen Vergleich mit einander gestatten. Man hat also bei dieser Art, die Brennweite zu bestimmen, den Vortheil, dass man ohne Schwierigkeit sich über das Grössenverhältniss der Gegenstände des Bildes zweier Objektive unterrichten kann, weil die Grössen, vorausgesetzt, dass die Einstellung auf einen sehr entfernten Gegenstand stattfindet, sich genau wie die Brennweiten verhalten, was nicht der Fall ist, sobald man die Brennweite nach der andern Methode misst und es sich um den Vergleich zweier Objektive verschiedener Konstruktion handelt.

Ist die Brennweite die der äquivalenten einfachen Linse und wird das Objektiv auf einen sehr entfernten Gegenstand eingestellt, so verhält sich die Entfernung desselben zu der Brennweite wie die wirkliche Grösse des Gegenstandes zu seiner Grösse im Bilde. Annähernd richtig ist dieses Verhältniss auch bei nahen Gegenständen und kann daher als Anhaltspunkt für die Grösse der darzustellenden Gegenstände bei der Wahl des anzuwendenden Objektivs dienen.

Die äquivalente Brennweite eines Objektivs wird nun auf folgende Weise bestimmt. Man entfernt ein mit einer mathematischen Figur oder nur mit einer kurzen Linie versehenes Papier so lange vom Objektiv, bis das scharf eingestellte Bild auf der Visirscheibe genau dieselbe Grösse wie das Original hat. Der vierte Theil der Entfernung zwischen dem Original und dem Bilde auf der Visirscheibe ist dann die Brennweite der äquivalenten einfachen Linse.

Die Begriffe „optischer Mittelpunkt“ und „geometrischer (räumlicher) Mittelpunkt“ eines Objektives dürfen nicht mit einander verwechselt werden; sie können, aber sie müssen nicht zusammenfallen.

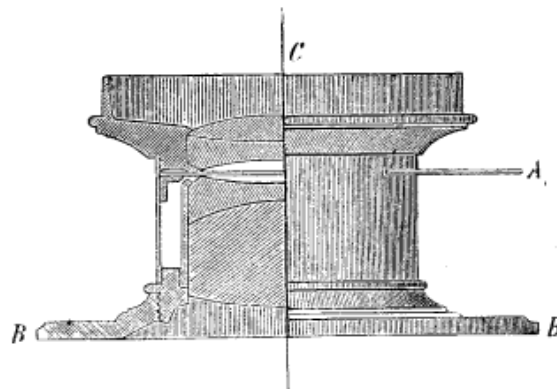


Fig. 106. Unsymmetrisch-aplanatisches Objektiv.

Eine andere Methode der Brennweitenbestimmung besteht darin, dass man auf eine sehr grosse Entfernung einen Gegenstand auf der Visirscheibe einstellt und dann am Bodenbrett der Camera die Stellung des rückwärtigen Rahmen genau markirt. Nun stellt man auf eine mathematische Figur in der Weise wie oben erklärt ein, dass das scharf eingestellte Bild auf der Visirscheibe dieselbe Grösse wie das Original hat und markirt wiederum am Bodenbrett der Camera genau jene Stelle, wo sich jetzt der rückwärtige Rahmen befindet. Der Abstand zwischen diesen beiden Marken bedeutet die Brennweite des Objectives.

Dr. Stolze in Berlin hat nun aber in einer sehr gründlichen Abhandlung*) nachgewiesen, »dass die relative Grösse des Massstabes der Bilder photographischer Objective nur sehr bedingt abhängig ist von der Brennweite derselben und dass sie vielmehr sich sehr annähernd verhält wie der Abstand der Centralblende von der Platte.«

Die Lage jenes Punktes, von welcher die relative Grösse der Bilder abhängig ist, fällt nämlich nicht immer mit dem Kreuzungspunkte der Strahlen zusammen, denn da die Strahlen durch die Linse gebrochen werden und zwar in der Richtung auf die optische Axe zu, so wird der wirkliche Kreuzungspunkt der Strahlen näher der empfindlichen Platte liegen als jener Punkt, wo sich die innerhalb der Camera befindlichen Strahlen bei der Verlängerung nach rückwärts schneiden würden. Diesen letzteren Punkt, der sonach vor der Blende liegen muss, nennt Stolze den Bildmittelpunkt und seinen Abstand von der Visirscheibe Bildweite. Von der Bildweite, nicht aber von der Brennweite ist, genau genommen, der Masstab der Bilder abhängig.

Die Brennweite und Bildweite differiren bei den einfachen Landschaftslinsen bedeutend, weil der Bildmittelpunkt vor und nahe der Blende zu liegen kommt, während diese Werthe aus derselben Ursache bei Doppelobjectiven nicht viel von einander verschieden sind. Deshalb hat die Bestimmung der Brennweite für die Einzelinsen keinen praktischen Werth, für Doppelobjective dagegen, wie aus dem Gesagten hervorgeht, schon grösseren.

Stolze empfiehlt nun folgendes Verfahren zur Bestimmung der Bildweite eines Objectives:

»Man stellt den Apparat mit senkrechter Visirscheibe auf Unendlich ein, schiebt dann die kleinste Blende ein und stellt ihn

*) Photogr. Wochenblatt 1887.

mit nun unveränderter Einstellung und Abblendung und abermals mit senkrechter Visirscheibe so vor einem Gebäude, an dem man eine senkrechte beträchtliche Höhe bequem messen kann, auf, dass diese Höhe den grössten Theil der matten Scheibe deckt. Dann misst man den horizontalen Abstand der Visirscheibe von der gemessenen Höhe (durchs Objektiv hindurch) und macht eine Aufnahme. Die Bildweite ist nun gleich der senkrechten gemessenen Höhe auf der Visirscheibe multipliziert mit dem Abstände der Visirscheibe vom Gebäude, das Ganze dividirt durch die senkrechte gemessene Höhe auf der Visirscheibe mehr der wirklichen gemessenen Höhe, alle Zahlen in Metern ausgedrückt. Wäre also beispielsweise die gemessene Höhe am Gebäude = 10 m, der Abstand derselben von der Visirscheibe = 20 m und die Bildhöhe auf der Visirscheibe = 0,3 m, so würde man erhalten:

$$\text{Die Bildweite ist} = \frac{20 \times 0,3}{10 + 0,3} = 0,5825 \text{ m} = \mathbf{58,25 \text{ cm.}}$$

Die Höheneintheilung am Gebäude muss deutlich markirt und genau gemessen werden, ebenso ist es nothwendig, die Camera mittelst einer Wasserwage sorgfältig horizontal zu stellen.«

Wir haben nun verschiedene Methoden sowohl zur Berechnung der Brennweiten, wie auch der Bildweite kennen gelernt, da man diese Werthe von den Objektiven wissen muss, um ihre allgemeine Leistungsfähigkeit richtig zu beurtheilen.

Besonders wichtig ist die Brennweite, wo es sich um die Bestimmung der Lichtstärke eines Objectives handelt.

Um diese in einem Zahlenwerte auszudrücken, dividirt man den Durchmesser (d) des Objectives oder besser jenen der grössten Blende (Staubblende) durch die Brennweite (f), beide in Millimetern gemessen, also $\frac{d}{f}$. Dieses Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite nennt man relative Oeffnung des Objectives. Je grösser der Zahlenwerth der relativen Oeffnung, desto lichtstärker ist ein Objectiv.

Die Lichtstärken zweier verschiedener Objective verhalten sich nun zu einander wie die Quadrate der relativen Oeffnungen, d. h. wie die Zahlenwerthe ihrer relativen Oeffnungen mit sich selbst multipliziert, also wie $\frac{d^2}{f^2} : \frac{D^2}{F^2}$.

Beispiel: Voigtländer's Portrait-Euryskop Serie III. No. 3 A hat 52 mm Objectivdurchmesser und 216 mm Brennweite, somit beträgt die relative Oeffnung $\frac{d}{f} = \frac{52}{216} = 0,24$.

Voigtländer's Euryskop Serie IV. No. 3 hat 52 mm Objektivdurchmesser und 287 mm Brennweite, mithin ist die relative Oeffnung $\frac{d}{f} = \frac{52}{287} = 0.18$.

Daher verhalten sich die Lichtstärken beider Objektive wie $\frac{0.24 \times 0.24}{0.057}$ zu $\frac{0.18 \times 0.18}{0.032}$ oder in einem gewöhnlichen Bruche ausgedrückt wie $\frac{57}{1000}$ zu $\frac{32}{1000}$, woraus hervorgeht, dass erstgenanntes Objektiv nahezu doppelt so lichtstark ist als letzterwähntes.

Da sich nun die Expositionszeiten umgekehrt zu einander verhalten wie die Quadrate der relativen Oeffnungen, also wie $\frac{f^2}{d^2} : \frac{F^2}{D^2}$ so geht daraus hervor, dass man mit dem genannten lichtstärkeren Objektiv unter sonst gleichen Umständen beinahe halb so kurz exponiren kann, wie mit dem anderen.

Wenngleich man aus dieser Art der Berechnung der Lichtstärke zweier Objektive einen annähernd richtigen Schluss ziehen kann, so hängt dieselbe doch auch noch von anderen Umständen ab, nämlich von der Dicke der Linsen und von deren Färbung, weshalb man sich bei der Prüfung von Objektiven verschiedener Fabrikanten mit der theoretischen Berechnung allein nicht begnügen, sondern die Instrumente nebstbei auch praktisch erproben soll.

Nachdem wir gesehen haben, dass sich aus dem Zahlen-Werthe $\frac{f^2}{d^2}$ direkt die relativen Expositionszeiten ergeben, so sollten die Fabrikanten alle Blenden eines Objectives mit diesen oder Theilwerthen hiervon bezeichnen, damit man bei Anwendung einer Blende sich rasch ein Urtheil über die annähernd richtige Expositionszeit bilden kann.

Die Tiefe der Instrumente wächst nun mit dem Bruche $\frac{f}{d}$ also umgekehrt wie die relative Oeffnung.

Praktische Vergleiche*) in Bezug auf Lichtkraft und Tiefe der Schärfe zweier Objektive von gleichem Durchmesser und verschiedener Brennweite können jedoch nur dann als massgebend betrachtet werden, wenn die Bilder von gleicher Grösse sind und es muss daher das Objektiv mit längerer Brennweite so weit vom Gegenstand entfernt werden, bis das Bild desselben ebenso gross ist wie das mit dem Objektiv kürzerer Brennweite. Selbstverständlich sind

*) Nach Emil Busch.

in solchen Fällen Blenden von gleicher Oeffnung anzuwenden. Auf Vergleichen dieser Art beruhen die Angaben über die Eigenschaften verschiedener Objektiv-Systeme in den optischen Werkstätten.

Obgleich bei Objektiven ein und desselben Systems Brennweite und Oeffnung beinahe in ganz gleichem Verhältnisse stehen, so arbeiten sie doch in dem Falle, als die Gegenstände nicht in demselben Massstabe aufgenommen werden um so schneller, je kleiner ihr Durchmesser ist. Der Grund, weshalb das kleinere Objektiv alsdann schneller als das grössere desselben Systems arbeitet, lässt sich folgenderweise erklären *):

Werden zwei verschieden grosse Objektive desselben System in gleicher Entfernung vom Gegenstand aufgestellt und hat das grössere Objektiv beispielsweise die doppelte Brennweite des kleineren, so wird das Bild des grösseren doppelt so gross, der bedekten Fläche nach aber viermal so gross als das des kleineren Objektivs sein.

Nimmt man nun an, dass der Gegenstand aus einer bestimmten, aber unendlich grossen Zahl von Punkten besteht, von welchen jeder einzelne einen Strahlenkegel nach dem Objektiv sendet, welcher wieder in einem Bildpunkt auf der Platte zusammenläuft, so besteht das Bild (sowohl das grosse als das kleine) aus ebenso vielen Punkten, wie der Gegenstand. Besteht nun aber das grosse Bild aus ebenso vielen Lichtpunkten wie das kleine, so muss das kleine, in welchem die Lichtpunkte viermal näher an einander liegen, oder sozusagen viermal mehr an einander gedrängt werden, sich auch schneller auf der präparirten Platte darstellen. Je loser der Zusammenhang der Lichtpunkte ist, desto langsamer geht die Entstehung des Bildes vor sich.

Hiernach ist es auch erklärlich, dass, wenn zwei Objektive gleich vollkommen sind, das kleinere eine geschnittenere Schärfe zeigen muss, weil in diesem das Bild konzentrierter als in dem des grösseren Objektivs erscheint. Rückt man aber das grössere Objektiv so weit vom Gegenstande ab, bis das Bild desselben mit dem Bilde des kleineren gleiche Grösse hat, so wird das Bild des grösseren, immer vorausgesetzt, dass beide Objektive demselben System angehören, sich fast ebenso schnell darstellen aber eine bedeutend grössere Tiefe der Schärfe wegen der grösseren Entfernung vom Gegenstand zeigen als das Bild des kleineren Objektivs. Das grössere Objektiv wird in diesem Fall immer noch etwas langsamer als das

*) Nach Emil Busch.

kleinere arbeiten, weil die Linsen desselben dicker sind und daher mehr Licht verschlucken.

Ein Bild wird um so richtiger, je grösser das Objektiv ist; man muss es daher vermeiden, mit kleinen Objektiven zu grosse Bilder hervorbringen zu wollen. Dagegen ist es auch wieder unbequem, mit grossen Objektiven sehr kleine Bilder zu erzeugen und man wird deshalb immer gut thun, sich Objektive von verschiedener Grösse beziehungsweise Brennweite zu halten, um allen Anforderungen der Praxis genügen zu können.

Bei Anwendung ein und derselben Blende nimmt die Tiefe der Schärfe zu, je weiter man den Apparat vom Gegenstande entfernt, also je kleiner man das Bild macht und die Tiefe wird umgekehrt abnehmen, wenn man den Apparat dem Gegenstand nähert und schliesslich ganz verloren gehen, wenn man die Grösse des Bildes übertreibt.

Mit der Zunahme der Lichtstärke nimmt die Wölbung der Bildflächen bei allen Objektiven mit gekitteten Linsenkombinationen sehr rasch zu, wodurch die Tiefe der Schärfe vermindert wird.

5. Wahl der Objektive für Momentaufnahmen.

Handelt es sich um die Wahl eines Objectives, so muss man vor allem darüber im klaren sein, ob man der grösseren Lichtkraft oder der grösseren Tiefe der Schärfe den Vorzug geben will und man hat sich in ersterem Fall für die kürzere, in letzterem Fall für die längere Brennweite, welche auch ein verhältnismässig grösseres Bild giebt, zu entscheiden.

Bei sehr lichtkräftigen Objektiven kann man wohl den Verlust an Tiefe der Schärfe durch Anwendung kleiner Centralblenden ersetzen, doch entspricht dann viel besser ein weniger abgeblendetes Aplanat, denn die Lichtstärke eines Objectives hat nur dann einen Zweck, wenn man sie möglichst voll ausnützen kann.

Dr. Stolze äussert sich hierüber*): »Durch die Vergrösserung des Objectivdurchmessers wird eine Beschleunigung der Exposition nur dann erreicht, wenn die Brennweite nicht in demselben Masse wächst. Für Momentaufnahmen nimmt sogar unter sonst gleichen Verhältnissen die Exposition bei grösseren Objektiven zu, weil es nöthig ist, verhältnismässig stärker abzublenzen, um Vorder- und Hintergrund zugleich genügend scharf zu erhalten. Wenn man jedoch von einem grossen Objectiv nur den mittelsten Theil des

*) Photogr. Wochenbl. 1884.

Gesichtsfeldes benützt, so kann man damit unter Umständen schneller arbeiten als mit einem kleinen. Sobald man nämlich weit genug von den aufzunehmenden Objekten ist, um sie nicht grösser zu erhalten als mit den kleinen, so erhält man ohne Blende ein schärferes Bild und kann ausserdem wegen der Luftperspektive kürzer exponiren.«

Aus dem Gesagten geht hervor, dass man bei der Anwendung grosser Objektive für Momentaufnahmen nur den mittleren Theil des Bildes ausnützen und dabei möglichst ohne oder doch nur mit grosser Blende arbeiten soll.

Wenn zwei Objektive verschieden grosse Bilder von bewegten Figuren zeichnen, so wird die Bewegung auf dem kleineren Bilde scheinbar geringer sein, dagegen grösser auf jenem des grösseren Massstabes. Dieser Umstand ist bei Aufnahme bewegter Scenerien von Wichtigkeit, desgleichen jener, dass grössere Objektive zum Oeffnen und Schliessen eines mit ihnen verbundenen Momentverschlusses mehr Zeit benötigen als kleinere, weil der Schieber bei ersteren einen längeren Weg zu durchlaufen hat.

Zieht man alle diese Verhältnisse in Betracht und berücksichtigt man noch ferner, dass ein grösseres Objektiv mit voller Oeffnung benützt, verhältnissmässig eine geringere Tiefe der Schärfe besitzt, so wird man zu dem Resultate gelangen dass zur Erreichung vollkommener Momentbilder im allgemeinen den kleineren Objektiven mit kurzer Brennweite, bei denen man mit grosser Oeffnung arbeiten und nahe Objekte noch scharf erhalten kann, der Vorzug gegeben werden muss. Es unterliegt sodann keinen Schwierigkeiten diese kleinen aber scharfen und modulirten Bilder gewünschten Falles auf ein beliebiges Mass zu vergrössern.

Wir wollen nun einige Objektiv-Systeme der bedeutendsten optischen Werkstätten hier benennen, welche für Momentaufnahmen besonders geeignet erscheinen, Objektive, die nach unsrer Ansicht bezüglich Lichtkraft, korrekter Zeichnung und verhältnissmässiger Tiefe der Schärfe weitgehenden Ansprüchen genügen werden. Wir fügen hinzu, dass wir in der folgenden alphabetisch nach Firmen geordneten Uebersicht von den Portrait-Objektiven älteren Systems mit getrennten Hinterlinsen vollständig absehen, weil diese Instrumente bezüglich ihrer bekannten sehr grossen Lichtstärke von den Erzeugungs-Werkstätten nicht wesentlich verschieden geliefert werden und bei Momentaufnahmen eben nur für in kleinem Massstabe herzustellende Einzelfiguren ohne Tiefe der Bilder in Betracht kommen können; auch die lichtarmen Systeme wurden nicht berücksichtigt, während andererseits nicht alle lichtstarken aufgenommen werden konnten.

Aus den beigelegten Hilfsdaten werden sich leicht die relativen Oeffnungen der einzelnen Objektive bestimmen lassen und diese Werthe ins Quadrat erhoben gestatten alsdann, die Lichtstärke verschiedener Instrumente mit einander zu vergleichen. Der Orientirung halber wurde bei jedem Objectiv der Preis und jene Plattengrösse hinzugefügt, die es ohne Anwendung von Blenden bis zum Rande hin noch scharf zeichnet oder doch zeichnen soll.

Um sich auch über die Tiefe der Schärfe ein Urtheil zu bilden, wurde bei jedem System das durchschnittliche Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite $\frac{d}{f}$ in Zahlen ausgedrückt, wobei wir nochmals wiederholen, dass die Tiefe umgekehrt wie die relative Oeffnung wächst, d. h. je kleiner der Bruch $\frac{d}{f}$, desto grössere Tiefe ist zu erwarten.

J. H. Dallmeyer in London.

Rasches Patent-Rectilinear-Objectiv.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1:7.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser des Objectives in Millimeter.	Brennweite	Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter.	Preis Mark.
1	24	145	112:86	94 $\frac{1}{2}$
2	33	198	132:106	115 $\frac{1}{2}$
3	40	270	159:132	147
4	47	323	224:172	189
5	53	397	264:211	231
6	60	423	291:238	252
7	66	476	317:264	315

Anerkannt gute aber sehr kostspielige Instrumente, deren Qualität auch von den ersten Werkstätten des Continentes bei mässigeren Preisen erreicht wird.

C. Français in Paris.

Serie 3 A. Universal-Objectiv, extraschnell arbeitend.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1:5.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser des Objectives in Millimeter.	Brennweite	Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter.	Preis Mark.
1	50	180	100:140	100
2	55	270	150:210	126
3	70	330	180:240	168
4	80	410	240:300	252

Vorzüglich geeignet für Momentaufnahmen, wo hervorragende Lichtstärke des Objectives verlangt wird.

Serie A. Schnell wirkende Rectilinear-Objektive.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite $1:6\frac{3}{4}$.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser	Brennweite	Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter.	Preis Mark.
	des Objectives in Millimeter.			
1	20	140	80:90	50
2	30	210	90:120	63
3	40	280	120:150	76
3 b	45	310	130:180	90
4	50	350	150:210	100
5	60	420	180:240	126
6	70	490	210:270	168
7	80	560	240:300	252

Vorzüglich geeignet für Momentbilder mit grösserer Tiefe.

Carl Fritsch (vormals Prokesch) in Wien VI.

Serie I. Portrait-Aplanate. Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite $1:4\frac{1}{2}$.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser des Objectives in Millimeter.	Brennweite	Plattengrösse in Millimeter.	Preis fl.
1	35	140	120: 90	32
2	40	170	150:120	35
3	50	200	170:150	40
4	55	220	200:170	45
5	65	280	250:220	60
6	80	380	300:270	90

Diese Objektive eignen sich sehr gut für Momentaufnahmen, wo hervorragende Lichtstärke desselben verlangt wird.

Serie VI. Gruppen - Aplanate.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite $1:5\frac{3}{4}$.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser Brennweite des Objectives in Millimeter.		Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter.	Preis fl.
0	10	50	35:28	22
1a	18	100	70:56	25
1b	21	125	89:60	28
2	25	150	98:76	30
3	35	200	132:103	40
4	45	250	165:113	50
5	50	280	172:136	65
6	65	360	217:176	110

Diese Objektive eignen sich wegen ihrer Lichtstärke und Tiefe der Schärfe sehr gut für Momentaufnahmen.

6*

Die Werkstätte verwendet für einige ihrer Objektivsysteme die neuen Jenenser Glassorten.

C. P. Goerz in Berlin (Schöneberg).

Serie C. Universal-Aplanate.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : 6.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser	Brennweite	Plattengrösse in Millimeter.	Preis Mark.
	des Objectives in Millimeter.			
0	23	120	60:90	45
1	27	150	90:120	55
2	32	180	100:130	65
3	37	210	120:160	75
4	42	240	130:180	85
5	52	300	130:180	110

Diese Objective sind sehr lichtstark und für alle Fälle der Moment-Photographie geeignet. Auf den Blenden dieser Firma sind die relativen Belichtungszeiten angemerkt.

Ross & Comp. in London.

Raschwirkende Symmetrical-Objectiv.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : $7\frac{1}{2}$.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser	Brennweite	Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter	Preis Mark.
	des Objectives in Millimeter.			
1	18	117	Stereoskop	80
2	26	156	89: 11	85
3	32	195	110: 130	105
4	35	220	117: 188	115
5	39	286	130: 208	130
6	44	338	169: 220	170
7	52	416	208: 260	210
8	58	468	260: 310	230

Anerkannt gute aber sehr kostspielige Instrumente, deren Qualität jedoch von den ersten Werkstätten des Continentes bei mässigeren Preisen erreicht wird.

Oscar Simon in Potsdam.

Serie B. Portrait-Aplanate mit längerer Brennweite.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : $4\frac{1}{2}$.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser	Brennweite	Plattengrösse in Millimeter.	Preis Mark.
	des Objectives in Millimeter.			
1	39	162	90:120	81
2	46	188	100:130	100
3	52	216	120:160	126
4	65	280	160:210	180

Diese Objektive eignen sich besonders für Momentaufnahmen, wo grosse Lichtstärke verlangt wird.

Serie C. Aplanate für Portraits und Gruppen.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite $1:5\frac{1}{2}$

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser	Brennweite	Plattengrösse bei 60" Bildwinkel in Millimeter	Preis in Mark.
	des Objectives in Millimeter			
1	9.5	41	für Vergrösserungen 65 : 100 90 : 120 100 : 130 130 : 180 180 : 240 210 : 270 260 : 310 300 : 400	38
2	20	95		48
2 a	24	120		50
3	28	142		54
4	35	189		70
4 a	42	240		85
5	46	277		100
6	60	359		150
7	74	440		250

Diese Objektive eignen sich wegen ihrer Lichtstärke und Tiefe der Schärfe sehr gut für Momentaufnahmen.

Die Werkstätte verwendet für ihre Objektivsysteme die neuen Jenenser leichten Barytflint-Gläser.

C. A. Steinheil Söhne in München.

Serie II. Gruppen-Antiplanete.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite $1:5\frac{3}{4}$.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser	Brennweite	Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter.	Preis Mark
	des Objectives in Millimeter			
0	9	48	34:27	40
1	17	95	68:54	45
1 b	21	124	81:64	53
2	25	144	95:74	60
3	33	184	122:95	80
4	43	240	158:108	105
5	48	275	169:135	130
6	64	360	217:176	210
7	78	440	265:215	320

Diese renommirten Objektive eignen sich wegen ihrer Lichtstärke und Tiefe der Schärfe sehr gut für Momentaufnahmen.

Die Werkstätte verwendet für einige ihrer Objektivsysteme die neuen Jenenser Glassorten.

C. Suter in Basel (Schweiz).

Rapid-Aplanat aus neuen farblosen Jenenser Gläsern.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : 5.

No. des Objek- tives.	Durchmesser Brennweite		Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter.	Preis Mark
	des Objectives in Millimeter.			
1	42	200	90:120	88
2	52	250	130:180	120
3	65	340	180:240	180
4	81	400	240:300	280

Vorzüglich geeignet für Momentaufnahmen, wo hervorragende Lichtstärke des Objectives verlangt wird

Aplanat A.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : 5³/₄.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser des Objectives in Millimeter.	Brennweite	Bildgrösse mit voller Oeffnung in Millimeter.	Preis Mark.
1	34	170	120:90	63
2	42	240	150:120	83
3	52	280	180:130	106
4	66	380	240:180	252

Dieses Objectiv eignet sich wegen seiner Lichtstärke und Tiefe der Schärfe sehr gut für Momentaufnahmen.

Voigtländer & Sohn in Braunschweig.

Serie III. Portrait-Euryscope mit längerer Brennweite.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : 4¹/₂

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser Brennweite		Plattengrösse in Millimeter.	Preis ohne Trieb Mark.
	des Objectives in Millimeter.			
1 A	40	163	100:130	90
2 A	46	198	120:160	110
3 A	53	217	130:180	140
4 A	66	286	160:210	200
5 A	79	344	210:260	280

Vorzüglich geeignet für Momentaufnahmen, wo hervorragende Lichtstärke des Objectives verlangt wird.

Serie IV. Euryscope.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite $1 : 5\frac{1}{2}$.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser	Brennweite	Plattengrösse in Millimeter.	Preis Mark.
	des Objectives in Millimeter.			
0	26	127	90:120	60
00	33	174	130:180	80
1	40	216	130:210	100
2	46	254	180:240	116
3	53	291	210:260	140
4	66	382	240:300	200
5	79	448	300:400	300
6	92	547	400:500	400

Diese vorthellhaft bekannten Objektive eignen sich wegen ihre Lichtstärke und Tiefe sehr gut für Momentaufnahmen.

Die Werkstätte verwendet für diese Objectivsysteme die neuen Jenenser Glassorten.

Es wäre ein Irrthum, wenn man auf Grund des Gesagten annehmen wollte, dass nur die vorbezeichneten Objectivsysteme und die erwähnten Objektive allein für Momentaufnahmen sich eignen würden. Wir müssen vielmehr hinzufügen, dass diese Instrumente in erster Linie für Landschaften, Gruppen, theilweise auch für Portraits geschaffen wurden und dass sie sich nur wegen ihrer besonderen Lichtstärke, theilweise auch wegen ihrer gleichzeitigen Tiefe der Schärfe bei richtiger Wahl für alle Arten von Momentaufnahmen hervorragend gut erweisen werden.

Auch die kleineren Nummern lichtschwächerer hier nicht genannter Objectivsysteme werden noch immer mit Erfolg verwendet werden können.

Die einfachen Landschaftslinsen, welche sich bei sehr günstigen Beleuchtungsverhältnissen ebenfalls noch für Momentaufnahmen eignen, werden von allen optischen Werkstätten in nahezu gleich guter Qualität geliefert, wenngleich nicht geleugnet werden kann, dass auch hierbei jenen Objectiven der Vorzug gegeben werden muss, welche aus den neuen Jenenser Glassorten erzeugt sind. Die Firma Voigtländer in Braunschweig hat hiermit unseres Wissens den Anfang gemacht und verzeichnen wir daher die Daten der neuen Linse dieser Firma.

Einfaches Landschafts-Objektiv von Voigtländer.
Bildwinkel 76°.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser Brennweite		Bildgrösse mit grosser Blende in Millimeter.	Preis Mark.
	des Objektives in Millimeter.			
1	29	144	90:120	36
2	33	178	120:160	40
3	40	217	130:210	50
4	46	256	180:240	60
5	53	305	210:260	72
6	59	342	240:300	84
7	66	408	260:320	96

Objektiv-Sätze.

Durch Kombination verschiedener und geeigneter Linsen an einem Objektivkörper ist es möglich geworden, Objektive herzustellen, welche sich für Portrait-Moment-Landschafts-Gruppen und

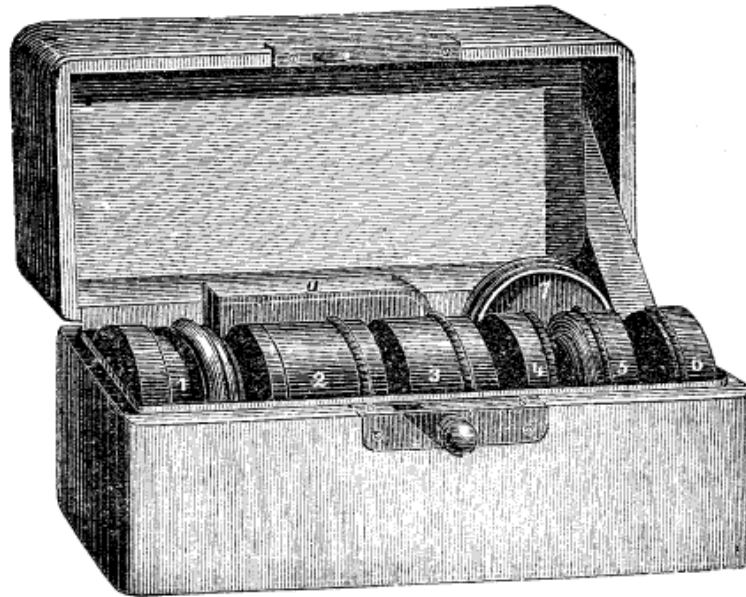


Fig. 107. Objektiv-Satz von Français.

Weitwinkelaufnahmen gleich gut eignen und daher die kostspielige Anschaffung einer Anzahl von Objektiven verschiedener Systeme beinahe entbehrlich machen. Derartige Objektivsätze verdienen in der That Universal-Instrumente genannt zu werden, da sie in Folge der verschiedenartigsten Brennweiten und Bildwinkel allen Ansprüchen aufs beste genügen. Wir wollen die gebräuchlichsten dieser Instrumente erwähnen.

Objektiv-Satz von C. Français in Paris. Preis 205 Mark.

Derselbe ist in seiner äusseren Erscheinung mit seinen 6 Linsen und einer Objektivfassung in Figur 107 dargestellt.

Nach den Angaben des Fabrikanten ergeben sich die in der folgenden Tabelle angeführten Kombinationen und Daten:

Nr. der Linse		Brennweite in Millimet.	Bildgrösse bei		Gesichtsfeldwinkel.	Relative Expositionszeit.
vorn	rückwärts.		voller Oeffnung	genügender Abbildung in Cent.		
2	3	380	18:24	24:30	35—43°	1
2	4	340	15:21	24:30	35—48°	0·8
3	4	300	13:18	24:30	35—53°	0·6
5	6	200	—	24:30	74°	4·4
5	7	165	—	18:24	72°	3
6	7	140	—	15:21	74°	2·2
—	5	470	—	24:30	36°	13
—	6	320	—	18:24	40°	11·3
—	7	230	—	15:21	49°	5·8

Dr Stolze hat den Objektivsatz von Français einer genauen Prüfung unterzogen, welche die Vorzüglichkeit dieses Instrumentes und ferner die Thatsache ergab, dass noch einige andere Kombinationen möglich sind, welche alle vortrefflich arbeiten. Die folgende Tabelle*), in welcher alle Kombinationen aufgenommen erscheinen, ist von Stolze berechnet und wurde nach Brennweiten geordnet:

Linsen-Kombination.	Brennweite in Millimeter.	Bildgrösse in Cent.	Relative Expositionszeit mit grösster brauchbarer Blende, berechnet nach der Formel $\frac{f^2}{d^2} \times 10.$	No. der angewendeten grösst brauchbaren Blende.
6 + 7	148	18:24	24	6
5 + 7	167	20:26	31	6
4 + 7	168	13:18	31	6
3 + 7	184	14:20	38	6
2 + 7	192	15:20	41	6
5 + 6	202	über 24:30	45	6
4 + 6	212	21:28	50	6
3 + 6	232	19:26	60	6
7	233	über 24:30	60	6
2 + 6	249	20:26	34	5
4 + 5	256	22:29	43	5
3 + 5	292	über 24:30	47	5
3 + 4	311	" "	6·7	1
2 + 5	318	" "	28	4
6	323	" "	115	6
2 + 4	339	" "	8	1
2 + 3	400	" "	11·1	1
5	490	" "	296	5
4	527	" "	152	5
3	698	" "	267	5
2	860	" "	200	4

*) Photogr. Wochenbl. 1887. pag. 328.

Die Übersicht zeigt deutlich, dass Bildgrössen von 13:18 cm bis über 24:30 cm erzielt werden können und lässt im übrigen die Leistungsfähigkeit des Satzes im besten Lichte erscheinen.

Die lichtstärksten Kombinationen eignen sich ganz vorzüglich für Momentaufnahmen und Versuche haben ergeben, dass unter

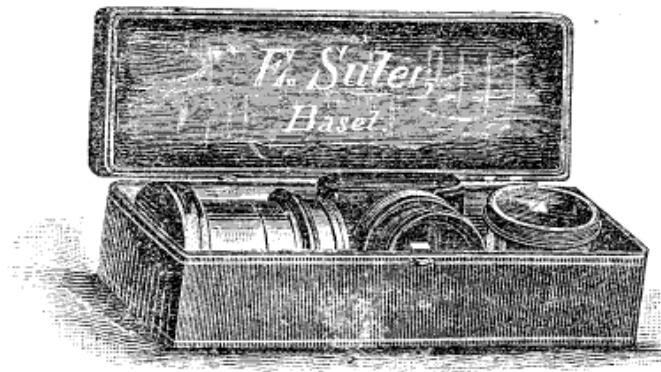


Fig. 108. Objektivsatz von Suter.

anderen auch die Kombinationen

6 + 7, 2 + 5, 4 + 5 und 5 + 6 sich noch gut hierzu bewährt haben und dass selbst mit den lichtstärkeren Einzellinsen noch brauchbare Momentbilder gefertigt wurden.

Die lichtstärkste Kombination wird gebildet aus den Linsen 2 + 3 + 4, jedoch muss eine besondere Einrichtung getroffen werden, um auch die dritte Linse hinzufügen zu können.

Seiner grossen Vorzüge und Preiswürdigkeit wegen verdient dieser Objektivsatz, mit dem die Verfasser selbst durchaus gute Resultate erhalten haben, als wirkliches Universalinstrument empfohlen zu werden.

Objektivsatz von E. Suter in Basel. Preis 160 Mark.

Derselbe ist in seiner äusseren Form in Figur 108 dargestellt*) und besteht aus 3 lichtstarken aplanatischen Kombinationen, 2 weitwinklig aplanatischen Kombinationen und 2 einfachen Landschaftslinsen. Der Satz besteht im ganzen aus 5 Linsen und die Kombinationen werden bei Moment- und gewöhnlichen Aufnahmen bis zur Plattengrösse 18:24 cm allen billigen Anforderungen genügen.

Objektivsatz von Steinheil Söhne in München. Preis 202 Mark.

Dessen äussere Form kann aus Fig. 109 entnommen werden. Dieser Landschaftslinsen-Einsatz besteht aus 4 Linsen mit gemeinschaftlichem Objektivkörper. Durch Kombination ergeben sich 3 verschiedene Brennweiten; auch lassen sich die 4 Linsen einzeln verwenden.

Ausserdem bringt Steinheil noch einen Aplanaten-Einsatz in den Handel. Preis 590 Mark. Dieser enthält:

*) Eder's Jahrbuch 1889. pag. 219.

1 Gruppen-Antiplanet No. 5		
1 Landschafts-Aplanat mit	24 cm	} Brennweite.
1 dto. "	32 cm	
1 dto. "	40 cm	
1 Weitwinkel-Aplanat "	11 cm	
1 Einstell-Loupe.		

Die äussere Form dieses Aplanateneinsatzes ist in Figur 110 zur Anschauung gebracht.

Alle diese Objektive lassen sich an einem gemeinsamen Anschrauberring befestigen. Dass diese Instrumente allen Anforderungen bezüglich Lichtstärke, Tiefe und Bildwinkel bis zum Quartformat des Bildes genügen können, liegt auf der Hand. Es darf aber nicht übersehen werden, dass diese Vorthelle mit grossen materiellen Opfern erkaufte werden müssen.

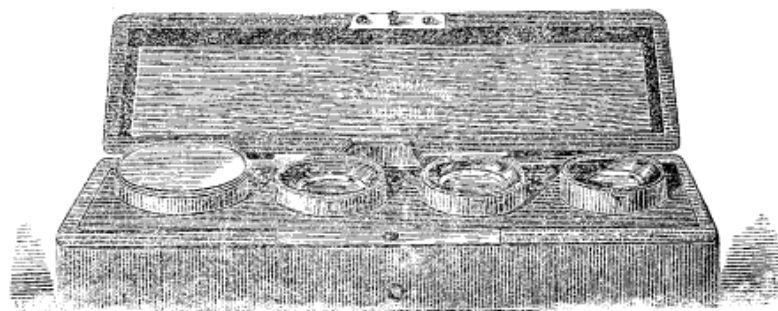


Fig. 109. Einfacher Objektivsatz von Steinheil.

Im allgemeinen bieten die Objektivsätze viel Bequemlichkeit, gestatten ein rasches Arbeiten und leisten erstaunlich viel, besonders wenn man die grossen erreichbaren Differenzen der Brennweiten bei dem zuerst erwähnten Objektivsatze in Rechnung zieht. Abgesehen von dem letzten Aplanaten-Einsatz muss der Anschaffungspreis mit Bezug auf die universelle Verwendung der Objektiv-Linseneinsätze als gering betrachtet werden.

7. Die Blenden.

Wir haben bereits früher gezeigt, welche wichtige Rolle den Blenden zugewiesen ist und dass sie bei einfachen Linsen überhaupt nicht entbehrt werden können.

Die Blenden haben einen wesentlichen Einfluss auf die Schärfe der Bilder nach dem Rand und nach der Tiefe zu. In demselben Masse aber als sie die Schärfe vermehren, machen sie auch das Bild lichtärmer und deshalb soll man mit der Abblendung vernünftig und massvoll zu Werke gehen, um die Expositionszeit nicht

unnützer Weise verlängern zu müssen und um nicht unterexponirte Bilder zu erhalten. Dies gilt ganz besonders für Momentaufnahmen, wo man die Lichtkraft des Objectives nicht einer nur durch Abblendung erzielten übertriebenen Schärfe des Bildes opfern darf, denn es ist immer vortheilhafter, ein ausexponirtes und durchgearbeitetes, wenn auch der Tiefe nach weniger scharfes Momentbild zu schaffen, als ein bis an die Ränder scharfes aber unterexponirtes Bild, welches trotz aller Kunst und Ausdauer beim Entwickeln nur als Silhouette aus einem Schleier herauswächst, grau in grau und gräulich anzuschauen.

Im allgemeinen lässt sich sagen, dass man bei Momentaufnahmen niemals eine kleinere als die mittelgrosse Blende in Anwendung bringen darf. Sollte das Objectiv alsdann noch nicht mit genügender



Fig. 110. Aplanaten-Einsatz von Steinheil.

Schärfe zeichnen, so ist dies nur ein Beweis, dass das gewählte Objectiv für den beabsichtigten Zweck nicht hinlänglich brauchbar ist.

Dass andererseits eine mässige Abblendung für das Bild nur von Vortheil sein kann, geht schon daraus hervor, dass die Blenden bei Doppelobjectiven auch noch die Wirkung haben, das Licht über die ganze Platte gleichmässiger zu vertheilen, während bei einem ganz offenen Objectiv die Lichtkraft nach dem Bildrande zu immer mehr abnimmt. Mithin gewinnt auch dadurch die Qualität des Bildes.

Anstatt der einzelnen Blenden mit verschiedenen Durchmesser, welche jedem Objectiv lose beigegeben werden und leicht verloren gehen können, hat man in neuerer Zeit sogenannte Irisblenden konstruirt. Dieselben, an Stelle der Centralblenden befestigt, be-

stehen aus einer Anzahl sichelförmiger, geschwärzter Kupferplättchen, siehe Figur 111, welche auf einem gemeinsamen festen Ringe montirt werden. Die Plättchen haben Stifte und auf ihnen liegt ein zweiter mit Schlitten versehener Ring. Wenn dieser gedreht wird, so werden die sichelförmigen Plättchen gleichmässig auseinander oder zusammengehen, wodurch die nahezu kreisförmige Blendenöffnung vergrössert oder verringert wird.

Diese Bewegung kann der Irisblende durch einen Griff an der äusseren Objektivfassung ertheilt werden und an ihr lässt sich, siehe

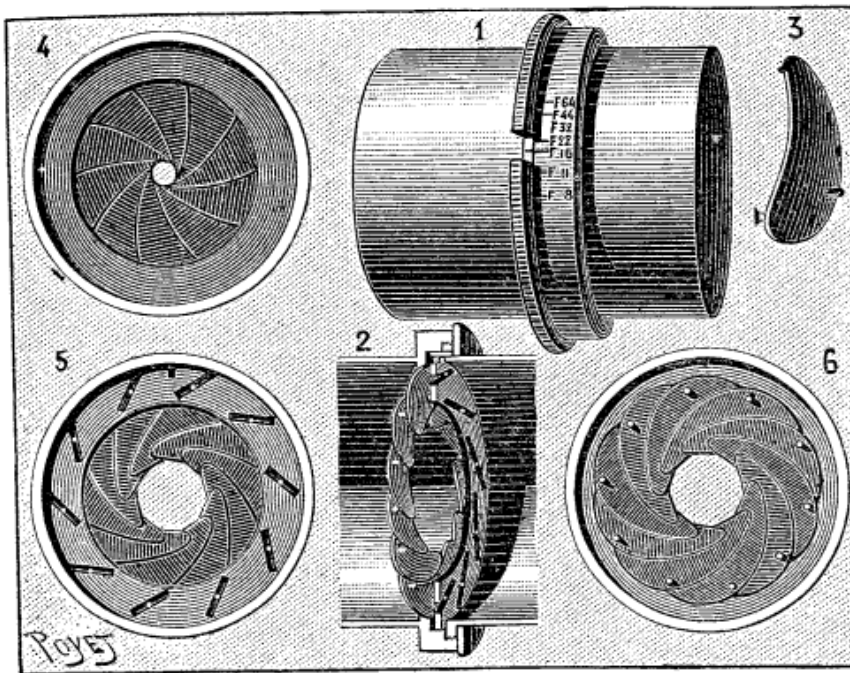


Fig. 111. Irisblende.

Figur 111 und 112, eine Skala in Zahlen anbringen, aus welcher der jeweilige Oeffnungsdurchmesser in Millimeter und die relativen Expositionszeiten direkt entnommen werden können.

In Figur 113, 114 und 115 ist der Vertikaldurchschnitt eines Objektives mit Irisblende in drei verschiedenen Stellungen veranschaulicht.

Ausser den Centralblenden wollen wir für alle Arten von Aufnahmen noch eine von Dr. Stolze befürwortete Einrichtung für die Objektive empfehlen, wodurch das überflüssige und schädlich wirkende Licht von der Platte abgehalten wird, Reflexe im Innern des Objektives und der Camera vermieden und dadurch Bilder von grosser Brillanz erzielt werden.

Es sind dies eine Art Lichtblenden, welche jene Lichtstrahlen abhalten sollen, die bei der Entstehung des Bildes nicht mitwirken.

Sie werden am vorderen Objectivtheil, dort wo der Deckel aufgesetzt wird, befestigt und bestehen aus 4 parallelen, viereckigen Blech-

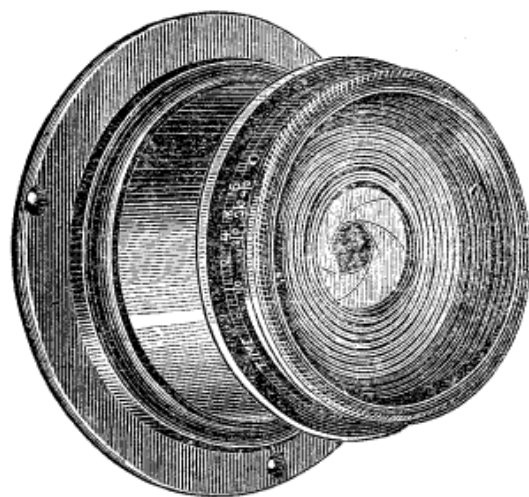


Fig. 112. Irisblende.

schiebern, von denen sich 2 horizontal und 2 vertikal bewegen lassen. Die inneren Kanten bilden einen rechteckigen Ausschnitt, welcher dem Formate der Platte entsprechend regulirt wird. Hierzu beobachtet man das Bild auf der Visirscheibe und rückt die Schieberbleche so lange hin und her, bis sie die äusseren Kanten desselben genau begrenzen. Auf diese Weise wird nur die Bildfläche

volles Licht erhalten und das übrige schädliche, weil reflektirende Licht, abgeschnitten werden. Diese vorderen Lichtblenden kann man im Nothfalle auch aus schwarzem Carton ausschneiden und vorn am Objectiv befestigen.

Von Vorthail ist es auch, über den Blendenschlitz der Objectivfassung vor der Exposition bandartige Gummiringe zu stülpen,



Fig. 113.

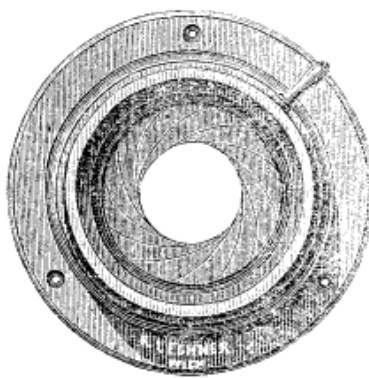
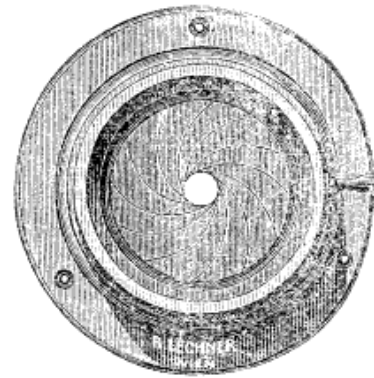
Fig. 114.
Irisblende.

Fig. 115.

damit zwischen Blende und Schlitz kein schädliches Licht eindringen kann.

Nachdem die Expositionszeiten für verschiedene Objective oder Objectivöffnungen den Quadratzahlen der Fokusslängen dividirt durch die Quadratzahlen der Oeffnungsdurchmesser, direkt proportional sind, so ist es von grosser Wichtigkeit und trägt viel zur raschen

und sicheren Bestimmung der Expositionszeit bei, wenn auf jeder Blende eines Objectives dieser Zahlenwerth $\frac{f^2}{d^2}$ angemerkt ist, oder wie Stolze empfiehlt, um kleinere Zahlen zu erhalten, der Zahlenwerth $\frac{f^2}{100 d^2}$. Dallmeyer macht neuerdings den Vorschlag, die Einheitsbelichtung $E = \frac{f^2}{10 d^2}$ zu setzen. Um nun für die Blendenbezeichnung (Blendennummer) ganze Zahlen, ohne Brüche, zu erhalten, hat Dr. Stolze hierfür folgende Tabelle *) berechnet:

Blendennummer resp. Belichtungszeit für $\frac{f^2}{10 d^2}$	Blenden - Öffnung (Relative Öffnung) $\frac{d}{f}$	$\frac{f}{d}$
1	0.316	3.16
2	0.224	4.47
4	0.158	6.32
8	0.112	8.94
16	0.079	12.95
32	0.056	17.89
64	0.039	25.30
128	0.028	35.78
256	0.020	50.46
251	0.014	71.55

Bei dieser Tabelle erfordert jede folgende Blende die doppelte Belichtung der vorangehenden.

Einige optische Werkstätten haben bereits begonnen diese Werthe in Decimalbrüchen resp. ganzen Zahlen den Blenden aufzuprägen, was darum von grossem Vortheil ist, weil die Expositionszeiten verschiedener, beliebig abgeblendeter Objective ohne weiteres erkennbar sind.

Man verlange und kaufe deshalb nur noch solche Objective, wo diese Zahlen entweder wie bei einem System der Irisblende auf der Objectivfassung, sonst aber auf den einzelnen Centralblenden ersichtlich gemacht sind.

Man bestehe auf dieser Forderung und verzichte im Weigerungsfalle auf den Ankauf des gewählten Instrumentes, da uns einige renommirte optische Institute bekannt sind, welche die Nothwendigkeit dieser Einrichtung längst eingesehen haben und danach handeln. Die Verfasser sind gern bereit, über hierauf bezügliche an sie gerichtete Anfragen die nöthigen Auskünfte zu ertheilen.

*) Photogr. Nachrichten 1890. pag. 473.

8. Prüfung der Objektive.

Wenn man ein in Erprobung befindliches Objektiv einer gründlichen praktischen Prüfung unterziehen will, so hat man folgendes zu untersuchen:

1) Die Lichtstärke. 2) Die Bildschärfe. 3) Die korrekte Zeichnung. 4) Die Achromasie. 5) Den Bild- (Gesichtsfeld-) Winkel. 6) Die Färbung der Linsengläser. 7) Den Schliff und die Politur der Linsen.

ad 1) Wir wissen, dass die Lichtstärke eines Objectives von der relativen Oeffnung abhängig ist, also von $\frac{d}{f}$; daher bestimmt man sich zuerst den Durchmesser der grössten Blende (den vom Fabrikanten angegebenen Objectivdurchmesser soll man nicht benutzen) und alsdann die aequivalente Brennweite nach bekannter Methode, noch besser die Bildweite nach dem bereits beschriebenen Verfahren und dividirt nun den Blendendurchmesser durch die Brennweite (Bildweite). Auf diese Weise gewinnt man einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Lichtstärke.

ad 2) Man richtet das Objektiv, nur mit der grössten Blende (Staubblende) versehen, auf eine nahestehende, ebene Stein- oder rohe Ziegelwand, stellt das Bild scharf auf der Mitte der Visirscheibe ein und beobachtet nun, in welchem Masse die Schärfe nach dem Rande zu abnimmt. Bei diesen Versuchen empfiehlt es sich, die mattirte Seite der Visirscheibe vorher mit einem Tropfen Olivenöl durch Verreiben transparenter zu machen oder sie zu diesem Zwecke mit Eiweiss zu überziehen und den Mittelpunkt derselben, welcher genau in der Verlängerung der Objectivaxe liegen muss, mit Bleistift zu kennzeichnen. Zum Einstellen kann man sich einer schwach vergrössernden, gut achromatisirten Loupe bedienen. Auch muss die Camera stets genau horizontal gestellt werden.

Sodann bringe man den Apparat in eine Richtung, wo sich mehrere Objecte hinter einander befinden, stelle auf das vorderste in ziemlicher Nähe befindliche Object scharf ein und beobachte nun, in welchem Grade die Schärfe nach der Tiefe zu abnimmt.

ad 3) Die korrekte Zeichnung prüft man, indem man wiederum erst die Camera mittelst der Wasserwage vollkommen horizontal aufstellt und dann das Bild eines Gebäudes derart auf der Visirscheibe einstellt, dass dessen vertikale Kanten nahe dem Rande der Visirscheibe zu stehen kommen. Die senkrechten Linien des Gebäudes und des Visirscheibenrahmens müssen nun parallel und gerade sein. Sind erstere ein wenig gebogen, so deutet dies auf

Verzerrung hin, ein Fehler, den man in geringem Masse für Aufnahmen von Portraits, Gruppen und Landschaften mit in Kauf nehmen kann, der jedoch bei Architekturen, Reproduktionen, sowie bei den mathematisch genauen wie z. B. photogrammetrischen Aufnahmen von störendem Einfluss ist.

ad 4) Bekanntlich hat jede nicht achromatische Sammel-Linse einen optischen und einen sogenannten chemischen Fokus, da sich die gelben optischen Strahlen und die violetten, chemisch wirksamen Lichtstrahlen nicht in einem, sondern in zwei hinter einander liegenden Punkten schneiden. In der Photographie trachtet man durch Kombination von Crown- und Flintglas diese beiden Schnittpunkte möglichst in einer Ebene zu vereinen, was man achromatisieren nennt.

Um nun bei einem Objektiv zu untersuchen, ob es genügend achromatisch ist d. h. ob der optische und chemische Fokus zusammenfallen, stellt man auf einen vor der Camera placirten unter 45° geneigten Druckbogen ohne (oder mit grösster) Blende derart ein,

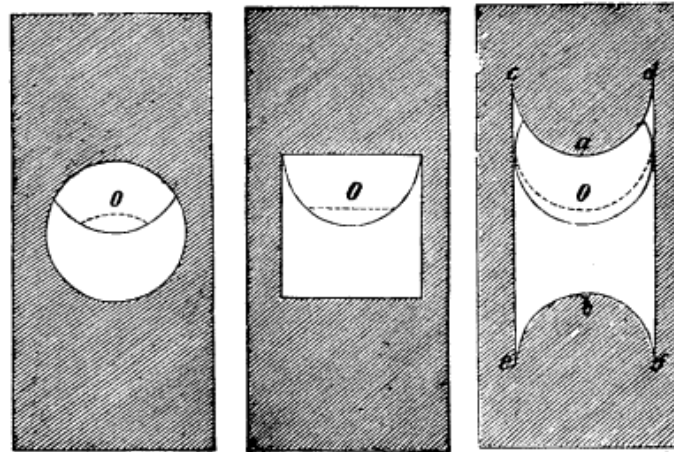


Fig. 116.

dass eine Zeile, welche man sich merken muss, ganz scharf erscheint. Nun macht man eine Aufnahme und beobachtet, ob auf dem Negativ genau dieselbe Zeile scharf wird. Geht die Schärfe auf eine andere Zeile über, so ist das Objektiv ungenügend achromatisirt, vorausgesetzt natürlich, dass zwischen der Entfernung der Visirscheibe und der in der Cassette befindlichen Platte keine Differenz besteht, was früher zu konstatiren ist.

ad 5) Zur Bestimmung des Bildwinkels (Gesichtsfeldwinkels) trägt man den Durchmesser jenes Bildkreises, welchen das Objektiv zeichnet, auf Papier als eine Linie auf, errichtet in der Mitte derselben eine Senkrechte von der Länge der Bildweite (besser wie Brennweite) und verbindet die Spitze mit den Endpunkten der Grundlinie. Der am Scheitel des Dreiecks entstehende Winkel, der

mit einem Transporteur leicht gemessen werden kann, ist der Bildwinkel.

Anstatt des Durchmessers des Bildkreises kann man allenfalls auch die Längsseite der Platte, welche ein Objektiv noch völlig auszeichnet, als Basislinie annehmen.

ad 6) Je farbloser und dünner eine Linse ist, um so weniger Licht verschluckt (absorbirt) sie. Zur Prüfung dessen legt man die zu untersuchenden Linsen in ihrer Randfassung neben einander auf Chlorsilberpapier und setzt dies sammt den zu vergleichenden Linsen

einige Zeit dem zerstreuten Lichte aus. Aus dem Grade der Färbung des Papieres wird bei gleich langer Lichtwirkung sich nun erkennen lassen, welche Linse mehr, welche weniger aktinisches Licht durchgelassen hat. Auf gewöhnliches weisses Papier gelegt, sollen sie eine möglichst geringe Färbung desselben veranlassen.

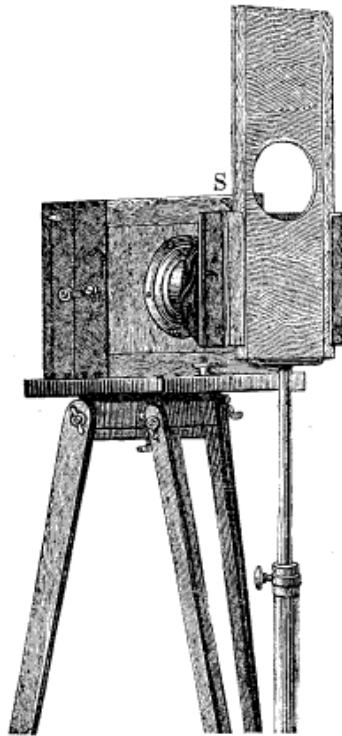


Fig. 117.

ad 7) Die Oberfläche der Linsen muss frei von Rissen und Grübchen sein, was man mit einer Loupe gut untersuchen kann. Etwa vorhandene Verletzungen müssen mit schwarzer Farbe gedeckt werden, um Lichtzerstreuungen zu verhüten.

Die Politur der Linsenoberflächen muss Hochglanz besitzen. Matter Glanz deutet auf mangelhafte Politur oder Zerstörung derselben hin; ebensowenig dürfen sich matte Stellen auf der Oberfläche zeigen.

Ein besonderes Augenmerk ist auch darauf zu richten, ob der Canadabalsam, mit welchem die Linsen verkittet sind, keine merkliche Veränderung seines Zustandes erlitten hat. Wenn derartige Störungen eingetreten sein sollten, so müssen die Linsen in lauwarmes Wasser, dessen Temperatur allmählich gesteigert wird, gelegt werden, bis sich der Kitt gelöst hat. Alsdann erfolgt frisches Verkitten mit genanntem Balsam. Man überlässt diese für die Linsen etwas gefährliche Arbeit am besten einem Optiker.

Wenn man 2 Objektive gleichen Systems oder ähnlicher Konstruktion mit einander vergleichen will, so soll man vor allem anderen deren sichtbares (optisches) Bild auf der Visirscheibe prüfen, bezüg-

lich der Helligkeit und Reinheit des Bildes und bezüglich Ausdehnung der Schärfe, woraus man die ersten Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Objektive finden wird und auch die Grösse des Bildwinkels annähernd konstatiren kann.

Erst nach dieser auf der Beobachtung durch das Auge basirenden Prüfung wird man zur Herstellung eines Negatives mit voller Oeffnung schreiten, um einerseits festzustellen, ob der optische und chemische Fokus zusammenfallen, andererseits, um einen Schluss auf die Lichtstärke ziehen zu können. Diese Aufnahmen werden am besten bei gutem Lichte mit ein und demselben Momentverschluss rasch nach einander gemacht und bringen wir auch hier nochmals in Erinnerung, dass bei Vergleichung zweier Objektive die Bilder auf der Visirscheibe gleich gross sein müssen. Auch ist es wohl überflüssig, hier nochmals zu erwähnen, dass sich, theoretisch genommen, die Lichtstärken zweier Objektive wie die Quadrate ihrer relativen Oeffnungen verhalten.

Durch diese mehrfachen Prüfungen wird man schliesslich dahin gelangen, sich ein gutes und zuverlässiges Urtheil über alle Objektive bilden zu können.

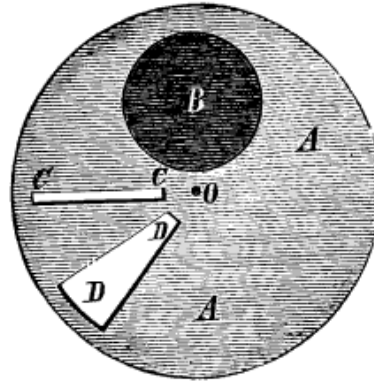


Fig. 118.

IV. Objektiv - Moment - Verschlüsse.

Wir wollen in diesem Kapitel das Wesen, die Arten und Eigenschaften, die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme von Momentverschlüssen gründlich erörtern und beabsichtigen dadurch, den Leser auf diesem Gebiete, wo so mannigfaltiges geleistet wurde, zu orientiren, um ihm die Wahl eines solchen Verschlusses im konkreten Falle zu erleichtern.

Es unterliegt keiner besonderen Schwierigkeit, nur mit der Hand und dem gewöhnlichen Objektivverschluss, nämlich dem Objektivdeckel, eine kurze Exposition bewerkstelligen zu können. Diese sogenannte Handmoment-Exposition ist jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, die je nach der manuellen Geschicklichkeit zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Sekunde liegen mag, zulässig und erfordert hierbei schon grosse Uebung des Operateurs, da es nicht leicht ist, ohne Erschütterung der Camera den Deckel vom Objektiv zu entfernen, um es im nächsten Augenblicke wieder damit zu schliessen.

Dieser Umstand führte dazu, dass man sich mit wachsender Lichtempfindlichkeit der Platten mechanischer Hilfsmittel bediente, um den Deckel rasch heben und senken zu können. So wurde er anfänglich an seinem oberen Ende vermittelst eines Winkelhebels drehbar gemacht und konnte durch Anspannen einer Schnur, auch wohl durch drehende Bewegung mit den Fingern, gehoben werden, um dann durch sein eigenes Gewicht wieder herabzufallen.

Durch diese Einrichtung war aber eine Erschütterung der Camera noch immer nicht ausgeschlossen und so verfiel man auf die durch komprimierte Luft bewirkte Hebung und Senkung des Deckels oder einer Klappe, wobei durch Druck auf einen Gummiball und die Vermittlung eines Schlauches eine kleine Gummibläse aufgetrieben wurde, welche vermöge ihrer Ausweitung einen Hebel in Bewegung setzte.

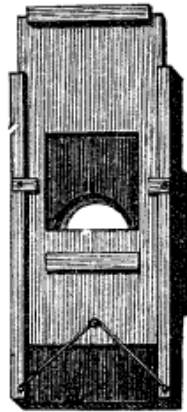


Fig. 119. Einfacher Fallschieberverschluss.

Diese Art von Expositionsbehelfen war jedoch mehr für Atelierzwecke geeignet und reichte noch immer nicht für sehr kurze Expositionszeiten hin, die bei der steigenden Empfindlichkeit der Platten und den höheren Zielen der Momentphotographie für nothwendig erachtet wurden.

Man sah sich daher genöthigt, solche Konstruktionen zu ersinnen, bei denen das selbstthätige Oeffnen und rasche Schliessen des Objectives im Mechanismus selbst begründet war, und der zu seiner Auslösung nur einer äusseren Anregung bedurfte. Hierzu wurden der elektrische Strom und der Luftdruck, die pneumatische Auslösung, in Anwendung gebracht. Wenngleich beide sicher funktionirten und keine Erschütterung der Camera verursachten, so wurde doch in der Folge der Pneumatik wegen ihrer Einfachheit der Vorzug gegeben und der elektrische Strom nur dort in Anwendung gebracht, wo es sich um die automatische Auslösung durch das Object selbst, oder um grosse Entfernungen zwischen Operateur und Apparat handelte.

Die Verschlüsse, nach den verschiedensten Konstruktions-Prinzipien erzeugt, wurden nun nicht mehr allein vor, sondern auch hinter dem Objectiv, manchmal sogar zwischen den Linsen angebracht, indem man hierdurch eine gute Belichtung der Platte erzielen wollte.

Ein allen Anforderungen entsprechender Momentverschluss soll nachfolgende Eigenschaften in sich vereinigen:

- 1) Kürzeste Expositionszeit bis zum äussersten erforderlichen Falle.
- 2) Die Fähigkeit, denselben für kürzere und längere Expositionen jederzeit, auch noch unmittelbar vor der Belichtung, stellen zu können.
- 3) Eine genau bestimmte Expositionszeit jederzeit wieder erreichen lassen.
- 4) Möglichst gleichmässige und intensive Belichtung der Platte.
- 5) Vermeidung jeder Erschütterung der Camera während der Belichtung.
- 6) Einfachheit in der Handhabung und Solidität in Bezug auf das verwendete Material.

Im Laufe des letzten Decennium sind unzählige Arten von Momentverschlüssen am photographischen Horizont aufgetaucht, die aber selten allen Anforderungen entsprachen und gewöhnlich nur einem Zweck hinreichend genügten. Immerhin wurden die Verschlüsse durch diesen Konstruktionseifer von Jahr zu Jahr mehr vervollkommenet und wir sind dahin gelangt, eine stattliche Anzahl wirklich brauchbarer und vorzüglicher Erzeugnisse zu besitzen, welche in der Folge näher beschrieben werden sollen.

Die verschiedensten Prinzipien wurden für die schnellste und gleichmässigste Belichtungsweise der Platte in Verwendung gebracht und so ist es begreiflich, dass auch die äusseren Formen der Verschlüsse stark von einander differiren.

Dem Wesen nach können wir folgende Arten unterscheiden:

- 1) Fallbrett- oder Schieber-Verschlüsse;
- 2) Doppelschieberverschlüsse;
- 3) Scheibenverschlüsse;
- 4) Klappenverschlüsse;
- 5) Zweiflügelige oder zweitheilige Verschlüsse;
- 6) Rouleau- oder Vorhangverschlüsse;
- 7) Rotationsverschlüsse;
- 8) Halbkugelveschlüsse;
- 9) Blendenartige Verschlüsse;
- 10) Jalousieverschlüsse.

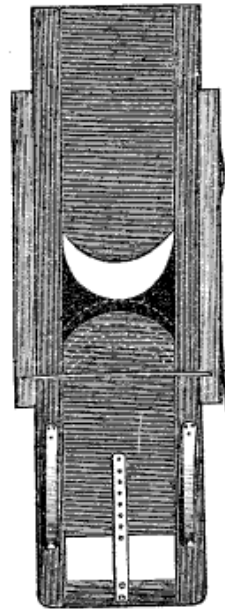


Fig. 120. Scovill's Fallbrettverschluss.

Wir werden nun sehen, wie diese Systeme funktionieren, in welcher Weise sie die Platte belichten und wo sie am vorteilhaftesten am Objektiv befestigt werden.

ad 1) Die Fallbrett- oder Schieber-Verschlüsse sind wegen ihrer Einfachheit und relativen Wohlfeilheit sehr verbreitet. Das Fallbrett bewegt sich gewöhnlich vertikal entweder nur durch sein eigenes Gewicht oder wird nebstbei noch durch eine auf Zug oder Kompression in Anspruch genommene Feder oder ein gespanntes Gummiband während des Falles beschleunigt (Schieberverschluss).

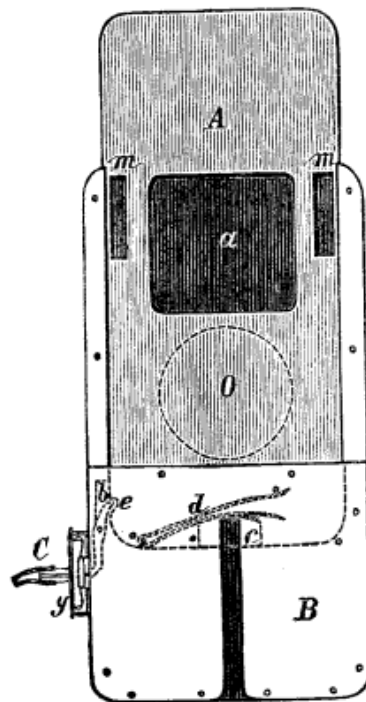


Fig. 121 Schieberverschluss
von Czerny.

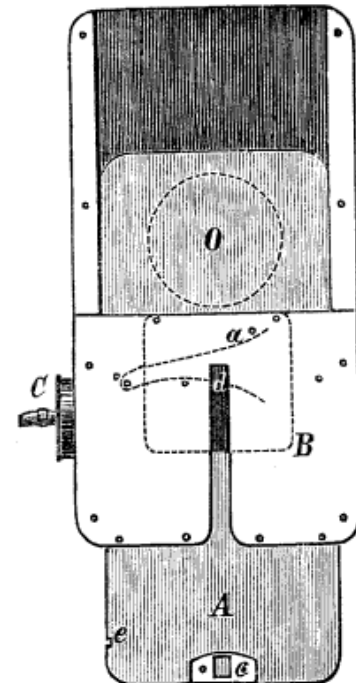


Fig. 122 Schieberverschluss
von Czerny.

Der Ausschnitt im Brettchen kann entweder rund, quadratisch doppelt geschweift, oblong oder spaltartig sein. Die 3 Hauptformen sind in Figur 116 zur Darstellung gebracht.

Bei einem kreisförmigen Ausschnitte (dessen Durchmesser gleich jenem des Objektivs ist) erfahren die vertikalen Ränder der Platte eine kürzere Belichtung als die Mitte, günstiger ist sie bei einem dem Kreise umschriebenen Quadrat und die relativ vorteilhaftesten Belichtungsverhältnisse erhält man bei dem quadratischen Ausschnitt, dessen obere und untere Kante halbkreisförmig nach innen geschweift ist. Hierbei wurde angenommen, dass die vertikalen Höhen der Mittellinien bei allen 3 Ausschnitten gleich gross und ebenso

die Bewegungsschnelligkeit dieselbe ist. In den erwähnten Figuren bedeutet o die Objektivöffnung, und ab ist die Höhe der Mittellinie, bei allen 3 Ausschnitten gleich jener des Objektivdurchmessers. Sie befinden sich in einer Stellung, wo sie gerade bis zum Mittelpunkt der Objektivöffnung gelangt sind und die punktirten Linien deuten an, wie sich jene Oeffnung gestalten wird, in welche knapp vor der gänzlichen Verdeckung des Objectives die Lichtstrahlen noch eindringen können.

Aus den Figuren geht deutlich hervor, dass der kreisrunde Ausschnitt die geringste Menge, der quadratische Ausschnitt schon mehr und der doppelt-geschweifte am meisten Licht eindringen lassen wird.

Macht man den Spalt oblong, d. h. mehr hoch als breit, so sind die Belichtungsverhältnisse noch günstiger, doch wächst hierbei auch die Expositionszeit. Verengt man die rechteckige Form zu einem Spalt, so wird die Belichtungszeit für jeden Punkt des Bildes eine

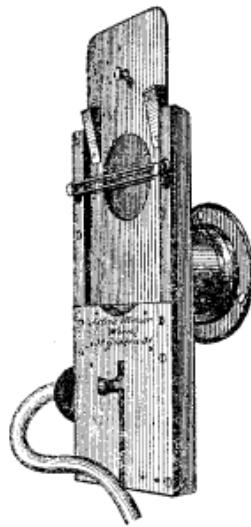


Fig. 123. Czerny's Schieberverschluss vor der Exposition.

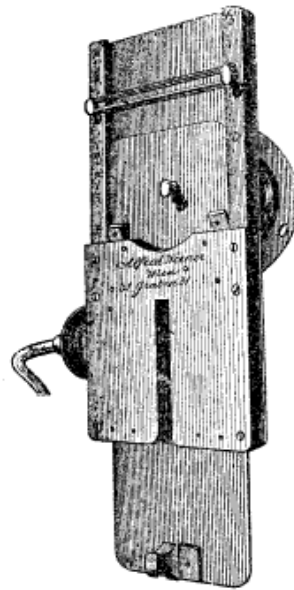


Fig. 124. Czerny's Schieberverschluss nach der Exposition.

kürzere, gleichzeitig nimmt aber auch die Menge der Lichtstrahlen und somit die intensive Beleuchtung der Platte für jeden Punkt ab.

Ebenso einflussreich wie die Form des Ausschnittes ist auch die Anbringungsweise der Fallbrettverschlüsse am Objectiv, die, eine vertikale Bewegung derselben vorausgesetzt, ganz verschiedene Wirkung ausübt.

Denkt man sich das Fallbrett nahe vor dem Objectiv derart befestigt, dass sich der Ausschnitt von oben nach unten bewegt, so wandert auf der Platte ein Lichtstreifen in entgegengesetzter Richtung also von unten nach oben. Da nun die Geschwindigkeit des Verschlusses nach dem Gesetze des freien Falles eine stetig zunehmende ist, so wird der Vordergrund des Bildes kürzer exponirt werden als der Hintergrund (und der Himmel). Da die beiden letzteren

wegen ihrer stärkeren Lichtintensität und bläulichen Färbung nun ohnehin schon rascher auf die Platten wirken als der lichtschwächere Vordergrund, so ist die Anbringung des Verschlusses vor dem Objektiv bei Momentaufnahmen von Landschaften mit perspektivischer Ferne nicht rathsam und nur bei solchen Bildern weniger von Belang, die gut beleuchteten Vordergrund und geringe Tiefe besitzen.

Wird das einfache Fallbrett zwischen den Linsen, also central befestigt, so erfolgt zuerst die Erleuchtung der Mitte des Gesichtsfeldes, die dann bis zum äussersten Rande fortschreitet und schliesslich wieder nach der Mitte zurückweicht, wobei also Vorder- und Hintergrund gleichmässig belichtet werden.

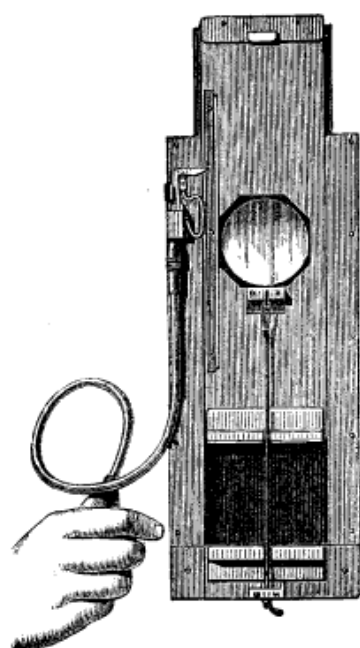


Fig. 125. Schieberverschluss von Skala.

Befestigt man endlich den Fallbrettverschluss nahe hinter dem Objektiv, dann ist die Bewegung des Lichtstreifens auf der Platte gleichartig jener des Schiebers, also von oben nach unten gerichtet; hierbei wird wegen der zunehmenden Fallgeschwindigkeit der Vordergrund ein wenig länger belichtet als der Hintergrund und diese Befestigungsmethode ist daher bei solchen Verschlüssen in allen Fällen die beste und bietet noch obendrein dort wesentliche Vortheile, wo es sich um Landschaftsbilder handelt. Alle mechanisch bewegten derartigen Verschlüsse können übrigens auch in horizontaler Lage verwendet werden und gestatten dann eine ganz gleich-

artige Belichtung des Bildfeldes, die sich seitlich über die Platte bewegt.

Was schliesslich die Befestigung selbst betrifft, so wird dieselbe fast ausnahmslos am Objektivkörpererfolgen. Glaubt man jedoch, etwa in Folge ausserordentlich kräftiger Federn oder wegen bedeutenden Gewichtes des Fallbrettes resp. Schiebers befürchten zu müssen, dass eine Erschütterung der Camera eintreten würde, so kann man sich eines von der Camera getrennten Statives bedienen, siehe Fig. 117 und den Momentverschluss durch einen lichtdichten Ärmel mit dem Objektiv verbinden.

Wenn der gewöhnliche Fallbrettverschluss am Objektiv befestigt ist, so kann eine Erschütterung der Camera durch die Auslösung selbst nicht bewirkt werden, wohl aber während des Falles entstehen, weil das Objektiv, um die Schwere des Fallbrettes erleichtert, das Bestreben zeigen wird, eine Bewegung nach aufwärts zu machen. Eine zweite Erschütterung entsteht, wenn das Fallbrett am Ende seiner Bahn aufgehalten wird. Diese Enderschütterung erfolgt jedoch erst nach dem Schliessen des Objectives resp. nach vollendeter Exposition und ist daher ohne störenden Einfluss. Gefährlich kann nur die Erschütterung während des Falles d. i. während der Exposition werden. Je schwerer das Fallbrett ist, desto grösser wird die Wahrscheinlichkeit einer Erschütterung der Camera sein, weshalb leichtere Fallbretter im allgemeinen vorzuziehen sind. Um nun aber die Erschütterung bei gewöhnlichen Fallverschlüssen gänzlich aufzuheben, empfiehlt Stolze*), das Fallbrett nicht vollkommen frei fallen zu lassen, sondern von demselben eine Schnur über eine sehr leicht drehbare Rolle oben am Verschlusse gehen zu lassen und am anderen Ende derselben ein Gegengewicht zu befestigen, welches ein Zehntel der Schwere des Fallbrettes besitzt. Für beschleunigte Fallverschlüsse empfiehlt Stolze eine ähnliche Vorrichtung, wo ein Gegengewicht, welches jedoch in diesem Falle dem Gewicht des Schiebers möglichst gleich sein muss, in einer dem Schieber entgegengesetzten Richtung bewegt wird.

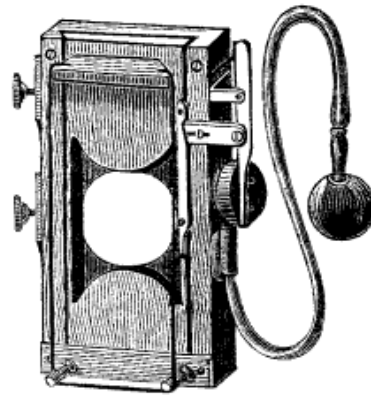


Fig. 126. Fallschieberverschluss von Schroeder.

ad 2) Die Doppelschieber-Verschlüsse sind aus den Schieberverschlüssen hervorgegangen. Wir verstehen darunter jene Verschlüsse, bei denen 2 durchbrochene Schieber durch die Kraft einer Feder derart gegen einander bewegt werden, dass die Ausschnitte sich genau vor der Mitte der Linsen öffnen und schliessen. Diese Verschlüsse bewirken wegen entgegengesetzter Bewegung gleicher Gewichtsmassen keine Erschütterung der Camera.

Werden die Doppelschieberverschlüsse, welche gewöhnlich kreisrunde Ausschnitte haben, vor oder hinter dem Objektiv befestigt,

*) Photogr. Nachrichten 1890. No. 31.

so erfolgt, da die Schieber sich genau in der Objectivachse zu öffnen beginnen, zuerst die Erleuchtung der Mitte des Bildes, dann jene der Ränder und zum Schlusse wieder jene der Mitte, so dass dieser Theil der Platte länger belichtet ist. Da aber die Ränder der Platte vom Objectiv ohnehin schon weniger Licht empfangen als die Mitte, so ist die vorerwähnte Befestigungsweise unvortheilhaft.

Bringt man den Doppelschieberverschluss zwischen den Linsen und sehr nahe der Blende an, so wird das ganze Bildfeld von Anfang bis zu Ende gleichmässig erleuchtet und ausserdem wirkt noch der Verschluss in seiner Eigenschaft als Blende mehr oder weniger ausgleichend auf die ursprüngliche Lichtvertheilung des Objectives. Neben der gleichmässigen Erleuchtung erreicht man bei diesem System durch die centrale Anordnung zweifellos die kürzeren Expositionszeiten, weil die Schieber den Lichtstrahlenkegel dort passiren, wo er den geringsten Durchmesser besitzt, so dass deren Ausschnitte nicht grösser als die Blendenöffnungen zu sein brauchen.

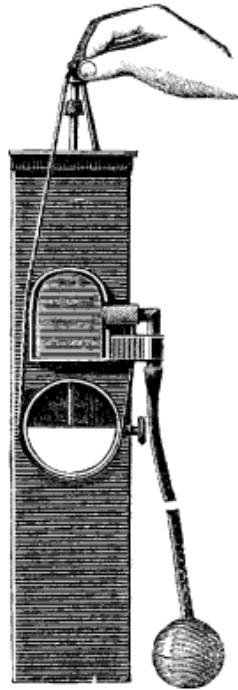


Fig. 127. Brandt & Wilde's Fallverschluss.

Alle Umstände sprechen mithin für die centrale Befestigungsweise der Doppelschieberverschlüsse, dagegen wäre es für eine ausgiebige Belichtung der Platten noch vortheilhafter, wenn man die Ausschnitte nicht kreisrund sondern oblong oval machen, und, um die Exposition hierdurch in diesem Verhältnisse nicht zu verlängern, die Feder stärker spannen würde. Rechteckige Ausschnitte sind wegen ungünstiger Belichtungsverhältnisse für erwähnte Verschlüsse nicht zu empfehlen.

ad 3) Die Scheibenverschlüsse, das sind jene, wo eine mit einer Kurbel verbundene Scheibe durch kreisförmige Bewegung der letzteren rasch auf- und abwärts geschneilt oder wo eine Scheibe geradlinig bewegt wird, belichten, vor dem Objectiv angebracht, den Vordergrund beträchtlich länger als den Hintergrund. Central befestigt erleuchten sie die Platte ziemlich gleichmässig, nämlich den Himmel unbedeutend länger. Hinter dem Objectiv verwendet, belichten sie den Vordergrund bedeutend kürzer als den Himmel. Aus dem Gesagten geht hervor, dass Scheibenverschlüsse central, womöglich aber vor dem Objective angebracht werden sollen.

Die Scheibenverschlüsse funktionieren sehr rasch und sicher und besitzen gewöhnlich auch ein geringes Volumen, bergen jedoch in sich am ehesten die Gefahr einer Erschütterung der Camera, weshalb man sie nur an gut stabilisirten Apparaten verwenden soll.

ad 4) Die Klappenverschlüsse bestehen entweder aus einer Klappe oder aus einem System von zweien. Sie funktionieren sehr ruhig und ohne Erschütterung, gestatten aber keine besonders kurzen Expositionszeiten. Die Klappenverschlüsse werden, weil sie einer gewissen Bewegungsfreiheit bedürfen, meistens vor dem Objektiv befestigt. Die einfache Klappe, wenn sie sich nach oben öffnet, belichtet hierdurch den Vordergrund länger als den Hintergrund, was kein Nachtheil ist. Eine gleichmässige Belichtung der Platte bringen nur die Doppelklappenverschlüsse hervor, aber auch nur dann, wenn die Klappen in der gleichen Richtung wirken, also entweder beide nach abwärts oder beide nach aufwärts. Je breiter der Raum (Spalt) ist, den sie zwischen sich lassen, desto intensiver und länger erfolgt die Belichtung der Platte und umgekehrt.

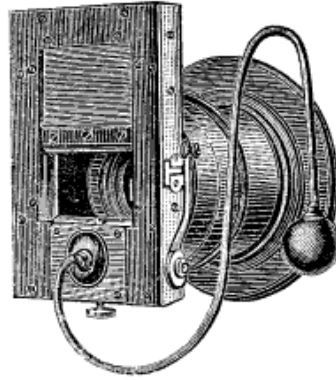


Fig. 128. Momentverschluss von Lehmann.

ad 5) Die zweiflügeligen oder zweitheiligen Verschlüsse öffnen sich in der Regel scheerenförmig von der Mitte aus ohne störende Erschütterung der Camera. Sie werden ihres nicht geringen Volumens wegen gewöhnlich nur vor oder hinter dem Objektiv angebracht, belichten jedoch die verschiedenen Theile der Platte ungleichmässig und sind am vortheilhaftesten noch vor dem Objektiv zu verwenden, da sie alsdann den Vordergrund ein wenig länger wirken lassen. Hierbei wird vorausgesetzt, dass der Drehpunkt der beiden Flügel oberhalb des Objectives liegt. Die Expositionszeit lässt sich bei diesem System nur wenig reguliren.

ad 6) Bei den Rouleau- oder Vorhangverschlüssen kommen 2 verschiedene Prinzipien in Anwendung. Ein Vorhang bewegt sich entweder wie bei den erwähnten Scheibenverschlüssen auf und nieder oder das Rouleau hat einen Spalt, welcher sich ähnlich wie bei den Fallverschlüssen, rasch fortbewegt.

Am Objektiv selbst verwendet man in der Regel den einfachen Vorhang und wird ein derartiger Verschluss gewöhnlich an der Innenseite des Objektivbrettes befestigt. Er gestattet keine besonders

kurzen Expositionen, funktioniert aber sehr sicher, ohne Erschütterung und geräuschlos, weshalb er sich für Atelierzwecke besonders gut eignet. Der Vorhang muss nach abwärts rollen, das Objektiv sich also von oben her öffnen, wenn eine längere Belichtung des Vordergrundes erzielt werden soll, da eine ganz gleichmässige überhaupt ausgeschlossen ist.

Jene Rouleauverschlüsse oder Vorrichtungen, wo ein Vorhang mit einem Spalt versehen ist, können zwar auch am Objektiv angebracht werden, am besten ist es aber, sie unmittelbar vor

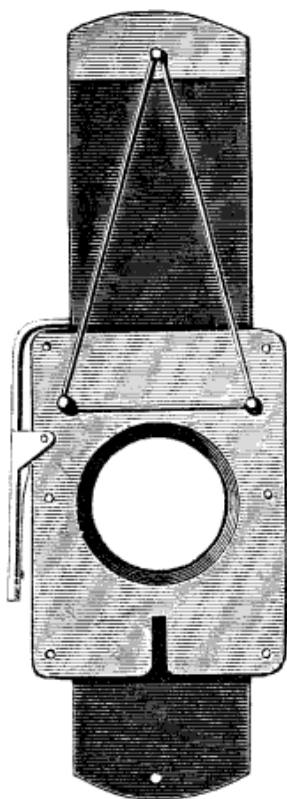


Fig. 129. Watson's Fall-schieberverschluss.

der Platte derart zu befestigen, dass ein vertikaler Spalt sich in horizontaler Richtung bewegt oder ein horizontaler Spalt in vertikaler Richtung. Durch die gleichmässige Bewegung eines solchen Spaltes vor der Platte wird das Bild, weil der Lichtstreifen wandert, zwar nach einander erzeugt, aber jeder Theil der Platte wird so intensiv beleuchtet, als es die Lichtstärke des Objektivs überhaupt erlaubt, weshalb diese Art der Belichtung der Platte als die durchaus vortheilhafteste betrachtet werden muss. Gleichzeitig lassen sich hierdurch die denkbar kürzesten Expositionszeiten erreichen, und zwar um so kürzere, je enger der Spalt gemacht wird. Derselbe enge Spalt, unmittelbar vor oder hinter dem Objektiv mit derselben Schnelligkeit bewegt, würde eine viel längere Exposition verursachen.

ad 7) Bei den Momentverschlüssen mit rotirender Scheibe kann der Ausschnitt wiederum verschiedenartig gestaltet sein, siehe Figur 118.

Die Scheibe *AA* dreht sich um die Axe *O*. *B* ist ein kreisrunder, *CC* ein spaltförmiger und *DD* ein sektorenförmiger Ausschnitt, deren Durchmesser respektive grösste Länge gleich der Objektivöffnung gedacht ist.

Der kreisförmige und ein quadratischer Ausschnitt belichten die Platte ganz ungleichmässig, hingegen erfolgt bei einem sektorenförmigen Ausschnitt, welcher entsteht, wenn man vom Drehpunkt der Scheibe aus sich 2 Linien gezogen denkt, die das Objektiv

auf jeder Seite tangieren, eine ganz regelmässige Belichtung der Platte. Durch bewegliche, radial drehbare Backenstücke lässt sich die sektorenförmige Oeffnung erweitern oder verengen und hierdurch die Exposition verlängern oder verkürzen.

Will man den Vordergrund länger als den Himmel und Hintergrund belichten, so muss man sich des Spaltes mit parallelen Rändern bedienen und die Rotationsachse der Scheibe muss sich vor und unter dem Objektiv befinden. Bei der Befestigung hinter dem Objektiv erfolgt das Entgegengesetzte.

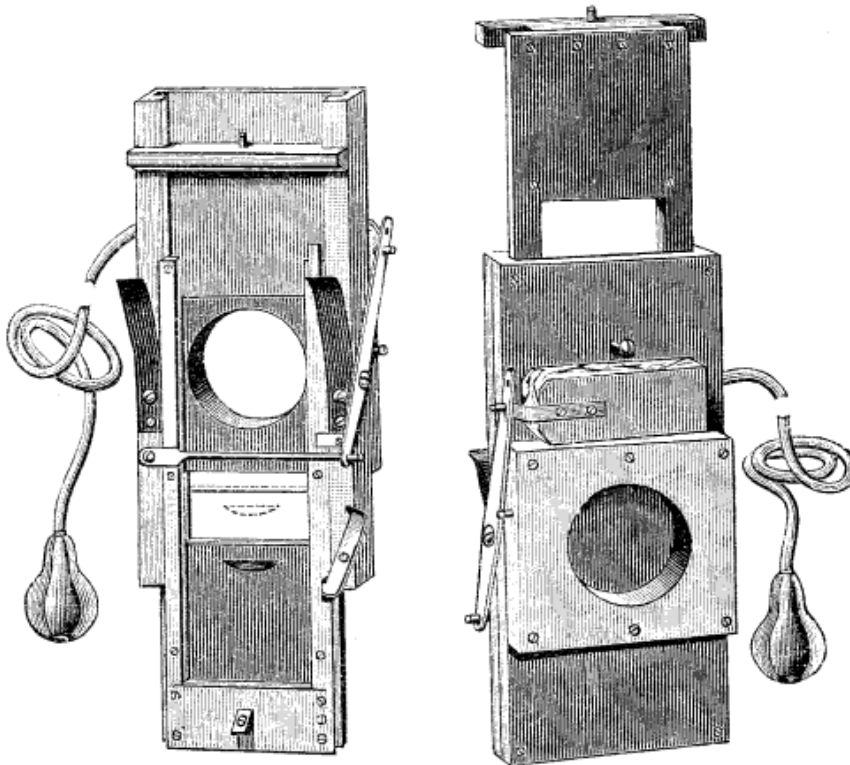


Fig. 130.

Fig. 131.

Marshall's Fallbrettverschluss.

Die Erschütterungen der Camera in Folge Rotation der Scheibe kommen kaum in Betracht.

ad 8) Die Halbkugel- oder Maulverschlüsse bestehen aus 2 Quadranten von elastischem oder gefaltetem Stoff, die sich von der Mitte aus maulförmig öffnen und wieder schliessen und geschlossen einer Halbkugel gleichen. Sie werden ihres Volumens wegen gewöhnlich hinter dem Objektiv angebracht, wo sie auch gegen äussere Verletzungen geschützt sind und funktionieren in Folge ihres geringen Gewichtes sowie in Folge ihrer Konstruktion ohne Erschütterung der Camera. Hingegen belichten sie die

Platte unregelmässig, nämlich die Mitte länger als die Ränder, gestatten auch keine besonders kurzen Belichtungszeiten und sind daher für Arbeiten ausserhalb des Ateliers nicht zu empfehlen.

ad 9) Unter blendenartigen Verschlüssen verstehen wir jene, welche sich nach Art der Irisblenden von der Mitte aus öffnen und wieder schliessen. Die Erschütterungen sind bei diesen Verschlüssen in Folge der sich regelmässig gegenüberstehenden Bewegungen vollkommen ausgeschlossen; auch funktionieren sie sehr

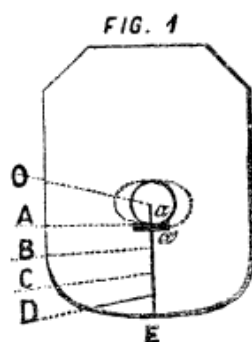


Fig. 132. Kartenblattverschluss.

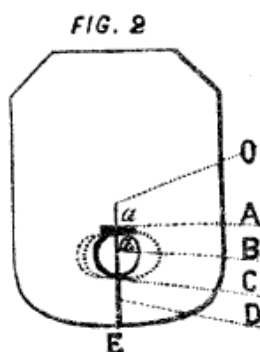


Fig. 133. Kartenblattverschluss.

leicht, sicher und beinahe geräuschlos. Die Belichtung der Platte erfolgt ähnlich aber noch regelmässiger wie bei den unter ad 2) besprochenen Doppelschieber-Verschlüssen mit kreisrunder Oeffnung, weshalb eine centrale Anbringung der blendenartigen Verschlüsse am Objective die vortheilhafteste ist.

ad 10) Die Jalousie-Verschlüsse welche nur vor oder hinter dem Objectiv angebracht werden können, bestehen aus einer Anzahl paralleler Lamellen, welche dachziegelartig über einander greifen und während ihrer gleichzeitigen Drehung um die Längsachsen eine bis auf sehr kurze Zeiten reducirbare Exposition gestatten. Hierbei ist eine Erschütterung der Camera so gut wie ausgeschlossen. Da die Lamellen während ihrer Drehung und horizontalen Stellung das Objectiv jedoch nie vollkommen freigeben und ihm somit einen Theil seiner Lichtkraft rauben, so können die Jalousie-Verschlüsse aus diesem Grunde und wegen ihres complicirten Mechanismus nicht empfohlen werden.

Die Auslösung des Mechanismus soll bei allen Arten von Verschlüssen, um Erschütterungen der Camera vorzubeugen, niemals mit dem Finger geschehen, sondern entweder elektrisch oder, was in den meisten Fällen bequemer und weniger umständlich ist, pneumatisch.

Als Materialien für Momentverschlüsse werden verwendet Holz (mit heissem Paraffin getränkt), Presspahn, Hartgummi, Kautschukbänder, Stahl-, Messing- und Nickelblech, sowie Aluminiumbronze und Spiralfedern aus Stahl. Die erstgenannten Materialien widerstehen den Witterungs- und Temperatureinflüssen allerdings weniger

wie Metall, darum wird man jene mehr zu Atelierzwecken, diese auf die Reise und bei häufigen Arbeiten im Freien verwenden. Alle Bestandtheile von Stahl sollen vernickelt sein (ohne Politur), um sie gegen die Einflüsse der Witterung zu schützen.

Wir lassen nun die Beschreibung einer Reihe gediegener Momentverschlüsse folgen, welche nach den früher erwähnten Prinzipien konstruirt sind.

1. Fallbrett- und Schieber-Verschlüsse.

In Figur 119 ist ein Schieber-Verschluss in seiner einfachsten Form dargestellt. Er ist aus Holz erzeugt. Das Fallbrett, welches einen viereckigen Ausschnitt besitzt, gleitet in 2 Falzen und wird durch eine unten befestigte Gummischnur gespannt. Die Auslösung erfolgt von rückwärts und pneumatisch.

Als Muster eines einfachen und praktischen Fallbrettverschlusses kann jener von Scovill dienen, siehe Figur 120.

Er ist aus hartem, trockenem Holz erzeugt und besitzt einen für die gleichmässige Belichtung der Platte sehr günstig geformten Ausschnitt. Der obere Theil des Schieberbrettchens ist zum Verstellen eingerichtet, so dass die Oeffnung enger und weiter gemacht werden kann, wodurch eine kürzere oder längere Exposition erzielt wird. Der Verschluss besitzt rückwärts eine Vorrichtung, um ihn pneumatisch auslösen zu können.

Der Schieberverschluss von Czerny*) ist aus den Figuren 121 und 122 ersichtlich.

Er wird gewöhnlich aus Hartgummi erzeugt und gestattet eine Belichtungsdauer von circa $\frac{1}{50}$ Sekunde. Die Figur 121 zeigt ihn in der Stellung vor der Aufnahme, die Figur 122 in jener nach der Aufnahme, beide in $\frac{3}{10}$ natürlicher Grösse dargestellt.

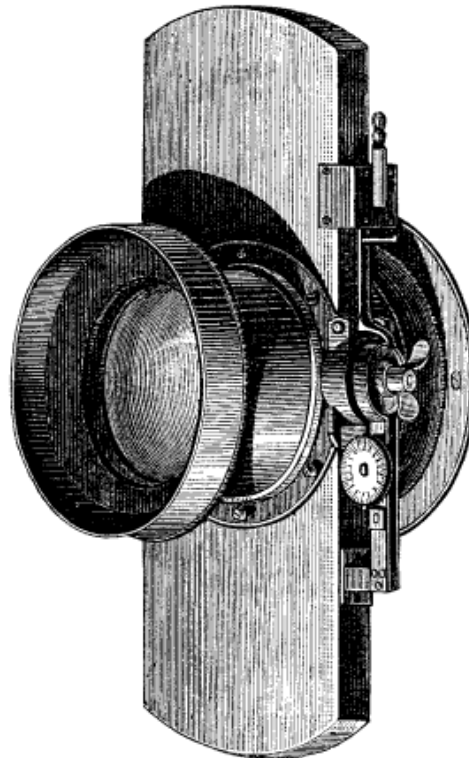


Fig. 134. Doppelschieberverschluss von Thury et Amey.

*) Phot. Corresp. 1883. pag. 138.

Beim Einstellen des Bildes kommt die rechteckige Öffnung *a*, der man übrigens eine beliebige Form geben kann, gerade vor die Objektivöffnung *O* zu stehen; hierbei greift der federnde Sperrhaken *b* in einen oberen Einschnitt am Rande des Schiebers *A* und hält ihn fest. Durch Druck auf eine Kautschukbirne wird die Membrane *g* aufgeblasen und hierdurch der Sperrhaken *b* ausgelöst, welcher nun den Schieber *A* wieder frei lässt.

Vor der Aufnahme wird mittelst der vorstehenden Nase *c* der Schieber *A* so weit hinaufgeschoben, bis der Sperrhaken in dem

unteren Einschnitt *e* des Schiebers einschnappt; hierdurch wird die Feder *d* gespannt. Zum Auslösen des Verschlusses genügt ein Druck auf die Kautschukbirne; in diesem Augenblick giebt der Sperrhaken *b* den Schieber *A* frei und dieser wird nun durch die Feder *d* nach abwärts geschneilt.

Zur Vermeidung des heftigen Aufschlagens des Schiebers beim Abwärtsschnellen sind an demselben zwei keilförmige Ansätze *mm* angebracht, die nach unten zu verlaufen. Den Keilen entsprechend sind auf der Deckplatte *B* zwei flache Federn angenietet, welche beim Eindringen der Keile sich auf der schiefen Ebene derselben anlegen. Hierdurch wird die

Bewegung des Schiebers zum Schluss

Fig. 135. Innere Einrichtung des Verschlusses von Tury et Amey.

der Exposition allmählich verlangsamt und sie verhindern, dass die Schieberplatte zurückspringt.

In den Figuren 123 und 124 sehen wir den Verschluss am Objektiv befestigt. Er wird pneumatisch ausgelöst und funktioniert leicht und sicher, ohne die Camera merklich zu erschüttern.

Recht einfach ist auch der Schieberverschluss von Skala*) siehe Figur 125.

*) Phot. Corresp. 1885. pag. 191.

Er ist aus Presspahn erzeugt und der bewegliche Schieber gleitet, um die Reibung zu vermindern, in Messingschienen. Der Schieber, welcher einen achteckigen Ausschnitt besitzt, fällt, wenn er ausgelöst wird, nicht allein durch sein eigenes Gewicht, sondern er wird noch durch sehr starke Gummischnüre gespannt und getrieben. Aus diesem Grunde funktioniert der Verschluss auch in jeder Lage am Objektiv.

Er wird pneumatisch ausgelöst, arbeitet schnell und sicher und ist in seinem Mechanismus, der frei zu Tage liegt, einfach und dauerhaft. Derartige Verschlussvorrichtungen kann sich Jedermann leicht und billig selbst herstellen.

In Figur 126 sehen wir den einfachen Fallbrettverschluss von Schroeder, welcher aus Holz erzeugt ist, dargestellt. Eine beschleunigte Bewegung wird durch Gummischnüre hervorgerufen, die seitlich laufen und unten so wie oben befestigt sind. Der Ausschnitt ist für eine ausgiebige Belichtung sehr vorteilhaft geformt. Durch eine Bremsschraube kann die Schnelligkeit der Bewegung reguliert werden. Eine Schleppfeder sowie Schlagpuffer mildern die Endbewegung des Fallbrettes. Der Verschluss wird pneumatisch ausgelöst.

Auch aus Metall werden die Fallverschlüsse erzeugt wie jener von Brandt und Wilde in Figur 127.

Dieser wird ebenfalls durch eine Gummischnur gespannt, welche um einen Kranz an der kreisförmigen Oeffnung und durch den Ring einer Metallstange läuft, die gleichzeitig dem Fallbrett sichere Führung giebt und durch einen kleinen Kautschukpuffer den Stoss mildert. Durch eine seitlich angebrachte Bremsschraube kann die Schnelligkeit des Verschlusses, welcher pneumatisch ausgelöst wird, reguliert werden.

Der neue Momentverschluss von Lehmann beruht ebenfalls auf dem Fallbrettssystem, siehe Fig. 128. Er ist äusserst einfach, kompensiös und leicht; auch liegen alle mechanischen Theile geschützt im Gehäuse und sind deshalb Beschädigungen nicht ausgesetzt. Eine Erschütterung ist nicht zu befürchten. Die Belichtung ist eine derartige, dass der Vordergrund länger exponirt bleibt als der Hintergrund und Himmel, wodurch es ermöglicht wird, bei genügender Belichtung des Vordergrundes noch die zartesten Wolkenpartien zu bekommen.

Sehr einfach in seiner Anordnung ist auch der Schieberverschluss von Watson, siehe Figur 129.

David und Seolik, Momentphotographie.

8

Er ist ganz aus Hartgummi erzeugt und die Beschleunigung des Falles wird durch eine Gummischnur hervorgerufen, welche über 3 Stifte gespannt ist. Linksseitig ist eine hebelartige Schnappfeder befestigt. Durch einen gelinden Druck auf deren unteres Ende wird der Verschluss ausgelöst.

In den Figuren 130 und 131 ist der Fallbrettverschluss von Marshall in der Vorder- und Rückansicht zur Anschauung gebracht, in der Vorderansicht zum Einstellen bereit, in der Rückansicht gespannt. Wann der Verschluss gespannt ist, wird das Fallbrett durch den langen Federhebel in dieser Lage gehalten. Um die Beschleunigung beim Falle zu vermehren, können über den oberen Stift des Fallbrettes sowie über die rückwärtige Schraube (beim Blasebalg) noch Gummischnüre gespannt werden. Die Auslösung erfolgt mittelst des Blasebalges pneumatisch. Beim Herabgleiten wird das Fallbrett nach dem Passiren der Objektivöffnung von 2 Federn aufgefangen, um den Endstoss abzuschwächen; gleichzeitig schnappt die Querstange an der unten befindlichen Nase ein, um ein Zurückspringen zu verhüten. Zum Offenhalten des Verschlusses dient der seitlich angebrachte kleine Hebel, welcher in einen Ausschnitt des Fallbrettes eingreift. Der viereckige Ausschnitt des Letzteren kann nach Belieben verkleinert werden.

Ein sehr einfacher und billig herzustellender Momentverschluss, der in die Kategorie der Fallverschlüsse rangirt, dessen Bewegung jedoch der Einfachheit wegen mit der Hand ertheilt wird, ist in den Figuren 132 und 133 skizzirt*). Derselbe besteht aus zwei gewöhnlichen Spielkartenblättern, denen man die genaue äussere Form der Blenden giebt. Nachdem man auf jedem Blatte den Punkt O , welcher der Objektivaxe entspricht, markirt hat, zieht man die Vertikale OE und theilt dieselbe in fünf gleiche Theile $OA = AB = BC = CD = DE$ ein. Vom ersten Theilstrich A trägt man circa 1 mm nach auf- und abwärts auf, so dass die Entfernung $aa' = 2$ mm ist (dicker Strich von 2 mm Breite in der Figur). Auf dem Blatte Figur 132, welches die Stelle der Blende vertritt, werden mit dem Halbmesser Oa , auf jenem Figur 133, welches als Schieber dient, mit dem Halbmesser Ba' Kreise beschrieben und beide Kreise ausgeschnitten. Da eine Vergrösserung der Oeffnungen im vertikalen Sinne nicht thunlich ist, so kann man zur Erreichung grösserer Lichtstärke dies im horizontalen Sinne thun und denselben die angedeutete (punktirte) Form geben.

*) Phot. Corresp. 1889 pag. 27.

Man schwärzt schliesslich die Ränder der Ausschnitte, eventuell auch die ganzen Blätter. Beim Gebrauche wird das Blendenblatt ganz in die Objektivfassung gesteckt, das Schieberblatt hingegen nur so weit, dass dessen unterer Theil die Blendenöffnung schliesst. Zur Vollführung der Aufnahme wird das Schieberblatt einfach mit der Hand rasch hinabgedrückt.

Statt eines Blendenblattes kann man auch 2 verwenden und das Schieberblatt dazwischen stecken. In diesem Falle ist die Reibung geringer und ein Steckenbleiben des Schieberblattes an den Rändern des Blendenschlitzes nicht zu befürchten.

Da man mit der Hand eine rasche Bewegung von 2 bis 3 m Schnelligkeit per Sekunde ausführen kann, so wird man bei 1 cm Durchmesser der Oeffnungen eine Expositionszeit erzielen können, welche sich von mehreren Sekunden bis circa $\frac{1}{200}$ Sekunde vermindern lässt. Der durch die Bewegung des Verschlusses auf den Apparat bewirkte Stoss ist, falls die Blätter sich leicht schieben lassen, ohne nachtheilige Wirkung, da er erst nach der Exposition zur Geltung kommt.

Einen ebenso einfachen wie billig herzustellenden und bemerkenswerthen Momentverschluss hat Dr. Meydenbauer auf folgende Weise konstruirt: Der Blendenschlitz des Objectives, welcher sich bei eingesetztem Objectiv gewöhnlich oben befindet, wird durch einen gegenüberliegenden Spalt an der unteren Cylinderfläche des Objectives verlängert. In diesen beiden Spalten läuft mit geringer Reibung ein sehr dünner und leichter Schieber aus Magnesiumblech, welcher unten mit einem dünnen Faden versehen ist, der nahe bis zum Boden reicht und am Ende einen Knebel trägt. Auf dem Faden läuft leicht eine durchbohrte Metallkugel, welche 100 bis 200 Gramm wiegen kann.

Zum Zwecke des Exponirens wird die Kugel in die Hand genommen, so dass der Bindfaden lose herabhängt; alsdann wird der Blechschieber so weit hinaufgeschoben, dass das Objectiv geschlossen ist und er sich durch leichte Reibung in dieser Lage erhält. Mit der Kugel geht man nun dicht unter das Objectiv und lässt sie im geeigneten Moment fallen. Sobald die Kugel beim Knebel ankommt, wird sie den Schieber mit sich reissen und dadurch die Exposition bewirken. Eine Erschütterung kann erst nach der Exposition eintreten. Da die Kugel nach dem Fallgesetz eine beschleunigte Geschwindigkeit annimmt, so wird die Exposition um so kürzer sein, je länger der von der Kugel durchlaufene Weg war. Bekanntlich ist die Endgeschwindigkeit = $\sqrt{2 \times 981 \times s}$, wobei s der gemessene Weg ist, in Centimetern ausgedrückt, welchen die Kugel vom Objectiv bis zum Knebel gefallen ist. Auf diese Weise wird es denkbar sein, so kurze Expositionen

zu erreichen, wie es mit einem künstlichen Mechanismus selten möglich ist. Wir wollen dies an einem Beispiel beleuchten. Angenommen, dass man den Apparat so aufzustellen in der Lage ist, um die Kugel vom Objektiv nach abwärts an dem Faden 5 Meter fallen zu lassen (beispielsweise über einem Brunnenschacht), so beträgt die Endgeschwindigkeit der Kugel $= \sqrt{2 \times 981 \times 500} = \sqrt{981000} =$ rund 990 cm in einer Sekunde. Wenn nun der Schieber im Objektiv behufs Exposition einen Weg daselbst von 2 cm zu passiren hat, so beträgt die Belichtungs $\frac{2}{990} = \frac{1}{495}$ also rund $\frac{1}{500}$ Sekunde. Bei 10 Metern Fallhöhe beträgt die Belichtungszeit dann nur noch $\frac{1}{700}$ Sekunde, bei 20 Meter Fallhöhe fast schon $\frac{1}{1000}$ Sekunde. Man ersieht hieraus, welch' ungemein kurze Expositionen sich auf diese Weise bei geeigneter Aufstellung erreichen lassen. Wird hingegen der Apparat in gewöhnlicher Höhe über dem Erdboden aufgestellt, so kann als Fallhöhe der Kugel kaum mehr als 1 Meter angenommen werden und dann beträgt die Geschwindigkeit des Verschlusses, wenn Blendendurchmesser und Schieberöffnung wieder nur 2 cm betragen ungefähr $\frac{1}{200}$ Sekunde, wenn sie 4 cm betragen, schon circa $\frac{1}{100}$ Sekunde, Schnelligkeiten, die sich dann auch mit anderen, allerdings komplizirteren Momentverschlüssen bequem erreichen lassen. Die Reibung des Schiebers im Objektiv und jene der Kugel am Faden ist eine so geringe, dass sie vernachlässigt werden kann.

Alle jene Fallbrettverschlüsse, die nebstbei durch Gummibänder und Federn getrieben werden, kann man auch in schräger und horizontaler Lage am Objektiv befestigen, wodurch die Belichtung der Platte eine mehr gleichmässige, die Schnelligkeit des Schiebers aber eine geringere wird. Durch die Befestigung derartiger Verschlüsse in schräger oder horizontaler Richtung lässt sich gleichzeitig eine Regulirung der Expositionszeit bewirken, da die Reibung um so grösser wird, je mehr der Verschluss sich der horizontalen Lage nähert. Man wird alsdann auch nicht mehr von Fallbrett- sondern nur noch von einfachen Schieberverschlüssen zu sprechen haben.

2. Doppelschieber-Verschlüsse.

Zu den vollkommensten dieser Gattung gehört jener von Thury et Amey in Genf. Seine äussere Ansicht und seine Verbindung mit dem Objectiv ist in Figur 134 dargestellt. Dieser Verschluss, welcher zwischen den Linsen an der Stelle der Blenden befestigt wird, besteht aus einem Metallgehäuse, in welchem sich zwei in entgegengesetzter Richtung parallel laufende Metallschieber befinden, deren jeder mit einem kreisförmigen Ausschnitt versehen ist. Das Oeffnen und Schliessen des Objectives erfolgt vom Centrum aus und der Mechanismus, welcher durch eine aussen angebrachte Flügelschraube in starke Federspannung versetzt werden kann, wird pneumatisch ausgelöst. Mit den kleineren Formaten dieses Verschlusses erhält man mindestens bis auf $\frac{1}{250}$ Sekunde abgekürzte Expositionszeiten, während dieselben bei den grösseren Formaten nur bis circa $\frac{1}{100}$ Sekunde verkürzt werden können.

In den Figuren 135 (auf S. 112) und 136 sehen wir die innere Einrichtung der mechanischen Bestandtheile. Die beiden Schieber, welche an je einer Kante Zahnstangen aa besitzen, werden durch die Flügelschraube und das Zahnradchen d in entgegengesetzter Richtung bewegt und hierdurch vermöge der in einer Trommel eingeschlossenen (in der Figur nicht sichtbaren) Spiralfeder gespannt. Mit Hilfe der Schraube d , deren Kopf eine Zahleneintheilung von 0—10 trägt und die durch Anziehen auf ein seitlich angebrachtes Stahlband und dadurch auf die Spiralfeder und das Zahnradchen b mehr oder weniger hemmend wirkt, wird die Schnelligkeit des Verschlusses regulirt und die Exposition eventuell bis auf 2 Sekunden verlängert. Die anzuwendenden Blenden werden in dem Verschluss selbst seitlich eingeschoben. Der Verschluss funktionirt in allen Lagen und verursacht keine Erschütterung der Camera, da er in allen Theilen ausbalancirt ist. Die Schieber werden durch Kautschukpuffer aufgefangen und die Auslösung erfolgt pneumatisch. Zum Anbringen des Verschlusses zwischen den Linsen ist es nothwendig, die ursprüngliche Objectivfassung zu entfernen und durch eine zweitheilige neue zu ersetzen. Diese Arbeit muss sehr sorgfältig durchgeführt werden, um eine Decentrirung der Linsen zu vermeiden.

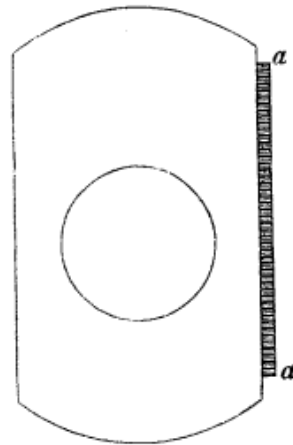


Fig. 136. Schieber des Verschlusses von Thury et Amey.

Was Präcisionsarbeit anbelangt, gehört dieser Verschluss zu den solidesten Erzeugnissen und bezüglich der Schnelligkeit der Exposition

wird er nur von jenen Verschlüssen übertroffen, wo ein Schieber wie bei Meydenbauer durch ein Gewicht fortgerissen wird oder ein enger Spalt unmittelbar vor der Platte vorübergleitet. Für die schwierigeren Momentaufnahmen in kleinerem Formate ist daher der centrale Doppelschieberverschluss ganz besonders zu empfehlen.

Ein in neuerer Zeit von Pritschow (Steinheil) konstruierter Universal-Verschluss ist dem früher genannten in vieler Beziehung

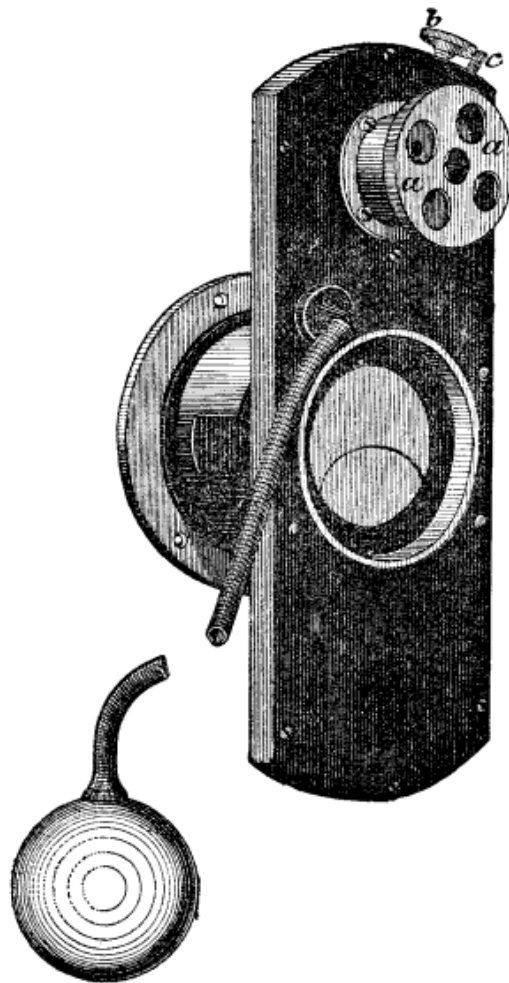


Fig. 137. Doppelschieberverschluss von Steinheil.

ähnlich. Dieser in solider Weise ausgeführte, ganz aus Metall bestehende Verschluss, siehe Figur 137, dessen einfacher Mechanismus aus Stahl in einem schützenden Gehäuse untergebracht ist, vereinigt in sich folgende Eigenschaften: pünktliches Funktionieren bei vollkommener Vermeidung jeder Erschütterung während der Exposition, einfache und rasche Handhabung, Regulirbarkeit der Geschwindigkeit von circa $\frac{1}{200}$ bei den kleineren Formaten des Verschlusses bis zu mehreren Sekunden und der Möglichkeit, auf 2 Tempo zu exponiren. Das Oeffnen und Schliessen erfolgt von der Mitte aus. Die Auslösung ist pneumatisch.

Durch Drehen des randirten Knopfes *a* um 90° ist der Verschluss aktionsbereit. Die Schraube *b* dient zur Regulirung der Schnelligkeit und trägt zu deren genauerer Beurtheilung eine Theilung, deren Werthe jedoch in

keinem bestimmten Verhältnisse zu einander stehen. Soll auf 2 Tempo exponirt werden, so drückt man ziemlich stark und direkt kurz auf den Ball, wodurch der Verschluss sich langsam öffnet und so lange offen stehen bleibt, bis ein weiterer Druck auf den Ball erfolgt. Bei langsamer Exposition auf ein Tempo muss der Druck auf den Gummiball so lange andauern als die Exposition. Um den

Verschluss behufs Einstellung des Bildes zu öffnen, dreht man den Knopf *a* nur um 45° .

Die für die Belichtung der Platte vortheilhafteste Anbringung des Verschlusses ist zwischen den Linsen und erfolgt wie bei dem früher beschriebenen von Thury et Amey. Dieser wie jener lassen sich jedoch auch vor dem Objektiv befestigen.

Der Central-Momentverschluss von Toepfer basirt auf denselben Prinzipien wie die vorgenannten Instrumente. (siehe Figur 138.) Er wird central, also zwischen den Linsen befestigt und öffnet sich an der Stelle der Blenden. Der Mechanismus liegt in einem Metallgehäuse geschützt, wird aussen durch eine Flügelschraube gespannt und vermittelt einer gereiften Schraube je nach der Länge der gewünschten Expositionszeit regulirt. In den Verschluss können Blenden eingesetzt werden; er funktioniert sicher und ist bequem zu handhaben. Die grösste Geschwindigkeit des Oeffnens und Schliessens beträgt ca. $\frac{1}{100}$ Sekunde und kann die Expositionszeit auch beliebig lange ausgedehnt werden.

Der Doppelschieberverschluss von Engel, siehe Figur 139, unterscheidet sich äusserlich ein wenig von denen des gleichen Systems. Die Befestigungsweise ist central oder vor dem Objektiv. Durch einen äusseren Schraubenkopf werden die beiden inneren Schieber gespannt; ein zweiter Knopf dient zum Reguliren der Schnelligkeit der Exposition und ein dritter zum Offenhalten des Verschlusses, welcher solide gearbeitet ist. Die Auslösung erfolgt pneumatisch und die kürzeste Belichtungszeit beträgt ungefähr $\frac{1}{100}$ Sekunde, doch kann sie auch nach Belieben verlängert werden.

Ein in England verbreiteter Doppelschieberverschluss ist jener von Sand und Hunter, welcher in Figur 140 dargestellt ist. Er wird zwischen den Linsen an Stelle der Blenden befestigt, weshalb die Originalfassung des Objectives mit einer zweitheiligen vertauscht werden muss. Die beiden gegen einander beweglichen Schieber, welche viereckige Ausschnitte haben, öffnen sich von der Mitte aus. Der Verschluss wird von rückwärts gespannt und die Schnelligkeit durch den linksseitigen Schraubenkopf, welcher auf die Spiralfeder

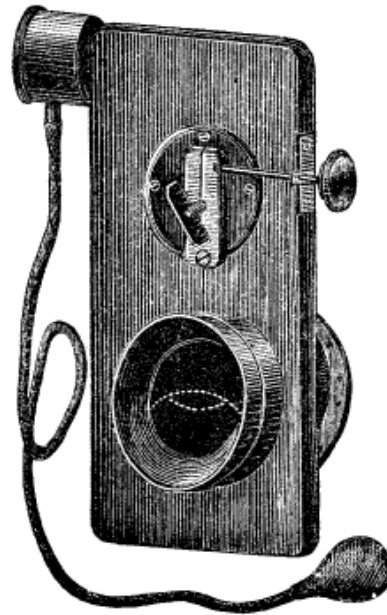


Fig. 138. Doppelschieberverschluss von Toepfer.

wirkt, regulirt. Die Zahlen 1—8 lassen das Verhältniss der Spannung erkennen. Die beiden Schieber können auch für gewöhnliche Aufnahmen als Blende gebraucht werden, weil sich der Ausschnitt beliebig weit öffnen lässt. Durch den Knopf und den Stift *A* wird die Grösse der Oeffnung regulirt und ein Weiser über dem runden Zifferblatt zeigt automatisch den jeweiligen Durchmesser derselben an. Die Auslösung des Verschlusses erfolgt pneumatisch, indem das metallene Mundstück des Schlauches in die Oeffnung *B* gesteckt wird. Der Verschluss funktioniert sicher und ohne Erschütterung der Camera.

In neuester Zeit ist von Haake und Albers der sogenannte Universal-Blenden-Verschluss konstruirt worden. Er ist

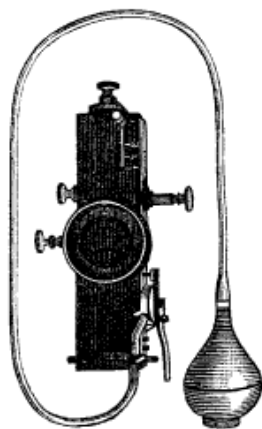


Fig. 139. Doppelschieber-
verschluss von Engel.

wie schon aus der Figur 141 ersichtlich ist, ein Doppelschieberverschluss und besteht aus dem Blendenblech *RR*, welches oben einerseits das mit einer Spiralfeder versehene Rädchen *A* trägt, andererseits ein (in der Figur sichtbares) gezahntes Rad. Letzteres ist auf jeder Seite mit einer in entgegengesetzter Richtung angebrachten Kurbel verbunden und diese wiederum hängen mit je einem Schieber aus sehr dünnem Stahlblech zusammen, welche kreisförmige Oeffnungen besitzen. Wird der Verschluss durch Luftdruck bei *V* ausgelöst, so schnellt die in der Figur sichtbare Kurbel nach abwärts und eine auf der anderen Seite befindliche nach aufwärts. Die Schieber bewegen sich daher in entgegengesetzter Richtung und das Oeffnen und Schliessen des Objectives erfolgt vom Mittelpunkt. Um den Verschluss zu bremsen, wird der Hebel *E* nach rechts gedreht und hierdurch die Hemmvorrichtung *H* derart verschoben, dass die Schraube ohne Ende in das Zahnrad eingreift. Diese bewegt sich leicht in ihren Axen und trägt oben ein rechteckiges Blech *W*, welches als Windfang dient. Es ist klar, dass nun bei Auslösung des Verschlusses die Spiralfeder am Rädchen *A* einen Widerstand zu überwinden hat, der durch das Eingreifen des Zahnrades in das Schraubengewinde und die Grösse des Windfanges bedingt wird. Bei Ausschaltung der Hemmvorrichtung spielt der Verschluss am schnellsten, etwa $\frac{1}{150}$ Sekunde. Bei Einschaltung derselben ganz ohne Windfangblech exponirt er ungefähr $\frac{1}{8}$ Sekunde. Durch das Aufsetzen verschieden-grosser Windflügel werden die Expositionszeiten auf $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, 2, 3 und 4 Sekunden verlängert. Jeder Windflügel ist mit der ent-

sprechenden Zahl versehen. Der Verschluss wird im Blendenschlitz des Objectives eingesetzt. Er ist sehr ingeniös erdacht und funktioniert sicher.

3. Scheiben-Verschlüsse.

Zu den gebräuchlichsten Scheibenverschlüssen mit kreisförmiger Kurbelbewegung gehört jener von Grimston, der in verbesserter Form von Moll und Anderen in den Handel gebracht und darum, weil er an Stelle der Blenden eingesetzt wird, auch mit dem Namen Blendenschieberverschluss belegt wurde. Wir sehen ihn in Figur 142 und 143 abgebildet und folgen nun der

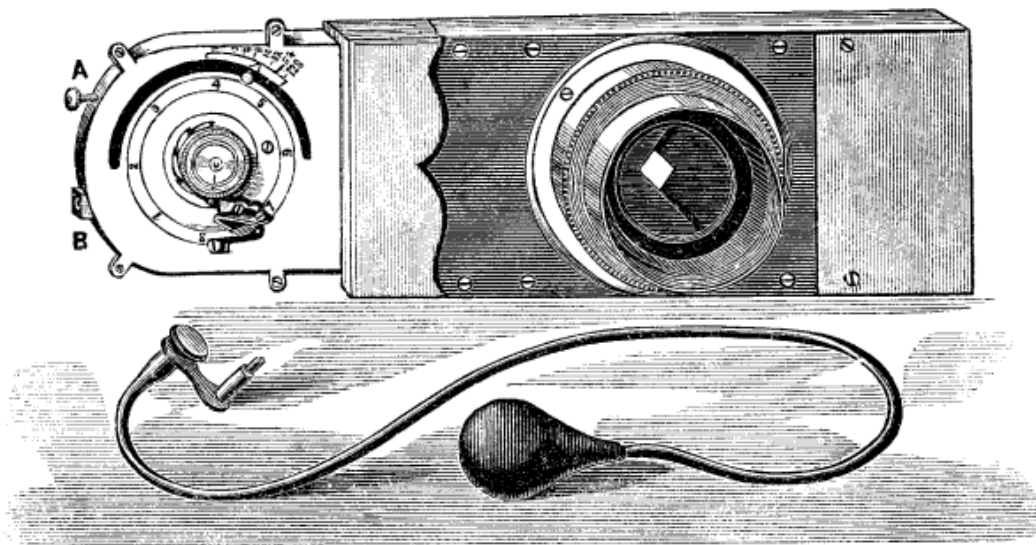


Fig. 140. Doppelschieberverschluss von Sand und Hunter.

Beschreibung*) des Verfertigers. Das Prinzip des Blendenschieberverschlusses beruht darauf, dass eine dünne Blechscheibe, welche sich in einer zweiten mit beliebig grossem Ausschnitte und Falzen versehenen Scheibe leicht bewegt, anstatt des Diaphragmas in den Blendenschlitz des Objectivkörpers gesteckt und durch einen einfachen Federmechanismus auf- und niedergeführt wird, wodurch sich das Objectiv in einem kurzen Zeitraume öffnet und schliesst. Bei Anwendung dieses Verschlusses wird die Blendenscheibe *B* in den Blendenschlitz des Objectives gesteckt und der Verschluss mittelst eines Gummibandes von Knopf *K* zu *K*¹ gut befestigt.

Zum vollständigen Spannen des Verschlusses drehe man den Stift *St*, welcher mit dem Arm *A* und der Scheibe *S* verbunden

*) Photogr. Notizen 1887. Nr. 268.

ist, in der Pfeilrichtung, bis er in den Haken *H* einschnappt. Durch Druck auf die Gummibirne wird dieser Haken pneumatisch ausgelöst und der Stift *St* bewegt sich in seine ursprüngliche Lage zurück, wodurch sich die Scheibe *S* auf und nieder bewegt und das Objektiv öffnet und sofort wieder schliesst.

Soll das Bild auf der Visirscheibe eingestellt werden, so drehe man den Stift *St* in der Pfeilrichtung nur so weit, bis der Dorn *J* von dem Hebelarme *L* festgehalten wird; ist das Einstellen erfolgt, so drehe man den Stift *St* weiter, bis derselbe in die Haken *H* einschnappt, bringe jedoch dann zuverlässig den Hebelarm *L* in seine frühere durch die Feder *M* fixirte Lage, worauf die Exposition erfolgen kann. Die Geschwindigkeit lässt sich zwischen $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{100}$ Sekunden auf 5 verschiedene Expositionszeiten bringen. Zum Zwecke der Regulirung ist es nothwendig, den Reiber *C*, welcher mit der Schraube *R* festgehalten wird, zu lockern, so dass derselbe nach abwärts geschoben werden kann. Nun lässt sich die Geschwindigkeit durch Drehen des Stiftes *St*, beziehungsweise durch Spannen der in der Trommel *T* befindlichen Spiralfeder nach Belieben steigern und nach jeder Umdrehung schiebt der Dorn *J* die mit den Zahlen 0—5 versehene Scheibe um eine

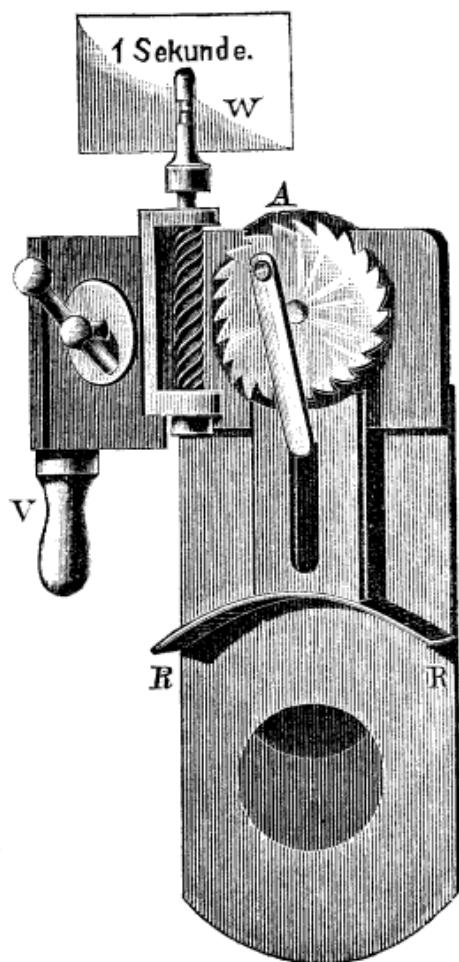


Fig. 141. Doppelschieberverschluss von Haake und Albers.

Nummer vor. Wenn der Dorn *J* mit der Zahl 5 zusammenfällt, so funktioniert der Verschluss am raschesten. Nach dem Reguliren darf man nicht vergessen, den Reiber *C* mittelst der Schraube *R* wieder in dessen ursprüngliche Lage zu bringen, nämlich ihn nach aufwärts zu schieben und festzuklemmen, sonst würde sich der Verschluss nach der Auslösung mehrere Male hinter einander öffnen und schliessen. Jedem Verschlusse werden zwei Blendscheiben *B* mit verschiedenen Ausschnitten beigegeben, die

durch Lüftung der Trommel *T* mit einander gewechselt werden können.

In den Figuren 144 und 145 ist ein ganz ähnlicher von Talbot konstruierter Verschluss noch deutlicher zur Anschauung gebracht.

Nach demselben Prinzipie von Grimston ist auch der in den Figuren 146 und 147 abgebildete Scheibenverschluss konstruiert. Aus Fig. 146 sehen wir wie der Verschluss gespannt wird, und aus Fig. 147 dass die Regulirung der Schnelligkeit hier nicht durch stärkeres Spannen der Spiralfeder sondern durch eine Bremse erfolgt, deren Backen auf die Axe jener Trommel wirken, welche die Spiralfeder enthält.

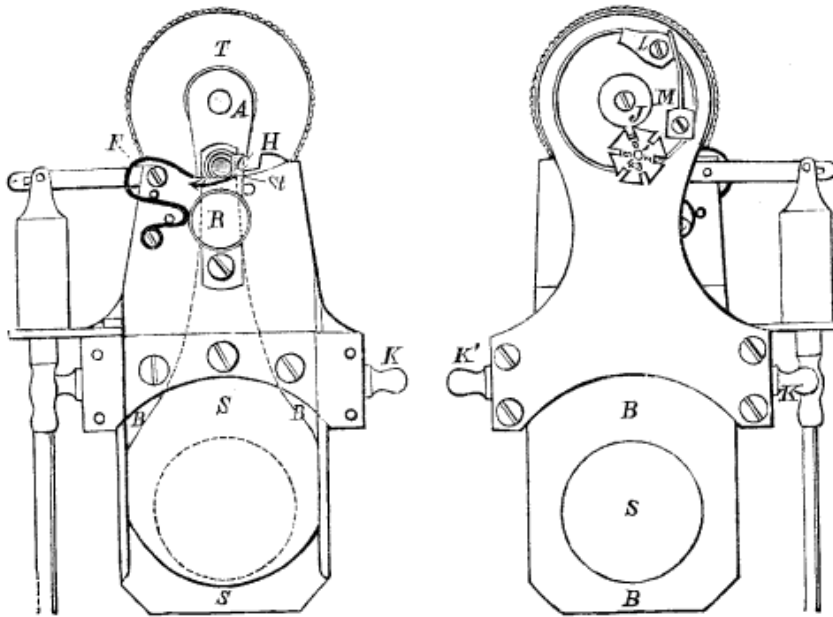


Fig. 142.

Fig. 143.

Scheiben- (Blenden-Schieber-) Verschluss von Moll.

Die Einrichtung ist sonst dieselbe wie früher beschrieben wurde und erfolgt auch hier die Auslösung pneumatisch.

Einen anderen Scheibenverschluss, von Wittmann konstruiert, finden wir in den Figuren 148, 149 und 150 dargestellt und zwar in Fig. 148 von vorn und geöffnet, in Fig. 149 von vorn und geschlossen und in Fig. 150 von rückwärts und geschlossen. Im Prinzipie ist er den früheren gleich, nur liegen seine Konstruktionstheile in einem Gehäuse, weshalb er nicht central, sondern nur vor dem Objektiv befestigt werden kann. Der Konstrukteur sagt Folgendes über diesen Verschluss:

Die Schnelligkeit kann durch Drehung der Trommel *a* an der Rückseite des Verschlusses in der Pfeilrichtung erhöht und durch

entgegengesetzte Drehung wieder vermindert werden, wobei die Nummern des unter der Trommel befindlichen Sternes zu berücksichtigen sind.

Beim Einstellen auf der matten Scheibe drehe man den vorderen Hebel *b* nach oben, biege den oberhalb der Trommel befindlichen Stift *c* vor denselben und verhindere dadurch das willkürliche Zurückfliegen dieses Hebels. Ist eingestellt, so drehe man den

Hebel *b* in der Pfeilrichtung weiter nach rechts, bis er einschnappt und festgehalten wird und vergesse nicht, den kleinen Stift *c* oben an der Trommel wieder zurückzudrücken.

Der Momentverschluss ist nun zum Gebrauche fertig. Durch einen kurzen kräftigen Druck auf den Gummiball wird die Feder gelöst, der Hebel *b* fliegt in seine ursprüngliche Lage zurück und die Platte wird hierdurch sehr kurze Zeit belichtet. Die kleine Schraube *d* dient zur besseren Befestigung an das Objektiv. Dieser Verschluss kann auch für längere Expositionen gebraucht werden, indem man auf der Vorderseite den mit *Z* bezeichneten Hebel *C* mit dem Daumen etwas nach rückwärts drückt bis er hörbar einschnappt; der Verschluss bleibt nun so lange geöffnet als der Druck auf den Ball anhält.

Will man den Verschluss wieder zu Moment-Aufnahmen benützen, so drücke man den Hebel an der auf der

Rückseite der Trommel befindlichen runden Platte, welche mit *M* bezeichnet ist, in seine ursprüngliche Lage zurück.

Recht sinnreich ist auch der Scheibenverschluss, der unter dem Namen Universal-Moment-Verschluss von Schroeder bekannt und in Figur 151 dargestellt ist. Wir folgen hier der Beschreibung des Konstrukteurs: Dieser in Messing hergestellte Verschluss, dessen Mechanismus in einem Gehäuse von geringem Volumen untergebracht ist, funktioniert gut, vermeidet jede Erschütterung der Camera und gestattet rasche Handhabung sowie unbegrenztes Exponiren.

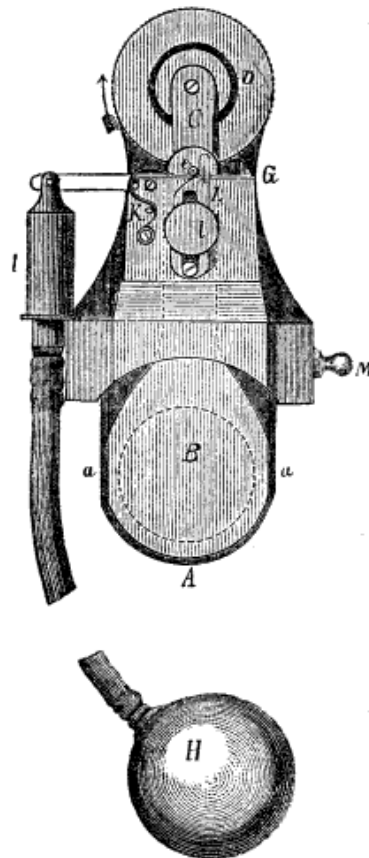


Fig. 144. Scheibenverschluss von Talbot.

Der Verschluss wird vor dem Objektiv auf die Fassung gesetzt und der Aufsetzring ist abschraubbar, wodurch also ein Wechseln mit Ringen von verschiedenem Durchmesser (für verschiedene Objektive) ermöglicht ist.

Zum Einstellen auf der Visirscheibe drehe man den Federknopf *a* soweit herum, bis die Verschlusscheibe *b* die Oeffnung freigiebt und setzt nun den an einer kleinen Kette befindlichen Stift *c* in das mit *d* bezeichnete Loch, wodurch das Zurückfliegen der Scheibe verhindert wird. Wenn eingestellt ist, so nimmt man den Stift heraus, wodurch die Scheibe *b* zurückgeht. Ein abermaliges Drehen des Federknopfes *a* um eine ganze Umdrehung so dass der Verschluss sich öffnet und wieder schliesst, macht denselben gebrauchsfertig.

Die Auslösung erfolgt auf die bekannte Weise pneumatisch.

Um längere Zeit belichten zu können, ziehe man die am Auslösungsarme befindliche Schraube *e* soweit an als zulässig und halte beim Exponiren den Gummiball so lange festgedrückt in der Hand als die Belichtung erfordert; erst das Freigeben des Balles schliesst den Verschluss. Ebenso löst man die Schraube *e*, wenn ein schnelleres Tempo erforderlich ist, was wohl beachtet werden muss. Die Regulirung der Geschwindigkeit wird durch Drehen des Federgehäuses nach links bewirkt, nachdem vorher der Sperrkegel, welcher die Spannung arretirt, ausser Funktion gesetzt wurde.

Der Scheibenverschluss, welcher in England unter dem Namen „Evolut“ bekannt und nach dem Princip von Grimston konstruirt ist, siehe Fig. 152, wird vor dem Objektiv befestigt. Der Verschluss besteht aus einer runden Scheibe, welche mit einem Rade durch eine Kurbel verbunden ist. An der Axe des Flügelrades ist eine Spiralfeder befestigt und durch eine ganze Drehung desselben wird die Scheibe gehoben und gesenkt und in dieser gespannten Lage durch Einschnappen eines Hebelarmes vor der an der Peripherie des Rades befindlichen Nase festgehalten. Die Auslösung erfolgt pneumatisch. Die Spannung der Spiralfeder kann durch Drehung des Schraubenkopfes vermehrt und hierdurch die

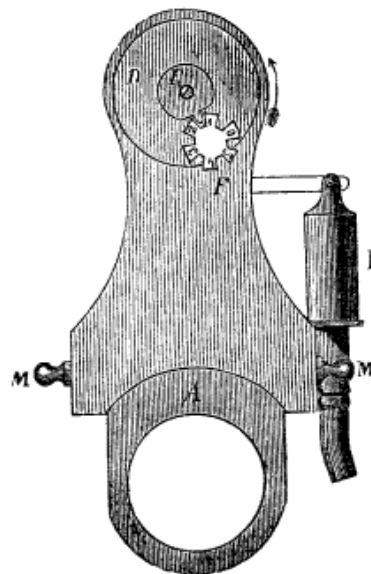


Fig. 145. Scheibenverschluss von Talbot.

Exposition regulirt werden. Eine Feder zwischen Rad und Scheibe sichert das zuverlässige Schliessen der Letzteren.

Zu den Scheibenverschlüssen mit rotirender Kurbelbewegung gehört auch der Repetirverschluss von Lechner, welcher zwischen den Blenden angebracht wird. Er ist sehr kompensiös und wenn man ihn einmal aufgezogen hat, so kann man circa 30 Expositionen hinter einander machen; es fällt also die Manipulation des erneuten Spannens nach einer Aufnahme ganz fort. Der Verschluss gestattet die Expositionszeit in engen Grenzen zu reguliren und belichtet den Vordergrund länger als den Hintergrund. Die Handhabung des in Fig. 153, 154 und 155 dargestellten Repetirverschlusses ist eine

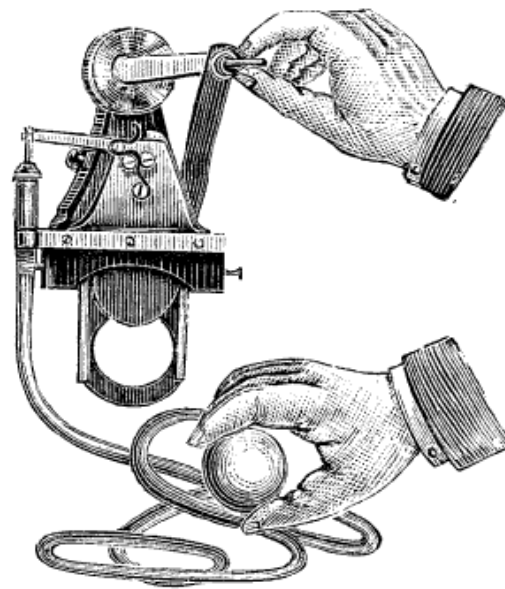


Fig. 146. Scheibenverschluss System Grimston.

einfache und folgendermassen zu bewirken:

Nachdem man den geränderten Schraubenkopf *a* (Vorderansicht) etwa 8—10 mal rechts herumgedreht hat, ist die Spannung des Verschlusses für 30 Aufnahmen geschehen. Durch Druck auf den Knopf *b* erfolgt die Exposition. Zum Reguliren der Geschwindigkeit hat man die mit Zahlen versehene Scheibe *c* zu drehen und zwar bedeutet 0 die grösste Geschwindigkeit, während die Zahl 5, wenn sie bei der daneben eingesetzten festen Schraube steht, eine deutlich be-

merkbare Verlangsamung des Verschlusses verursacht.

Hat man Daueraufnahmen zu machen, so wird der Hebel *d* nach links bewegt (so weit es geht), damit der Verschluss offen steht und man auf der Visirscheibe einstellen kann. Um den Verschluss wieder für Momentaufnahmen benützen zu können, wird der Hebel nach rechts zurückbewegt.

Der Druck- oder Auslöschknopf *b* steht mit dem auf der Rückseite befindlichen Stahlhebel *e* direkt in Verbindung. Dieser Stahlhebel gestattet durch Auf- und Abheben der Scheibe *f* abwechselnd Hemmung und Auslösung (genau wie in der Ankeruhr) dadurch zu ertheilen, dass an der Peripherie der Scheibe eine Nase vorsteht, welche entweder von dem Stahlhebel (Anker) festgehalten oder beim Drücken auf den Knopf *b* freigelassen wird.

Nahe am Rande der Scheibe ist der Verschlusschieber *g* angeschraubt, welcher der Drehung der Scheibe genau folgen muss und bei einer halben Umdrehung soweit aus der Objektivfassung hervorragt, dass die Oeffnung frei ist. Hieraus folgt die Möglichkeit, mit dem Verschluss Daueraufnahmen machen zu können. Wird nämlich der Hebel *d* gegen die Scheibe bewegt, so hält er dieselbe vermittels der Nase und einer am Ende des Hebels *d* befindlichen Schraube auf, so dass der Verschluss offen steht. Bei einer ganzen Umdrehung der Scheibe *f* ist also der Verschluss auf- und zugegangen. Die Regulirbarkeit dieses höchst sinnreichen und praktischen Verschlusses beruht auf Bremsung der Scheibe *f* durch die Stahlfeder *h*, welche mittels der eingetheilten Schraube *c* mehr oder weniger gegen die Stahlscheibe *f* gedrückt wird.

Bemerkenswerth wegen seiner Einfachheit ist der Scheibenverschluss mit geradliniger Bewegung von Cadett, dargestellt in Figur 156, wobei der mit einer Spiralfeder verbundene Winkelhebel einen Schieber rasch auf- und abwärts bewegt. Der Verschluss ist sehr leicht und bequem, wird vor dem Objektiv befestigt und pneumatisch ausgelöst.

Von gleicher Einfachheit und Leichtigkeit ist der Scheibenverschluss mit geradliniger Bewegung von Lancaster, siehe Figur 157, welcher aus Hartgummi oder trockenem Holz besteht. Durch eine rechts unten befindliche Spiralfeder wird ein Schieber vermittelst eines Hebels nach oben geschnellt und daselbst angekommen, durch eine zweite obere Feder wieder niedergedrückt. Die Auslösung kann pneumatisch oder mit der Hand erfolgen.

Der in Figur 158 abgebildete Scheibenverschluss von Watson, bei dem Scheibe und Grundbrett aus Hartgummi, die Schienen und Hebel aber aus Messing erzeugt sind, wird vor dem Objektiv befestigt. Er ist in natürlicher Grösse dargestellt. Der Verschluss kann für sehr kurze und längere Expositionen verwendet werden. Je stärker das Gummiband gespannt ist, desto rascher geht die Belichtung vor sich. Die Auslösung erfolgt durch Druck auf den geraden Hebel. Für lange Expositionen wird der Verschluss mit der Hand geöffnet und geschlossen. Die Figur erläutert im übrigen genügend die einfache Konstruktion.

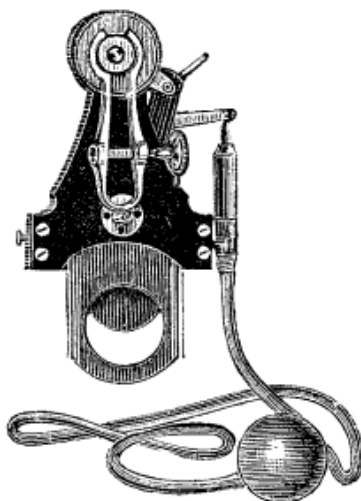


Fig. 147. Scheibenverschluss
System Grimston.

Ein wegen seiner Einfachheit höchst merkwürdiger Verschluss ist der Scheibenverschluss von Mayfield, siehe Figur 159.

Er ist aus Metall in sehr dünner und kompensiöser Form erzeugt und wird vorn am Objektiv befestigt. Durch den Druck auf den Kautschukball hebt sich im links befindlichen Metallcylinder ein Stempel und mit ihm die durch einen gebogenen Draht verbundene dünne Blechscheibe, welche das Objektiv öffnet und schliesst. Dasselbe bleibt so lange geöffnet, als der Druck auf den Ballen anhält. Die schnellste Exposition beträgt ungefähr $\frac{1}{16}$ Sekunde.

Unter den Scheibenverschlüssen nimmt einen hervorragenden Platz der in neuester Zeit konstruirte dem früher beschriebenen nicht unähnliche Universal-Zeit- und Moment-Verschluss von

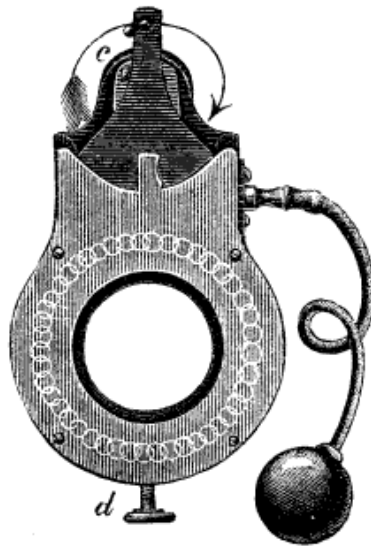


Fig. 148.

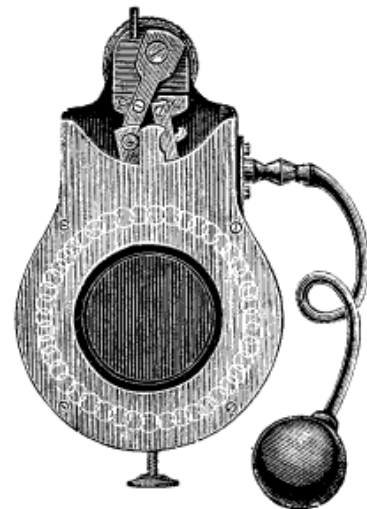


Fig. 149.

Scheibenverschluss von Wittmann.

Ney ein. Derselbe ist in Figur 160 in der äusseren Ansicht am Objektiv dargestellt und wäre besser als einfacher Schieberverschluss zu bezeichnen. Die Fig. 161 zeigt ihn in der rückwärtigen Ansicht und die Fig. 162 von vorn und zum Wechseln der Scheibe *B* geöffnet resp. zum Befestigen am Objektiv bereit. Das Konstruktionsprinzip dieses Verschlusses ist insofern dem früheren ähnlich, als zur Bewegung des höchst einfachen Mechanismus keinerlei Federn, Gummibänder oder andere Hilfskräfte Verwendung gefunden haben, sondern dieselbe lediglich durch komprimirte Luft bewirkt wird. Der Mechanismus ist aus diesem Grunde keiner Abnutzung unterworfen. Der Verschluss wird in dem Blendenschlitz des Objectives befestigt, ohne letzteres einer erheblichen Aenderung zu unterziehen. Er besteht im wesentlichen aus dem oberen und

unteren Gehäuse *G*. An dem oberen befindet sich rückwärts das Rohr *C*, welches im rechten Winkel mit einem zweiten, senkrecht stehenden Rohr verbunden ist. Auf diesem schiebt sich sehr leicht und fast ohne Reibung die dünne und oben geschlossene Blechhülse *R*. An der Hülse *R* ist der Stiel eines dünnen mit horizontalem Spalt versehenen Blechschiebers *S* mittelst der Schraube *M* befestigt. Uebt man nun auf den Ballon einen Druck aus, so wird durch die komprimirte Luft die Hülse *R* in die Höhe geschleunigt. Mit ihr bewegt sich der Schieber und dessen Spalt rasch nach aufwärts und belichtet hierbei die Platte. Damit er nicht wieder zurückfällt, wird die Nase *N* der Hülse *R* in der höchsten Stellung durch eine leichte Feder *F* gefangen. Dem Verschluss sind mehrere Schieber mit verschieden breitem Spalt zum Auswechseln beigegeben, damit man die Länge der Belichtung reguliren kann. Die kürzeste Exposition dürfte hierbei etwa $\frac{1}{200}$ Sekunde betragen. Für längere Momente und beliebig währende Daueraufnahmen wird ein kürzerer Schieber, eine Scheibe *Z* ohne Spalt, siehe Figur, beigegeben. In diesem Falle wird die Feder *F* ausser Aktion gesetzt, indem man den Knopf *K* in die Höhe schiebt (Fig. 162). Erfolgt nun ein Druck auf den Ballon, so fliegt die Scheibe in die Höhe und bleibt, da sie durch keine Feder aufgefangen wird, nur so lange oben als der Druck anhält. Sobald man damit nachlässt, fällt die Scheibe wieder nach abwärts und schliesst das Objektiv. Dieser Verschluss ist sehr beachtenswerth.

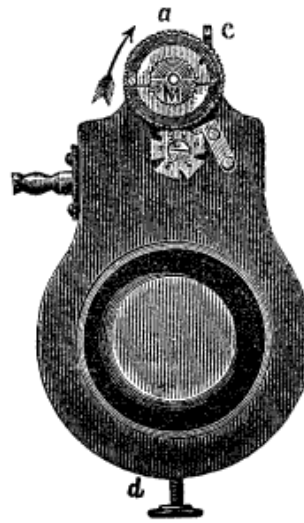


Fig. 150. Verschluss von Wittmann.

4. Klappen-Verschlüsse.

Wir unterscheiden im allgemeinen solche mit einfacher, mit doppelter Klappe und kombinirte Klappen-Systeme.

In den Figuren 163 und 164 ist der Klappenverschluss von Guerry mit einfacher Klappe abgebildet. Er besteht aus einem kleinen, leichten Kästchen, welches sowohl vor wie hinter dem Objektiv befestigt werden kann und in Folge der langen Klemmschraube *F* auch für Objektive verschiedenen Durchmessers verwendbar ist. *A* stellt das Objektivbrett vor und bei *B* wird der Schlauch durch dasselbe geleitet, wenn der Verschluss hinter dem Objektiv angebracht werden soll. Bei *C* mündet der Schlauch in einen länglichen

David und Seolik, Moment-Photographie.

Hohlraum des Kästchens, wo eine Art Blasebalg gelagert ist, der im Momente des Druckes auf die Kautschukbirne mit Luft gefüllt wird, sich ausdehnt und hierdurch einen mit der Klappe verbundenen Hebel in Bewegung setzt. Sobald der Druck auf die Kautschukbirne *D* nachlässt, schliesst sich wiederum die Klappe. Sperrt man während des Druckes den Messinghahn der Birne, so bleibt der Verschluss beliebig lange geöffnet. Die kürzeste Exposition beträgt circa $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ Sekunde, weshalb sich dieser auch geräuschlos arbeitende Verschluss mehr für Aufnahmen im Atelier eignet.

Von den Doppelklappenverschlüssen ist der einfachste jener von Braun, siehe Figur 165. Die Klappen sind vermittelt zweier Rollen, über welche ein Bindfaden oder eine Darmsaite läuft, mit einander verbunden und

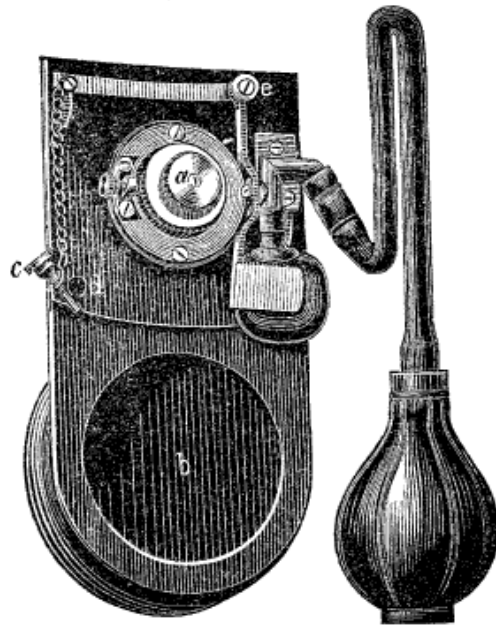


Fig. 151. Scheibenverschluss von Schroeder.

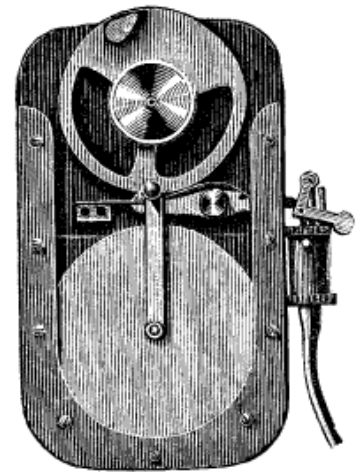


Fig. 152. Scheibenverschluss „Evolut“.

bewegen sich in gleicher Richtung. Die Bewegung wird durch Drehung eines länglichen Knopfes mit den Fingern hervorgerufen, weshalb beim Öffnen und Schliessen vorsichtig manipuliert werden muss. Auch dieser Verschluss ist nur für ruhige Momentaufnahmen im Atelier geeignet.

Bequemer und zuverlässiger in jeder Beziehung ist der Doppelklappenverschluss, System Guerry-Braun, der vor dem Objektiv befestigt wird, Fig. 166. Er beruht auf dem gleichen Prinzip wie der Vorhergehende, dagegen besitzt er 2 Deckel, welche im Innern von einander absolut unabhängig, äusserlich aber vermittelt zweier Rollen und einem starken Bindfaden verbunden sind. In Folge dieser Einrichtung kann der Apparat auf 3 verschiedene Arten angewendet werden.

1) Wenn man die Kautschukbirne presst, öffnet der äussere Deckel das Objektiv, während der innere dasselbe sofort wieder schliesst. Je nach dem Druck, der auf die Birne ausgeübt wird, geht diese Manipulation langsamer oder rascher vor sich und zwar ohne irgend welche Einschränkung der Wirkung des Lichtes auf die empfindliche Platte und ohne die Camera zu erschüttern.

2) Durch Anwendung der an der oberen Rolle angebrachten Stellgabel kann entweder der innere oder der äussere Deckel zuerst geöffnet oder geschlossen werden, je nachdem man die obere oder untere Partie des Negativs länger oder kürzer belichten will.

3) Bei trüber Witterung bedient man sich nur des äusseren Deckels, indem man den Bindfaden an der unteren Rolle losmacht

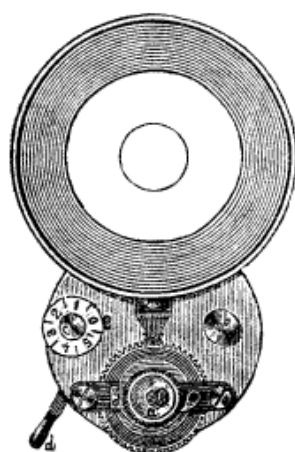


Fig. 153.

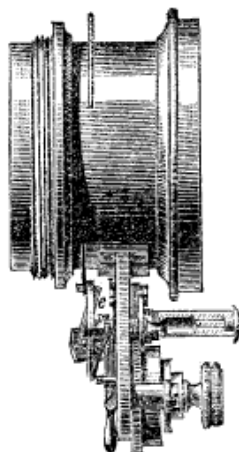


Fig. 154.

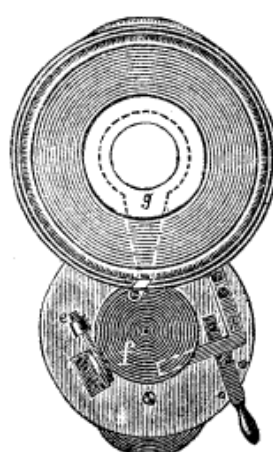


Fig. 155.

Repetirverschluss von Lechner.

und hierdurch eine längere Exposition mit Längerbelichtung des Vordergrundes erzielt.

Dieser Verschluss eignet sich, wie mehr oder weniger alle Klappenverschlüsse, ganz besonders für Atelierzwecke.

Sinnreich in der Konstruktion ist auch der Klappen-Chronoskop-Verschluss von Stirn für Zeit- und Momentaufnahmen, siehe Figur 167. Bei Zeitaufnahmen wird durch ein mechanisches Uhrwerk die Expositionszeit von 1—50 Sekunden ganz unabhängig und selbstthätig bewirkt. Vermittelst eines Zeigers wird die Zeit der Exposition vorher gestellt; durch Ziehen an einer Schnur erfolgt die Auslösung. Eine Klappe öffnet das Objektiv und eine andere schliesst es von selbst zur gewünschten Zeit. Für kurze Momentaufnahmen funktioniert dieser Verschluss zu langsam, er eignet sich besser für gleichmässig gewünschte Daueraufnahmen. Auch wäre es vorthail-

9*

hafter, wenn der Verschluss pneumatisch auslösbar wäre, um den Apparat keinen Erschütterungen auszusetzen.

Zu den Doppelklappenverschlüssen müssen wir auch den Thürverschluss von Czerny zählen, siehe Figur 168 und 169. Er ist aus Hartgummi erzeugt und die mechanischen Bestandtheile liegen geschützt im unteren Gehäuse. Durch Verstellen eines äusseren Hebels kann die Expositionsdauer regulirt werden. Die Platte wird nicht ganz gleichmässig belichtet werden, weil die Klappen sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Die Auslösung erfolgt

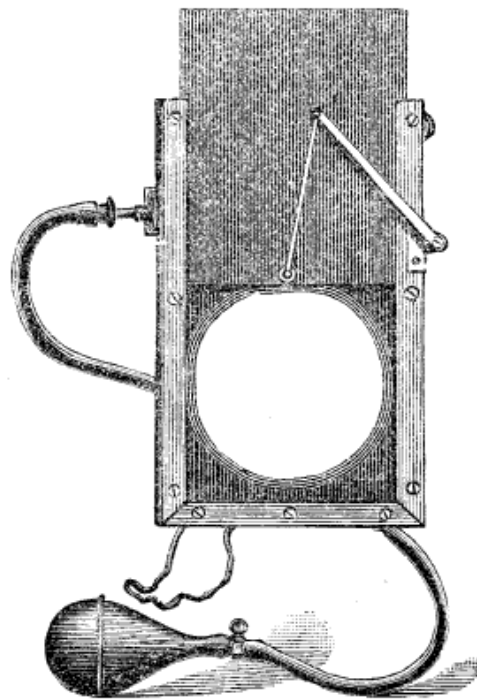


Fig. 156. Scheibenverschluss von Cadett.

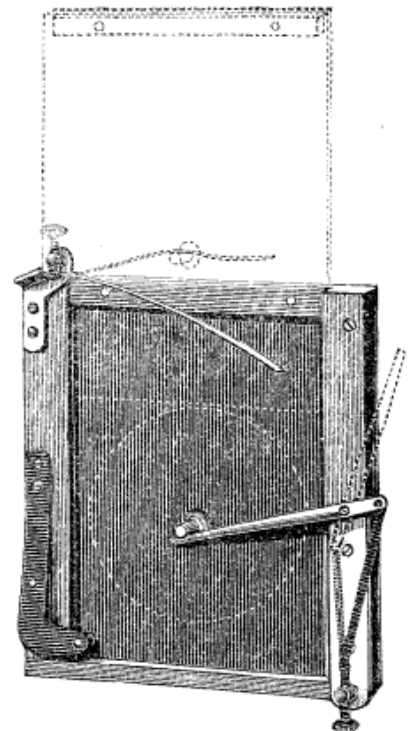


Fig. 157. Scheibenverschluss von Lancaster.

pneumatisch und ist dieser etwas voluminöse Verschluss nur für Atelierzwecke brauchbar.

Der Klappenverschluss „Economic“ ist in der Figur 170 dargestellt. Es ist ein zierlicher Verschluss mit Federwirkung, der durch Berührung einer Feder mit der Hand ausgelöst wird. Um Erschütterungen vorzubeugen, ist ein solides Stativ und eine ebensolche Camera nothwendig.

Ein sehr einfacher und origineller Klappenverschluss ist jener von Taylor, siehe Figur 171.

Es ist kein eigentlicher Momentverschluss sondern mehr eine Vorrichtung, um die Exposition durch den Deckel zu ersetzen und

das Oberlicht von den Linsen abzuhalten. Seine kürzeste Belichtungszeit dürfte ungefähr $\frac{1}{10}$ Sekunde betragen. Die Klappe ist durch eine lange Spiralfeder mit einem Holzgriff verbunden, welcher in der Hand gehalten wird und durch leichtes Drehen des Handgelenkes das Öffnen und Schliessen der Klappe bewirkt. Letztere kann somit nach Belieben gehoben oder gesenkt werden. Der Verschluss

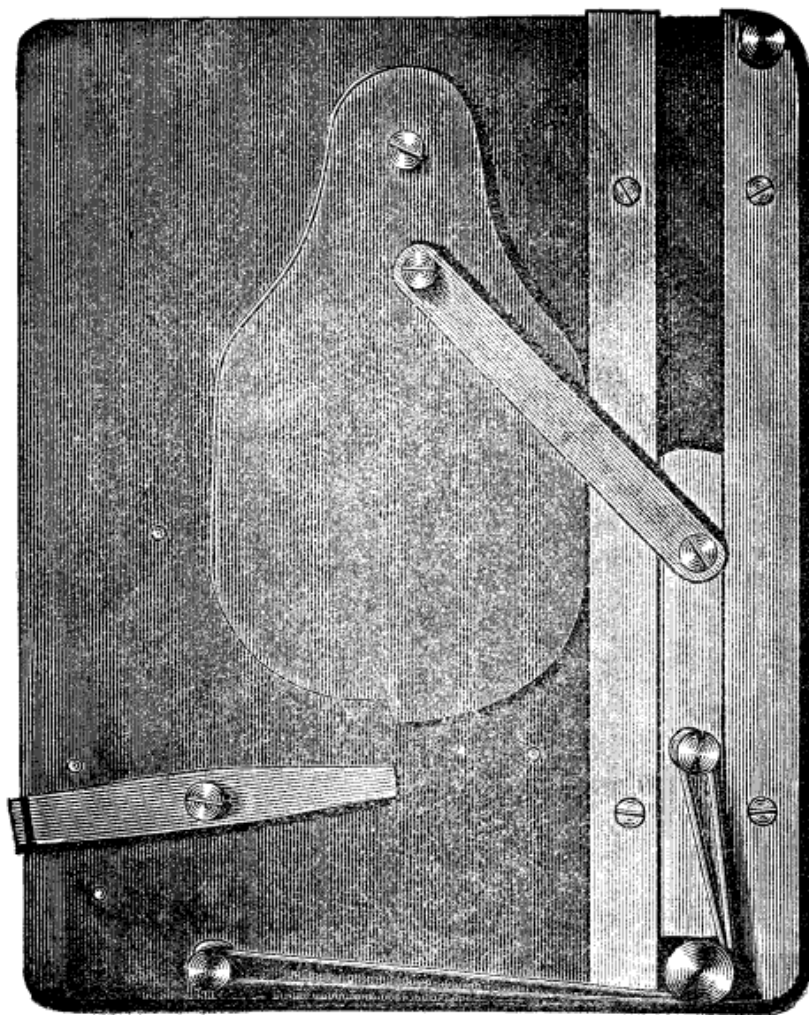


Fig 168. Scheibenverschluss v. Watson.

verursacht keine Erschütterung der Camera und dürfte sich für Atelierzwecke recht gut eignen.

Ein in England sehr beliebter Verschluss ist der unter dem Namen „Phantom“ im Handel erscheinende kombinierte Klappen- und Fallschieberverschluss, siehe Figur 172. Zum Spannen desselben dreht man die Klappe mittelst des Schraubenkopfes nach aufwärts, lüftet mit dem Daumen oder Fingernagel ein wenig die links unten und seitwärts befindliche Feder, zieht hierauf den ober-

halb befindlichen Schieber in die Höhe und schliesst wiederum die Klappe. Will man Letztere allein benutzen, so versichert man den Schieber mittelst des rechts oberhalb angebrachten Stiftes. Andernfalls öffnet sich die Klappe und im selben Augenblicke fällt hinter ihr der durch Gummischnüre beschleunigte Schieber, um sofort die Oeffnung wieder zu schliessen. Schliesslich kann man die Klappe auch ganz ausschalten und den Fallschieber allein wirken lassen, dessen Schnelligkeit durch Entfernung der Gummischnüre

sich mässigen lässt. Die Auslösung erfolgt pneumatisch. Wo es sich um Wiedergabe dunklen Vordergrundes und breiter Wolkenmassen

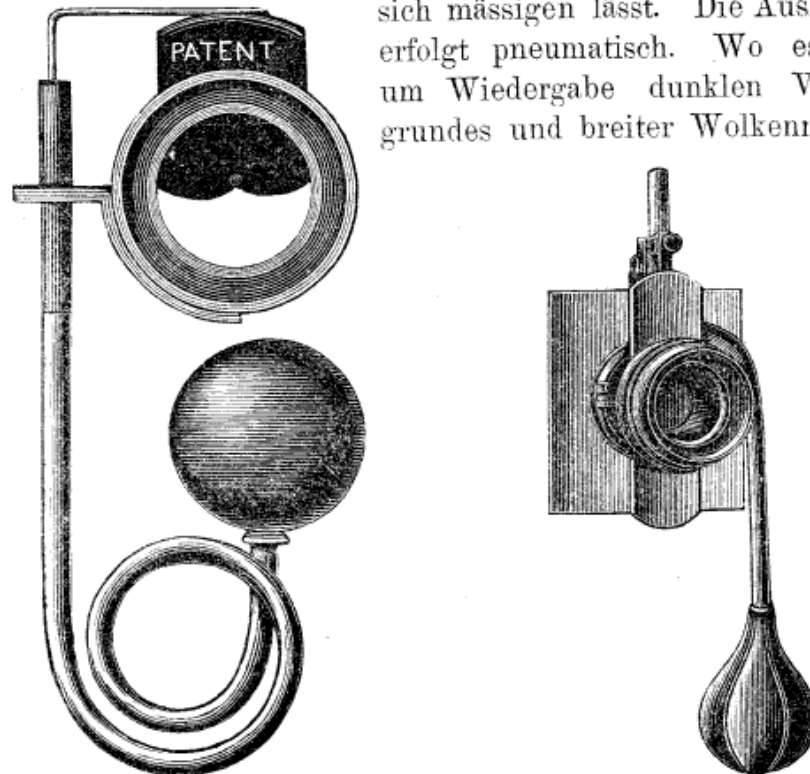


Fig. 159. Scheibenverschluss von Maifield. Fig. 160. Universalverschluss v. Ney am Objektiv.

in Landschaften handelt, ist dieser Verschluss von vorzüglicher Wirkung.

Einen ebenfalls kombinierten Klappen- und Fallschieberverschluss englischen Ursprungs finden wir in der Figur 173 und 174 dargestellt.

In Figur 173 ist der Verschluss theilweise geöffnet, dann geht er über in die Stellung von Fig. 174.

Auf der Seite ist ein zeigerartiger Hebel, welcher die Expositionszeiten regulirt. Für Momentaufnahmen wird der kleine Hebel am Boden auf das Wort „inst“ gestellt und für Dauerexpositionen auf das Wort „hand“. Das eigenthümliche dieses Verschlusses ist, dass Klappe und Fallschieber in einem einzigen Stücke vereinigt

sind. Der lange rechtsseitige Hebel zeigt in beiden Figuren das Einschnappen in den Obertheil der Klappe, wenn sie in der gewöhnlichen Weise fällt bis zur Auslösung. Diese erfolgt pneumatisch. Genannter Verschluss ist für Landschaftsaufnahmen mit Wolkeneffekten sehr empfehlenswerth.

Einen unter dem Namen „Phoenix“ bekannten kombinierten Klappen- und Fallverschluss veranschaulichen uns die Figuren 175 und 176.

Ersterer ist für pneumatische, letzterer für Auslösung mit der Hand eingerichtet. Um ihn als Klappenverschluss allein zu be-

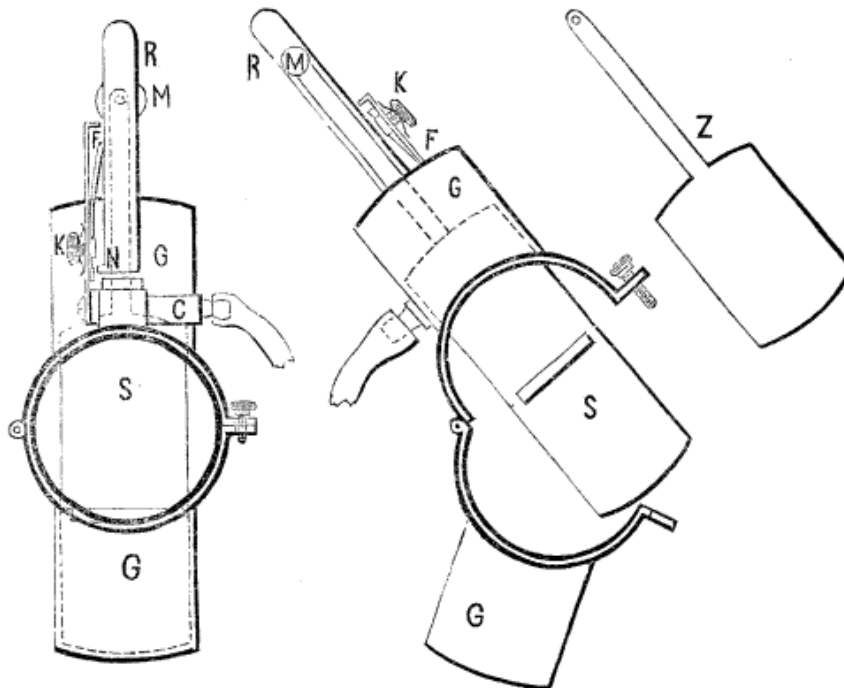


Fig. 161. Universalverschluss von Ney.
Ansicht von rückwärts.

Fig. 162. Universalverschluss von Ney.
Ansicht von vorne.

nützen, hebt man mittelst des Schraubenkopfes *G* die Klappe *B* in die Höhe, lüftet die Feder *H* und schiebt das Fallbrett *A*, welches man mit der Schraube *N* festklemmt, nach aufwärts. Nun wirkt die Klappe allein, und deren Bewegung kann durch das Gewicht *D*, indem es in verschiedene Winkelstellungen zum Hebelsarm *C* gebracht wird, nach Belieben beschleunigt werden. Soll das Fallbrett *A* mitwirken, so lüftet man die Schraube *N* und nun wird dasselbe entweder sofort fallen, wenn es durch Heben des Deckels *B* hinter der Spindel *E* passiren kann oder erst dann, wenn der Druck auf die Kautschukbirne aufhört. Zu diesem Zwecke ist der Hebel *T* durch eine Schnur mit *P* verbunden. *T* wird mittelst Luftdruck durch

den Stempel nach abwärts gedrückt und bringt dadurch die Klappe zum Oeffnen; gleichzeitig wird aber durch die Schnur auch *P* niedergedrückt und verhindert dadurch das Fallen der Klappe *A* so lange, als der Druck auf den Ballen anhält.

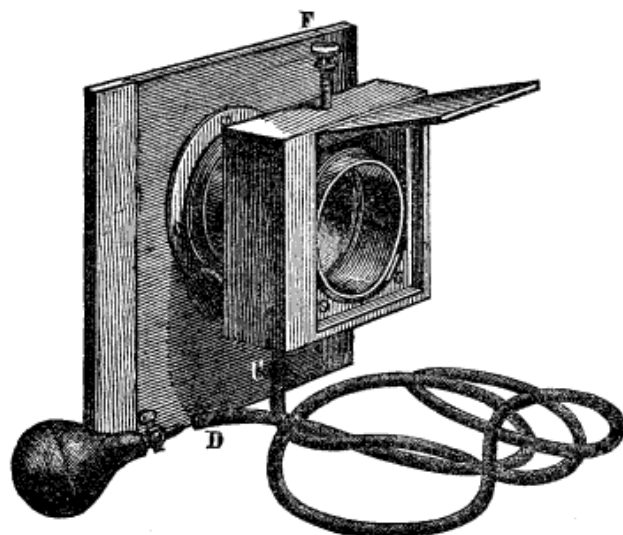


Fig. 163. Klappenverschluss von Guerry, vor dem Objektiv.

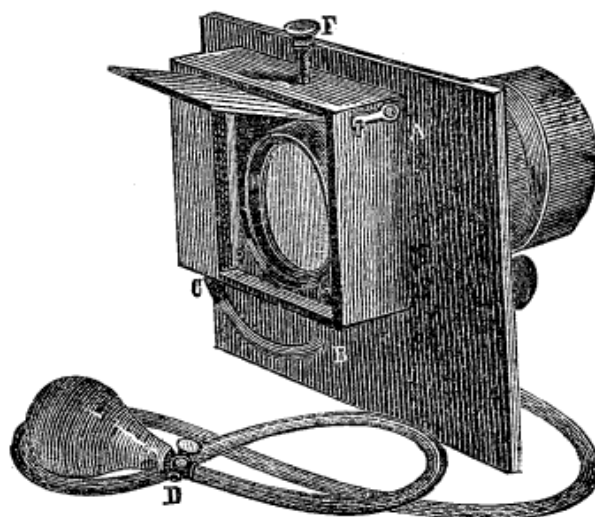


Fig. 164. Klappenverschluss von Guerry, hinter dem Objektiv.

Für momentane Belichtungen wird diese Schnur abgenommen; alsdann fällt der Schieber *A* gleichzeitig mit dem Oeffnen der Klappe. Dessen Bewegung kann durch Anbringen von Gummischnüren noch bedeutend beschleunigt werden, während die schnellste Bewegung der Klappe durch Entfernen des Gewichtes *D* mittelst der Schraube *F* erreicht wird.

Dieser Verschluss gestattet viele Variationen bezüglich der Expositionsdauer und der Art der Belichtung, erschüttert die Camera nicht und ist aus diesen Gründen zu empfehlen.

Zu den raschest wirkenden Doppelklappenverschlüssen gehört jener von Funnell, siehe Figur 177, 178 und 179.

In ersterer Figur ist er geschlossen (mit dem Zeiger auf Null gestellt), in der zweiten zum Einstellen geöffnet und in der dritten zum Exponiren bereit. Der Verschluss besteht aus 2 dünnen Metallplatten und der Himmel kann durch verschiedene Winkelstellung

der unteren Klappe beliebig lang belichtet werden. Zum Spannen des Verschlusses wird die untere Klappe mit dem rechtsseitigen unteren Knopfe nach abwärts gedreht und in dieser Lage durch Drehen des linksseitigen Knopfes gehalten. Ein kleiner, in der Figur nicht sichtbarer Hebel an der Rückseite des Instrumentes wird niedergedrückt und hierdurch die obere innen mit Sammt gefütterte Klappe in ihrer Lage vor dem Objektiv gesichert. Durch die pneumatische Auslösung schnellt die obere Klappe in die Höhe und bleibt als Wolkenblende stehen, während gleichzeitig die untere Klappe nach aufwärts schnellt. Die Längerblicke ist hierbei eine beabsichtigte. Ist der Zeiger auf Null gedreht, so ist die Exposition eine äusserst rasche, doch kann sie auch bis auf 5

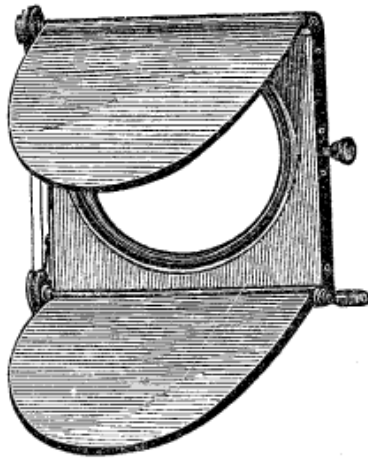


Fig. 165. Doppelklappenverschluss
von Braun.

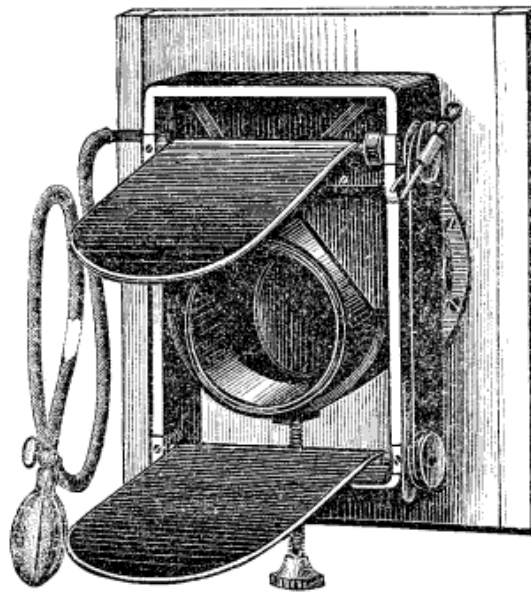


Fig. 166. Doppelklappenverschluss System
Guerry-Braun.

Sekunden verlängert und durch Drehung eines Hebels noch beliebig ausgedehnt werden.

Die Figur 180 zeigt die Seitenansicht der Klappen in schematischer Darstellung. In der ersten Stellung sehen wir die Lage der Klappen bei Längerblicke des Vordergrundes. In der zweiten Stellung erfolgt die Belichtung gleichmässiger, in der dritten wird die Exposition der Wolken auf ein Minimum reduziert und in der letzten Stellung ist die Lage der Klappen nach vollendeter Exposition dargestellt. Der Verschluss ist sehr solide und praktisch, funktioniert sicher und ohne Erschütterung der Camera.

5. Die zweitheiligen Verschlüsse.

Als Typus dieser Kategorie nennen wir den Doppelverschluss von Czerny. Er wird vor dem Objektiv befestigt und besteht aus 2 Theilen oder Flügeln, welche sich von der Mitte aus öffnen. In der Figur 181 sehen wir ihn in der Vorderansicht. Figur 182 zeigt den inneren Mechanismus, welcher folgendermassen*) funktioniert. Vor der Aufnahme wird durch Rechtsdrehung des Knopfes *A* die mit demselben verbundene Nuss *a* so weit gedreht, dass der Sperrhaken *b* in den Endzahn derselben eingreift. Hierbei wird einerseits mittelst des gegliederten Hebels *c* die Feder *d* gespannt,

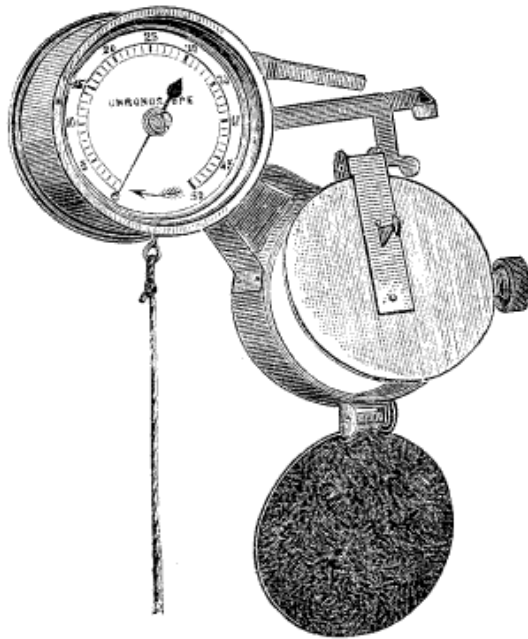


Fig. 167. Chronoskopverschluss von Stirn.

andererseits werden mittelst des doppelarmigen Hebels *e* zwei Schieberplatten *SS₁* aus einander und wieder zusammen geschoben, so dass sie die in Figur 182 dargestellte Lage annehmen; nur hat dann die Verbindungsstange *f* eine andere Stellung. Die Exposition erfolgt durch einen Druck auf die Gummibirne *B*, wodurch die Kautschukmembrane *g* im Gehäuse *C* ausgedehnt und der Sperrhaken *b* ausgelöst wird. Die Feder *d* bewirkt nun mittelst des Hebels *c* die Zurückdrehung der Nuss *a* und diese wieder mittelst des doppelarmigen Hebels *e* das Auseinanderschieben und Schliessen der Schieberplatten *SS₁*. Auf diese Weise erfolgt eine Exposition von ca. $\frac{1}{30}$ Sek.

Zum Einstellen auf der Visirscheibe wird der Knopf *A* nur so weit gedreht, dass der Sperrhaken in den ersten Zahn der Nuss *a* eingreift, wodurch die Schieberplatten die Objektivöffnung freihalten. Zum Schliessen genügt wieder ein Druck auf die Gummibirne.“

Der Verschluss ist aus Hartgummi erzeugt und funktioniert sicher; die Handhabung ist eine sehr einfache und die Camera wird nicht erschüttert.

Bei dem Duplex-Verschluss von Harbers-Bachmann, siehe Fig. 183, öffnen sich die beiden Flügel gleichfalls von der Mitte aus.

*) Pizzighelli. Photogr. Corresp. 1883 Seite 138.

Er wird vor dem Objektiv angebracht, pneumatisch ausgelöst und nach der Gebrauchsanweisung folgendermassen gehandhabt:

Nachdem der Verschluss mittelst des an seiner Rückseite befindlichen Ringes aufs Objektiv gesteckt und durch Andrehen der Schraube ordentlich befestigt ist, kann für die Einstellung des Oeffnens des Objektivs erfolgen, was dadurch geschieht, dass man den Gummiballen *r* sanft drückt und gleichzeitig den Hebel *dd* nach unten bringt, bis die Verschlussplatten völlig offen sind; in dieser Stellung bleibt der Verschluss stehen, bis eingestellt und zur Aufnahme geschritten werden soll. Vor derselben ist das Ob-

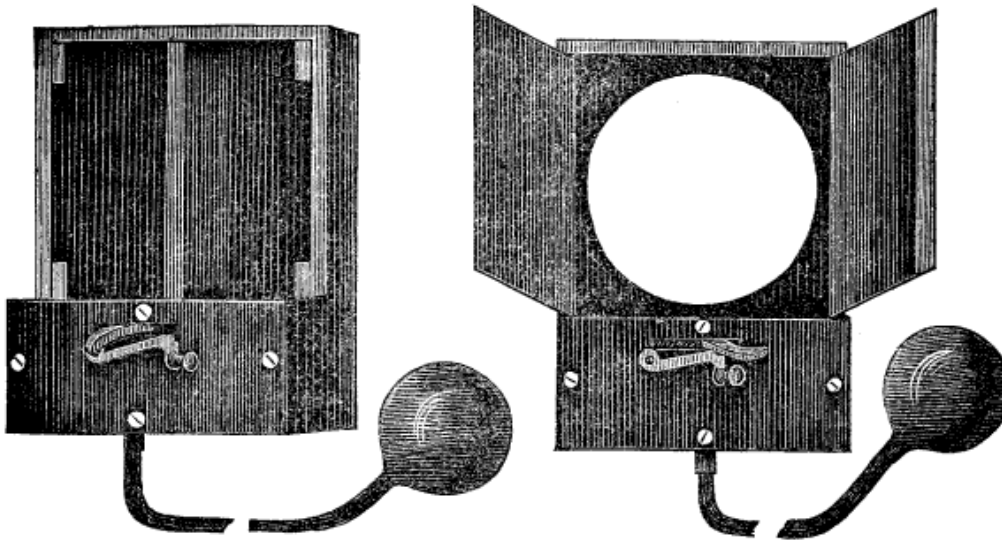


Fig. 168.

Thürverschluss von Czerny.

Fig. 169.

jektiv zu schliessen durch weiteres Abwärtsbringen des Hebels *dd*, bei wieder gleichzeitigem Drücken des Gummiballens. Nunmehr ist der Verschluss fertig für Momentaufnahmen. Das Oeffnen und Schliessen desselben erfolgt durch einmaliges kurzes Drücken des Gummiballens.

Soll der Verschluss für längere Exposition dienen, so ist nach erfolgter Fertigstellung für Momentaufnahme einfach der kleine Hebel *k* in die Höhe zu drehen (punktirte Stellung *i*). Ein kurzer Druck auf den Gummiballen bewirkt nun die Oeffnung des Verschlusses, die so lange anhält, bis ein zweiter kurzer Druck des Gummiballens die Schliessung bewerkstelligt.

Da der Verschluss durch ein gegenseitig wirkendes Flügelpaar funktionirt, so ist eine Erschütterung der Camera während der Exposition ausgeschlossen. Der Federarm *F* dient zum Anspannen der Feder zur Regulirung der grösseren oder geringeren Geschwindigkeit des Moment-Verschlusses.

Der zweitheilige Verschluss von Watson, den wir in der Figur 184 zur Darstellung bringen, zeichnet sich durch seine sinnreiche und einfach solide Konstruktion aus. Die beiden rachenartigen Flügel öffnen sich von der Mitte aus. Wenn der scheerenförmige Hebel so lange niedergedrückt wird, bis dessen Schenkel, wie in der Figur, horizontal stehen, so ist der Verschluss zum Einstellen

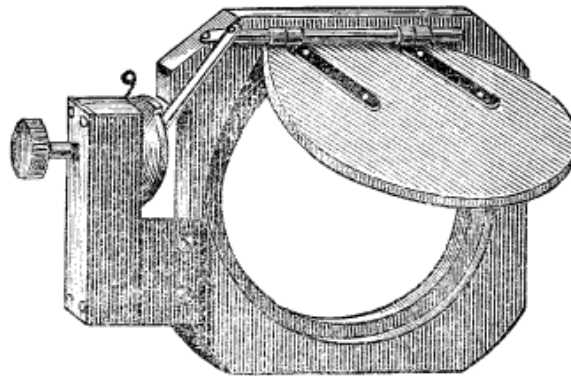


Fig. 170. Einfacher Klappenverschluss „Economic“.

geöffnet; zieht man den Hebel weiter nach abwärts, so schliessen sich wieder die beiden Flügel und der Verschluss ist gespannt, wobei dann der unten befindliche kleine Schnapphebel in einen knopfartigen Ansatz des Scheerenhebels eingreift. Durch gelinden Druck auf den Untertheil des Schnapphebels wird der Verschluss, dessen Spannung durch ein starkes Gummiband erzielt wird, ausgelöst. Nach der Auslösung nehmen die beweglichen Theile des Verschlusses die in der Figur punktirte Lage an.

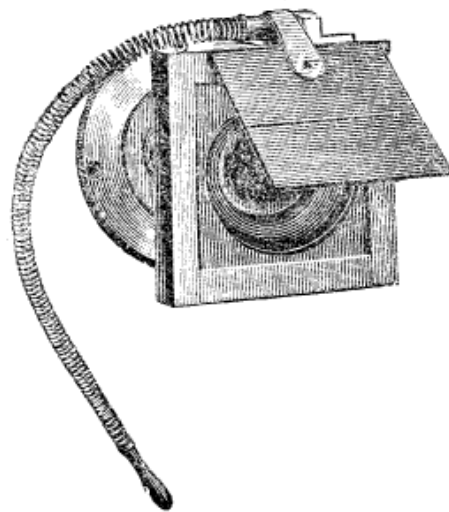


Fig. 171. Einfacher Klappenverschluss von Taylor.

6. Rouleau- und Vorhang-Verschlüsse.

In Figur 185 haben wir Braun's inneren Rouleau-Verschluss dargestellt, der hinter dem Objektiv angebracht wird. Er funktioniert ruhig und sicher und belichtet den Vordergrund etwas länger, was von Vortheil ist. Das Rouleau wird durch eine Gummischnur, die sich um die untere Walze wickelt, auf- und abwärts bewegt,

In der Messinghülse am Vordertheil des Objektivbrettes befindet sich ein Gummibalg, der durch Druck auf die Kautschukbirne ausgedehnt wird und einen Kolben mit einer Kolbenstange vor sich herschiebt. Am Ende der Stange ist eine Darmsaite befestigt, welche mit einigen Windungen um eine Rolle gewickelt ist, die an erwähnter Walze sitzt. Durch das Hin- und Hergehen der Kolbenstange dreht sich

die Walze mit der Gummischnur und bewirkt dadurch das Auf- und Abgleiten des Vorhanges.

Bei längerer Exposition wird durch Einstellen der Feder *a* in die Oeffnung *b* das Zurückgehen des Stempels verhindert und das Objektiv hierdurch beliebig lange offen gehalten.

Der Gang des Rouleau ist ein so sanfter, dass nicht die geringste Erschütterung der Camera eintreten kann und dürfte dieser Verschluss vornehmlich für Atelierzwecke vorzüglich geeignet sein und besonders für Cameras, wo er innerhalb derselben befestigt werden kann.

Ein in England sehr beliebter und verbreiteter Verschluss ist der Rouleauverschluss von Kershaw, siehe Figur 186, welcher vor dem Objektiv befestigt wird. In der Figur ist er zum Einstellen theilweise geöffnet.

Er besteht im Allgemeinen aus einer oberen und einer unteren Rolle, über welche sich ein lichtdichter Vorhang wickelt, der einen viereckigen Ausschnitt trägt. Die untere Rolle ist mit einer kräftigen von aussen regulirbaren Spiralfeder verbunden. Um den Verschluss zu spannen, wird der Vorhang mittelst des vorstehenden Rohres auf die obere Rolle ganz aufgewickelt, so dass die Oeffnung geschlossen ist. Durch Druck auf den Kautschukball wird das mit dem Rohre verbundene Zahnrad freigegeben und der Vorhang wickelt sich von der oberen Rolle ab und über die untere auf. Die Belichtung ist eine äusserst kurze. Der Verschluss funktioniert sehr rasch und ohne Erschütterung.

Wir haben bereits früher erwähnt, wie viele Vortheile ein Vorhangverschluss in sich vereinigt, welcher, mit einem regulirbaren Spalt von $\frac{1}{2}$ —4 cm Breite versehen, innerhalb der Camera

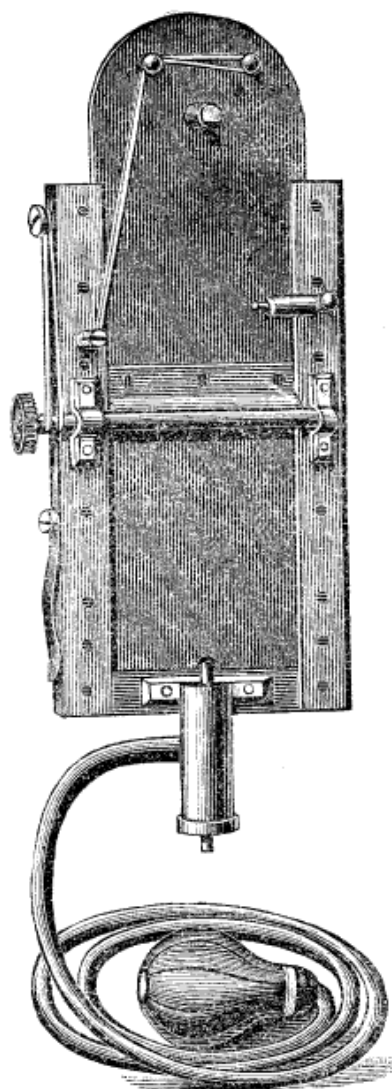


Fig. 172. Kombinirter Klappen-Fall-schieberverschluss „Phantom“.

befestigt ist und sich unmittelbar vor der Platte bewegt. Ein solcher Rouleauverschluss, welcher Expositionen bis $\frac{1}{1000}$ Sekunden gestattet, wurde zuerst von Anschütz in Lissa konstruiert und wird, wie Letzterer mittheilt, auch bei dessen Serienmomentaufnahmen in Anwendung gebracht. Anschütz und Loman verwenden ihn auch bei den von ihnen konstruierten Moment-Handcameras. Die Leser werden im späteren Kapitel „Detektiv- und Handapparate“ bei Besprechung erwähnter Moment-Apparate eine genaue Beschreibung jenes Rouleauverschlusses, dessen Spalt sich unmittelbar vor der Platte bewegt, in Text und Figur vorfinden.

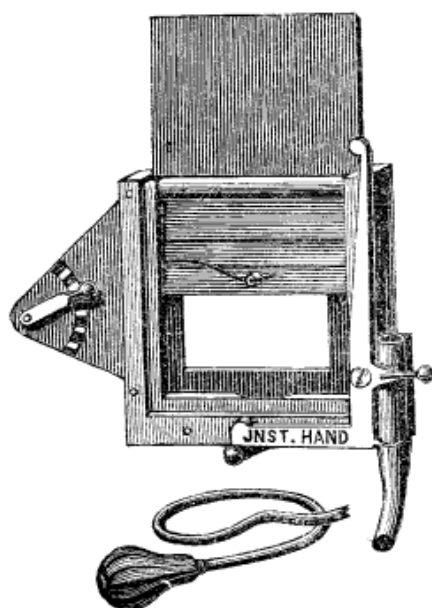


Fig. 173.

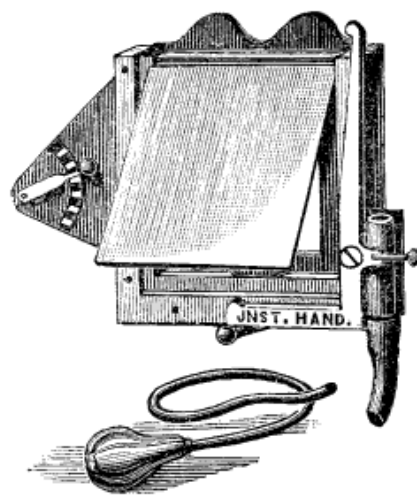


Fig. 174.

Kombinirter Klappen - Fallverschluss.

7. Rotationsverschlüsse.

Einen Verschluss dieser Art und in der denkbar einfachsten Form finden wir in Figur 187 dargestellt. Die Befestigung am Objektiv erfolgt mittelst eines hölzernen Ringes, welcher drei Schrauben trägt. Der Verschluss beruht auf dem Principe der durchlochten rotirenden Scheibe, welche etwa eine halbe Umdrehung machen kann. Die Bewegung wird durch zwei herabhängende Schnüre bewirkt und hängt die Expositionszeit von der Schnelligkeit ab, mit welcher man den drehenden Impuls ertheilt. Derartige Verschlüsse, welche mit der Hand ausgelöst oder in Bewegung gesetzt werden, haben jedoch immer etwas Bedenkliches an sich.

Der Rotationsverschluss von Guilbert, siehe Fig. 188 ist für Dauer- und Momentaufnahmen geeignet und für 16 verschiedene

Schnelligkeiten von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{100}$ Sekunde regulirbar. Zum Einstellen des Bildes wird der Hebel *B* halb aufgezogen und mit dem Haken *C* festgehalten, nach dem Einstellen aber wieder losgelassen.

Für Dauerexpositionen muss der weisse Knopf *F* vollständig zurückgestossen werden und der Verschluss bleibt nun so lange ge-

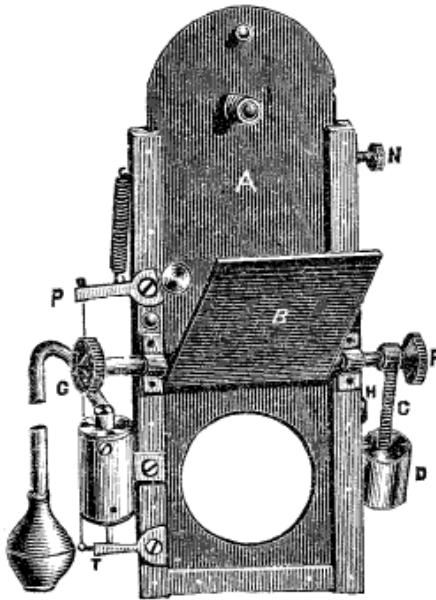


Fig. 175.

Kombinirter Klappen-Fallverschluss „Phoenix“.

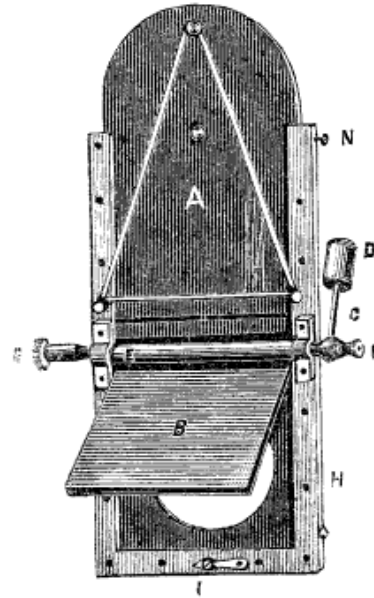


Fig. 176.

öffnet als man auf die Birne drückt. Bei dieser Manipulation soll die Feder immer entspannt d. h. der vernickelte Knopf *D* losge-

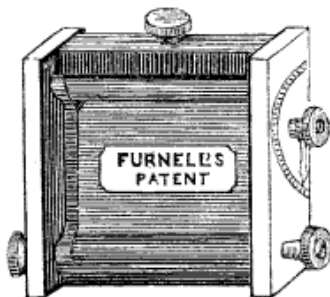


Fig. 177.

Doppelklappenverschluss von Furnell.

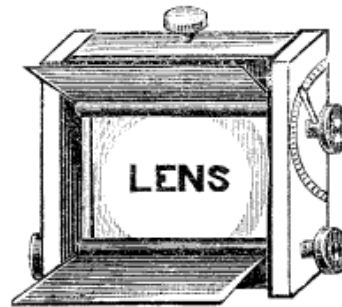


Fig. 178.

lassen werden, so dass die Zahl 1 vor dem Zeiger steht. Die Entspannung der Feder findet statt, indem man den kleinen Knopf *E* nach links drückt.

Für Momentaufnahmen wird die Schnelligkeit durch Spannen einer Feder mittelst des Knopfes *D* regulirt. Der Knopf hat 8 Nummern und kann zweimal ganz um seine Axe gedreht werden, so dass sich 16 verschiedene Federspannungen erzielen lassen. Nach

der Regulirung muss der weisse Knopf *R* zurückgedrückt und der Hebel *B* ganz aufgezogen werden. Die Auslösung erfolgt pneumatisch. Der Verschluss wird mit Vortheil hinter dem Objektiv an der Camera befestigt; er lässt sich dann auch für Objektive verschiedener Grösse verwenden.

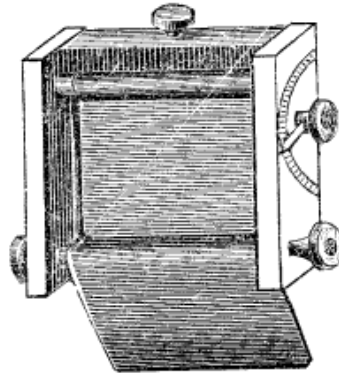


Fig. 179. Verschluss v. Furnell.

Der Rotationsverschluss von Beneke, welcher einem ähnlichen von Dr. Stein nachkonstruirt ist, besteht nur aus einer rotirenden Scheibe. Die Anordnung des Mechanismus ist eine derartige, dass er elektrisch ausgelöst werden kann. Dieser in Fig. 189 abgebildete Verschluss gestattet sowohl Dauerbelichtungen wie auch Moment-Expositionen bis circa $\frac{1}{30}$ Sekunde. Der Mechanismus besteht aus der kreisrunden Verschluss-scheibe *g*, welche einen

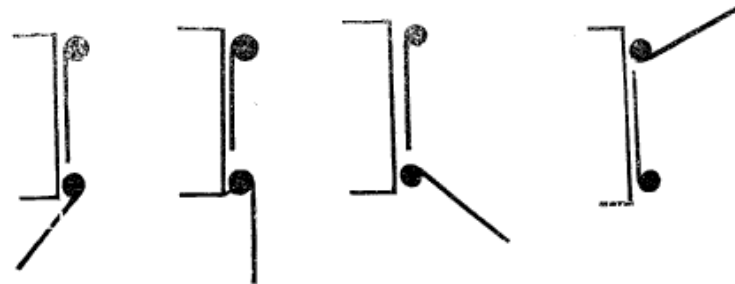


Fig. 180. Schematische Darstellung von Furnell's Verschluss.

die Verbindung des Elektromagnetes mit den beiden Polklemmen *c d* eines galvanischen Elementes und mit dem Kontaktschlüssel vermitteln. Durch kurzes Zusammendrücken desselben wird ein Strom durch den Elektromagnet geschickt, der Anker dadurch angezogen und die Verschluss-scheibe freigegeben, welche nun zurückschnellt und beim Passiren des Ausschnittes hinter dem Objektiv die Belichtung bewirkt. Übt man einen längeren Druck auf den Kontaktschlüssel aus, so wird die Scheibe ebenfalls ausgelöst, bleibt aber mit ihrem Ausschnitt so lange, als der Druck anhält, hinter der Objektivöffnung fixirt, wodurch man beliebig lange belichten kann.

Der ganze Mechanismus ist in einem flachen Holzkästchen untergebracht, welches am Vorderbrett *af* der Camera befestigt wird. Zur Erzeugung des galvanischen Stromes dient am bequemsten ein Chromsäure-Flaschenelement.

Die elektromagnetische Einrichtung ist etwas voluminös, daher für Reisezwecke nicht praktisch, empfiehlt sich aber dort, wo der Operateur bei der Camera nicht bleiben kann oder will, wie bei Kinderaufnahmen oder Selbstportraits.

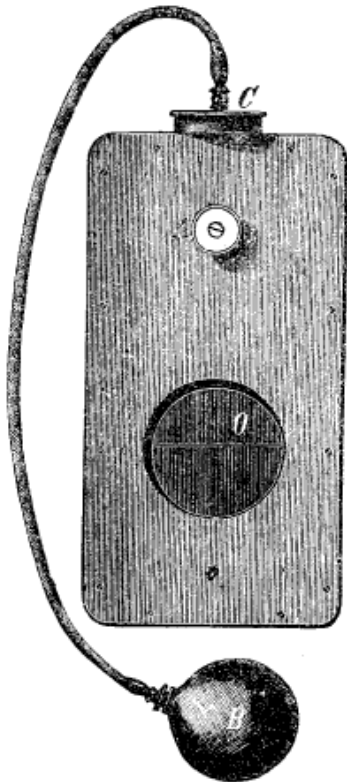


Fig. 181.

Zweithelliger Verschluss von Czerny.

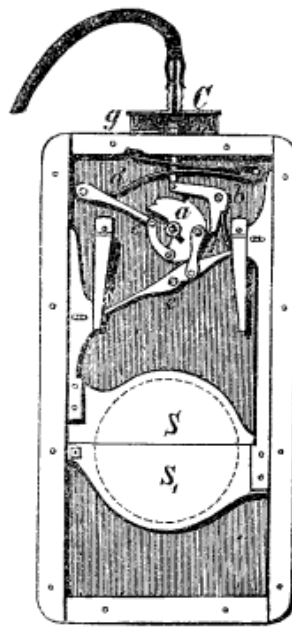


Fig. 182.

Der Momentverschluss von Français besteht ebenfalls aus einer runden Scheibe; er wird central, also zwischen den Linsen befestigt, siehe Fig. 190 und 191 und ist folgendermassen*) eingerichtet:

Alle mechanischen Bestandtheile sind aus Messing und liegen geschützt in einem hölzernen Gehäuse. Die rotirende Scheibe ist aus Ebonit.

Die Fig. 190 zeigt das Innere des Verschlusses von rückwärts gesehen und zur Exposition fertig. In diese Lage wird die Scheibe *A* durch Drehen der aussen befindlichen Kurbel *B* gebracht. Durch

*) Nach Pizzighelli, Anleitung z. Phot.

David und Seelik, Momentphotographie.

Drehung der Scheibe *A* nach links spannt sich nämlich die in *a* befestigte, um die Rolle *b* gewickelte und im Gehäuse *C* fixirte Drahtfeder *dd* und die Scheibe wird nun durch die Feder *e* festgehalten. Unter Letzterer befindet sich eine Kautschukmembrane, welche durch das Messingrähmchen *f* fest an die Unterlage *C* gedrückt und durch den Rohransatz *g* Fig. 191 mit der Kautschukbirne *D* in Verbindung gebracht wird. Die Auslösung erfolgt pneumatisch, wobei die Scheibe in der Richtung des Pfeiles so weit zurückschnellt, bis das Backenstück *a* an die Lamelle *C* anstösst. Die aussen sichtbare Feder *h* verhindert ein Zurückprallen der Scheibe. Zum Reguliren des Verschlusses dient die Flügelschraube *E*, durch deren Drehung die Drahtfeder bei *C* mehr oder weniger aufgewickelt und gespannt

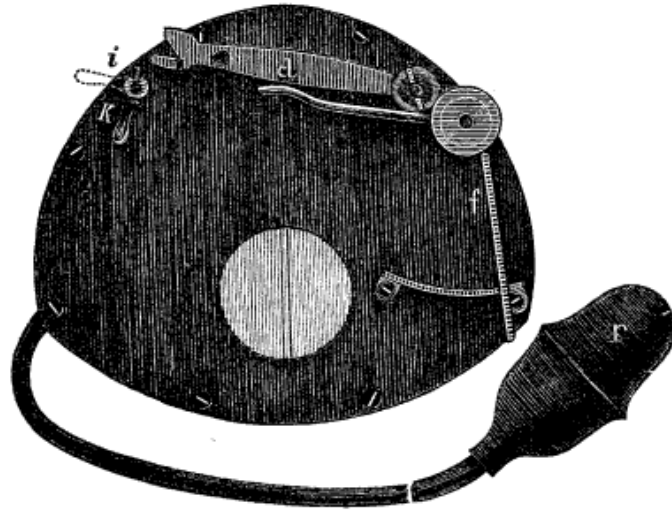


Fig. 183. Verschluss „Duplex“ von Harbers-Bachmann.

wird. In der Lage zum Einstellen hat die Kurbel die in Fig. 191 bezeichnete Stellung, so dass der geschweifte Ausschnitt der Scheibe gerade zwischen den Linsen steht, wo er durch den Ansatz *i* festgehalten wird. Die Expositionszeit soll sich von $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{200}$ Sekunde reguliren lassen, erscheint uns aber in diesen Grenzen zu wenig regulirbar; dabei ist der Verschluss schwer und kostspielig.

Sehr interessant ist der Rotations-Verschluss von Londe-Dessoudéix*), siehe Fig. 192. Er besteht aus einem kleinen vier-eckigen Kästchen, welches den Mechanismus enthält und an dem Vorderbrett der Camera befestigt wird. Das Objektiv ist in der Mitte des Verschlusses an einem kleinen Objektivbrettchen angebracht, so dass die Objektive gewechselt werden können. Im Innern

*) Bulletin. Bruxelles. 1885.

des Kästchens befindet sich eine Scheibe, welche einen Ausschnitt in Form eines Kreissektors trägt, der beim Vorübergleiten hinter dem Objektiv die Belichtung bewirkt. Die Scheibe wird durch eine Spiralfeder bewegt, die man von aussen durch die unterhalb angebrachte Kurbel beliebig spannen kann.

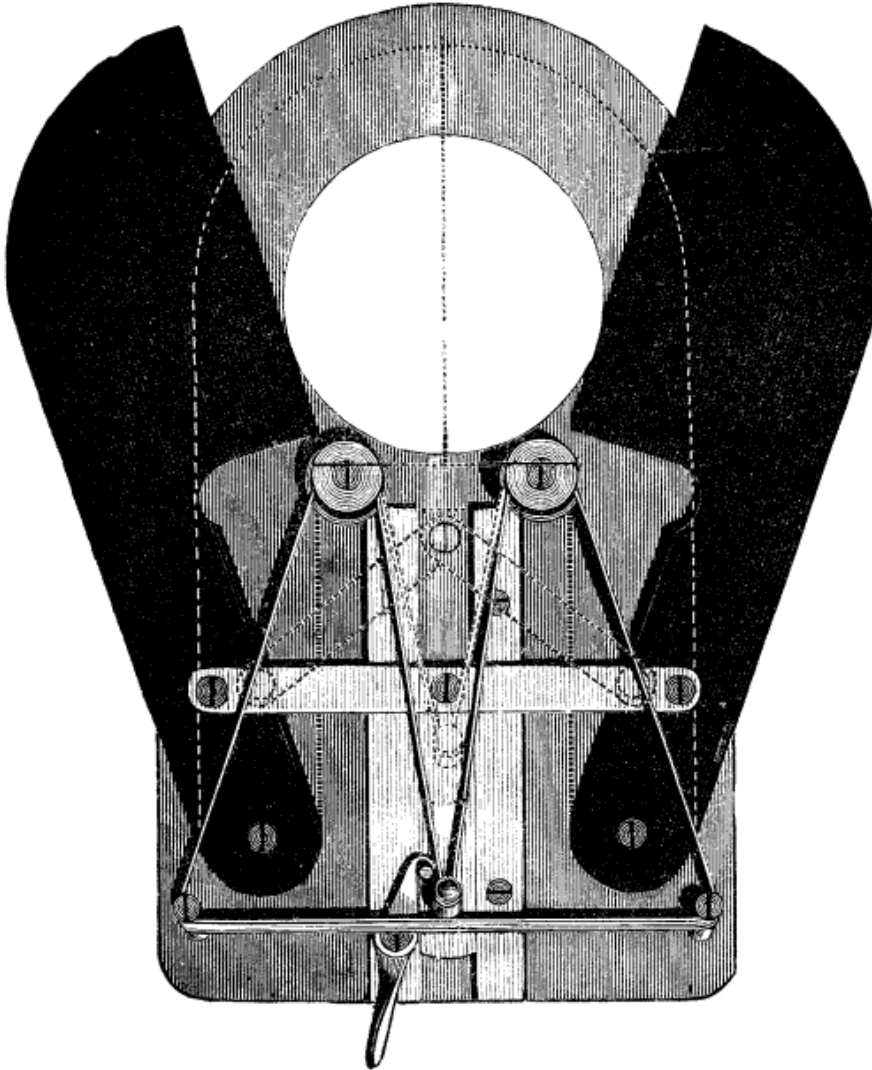


Fig. 184. Der zweitheilige Verschluss von Watson.

Die Kurbel greift hierbei in Kerben ein, die numerirt sind und mit deren Hilfe man die Stärke der Federspannung jederzeit richtig bemessen kann. Ein Griffhebel unterhalb des Objectives erlaubt in seiner Mittelstellung den Ausschnitt der Scheibe behufs Einstellen des Bildes hinter die Objectivöffnung zu bringen, indem man gleichzeitig zur Fixirung der Scheibe auf den rechtsseitigen Knopf drückt. Will man nun den Verschluss spannen, so bringe

10*

man den Griffhebel nach rechts bis dorthin, wo das Wort „départ“ steht, wonach die durch Druck auf den Knopf in Aktion getretene Sperrfeder gleichzeitig ausser Thätigkeit gesetzt wird. Die Auslösung dieses sehr sinnreichen und praktischen Verschlusses erfolgt pneumatisch.

Aeusserst leicht und kompendiös ist der schweizerische, von Engel konstruirte Verschluss, siehe Fig. 193 in der Ansicht von vorn und Fig. 194 von rückwärts. Zwei halbmondförmig geformte Schieberbleche, welche durch eine scheerenartige Anordnung sich öffnen und schliessen, wird die Exposition bewirkt, die bei Momentaufnahmen bis circa $\frac{1}{100}$ Sekunde verkürzt und auch für Daueraufnahmen gestellt werden kann.

Zum Einstellen des Bildes auf der Visirscheibe zieht man den Spannhelb *a* zur Hälfte nach abwärts, bis er in das Häkchen *b* einschnappt und schiebt den Riegel *c* vor, wodurch der Verschluss geöffnet bleibt. Um eine Daueraufnahme zu machen, drückt man die kleine Stahlspitze, welche vom Spannhelb *a* hervorragt, nach rechts gegen den Hebel *b* und spannt nun den Verschluss, indem man den Spannhelb *a* in dem Schlitz soweit als möglich nach unten zieht. Sobald man nun auf die Kautschukbirne drückt, öffnet sich der Verschluss und bleibt so lange offen, als der Druck auf die Birne anhält.

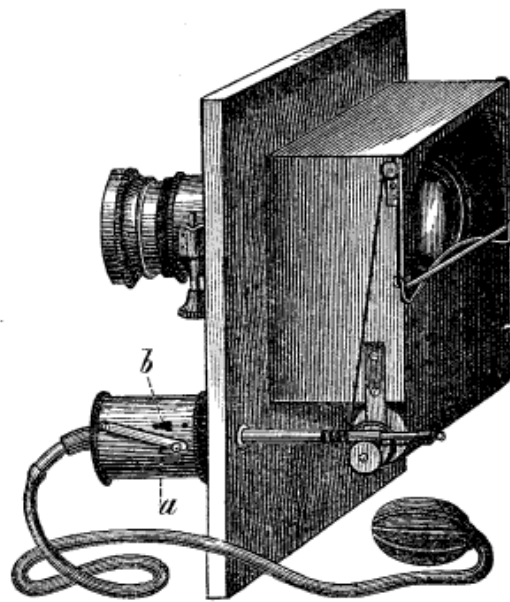


Fig. 185. Rouleau-Verschluss von Braun.

Für Momentaufnahmen drückt man den vorstehenden Theil des Spannhelbs *a* nach links, wodurch der Verschluss sich sehr rasch öffnet und schliesst, da die Nase des Hebels *b* den zurückschnellenden Spannhelb *a* nun nicht mehr aufhalten kann. Die Spannung bewerkstelligt ein über die drei Knöpfe der Vorderseite gewickeltes kräftiges Gummiband, das beliebig verkürzt oder verlängert werden kann. Der Verschluss ist sehr kompendiös, elegant und präzise gearbeitet und funktionirt ohne Erschütterung, weshalb er bestens empfohlen werden kann.

Zu den chronoskopisch regulirbaren Rotationsverschlüssen gehört auch jener von Bocca, der sich aber schon dem System der früher beschriebenen Scheibenverschlüsse zuneigt, da er 2 excentrisch bewegte nicht durchbrochene Scheiben besitzt. Seine äussere und innere Ansicht sind aus Figur 195 und 196 ersichtlich.

Die Expositionszeiten lassen sich von $\frac{1}{10}$ —3 Sekunden genau reguliren. Der Verschluss besteht aus dem Oeffnungsschieber *A* und dem Verschlusschieber *B*. *C* ist ein Hebelsystem aus sehr

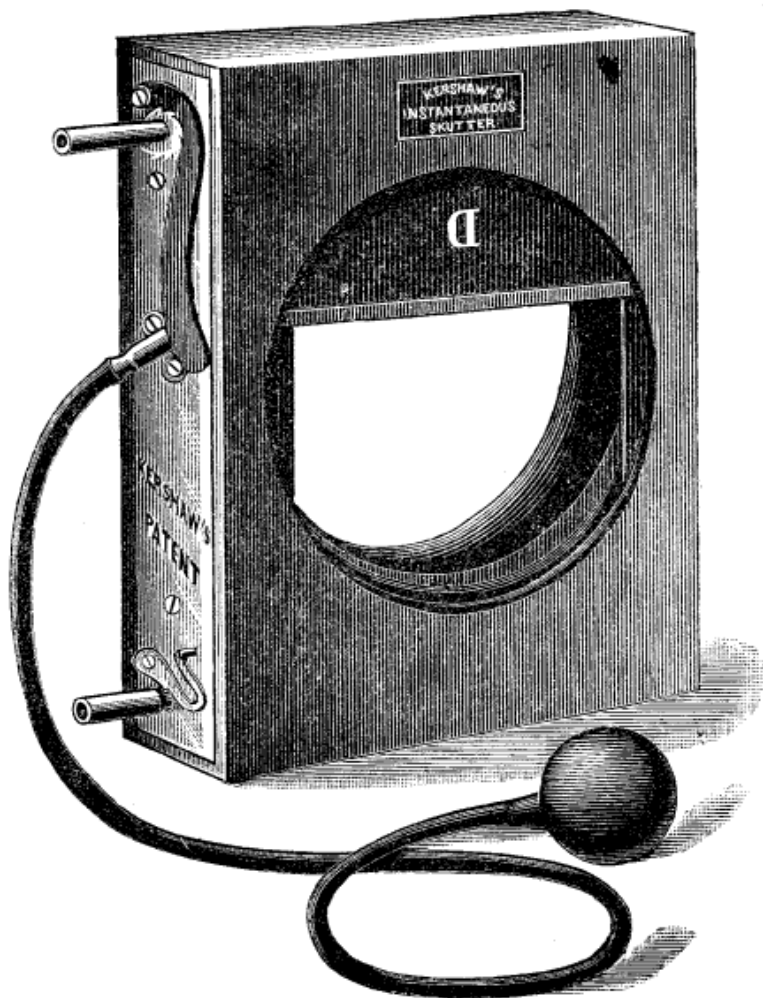


Fig. 186. Verschluss von Kershaw.

biegsamen Stahl, welches die gleichzeitige Bewegung des Uhrwerkes und des Oeffnungsschiebers vermittelt. *D* ist ein Plättchen, durch dessen pneumatische Bewegung die Auslösung erfolgt und welches sich der Rückbewegung des Hebels *C* entgegensetzt. Durch den Knopf *D* kann der Mechanismus eventuell mit der Hand ausgelöst werden. Der Knopf *F* ist an der Axe des Verschlusschiebers *B*

angebracht, um ihn in die gehörige Stellung zu bringen; der Knopf *G* versieht dieselbe Funktion beim Oeffnungsschieber *A*. Die Scheibe *H* dient zur Befestigung der Objektivringe. Das links

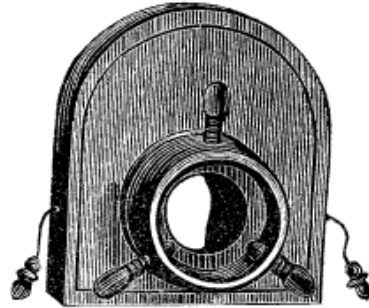


Fig. 187.
Einfacher Hand-Rotationsverschluss.

unten angebrachte Röhrchen wird vermittelst des Gummischlauches mit der Birne in Verbindung gebracht. Die innere Feder *R* endlich nimmt den Oeffnungsschieber *A* auf und verhindert hierdurch jede Erschütterung der Camera. Der Verschluss wird hinter dem Objektiv befestigt. Die kürzeste Expositionszeit wird jedoch für manche Momentaufnahmen noch nicht genügen, weshalb seine Anwendungsweise in dieser Richtung eine beschränkte ist. Dagegen wird er sich dann bewähren, wenn man mehrere Aufnahmen nach einander mit absolut gleicher Exposition machen will.

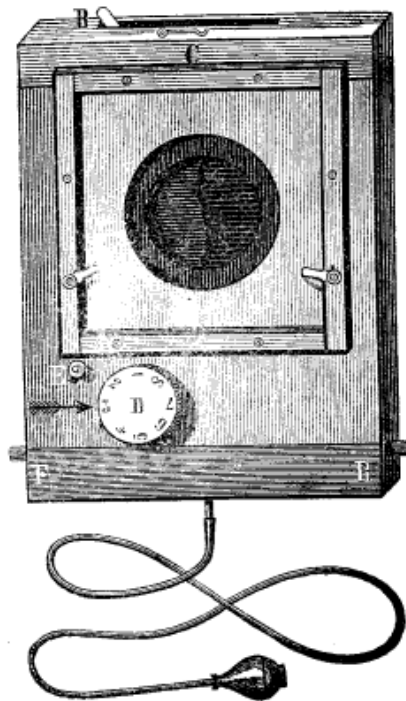


Fig. 188.
Rotationsverschluss von Guilbert.

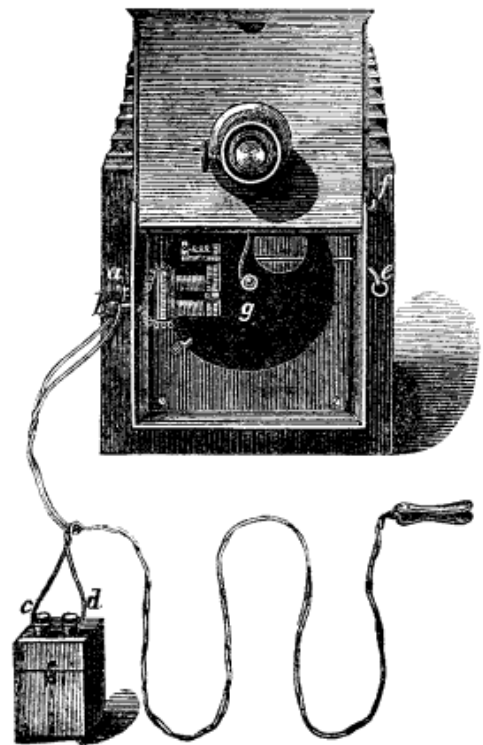


Fig. 189. Beneke's
Rotationsverschluss mit elektrischer Auslösung.

Der in Figur 197 dargestellte Rotationsverschluss ist unter dem Namen Heath's „Vordergrundbelichter“ bekannt. Die Metallscheibe hat einen sektorenförmigen Ausschnitt, so dass, da der Verschluss am Camerabrett, also hinter dem Objektiv befestigt wird,

der Vordergrund länger als der Hintergrund respektive Himmel beleuchtet bleibt. Der pneumatisch auszulösende Verschluss wird mittelst des Schraubenknopfes gespannt und mit Hilfe der oberen Schraubenspindel für sehr kurze oder längere Expositionen reguliert.

Der excentrische Rotationsverschluss von Lancaster, siehe Fig. 198 ist für kleinere Objektive bestimmt, besonders für die Handapparate. Die Scheibe besteht aus Hartgummi; die Befestigung des Verschlusses, der mit dem Finger ausgelöst wird, geschieht vor dem Objektiv. Durch Drehung des Schraubenknopfes wird die Schnelligkeit in gewissen Grenzen reguliert.

Sehr kompensiös ist auch der „Instantograph“, ein Rotationsverschluss von Lancaster, siehe Figur 199, welcher in erster Linie ebenfalls für die Handapparate bestimmt ist. Die Expositionszeit ist hier durch Gummischnüre regulierbar und kann bis zu $\frac{1}{100}$ Sek. vermindert werden. Eine Erschütterung der Camera durch den Verschluss ist ausgeschlossen. Die Auslösung erfolgt durch leichten Druck mit dem Finger auf den seitlich angebrachten Hebel.

Zu den Rotationsverschlüssen mit zwei Scheiben gehört jener von Shew, siehe Fig. 200. Der Verschluss

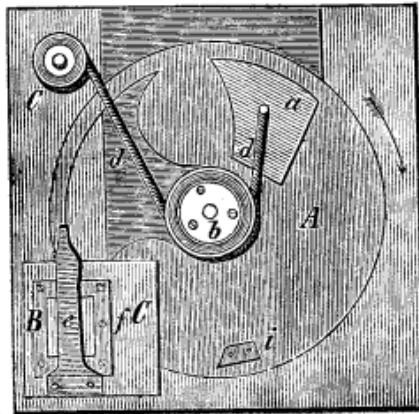


Fig. 190. Momentverschluss v. Français. Inneres.

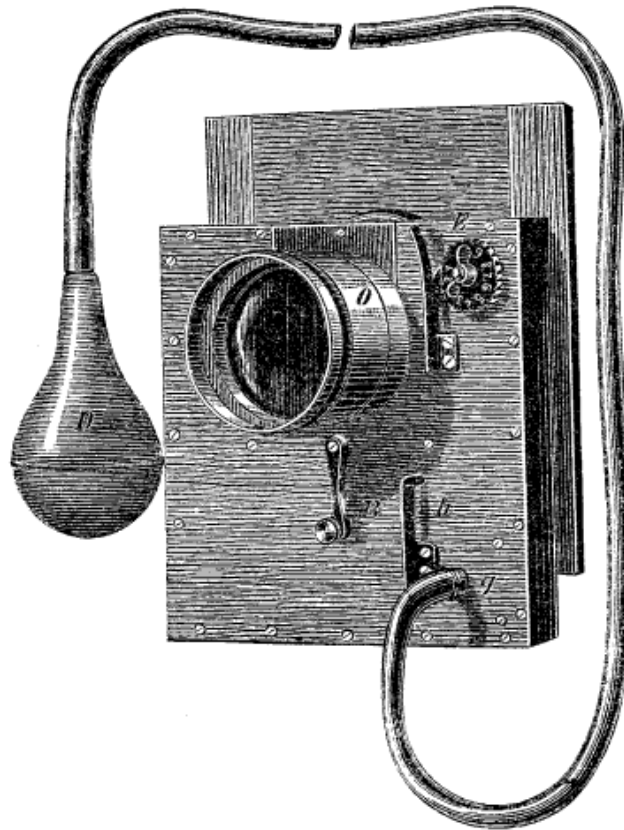


Fig. 191. Verschluss von Français. Aussenere Ansicht.

wird durch Drehen einer in der Figur nicht sichtbaren Kurbel gespannt und kann sowohl für sehr kurze Expositionen wie auch für Daueraufnahmen mittelst der links unten befindlichen Schraube

regulirt werden. Er öffnet sich konzentrisch und wird pneumatisch ausgelöst.

Einen sinnreichen Mechanismus hat der Doppelscheiben-Rotationsverschluss von Wollaston, welcher zwischen den Linsen an Stelle der Blenden befestigt wird. Die äussere Ansicht und Befestigungsweise ist aus Figur 201 ersichtlich, während die Figur 202 den Verschluss von vorn, nach Abnahme der Deckplatte, und die Figur 203, dessen Rückseite zur Anschauung bringt. Die Belichtung erfolgt, indem die beiden durchbrochenen Scheiben *A* und *B*, welche an der Axe *M* drehbar befestigt sind, sich gegen einander bewegen. Die Scheiben *A* und *B* sind aus sehr dünnem

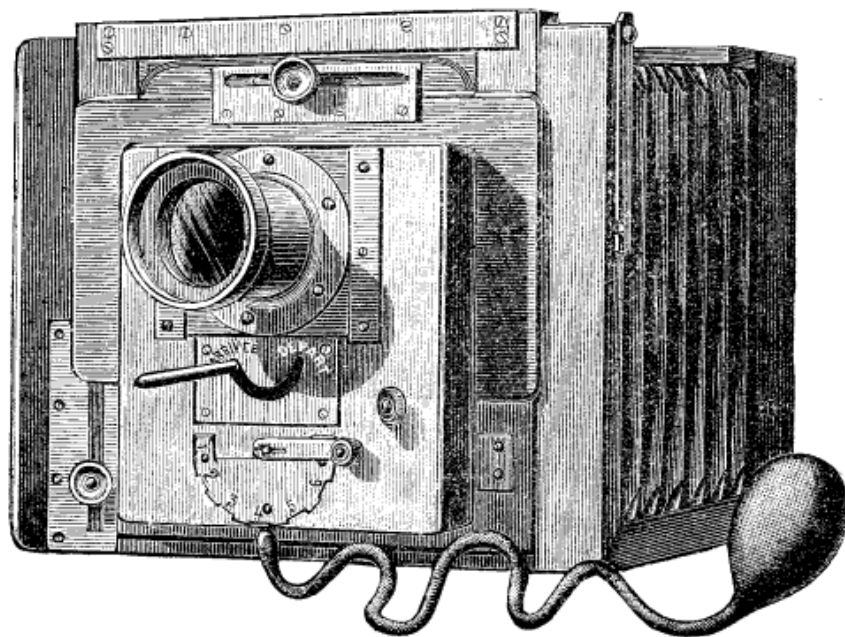


Fig. 192. Rotations-Verschluss von Londe-Dessoudeix.

Blech erzeugt und werden durch die beiden scheerenförmigen Arme *E* und *F* bewegt, welche wiederum mit dem Hebelarm *D* verbunden sind. Der Arm *D* ist mit einer Trommel oder einem Cylinderstumpf *P*, welcher auf derselben Axe sitzt wie der Schraubenkopf *C*, fest verbunden. Die Trommel *P* wird durch eine Feder in drehende Bewegung gesetzt und veranlasst hierdurch das Heben und Senken des Armes *D*, welcher seinerseits durch die Arme *E* und *F* die Schieber *A* und *B* zum Oeffnen und Schliessen bringt. Beim Einstellen des Bildes wird die Schraube *C* nach links gedreht (entgegengesetzt wie ein Uhrzeiger), bis das Ende des Hebels *D* in die Kerbe *J* des Hebels *G* einschnappt; alsdann decken sich die Ausschnitte der Scheiben *A* und *B* und geben das Objektiv frei. Nach

dem Einstellen wird der Knopf *C* weiter nach links gedreht, bis der Arm *D* in die Kerbe *I* des Hebels *G* einschnappt. Nun ist der Verschluss gespannt und kann mittelst Druck des Fingers auf den Hebel *G* oder pneumatisch durch Ausdehnung der Blase *L* und Heben des Stempels *H* ausgelöst werden. Die kürzeste Exposition beträgt $\frac{1}{100}$ Sekunde. Die Schraube *K*, welche auf eine Bremse der Trommel *P* wirkt, dient zum Reguliren der Expositionszeit, die sogar bis zu 3 Minuten verlängert werden kann.

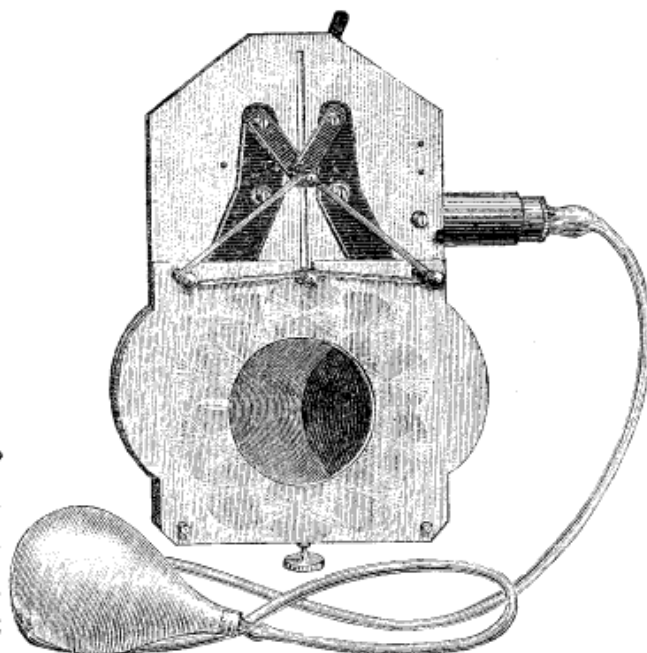


Fig. 193. Verschluss von Engel. Vorderansicht.

In Fig. 203 sehen wir die Rückseite des Verschlusses nach Entfernung der Deckplatte. *NNN* ist die Blendscheibe, aus dünnem Blech erzeugt, welche um die Axe *M* drehbar ist und durch den Knopf *M* von vorn in die gewünschte Stellung gebracht werden kann, in welcher sie die Feder *O* fixirt. Der Verschluss wird, wie erwähnt, zwischen den Linsen angebracht, ist ganz aus Metall erzeugt und in seinen einzelnen Konstruktionsbestandtheilen sehr solid und dauerhaft.

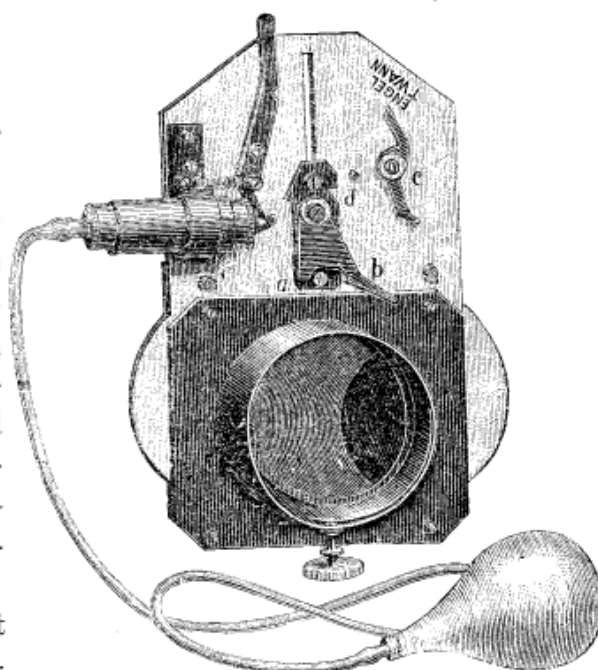


Fig. 194. Verschluss von Engel. Rückansicht.

Die Figur 204 stellt Caldwell's Rotationsverschluss mit zweifacher Scheibe vor. Er wird zwischen den Linsen angebracht und soll Expositionen bis $\frac{1}{200}$ Sekunde geben, die durch Drehung des

unten befindlichen Schraubenknopfes über der Skala bis auf 2 Sekunden verlängert werden können. Das Spannen des Verschlusses erfolgt mittelst der central angebrachten Flügelschraube. Der Verschluss ist sehr leicht, funktionirt sicher, ohne Erschütterung der Camera und wird pneumatisch ausgelöst. Das Abblenden des Objectives wird durch die Anbringungsweise des Verschlusses nicht beeinträchtigt.

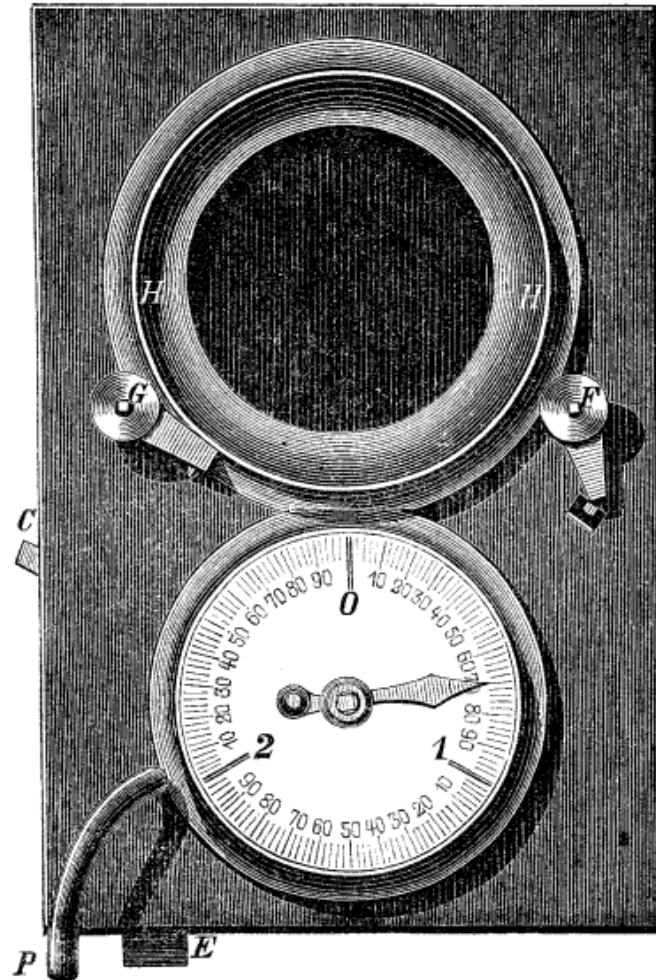


Fig. 195. Chronoskop-Verschluss von Bocca.

Der neue Verschluss*) von Frahnert, Fig. 205, für Moment- und Zeitaufnahmen beruht ebenfalls auf dem Prinzip zweier um eine Axe drehbaren und gegen einander sich bewegenden Scheiben. Zum Gebrauche drückt man den Stift *a*, welcher die beiden Hebelsarme verbindet, so weit nach abwärts, bis er festgehalten wird; alsdann nehmen die Hebelsarme die in der Figur punktirte Stellung

*) Phot. Notizen. No. 205.

an. Nun dreht man den Stift *b* in die Mitte des Ausschnittes bis auf den mit *S* (Sicherung) bezeichneten Punkt und drückt kurz und kräftig auf den Gummiball, wodurch die Stahlhebel, in die Höhe getrieben, gespreizt werden und die Verschlusscheiben zum Einstellen des Bildes geöffnet halten. Zum Spannen des Verschlusses für Momentaufnahmen wird der Stift *a* neuerdings nach abwärts gedrückt und der Stift *b* auf den Buchstaben *M* gestellt. Die Auslösung erfolgt nun durch Druck auf den Gummiball, wodurch die Schieber sich von der Mitte aus öffnen und rasch wieder schliessen, und zwar ohne jede Erschütterung. Für Daueraufnahmen schiebt man den Stift *b* auf den Buchstaben *Z* (Zeit). Der Verschluss bleibt nun beim Exponiren so lange geöffnet als der Druck auf den Gummiball ausgeübt wird. Dieser Verschluss, welcher vorn auf das Objektiv aufgesteckt wird, ist empfehlenswerth.

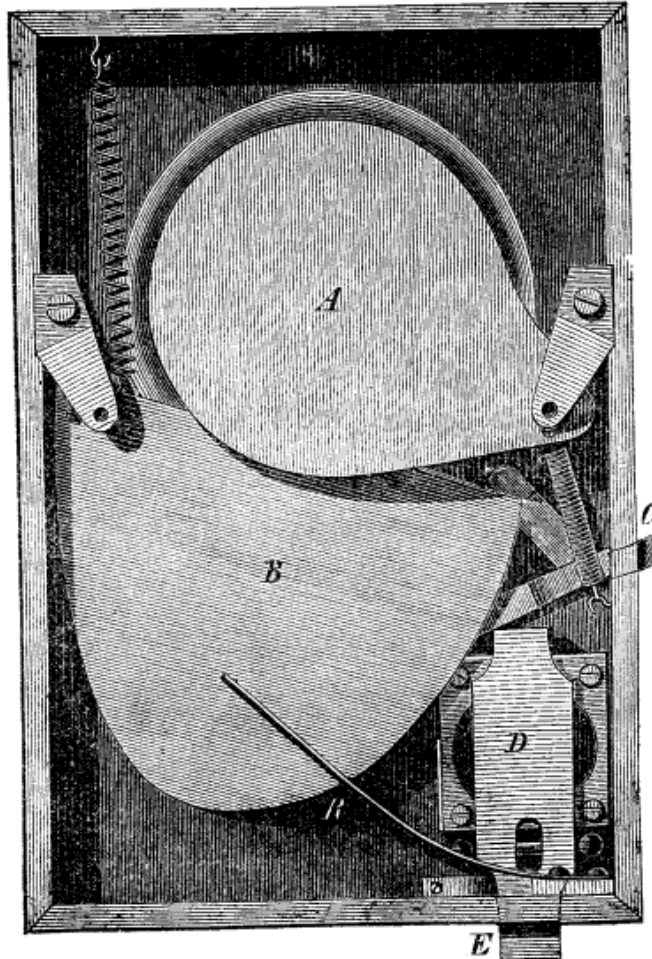


Fig. 196. Chronoskop-Verschluss von B o c c a. Inneres.

In Fig. 206 u. 207 finden wir den Momentverschluss*) „Optimus“ von Emil Wünsche dargestellt, der dem früher beschriebenen in vieler Beziehung ähnlich ist. Fig. 206 zeigt ihn in der Vorderansicht und geschlossen, Fig. 207 in der Rückansicht und offen zum Einstellen. Werden die Hebel *a* so weit nach rechts gedreht, bis sie in der ersten Spannrast einschnappen, so decken sich die Öffnungen der beiden Scheiben und der Verschluss ist zum Einstellen geöffnet. Dreht man dann die beiden Hebel *a*

*) Photogr. Nachrichten. No. 42.

weiter, so schnappen sie in der zweiten Rast ein und der Verschluss, dessen Schnelligkeit durch die Bremsschraube *b* regulirt werden kann, ist nun für Momentaufnahmen bereit. Durch die auf der Rückseite befindliche Schraube *c* bewirkt man das Stellen des Verschlusses für Zeit- oder Momentaufnahmen. Bei Letzteren muss

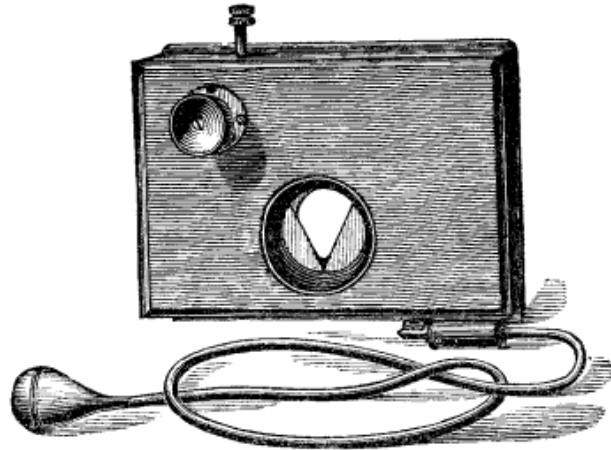


Fig. 197. Moment-Vordergrundbelichter von Heath.

man sie vollkommen lüften, für erstere hingegen vollständig nach rechts hineindrehen und nebstdem noch der Sicherheit wegen die Regulirschraube *b* ein wenig anziehen. Der Verschluss bleibt nun so lange geöffnet als der Druck auf den Gummiball anhält. Er wird vorn auf dem Objektiv aufgesteckt,

funktionirt sicher ohne jedwede Erschütterung und kann daher gleichfalls anempfohlen werden.

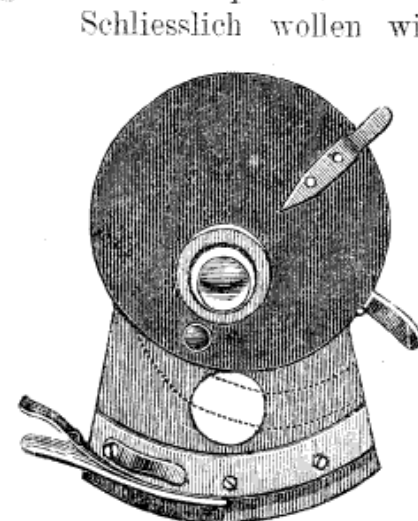


Fig. 198. Rotationsverschluss für Handcameras von Lancaster.

Schliesslich wollen wir noch des in der Figur 208 dargestellten Rotationsverschlusses von Wolff und Ricks Erwähnung thun. Er besitzt eine feste und eine drehbare runde Scheibe mit kreisförmigem Ausschnitt, welcher Letztere durch eine geradlinige Spiralfeder in Spannung erhalten und durch einen über den Polen des Elektromagneten lagernden Ankerhebel vor der Exposition arretirt ist. Wird durch Druck auf den Kontakt am galvanischen Element der Stromkreis geschlossen, so zieht der Elektromagnet den Anker an und giebt die Scheibe frei, welche

zurückschnellt. Sobald die beiden kreisförmigen Ausschnitte sich decken, fängt der andere Hebelsarm die Scheibe auf und giebt sie erst wieder frei, wenn der galvanische Kontakt unterbrochen wird. Hierdurch kann die Exposition nach Belieben verlängert werden. Durch einen möglichst kurzen Druck auf den Kontakt wird die Scheibe nicht aufgefangen und daher während des Passirens der

beiden Ausschnitte eine momentane Belichtung herbeigeführt. Diese Expositionszeit kann durch eine stellbare Vorrichtung noch verkürzt werden. Der erwähnte Verschluss, jenem von Beneke nicht unähnlich, dürfte sich wie jener zum Selbstphotographiren sowie für solche Arten von Momentaufnahmen eignen, wo das zu photographirende Objekt den mittelbaren Anstoss zur Auslösung bewirken soll.

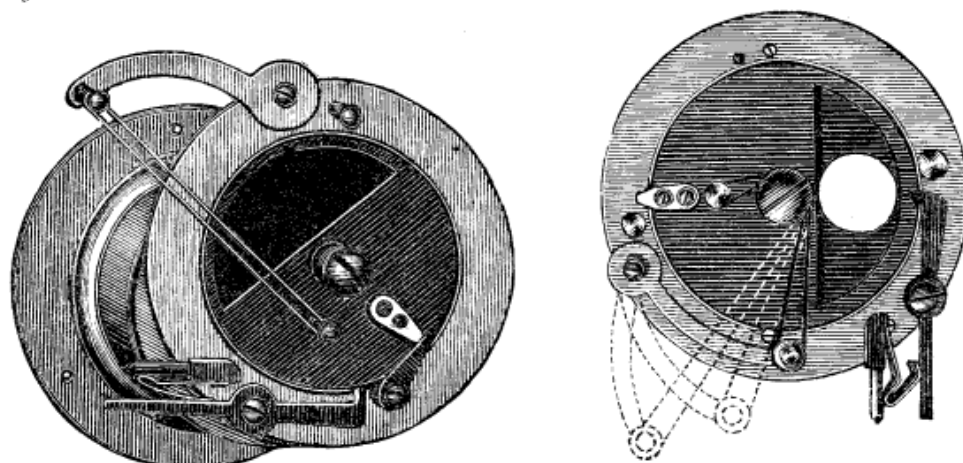


Fig. 199. Instantograph von Lancaster.

8. Halbkugel- oder Maulverschlüsse.

Dieses System lässt nur geringe Variationen in der Konstruktion zu, weshalb wir uns begnügen, einen Vertreter desselben figürlich darzustellen. Es ist dies der sogenannte Ballon-Verschluss von Grundner, siehe Fig. 209. Er ist so eingerichtet, dass er im Innern der Camera hinter der Objektivöffnung befestigt werden kann. Ein einziger Druck auf die Kautschukbirne genügt, um das Objektiv beliebig lange offen zu halten, während die Schliessung desselben nach Berührung des Ventils geschieht. Durch Zurückziehen des kleinen Hebels am Ventil kann man den Verschluss in einem Bruchtheil einer Sekunde öffnen und schliessen. Er funktioniert geräuschlos und sicher ohne die Camera zu erschüttern und eignet sich, wenngleich er veraltet ist, noch recht gut für Atelierzwecke, da er keine sehr kurzen Expositionen gestattet.

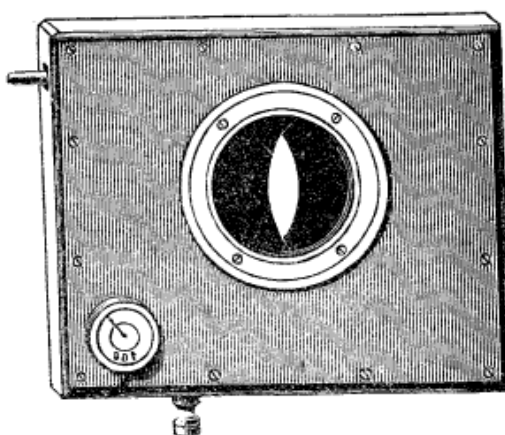


Fig. 200. Rotationsverschluss von Shew.

Hier wollen wir auch einen von Dr. Stolze konstruirten Momentverschluss erwähnen, welcher in den etwas erweiterten Blendenschlitz eingeführt wird. Derselbe hat die Form einer Drosselklappe und dreht sich um einen Winkel von 180° , wobei das Bildfeld in allen Theilen und ziemlich gleichmässig belichtet wird. Die Klappe kann mit den Fingern und wohl auch vermittelst einer Spiralfeder in drehende Bewegung versetzt werden, da die vertikale Axe der Klappe über den Blendenschlitz hinausragt.

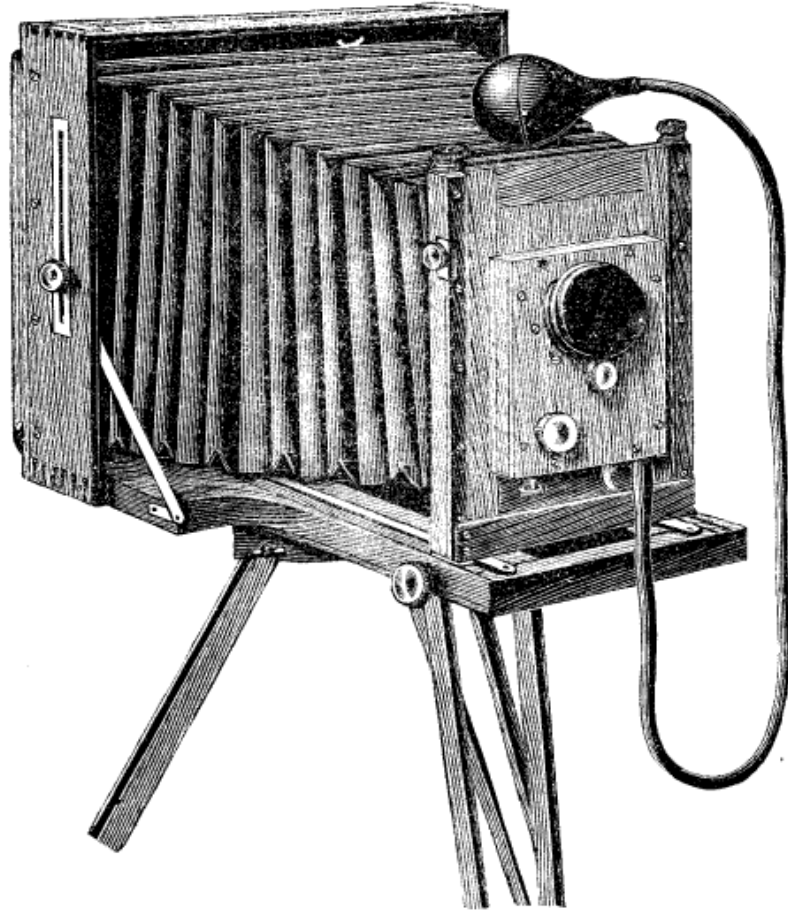


Fig. 201. Befestigungsweise des Verschlusses von Wollaston.

9. Blendenartige Verschlüsse.

Dieses System, im allgemeinen auf dem Principe der Irisblenden beruhend, lässt wenig Varianten zu. Es sind uns auch nur wenige solcher Konstruktionen bekannt. Wir wollen zuerst den Blendenverschluss von Prigge und Heuschkel beschreiben, siehe Figur 210 — 215.

Der Verschluss öffnet und schliesst sich genau wie eine Irisblende und lässt sich sowohl für Dauer- wie auch für Moment-

belichtungen benützen. Die Befestigung geschieht am vorteilhaftesten hinter dem Objektiv oder an der Stelle der Blenden. Da durch die Verschlussplättchen stets eine kreisförmige Oeffnung gebildet wird und der Verschluss auf jeden grössten Oeffnungsdurchmesser einzustellen ist, so werden in letzterem Falle die Blenden entbehrlich. Zum Zwecke der Bildeinstellung drückt man den seitwärts befindlichen Hebel

zur Hälfte nach abwärts; alsdann spannt man beide Hebel in entgegengesetzter Richtung. Die Auslösung erfolgt pneumatisch, wodurch sich die eine Schicht der Plättchen von innen nach aussen öffnet, während sich eine zweite in entgegengesetzter Weise schliesst. Die Regulirung der Schnelligkeit erfolgt durch Drehen einer oben befindlichen gereiften Schraube, wodurch gleichzeitig eine daneben angebrachte mit Zahlen versehene Skala auf- und abwärts bewegt wird. Durch einen dritten seitwärts befestigten Hebel

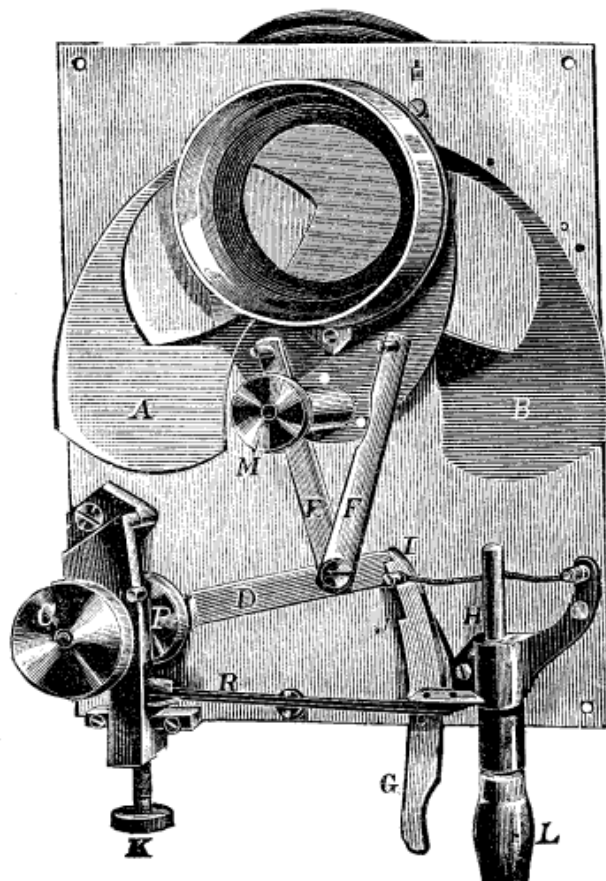


Fig. 202. Rotations-Verschluss v. Wollaston. Vorderansicht.

kann man die Exposition bedeutend verlängern.

Dieser Verschluss wird in ähnlicher Weise auch nur für Atelierzwecke erzeugt und bekommt dann die in den Figuren 213 und 214 ersichtliche Form. Die innere Anordnung ist der früheren ähnlich.

Der erwähnte Verschluss von Prigge und Heuschkel funktioniert sicher und ohne die leiseste Erschütterung der Camera; da er jedoch ein ziemliches Gewicht besitzt und daher schwer mitzuführen ist, so möchten wir jenem für Atelierzwecke bestimmten Modell in dieser Verwendung den Vorzug geben. Der Verschluss bleibt bei diesem so lange geöffnet, als ein Druck auf den Gummiball ausgeübt wird

Da er gleichzeitig als Blende wirkt, indem man bestimmen kann, wie weit die Oeffnung des Verschlusses stattfinden soll, ferner sehr leicht und geräuschlos arbeitet, so ist er für gewöhnliche und rasche Atelieraufnahmen hervorragend gut geeignet. Die Befestigung erfolgt vor dem Objektiv.

Der Verschluss ist an einem Ringe derart angenietet, dass sich das Ganze einem Objektivdeckel vergleichen lässt, wobei der Verschluss

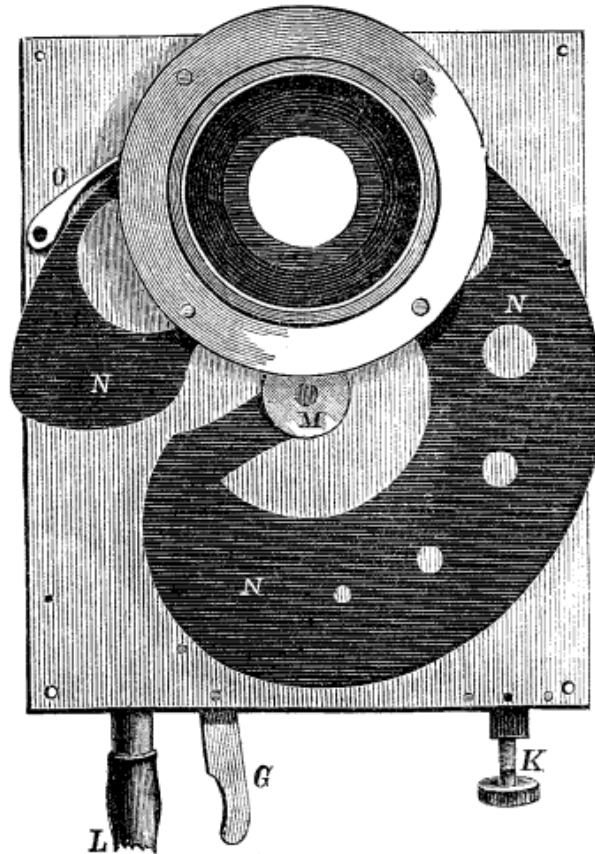


Fig. 203. Rotations-Verschluss v. Wollaston. Rückansicht.

als die Deckelscheibe, der Ring als der übergreifende Deckelrand zu betrachten ist. Durch den Rand gehen drei Schraubenstifte. Man bringt den Verschluss wie einen Deckel vor das Objektiv und schraubt nun die Stifte so weit ein, bis sie fest wider den Objektivrand drücken, so dass nun der Verschluss festgeklemmt ist, Figur 214. Auf diese Weise kann ein grösserer Verschluss auch für kleinere Objektive verwendet werden. An Stelle des Gummiballes, mittelst welchem man die pneumatische Auslösung des Verschlusses bewirkt, werden

die Verschlüsse neuester Zeit mit sogenannten „Pneumatiques“ versehen Fig. 215, kleinen 6 cm langen Messingcylindern von 3 cm Durchmesser in welchen ein dichtschiessender Kolben spielt. Drückt man auf denselben, so presst er Luft in den Gummischlauch, welche die Auslösung des Verschlusses bewirkt; hört der Druck auf, so springt der Kolben von selbst zurück und der Verschluss klappt zu. Man kann den Kolben auch in derjenigen Stellung, welche das Offenbleiben des Verschlusses bedingt, fixiren, was z. B. während des Einstellens nothwendig ist. Erwähnt zu werden verdient, dass dieser Verschluss, welchem niemals aufgezogen zu werden braucht und dessen Handhabung auch sonst eine sehr bequeme ist, mit zu den verbreitetsten der Gegenwart zählt.

Ähnlich in der Konstruktion ist der Iris-Momentverschluss von Perutz, siehe Figur 216. Wir haben denselben nur in seiner äusseren Ansicht dargestellt, weil ebenso wie bei dem vorhergehenden der innere Mechanismus etwas zu komplicirt ist, um leicht hin verständlich gemacht zu werden. Auch der Momentverschluss von Perutz öffnet sich von der Mitte aus. Die centrale Belichtung wird dadurch erreicht, dass vier möglichst dünne Scheiben oder Metallplättchen mit kreisförmigen Oeffnungen so über einander liegend angeordnet sind, dass jede Platte, um einen Punkt an ihrer Peripherie drehbar, mit der je darüber liegenden durch einen Stift in einem Schlitz verbunden ist, wodurch bei Bewegung einer Platte sämtliche übrigen mitbewegt werden. Ihre Form ist eine

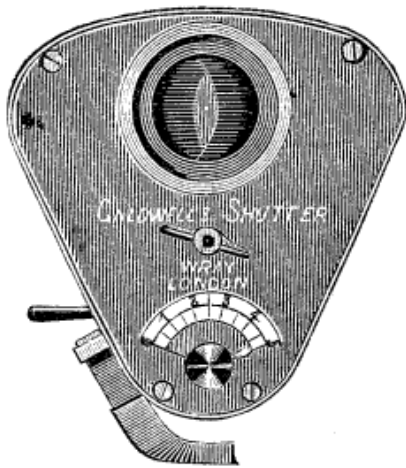


Fig. 204. Verschluss von Caldwell.

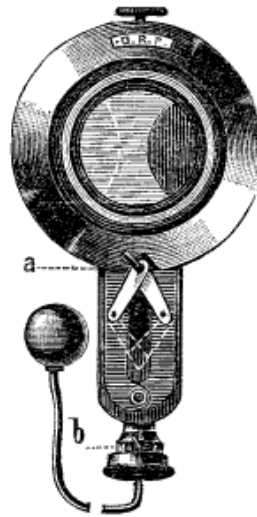


Fig. 205. Verschluss von Frahnert.

solche und die Lage der Oeffnungen derart, dass bei der Schlussstellung die 4 gegen das Centrum gekehrten Plattentheile die Objektivöffnung vollständig verschliessen. Die Bewegung der Verschlussplatten erfolgt durch eine mit Spiralfeder versehene drehbare Scheibe (Knopf) *B* und durch die Vermittlung eines inneren Hebels. Die Auslösung geschieht durch Druck auf den Gummiball. Durch Drehen des Knopfes *C*, der die Ziffern 0—9 zeigt, wird die Geschwindigkeit regulirt. Bei 0 erfolgt die rascheste, bei 9 die längste Exposition. Für Zeitaufnahmen wird der Knopf *A* aufgeschraubt, so weit als möglich nach rechts geschoben und dann wieder angezogen. Durch den ersten Druck auf den Gummiball öffnet sich der Verschluss und erst durch einen zweiten Druck schliesst er sich wieder. Er funktioniert gut, sicher und ohne Erschütterung, besitzt eine bedeutende Geschwindigkeit und wird vorn am Objektiv befestigt.

David und Scolik, Moment-Photographie.

10. Jalousie-Verschlüsse.

Der Vollständigkeit halber wollen wir auch einen solchen im Bilde vorführen, nämlich den Jalousieverschluss von Czerny, siehe Fig. 217 und 218. Er ist aus Hartgummi erzeugt, pneumatisch auszulösen und vor dem Objektiv zu befestigen. Die äussere Einrichtung ist aus den Figuren ersichtlich. Die Expositionszeit, welche hier nicht regulirbar ist, beträgt circa $\frac{1}{100}$ Sekunde. Diese Verschlüsse müssen, wenn sie gut funktionieren sollen, sehr genau gearbeitet sein, was ihren Preis unverhältnissmässig erhöht. Da sie andererseits, wie wir bereits erörtert haben, dem Objektiv einen

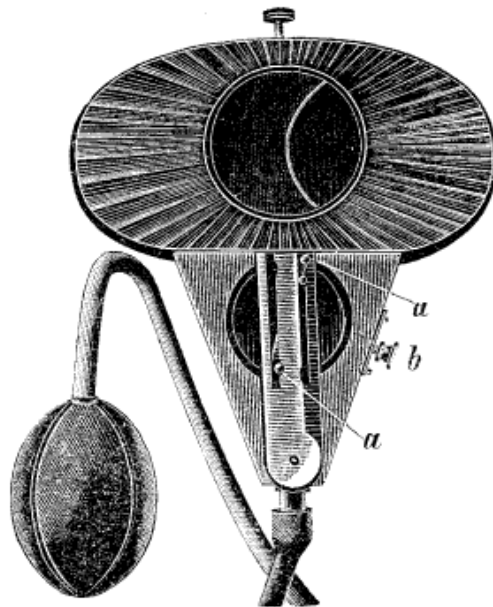


Fig. 206.

Verschluss „Optimus“ von Wünsche.

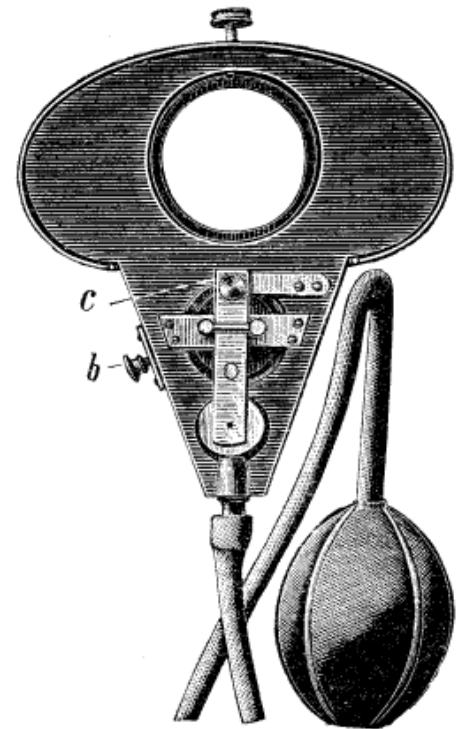


Fig. 207.

Theil seiner Lichtkraft rauben, so können sie nur dort angewendet werden, wo sehr lichtstarke Objektive vorhanden sind oder die Beleuchtung des Objektes selbst eine derart intensive ist, dass durch Verminderung der Lichtkraft für das Negativ kein Nachtheil entsteht.

Von Voigtländer und Sohn wurde ein Momentverschluss konstruirt, welcher gleichfalls in diese Kategorie gezählt werden muss. Er ist unter dem Namen Sektoren-Objektiv-Verschluss bekannt. Der Konstrukteur liess sich von der Absicht leiten, die Oeffnung des Objectives derart zu bewirken, dass sie nicht einseitig stattfindet und somit weder die Mitte noch der Rand der Linsen bei Beginn

oder am Ende der Belichtung allein freigegeben werde, wie dies bei den meisten Verschlüssen der Fall ist. Da eine ideale Lösung dieser Aufgabe bei einem Objektivverschluss undurchführbar ist, so suchte der Konstrukteur dem nahe zu kommen, indem er den Verschluss zwar von der Mitte öffnen liess, jedoch derartig, dass bei Beginn der Oeffnung auch schon der Rand des Objectives zur Wirkung gelangt. Dies erreichte er durch sektorenförmige Gestaltung der Verschluss-scheibchen. Der Verschluss wird aus Messing und Stahl erzeugt, zwischen den Linsen, also central, angebracht und funktioniert sicher, äusserst rasch und ohne die mindeste Erschütterung der Camera.

Fig. 219 zeigt ihn in der Vorderansicht, Fig. 220 in der rückwärtigen Ansicht.*)

Zum Spannen desselben wird der kleine Handgriff *A* um 90° gedreht und die

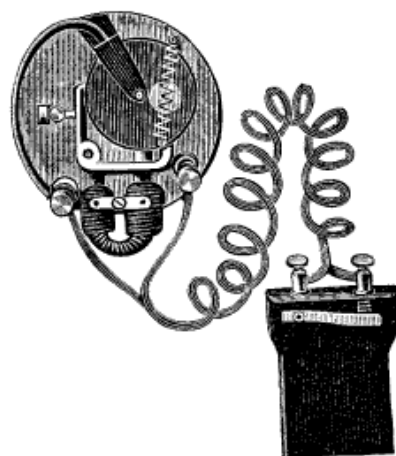


Fig. 208.
Rotationsverschluss von Wolff u. Ricks.

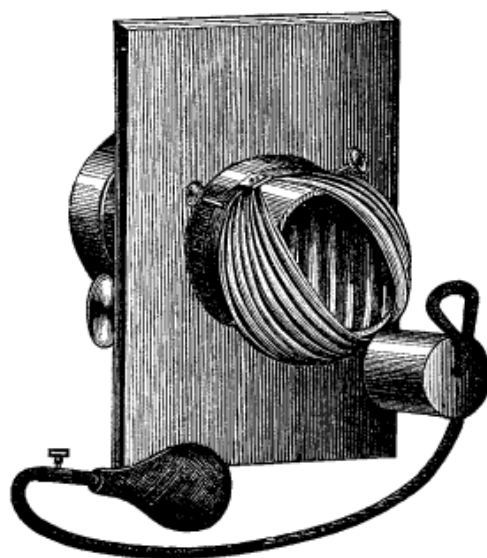


Fig. 209
Ballonverschluss von Grundner.

Auslösung erfolgt durch einen kräftigen Druck auf den Gummiball. Die Expositionszeiten lassen sich durch die randrirte Bremsschraube *b* reguliren, welche zu diesem Zwecke eine mit Zahlen versehene Eintheilung besitzt und die Belichtung bis zu 6 Sekunden zu verlängern gestattet. Für noch längere Expositionszeiten wird die Bremsschraube gelockert und der Hebel *C* nach *a* gedreht. Das Objectiv bleibt nun, sobald ein Druck auf den Gummiball erfolgt, geöffnet und schliesst sich erst wieder in Folge eines zweiten Druckes auf den Ball. Dieser Verschluss von Voigtländer ist jedenfalls sehr sinnreich erdacht und auch exakt gearbeitet, wes-

*) Phot. Notizen. No. 302.

halb er allen Anforderungen genügen wird und auch empfohlen zu werden verdient.

Nachtrag zu den Doppelschieberverschlüssen.

Zu dieser Kategorie von Verschlüssen zählt noch der vor Kurzem von Paris aus in den Handel gebrachte Zeit- und Momentverschluss „L'Automatique“, dessen äussere Ansicht aus Fig. 221 ersichtlich ist. Die innere Konstruktion desselben kann aus Fig. 222 entnommen werden. Hervorzuheben ist der Umstand, dass dieser Verschluss nie aufgezogen zu werden braucht, dass er sehr sicher funktioniert, auf sehr einfache Art für Zeit oder Momentaufnahmen zu stellen ist, dass der Mechanismus, weil er gut geschützt ist, durch äussere Ein-

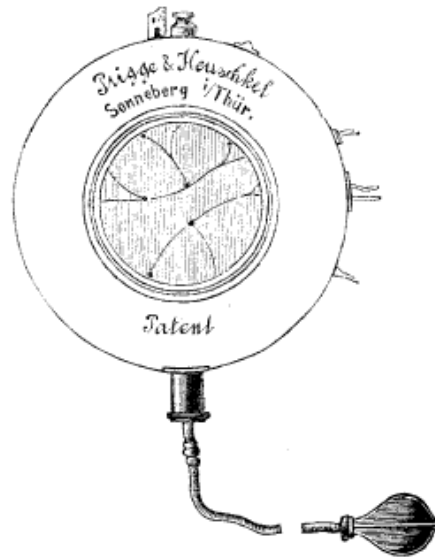


Fig. 210.
Irisblendenartiger Verschluss von Prigge und Heuschkel.

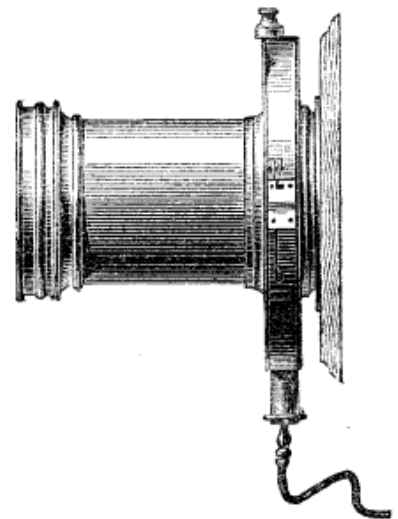


Fig. 211.

wirkung nicht beschädigt werden kann, ferner, dass er sehr leicht und kompensiös ist. Als Nachtheil könnte erwähnt werden, dass die Geschwindigkeit für Momentaufnahmen nicht zu reguliren ist. Lechner beschreibt den Verschluss folgendermassen:

Zwei Verschlusschieber BB^1 im Gehäuse A , Fig. 222 (1—5), an deren Kanten Zahnstangen aa^1 angelöthet sind, werden vermittelt des Stahltriebes (Rädchens) b in korrespondirender Bewegung erhalten, weil der Trieb, welcher in die Zahnstangen eingreift, sich nur um seine eigene Axe leicht dreht und hierdurch eine entgegengesetzte Verschiebung der Zahnstangen, beziehungsweise des Verschlusschiebers bewirkt.

Die Metallröhre C enthält den Betriebs-Mechanismus. Der untere Theil des Rohres bildet den Cylinder für einen Kolben e ,

welch' letzterer beim Druck auf einen Gummiball aufwärts bewegt wird und bei dessen Nachlassen von selbst zurückfällt. In der Mitte des Kolbens ist in einem Kugelgelenk die Stahlstange d beweglich angebracht, welche an ihrem anderen Ende wieder mit einer Kugel abschliesst. Diese Kugel e ist dazu bestimmt, die eine oder andere der erwähnten Zahnstangen aa^1 fortzuschieben. Damit nun die Schieber a und a^1 abwechselnd in die Höhe geschoben werden können, hängt die Stahlstange d in einer Gabel h . Diese wieder sitzt am Ende der dünnen Feder f , welche, so lange sie frei ist, immer nach rechts (siehe 2 und 4) hinüberdrückt. Erfolgt nun ein Druck auf die Gummibirne, so schiebt Kolben c (siehe 4) mit der Stange d und Kugel e die Zahnstange (den Schieber) a^1 hinauf; hierdurch kommt aber die Zahnstange (der Schieber) a herunter, drückt während ihres Laufes die Feder f an die linke Seitenwand des Gehäuses A und zwingt vermittelst der Gabel h die Kolbenstange d (welche inzwischen wieder nach unten zurückgefallen war) sich nach links zu begeben (siehe 5). Beim nächsten Druck auf die Birne wird die Zahnstange a hinaufgeschoben, Feder f wird frei, nach rechts hinübergedrückt und die Kolbenstange liegt wiederum hinter a^1 .

Damit dieses Wechseln sicher von statten geht, ist eine Mittelwand w angebracht, welche den Wirkungsraum in zwei Kanäle eintheilt.

Bei Daueraufnahmen wird der Knopf k (siehe 1) herausgezogen, wodurch der Schieber i der Zahnstange a (siehe 2) in den Weg tritt. Bei dieser Stellung decken sich die beiden Verschlusschieber BB^1 und der Verschluss ist jetzt zur Exposition geöffnet. Wird nun wieder auf die Birne gedrückt, so geht die Zahnstange a^1 hinauf und a herunter, wodurch das Objektiv geschlossen ist. Beim nächsten Druck kann Zahnstange a wieder nur bis nach i hinauf, weshalb der Verschluss offen steht und so fort aus denselben Gründen wie bei der Moment-Exposition.

11. Stereoskop-Moment-Verschlüsse.

Die bestehenden Stereoskop-Verschlüsse werden analog den früher beschriebenen Systemen konstruirt, doch eignen sich nicht alle Arten hierfür. Am besten werden sich die Schieber-, Klappen- und Rotationsverschlüsse für absolut gleiche Belichtungsdauer paarweise vereinigen lassen, und wollen wir einige der bekannteren hier beschreiben.

In Figur 223 ist ein solcher nach dem Klappensystem dargestellt. Die beiden Objektivdeckel sind hier fest mit einander verbunden und durch eine horizontale Axe gleichzeitig und leicht drehbar. Da das Oeffnen und Schliessen der Objektive mit der Hand geschieht, so muss sehr vorsichtig manipulirt werden, um eine Erschütterung der Camera zu vermeiden.

Eine interessante Anordnung des Stereoskop-Verschlusses sehen wir in Figur 224. Er ist nach dem bereits früher beschriebenen System des Rotationsverschlusses von Londe-Dessoudeix konstruirt und ebenso wie dieser zu handhaben.

Die Stereoskop-Camera ist, nebenbei bemerkt, sehr praktisch und bemerkenswerth eingerichtet, da die Objektive mit einem Spielraum von 7—14 cm von einander entfernt werden können. Hierdurch ist es möglich, die Stereoskopbilder unter verschiedenem Winkel aufzunehmen, je nachdem die Gegenstände näher oder weiter von der Camera entfernt sind, wodurch der plastische Effekt der Bilder bei richtiger Anwendung wesentlich gesteigert wird. Zwischen den beiden Objektivbrettchen befindet sich ein lichtdichter und gefalteter Vorhang, damit in die Camera kein Licht eindringen kann, wenn die Objektive von einander entfernt werden. Die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt pneumatisch.

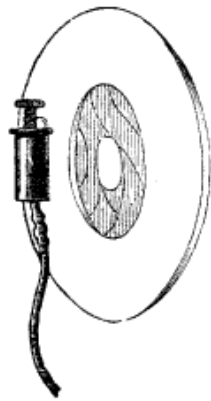


Fig. 212.
Irisblendenartiger Verschluss von Prigge und Heuschkel.

Sehr einfach in der Handhabung ist der Stereoskop-Momentverschluss von Stegemann *). Derselbe ist in Figur 225 von rückwärts und in Figur 226 in der Vorderansicht dargestellt. Er besteht im wesentlichen aus dem Schieberbrettchen *L*, welches zwei trapezförmige Ausschnitte *ee* besitzt, leicht in Falzen gleitet und durch die Gummischnüre *SS* getrieben wird. In der Rückenansicht sehen wir die beiden kreisförmigen, den Objektivdurchmessern entsprechende Ausnehmungen und innerhalb des Verschlusses an einer festen Wand rechteckige Ausschnitte, welche als Lichtblenden dienen, und hinter denen die trapezförmigen Oeffnungen des Schiebers vorübergleiten.

Wenn der Verschluss gespannt ist, wie in letzterer Figur, so greift das in einem Charnier sich bewegende Häkchen *c* in die Drahtschlinge *o*, welche an der drehbaren Stange *DD* befestigt ist. Durch eine mit den Fingern bewirkte leichte Drehung dieser Stange wird

*) Vogel. Fortschr. d. Phot. pag. 81.

das Häkchen *c* ausgelöst und der durch die Gummischnüre gespannte Schieber *B* schnell zurück. Zum Einstellen wird der Schieber durch die Schraube unterhalb *c* und das Plättchen *t* festgehalten.

Um die Schnelligkeit der Exposition variiren zu können, wird die Schraube *q* mehr oder weniger angezogen, wodurch sich die Feder *f* an den Schieber drückt und eine Verzögerung der Bewegung bewirkt.

Die trapezförmige Form der Ausschnitte im Schieber wurde zu dem Zwecke gewählt, um den Vordergrund länger als den Himmel und Hintergrund belichten zu können.

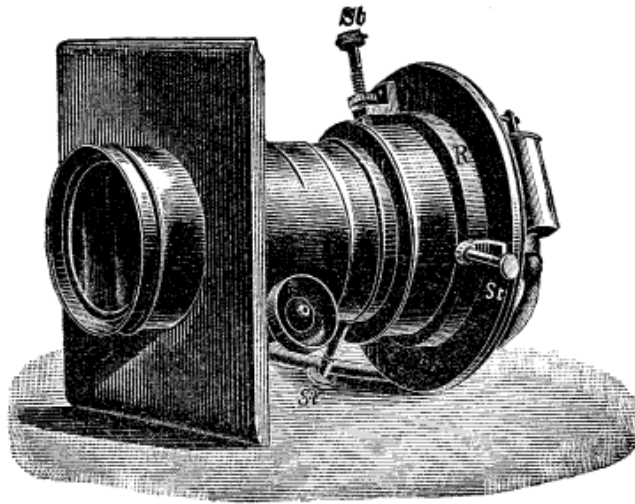


Fig. 213. Atelierverschluss von Prigge und Heuschkel, am Objektiv befestigt.

Wir haben uns bei Aufzählung der Momentverschlüsse nicht auf wenige beschränkt, sondern alle uns bekannten wirklich brauchbaren und hervorragenden Konstruktionen, die Hauptvertreter ihrer Systeme, angeführt, um den Leser mit den Vorzügen und Nachtheilen aller Arten vertraut zu machen.

Bei der Wahl eines Momentverschlusses können wir uns ohne weiteres nicht im vorhinein für den einen oder anderen entscheiden, sondern es werden hierbei viele Faktoren mitzuwirken haben, welche nach reiflicher Ueberlegung den Entschluss beeinflussen.

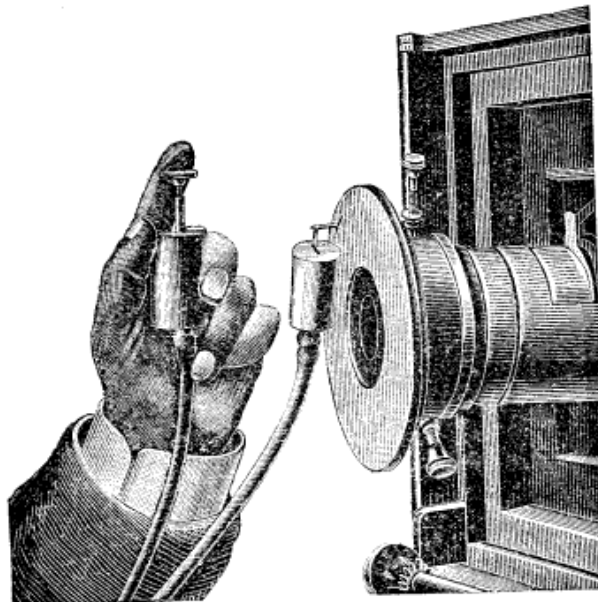


Fig. 214. Pneumatik zu Prigge und Heuschkel's Atelierverschluss.

Vor allen Dingen muss man sich vergegenwärtigen, ob man den Momentverschluss nur als Expositionsbehelf an Stelle des Objektiveckels haben will oder zur Erreichung wirklicher Momentbelichtungen. Im ersteren Falle eignen sich alle langsam und sicher arbeitenden Verschlüsse, welche Expositionen bis zu mehreren Sekunden event. Minuten aushalten. Ferner wird man zu entscheiden haben, ob sie für Atelierzwecke und Hausarbeiten oder für die Reise und Arbeiten im Freien zu dienen haben. Im ersteren

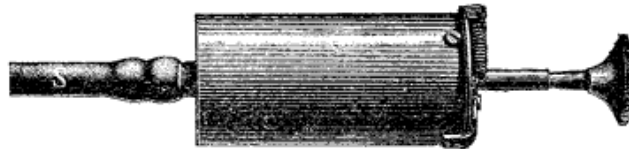


Fig. 215. Pneumatik zu Prigge u. Heuschke's Momentverschluss.

Falle können die Verschlüsse ohne Nachtheil von grösserem Volumen sein, müssen aber ruhig und womöglich geräuschlos

arbeiten, und an die Schnelligkeit der Exposition dürften noch nicht die höchsten Anforderungen gestellt werden. Für Reisezwecke hin-

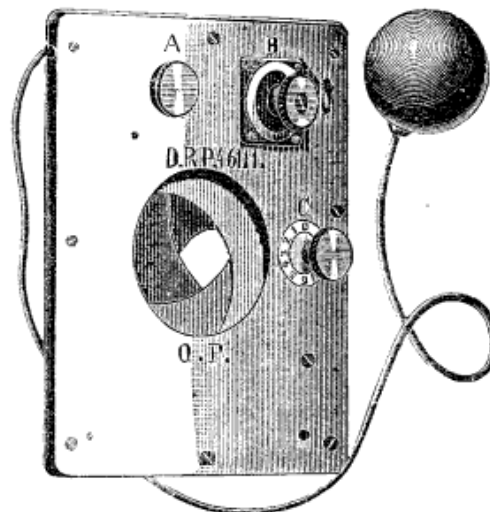


Fig. 216. Iris-Momentverschluss von Perutz.

gegen, wo des Photographen oft die schwierigsten Aufgaben harren, werden die grössten Anforderungen bezüglich Schnelligkeit der Exposition und Regulirbarkeit, bezüglich des geringsten Volumens und Dauerhaftigkeit des verwendeten Materials gestellt werden müssen. Wir glaubten dem Leser die Wahl erleichtern zu sollen, indem wir bei Besprechung einiger in jeder Beziehung hervorragender Konstruktionen unsere Ansicht zum Ausdruck brachten und verweisen ferner noch auf die eingehenden

Erörterungen, welche wir den verschiedenen Systemen im Anfang dieses Kapitels gewidmet haben.

Bei der Wahl eines Verschlusses wird manchmal auch der Preis, der ausserordentlich variirt, eine grosse Rolle spielen; ebenso wird man auf die Erzeugnisse jenes Landes, in dem man sich gerade befindet und die man daher leichter zur Hand hat, Rücksicht nehmen müssen, und man wird auch nicht kostspielige Verschlüsse aus England bestellen, wenn der Kontinent dem Markte gleiche oder vielleicht noch bessere Waare zu billigerem Preise liefert. Man greife überhaupt nicht gleich zur theuersten Waare und vergegen-

wärtige sich immer, dass ein Fallbrett oder Schieberverschluss für sehr viele Arten von Momentaufnahmen genügen wird und dabei äusserst preiswürdig ist.

Einen eigentlichen Universal-Momentverschluss, der diesen Namen in jeder Richtung und voll verdient, giebt es nach unserer Meinung noch nicht. Wir sind vielmehr der Ansicht, dass alle am Objektiv selbst angebrachten Verschlüsse immer gewisse Nachtheile haben werden und dass man allgemein den Rouleauxverschlüssen

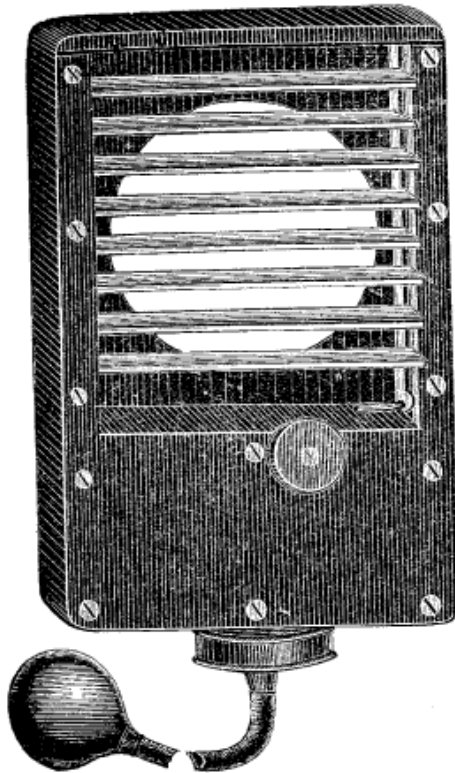


Fig. 217.

Jalousieverschluss von Czerny.

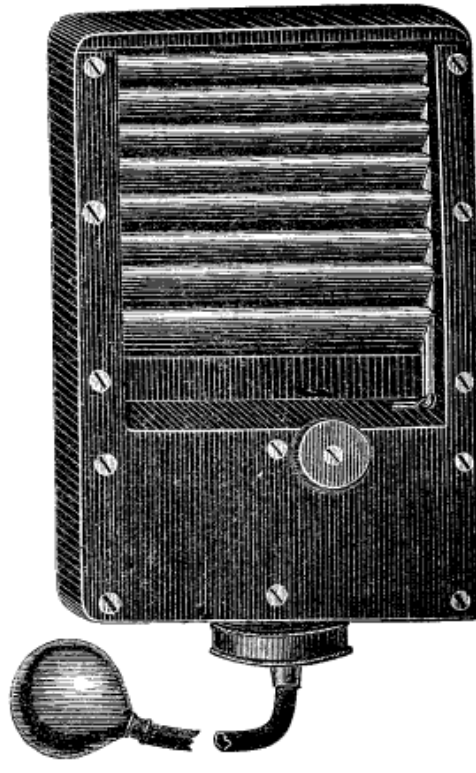


Fig. 218.

mit regulirbarem Spalt, die innerhalb des rückwärtigen Rahmens der Camera, also unmittelbar vorder Platte zu befestigen wären, den Vorzug geben sollte. Diese Art der Anbringung und Belichtung erscheint uns als die bequemste und beste. Ein Momentverschluss sollte unabhängig von dem jeweilig angewendeten Objektiv sein und nicht mehr als Bestandtheil des Objectives sondern als solcher der Camera betrachtet und im Zusammenhang mit dieser geliefert werden, wovon wegen technischer Schwierigkeiten nur die Cameras grösster Formate eine Ausnahme zu bilden hätten.

und gleichmässig drehenden Zeigers oder einer Scheibe die Expositionszeit direkt bestimmt.

Die Methode der frei fallenden Kugel wird am besten folgendermassen*) gehandhabt.

An einem Ort, der von der Sonne grell beschienen ist, wird vor einem dunklen Hintergrunde senkrecht ein schwarzer mit weissen Theilstrichen und Zahlen versehener 2—3 m hoher Massstab aufgestellt, siehe Figur 227.

Entlang diesem Massstabe lässt man nun oben eine versilberte oder vernickelte massive Messingkugel von 2 cm Durchmesser, die

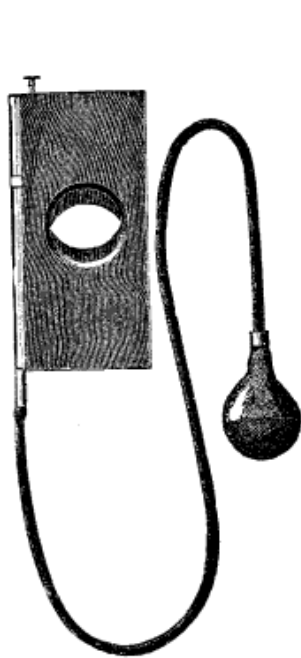


Fig. 221.

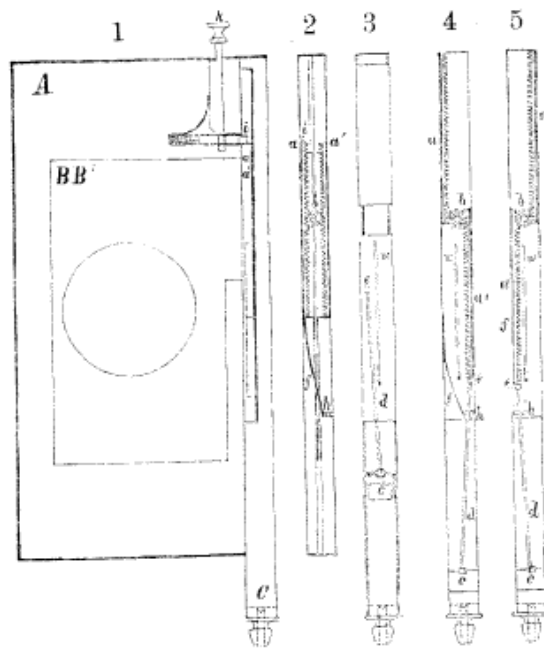


Fig. 222.

Pariser Verschluss „L'Automatique“.

an einem sehr dünnen Faden gehalten wurde, fallen. Den Apparat hatte man früher so auf den Massstab eingestellt, dass die Skala möglichst gross aber in allen Details noch scharf erhalten werden kann. Die auf der Kugel sich spiegelnde Sonne wird nun einen sehr hellen und leicht photographirbaren Punkt geben.

Sobald alles zur Exposition fertig ist, lässt man die Kugel fallen und löst unmittelbar darauf den Momentverschluss aus. Man wird nach dem Entwickeln auf dem Negativ neben der Skala eine Linie auf der Platte sehen (die Figur 227 kann man sich als die Dar-

*) Photogr. Wochenbl. 1885.

stellung des negativen Bildes denken), welche die während der Exposition von der Kugel durchlaufene Strecke kennzeichnet.

Da man den Anfangspunkt der Fallbewegung kennt, so lassen sich nach bekannten Formeln aus der bis zum Beginne der Linie und der bis zum Endpunkt derselben durchlaufenen Strecke die hierfür erforderlichen Zeitabschnitte berechnen und man wird dann durch Subtraktion jene Zeit finden, während welcher das Objektiv offen war.

Um nun die unbequeme Rechnung nach diesen Formeln zu vermeiden, hat A. de la Baume-Pluvinel eine sehr praktische Tabelle berechnet, welche hier folgt und direkt die Fallzeiten abzulesen gestattet.

Durchlaufene Strecken in cent.	Fallzeiten in Sekunden	Korrektion für 1 cm Fallstrecke.
5	0,10097	0,00836
10	0,14279	0,00622
15	0,17389	0,00561
20	0,20194	0,00477
25	0,22577	0,00431
30	0,24732	0,00396
35	0,26714	0,00369
40	0,28588	0,00347
45	0,30291	0,00328
50	0,31930	0,00312
55	0,33488	0,00298
60	0,34977	0,00286
65	0,36405	0,00275
70	0,37779	0,00265
75	0,39105	0,00257
80	0,40388	0,00249
85	0,41631	0,00241
90	0,42838	0,00235
95	0,44012	0,00229
100	0,45155	0,00220
110	0,47359	0,00211
120	0,49465	0,00202
130	0,51484	0,00194
140	0,53428	0,00188
150	0,55304	0,00181
160	0,57117	0,00176
170	0,58875	0,00170
180	0,60582	0,00166
190	0,62242	0,00162
200	0,63859	0,00158
210	0,65436	0,00154
220	0,66976	0,00150
230	0,68481	0,00147
240	0,69954	0,00144
250	0,71395	0,00141
260	0,72810	0,00139
270	0,74197	0,00136
280	0,75559	0,00134
290	0,76896	

Ein Beispiel wird zeigen, wie diese Tabelle zu brauchen ist. Die Kugel fiel vom Nullpunkte der Skala und auf dem erhaltenen Negative beginnt der schwarze Strich neben der Skalenziffer 107 cm und endet neben 121 cm.

Da für diese Zahlen selbst in der Tabelle keine Werthe angegeben sind, so muss man die Korrektionswerthe (Kolumne 3) zu Hilfe nehmen.

Vor allem wird man, um die wirkliche Fallhöhe zu erhalten, den Durchmesser der Kugel d.i. 2 cm von dem erhaltenen Bilde abziehen müssen, daher bei 107 cm 1 cm addiren und von 121 cm 1 cm subtrahiren. Für die Werthe

von 108 cm und 120 cm sucht man nun in der Tabelle die Fallzeiten. Man hat für 100 cm die Fallzeit 0,45155. Hierzu kommt der Korrektionswerth für 8 cm, das ist

$$\frac{8 \times 0,00220}{0,01760}; \text{ demnach}$$

$$0,45155 + 0,01760 = 0,46915.$$

Für 120 cm ist die Fallzeit = 0,49465. Wird nun von dieser die erstere abgezogen, so erhält man 0,49465

$$\begin{array}{r} 0,46915 \\ 0,02550 \text{ Sekunden} \end{array} = \frac{25}{1000} =$$

$\frac{1}{40}$. Die Expositionszeit des Verschlusses beträgt daher $\frac{1}{40}$ Sekunde.

Wie man aus der Tabelle sieht, ändern sich für kleine Fallräume die Korrektionszahlen viel schneller als für grosse. Es ist daher vortheilhaft, so zu exponiren, dass das photographische Bild der Kugel möglichst am unteren Ende, nicht am Anfang der Skala zu liegen kommt, wodurch der Ablesefehler vermindert wird.

Die Fallzeiten lassen sich nach Dr. Molnár auch ohne Tabelle nach folgender*) einfachen Rechnung finden.

Nachdem die Länge des Bildes a bis b auf dem Negativ mit der Loupe genau bestimmt wurde, siehe Fig. 227, wird der Kugeldurchmesser von der ganzen Länge (nach obigem Beispiel a bis b = 14 cm) abgezogen, um die wirkliche Fallhöhe der Kugel während der Exposition zu erhalten. Deren Durchmesser betrug 2 cm, mithin $14 - 2 = 12$ cm. Nun berechnet man die Geschwindigkeit, mit welcher

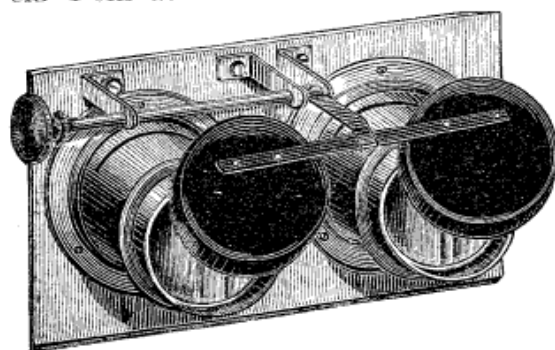


Fig. 223. Stereoskop-Klappen-Verschluss.

*) Photogr. Corresp. 1888.

die Kugel in a anlangte und indem man, ohne merklichen Fehler zu begehen, annehmen kann, dass die Kugel von a bis b mit gleichmässiger Geschwindigkeit den Weg fortsetzt, lässt sich die Fallzeit für den Weg a bis b mit grösster Leichtigkeit berechnen. Selbstverständlich entspricht diese Fallzeit der Expositionsdauer.

Nachdem bei diesem Verfahren die Endgeschwindigkeit v zu suchen ist, mit welcher der Körper bei a anlangte, so hat man nachfolgende Formel zu gebrauchen:

$$v = \sqrt{2 \times g \times s}$$

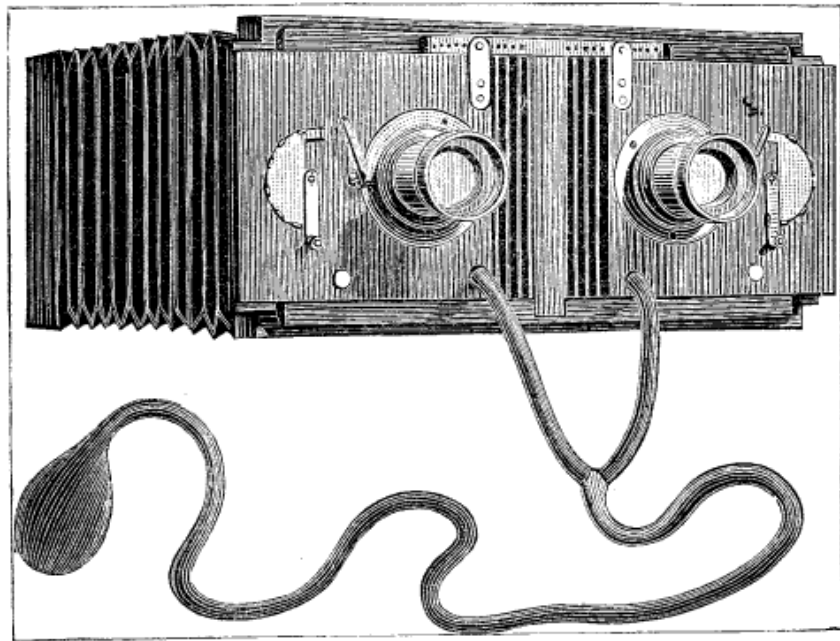


Fig. 224. Stereoskop-Moment-Verschluss von Londe-Dessoudeix.

s = der Weg, welchen die Kugel von 0 bis a gefallen ist (im gegenwärtigen Beispiele = 107 cm), g = die konstante Beschleunigungsziffer für alle Körper = 981 cm.

Wenn wir also für unser Beispiel die Werthe einsetzen, so erhalten wir: $\sqrt{2 \times 981 \times 107} = \sqrt{209934} = 458$ cm.

Die Kugel kam daher bei a mit 458 cm Geschwindigkeit per Sekunde an und fiel während der Exposition um weitere 12 cm. Die Zeit, in welcher daher diese 12 cm zurückgelegt wurden, ist $\frac{12}{458} = 0.026$ oder rund $0.025 = \frac{1}{40}$ Sekunde. Die Expositionsdauer war daher auch nach dieser Berechnung $\frac{1}{40}$ Sekunde.

Um die Belichtungsdauer eines Momentverschlusses auf kurzem Wege, nämlich ohne weitere Berechnung bestimmen zu können, be-

dient man sich des in Figur 228 dargestellten Apparates. Derselbe besteht aus einem grossen Zifferblatt, welches mittelst weissen Strichen auf schwarzem Grunde in 600 gleiche Theile getheilt ist und 600tel einer Sekunde abzulesen gestattet, sowie einem kleinen Zifferblatt, welches die ganzen 60tel Sekunden anzeigt. Ein weisser glänzender Zeiger wird durch ein Uhrwerk derart darüber bewegt, dass er in der Sekunde genau eine ganze Umdrehung macht. Durch pneumatische Auslösung wird der Zeiger in Bewegung gesetzt.

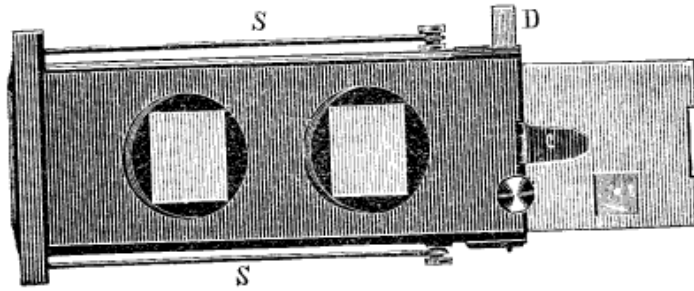


Fig. 225. Rückwärtige Ansicht des Stereoskop-Verschlusses von Stegemann.

Um die Schnelligkeit eines Verschlusses zu messen, steckt man ihn auf's Objektiv und stellt das in die Sonne gebrachte Zifferblatt auf der Visirscheibe scharf ein. Nun übt man zuerst auf die Kautschukbirne, die mit dem Uhrwerk verbunden ist, und dann auf

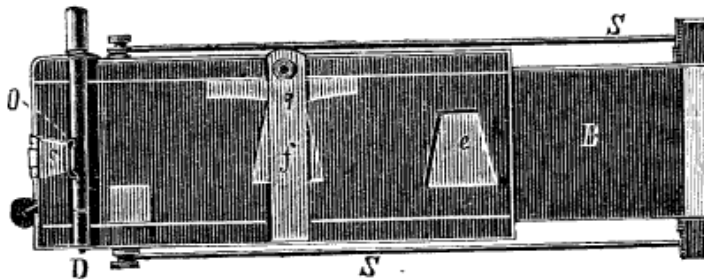


Fig. 226. Vorderansicht des Stereoskop-Verschlusses von Stegemann.

jene des Momentverschlusses einen Druck aus, sodass sich während des Oeffnens das Bild resp. jenes der Bewegung des Zeigers auf dem Negativ darstellen muss, woraus sich die Exposition ablesen lässt. Wenn sich der Lichtstreifen beispielsweise über 6 Theilstriche ausdehnt, so betrug die Belichtungsdauer $\frac{6}{600} = \frac{1}{100}$ Sekunde. Dieser Zeitmesser kann auch so verwendet werden, dass man den Zeiger auf den Nullpunkt bei C' stellt und auf die beiden Gummibirnen gleichzeitig einen Druck ausübt. Wenn sich das Bild des Zeigers alsdann, wie in der Figur, bis C' also auf 114 Theilstriche des grossen Zifferblattes ausdehnte, so betrug die Expositionsdauer $\frac{114}{600} = 0.19$ Sekunden.

Ganz ähnlich diesem Apparat ist jener, welchen wir in Figur 229 dargestellt haben, und bei dem das Decimalsystem zu Grunde gelegt ist.

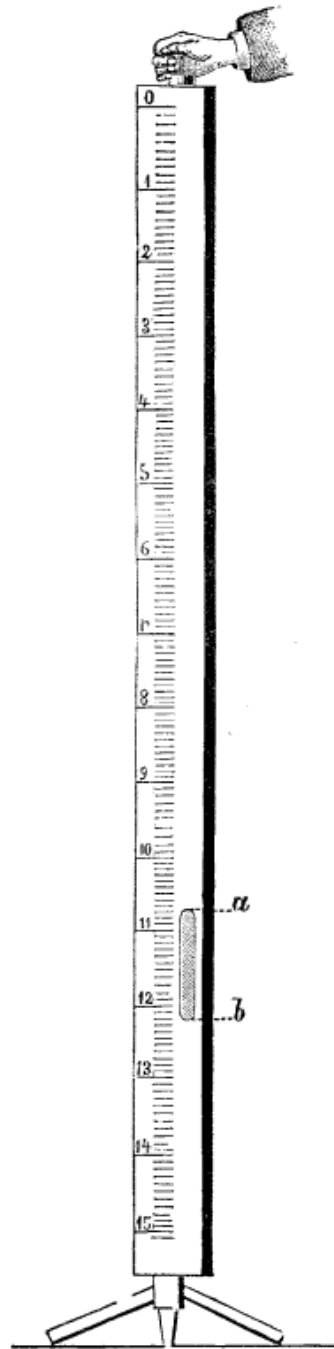


Fig. 227. Massstab zum Messen der Geschwindigkeit von Momentverschl.

Er besteht aus einer schwarzen Scheibe von 32 cm Durchmesser, daher 1 m Umfang, welche mit weisser Farbe in Centimeter und Millimeter eingetheilt ist. Eine polirte weisse Nadel wird durch ein rückwärts befindliches Uhrwerk in einer Sekunde genau einmal über die ganze Peripherie bewegt. Auch dieser Apparat wird zum Gebrauche in die Sonne gestellt und dann in Bewegung gesetzt. Auf der Platte erhält man nach erfolgter Exposition durch den Momentverschluss ein Bild der Scheibe, wo sich die Bewegung des Zeigers durch ein unscharfes fächerförmiges Band deutlich markirt. Auf unserem Bilde hat sich die Nadel über eine Ausdehnung von 9 cm bewegt, mithin betrug die Expositionszeit $\frac{9}{100}$ Sekunde.

Nach den erwähnten optischen Methoden wird man die Expositionsdauer von Momentverschlüssen mit ziemlich grosser Genauigkeit bestimmen können, allein die wirksame Belichtungsdauer für die empfindliche Platte wird in Wirklichkeit noch viel kürzer angenommen werden müssen, weil man hier in den seltensten Fällen mit so grossen Lichtkontrasten wie bei oben erwähnten Vorrichtungen zu thun hat und daher der Verschluss sich erst bis zu einer gewissen Grenze öffnen muss, um von einem minder intensiv beleuchteten und reflektirenden Gegenstande einen sichtbaren Bildeindruck auf der Platte zu hinterlassen. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, warum auf manchen Momentbildern grell

beleuchtete z. B. glänzende Metallbestandtheile verschwommen sind, während andere mit derselben Schnelligkeit bewegte Theile des Objectes, deren Farbe aber dunkler war, am Bilde dem Auge

noch scharf erscheinen. Bei jenen wirkte eben das Objektiv schon in dem Augenblicke als der Verschluss sich zu öffnen begann, bei diesen musste sich der Verschluss resp. das Objektiv, erst weiter öffnen, um einen Bildeindruck zu erzeugen. Im letzteren Falle war daher die Belichtung eine nur scheinbar kürzere.

Aus diesem Grunde wollen wir zum Schluss noch einen sehr geistreich erdachten Apparat von A. Londe in Paris beschreiben*), welcher auf der kombinierten optisch-graphischen Methode beruht und das Arbeiten zu jeder Zeit bei einer konstanten, intensiven Lichtquelle gestattet.

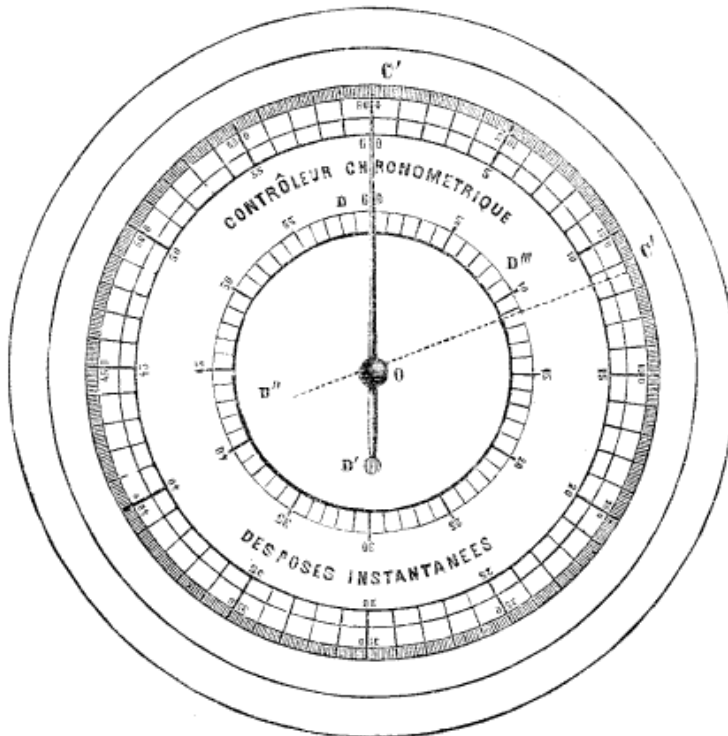


Fig. 228. Chronometer zur Bestimmung der Expositionszeiten für Moment-Verschlüsse.

Dieser in Figur 230 dargestellte Apparat, welcher zur Messung der Belichtungszeit bei Momentverschlüssen bestimmt ist, ähnelt einer in drei Fächer eingetheilten Camera, die auf einem langen Schlitten verschiebbar ist. An der Vorderwand ist eine elektrische Stimmgabel angebracht, und an der Mittelwand der zu prüfende Momentverschluss. Die Hinterwand trägt den sogenannten Registrator. Vor der Vorderwand endlich befindet sich eine elektrische Bogenlicht-Lampe.

Die Gabel macht in der Sekunde genau 1000 einfache Schwingungen. An einem ihrer Schenkel ist eine kleine mit einem

*) La Nature 1887. Phot. Archiv 1887.

David und Seolik, Momentphotographie.

winzigen Loche versehene Metallplatte angebracht. Dieses Loch ist mit Pauspapier überzogen und wirkt, da es durch das elektrische Licht grell beleuchtet wird, selbst als Lichtquelle. Durch das Objektiv wird sich dieses Loch auf einer im Registrator befindlichen Visirscheibe als heller Punkt darstellen.

Der Registrator besteht aus einer Cassette, welche mittelst kleiner Räder an vertikalen Führungen rasch nach abwärts gleiten kann und nimmt zum Einstellen die Visirscheibe und für die Belichtung die Gelatineplatte auf.

Dieser Registrator hängt an einem kleinen Hähchen und kann durch pneumatische Auslösung zum Fallen gebracht werden.

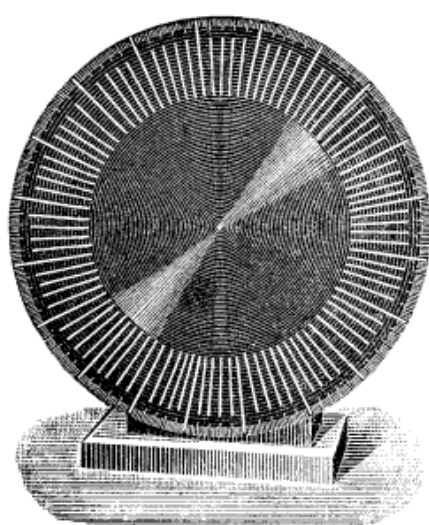


Fig. 229. Expositionsmesser mit Uhrwerk für Momentverschlüsse.

Der Apparat funktioniert folgendermassen. Der hell leuchtende Punkt wirft sein Bild auf den unteren Theil der Visirscheibe, wenn der Registrator in die Höhe gezogen ist. Bringt man nun die Gabel mittelst eines elektrischen Stromes zum Vibriren, so macht der Lichtpunkt die Bewegungen des Gabelschenkels mit. Löst man in diesem Augenblicke den Registrator, nachdem man die Visirscheibe mit einer Gelatineplatte vertauscht hat, aus und bringt sie dadurch zum Fallen, so erhält man ein Bild in Gestalt einer Kurve, welche die ganze Länge der Platte

einnimmt, weil der Momentverschluss nicht eingeschaltet war (siehe Fig. 231).

Lässt man nun bei einer neuen Aufnahme auch den Verschluss funktionieren, so kann das Licht nur in dem Augenblick auf die Platte fallen, in welchem der Verschluss geöffnet ist und man erhält eine kürzere Kurve, welche die Zeitdauer der Lichteinwirkung erkennen lässt. Man braucht nur die Anzahl der auf der Platte verzeichneten Schwingungen zu zählen (Fig. 231), um die genaue Dauer dieser Einwirkung, in tausendstel Sekunden ausgedrückt, zu erhalten.

Der Fall des Registrators muss schnell geschehen, damit die Schwingungen der Kurve so weit auseinander stehen, dass man sie leicht zählen kann. Selbst der Verschluss darf nicht eher ausgelöst werden, als bis die Platte im Fallen begriffen ist. Hierzu ist eine

pneumatische Einrichtung getroffen, so, dass die Platte erst dann den Verschluss auslöst, wenn sie ein Stück gefallen ist.

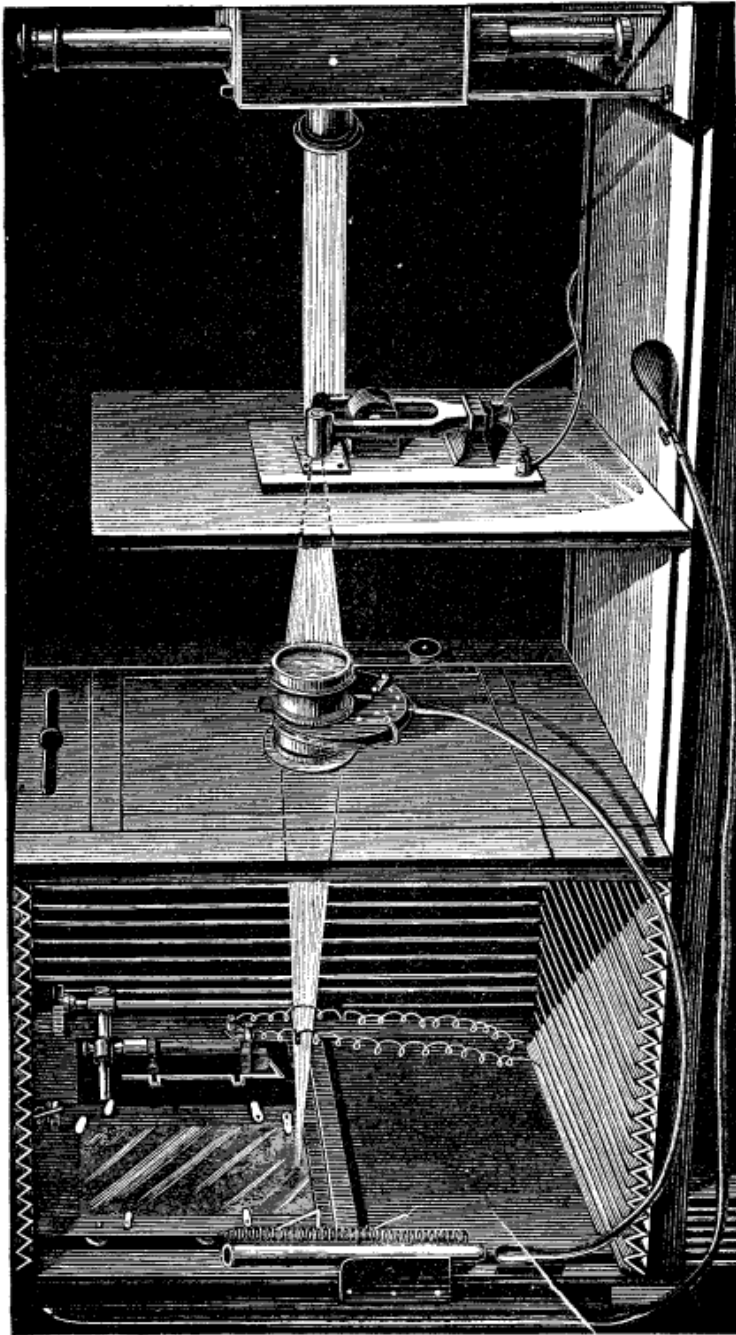


Fig. 230. Expositionsmesser mit konstanter Lichtquelle von Leclapde für Moment-Verschlüsse.

Findet man auf der Platte nach dem Entwickeln z. B. 10 Schwingungen verzeichnet, von denen, wie schon bemerkt, die Gabel in der Sekunde genau 1000 macht, so hat die Belichtung $\frac{10}{1000} = \frac{1}{100}$ Sekunde gedauert.

12*

Mit diesem Apparate wurde gleichzeitig der Nachweis geliefert, dass das Licht nicht gleich im Beginne des Oeffnens des Objectivs wirkt, sondern erst, wenn ein Theil des Letzteren entblösst ist.

Londe brachte zu diesem Zwecke neben der empfindlichen Platte einen berussten Glasstreifen an und befestigte mittelst einer

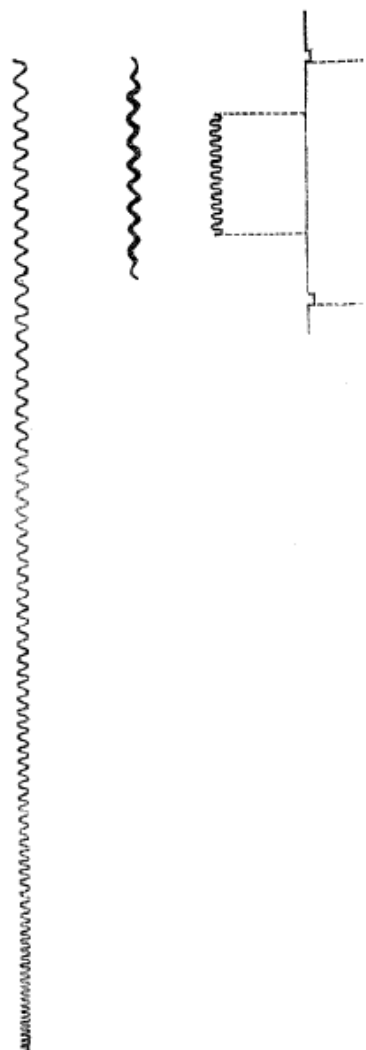


Fig. 231. Kurvenbilder des Expositionsmeßers von Londe.

Gliederstange einen elektrischen Chronographen, dessen Stift an dem geschwärzten Glasstreifen anliegt. Bewegt sich letzterer zusammen mit der Platte nach unten, so zieht der Stift auf der Russchicht eine gerade Linie. Schickt man in irgend einem Augenblicke einen elektrischen Strom durch den Chronographen, so verschiebt sich der Stift für einen Augenblick und hinterlässt in Folge dessen eine Marke in Gestalt eines kurzen Querstriches. Erfolgt dieser elektrische Kontakt in den zwei Augenblicken, als der Verschluss sich eben öffnet und gerade schliesst, so wird man auf der Russplatte eine durch zwei Marken abgegrenzte vertikale Linie erhalten, deren Länge als Massstab für die Zeit, während welcher das Objectiv wirklich geöffnet war, dient.

Ist nun das Licht von dem Augenblick seines Eindringens an bis zu demjenigen seines Ausschlusses wirksam, so muss die Kurve auf der lichtempfindlichen Platte genau dieselbe Länge haben, wie die Linie auf dem berussten Streifen, welche zwischen den beiden Marken liegt. Zahlreiche Versuche haben aber ergeben, dass es nicht der Fall ist und auch aus der Fig. 231 hervorgeht. Dies liefert den

Beweis, dass das Licht nicht früher zu wirken beginnt, als bis es genügende Kraft erreicht hat d. h. erst dann, wenn das Objectiv bis zu einem gewissen Grade entblösst ist.

Je grösser nun die Intensität des Lichtes ist, desto früher wird der Verschluss wirken können und umgekehrt. Nach dem Gesagten kann man die Regel aufstellen:

Bei gleichmässigem Funktioniren eines photographischen Verschlusses variirt die Dauer der Lichteinwirkung auf die empfindliche Schicht je nach der Intensität des Lichtes oder mit einem Worte: Die Dauer der Lichteinwirkung steht in gradem Verhältniss zur Lichtkraft.

Der Hauptvorzug des Apparates von Londe liegt darin, dass er die Dauer der Lichteinwirkung eines Verschlusses bei stets gleich intensiver Lichtquelle erkennen lässt. Gleichzeitig beweist dieser Apparat, dass die optischen (also nicht die graphischen) Methoden zur Messung derselben für die photographische Praxis die brauchbarsten sind und dass wir daher auch mit unseren im Anfang dieses Kapitels beschriebenen derartigen Apparaten bei Vergleichung von Verschlüssen genügend zuverlässige Resultate erhalten werden, wenn wir die Versuche bei möglichst gleicher Lichtintensität, also bei annähernd gleichem Höhenstande der Sonne vornehmen.

VI. Bestimmung der richtigen Expositionszeit für Momentbilder.

Wir gelangen nunmehr zur Besprechung der Belichtungsdauer bei Momentaufnahmen. Sie ist von wesentlichem Einflusse auf die Qualität des erhaltenen Bildes, denn es ist für dessen Güte nicht gleichgiltig, ob man kürzer als nothwendig exponirt, um von einem bewegten Gegenstande noch ein scharfes Bild zu erhalten oder länger als erlaubt. Im ersteren Falle wird das Bild den Anforderungen an Schärfe zwar vollkommen entsprechen aber vielleicht unterexponirt sein, im letzteren Falle zwar durchgearbeitet aber in den Konturen verschwommen. Beides ist fehlerhaft und man muss daher trachten, die richtige Mitte zu finden.

Ein absolut scharfes Bild bewegter Objekte kann man, theoretisch genommen, überhaupt nicht erhalten, doch werden Bilder, welche eine Unschärfe von nicht mehr als $\frac{1}{10}$ mm besitzen, in der photographischen Praxis noch als scharfe Bilder bezeichnet. Die höchste zulässige Unschärfe für Momentbilder kann man mit $\frac{2}{10}$ mm annehmen. Bei Negativen, welche nachträglich vergrössert werden sollen, muss man jedenfalls anstreben, die Unschärfe auf ein sehr geringes Mass zu reduciren, weil sie sich sonst auf dem vergrösserten Bilde in störender Weise fühlbar machen würde.

Um die Expositionszeit zur Erzielung noch scharfer Bilder zu bestimmen, hat man vor allem die Schnelligkeit der Bewegung des Objektes und die Entfernung desselben von der Camera (Winkel-

geschwindigkeit) in Rechnung zu ziehen, hiernach die höchst zulässige Expositionszeit auszumitteln und demgemäss den Momentverschluss zu wählen, beziehungsweise ihn auf die verlangte Geschwindigkeit zu bringen. Wer nur einen Verschluss besitzt, muss erforderlichen Falls die hiermit zu erreichende kürzeste Expositionszeit der Berechnung zu Grunde legen.

In nachfolgender, theilweise nach Dr. Winkelmann geordneter Tabelle, haben wir für einige bewegte Objekte die Vorwärtsbewegung in Metern pro Sekunde zusammengestellt:

	Meter in der Sekunde.
Mensch im Schritt	1,2
„ „ Laufschrift	2,3
Schneeschuhläufer	2,9
Pferd im Schritt	1,8
„ „ Trab	3,8
„ „ gewöhnlichen Galopp	5,7
Schnellster Fluss	4,0
Luftballon bei Windstille	6,4
Schnellläufer	6,1
Fliege	7,6
Schnellster Dampfer	8,5
Bicycle	9,7
Torpedoboot	11,5
Eisläufer	11,6
Rennpferd	12-15
Schnellzug	16,7
Brieftaube	18-27
Wogen des Oceans	21,8
Expresszug schnellster Art	26,8
Orkan	45,0
Schwalbe	67,0
Projektil eines mod. Infanteriegewehres	5-600
„ „ „ Geschützes	5-600
Fluthwelle	800

Der Art nach kann die Bewegung zur Objektivaxe entweder senkrecht, parallel oder schräg sein. Im ersteren Falle erscheint die Bewegung in ihrer ganzen Grösse, im zweiten verschwindet sie scheinbar beinahe vollkommen und erst bei schräger Richtung kommt sie theilweise wieder zur Geltung.

Wenn man scharfe Bilder erhalten will, so muss die Schnelligkeit des Momentverschlusses durchaus von der Art sein,

dass eine zu grosse Bewegung der Objekte während der Exposition ausgeschlossen ist.

Wollte man beispielsweise ein Schiff aufnehmen, welches sich parallel der Platte mit einer Geschwindigkeit von 18,000 m in der Stunde und in einer Entfernung vorüberbewegt, welche 1500 mal so gross ist als die Brennweite des Objectives, so würde man, da es in der Sekunde 5 m fortschreitet und wenn man eine volle Sekunde exponirt, eine Verschiebung von $\frac{5}{1500} \text{ m} = \frac{1}{300} \text{ m} = 0,0033 \text{ m} = 3,333 \text{ mm}$ auf der Platte erhalten. Da nun aber die Unschärfe nicht wohl mehr als 0,15 bis höchstens 0,2 mm betragen darf, so würde man nicht länger als etwa $\frac{1}{25}$ Sekunde exponiren dürfen.

Vielleicht kann für Viele eine kleine Tabelle*) nach Dr. Stolze von Nutzen sein, welche angiebt, wie gross bei gewissen Objekts-Geschwindigkeiten und gewissen Abständen die Expositionsdauer sein muss, wenn man eine Maximalunschärfe von $\frac{1}{10} \text{ mm}$ zu Grunde legt. Stolze schreibt:

„Die Benutzung dieser Tabelle ist sehr einfach. Man sucht in der obersten Horizontalspalte die Geschwindigkeit des bewegten Objectes in Metern, in der ersten vertikalen Kolumne die Zahl, welche angiebt, wie viel mal die Brennweite des Objectivs in der Entfernung des Objekts enthalten ist und findet, indem man die zu ersterer gehörige horizontale Spalte verfolgt, die Zeit in Sekunden ausgedrückt, welche eine Exposition dauern darf, damit die durch die Bewegung erzeugte Unschärfe $\frac{1}{10} \text{ mm}$ nicht übersteigt.

Dabei ist zu bemerken, dass, wie man sogleich sieht, die unter 1,0 2,0 und 3,0 stehenden Zahlen sich von den unter 0,1 0,2 und 0,3 stehenden einzig dadurch unterscheiden, dass sie nur ein Zehntel davon sind. Deshalb sind sie für 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0 9,0 nicht noch besonders hingeschrieben worden, da sie sich aus den schon in der Tabelle für 0,4 bis 0,9 stehenden dadurch ergeben, dass man sie durch 10 dividirt, wobei man indessen keine Erhöhung der Ziffer vornehmen darf, da es sich um Grenzwerte handelt.

Es ist nun sehr interessant, für gewisse Bewegungsvorgänge zu sehen, in welcher Entfernung sie mindestens stattfinden müssen, um mit einem Momentverschluss von $\frac{1}{100}$ Sekunde Exposition noch Bilder von höchstens $\frac{1}{10} \text{ mm}$ Unschärfe zu geben.

Ein Kourierzug beispielsweise hat eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 10 m; man sucht in der vertikalen Spalte, die unter 1,0 steht und findet, da man hier die Zahl $0,01 \times 10 = 0,10$

*) Photogr. Wochenbl. 1881.

Karte- nung des Objektes in Brenn- weiten- ange- dreck.	Geschwindigkeit des bewegten Objektes pro Sekunde in Metern.																
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.5	5.5
	Expositionzeit des Momentverschlusses in Sekunden für eine Unschärfe des Bildes von $\frac{1}{10}$ mm.																
50	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	0,1	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
200	0,2	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
300	0,3	0,15	0,10	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
400	0,4	0,20	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
500	0,5	0,25	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
600	0,6	0,30	0,20	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00
700	0,7	0,35	0,23	0,17	0,14	0,11	0,10	0,08	0,07	0,07	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00
800	0,8	0,40	0,26	0,20	0,16	0,13	0,11	0,10	0,08	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00
900	0,9	0,45	0,30	0,22	0,18	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00
1000	1,0	0,50	0,33	0,25	0,20	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01
1100	1,1	0,55	0,37	0,27	0,22	0,18	0,15	0,13	0,12	0,11	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01
1200	1,2	0,60	0,40	0,30	0,24	0,20	0,17	0,15	0,13	0,12	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
1300	1,3	0,65	0,43	0,32	0,26	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
1400	1,4	0,70	0,47	0,35	0,28	0,23	0,20	0,17	0,15	0,14	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
1500	1,5	0,75	0,50	0,37	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,10	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02

wählen muss, dass ein solcher parallel der Platte vorüberfahrender Zug noch scharf erscheinen würde, wenn er 1000 mal so weit entfernt wäre als die Brennweite des Objectivs beträgt, also so weit, dass ein 1,75 m hoher Mensch 1,75 mm gross sich abbilden würde. Es versteht sich von selbst, dass für einen schnelleren Momentverschluss sich alle Distanzen entsprechend vermindern.

Ein scharf trabendes Pferd legt eine Strecke von 7000 m durchschnittlich in 40 Minuten zurück, hat also eine Geschwindigkeit von circa 3 m in der Sekunde. Sucht man nun unter der mit 3 überschriebenen Kolumne, so findet man für die Zahl 0,01 die entsprechende Ziffer der ersten Kolumne 300, d. h. das Pferd muss 300mal weiter entfernt sein als die Brennweite des Objectives beträgt; ein Mensch von 1,75 m Grösse würde also auf der Platte hierbei 5,8 mm gross erscheinen.

Ein Mensch geht durchschnittlich mit einer Geschwindigkeit von 1,3 m. Aus der Tabelle sieht man sogleich, dass er in einer Entfernung von etwas mehr als der 100fachen Brennweite noch scharf erscheinen wird; genauer erhält man die Zahl durch eine kleine Rechnung: $\frac{300 \times 1,3}{3} = 130$ Brennweiten. Der Mensch wird dabei auf der Platte die Grösse von 13,5 mm haben.

Diese Betrachtung ist nun auch noch in andrer Beziehung sehr interessant. Sie zeigt nämlich, dass die Grösse des bewegten Objectes auf der Platte ganz unabhängig ist von der Brennweite des verwendeten Objectivs, immer natürlich vorausgesetzt, dass man den gleichen Grad der Schärfe anstrebt.

Dies ist also der Grund, weshalb es so unmöglich ist, Momentaufnahmen in grossem Massstabe herzustellen. Verwendet man dennoch ein grösseres Objectiv, so muss man, um die Bewegungsschärfe genügend zu reduciren, so viel weiter zurückgehen, um das Bild des Objectes nun doch auf jene geringe Grösse zurückzuführen.

Dass wir die obige Tabelle für eine Maximalschärfe von 0,1 mm aufgestellt haben, wiewohl noch eine Unschärfe von 0,2 mm allenfalls, wenn nicht durchgehend, zulässig ist, hat seinen Grund darin, dass man immer nur die Geschwindigkeit des Gesamtojectes in Rechnung zu ziehen pflegt, dass aber einzelne Theile desselben, wie die Räder der Wagen, die Beine der Thiere etc. sich durchschnittlich mit der doppelten Geschwindigkeit bewegen. Sie werden also, wenn man nach obiger Tabelle arbeitet, eine Unschärfe von 0,2 mm, die Gesamtojecte aber eine solche von 0,1 mm zeigen.“

Aus obiger Tabelle geht gleichzeitig hervor, dass bei Momentaufnahmen nicht die absolute Geschwindigkeit eines Objektes für die Schnelligkeit des Momentverschlusses in Rücksicht zu ziehen ist, sondern die relative, d. h. die Winkelgeschwindigkeit, welche von der Grösse der Entfernung der Camera von dem aufzunehmenden Objekte abhängt. Legt beispielsweise ein Fussgänger 1 m in der Sekunde zurück und ein Wagen in derselben Zeit 5 m, so ist die Bewegung des Fussgängers auf der Visirscheibe gerade so gross als wie die des Wagens, wenn in letzterem Falle der Apparat 5 mal so weit von diesem entfernt ist als vom Fussgänger.

Für Aufnahmen von kleinen Kindern, dressirten oder stehenden Thieren und wenig bewegten Gruppen wird eine Belichtungszeit von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{10}$ Sekunde genügen. Mit einem Momentverschluss von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{50}$ Sekunde Schnelligkeit wird man für die meisten vorkommenden Fälle schon das Auslangen finden, und damit bequem Strassenscenen, Viehheerden, Manöverbilder etc. aufnehmen können, bei lebhafterer Bewegung in grösserer Nähe hingegen muss man auf $\frac{1}{100}$ Sekunde herabgehen und für die schwierigsten Aufnahmen zu den allerschnellsten Momentverschlüssen von $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{1000}$ Sekunde greifen.

Von Wichtigkeit ist es schliesslich, den richtigen Moment der Exposition zu treffen, denn der beste Momentverschluss ist unbrauchbar, sobald dieser Forderung nicht entsprochen wird. Hauptregel ist, erst dann zu exponiren, wenn man den Vorgang, welchen man aufnehmen will, auch wirklich sieht, denn wenn man sich verleiten lässt, schon früher den Verschluss auszulösen, wird man regelregelmässig zu früh belichten. Bei den schwierigsten Aufnahmen, wobei die denkbar schnellsten und plötzlich auftretende Bewegungen zu bewältigen sind, muss man für automatisch-elektrische Auslösung durch das Objekt selbst Sorge tragen. Wir werden in einem späteren Kapitel Gelegenheit nehmen, eine derartige von uns konstruirte Vorrichtung in Wort und Bild zu erläutern.

VII. Visir-, Sucher- und Einstellvorrichtungen für Cameras.

Bei Aufnahmen lebender und bewegter Objekte ist es fast eine Unmöglichkeit, das Bild auf der Visirscheibe einzustellen, sie dann rasch zu entfernen und dafür eine Cassette einzusetzen, den Momentverschluss zu spannen, den Cassettenschieber zu öffnen und dann zu exponiren, dies alles nämlich in einer so kurzen Spanne Zeit, dass bis zum Augenblicke der Exposition das bewegte Objekt

nicht schon von der Bildfläche verschwunden oder doch aus der Einstellebene gekommen ist.

Es ist daher für solche Aufnahmen, wo das Objekt sich in unbekannter Richtung und Entfernung bewegt, eine unabweisliche Nothwendigkeit, auf der Camera eine Vorrichtung anzubringen, welche gestattet, das sich bewegende Objekt ununterbrochen anzuvisiren, um es in seinen Bewegungen durch leichtes Drehen, Heben und Senken der Camera zu verfolgen.

Kann man rechtzeitig auf einen Punkt einstellen, von dem man gewiss weiss, dass er von dem Objekt passirt werden muss, oder lässt sich die Entfernung desselben annähernd schätzen und hat man am Laufbrett der Camera eine Millimeteereintheilung oder Marken angebracht, welche je nach dem Objectiv die Stellung des Visirscheibenrahmens für die scharfe Einstellung auf 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 50, 100 Meter etc. genau erkennen lassen, so wird man

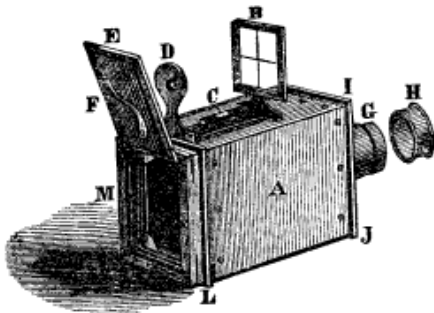


Fig. 232.

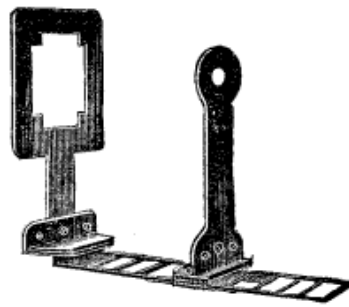


Fig. 233.

Einfache Visirvorrichtungen.

auch im vorhinein den Momentverschluss und die geöffnete Cassette zur Aufnahme bereitstellen können. Es bedarf dann nur noch einer Visirvorrichtung, um im richtigen Augenblicke die Exposition zu bewerkstelligen.

Bei der Eintheilung des Laufbrettes muss genau jener Punkt markirt werden, wo das Objectiv auf eine sehr grosse Entfernung, nämlich auf Unendlich, eingestellt ist, weil alles darüber hinaus scharf erscheint. Man kann diesen Punkt in der Wirklichkeit ohne merklichen Fehler in der Entfernung der 500fachen Brennweite annehmen. Besitzt daher ein Objectiv beispielsweise 20 cm Brennweite, so stellt man die Camera auf einen Punkt ein, der wenigstens 100m von ihr entfernt ist und macht eine Marke auf derselben, um ohne Visirscheibe rasch arbeiten zu können. Bei kleinen Objectiven mit sehr kurzer Brennweite liegt dieser Einstellungspunkt oft schon in der 100fachen Brennweiten-Entfernung und noch näher.

Einfache Visir- oder Dioptereinrichtungen mit Fadenkreuz, die mit Leichtigkeit auf jeder Camera befestigt werden können, sind in der Figur 232 und in Figur 233 dargestellt. Die Verbindungslinie des Visirloches mit dem Schnittpunkte des Fadenkreuzes, welches man sich übrigens in Figur 233 hinzuzudenken hat, muss natürlich der Objektivaxe parallel sein.

In Figur 234 sehen wir eine Visirvorrichtung, bei welcher der leichteren Beobachtung wegen das Fadenkreuz in einem langen viereckigen Tubus eingeschlossen ist.

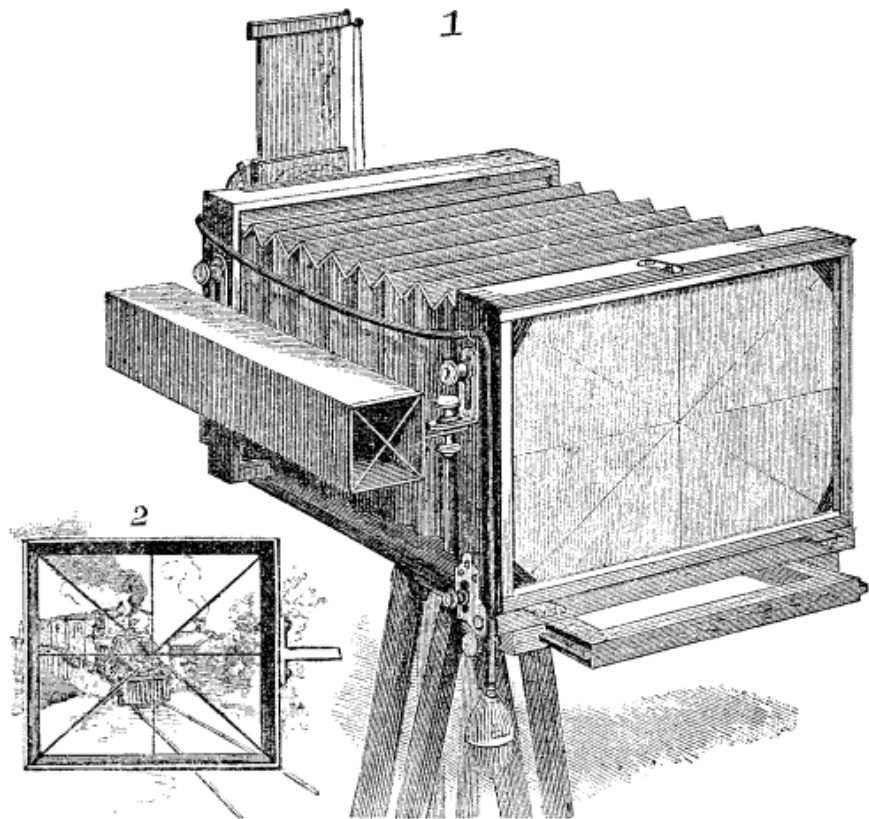


Fig. 234. Visirvorrichtung mit Fadenkreuz.

Bequemer wie diese Visire sind die optischen Sucher, welche winzige Linse besitzen, die das Bild auf eine kleine matte Scheibe werfen. Die Figuren 235, 236, 237 bringen derartige Vorrichtungen zur Anschauung und zwar Fig. 235 eine solche in natürlicher Grösse. An einem kleinen würfelförmigen Kästchen ist eine winzige Sammellinse angebracht, welche ein Bildchen des zu photographirenden Objectes vermittelt eines unter 45° geneigten Spiegels auf eine oberhalb oder seitlich befestigte matte Scheibe wirft. Diese Einrichtung erscheint unter dem Namen Watsons Sucher im Handel und steht bei fast allen modernen Detektiv-Cameras in Verwendung. Die Sucher werden auf grösseren Apparaten zum Einschieben ein-

gerichtet, damit sie vor dem Verpacken wieder leicht entfernt werden können.

Sehr ähnlich aber noch universeller ist der Sucher von Higgins, welchen die beiden Figuren 238 und 239 darstellen; er ist in 2 verschiedenen Lagen abgebildet. In der oberen wird das durch eine Sammellinse hervorgebrachte Bild von einem Spiegel auf eine horizontale kleine Visirscheibe reflektirt. In der unteren Abbildung wurde das Kästchen völlig umgekehrt, so dass der bewegliche Spiegel nach abwärts fällt, hierdurch die eine Visirscheibe bedeckt und nun eine am rückwärtigen Ende befindliche zweite, vertikale Visirscheibe freigiebt, auf der jetzt das Bild erscheint. Das Kästchen wird je nach der Bequemlichkeit in einer der genannten Lagen auf der Camera befestigt.

Wegen seiner Handlichkeit und überraschenden Einfachheit ist auch Newton's Sucher recht interessant, siehe Fig. 240.

Dieser Sucher, nicht im Principe aber in der Anwendung neu, besteht aus einer bikonkaven Linse von 3 cm Durchmesser, welche von einem schwarzen Metallrähmchen mit viereckigem Ausschnitt eingefasst ist, der durch Drehen hoch oder quer gestellt werden

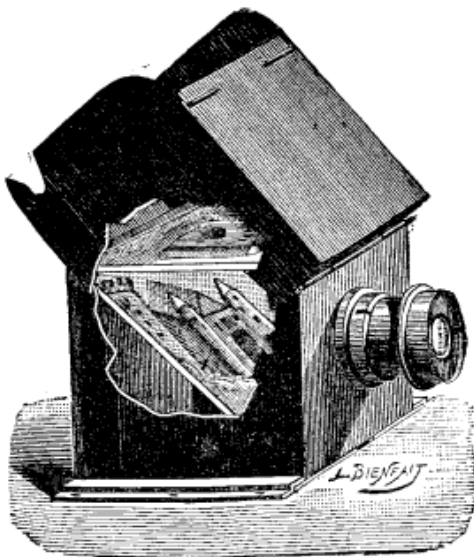


Fig. 235.

Optische Sucher.

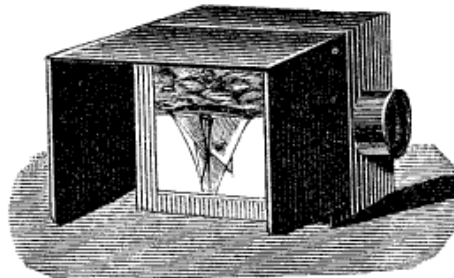


Fig. 236.

kann. In der Linse, deren Oberfläche annähernd den Umfang des vom Objektiv dargestellten Bildes greifen soll, spiegeln sich die vor der Camera befindlichen Gegenstände in kleinstem Massstabe scharf und aufrecht wieder, ohne dass eine seitliche Verdunkelung oder Abblendung nothwendig wäre. Zum Gebrauche wird der Newton'sche Sucher am rückwärtigen Rahmen der Camera oben in der Mitte befestigt, von wo er ebenso leicht wieder entfernt und in der Tasche versorgt werden kann.

Als Sucher können auch mit Vorthail die unter dem Namen Ikonometer im Handel befindlichen kleinen Apparate verwendet

werden, deren Form wir in den Figuren 241, 242 und 243 dargestellt finden.

Dieser Sucher bildet eine kleine Camera. Am oberen Ende des Auszuges befindet sich eine winzige Sammellinse und ihr gegenüber am entgegengesetzten Ende des Tubus eine Visirscheibe, welche von einem schwarzen Metallrähmchen eingefasst ist, dessen länglich viereckiger Ausschnitt ungefähr dem Verhältniss der anzuwendenden Plattengrösse entspricht. Der Sucher *VL* wird sich ohne Schwierigkeiten auf der Camera derart befestigen lassen, dass dessen Längsaxe mit der Objectivaxe parallel steht, wie dies in Figur 243 veranschaulicht ist. Der hier abgebildete Sucher kann nach Ent-

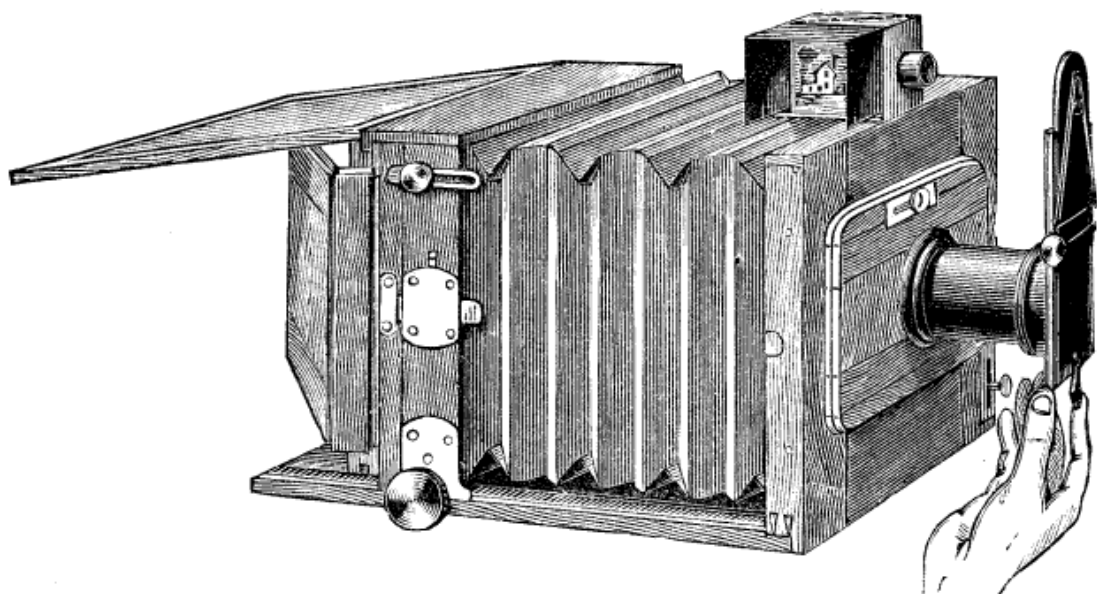


Fig. 237. Optischer Sucher.

fernung der Visirscheibe *V* auch als Loupe zum scharfen Einstellen des Bildes Verwendung finden.

Um dieses Hilfsinstrument noch dienstbarer zu machen, kann man an dessen beweglichem Auszug, ähnlich wie in Fig. 244, eine Skala-Eintheilung anbringen, welche mit jener am Laufbrett der Camera in Einklang gebracht werden muss und gewissen bestimmten Entfernungen entspricht. Auf diese Weise lässt sich die Camera für die Moment-Aufnahme vollkommen bereitstellen, während man mit dem Sucher das Objekt anvisirt, scharf einstellt und die entsprechende Bewegung auch am Camerabrett vollführt.

Bei allen vorstehend erwähnten Einrichtungen muss das Visiren und Einstellen immer getrennt vorgenommen werden, so dass die Aufmerksamkeit des Photographen eine getheilte sein wird.

Um diese Operationen zu einer einzigen zu verbinden, kann

man sich entweder einer Doppelcamera oder einer besonderen Einstellvorrichtung bedienen. In beiden Fällen genügt eine einzige Bewegung, um sowohl das Bild auf der Einstellvorrichtung wie in der Camera gleichzeitig scharf erscheinen zu lassen.

Bei der Doppelcamera, siehe Figur 245, müssen beide Objektive von genau gleicher Art und Brennweite sein. Die Cameras sind fest mit einander verbunden und während die obere nur zum Visiren und Einstellen dient, ist die untere, welche die Bewegung mitmachen muss, zur Aufnahme vollständig bereit gestellt, so dass ein Druck auf die Kautschukbirne genügt, um die Platte im geeig-

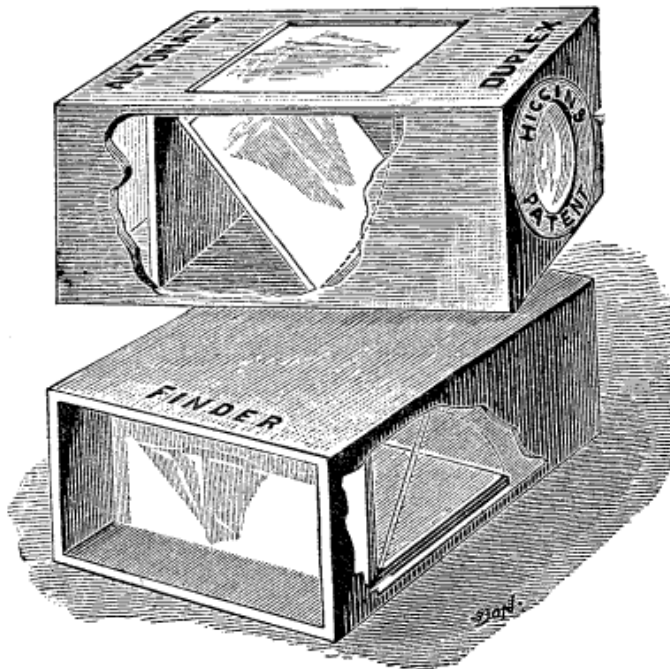


Fig. 238. Fig. 239.
Bildsucher von Higgins.

neten Momente zu exponiren. Diese Einrichtung empfiehlt sich jedoch nur für kleine Objektive und Bildformate. Für grössere Objektive und Platten wächst die Unbequemlichkeit des Apparates und die Kostspieligkeit in bedeutendem Masse.

Die besten Dienste dürfte eine Camera mit Einstellvorrichtung leisten, wie wir sie in Figur 246 zur Darstellung bringen. *)

Auf der gewöhnlichen Camera *D* ist eine zweite kleine Camera *BC* angebracht, bei welcher das Bild mittelst eines geneigten Spiegels auf eine horizontale Visirscheibe aufrecht reflektirt wird. Die Suchcamera, welche in *A* in geschlossenem Zustande dargestellt ist

*) Photogr. Corresp. 1888.

und eine kleine Landschaftslinse von der Brennweite des Objectives besitzt, macht die Bewegung der grossen Camera mit, so dass man bei eingesetzter Cassette einstellen und im gewünschten Augenblicke exponiren kann.

Für die Suchercamera lässt sich auch ein Objectiv mit kürzerer Brennweite benützen, nur muss man alsdann die kleine Camera mit der grossen durch einen Kettentrieb oder eine Hebelvorrichtung derart verbinden, dass die kleine Camera im Verhältniss der Brennweite sich weniger verkürzt oder verlängert, nachdem man beide auf einen Punkt genau eingestellt hat. Bei dieser Konstruktion, welche der Marine-Photograph Circovich in Pola mit Erfolg ausgeführt hat, und in Handel bringen will, ist es nicht einmal nothwendig, dass die beiden Objective der gleichen Gattung angehören und dass die mechanische Bewegungsübersetzung sehr genau funktioniert, da bei grösserer Entfernung des Objectes geringe Differenzen keine Rolle spielen.



Fig. 240. Newton's Sucher.

Mit Hilfe eines Taschenfernrohres lässt sich ebenfalls eine brauchbare Einstellvorrichtung konstruiren.

Man kaufe ein derartiges billiges Fernrohr, bei dem das Objectivglas möglichst gleiche Brennweite mit dem photographischen



Fig. 241.

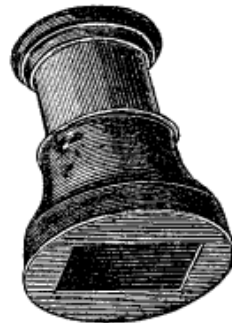


Fig. 242.

Ikonometer-Bildsucher.

Objectiv besitzt und korrigire genau die Brennweite des ersten, indem man die beiden getrennten Linsen des Objectivglases mehr oder weniger von einander entfernt. Als dann werden die röhrenartigen Auszüge des Fernrohres so eingerichtet, dass sie sich sehr leicht und ohne Reibung in einander verschieben lassen. Das Fern-

rohr wird auf der Camera derart vorn und rückwärts befestigt, dass es sich mit ihr aus und einschieben lässt. Indem man nun durch das Fernrohr beim Okular durchblickt und auf das Object visirt, kann man mittelst des Triebes der Camera sowohl Fernrohr wie diese gleichzeitig sehr genau und scharf einstellen. An Stelle des Okulares wird man auch eine kleine Visirscheibe einsetzen können.

VIII. Die Beleuchtung der Objekte bei Momentaufnahmen.

1. Natürliches Licht.

Die jeweiligen Lichtverhältnisse, welche zur Zeit herrschen, wo man beabsichtigt, Momentaufnahmen zu machen, spielen eine grosse Rolle, da hiervon mehr oder weniger das Gelingen resp. die Qualität des Bildes abhängt.

Ein in allen Details durchgearbeitetes Momentbild wird sich nur bei sehr intensivem Tageslicht, am besten bei Sonnenbeleuchtung erzielen lassen. Deshalb eignet sich auch der Sommer zu derartigen Aufnahmen besser als der Winter und die Stunden kurz vor und nach der Mittagszeit werden allen anderen Tageszeiten vorzuziehen sein.

Der Standpunkt der Camera soll so gewählt werden, dass die Objekte etwas seitlich, also möglichst plastisch beleuchtet erscheinen. Volles Sonnenlicht darf und soll nur auf Einzelfiguren fallen, wie laufende Menschen, springende Pferde etc., welche in schnellster Gangart mit besonders kurzen Expositionen aufgenommen werden müssen. Hierbei ist grelle Sonne, die möglichst im Rücken der Camera und hoch am Horizonte zu stehen hat, absolut nothwendig.

Da der Himmel und das Wasser die grösste Lichtintensität besitzen resp. das meiste Licht reflektiren, so müssen, wenn diese auf dem Bilde vorwiegen, ebenfalls sehr kurze Expositionen angewendet werden. Es diene zur Richtschnur, dass der dunkelste Theil einer Wolke noch immer mehr jedenfalls aber nicht weniger Lichtintensität wie die bestbeleuchtete Parthie einer Landschaft aufweist.

Um sogenannte Mondscheineffekte zu erzielen, muss man bei Tageslicht mit Anwendung kleinster Blenden und der kürzesten Exposition gegen die Sonne photographiren, damit alle Objekte im tiefen Schatten liegen und unterexponirt erscheinen, Luft und Wolken hingegen nicht überexponirt werden. Der günstigste

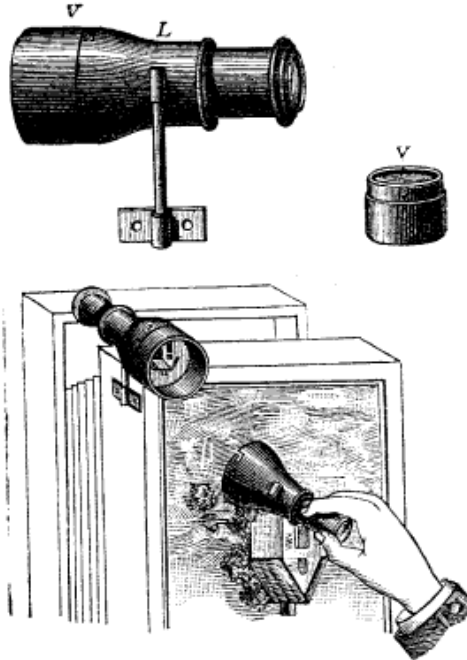


Fig. 243. Ikonometer als Bildsucher an der Camera.

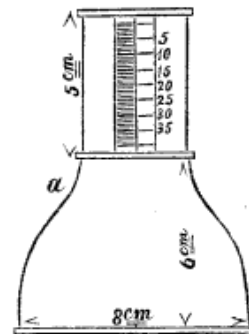


Fig. 244. Ikonometer mit Millimeter-Eintheilung.

Moment dürfte jener sein, wo die Sonne sich hinter leichtem Gewölk, dessen Ränder sie grell umsäumt, ein wenig versteckt.

Bezüglich der Exposition haben wir bereits in einem früheren Kapitel erläutert, dass die Exposition um so schneller sein muss, je greller die bewegten Objekte beleuchtet sind, weil ihre Lichtwirkung alsdann schon in dem Momente auf der Platte platzgreift, wo sich der Verschluss zu öffnen beginnt. Umgekehrt wird die Exposition verlängert werden können.

2. Künstliche Beleuchtung.

Wenn man photographische Aufnahmen dort machen will, wo das Tageslicht fehlt oder nur ungenügend vorhanden ist, so muss

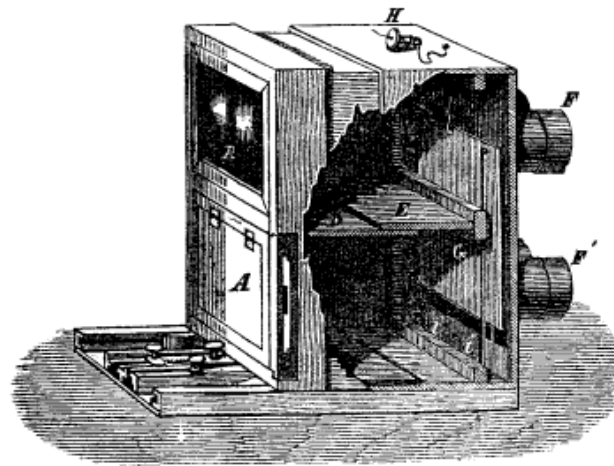


Fig. 245. Doppelcamera mit 2 identischen Objektiven.

man sich eines künstlichen Beleuchtungsmittels bedienen. Hierzu hat sich am besten das Magnesium bewährt, ein in der Natur in verschiedenen Verbindungen häufig vorkommendes Metall, welches auf elektrolytischem Wege in reinstem Zustande gewonnen wird und mit einem Lichte verbrennt,

das auf die Platte eine äusserst intensive Wirkung ausübt.

Für Daueraufnahmen verwendet man Magnesium, welches in schmalen Bändern gewalzt ist, während für Momentaufnahmen, um die es sich hier handelt, das sogenannte „Magnesium-Blitzpulver“ allein zweckentsprechend ist. Meydenbauer sowie Gaedicke und Miethel haben sich um die Nutzbarmachung und Einführung desselben grosse Verdienste erworben und Letztere brachten ein Magnesiumpulver in den Handel, welches durch Zusatz von chloresaurom Kali und Antimon beim Verbrennen eine noch intensivere Lichtentwicklung gestattete. Nachdem sich jedoch diese Komposition für den Operateur als nicht ganz ungefährlich erwies, so sieht man jetzt von jedem Zusatz ab, indem man gleichzeitig konstatierte, dass reines Magnesiumpulver durch eine Spiritus-, Gas- oder Kerzenflamme geblasen eine momentan aufblitzende höchst intensive Flamme erzeugt. Auf diesem Prinzipie beruhen alle im Handel erscheinenden Magnesiumpulver-Verbrennungs-Apparate. Ein sehr praktischer ein-

facher Brenner ist von dem Maler Schirm in Breslau konstruirt worden, welcher über die Einrichtung hierüber folgendes schreibt*).

Das zur Verbrennung gelangende Quantum Magnesium-Pulver (1—2 Centigramm) wird in ein Röhrchen gefüllt, welches im innern eines Bunsen- oder Berzeliusbrenners in der Axe desselben mündet und vermittelt dessen das Magnesium-Pulver unter Anwendung einer Gummibirne und eines an dem Einführungsröhrchen befestigten dünnen Kautschukschlauches durch Luftdruck in den Theil des Brenners eingeblasen wird, in dem sich die brennbaren Gase mit der atmosphärischen Luft mischen. In diesem Gemische ver-

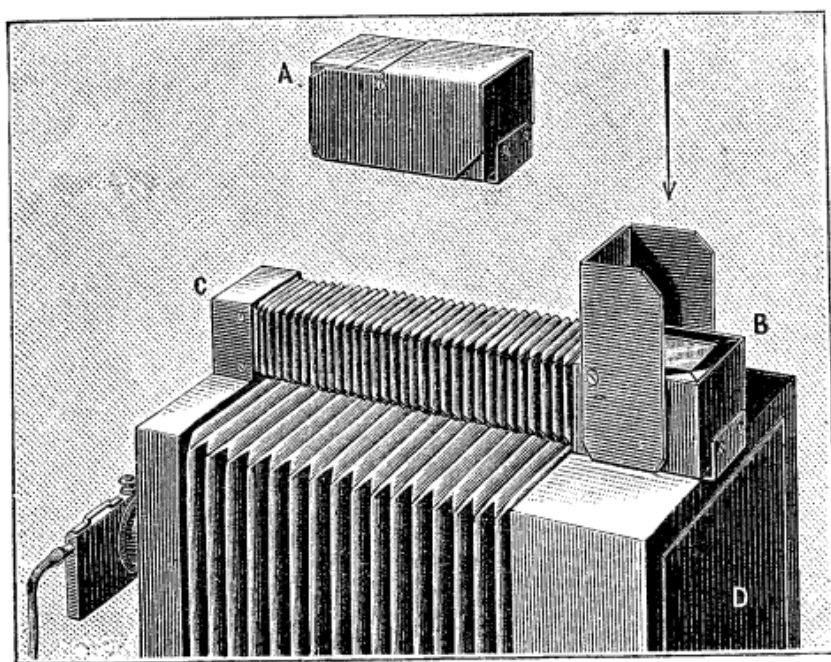


Fig. 246. Camera mit Einstellvorrichtung.

theilt sich das Pulver gleichmässig und es verbrennt später beim Austritt aus der oberen Oeffnung des Brenners jedes Partikelchen in dem dasselbe umgebenden Gasmische augenblicklich und in sehr vollkommener Weise mit einer äusserst intensiv leuchtenden Flamme, die es gestattet, die Menge des lichtgebenden Stoffes auf ein Minimum einzuschränken. Der sich hierbei entwickelnde Rauch ist so gering, dass er nicht wahrnehmbar ist und Laterne und Abzugsvorrichtungen gänzlich entbehrlich werden. Das Modell eines solchen einfachen Brenners mit Vorrathgefäss zeigt die Figur 247.

Hierbei ist 1 eine Holzklammer eines Gestelles, 2 das Vorrathgefäss für das Magnesiumpulver, 3 der Druckknopf der Füllvor-

*) Die Beleuchtung mit Magnesiumlicht zu photogr. Zwecken.

richtung. Durch einen Druck auf denselben fällt jedesmal 1 Centigramm Magnesiumpulver in das Zuführungsrohr 7. 4 ist ein Bügel, 5 der Schornstein und 6 eine Schlauchklemme.

Der Moment der Entzündung ist durchaus von dem Willen des Operators abhängig, da der Lichtblitz in jedem Augenblicke durch einen Druck auf die Birne erzeugt werden kann. Auch bei Anwendung mehrerer Brenner und Verbindung aller Magnesium-

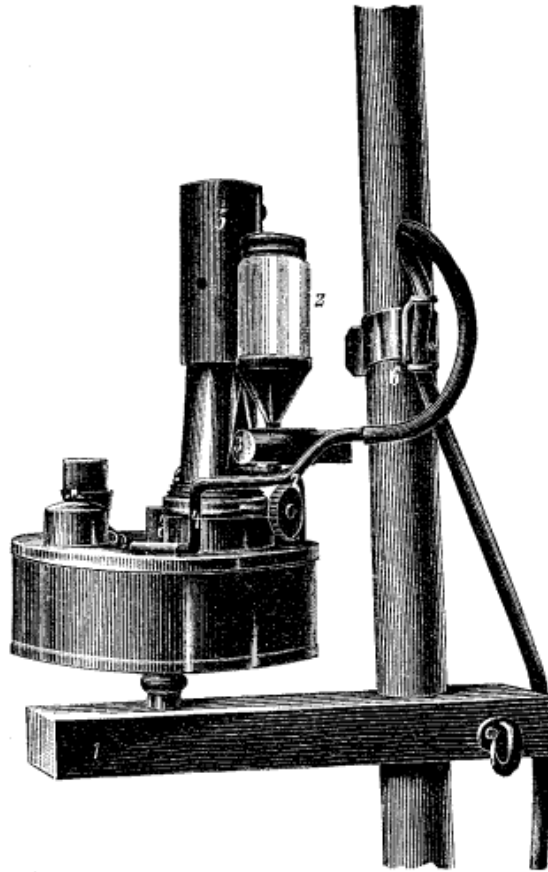


Fig. 247. Schirm's ältere Magnesium-Blitzlampe.

Zuführungsröhrchen unter sich und mit der Birne kann durch einen Druck in sämtlichen Brennern in demselben Momente das Magnesiumpulver zur Entzündung gebracht und durch passende Aufstellung der Brenner eine Modulirung der Beleuchtung erzielt werden, wie sie unter so äusserst einfachen Bedingungen kaum möglich ist.

Stellt man beispielsweise auf der Lichtseite der zu photographirenden Person zwei Brenner, die auf leichten zusammenlegbaren und einfach aufzustellenden Stativen in beliebiger Höhe angebracht werden können und auf der Schattenseite einen Brenner auf und füllt in die Brenner der Lichtseite je 2 Centigramm und in den Brenner der Schattenseite 1 Centigr. Magne-

siumpulver, so erzielt man mit diesen 5 Centigr., in 3 Brennern vertheilt, Aufnahmen, die denen bei gutem Tageslichte gemachten nichts nachgeben, was Durcharbeitung und Kraft betrifft. Der hierbei sich entwickelnde Rauch ist so überaus unbedeutend, dass in einem kleinen Zimmer, wie durch Erfahrung festgestellt ist, 12 solcher Aufnahmen hinter einander gemacht werden können, ohne dass Trübung der Luft durch Rauch irgendwie bemerkbar ist. Dass für Gruppen und grössere Gegenstände durch Aneinanderreihen einer grösseren Anzahl von Brennern die Lichtstärke, unter Wahrung der einheitlichen momentanen Verbrennung und ihrer Vortheile gegenüber längerer Belichtung beliebig gesteigert werden kann, ist wohl selbstverständlich.

Jeder Kunstliebhaber kann mit diesem einfachen Apparat ohne Schwierigkeiten sich für die verschiedensten Zwecke Aufnahmen

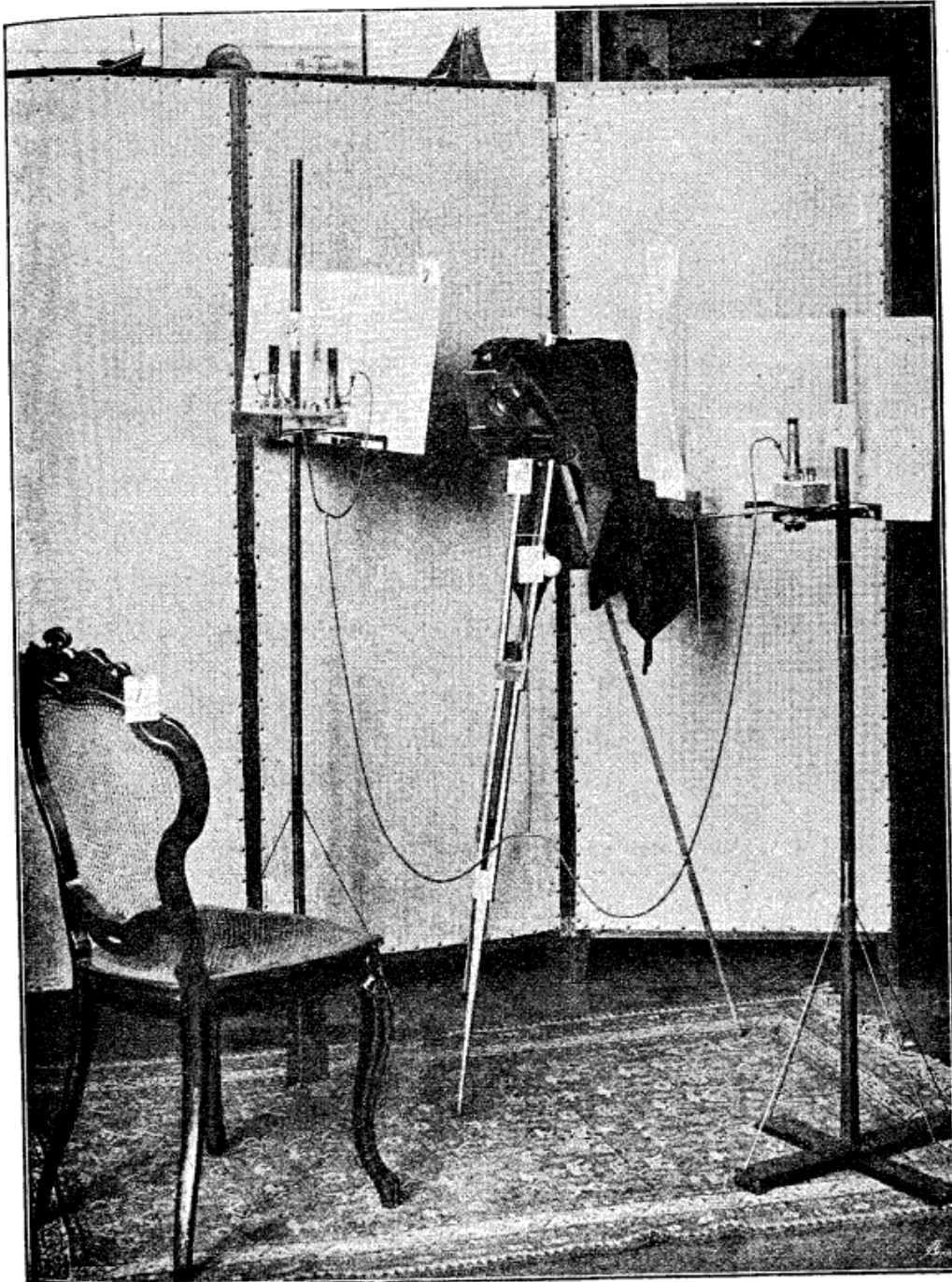


Fig. 248. Schirm's Anordnung der Magnesium-Lampen.

von Innenräumen, von Personen und Gruppen in Zimmern und von schwierigen Modellstellungen in jedem beliebigen Raume ver-

schaffen. Besonders sei auf den Vorzug hingewiesen, dass es möglich ist, Aufnahmen solcher Objekte, die sonst nur bei sehr gutem Lichte im Freien unter den grössten Schwierigkeiten zu erzielen sind, in jedem Raume gemacht werden können und dabei den Vorzug der Momentaufnahme geniessen.

In Figur 248 sehen wir den Apparat zur Aufnahme aufgestellt. 1 ist der Sitz für die aufzunehmende Person, 2 der photographische Apparat, 4 Stativ mit einfachem Brenner, 3 Stativ mit Doppelbrenner, 5 Kautschukdruckbirne, 6 und 7 ein undurchsichtiger Blendschirm aus Seidenpapier, 8 Blendenhalter, 9 Schlauchklemme, 10 Kerzengabel, 11 Fülltrichter, 12 ein Verbindungsstück, 13 Fusskreuz und 14 Eisendrähte.

Der Photograph kann mit dem leicht zu transportirenden, auch in dem kleinsten Raume ohne Schwierigkeit aufzustellenden Apparate überall arbeiten, denselben auf Reisen mitnehmen und durch Festhalten von Situationen und Orten, deren Wiedergabe sonst eine Unmöglichkeit wäre, sich und den Seinen manche angenehme Erinnerung bereiten.

In neuerer Zeit hat Schirm seine Lampen wesentlich verbessert und es werden davon 2 Arten angefertigt. Bei der Konstruktion Fig. 249 ist der schraubbare Docht, welcher sich in Folge

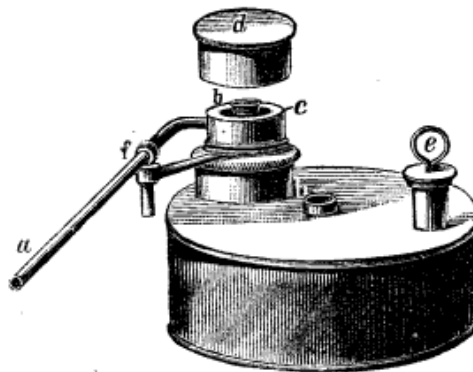


Fig. 249. Blitzlampe von Schirm.

der Aufnahme von Magnesiumpulver und durch Aufquellen oft klemmte, durch einen einfachen Spiritusdocht *c* in $\frac{3}{4}$ Kreisform ersetzt worden, der mit einer Nadel oder mit einem Drahte nach Bedürfniss herausgezogen oder durch Hineindrücken kleiner gemacht werden kann. Das Röhrchen *a f b* zum Einführen des Magnesiumpulvers kann mittels des Gelenkes *f* mitten in die Flamme hineinge-

führt und ebenso daraus entfernt werden. Das Röhrchen endigt in dem Trichter *b*, der zur Aufnahme des Pulvers dient und bei *a* wird der Gummischlauch befestigt. *e* ist die verschliessbare Oeffnung zum Einfüllen des Spiritus, *d* der Verschlussdeckel für den Brenner und *h* die Hülse zum Aufschieben auf den Dorn eines Statives.

Aehnlich in der Konstruktion ist das andere Modell, die verbesserte Sicherheitslampe Fig 250. Hier ist der Körper der Lampe

mit Schwammstückchen gefüllt und oben mit einem Drahtgitter *d* geschlossen, so dass bei eventuellem Unfall kein Spiritus auslaufen kann. *a g b* ist das Zuführungsröhrchen für das Magnesiumpulver, *g* das bewegliche Gelenk und *b* der Trichter für das Pulver. *c* ist ein aufklappbarer Schornstein, der die Zugluft von der Flamme fernhalten soll, *f* ein Deckel mit kreisförmiger Oeffnung, der umgelegt wird, um die Flamme während des Nichtgebrauches resp. während des Neufüllens zu verkleinern und *e* der Deckel zum Verschliessen der Brenneröffnung nach dem Gebrauche. Sollte das Drahtgeflecht *d* sich verstopfen, so kann es mit einer kleinen Bürste leicht gereinigt werden. Der Trichter des Zuführungsröhrchen *b* wird bei beiden Lampen erst unmittelbar vor dem Gebrauche in die Flamme gedreht und danach sogleich daraus entfernt.



Fig. 250. Sicherheits-Blitzlampe von Schirm.

Eine andere Vorrichtung mit Benutzung nur einer Flamme ist das Blitzgestell von Werner, siehe Figur 251. Bei diesem wird das Magnesiumpulver in ein Glasrohr gebracht, welches mit einem Kautschukschlauch verbunden ist und das Pulver wird auf einfache Art durch eine gewöhnliche Kerzenflamme geblasen; die Verbrennung des Pulvers erfolgt bei diesem Apparate allerdings nicht in so vollkommener Weise wie bei dem früher beschriebenen, doch wird er geringen Ansprüchen genügen. Der seitlich angebrachte Rahmen ist mit Seidenpapier überzogen, um das Licht ein wenig zu dämpfen.

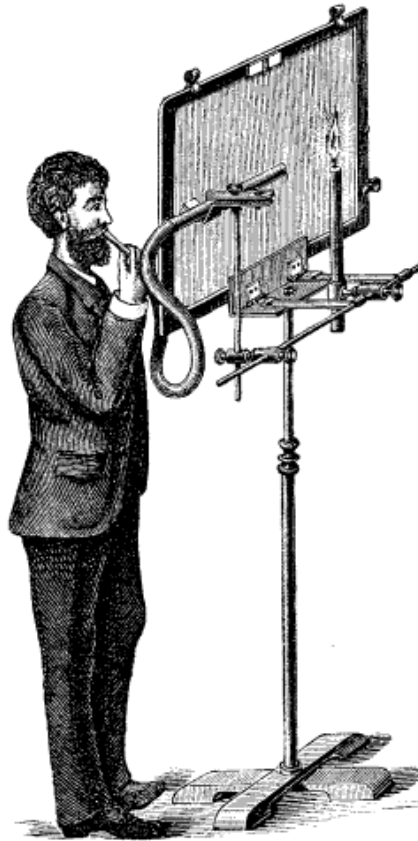


Fig. 251. Blitzlampe von Werner.

Professor Cohn in Breslau benutzte zu seinen Photographien des Auges eine mit Benzin gefüllte sogenannte Sparkerze, siehe

Fig. 252. Ein Kniehebel $f g$, der um s drehbar ist, wird mittelst der Hülse h an der Kerze befestigt. Der Kniehebel trägt ein Röhrchen r von 6 mm Durchmesser, welches am Ende e etwas nach aufwärts gebogen ist und ein mit einem Deckel versehenes Reservoir t besitzt, in welches einige Centigramm Magnesiumpulvergefüllt werden. Durch einen kurzen Druck auf den Ballon b wird ein Theil des Pulvers durch die Flamme geblasen.

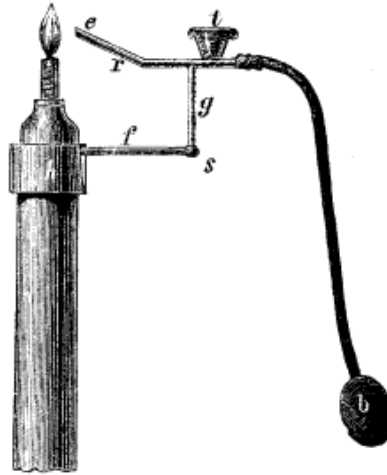


Fig. 252. Cohn's Magnesium-Lampe.

Eine andere einfache Art, um das Magnesiumpulver in die Flamme zu treiben, ist durch die Figuren 253 und 254 veranschaulicht. Die Spiritusflamme wird hier durch ein niedriges flaches Gefäß, in welchem ein mit Spiritus durchtränkter Schwamm gelagert ist, erzeugt und das Magnesiumpulver wird in den Gummiball gefüllt. Ein Druck auf denselben genügt, um einen Theil des Pulvers durch die Flamme zu blasen und zur Verbrennung zu bringen. Durch einen daneben aufgestellten Reflektor kann die Lichtwirkung noch erhöht werden. Die weitere Anordnung ist aus den Figuren leicht zu entnehmen.

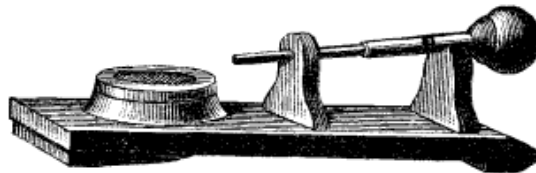


Fig. 253. Magnesium-Verbrennungs-Lampe.

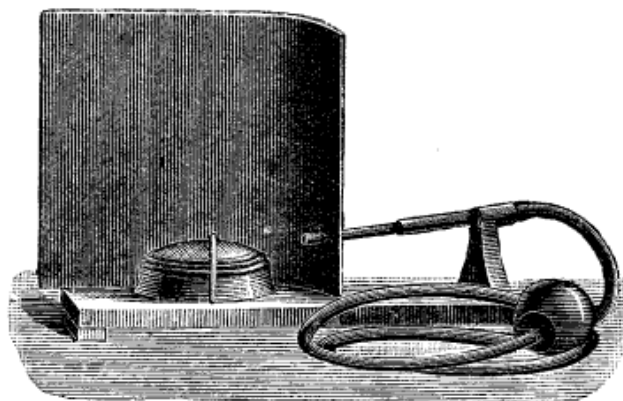


Fig. 254. Magnesium-Verbrennungs-Lampe.

somit der Apparat leicht überall aufgestellt werden. Auf dem Körper A ist die Magnesiumpfeife B mit dem Blasrohr B' (ebenfalls aus Blech)

Zu den vollkommeneren und bequemer Magnesiumblitz-Apparaten der jüngsten Zeit gehört der vom Ingenieur A. v. Loehr konstruirte „Taschenblitz“. Wir folgen hier dessen eigener Beschreibung *):

„Der Blechkörper A (Fig. 255) passt in jeden Kerzenleuchter, und kann

*) Photogr. Rundschau 1889.

aufgeniethet. Rund um den Mitteltheil ist ein hohler Blech-Cylinder mit Blechrinne *D* angebracht, so dass die Luft bei *aa'* durchstreichen kann. In die Rinne *D* wird Alkohol oder Benzin mit Alkohol gemischt (mit oder ohne Asbestwolleinlage) eingegossen und

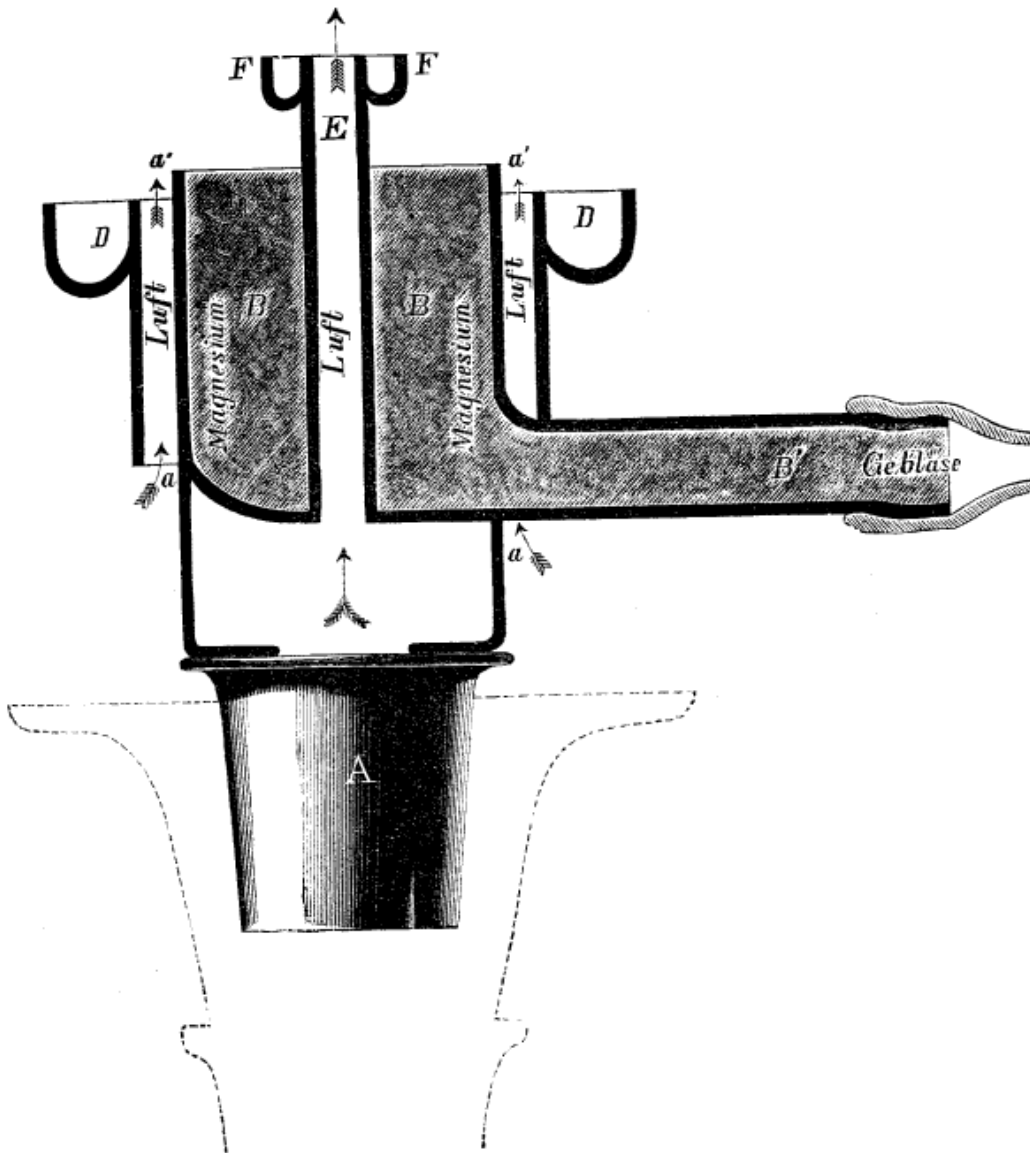


Fig 255. Magnesium-Blitzlampe von Loehr.

angezündet. Es bildet sich dabei eine sehr heisse hohe Flamme, die immer sehr sauerstoffreich ist. In der Mitte befindet sich ein Luftrohr *E* mit Kreisrinne *FF* an der Spitze und wird auch diese Rinne mit Alkohol oder dergleichen gefüllt und letzterer angezündet. Es entsteht dadurch eine heisse Spitzflamme, die mit der unteren zusammen das Maximum der Leistung ergiebt, wenn das in *BB*

eingefüllte Magnesiumpulver plötzlich durchgeblasen wird. Hauptsächlich aber entsteht folgende neue Erscheinung: Das durchgeblasene Pulver stösst theilweise an der Rinne *FF* an und wird nach den Seiten durch die untere Flamme durchgetrieben, so dass keine zusammenhängenden Klumpen sich bilden, daher die Verbrennung höchst vollständig erfolgt. Der Rest des Pulvers geht seitwärts nach oben in die Spitzflamme. Die Wirkung dieses einfachen Apparates ist eine ausserordentliche. 5 Gramm und mehr Magnesiumpulver werden in Einem Moment verbrannt, so dass die Lichtwirkung zur vollständigen Ausexponirung selbst grösserer Gruppen auf weiten Distanzen ausreicht. Deshalb können Schirmbehelfe wegbleiben. Das Abbrennen geschieht mittelst Doppelballens oder auch mit der Lungenkraft durch einen entsprechenden Schlauch.“

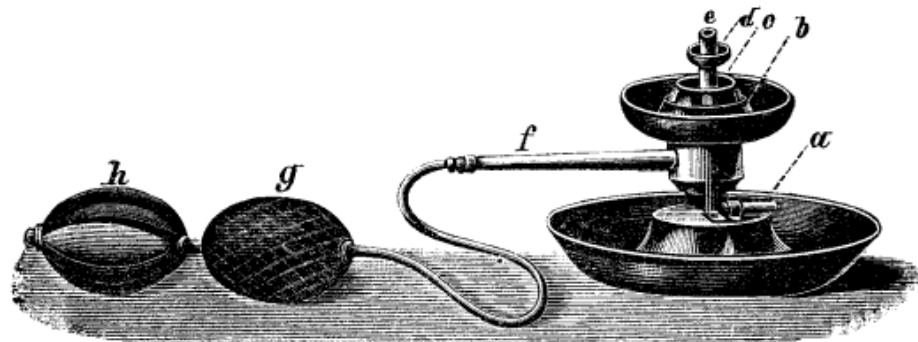


Fig. 256. Magnesium-Blitzlampe von Loehr.

In Fig. 256 sehen wir den Apparat auf einem Leuchtergestell vollkommen zusammengestellt. *bd'* sind die kreisförmigen Rinnen und *c* ist der Raum für das Magnesiumpulver. Bei *a* erfolgt der Luftzutritt für den Austritt *e*. *h* ist der Ballon mit Luftpumpe und *g* das Luftreservoir; bei *f* wird der Schlauch aufgeschoben und daselbst mit den Fingern geschlossen gehalten. Wurde *g* gefüllt, so erfolgt im Momente des Oeffnens der Finger das Aufblitzen.

Will man eine noch bessere Lichtvertheilung, so verwendet man 2 Apparate, welche mit einem T-förmigen Gummischlauch verbunden sind, so dass die Entzündung gleichzeitig erfolgt; ein Apparat wird in diesem Falle mit einer grösseren, der andere mit einer geringeren Menge Magnesiumpulver gefüllt. Die Figur zeigt die Art der Anwendung des Apparates.

Wir sind der Ansicht, dass die Loehr'sche Lampe wegen der grossen Dimensionen des Magnesiumbehälters und des Luftkanales nur für grössere Pulvermengen mit Erfolg verwendbar ist, dass sie sich jedoch für kleinere Pulvermengen, nämlich für $\frac{1}{2}$ gr und weniger nicht gut eignet. — Sehr vielseitig ist die Universal-Blitzlampe

„Fulgur“ von Dres. Hesekei und Jacoby, wobei die Verbrennung des Pulvers innerhalb eines Cylinders erfolgt. Sie kann als gewöhnliche Petroleumlampe, als Dunkelzimmer-Lampe und als Magnesium-Blitzlampe in Verwendung treten, dient also 3 Zwecken. Für Dunkelzimmerzwecke wird der mit Kappe *K* versehene rothe Cylinder *R*. Fig. 257 aufgesteckt. Das Ganze ist eine Petroleumlampe mit 25 mm Docht. Sie besitzt ein blechernes Petroleumbassin *B*, in welchem sich eine Vorrichtung befindet, die das Petroleum aufsaugt, wenn die Kolben *SS'* zweier kleiner Druckpumpen in die Höhe gezogen und durch die Schrauben *CC'* fixirt werden. Erst durch einen Druck auf den Knopf *S* fließt das Petroleum wieder zum Docht. Auf der Reise wird man also die Saugvorrichtung in Thätigkeit setzen, um vom Petroleumvorrath nicht genirt zu werden.

An der Seite befindet sich ein kleines Glasreservoir *M* für das Magnesiumpulver. Durch Umdrehen eines besonders konstruirten Hahnes *H* gelangt das gewünschte Quantum Pulver in die Einblasröhre *A*. Letztere wird mit einem Gummiballon sammt Luftreservoir verbunden. Mittels 2 Dreiwege-Hähnen etc. lassen sich mehrere Lampen zum Zwecke des gleichzeitigen Blitzens verbinden. Der Cylinder der Lampe dient gleichzeitig als Magnesiumrauch-Absorbirer, da alle Rückstände sich an demselben niederschlagen und gar kein Rauch in das Zimmer tritt. Der Lampencylinder platzt dabei nicht und kann nach der Aufnahme von den Verbrennungsrückständen leicht gereinigt werden. Als Reflektor dient die halbe Hülse, in welcher die Lampe verpackt wird, die andere Hälfte wird so aufgestellt, dass keine Strahlen in den Apparat fallen. Als Dämpfer dienen halbmattirte Cylinder oder ein an der Lampe bei *D* vor derselben leicht aufhängbares Stück Seidenpapier.

Ganz abweichend von den früheren Konstruktionen ist die Lampe von Dr. Leonhardt, siehe Figur 258.

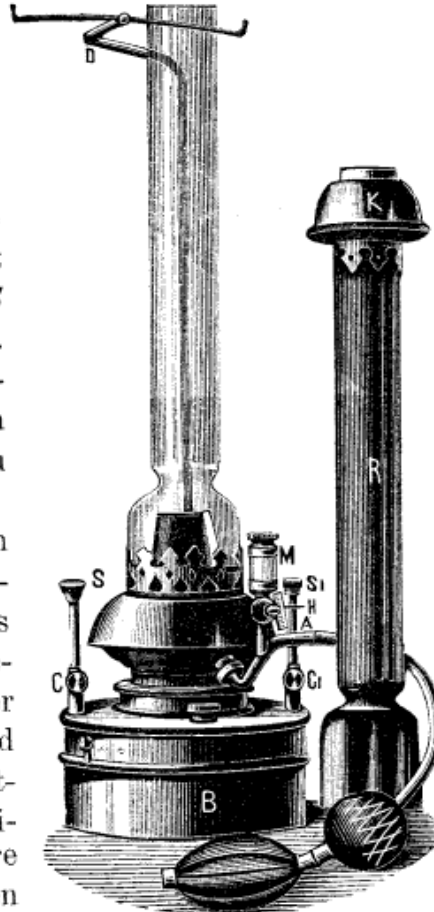


Fig. 257. Blitzlampe „Fulgur“.

Bei dieser wird das Pulver nicht von unten sondern von oben durch einen Hebel in die Flammen eines Argandbrenners geschleudert, welcher in einen Glascylinder eingeschlossen ist. Nach jedesmaligem Abbrennen des Pulvers muss der Cylinder, welcher sich stark mit Magnesia beschlägt, gereinigt werden. Die Einrichtung der Lampe in ihren Details ist aus der beigegebenen Figur erkennbar.

Die neue Magnesium-Blitzlampe*) von Dr. Miethe, siehe Figur 259 beruht auf dem Principe, eine Flamme mit möglichst grosser Oberfläche zu erzeugen und das Pulver möglichst vollständig

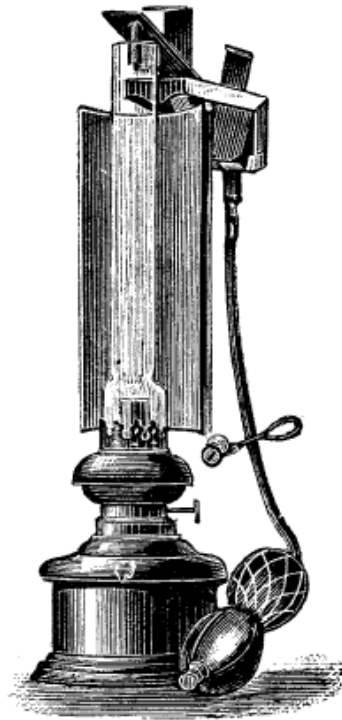


Fig. 258.
Blitzlampe von Leonhardt.

zur Verbrennung zu bringen. Es ist eine aus Metall erzeugte gewöhnliche Weingeistlampe mit Docht, welche mit einem gekrümmten Metallröhrchen und einem daran befestigten Pulverreservoir in Verbindung steht. Dieses cylindrische, oben verschliessbare Reservoir besitzt unten einen Hahn und eine drehbare Hohlröhre, welche 0.1 gr Magnesiumpulver fasst. Dreht man den Hahn um 90° , so fällt diese Quantität in das Einblaseröhrchen und schliesst gleichzeitig das Reservoir ab. Durch mehrmaliges Oeffnen des Hahnes kann man beliebige Pulverquantitäten in das Röhrchen bringen. Ueber dem Docht befindet sich in schräger Lage ein Kupferblech. Uebt man nun auf den Gummiballen einen kurzen Druck aus, so wird das Pulver durch die Flamme geblasen. Der grösste Theil verbrennt sofort. Der geringere un-

verbrannte Theil wird gegen das Kupferblech geschleudert und gelangt von da in den oberen Theil der Flamme zurück, um gänzlich zu verbrennen. Nach Dr. Eder's Bestimmungen wird mit 0.1 gr. Magnesiumpulver eine Helligkeit von 36,000 (Amylacetat-)Kerzen erzeugt. Die Lampe ist wegen ihrer Einfachheit, kurzen Verbrennungszeit und grossen chemischen Leuchtkraft bestens zu empfehlen.

Die in Fig. 260 abgebildete cylindrische Repetir-Blitzlampe von Haake und Albers wird in vielen Fällen ebenfalls recht gute Dienste leisten besonders dann, wenn man die Lampe in der

*) Phot. Wochenblatt. Nr. 49 ex. 1890.

Hand halten muss. Sie besteht*) aus dem Behälter *V*, welcher zur Aufnahme des Magnesiumpulvers dient und oben den Brenner *L* trägt. Der Brenner wird mit einem Gemisch von Spiritus und Benzin (1:1) gefüllt und beim Nichtgebrauche der Lampe stets der Deckel *D* aufgesetzt. Der Behälter *V* ist unten durch den Trichter *T* geschlossen und er wird abgeschraubt, um ersteren mit Pulver zu füllen. Zum Gebrauche entzündet man den Brenner, schiebt den Knopf *k* bis zum Ansatz *a* und klopft auf den Behälter, wodurch eine bestimmte Menge von Pulver in den

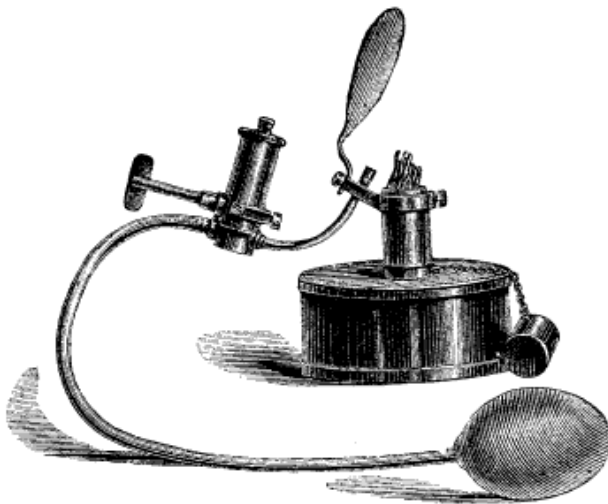
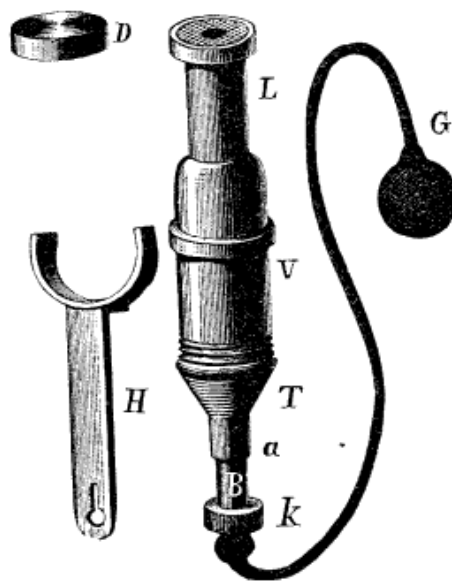


Fig. 259. Blitzlampe von Dr. Miethe.

Schieber *B* fällt; alsdann zieht man ihn zurück und dreht ihn gleichzeitig, so dass man das Pulver durchschneidet. Durch Druck auf den Gummiball *G* wird das Magnesiumpulver central durch die Flamme geschleudert und entzündet. Vermittelst des gabelförmigen Halters *H*, welcher unterhalb des Ringes am Behälter *V* befestigt wird, kann die Lampe an der Camera oder an einem beliebigen Gegenstand befestigt werden.

Fig. 260.
Repetir-Blitzlampe v. Haake & Albers.

Der neue und äusserst praktische Magnesium-Blitzapparat**) von F. Vellusig, Fig. 261, bezweckt die Vereinfachung der Manipulationen vor und während der Aufnahme, da derselbe in der Hand gehalten und in beliebiger Lage und Stellung in Thätigkeit gesetzt werden kann. Seine Vorzüge werden besonders bei beschränkten Räumlichkeiten und überhaupt dort, wo

*) Photogr. Notizen Nr. 308.

**) Photogr. Rundschau 1890.

kein Platz zur Postirung einer Lampe vorhanden ist, zur Geltung kommen und nebenbei bietet der Apparat den Vortheil, dass man rasch in jeder beliebigen Höhe und Entfernung das Magnesiumpulver abbrennen kann. Er besteht aus der Lampe *a*, welche mit einer Mischung von Spiritus und Benzin gefüllt wird und die am oberen Ende ein Asbestdocht trägt, ferner aus dem Magnesiumbehälter *b*. Dieser ist durch einen Deckel verschliessbar und besitzt in seinem unteren Theile (nach der neuesten Konstruktion) einen Hahn mit 2 muldenförmigen Ausnehmungen im Innern, welche eine bestimmte

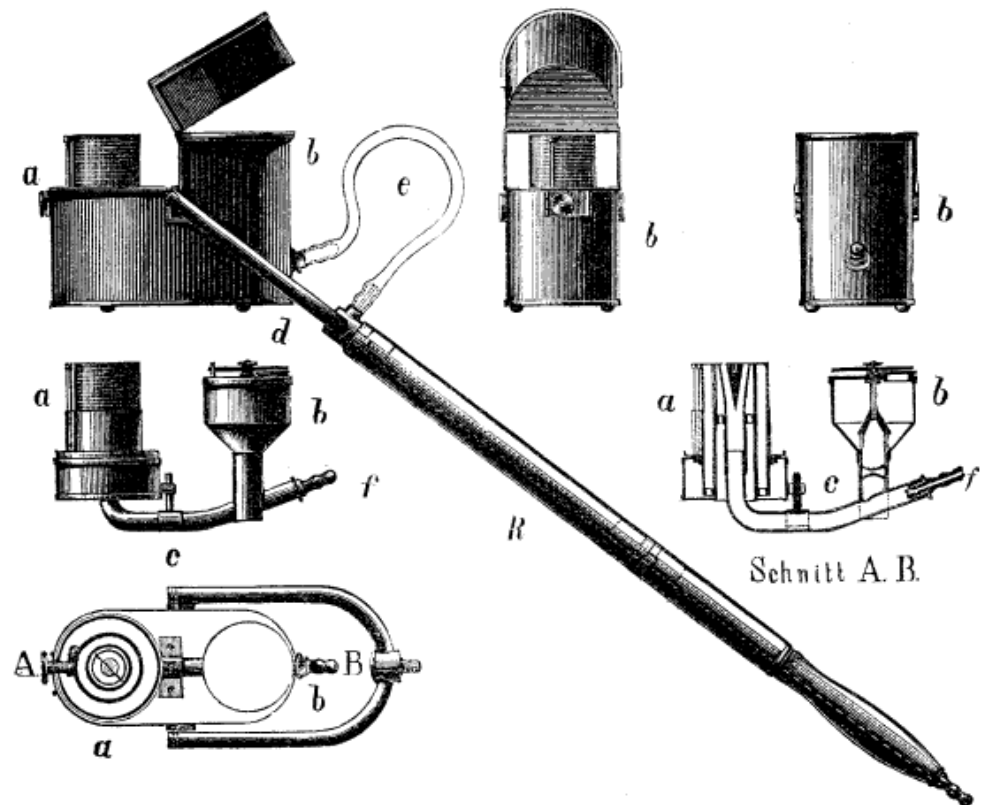


Fig. 261 Magnesium-Blitzapparat von Vellusig.

Menge Magnesiumpulver zu fassen vermögen. Durch Drehen desselben um 180° fällt ein abgemessener Theil (1 gr.) in das Röhrchen *c*, welches mit der Lampe communicirt und sich daselbst konisch erweitert. Ein bei dem Dochte in das Röhrchen hineinragender Dorn zerstäubt das Pulver. Der Apparat hängt an dem beweglichen Bügel *d*, welcher ihn stets in horizontaler Lage erhält und der an einem aus 3 Theilen zusammengesetzten Rohr *R* befestigt werden kann. Das Rohr ist hohl und durch den steifen Gummischlauch *e* mit dem Mundstück *f* des Röhrchens *c* verbunden.

Zum Gebrauche schraubt man die drei Stocktheile in einander

und das eine Ende in den Bügel, befestigt sodann einen Gummiball mittelst eines kurzen Schlauches an dem unteren Zapfen des Stockes, dreht den Griff des Hahnes am Magnesiumbehälter um 180° (nach auf- oder abwärts), damit das Pulver in das Röhrchen *c* fällt, zündet die Lampe an und drückt auf den Gummiball.

Wegen ihrer grossen Einfachheit, Vielseitigkeit der Verwendung und guten Lichtentwicklung verdient die Beaurpaire'sche Magnesium-Blitzlichtlampe „Meteor“ Beachtung.

Diese Lampe, siehe Figur 262, besteht der Hauptsache nach aus einem Blechteller von 10 cm Durchmesser, welcher eine Rinne *aa* besitzt und in dessen Mitte sich ein 2 cm tiefer Kessel *b* be-

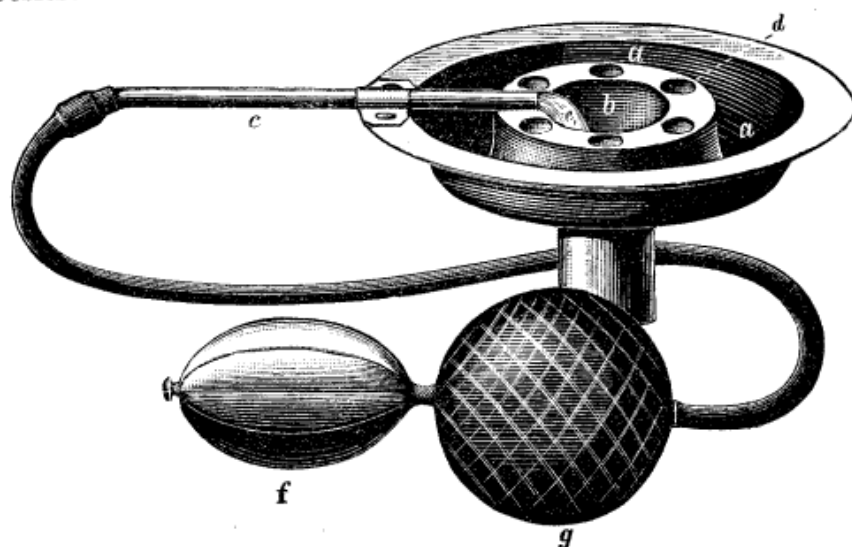


Fig. 262. Blitzlichtlampe „Meteor“ von Beaurpaire.

findet. Ein gebogenes, am Tellerrande befestigtes Metallröhrchen *cc* ragt mit dem einen Ende in den Kessel bis nahe zum Boden hinein. Zwischen dem Kessel und der Rinne liegt ein Blechkranz mit den 6 Luftlöchern *d*. Unterhalb des Kessels ist eine einfache Blechhülse *e* befestigt, vermittelst welcher die Lampe auf einen Leuchter, Dorn oder Stab gesteckt werden kann. Am freien Ende des Röhrchens *c* ist ein Gummischlauch sammt Gebläse (es genügt eine Gummibirne) *f* und *g* angebracht.

Zum Gebrauche wird eine kleine Quantität (10—30 centigr.) Magnesiumpulver in den Kessel geschüttet, die Rinne des Tellers mit Asbestwolle gefüllt und Letztere mit Spiritus getränkt. Beim Druck auf die Kautschukbirne wird der Luftstrom auf den Boden des Kessels stossen und das Pulver, gleichmässig auf eine grosse Fläche vertheilt, in die Flamme treiben, welche durch die bei *d* ein-

tretende Luft einen erhöhten Hitzegrad erhält und dadurch das Pulver zum vollständigen Verbrennen bringt. Die Lampe ist vernickelt, sehr leicht und bequem zum Handhaben, weshalb sie empfohlen

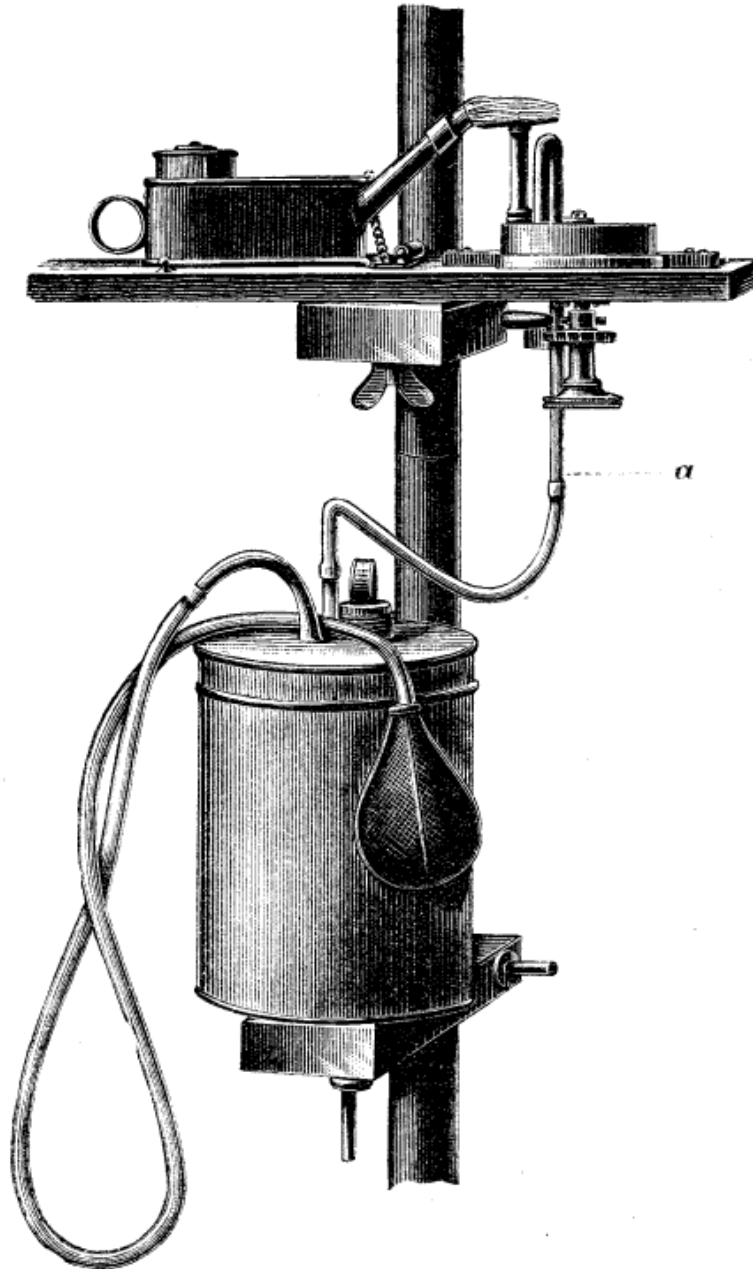


Fig. 263. Habel's Benzinegas-Blitzlichtlampe.

werden kann. Für grössere Pulvermengen (über 1 gr.) ist sie weniger geeignet, weil nicht alles Magnesium verbrennen würde.

In neuerer Zeit sind Versuche gemacht worden, das Magnesiumpulver durch Zuführung von flüchtigen Kohlenwasserstoffen, z. B. Benzinegas, zu einer intensiveren Lichtentwicklung beim Verbrennen

zu veranlassen. Diese Versuche waren von bestem Erfolge begleitet, denn es wurde konstatiert, dass die Lichtintensität hierbei etwa auf vierfache gegenüber den gewöhnlichen Blitzlampen gesteigert wird.

Auf diesem Principe beruht die Habel'sche Benzingas-Magnesium-Blitzlichtlampe, welche es ermöglicht, in der vollkommensten Weise Magnesium-Pulver zu verbrennen. Da der Brennstoff mit dem Magnesium gemischt sich entzündet, wird es möglich, mit einer Lampe etwa die vierfache Lichtmenge zu erzeugen, welche die meisten anderen Systeme bieten.

In Folge der Mischung von Benzingas und Magnesium, bei welcher gewissermassen jedes einzelne Magnesiumtheilchen für sich entzündet wird, erfolgt auch die Zündung mit vollkommener Sicherheit. Das Magnesium befindet sich, siehe Figur 263, in einer revolvierenden Trommel und werden genaue Mengen durch Drehung an einem Knopfe unter die Ein- und Ausblase-Oeffnungen geführt. Eine Erwärmung der einzelnen Theile des Apparates ist bei dieser Lampe ausgeschlossen, da die Flamme mit denselben nicht in Berührung kommt. Um jeder Explosionsgefahr durch Benzingase gänzlich vorzubeugen, sind vor den Ein- und Austrittsöffnungen im Reservoir Davy'sche Sicherheitsgitter angebracht.

Um den Apparat in Thätigkeit treten zu lassen, füllt man zunächst, nachdem man den Verschluss des Weissblech-Gefässes abgeschraubt hat, etwa 100 gr. Benzin in dasselbe. Alsdann füllt man mit gutem Spiritus auch die kleine Lampe, bei welcher man den Docht so weit herauszieht, dass er, gabelförmig getheilt, bequem in das kupferne Drahtlager gedrückt werden kann. Nun füllt man die Trommel mit Magnesiumpulver und zwar in der Weise, dass man die Spirituslampe etwas nach links dreht und das Einblaserohr bei *a* ein wenig in die Höhe schiebt. Die Messinghülse wird alsdann so weit nach rechts gedreht, dass sie aus dem Bajonnetverschluss ausgelöst und abgehoben werden kann. Der Kern, der ebenfalls zum Abheben eingerichtet ist und zwar die weiteren Bohrungen werden nun mittelst der Füllflasche mit Magnesiumpulver gefüllt.

Um blitzen zu können, verbindet man einerseits das Rohr *a* mit dem geraden Röhrchen am Benzinbehälter durch einen kurzen Schlauch, andererseits das gebogene Rohr mit dem langen Schlauche, an welchem sich ein Mundstück zum Einblasen befindet. Dieses Einblasen mit dem Munde ist der Druckbirne vorzuziehen, weil man bei diesem Verfahren den Luftstrom ganz nach Belieben einrichten kann.

Wegen ihrer ausserordentlichen Leuchtkraft überragt die Habel'sche Blitzlampe sowie Schirm's neuer Magnesium-Apparat*) mit Gasstrom gegenwärtig alle anderen Systeme und sie können deshalb als Errungenschaft auf dem Gebiete der Photographie mit Magnesiumlicht betrachtet werden.

Es liegt auf der Hand, dass man dem Magnesiumpulver anstatt gewöhnlicher Luft oder Benzingas auch Sauerstoff zuführen kann, wodurch die Temperatur der Flamme gesteigert und das Licht noch ein bedeutend intensiveres wird. Nach Dr. Stolze ist das Magnesium in Sauerstoff acht mal wirksamer als in gewöhnlicher Luft.

Dr. Müller bewerkstelligt die Verbrennung des Magnesiumpulvers durch reinen Sauerstoff in folgender, höchst einfacher aber durchaus zufriedenstellender Art und Weise**): Er füllt einen Kautschukballen sammt Schlauch, siehe Figur 264, mit Sauerstoff, indem der Quetschhahn *b* geöffnet und danach durch Druck auf *a* die Luft entfernt wird. Nun wird das Ende des Schlauches *b* mit einem Gassack oder Gasometer, welcher mit Sauerstoff gefüllt ist, in Verbindung gebracht, so dass das Gas in den Ballon eintreten kann.



Fig. 264. Ballon für Sauerstoffzuführung.

Da der daselbst eintretende Sauerstoff noch mit Luft vermischt ist, so lässt man den Inhalt des Ballons nochmals durch Zusammenpressen

in die Luft entweichen und wiederholt die Füllung mit Sauerstoff; danach wird der Quetschhahn bei *b* geschlossen und der Schlauch bei *c* mit einer der früher beschriebenen gewöhnlichen Blitzlampen in Verbindung gebracht. Vor dem Einfüllen des Magnesiumpulvers lüftet man einen Augenblick den Quetschhahn, um allfälligen Ueberdruck auszugleichen. Unmittelbar vor der Aufnahme öffnet man den Quetschhahn und übt dann den Druck auf den Gummiballon aus, wonach das Magnesium mit intensivstem Lichte in dem Sauerstoff verbrennt.

Bei den Benzingas-Blitzlampen dürfte durch Einführung des Sauerstoffes in das Benzingefäss eine noch gesteigerte Leuchtkraft der Magnesiumflamme erzielt werden und auf dem Principe der Mischung von flüchtigen Kohlenwasserstoff-Gasen mit Sauerstoff, wie es in England bei den Projektions-Apparaten bereits der Fall ist, wird voraussichtlich die Magnesium-Beleuchtungs-Technik weiter bauen.

*) Beschreibung siehe im Nachtrag.

**) Dr. M. Müller. Die Bedeutung u. Anwend. d. Magnesiumlichtes.

Wir bemerken noch, dass Gaedicke in neuerer Zeit ein raucharmes Magnesium-Blitzpulver hergestellt hat, welches nur halb so viel Substanz als das ältere enthält und daher nur halb so viel Rauch giebt.

Wir haben bereits früher erwähnt, dass man anfänglich Gemenge von Magnesiumpulver, Antimon und chlorsaurem Kali für Blitzpulver verwendete und nur wegen dessen Gefährlichkeit, die bei Unvorsichtigkeit entstehen kann, zu reinem Magnesiumpulver gegriffen hat. Da das gemischte Pulver jedoch bedeutend rascher verbrennt und sich daher für momentane Aufnahmen in gewissen Fällen besser eignet, so wollen wir dessen Zusammensetzung nach der Vorschrift von Gaedicke und Miethel mittheilen. Es besteht aus:

- 30 Theilen Magnesiumpulver (sehr fein geriebenes)
- 60 " chlorsaurem Kalium
- 10 " Schwefelantimon.

Es ist dringend zu rathen, diese Mischung erst unmittelbar vor dem Gebrauche vorzunehmen und nachher nicht unter Druck zu verreiben.

Bezüglich des Lichteffectes hat Dr. Müller noch bessere Resultate mit folgender von ihm aufgestellten Vorschrift erreicht:

- 40 Theile Magnesiumpulver
- 30 " chlorsaures Kalium
- 30 " überchlorsaures Kalium.

Die beiden letzteren Bestandtheile werden aufs feinste zerrieben und vor dem Gebrauche mit Magnesiumpulver gemischt. Das Gemenge hat überdies den Vorzug, haltbar und ungefährlich zu sein.

Für Moment- und mikrophotographische Aufnahmen verwendet man mit Erfolg ein Blitzpulver, das von Dr. Röhm und Dr. Galewski in folgender Weise *) zusammengesetzt wird:

I. Für weisses, höchst intensives und kurzes Licht.**)

- a) 96 Theile Magnesiumpulver
- 138 " überchlorsaures Kalium
- b) 724 " essigsaures Kupfer
- 1108 " überchlorsaures Kalium
- c) 342 " Milchzucker
- 831 " überchlorsaures Kalium.

*) Sitzungsbericht der Schles. Gesellsch. v. Freunden d. Photogr. ex. 1890.

**) Hübner empfiehlt als beste Mischung 60 pCt. Magnesium mit 40 pCt. überchlorsaurem Kalium.

Zum Gebrauche dieses völlig gefahrlosen Pulvers mischt man 6 Theile von a) mit 1 Theil von b) und 3 Theilen von c).

II. Für gelb gefärbtes Blitzlicht, wo sonst die Anwendung eines gelbes Lichtfilters vortheilhaft wäre:

- 3 Theile Magnesiumpulver
- 0,5 „ Chlornatrium
- 7 „ überchlorsaures Kalium
- 7 „ neutr. weinsaures Baryum (gut getrocknetes).

Auch diese Mischung ist ungefährlich. Entzündet werden beide

Pulver durch einen Zusatz bestehend aus 1 Theil Milchzucker und 2 Theilen chlorsaurem Kalium oder mit Schiessbaumwolle.

Die Pulvergemenge bringt man zum Verbrennen auf einer kleinen Blechplatte mit umgebogenen Rändern, die (beim Mikroskop) am Ende der optischen Bank an der Stelle der matten Glasplatte befestigt wird.

In einer vorangegangenen Figur haben wir bereits erläutert, wie die Blitzlichtlampen bei der Aufnahme von Portraits oder Gruppen zu placiren sind. In der beigegebenen schematischen Darstellung, Fig. 265, wird dies noch deutlicher. Sie ist nach dem

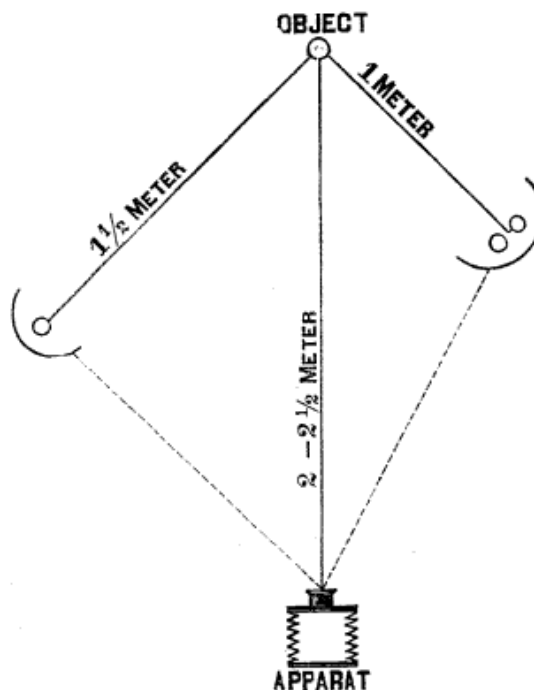


Fig. 265. Placirung der Blitzlampen.

Arrangement von Gottheil entworfen. 2 Lampen werden 1 m von der Person und etwa $\frac{1}{2}$ m über der Kopfhöhe postirt, auf der Schattenseite eine Lampe in $1\frac{1}{2}$ m Entfernung und in Kopfhöhe. Hinter den Lampen werden weisse Kartonpapiere als Reflektoren aufgestellt. Die Einstellung des Bildes erfolgt am besten auf eine brennende Lampe oder Kerze, welche am Orte des aufzunehmenden Objectes aufgestellt wird.

Die Menge des zu verbrennenden Blitzpulvers richtet sich nach der Entfernung der Blitzlampen vom Objecte und nach der Lichtstärke des Objectives resp. nach der Grösse der Blendenöffnung. Je näher die Lampen dem Objecte aufgestellt werden, desto weniger Pulver soll man verbrennen und umgekehrt. Hierbei ist zu berücksichtigen

sichtigen, dass das Licht im quadratischen Verhältniss der Entfernung abnimmt, bei doppelter Entfernung muss man daher zum Erzielen des gleichen Lichteffectes die vierfache Menge Pulver verbrennen.

Zu Magnesiumblitzlicht-Aufnahmen soll man nur lichtstarke Objektive, d. h. solche mit grosser relativer Oeffnung (s. Kapitel „Objektive“) und mittelgrosse bis grosse Blenden in Anwendung bringen. Wir haben diese Kategorie bereits früher aufgezählt. Begreiflicher Weise eignen sich die kleineren Nummern der erwähnten Objektivgattungen am besten, weshalb man sich auf mässige Bildformate (höchstens Quartformat) wird beschränken müssen. Wo es sich um Aufnahme von Interieurs und Gruppen handelt, werden die modernen lichtstarken Weitwinkel-Objektive vorzügliche Dienste leisten.

IX. Die Herstellung des Negatives.

1. Wahl der Platten für Momentaufnahmen.

Die Herstellung von hochempfindlichen Emulsions-Trockenplatten haben wir bereits im I. Abschnitt des I. Bandes ausführlich behandelt. Die nach der Henderson-Methode erzeugten Platten dürften sich am besten für Momentaufnahmen eignen, da sie die empfindlichsten Schichten liefern. Auch mit lang digerirter Jodbromsilber-Emulsion wird man eine hohe Empfindlichkeit erreichen können. Man muss jedenfalls trachten, einen Empfindlichkeitsgrad der Emulsion von $20-25^{\circ}$ in Warnerke's Sensitometer zu erhalten. Mit Platten unter 20° wird man nur bei sehr günstigen Beleuchtungsverhältnissen und nicht gar zu kurzen Expositionszeiten noch befriedigende Resultate erzielen.

Wer sich nicht selbst mit der Darstellung seiner Platten befassen will, der wird heut zu Tage überall im Handel hoch lichtempfindliche Fabrikate bekommen, welche allen Anforderungen der Momentphotographie genügen. Da die Fabrikanten in der Regel Platten verschiedener Empfindlichkeit erzeugen, so muss man für gedachte Zwecke ausdrücklich jene höchster Empfindlichkeit*) verlangen. Ist es möglich orthoskiagraphische Platten zu erhalten, welche bei gleicher Empfindlichkeit auch ohne Gelbscheibe die Helligkeitswerthe annähernd richtig wiedergeben, so ist diesen, im Falle auf die orthoskiagraphische Wirkung Werth gelegt wird, der Vorzug zu geben.

*) Thomas in London erzeugt solche von angeblich 28° Warnerke.

2. Die Entwicklung der Momentplatten.

Ueber die verschiedenen Entwicklungsmethoden verweisen wir im allgemeinen auf den II. Abschnitt des I. Bandes, wo dieselben eingehend besprochen wurden und fügen nur noch einige Ergänzungen bei.

Da die Momentplatten immer einer längeren Zeit zum Hervorrufen bedürfen als die normal belichteten, so muss es als die Hauptaufgabe hierbei betrachtet werden, die Momentbilder derart zu entwickeln, dass sie sowohl in allen Details erscheinen als auch ohne Schleier und ohne merkliche Kornbildung aus dem Bade hervorgehen. Dies muss der leitende Gedanke bei der Wahl, Modifikation und Behandlungsweise des Entwicklers sein.

Vom Eisenentwickler müssen wir bei der Hervorrufung von Momentplatten entschieden abrathen, da er bei längerer Einwirkung grobes Korn giebt und, wie die Erfahrung gelehrt hat, abgesehen von der Neigung zur Schleierbildung, keine so feine Nüancirung der Negative wie Pyrogallol-, Hydrochinon- oder Eikonogen-Entwickler gestattet.

Vortrefflich eignet sich Stolze's Pottasche-Pyrogallol- sowie der Soda-Pyrogallol-Entwickler, die beide bei längerer Einwirkung dem Pyrogallol-Ammoniak-Entwickler bezüglich Kraft, Empfindlichkeit und Schleierlosigkeit überlegen sind.

Der Hydrochinon-Entwickler (ohne Ammoniak) mit Soda oder Pottasche giebt dieselben guten Resultate wie der Pyroentwickler.

Der in neuester Zeit in den Vordergrund getretene Eikonogen-Entwickler besitzt jedoch eine noch grössere Reduktionsfähigkeit und Feinheit des Niederschlages. In dieser Beziehung ist er den älteren Entwicklern überlegen und eignet sich gerade deshalb für Moment-Aufnahmen.

Man stellt folgende Lösung her:

Natriumsulfit (Schwefligsaures Natron)	50 gr
Kaliumcarbonat (Kohlensaures Kali, Pottasche)	20 gr
Eikonogen	10 gr
Destillirtes Wasser	300 ccm

Damit sich Alles gut löst, wird das destillirte Wasser zum Sieden gebracht. Der Entwickler wird in luftdicht schliessenden Flaschen verwahrt und hält sich lange unverändert.

Empfehlenswerth für alle Arten von Aufnahmen vornehmlich aber für Momentbilder ist auch ein gemischter Eikonogen-Hydrochinon-Entwickler. Dieser hat in den Händen bewährter

Praktiker und auch bei unsren Versuchen sehr gute Resultate ergeben und ist folgend zusammengesetzt:

Natriumsulfit	100 gr
Eikonogen	15 gr
Hydrochinon	5 gr

werden in 1 Liter heissem destillirten Wasser zur Lösung gebracht, und sodann 50 gr. Kaliumcarbonat hinzugefügt. Der besondere Werth des genannten gemischten Entwicklers besteht in der grossen Reduktionsfähigkeit durch Eikonogen und in dem Klarhalten der Platte durch das Hydrochinon.

Höchst energisch wirkt Lainer's Hydrochinon-Rapidentwickler, welcher in dieser Beziehung die vorangehenden noch übertrifft. Er besteht aus:

Lösung A.	Wasser (dest.)	900 ccm
	Natriumsulfit	40 gr
	Gelbes Blutlaugensalz . . .	120 gr
	Hydrochinon	10 gr
Lösung B.	Wasser (dest.)	100 ccm
	Aetzkali (reinstes)	50 gr

Man mischt 60 Theile A mit 6 Theile B. Das Bild erscheint in wenigen Sekunden. Dieser Entwickler gestattet eine bedeutende Abkürzung der Exposition und ist daher für Momentaufnahmen sehr werthvoll.

Man halte im Allgemeinen an dem Grundsatz fest, nie mit concentrirtem Hervorrufers Momentbilder zu entwickeln. Je kürzer die Exposition war, desto mehr verdünne man den Entwickler, um Schleierbildung zu vermeiden. Den Pottasche- und Soda-Entwickler kann man auf das vier- bis fünffache mit Wasser verdünnen und die Platte darin $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde lang entwickeln, ohne Schleier und andre Fehler befürchten zu müssen. Man wird auch die Wahrnehmung machen dass alle diese Entwickler viel mehr als der Eisenoxalat-Entwickler herausarbeiten.

Da jeder Entwickler durch längere Berührung mit der Luft oxydirt und dadurch an reducirender Kraft einbüsst, so ist es für das Hervorrufen von Momentbildern von grösster Wichtigkeit, eine grosse Menge von Entwicklerflüssigkeit zu verwenden und um so mehr, je mehr sie verdünnt ist. Hierdurch geht die Oxydation verhältnissmässig langsamer vor sich. Der Entwickler soll fingerdick in der Schale über der Platte stehen. Uebertriebene Sparsamkeit rächt sich immer an der Qualität des Negatives.

Es ist vorthellhaft, die Entwickerschale von Zeit zu Zeit zu

bewegen, um die über der Plattenschicht sich bildenden Bromverbindungen resp. die Zersetzung des Entwicklers in sich auszugleichen.

X. Aufnahme von Serien-Momentbildern.

Man hat verschiedene Methoden angewendet, um von einem bewegten Objekte rasch nach einander eine Reihe von Bildern herzustellen. Eine hiervon ist jene von Prof. Marey in Paris zur Anwendung gebrachte, wobei nur mit einem Objektiv und einer Platte gearbeitet wird. Vor dem Objektiv rotirt eine Scheibe, welche an der Peripherie einen Ausschnitt trägt. Die Scheibe wird durch ein Uhrwerk in sehr rasche Rotation versetzt und so oft der Ausschnitt vor der Objektivöffnung passiert, erfolgt eine Belichtung auf der Platte. Solcher Belichtungen können 10—20 in einer Sekunde geschehen. Wir haben diese Methode in dem 1. Kapitel des VI. Abschnittes ausführlich beschrieben und auch einige Figuren hinzugefügt, weshalb wir im Allgemeinen darauf verweisen. Sie ist jedoch nicht empfehlenswerth, weil man nur Bildchen erhält, welche mit wenig Details auf einer Platte theils neben theils über einander entstehen, in einander greifen und dadurch die Deutlichkeit derselben beeinträchtigen. Für physiologische Versuche, wo es sich nur darum handelt, Profile zu erhalten, ist diese Methode die einfachste und zweckentsprechendste, hingegen ist sie unbrauchbar, wenn man Serienbilder erhalten will, von denen jedes einzelne die Figur als ein abgeschlossenes Ganzes darstellen soll.

Für derartige Serienaufnahmen haben sich bisher jene Methoden noch am besten bewährt, wo ganze Batterien von Objektiven verwendet werden und zwar so viel, als man Bilder erhalten will. Der Amerikaner M u y b r i d g e und der Photograph O. A n s c h ü t z in Lissa bedienen sich noch gegenwärtig dieser Methoden.

Wir haben bereits im 1. Kapitel dieses Abschnittes im Bilde gezeigt, wie M u y b r i d g e seine Apparate aufstellt. *) Seine Rennbahn ist ungefähr 150 Fuss lang und 50 Fuss breit; entlang derselben sind Hintergründe aufgestellt, welche auf einer Seite weiss, auf der anderen schwarz überstrichen sind und die je nach der Farbe des Objektes gewendet werden. Gegenüber den Hintergründen sind 24 Cameras aufgestellt mit Portrait-Objektiven von 32 mm Durchmesser und 9 cm Brennweite. Die Objektive besitzen alle ganz gleiche Brennweite. Um die Objekte gleichzeitig auch von vorn und rückwärts aufnehmen zu können, sind am Anfang und Ende der Rennbahn noch je 12 solcher Apparate postirt.

*) Photogr. Archiv. 1886.

Die Auslösung der Momentverschlüsse erfolgt elektrisch und jeder ist mit einem Chronoskop verbunden; dieses wiederum durch einen Draht mit einem telegraphischen Schlüssel, den Muybridge bei sich führt und der durch eine einzige Bewegung sämtliche Verschlüsse auslöst.

Das Chronoskop notirt gleichzeitig die Schwingungen einer Stimmgabel. Die Dauer der Expositionszeit lässt sich durch die von der Stimmgabel gezeichneten Kurven genau berechnen und das Chronoskop lässt sich ferner so stellen, dass 12 Platten nach einander in beliebig kurzen Intervallen belichtet werden können. Wenn das Objekt die Rennbahn passirt und gegenüber der Batterie von 24 Apparaten angelangt ist, so werden diese in rascher Folge nach einander ausgelöst, während am Anfang und Ende der Bahn je 12 Aufnahmen erfolgen, um das Objekt auch von vorn und rückwärts darzustellen. Die Dauer dieser sämtlichen 48 Aufnahmen beträgt oft nicht mehr als $\frac{1}{60}$ Sekunde und die Bilder zeigen trotzdem alle Tonabstufungen.

Durch geeignete Vorrichtungen kann Muybridge auf diese Weise in 6 Sekunden 288 Platten belichten.

Der Photograph Ottomar Anschütz in Lissa fertigt seine Serienbilder auf ganz ähnliche Weise. Er benutzt hierzu 24 Portrait-Euryskope (Voigtländer) Serie II Nr. 4, Objektiv-Durchmesser 65 mm, Brennweite 253 mm (190 Mk.), welche mit ebensoviel Cameras und Momentverschlüssen verbunden und neben einander placirt sind.

Da die Originalaufnahmen der springenden Pferde von Anschütz nur kleine Bildchen sind, bei denen das Pferd etwa eine Länge von 20 mm hat, so geht daraus hervor, dass die Appare von jenem Punkt, wo der Reiter mit dem Pferd passiren muss, etwa 30—35 Meter entfernt aufgestellt sind. In Folge dieser grossen Entfernung arbeitet das Objektiv auch verhältnissmässig tief, so dass es mit voller Oeffnung oder doch nur ganz mässiger Abblendung alle Theile des Pferdes und des Reiters vollkommen scharf zeichnen muss. Die Cameras für die Serienaufnahmen sind bei Anschütz mit einem Rouleauverschluss versehen, dessen horizontaler und verstellbarer Spalt unmittelbar vor der Platte vorübergleitet und eine Abkürzung der Belichtung bis auf circa $\frac{1}{1000}$ Sekunde gestattet. (Dieser Verschluss ist bei dem Moment-Apparat von Anschütz im späteren Kapitel „Detektiv- und Hand-Apparate“ eingehend beschrieben.)

Auch die Objektive mit Doppelschieberverschlüssen, wie wir sie früher beschrieben haben, sind selbst für die raschesten Serienbilder noch verwendbar, weil die kleinsten Nummern bei kürzester Exposition die Lichteinwirkung auf etwa $\frac{1}{500}$ Sekunde zu reduciren gestatten. Diese genügt auch; denn, da in der Wirklichkeit das Pferd während des Sprunges ungefähr 8 m in der Sekunde zurücklegt, so ist die scheinbare Bewegung auf der Platte bei einer Lichteinwirkung von $\frac{1}{500}$ Sekunde nur $\frac{8}{500}$ m = 16 mm; da die Entfernung der Apparate vom Objekte aber ungefähr 140 Brennweiten beträgt, so ist die Verschiebung (Unschärfe) auf dem Bilde nur $\frac{16}{140}$ also ungefähr $\frac{1}{10}$ Millimeter, gering genug, um das kleine Originalbild später ohne Beeinträchtigung der Schärfe der Contouren mehrfach vergrößern zu können. Die Rouleauverschlüsse sind jedoch in mehrfacher Beziehung für gedachte Zwecke allen anderen vorzuziehen.

Die Momentverschlüsse werden bei Serienaufnahmen elektrisch ausgelöst und zwar gewöhnlich durch die Bewegungen des Objectes selbst. Zu diesem Zwecke ist neben jedem Verschluss ein kleiner Elektromagnet befestigt, der mit einer galvanischen Batterie verbunden ist und im Momente, wo der Stromkreis geschlossen wird, den Verschluss zur Auslösung bringt. Ueber die Rennbahn und zwar gegenüber den Apparaten sind in bestimmten Abständen parallel neben einander und über dem Boden soviel Seidenfäden gespannt als Momentverschlüsse wirken sollen. Jeder Seidenfaden korrespondirt mit einem Verschlusse derartig, dass in dem Augenblicke, wo er durch das sich vorwärts bewegendes Objekt zerrissen wird, gleichzeitig ein momentaner elektrischer Kontakt entsteht, der den Verschluss auslöst und die Platte belichtet.

Um die Zeit-Intervalle zwischen den einzelnen Expositionen und die gesammte Zeit, welche alle 24 Apparate zum Funktioniren zusammen benöthigen, genau bestimmen zu können, ist jeder Verschluss durch einen Leitungsdraht mit einem Funken-Chronographen von Siemens & Halske verbunden. Einen solchen Apparat haben wir, da er Vielen unbekannt sein dürfte, in Figur 266 abgebildet.

Er ist folgendermassen*) konstruirt:

Die rotirende Scheibe *a* des Funken-Chronographen „mit schnellem“ Gange ist von Stahl und polirt; der Durchmesser derselben beträgt 40 mm, die Breite der Mantelfläche, auf welche die Funken überspringen, 10 mm.

*) Dr. Waechter. Die Anwendung der Elektrizität f. mil. Zwecke.

Die Geschwindigkeit der Scheibe ist während längerer Zeit konstant, wie sich leicht an der Höhe des vom Räderwerk erzeugten summenden Tones erkennen lässt. Dieselbe lässt sich etwa zwischen 80 und 120 Umdrehungen der Scheibe in der Sekunde auf jeden beliebigen Werth einstellen. Vermittelt eines sogenannten Sinus-

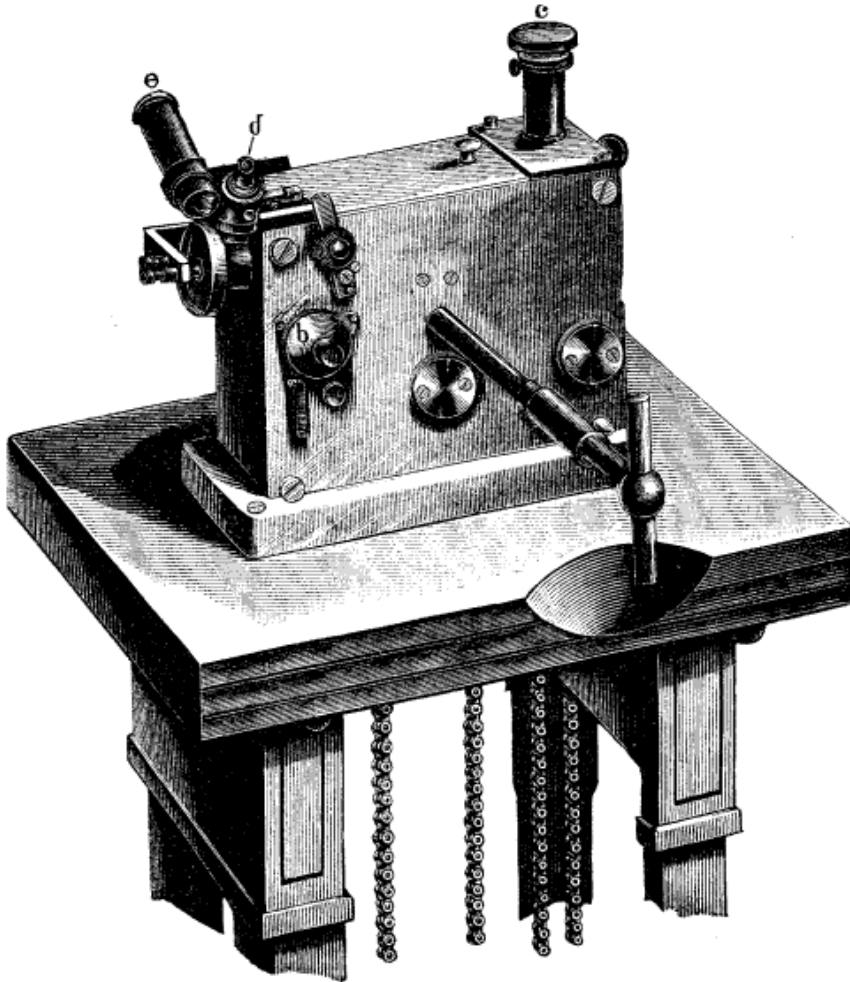


Fig. 266. Funken-Chronograph mit schnellem Gange.

regulators wird jede etwa auftretende Unregelmässigkeit des Ganges schnell beseitigt und die Geschwindigkeit auf den einmal eingestellten normalen Stand zurückgebracht. Gewöhnlich wird das Werk auf 100 Umdrehungen der Scheibe in der Sekunde eingestellt. Da eine Glocke *b* jede hundertste Umdrehung durch einen Schlag anzeigt, hat man nur die Geschwindigkeit so lange zu verändern, bis diese Schläge mit den Sekunden einer Taschenuhr oder eines Sekundenpendels übereinstimmen. Die Einstellung der Geschwindigkeit geschieht vermittelt der Mikrometerschraube *c*, welche auf

eine mit dem Regulator in Verbindung stehende Feder wirkt. Aus dem in der Hülse *d* befindlichen, durch das Glas isolirten Platindrahte, der verstellbar ist und in möglichste Nähe zu der Scheibe gebracht werden kann, springen die Funken auf die Scheibe über. Nach der Registrirung wird die Axe der Scheibe in ein kleines Mikrometerwerk eingerückt, welches durch einen an der hinteren Seite des Werkes angebrachten Knopf mit getheilter Platte zu bewegen ist. Mittelst der Loupe *e* werden die einzelnen, durch die Funken erzeugten Punkte eingestellt und an der getheilten Platte die Entfernung der Punkte von einander abgelesen, in Theilen der Peripherie der Stahlscheibe. Eine Umdrehung des Mikrometerkopfes entspricht $\frac{1}{100}$ der Umdrehung der Stahlscheibe; die Platte dieses Kopfes ist in 100 Theile getheilt; also entspricht bei der normalen Geschwindigkeit von 100 Umdrehungen der Stahlscheibe in einer Sekunde ein Theilstrich am Mikrometerkopfe $\frac{1}{1000000}$ Sekunde. Der todte Gang der Mikrometerschraube beträgt höchstens 3—4 Theilstriche; daher lassen sich die zwischen den Funken verflossenen Zeiten sicher bis auf diese Genauigkeit messen.

Das Werk ist auf einem eisernen Gestell montirt, wird durch Gewicht getrieben und durch Drähte mit einer galvanischen Batterie sowie mit den Momentverschlüssen in Verbindung gebracht.

Der beschriebene Funkenchronograph mit schnellem Gange, dessen Stahlscheibe in der Sekunde 100 mal rotirt, gestattet nur sehr kleine Zeittheilchen zu messen, nämlich solche, welche zwischen $\frac{1}{100}$ und $\frac{1}{100000}$ Sekunde, d. i. innerhalb einer Umdrehung liegen, da die Scheibe sich nur in einer bestimmten Ebene bewegt. Für photographische Zwecke und speziell für Serienaufnahmen eignet sich daher besser der Siemens-Halske'sche Funkenchronograph mit langsamen Gange, siehe Figur 267. Er besitzt im Wesentlichen dasselbe Laufwerk wie der eben beschriebene; der Regulator sowie die Vorrichtung, um die Geschwindigkeit einzustellen, sind daher dieselben.

Die berusste Trommel *a* jedoch macht in der Sekunde nur eine Umdrehung; ihre Breite beträgt 26 mm, ihr Durchmesser 85 mm. Der erhöhte Rand derselben ist direkt in 100 Theile getheilt, so dass, wenn die Geschwindigkeit genau auf eine Umdrehung in der Sekunde eingestellt ist, jeder Theilstrich $\frac{1}{100}$ Sekunde entspricht. Seitlich stehen, zu einem festen Stücke vereinigt, der Glasstift *b* mit dem Platindraht, die Lupe *c* und das Visir *d*; das letztere, welches aus einem in einem Rahmen ausgespannten feinen Drahte besteht, gestattet, die auf der Trommel erzeugten Punkte, direkt mit

den Strichen der Theilung zu vergleichen, so dass man die Zeitdifferenzen unmittelbar bis auf $\frac{2}{1000}$ Sekunden genau ablesen kann. Für

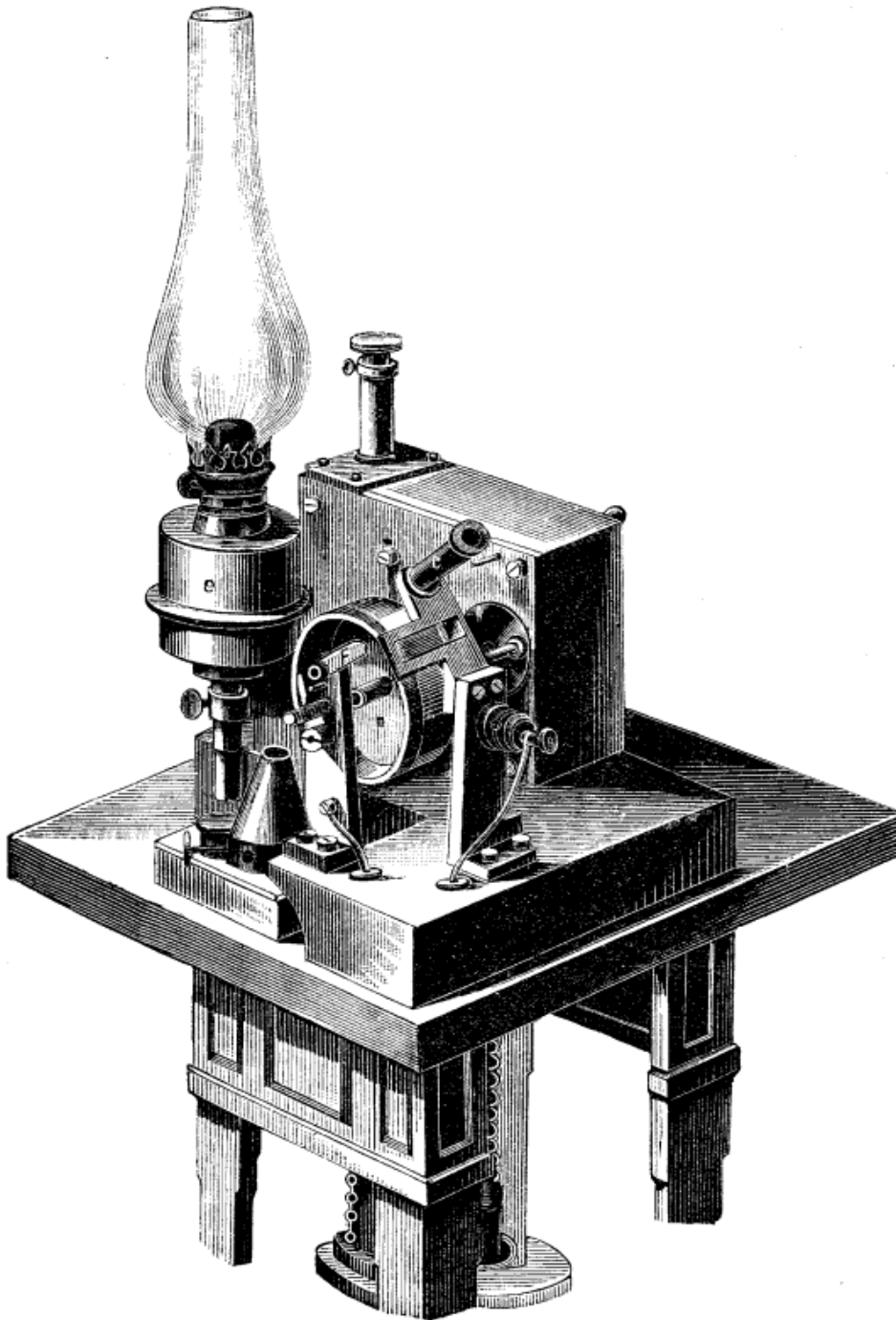


Fig. 267. Funken-Chronograph mit langsamen Gänge.

genauere Ablesung dient die Lupe *c* und die Lampe *e*.

Beim Beginn der Beobachtung wird durch den Hebel *f* eine feststehende Klinge in das Gewinde eingesenkt, mit welchem das

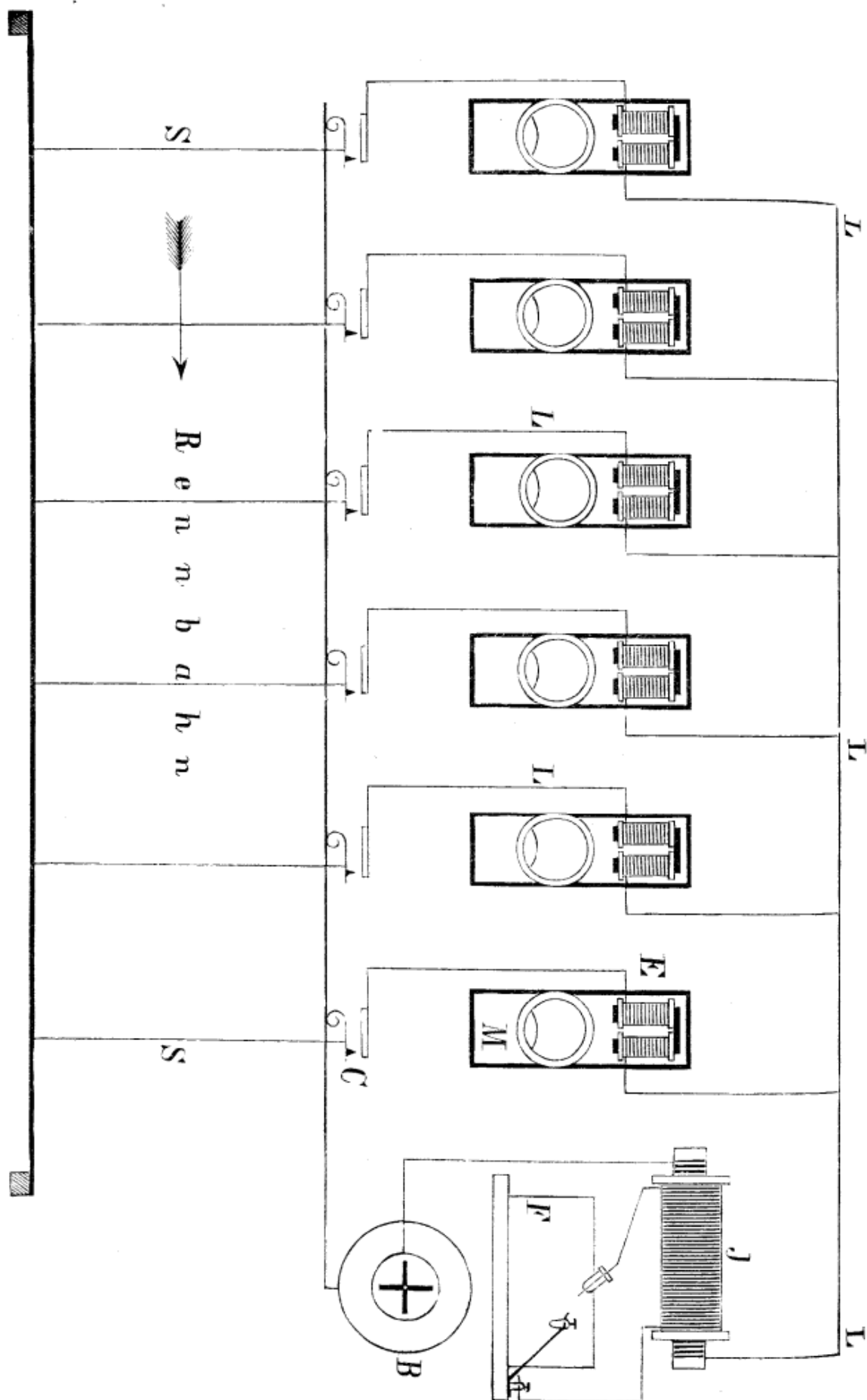


Fig. 268. Elektrische Installation für Serien-Moment-Apparate (Schema nach Oblt. David).

werden und umgekehrt. Auf diese Weise lassen sich die Expositions-Intervalle beliebig reguliren.

Will man nun aber beispielsweise ein an einen bestimmten Platz gebanntes Objekt in Serienbildern darstellen, so muss die elektrische Auslösung durch den Photographen selbst erfolgen. Eine derartige schematische Darstellung zeigt die Fig. 269. Hier werden die Drähte der auf den Momentverschlüssen *M* angebrachten Elektromagnete *E* einerseits zu der Induktionsrolle *J* und durch diese zum Funkenchronographen *F*, andererseits zu den von einander isolirten Metallschienen *L* geführt. Wird die metallische Kurbel *K*, welche mit der Batterie *B* und dem Induktionsapparat in leitender Verbin-

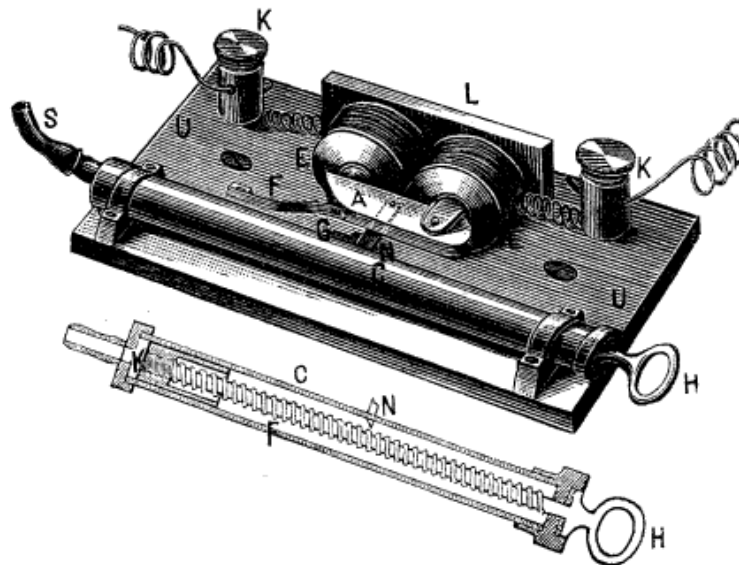


Fig. 270. Elektrischer Hilfsapparat für Serien-Momentapparate (von Oberlieut. David).

dung steht, rasch über die Schienen *K* in schleifender Art gedreht, so ist es klar, dass durch die rasch nach einander folgenden Kontakte die Momentverschlüsse ebenso rasch nach einander ausgelöst werden und die Auslösung geschieht um so rascher nach einander, je schneller die Kurbel gedreht wird. Auch diese Bewegung kann automatisch eingeleitet und durch ein regulirbares Werk oder ein Metronom veranlasst werden. Die verschiedenen Expositions-Intervalle wird man am Chronographen bequem ablesen können.

Wir haben früher gesagt, dass die Momentverschlüsse an den Apparaten in dem Augenblick ausgelöst werden, wo ein elektrischer Strom durch die zu diesem Zweck mit ihnen verbundenen Elektromagnete *E* geschickt wird. Damit der Leser auch darüber vollkommen ins Klare komme, in welcher Weise der elektrische Strom die Ver-

schlüsse leicht zur Auslösung bringen kann, bringen wir hier eine Vorrichtung im Bilde, siehe Figur 270, welche nach Angaben des Oberleutnant David von der mechanischen Werkstätte Thury et Amey in Genf konstruiert wurde und vorzüglich funktioniert.

Wollte man den Anker eines Elektromagneten direkt auf jenen Hebel wirken lassen, welcher den Verschluss arretirt resp. zum Auslösen bringt, so würde er einen ziemlich bedeutenden Widerstand zu überwinden haben. Der Elektromagnet müsste daher sehr kräftig sein und würde einen starken Batterie-Strom erfordern. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, bedient man sich jenes

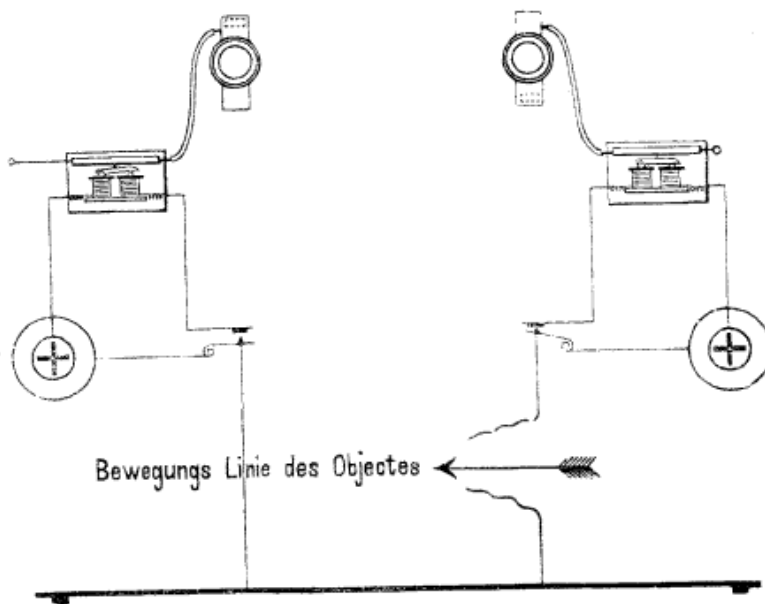


Fig. 271. Schematische Darstellung der Einschaltung des elektrischen Hilfsapparates von Oblt. David.

elektrischen Hilfsapparates, welcher gestattet, dass durch Schliessen eines Stromkreises der Verschluss wie gewöhnlich, nämlich pneumatisch ausgelöst wird. Auf einem Brettchen *U* ist ein durch die Lamelle *L* verbundener Elektromagnet *E* befestigt, welcher den um eine Axe drehbaren Anker *A* trägt. Vor dem Anker liegt ein Cylinder *C* aus Messing, in dem sich eine Kolbenstange *K*, die mit einer Spiralfeder *F* umgeben ist, hin- und herbewegen lässt. Zieht man die Stange mittelst des Griffes *H* heraus, so wird die Spiralfeder zusammengedrückt. Ausgelassen schnellt die Stange samt Kolben zurück und erzeugt in Folge dessen einen starken Luftdruck. Bringt man nun den Cylinder durch einen Gummischlauch *S* mit dem Momentverschluss in Verbindung, so wird letzterer durch den Luftdruck ausgelöst. Der Anker *A* ist nämlich mit einem kurzen

Hebel N verbunden, dessen Spitze durch eine Oeffnung in den Cylinder ein klein wenig hineinragt und zwar so lange, als die Feder F den Anker A von den Polen des Elektromagneten abzieht. Die hineinragende Hebelspitze bewirkt, dass die gehobene Kolbenstange gespannt bleibt. Der Elektromagnet ist vermittelt der Klemmschrauben K mit einer Batterie von 2 Elementen verbunden. Sobald nun ein Strom in dessen Spulen gelangt (beim Serienapparat durch Spannen und Zerreißen des Seidenfadens), wird der Anker angezogen und gleichzeitig der Hebel aus dem Cylinder zurücktreten. Der Kolben schnell zurück und löst hierdurch den Momentverschluss aus. In Figur 271 ist die Einschaltung des beschriebenen Hilfsapparates schematisch dargestellt. Hierbei wurde für jeden Verschluss ein besonderes galvanisches Element angenommen. Es genügt jedoch eine Batterie für alle wie in Fig. 268. Am deutlichsten wird es sein, wenn der Leser sich den in Figur 270 abgebildeten Apparat an Stelle der Elektromagnete E in Figur 268 befestigt denkt.

Die übrigen Einrichtungen für Serien-Momentaufnahmen sowie die Rennbahn bei Anschütz sind ähnlich jenen, welche wir bereits bei Muybridge beschrieben haben. Damit die Objekte sich deutlich abheben, werden sie vor einer weissen Wand photographirt und am Boden befindet sich eine plastische Metereinheitung, welche sich mit photographirt und aus der man die Vorwärtsbewegung während der Aufnahme bestimmen kann.

Alle diese Objekte müssen voll von der Sonne beleuchtet sein, jedoch so, dass sie nur einen kurzen Schlagschatten gegen den Hintergrund zu werfen.

Bei Serienaufnahmen gilt als Regel: Je schneller sich das Objekt bewegt, desto kleiner muss es aufgenommen werden, damit es noch genügende Schärfe erhält: hingegen soll man bei langsameren Bewegungen etwas grössere Figuren anstreben, weil dies für die Vergrösserung vortheilhafter ist.

Aus dem Gesagten wird man entnehmen können, dass die Serien-Momentaufnahmen für Jenen, der über genügende Mittel verfügt, durchaus keine unüberwindlichen Schwierigkeiten bieten und dass sie nur Geduld und Ausdauer erfordern. Das Geheimniss der mit Recht vielgepriesenen und angestaunten Serien-Momentbilder liegt zum grösseren Theil in der Kostspieligkeit, denn der Preis für 24 Objektive, Cameras, Momentverschlüsse und die Nebenapparate muss doch mindestens auf 3—4000 fl. veranschlagt werden.

Unter solchen Umständen ist es kein Wunder, dass die Aufnahme von Bewegungsbildern, die bereits zum unentbehrlichen Hilfsmittel der Naturwissenschaften geworden sind, nur jenen wenigen vergönnt ist, welche sich in den Besitz so kostspieliger Apparate setzen können und dass auch jenen die Forschung auf diesem ebenso wichtigen wie hochinteressanten Gebiete vorläufig überlassen bleiben muss. Um so dankbarer muss man daher solchen Männern sein, welche versucht haben, das Verfahren zu vereinfachen.

Dr. Stolze in Berlin war der erste, welcher eingehende Untersuchungen und Beobachtungen über einfachere Vorrichtungen zur Aufnahme von Reihen-Bewegungsbildern anstellte. Er hat vor allem mathematisch nachgewiesen, dass andere in Erwägung gezogene Systeme, mit nur einem Objektiv, bei welchen sich die empfindliche Platte kontinuierlich oder intermittierend oder bei welchen sich das Objektiv selbst bewegt, in der Praxis ungenügende Resultate geben müssen, weil durch die Bewegung oder Erschütterung viel zu grosse Unschärfen im Bilde erzeugt werden. Stolze ging nun bei der Konstruktion eines neuen Serien-Apparates mit nur einem Objektiv von der nothwendigen Voraussetzung aus, dass er in einer Sekunde mindestens 40 Aufnahmen und diese in möglichst grossem Massstabe liefern müsse, dass die Schnelligkeit der Exposition sich mindestens bis auf $\frac{1}{2000}$ Sekunde steigern lasse und dass der in Bewegung befindliche Gegenstand vor dem photographischen Apparate in ganz fest bestimmtem Abstände und möglichst senkrecht passiren müsse.

Es ist dem praktischen Sinne und unermüdlichen Eifer Dr. Stolzes gelungen, auf dieser Basis einen Serien-Momentapparat zu konstruiren und wollen wir des hohen Interesses wegen das hierüber von ihm selbst veröffentlichte*) wörtlich reproduziren:

„Bei dem von mir entworfenen Apparate werden die Bilder einer Serie stets von demselben Objektiv gezeichnet. Wenn trotzdem in der nachfolgenden Beschreibung zwei Objektive neben einander benutzt werden, so geschieht dies nur, weil dadurch gezeigt werden soll, wie man in vollkommenster Weise nicht nur einzelne Serien, sondern sich stereoskopisch ergänzende Serien erzielen kann. Die beigelegte systematische Zeichnung hat den Massstab 1:10.

Auf einer sehr sorgfältig horizontirten Drehscheibe AAA. Figur 272 von 90 cm Durchmesser ruht, vermittelst genau laufender Kranzräder ein lichtdichter Holzkasten BBBB von 225 cm Länge und 68 cm Breite, welcher in sich den ganzen Aufnahme-

*) Phot. Wochenblatt 1889.

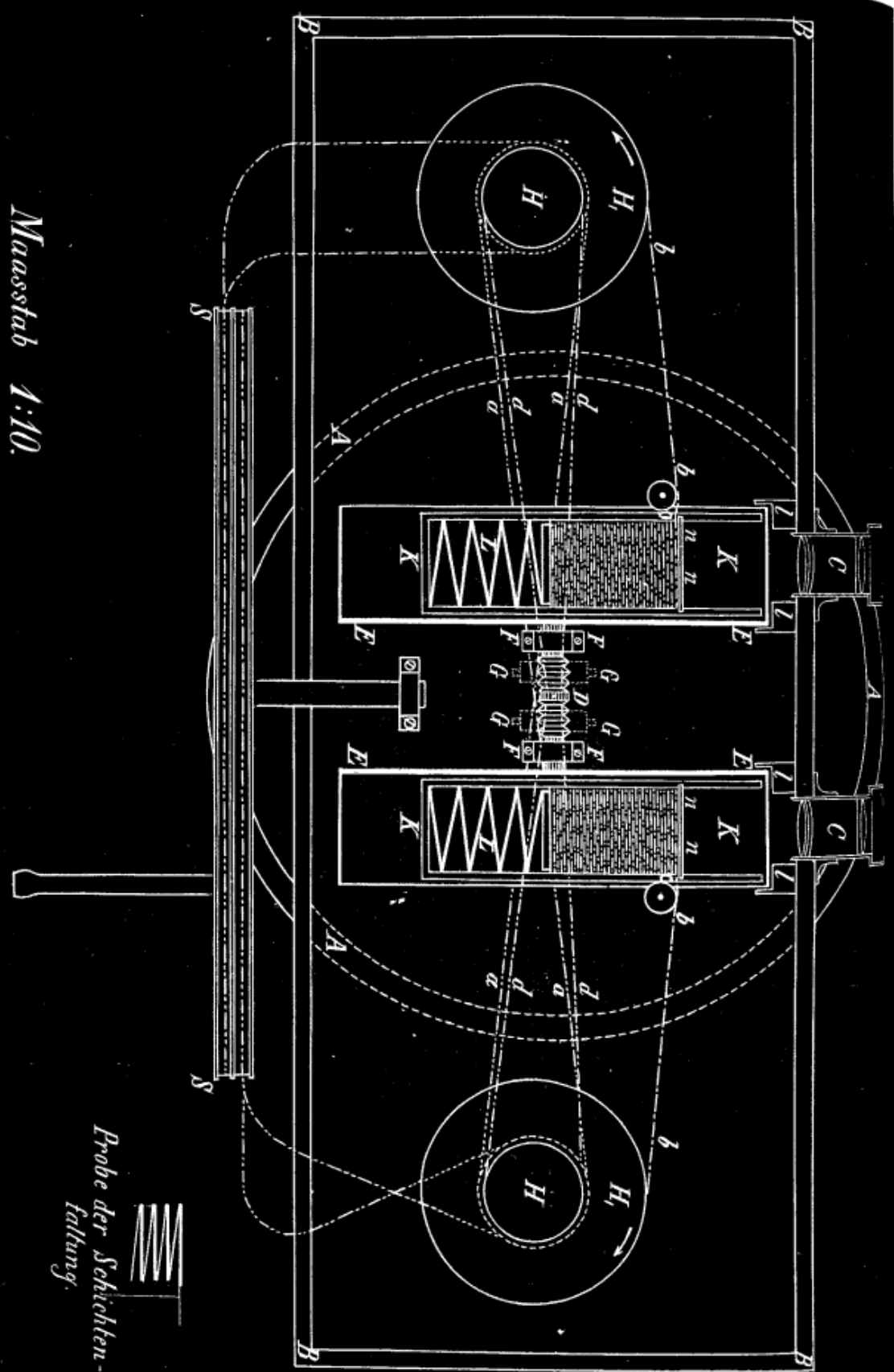


Fig. 272. Serien-Momentenapparat von Dr. Stolze.

apparat einschliesst. Mit Hilfe von Zahn und Trieb kann er mit Leichtigkeit auf der Drehscheibe so bewegt werden, dass man ein Diopter oder Fernrohr, welches seiner schmalen Kante parallel ist, möglichst genau auf ein sich bewegendes Objekt gerichtet erhält. Der Beobachter kann dabei entweder auf einem am Kasten angebrachten Podium stehen und selbst die Drehung mitmachen oder er muss der Drehung des Kastens folgen.

An der Vorderseite des Kastens *B* befinden sich die beiden lichtstarken Portraitobjektive *CC* von 70 mm Oeffnung und 207 mm Brennweite, welche ein Bildfeld von 10×12 cm decken sollen, wobei darauf gerechnet ist, dass die sich bewegenden Gegenstände

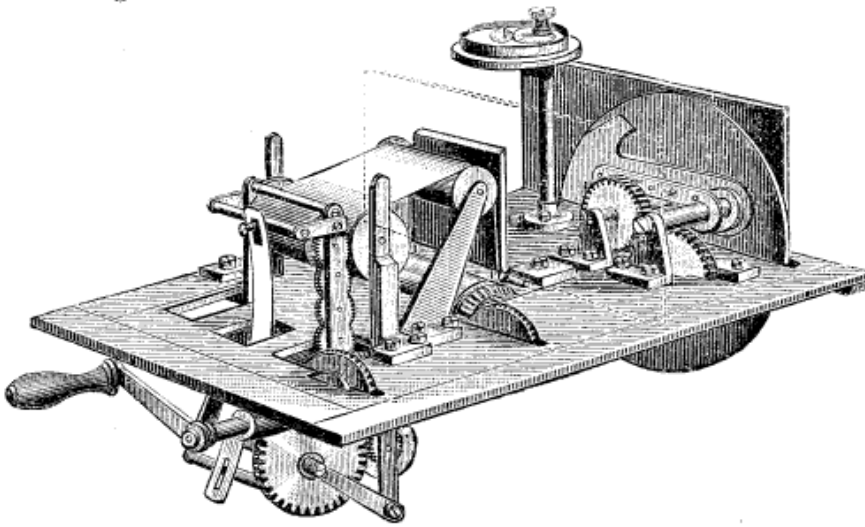


Fig. 278. Serien-Momentapparat von Frieese-Green.

etwa 70 mm hoch werden, d. h. dass die Photographien von Menschen oder Reitern einen Massstab von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ haben. Dicht hinter den beiden Objektiven rotiren zwei nach rechts und links offene, durch die gemeinsame Axe *D*, die in den Lagern *FF* läuft, verbundene Metalltrommeln *EE* und *EE* mit grosser Schnelligkeit. Sie können in einer Minute leicht 2400 Umdrehungen machen und haben in ihrem cylinderförmigen, hinter den Objektiven vorübergleitenden Mantel zwei gegenüberliegende, 7×7 cm grosse Oeffnungen, von denen eine beliebig geschlossen werden kann. Sind beide offen, so können in einer Sekunde bis 80, ist nur eine offen, bis 40 Expositionen auf den innerhalb der Exponirkästen *KK* befindlichen empfindlichen Schichten gemacht werden. Die Exponirkästen, welche gegen die Objektive hin offen sind, haben an der Stelle der Brennweite zwei Spiegelplatten *nn*, hinter denen nach Art einer Katzentreppe gefaltete Bänder liegen. (siehe Perron'sche Cassette) welche den Raum fast ausfüllen und durch die Spiralfedern

LL kräftig gegen die Spiegelplatten gedrückt werden. Diese Bänder, die am Bild rechts unten etwas auseinander gezogen angedeutet sind, bestehen immer aus einer empfindlichen photographischen Schicht (Negativpapier, Gelatinefolie, Celluloidfilm etc.) und einem ebenso grossen, sie mit der folgenden Schicht verbindenden Bandstück. Ein an die oberste Schicht angesetztes Bandstück *bb* geht nun je rechts und links dicht unter der Spiegelscheibe durch einen schmalen Schlitz *oo* und über zwei Laufwalzen *oo* nach zwei Walzen $H_1 H_1$ hinüber, welche 30,5 cm Durchmesser haben und das ganze in jedem Exponirkasten enthaltene Band nach und nach in der Weise aufwickeln, dass dabei die Schichten eine nach der anderen glatt herausgezogen werden, so dass dann immer die folgende Schicht zunächst stillsteht, bis das sie mit der vorhergehenden verbindende Band dieser nachgefolgt und gespannt ist und dass dann erst die folgende Schicht in Bewegung kommt. Ist daher der Apparat so eingerichtet, dass die Oeffnungen der Exponirtrommeln *EE* an den Objektiven vorbeipassiren, während die oberste Schicht in Ruhe ist, so müssen durchgehends scharfe Bilder resultiren.

Dies Bewegungsverhältniss ist nun durch folgende Einrichtung erzielt: Auf derselben Axe mit den Aufwickeltrommeln $H_1 H_1$ befinden sich Schnurscheiben *HH* von 10 cm Durchmesser, von welchen aus Schnüre *dd* zu zwei oberhalb der Axe *D* liegenden Laufwalzen *GG* und über sie hinweg je dreimal hin und zurück um die in die Axe *D* eingeschnittenen je drei Nuthen von 25 mm Durchmesser und dann endlos zurück zu *HH* führen. Während daher *HH* je eine Umdrehung, macht *D* je vier und die dreifache Umschlingung hat, dem geringen Durchmesser der Axe *D* zum Trotz, doch die Folge, dass sie eben so gut mitgenommen wird, als hätte sie 7,5 im Durchmesser.

Nun kommt es nur noch darauf an, den Schnurscheiben *HH* sowie den mit ihnen auf gleicher Axe sitzenden Aufwickeltrommeln eine genügend schnelle Umdrehung zu geben. Dies geschieht durch das 100 cm im Durchmesser habende Schwungrad *S* und durch die von ihm über angemessen angebrachte Laufrollen so nach Schnurscheiben auf jenen beiden Axen gehende Schnüre, dass die entsprechenden *H* und *H* rechts und links in entgegengesetzte aber gleich grosse Drehung versetzt werden. Um diese Drehung noch gleichartiger zu machen, sind beide Wellen noch durch den gekreuzten Riemen *aa* mit einander verbunden.

Wird jetzt *S* in der Sekunde einmal umgedreht und sind die Schnurscheiben, welche seine Bewegung auf *H* und *H* übertragen.

10 cm gross, so machen die Exponirtrommeln die oben angegebenen 2400 Umdrehungen pro Minute. Diese Arbeit aber kann ein Mann mit leichter Mühe leisten.

Der Vorgang ist nun folgender: Zunächst sind beide Objektive durch eine gemeinsame Klappe geschlossen. Während nun das sich bewegende Objekt auf der Bahn sich nähert, beginnt ein Mann das Schwungrad so schnell zu drehen, dass ein Tourenmesser die gewünschte Umdrehungszahl zeigt. Zugleich setzt der Leiter des Ganzen mittelst des Zahnes und Triebes den ganzen Apparat in Bewegung und zielt auf das Objekt. Im passenden Moment drückt er eine Feder mit der Hand oder dem Fuss, wodurch zugleich der Objektverschluss fällt und die Aufwickeltrommeln H_1 H_2 , welche bisher frei rotirten, den Schichtenstreifen bb fassen und abwickeln, was auf verschiedene Weise sich leicht bewerkstelligen lässt. Da nun in jedem Exponirkasten bequem ein Streifen von mehreren hundert Schichten Platz hat, so kann man mehrere Sekunden nach einander exponiren, denn der Apparat hört erst zu arbeiten auf, wenn die Schichtenbänder zu Ende sind.

Ich erwähnte vorher, dass die Exponirtrommeln ein bis zwei Oeffnungen haben können. Im letzteren Falle muss der Durchmesser der Aufwickeltrommel doppelt so gross sein. Im ersteren Falle beträgt die Belichtung immer $\frac{1}{24}$, im letzteren $\frac{1}{12}$ der belichtungsfreien Zeit. Ist die Umdrehungszeit $\frac{1}{40}$ Sekunde, so beläuft sich demnach die Belichtung auf $\frac{1}{40} \times 25 = \frac{1}{1000}$ Sekunde. Natürlich sind in all diesem zahlreiche Variationen möglich.

Ich hebe ausdrücklich hervor, dass die obige Darstellung eine schematische ist, dass ich zahlreiche Einzelheiten übergangen habe, und dass es mir nur darauf ankam, die Grundprinzipien des Apparates zu entwickeln.

Dass die so hergestellten stereoskopischen Serienapparate leicht im Bewegungsseher (Zoothrop) so verbunden werden können, dass man die Bilder körperlich sieht, ist klar. Doch wird wegen des grösseren Abstandes der Objektive die Tiefendimension stets etwas übertrieben sein, was indessen gerade hier, wo es sich um wissenschaftliche Analyse handelt, wesentliche Vortheile bietet.

Eine andere Camera zur Anfertigung von zehn Serien-Aufnahmen in der Sekunde wurde von Friesse-Green konstruirt und mit Erfolg verwendet. Sie ist einer Drehorgel nicht unähnlich und besitzt wie diese eine Kurbel, mittelst welcher der ganze Mechanismus in Bewegung gesetzt wird. Die Aufnahme erfolgt auf Bromsilberpapier oder auf Celluloid-Films, welche auf Rollen aufgewickelt

sind. Wir wollen des besonderen Interesses halber, welches dieser Apparat verdient, hier eine genauere Beschreibung*) desselben folgen lassen.

Äusserlich ähnelt der Apparat einer gewöhnlichen Detektiv-camera in Kastenform; vorn befindet sich das Objektiv, hinten eine Kurbel zum Drehen. Von den nebenstehenden beiden Abbildungen zeigt Fig. 273 das im Innern befindliche Werk von oben gesehen, Fig. 274 dasselbe von unten gesehen. In der Hauptsache ist der Mechanismus des Apparates ein ähnlicher wie derjenige der Eastman'schen Rollcassette; er besteht zunächst aus zwei Rollen, von denen die erste beim Drehen der Kurbel das lichtempfindliche Papier abwickelt, während die andere, im unteren Theil des Apparates angebrachte, das Papier nach der Belichtung empfängt und aufwindet.

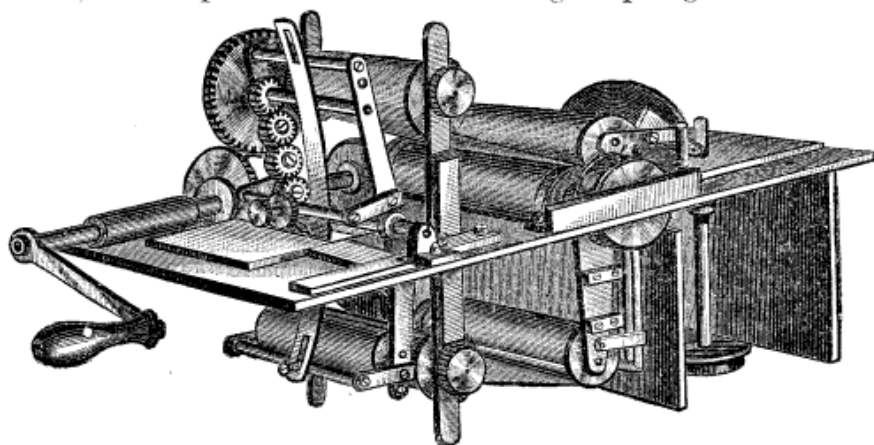


Fig. 274. Serien-Momentapparat von Friesse-Green.

Zwischen den beiden Rollen befindet sich eine Exponirplatte, über welche das Papier hinwegläuft; derjenige Theil des Papierstreifens, welcher auf diese Platte gelangt, wird durch Vermittelung des Objectivs belichtet. Beide Rollen haben eine continuirliche Bewegung, die ihnen durch die Drehung der Kurbel ertheilt wird; da es aber von Wichtigkeit ist, dass das empfindliche Papier während der Belichtung unbeweglich bleibt, haben die Erfinder zur Erreichung dieses Zweckes die folgende Einrichtung getroffen:

Unmittelbar unter der Exponirplatte und zwischen derselben und der Aufwinderrolle befindet sich eine abwechselnd wirkende Trommel von solchem Durchmesser, dass bei jeder Umdrehung derselben genau so viel Papier aufgenommen und vorwärts bewegt wird, als zu jedem Bilde erforderlich ist. Während das Papier vorwärts bewegt wird, bringt die Trommel gleichzeitig ein frisches

*) Photog. News. Phot. Archiv 1890.

Stück vom Papierstreifen an die Stelle, an welcher die Exposition stattfindet. Um diese intermittirende Bewegung zu bewirken, besitzt die erwähnte Trommel eine Hemmvorrichtung in Gestalt eines langen Zahnes, welcher, wenn die Trommel nicht in Bewegung ist, auf der cylindrischen Oberfläche eines mit einer Einkerbung versehenen Triebrades ruht, welch' letzteres durch die Kurbelwelle, mit welcher es durch Zahnräderwerk in Verbindung steht, in continuirlicher Bewegung gehalten wird. Die Einkerbung in diesem Triebbad ist so angebracht, dass dieselbe während jeder Umdrehung des Triebrades den Hemmungszahn immer nur einmal entweichen lässt; wenn dies geschieht, macht die Trommel unter Einwirkung einer Triebfeder, mit welcher sie versehen ist, eine ganze Umdrehung, wonach die Hemmung, nachdem sie die Drehung mitgemacht hat, wieder wie vorher auf dem cylindrischen Theil des eingekerbten Triebrades ruht. Auch die Axe, um welche sich die Trommel dreht, ist durch Räderwerk mit der Kurbelwelle verbunden und wird durch dieselbe in gleichmässiger Bewegung gehalten; an dieser Stelle ist das eine Ende einer aufgewundenen Feder befestigt, während das andere Ende derselben an der Innenfläche der Trommel selbst angebracht ist. So wie sich die Axe dreht, wickelt sich die Feder auf, aber, nach Auslösung der Hemmung und Trommel, wickelt sie sich wieder ab und führt sowohl die Trommel wie die Hemmung mit sich. Das empfindliche Papier wird also zwischen den beiden Rollen nur bis an diese Stelle fortbewegt, mit der erforderlichen intermittirenden Bewegung.

Die beständige gleichmässige Drehung der Rolle, von welcher sich das Papier abwickelt, bewirkt das Verschieben einer bestimmten gleichmässigen Länge des Papierstreifens nach der Exponirplatte zu, wo es sich gewissermassen ansammelt. Es kann jedoch nicht früher an die eigentliche Stelle der Exposition gelangen, bis derjenige Theil des Papiers, welcher diese Stelle einnimmt, weggezogen worden ist. Sobald jedoch der an der Trommel befestigte Hemmungszahn durch die Einkerbung in dem Triebade entschlüpft, macht die Trommel eine einfache Umdrehung, entfernt dabei das belichtete Papier von der Exponirplatte, bringt gleichzeitig von dem angesammelten Papier ein neues Stück an dessen Stelle und führt zu gleicher Zeit das bereits belichtete Papier vorwärts nach der Aufwinderolle zu, vor welcher es sich gleichfalls ansammelt, ehe es aufgenommen wird. Letztere erhält gleichfalls eine gleichmässige continuirliche Bewegung durch die Hauptwelle und wickelt dabei das angesammelte Papier allmähig auf: bis zu dem Zeitpunkte, wo der

Hemmungszahn wieder rotirt, ist jedesmal alles angesammelte Papier aufgewickelt.

Der Momentverschluss besteht aus zwei Theilen, von denen jeder einen Ausschnitt oder Schlitz besitzt; nur in dem Moment, in welchem diese beiden Schlitz übereinanderfallen, kann eine Belichtung des Papiers stattfinden. Der eine Theil des Verschlusses wird durch die Hauptwelle getrieben und rotirt in gleichmässiger Bewegung, der andere Theil hingegen gleitet schieberartig mit Hilfe einer Feder, an welcher zur Regulirung der Geschwindigkeit eine Druckschraube angebracht ist. Hierdurch wird die Dauer der Belichtung gänzlich unabhängig von der Geschwindigkeit der Triebwelle gemacht, in dem durch Drehen dieser Druckschraube eine längere oder kürzere Belichtung innerhalb bestimmter Grenzen erreicht werden kann, was immer die Anzahl der in der Mitte gemachten Aufnahmen sei. In dem Augenblick, in welchem der Ausschnitt in dem rotirenden Theil mit dem Objektiv zusammenfällt, wird der am Schieber des anderen Theils befindliche Keil ausgelöst, die Feder kommt in Thätigkeit, die Oeffnung im Schieber kreuzt diejenige im rotirenden Theil und die Belichtung ist geschehen. Die Thätigkeit dieses Verschlusses ist so eingerichtet, dass die Belichtung jedesmal mit dem Ruhepunkt der Trommel, der Hemmung und der Papierfläche auf der Exponirplatte zusammenfällt. Der in den Apparat eingeschaltete Papierstreifen gestattet im Ganzen die Anfertigung von dreihundert aufeinanderfolgenden Aufnahmen.

Das Interesse für Serien-Apparate hat in neuester Zeit noch bedeutend zugenommen und man ist bemüht, dieselben so einfach wie möglich zu gestalten. Einige derartige Apparate, die erst während der Drucklegung dieses Buches bekannt wurden, werden im „Nachtrag“ Erwähnung finden.

Zu den Serien-Moment-Apparaten in Miniatur-Format müssen wir auch die photographische Flinte von Marey zählen, die wohl nur kleine und unvollkommene Bildchen liefert, doch aber viel zur Analyse des Vogelfluges beigetragen hat und sinnreich konstruirt ist.

Dieser in die Form eines Gewehres gebrachte Apparat wurde namentlich zu dem Zwecke konstruirt, um Vögel während des Fluges verfolgen und aufnehmen zu können. Die Figuren 275 (1—3) zeigen ihn in seinen Details. In 1 sehen wir den Lauf mit Visirvorrichtung, in welchem sich das Objektiv befindet, welches zur Kontrolle auf die Scheibe *o* eingestellt wird.

Die Trommel 2, in welcher sich ein Uhrwerk befindet, wird durch dieses in drehende Bewegung gesetzt und dreht sich in der Sekunde derart um ihre Axe, dass sie 12 Absätze macht und während dieser Rasten die achteckige Platte durch eine mit 12 vier-eckigen Ausschnitten versehene Scheibe hindurch während je $\frac{1}{120}$ Sekunde belichtet. So entstehen 12 Bilder, welche die Grösse von je 1 cm. besitzen. Die Belichtungsscheibe mit den Ausschnitten und die empfindliche Platte werden durch die excentrischen Hebel

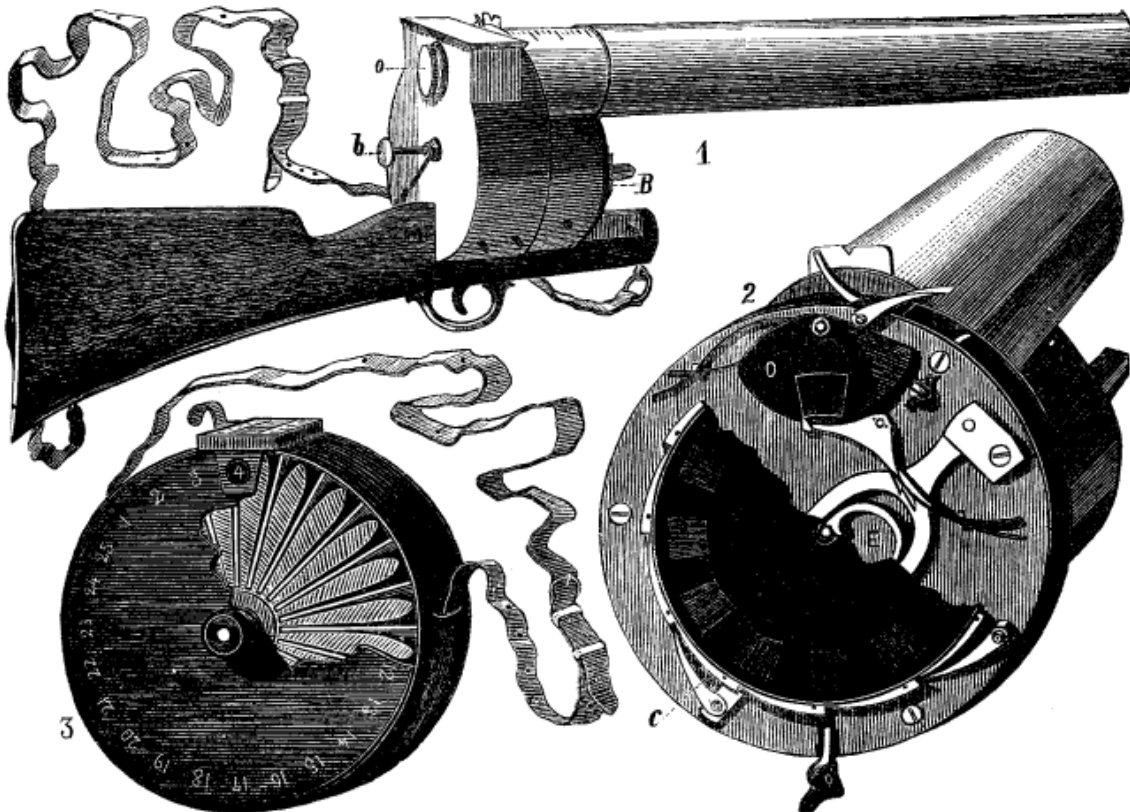


Fig. 275. Die photographische Flinte von Marey.

bei *E* und *c* in rasche Rotation versetzt. Sobald die 12 Expositionen beendet sind, wird eine weitere Belichtung durch Vorschnellen der Schutzklappe *o* verhindert.

Die durch ein Uhrwerk bewirkte ruckweise Drehung der Platte ist derartig, dass sie während der Belichtung für einen Moment feststeht, um eine möglichste Schärfe des Bildes zu erzielen. Das Uhrwerk wird bei *B* aufgezogen und durch einen Druck auf das Züngel des Gewehres ausgelöst.

In 3 ist ein runder Plattenwechselkasten dargestellt, welcher 25 Platten in lichtdichter Umhüllung enthält und für gewöhnlich über der Schulter getragen wird.

Schliesslich sei hier noch des Serien-Momentapparates von Londe Erwähnung gethan, der in einem Pariser Spital zu Momentaufnahmen von hypnotisirten, epileptischen und geisteskranken Personen verwendet wird, um die in kurzer Zeit sich folgenden Veränderungen im Gesichtsausdruck und die charakteristischen Körperbewegungen zu erhalten. Die Camera *A* Fig. 276 trägt an der Vorderwand 9 kleine sehr lichtstarke Portraitobjektive gleicher Brennweite, hinter denen eine Blechscheibe mit einem viereckigen Ausschnitt an

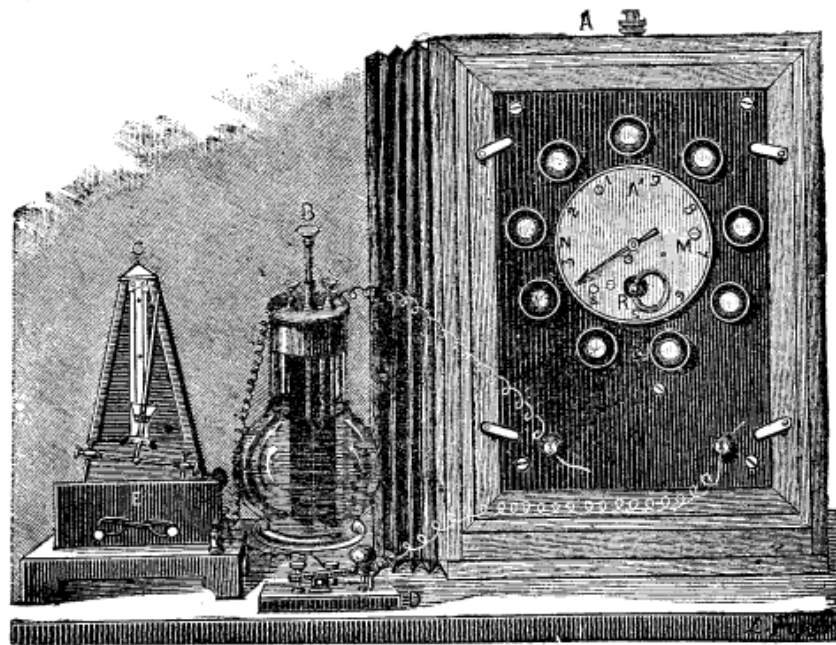


Fig. 276. Serien-Momentapparat von Londe.

einer Axe befestigt ist, die durch eine Spiralfeder *R* in drehende Bewegung gesetzt wird, wenn man den elektrischen Taster *D* niederdrückt. So oft der Taster gedrückt wird, passirt der Ausschnitt hinter einem Objektiv und belichtet einen Theil der 10 cm grossen Platte. *B* ist ein Chromsäureelement und *C* ein Metronom, welches eingeschaltet werden kann und durch seine Pendelschwingungen und mittelst der Kontakte und Quecksilberschälchen bei *E* alle 9 Objektive in regelmässigen Intervallen nach einander zur Belichtung bringt. Ein Zeiger zeigt auf einem Zifferblatte an, wieviel Bilder bereits exponirt wurden und welches Objektiv zuletzt in Thätigkeit war. Die Aufnahmen müssen natürlich in sehr hellen Zimmern, in eigenen Sälen mit Oberlicht oder im Freien erfolgen.

XI. Die Stroboskope oder Schnellseher.

1. Der Schnellseher von Anschütz.

Serienmomentbilder, einzeln betrachtet, lösen jene Bewegungen, welche in sehr kurzen Intervallen erfolgten, in deutlich sichtbarer Weise auf und gestatten die Differenz in der Veränderung oder Verschiebung zwischen den einzeln Aufnahmen genau zu bestimmen und alle Phasen zu verfolgen. Wenn man die vielen Bilder einer Serie wieder zu einem einzigen scheinbar beweglichen vereinigen will, so muss man sich hierzu des sogenannten Schnellsehers (auch Stroboskop oder Zoothrop genannt) bedienen. Mit dieser Vorrichtung ist die Möglichkeit geschaffen, die einzelnen Bilder in Zwischenräumen von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{30}$ Sekunde nach einander betrachten zu können, so dass sie wieder als ein einziges bewegliches und plastisches Bild erscheinen.

Dies beruht darauf, dass das Auge sehr kurze Bildeindrücke wohl empfangen kann, aber nicht befähigt ist sie eben so schnell wieder zu verlieren. Da die Bilder beim Schnellseher sehr rasch nach einander folgen, so werden daher die vielen empfangenen Bildeindrücke ineinanderverschmelzen und die in den Bildern dargestellten Bewegungsphasen dem Auge als ein einziges bewegliches Bild erscheinen. Wir haben einen derartigen im Prinzip nicht mehr neuen Apparat in Figur 277 abgebildet, welcher von Anschütz konstruiert und „Schnellseher“ benannt wurde. Er besteht aus einem blechernen Cylinder von 58 cm Durchmesser, welcher auf einem Metallfuss montirt ist und durch eine Kurbel sowie vermittelt zweier Konusräder in gleichmässige drehende Bewegung gesetzt werden kann. Die Peripherie der Trommel ist mit drei Reihen von je 19, 20 und 21 Schlitten versehen. Der Papierstreifen, welcher hineingelegt wird längs der Innenwand, trägt je 20 Serienbilder die nach photographischen Originalen vergrössert in Lichtdruck hergestellt sind. Betrachtet man die Bilder durch die Schlitzreihe mit 19 Spalten, so erscheinen die Bilder rückwärts laufend, während die Gegenstände durch die der Bildzahl entsprechenden 20 Schlitze betrachtet ihre

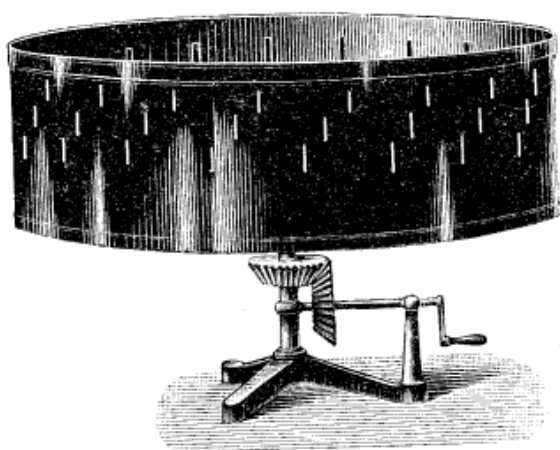
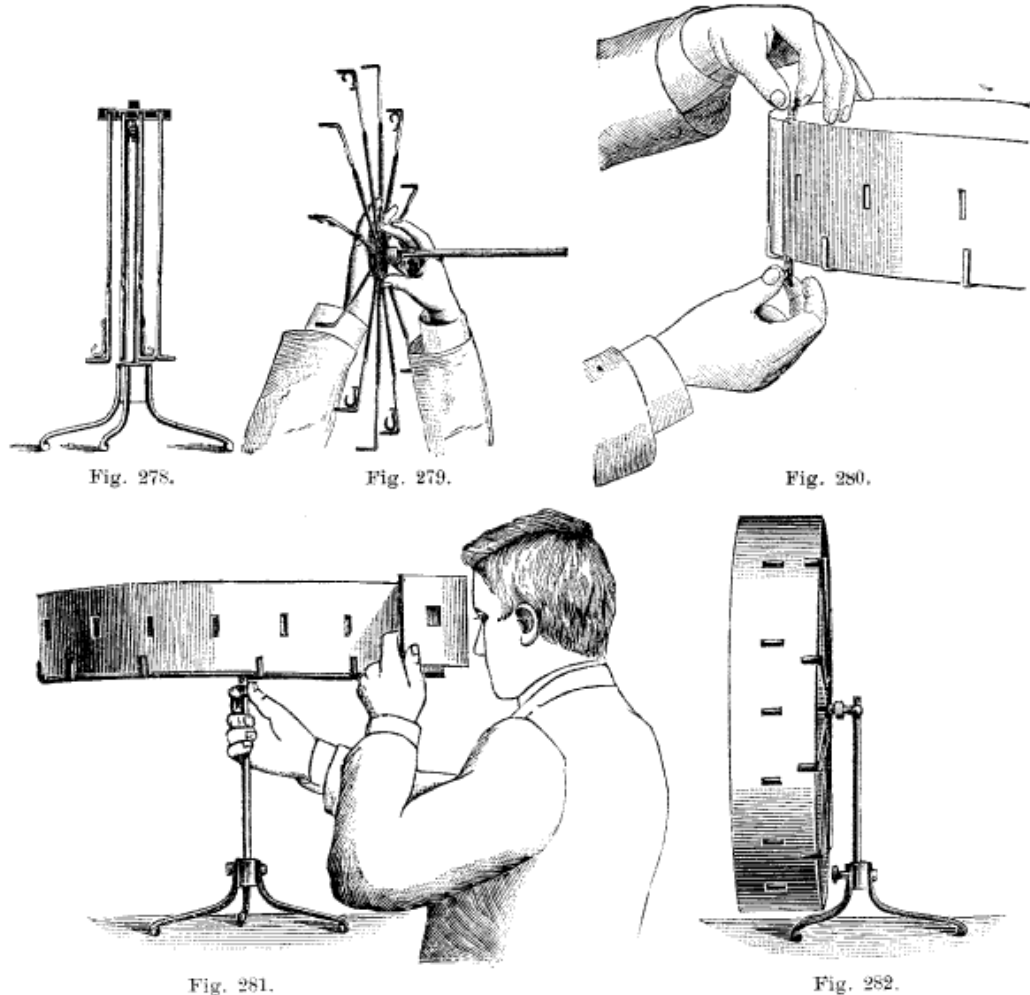


Fig. 277. Schnellseher von Anschütz.

Bewegung auf der Stelle auszuführen und bei 21 Schlitten sich rückwärts zu bewegen scheinen.

Der vorstehend von Anschütz konstruierte Schnellseher hat, abgesehen von seinem bedeutenden Gewicht, den Uebelstand, dass man immer nur Bildserien von 19, 20 oder 21 Phasen (entsprechend den Schlitten) verwenden kann. Durch ein neues von demselben



Der neuere Schnellseher von Anschütz.

hergestelltes Modell ist in dieser Beziehung eine grössere Vollkommenheit erzielt worden. In den 5 Figuren 278 bis 282 ist das Instrument in seiner Einrichtung und Anwendungsweise in horizontaler und vertikaler Lage dargestellt. In Figur 278 sehen wir das Gestell zusammengelegt. Zum Gebrauche wird die Stange von der Basis entfernt und umgekehrt auf die Hand gelegt (Figur 279), wobei die Stäbe sich schirmartig anordnen und in dieser Lage durch Drehen einer Scheibe und Schraube sich fixiren lassen. Darauf steckt man die Stange wieder in die Basis (Dreifuss) und befestigt

(siehe Figur 280) einen Bildstreifen mittelst der an jedem zweiten Stäbchen befindlichen Reiber. Die Enden des Streifens werden derart mit Klemmen zusammengeführt, dass der neben den schwarzen Dreiecken befindliche Spalt noch frei bleibt. Figur 281 zeigt den Apparat in horizontaler Lage zum Drehen und Beobachten bereitgestellt. Letzteres wird durch eine beigegebene Scheibe mit einem viereckigen Ausschnitt erleichtert, welche verhindert, dass man mehr als ein Bild auf einmal sieht. Für Bilder, welche keine kontinuierlichen fortschreitenden Bewegungen zeigen, empfiehlt sich die vertikale Stellung des Apparates, siehe Figur 282.

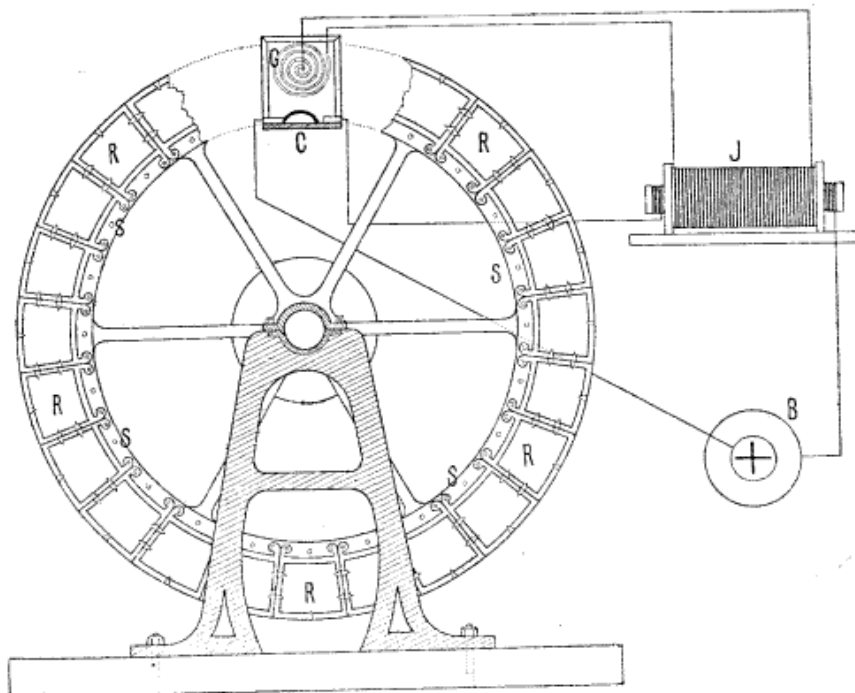


Fig. 283. Älterer elektrischer Schnellseher von Anschütz.

Die wesentlichste Verbesserung desselben gegenüber dem früheren besteht darin, dass jede Bilderreihe eigene Schlitze besitzt und dass er daher unabhängig von der Anzahl der dargestellten Phasen verwendet werden kann. Wenn die Bilder nicht bei Tage betrachtet werden, so empfiehlt es sich, den Apparat unterhalb einer Gasflamme oder Hängelampe aufzustellen, um sie gleichmässig zu beleuchten. Die für den Schnellseher bestimmten Bilderserien wurden derart hergestellt, dass der betreffende Gegenstand, während er sich vor der photographischen Camera vorbeibewegt, innerhalb $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Sekunden 15—24 mal aufgenommen wird. Die Originalaufnahmen werden vergrößert und als Lichtdrucke auf langen Papierstreifen

nebeneinander gestellt, damit man sie an der Peripherie des Gestelles festklemmen kann.

2. Der elektrische Schnellseher von Anschütz. (Das Elektro-Tachyskop.)

Ist die optische Täuschung bei den erwähnten Schnellsehern eine grosse, so tritt sie doch bei dem elektrischen Schnellseher (Elektro-Tachyskop) noch bedeutend mehr hervor. Hier sind die Bilder auf Glas oder anderen durchsichtigen Unterlagen hergestellt und werden beim Drehen von rückwärts durch eine intermittierende Lichtquelle erleuchtet. Die Serienbilder sind bei diesem Apparate kreisförmig auf einer Stahlscheibe von ungefähr 2 Meter Durchmesser angeordnet. Die Figur 283 welche nach dem Anschütz'schen Original-Modell von einem der Verfasser entworfen wurde, veran-

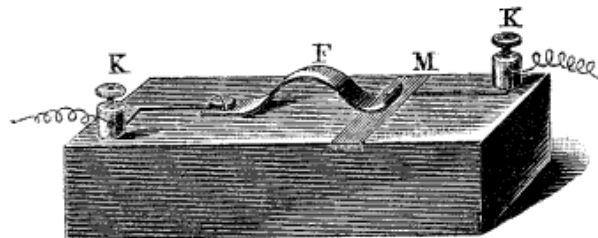


Fig. 284. Schleifkontakt des elektrischen Schnellsehers.

schaulicht deutlich alle Détails dieses hochinteressanten Apparates. Die Bilder befinden sich nicht auf Papier, sondern sie sind als Transparentbilder (Diapositive) auf Glas oder Celluloidblättern hergestellt und besitzen einen Durchmesser von je 10 cm. 18 bis 24 dieser Bilder *B* werden in hölzernen Rahmen auf der Peripherie der drehbaren Scheibe befestigt. Oben und unmittelbar hinter derselben befindet sich ein Kästchen mit einer kreisförmigen Opalglasscheibe von 10 cm Durchmesser, hinter welcher eine spiralförmig gewundene Geissler'sche Glasröhre *G* (mit verdünnter Luft) von gleicher Grösse liegt, zu welcher die beiden Drähte der äusseren Rolle des Induktors *J* führen. Unten am Kästchen befindet sich der Schleifkontakt *C*, welcher im Ruhezustande den Stromkreis der Batterie *B* schliesst. Wird nun die Scheibe in Drehung versetzt, von links über oben nach rechts, so werden die unter jedem Bild rückwärts hervorstehenden und genau unter der Mitte derselben befindlichen Stifte *S* über den elektrischen Feder-Kontakt *C* gleiten und denselben bei jedesmaliger Berührung niederdrücken resp. ausdehnen. Hierdurch wird der Stromkreis der galvanischen Batterie *B*

welcher seinen Weg durch die innere primäre Rolle des Rumkorff'schen Inductions-Apparates *J* nimmt, momentan unterbrochen und dem zu Folge entsteht in der äusseren Rolle ein kräftiger Induktionsstrom, welcher durch die Geissler'sche spiralförmig gewundene Glasröhre *G* geht und dieselbe für kurze Zeit ($\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{2000}$ Sekunde) blitzartig aufleuchten lässt. Sobald ein neues Bild vor die Röhre kommt, blitzt dieselbe in Folge der fortwährend sich wiederholenden Stromunterbrechungen von neuem hell auf, so dass die Scheibe bei

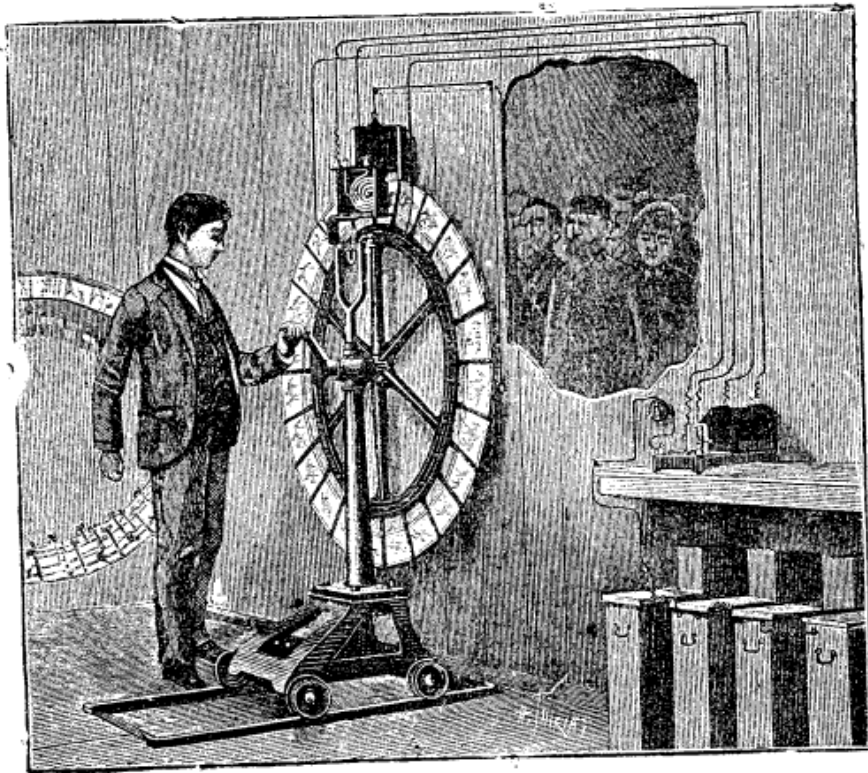


Fig. 285. Der elektrische Schnellseher von Anschütz.

genügend rascher Drehung des Rades scheinbar unausgesetzt erleuchtet ist. Der Federkontakt ist in Figur 284 in vergrössertem Massstabe deutlicher dargestellt. Die Feder *F* ist auf einer Ebonitplatte befestigt und berührt die Metallschiene *M*, wodurch der Stromkreis einer Batterie geschlossen wird, weil sowohl Feder wie Schiene mittelst der Klemmschrauben *K* mit der Batterie verbunden sind. Beim Drehen des Rades drücken die Stifte *S* auf die Feder und verschieben deren Aufliegefläche von der Schiene weg auf die Isolirfläche, wodurch jedesmal der Strom kurz unterbrochen wird. Dieses Experiment muss natürlich in einem verdunkelten Zimmer vorgenommen werden. Die kleinen Bilderrahmen sind auf einen schmiedeeisernen Ring aufgeschraubt, welcher beim Wechseln der

David und Seolik, Moment-Photographie.

16

Serien auf die gusseiserne Drehscheibe einfach nur aufgesteckt wird. Für jede Serie ist ein solcher Ring mit aufgeschraubten Bilderrahmen erforderlich. Bei 24 Bildern stehen die Rahmen eng neben einander,

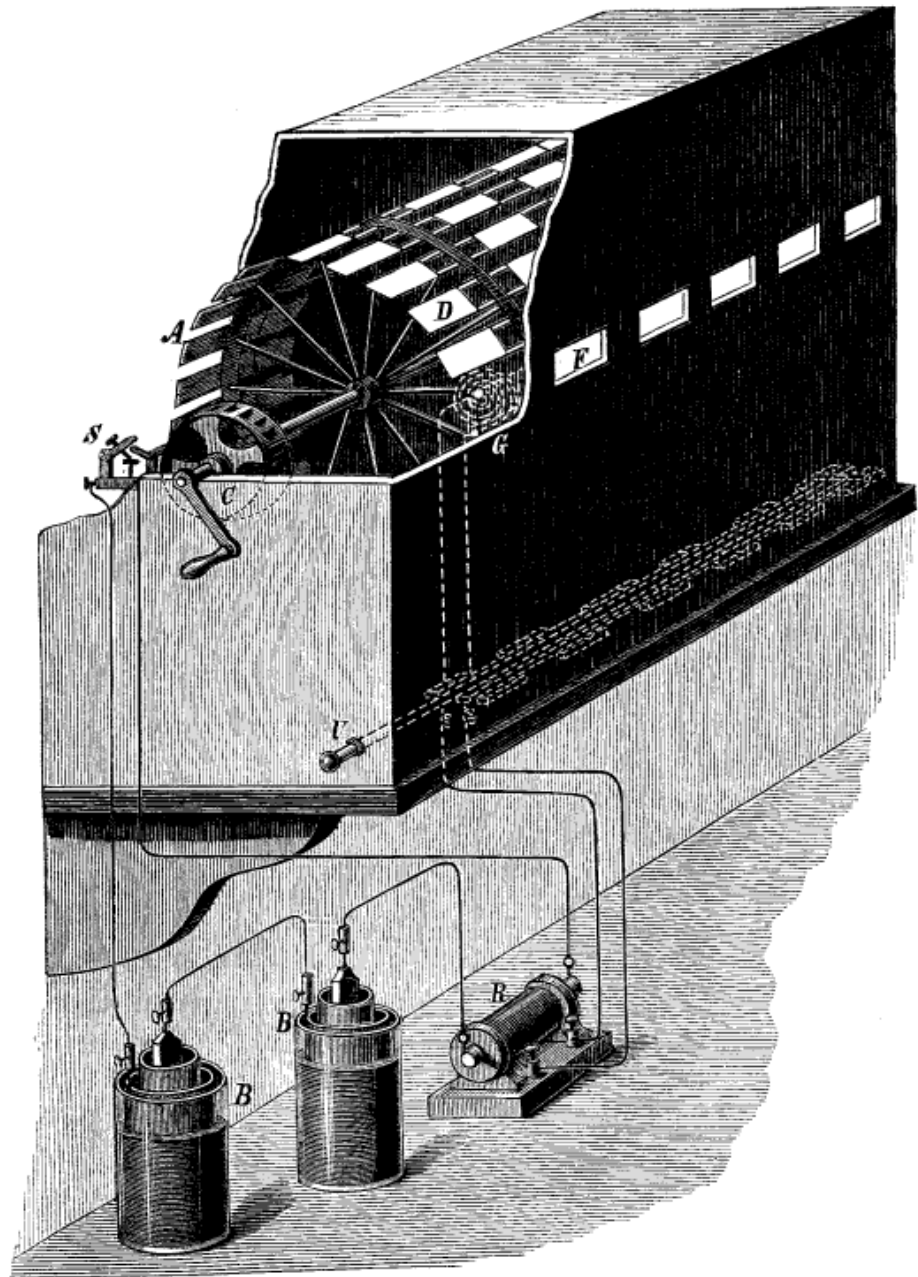


Fig. 286. Das neue Elektro-Tachyskop von Anschütz.

bei geringerer Anzahl mit mehr oder weniger Zwischenraum. Das Rad des elektrischen Schnellsehers wird gewöhnlich mit der Hand durch eine in Figur 285 sichtbare, an der Axe befestigte Kurbel von der dem Beschauer abgewendeten Seite gedreht. Die Batterie *B* besteht aus zwei kräftigen Elementen und wird zur Schonung der

Geissler'schen Röhren erst kurz vor dem Gebrauch eingeschaltet. Der gusseiserne Lagerbock für die Axe des Rades besteht, siehe Figur 285, bei dem Modell von Anschütz aus einer einfachen glatten Säule, die sich rückwärts in die Höhe verlängert, um die Geissler'sche Röhre und den Stromunterbrecher aufzunehmen. Die Bewegungserscheinungen, welche durch die Bilder dargestellt und von mehreren Personen gleichzeitig betrachtet werden können, sind wegen ihrer frappirenden Natürlichkeit und Plastik geradezu Staunen erregend.

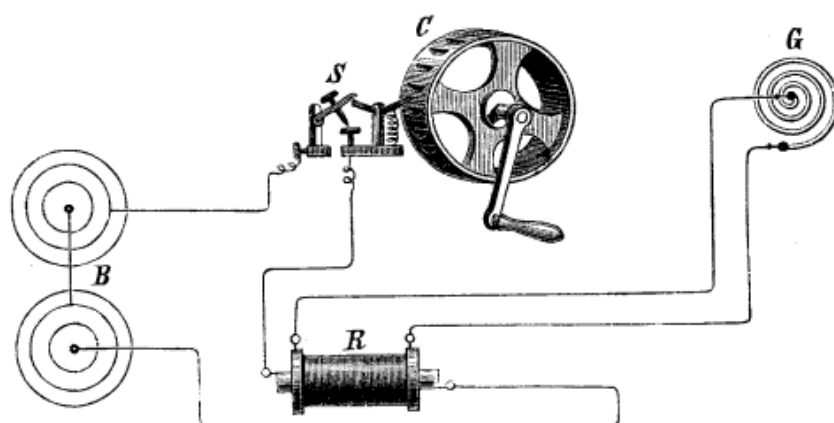


Fig. 287. Der Stromunterbrecher des Elektrotachyskopes.

3. Das neue Elektrotachyskop von Anschütz.

Dieser Apparat unterscheidet sich von dem früher beschriebenen nicht im Prinzip sondern nur in der äusseren Form und in der Anordnung der Bilder, wodurch dieselben leichter gewechselt werden können und der Apparat handsamer wird. Als intermittirende Lichtquelle werden auch hier wieder Induktionsströme, durch Geissler'sche Röhren geleitet, wegen ihrer ungemein kurzen Dauer in Anwendung gebracht. Die durchsichtigen Bilder sind auf biegsamen Bromsilber-Gelatineblättern hergestellt und nicht, wie beim anderen Apparat sternförmig, sondern ringförmig um die Drehungsaxe an der Peripherie eines Rades angeordnet. Wir halten diesen Apparat für sehr beachtenswerth und schliessen daher ausser einer korrekten Beschreibung die Figuren 286 und 287 an, welche von einem der Verfasser nach dem Originalmodell des Konstrukteurs entworfen wurden und alle Einzelheiten klar erkennen lassen. Es scheint uns dies um so wichtiger, als wir in einer photographischen Zeitschrift eine im Prinzip unrichtige Beschreibung sammt irrigen Figuren gefunden haben.

Das Aeussere des Apparates gleicht einer Kiste mit gewölbtem Deckel (in der Figur erscheint der Deckel rechteckig). In derselben lagert eine ziemlich starke Stahlaxe, welche aussen mit einer Kurbel endigt. Auf der Axe im Kasten sitzen mit Abständen von circa 40 cm drei Räder in der Form von Bicyclerädern von 65 cm Durchmesser. Anstatt des Radreifens von Gummi tragen sie einen solchen von Holz *AD*. Zu beiden Seiten jedes Radreifens sind 24 dünne Metallrähmchen befestigt, welche zur Aufnahme von ebensoviel transparenten Bildern im Formate 9×12 cm einer zusammenhängenden Serie dienen; mithin können an den 3 Rädern 6 vollständige Serien untergebracht werden. Aussen am Kasten befinden sich 6 Guckfensterchen *F*, der Grösse eines Bildes entsprechend, welche sehr nahe dem Bildreifen liegen. In der Höhe der Guckfenster und unmittelbar hinter dem Bildreifen liegt je eine spiralförmig gewundene Geissler'sche Röhre *G* fest, die sehr verdünnte Luft enthält. Zwischen der Geissler'schen Röhre endlich und dem Bildreifen ist zur besseren Zerstreuung des Lichtes noch eine dünne Milchglasscheibe eingeschaltet. Auf der Axe zwischen der Kurbel und dem ersten Bilderrade ist ein kleines gusseisernes Rad *c* befestigt, dessen Mantelfläche 10 cm breit ist und welches so viel Vertiefungen besitzt, als Bilder vorhanden sind. Die Vertiefungen fallen einerseits steil ab, andererseits verlaufen sie sanft in der Oberfläche des Rades. Neben diesem Rade befindet sich der Stromunterbrecher *S*. Rechts trägt derselbe eine kleine Säule mit einem aus Bein hergestellten Winkelhebel, der durch eine Spiralfeder immer nach abwärts gezogen wird und dessen einer Arm eine Stahlschiene berührt, wenn der andere auf der Oberfläche des Rades schleift, siehe Fig. 287.

Die obere Schraube des Stahlbandes befindet sich hierbei mit der unteren in metallischem Kontakt. Wird das eiserne Rad von links über oben nach rechts gedreht, so fällt der rechte Arm des Winkelhebels allemal in die Vertiefungen der Manteloberfläche und bewirkt hierdurch ein geringes Steigen des linken Hebelarmes, welches genügt, um die Stahlschiene mit der oberen Schraube von der unteren um ein geringes zu entfernen, wodurch ein konstanter Strom unterbrochen wird. Unterhalb des Kastens befindet sich eine Batterie *B* (2 Elemente) und ein Ruhmkorff'scher Induktions-Apparat *R* von 20 cm Länge. Im Innern an der Bodenfläche des Kastens liegen ferner 4 parallel laufende Metallschienen mit Einkerbungen. Die beiden äusseren sind entsprechend den 6 Geissler'schen Röhren metallisch unterbrochen, während die beiden inneren glatt durchlaufen. Die Verbindung der einzelnen Theile unter einander

ist nun folgende. Von der Batterie *B* geht der eine Draht zur inneren (primären) Rolle des Induktors *R* und von da zur unteren Schraube des Stromunterbrechers *S*, der andere Draht zur oberen Schraube desselben. Die beiden Drähte der äusseren (sekundären) Spule des Induktors führen zu den beiden mittleren Schienen im Kasten. Ferner sind die beiden Enden jeder Geissler'schen Röhre *G* mit den entsprechenden Metallstücken der äusseren Schienen verbunden. Auf den Schienen ist eine Gabel *U* verschiebbar, welche zwei von einander isolirte, keilförmige Metallstücke trägt. Liegen diese in den Einkerbungen, so wird eine metallische Verbindung der mittleren mit den äusseren Schienen, aber immer nur mit einer Geissler'schen Röhre hergestellt. Die Funktionirung ist nun verständlich. So lange der rechte Arm des Winkelhebels auf der Oberfläche des Rades liegt, cirkulirt ein konstanter Strom durch den Induktor, der in der Geissler'schen Röhre keine Lichterscheinung verursacht. Sobald der Hebelsarm in eine der 24 Vertiefungen fällt, welche der Anzahl der Bilder entsprechen, wird der Strom momentan unterbrochen und in der Geissler'schen Röhre blitzt ein helles Licht auf. Die Vertiefungen am Rade sind so angeordnet, dass die Stromunterbrechung genau in dem Augenblicke erfolgt, wenn ein Bild sich zwischen der Geissler'schen Röhre und dem Guckfensterchen befindet. Setzt man nun mittelst der Kurbel das kleine Unterbrechungsrad und die 3 Bildräder gleichzeitig in Bewegung, so werden die Bilder einer Serie rasch nach einander und unterbrochen beleuchtet, dem Beschauer sichtbar und erwecken in ihm die Erscheinung eines einzigen beweglichen Bildes. Die anderen 5 Serien bleiben inzwischen verdunkelt, weil deren Geissler'sche Röhren nicht eingeschaltet sind. Dies geschieht erst durch Weiterschieben der Gabel. Damit jedoch durch die 5 anderen Guckfensterchen kein zerstreutes Licht fällt, werden sie noch mit einem kleinen schwarzen Vorhang bedeckt. Wenn der Apparat sich nicht in Thätigkeit befindet, so empfiehlt es sich zur Schonung der Geissler'schen Röhren die Batterie auszuschalten.

Die Wirkung des Apparates ist jedenfalls eine überraschende und er bietet nicht nur ein Mittel zur Unterhaltung sondern auch zur Belehrung und zum Studium. Vielleicht tragen diese Zeilen ein wenig dazu bei, ihn in weiteren Kreisen bekannt zu machen und ihm neue Freunde zu gewinnen.

XII. Momentaufnahmen verschiedener Art.

1. Photographie von fliegenden Projektilen und der hierdurch bedingten Luftveränderungen.

Wir haben bereits in dem einleitenden Kapitel dieses Abschnittes der Aufnahme eines fliegenden Geschosses und der grossen Verdienste Erwähnung gethan, welche sich Reg. Rath Professor Dr. E. Mach um die Ermittlung von Methoden zur Fixirung der Vorgänge in der Luft erworben hat.

Professor Mach in Prag stellte sich im Laufe akustischer Untersuchungen die Aufgabe, ein Projektil im Fluge sammt den in der Luft eingeleiteten Verdichtungswellen zu photographiren. Die Fixirung des Projektils gelang ohne Schwierigkeit, ebenso die Aufnahme von durch den elektrischen Funken erregten Schallwellen, dagegen waren bei den ersten von Professor Mach und Studiosus Wentzel angestellten Versuchen (1884) keine Luftverdichtungen um das Projektil sichtbar. Mach erkannte, dass dies eine Folge der zu kleinen Projektilgeschwindigkeit war und stellte deshalb an Prof. Salcher in Fiume die Bitte, derartige Versuche mit grossen Projektilgeschwindigkeiten auszuführen. In der That zeigten sich bei den von Salcher und Riegler (1886) angestellten Versuchen die Verdichtungen regelmässig, sobald die Projektilgeschwindigkeit grösser war als die Schallgeschwindigkeit (340 m/sec.). Später (1888) wurden ganz ähnliche Versuche mit Kanonenprojektilen von Salcher in Pola und von Mach auf dem Krupp'schen Schiessplatze in Meppen ausgeführt. Die besten Projektilbilder sammt den zugehörigen Luftverdichtungsbildern haben bisher Prof. E. Mach und Med. stud. L. Mach gewonnen (1888), welche uns in entgegenkommendster Weise einige der interessantesten Aufnahmen, die in der beigehefteten Tafel überraschend schön zum Ausdruck kommen, zur Verfügung stellten.

Die Versuche wurden nach dem Principe der Toepler'schen Schlierenmethode angeordnet.

Bevor wir zur eigentlichen Beschreibung derselben übergehen, wollen wir zum besseren Verständnis das Prinzip der Toepler'schen Schlierenmethode kurz erörtern*).

In Figur 288 ist a ein helleuchtender Punkt, L eine Konvexlinse von sehr grosser Brennweite und Oeffnung, welche die von

*) Toepler. Beobachtungen nach einer neuen optischen Methode.

a ausgehenden Strahlen in b vereinigt. Ein an der entgegengesetzten Seite befindliches Auge O wird nun die von b wieder divergierenden Strahlen auffangen können und auf der Netzhaut wird ein deutliches Bild mn der Linse L entstehen müssen, welches durch die von a ausgehenden Strahlen gleichmässig erleuchtet erscheint. hc stellt eine undurchsichtige Scheidewand dar.

Befindet sich nun im Innern der Linse z. B. bei gi eine Partie, deren Brechungsvermögen um geringes von dem der übrigen Glasmasse abweicht, nämlich eine Schliere, so werden die betreffenden Lichtstrahlen nicht genau in b eintreffen, sondern in der Nähe von b vorbeigehen, um ins Auge zu gelangen. Die unregelmässig gebrochenen Strahlen gf und id werden aber dennoch an der Stelle rs des Netzhautbildes anlangen. Der Beobachter wird also trotz der unregelmässigen Strahlenbrechung das Gesichtsfeld gleichmässig erhellt sehen, falls die Blendung hc nicht vorhanden ist. Schiebt man diese jedoch in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung bis nahe zum Punkte b , so giebt es eine Stellung, bei welcher gewisse irreguläre Strahlen (id) abgeblendet werden. Dann muss in dem gleichmässig erhellten Gesichtsfelde mn eine dunkle Lücke s entstehen. In der That bemerkt man auf diese Weise im allgemeinen eine schwarze Zeichnung der Schliere auf hellem Grunde. Rückt die Blendung hc noch weiter vor, so muss das Gesichtsfeld plötzlich dunkel werden. Dann gelangen aber noch andere irreguläre Strahlen (gf) unterhalb b ins Auge und erzeugen im allgemeinen bei dieser Stellung der Blendung ein helles Bild der Schliere auf dunklem Grunde. Es ist nun einleuchtend, dass die letztere Anordnung, bei welcher b durch den scharfen Rand h der Blendung abgeblendet wird, die empfindlichste Stellung zur Nichtbeachtung der Schlieren ist.

Man hat nun wahrgenommen, dass die Schlieren im Innern der Linse L es nicht allein sind, welche dem Auge sichtbar werden. Den Gang der Strahlen in der Nähe von b beeinflusst ebenso sehr die Beschaffenheit des durchsichtigen Mediums, der Luft also, welche sich vor und hinter der Linse L zwischen a und b befindet. Das Auge wird daher auch die Veränderungen der Luftschichten vor und hinter der Linse gerade so wie die Schlieren im Glase in wahrer Form und Grösse erblicken und ebenso etwaige Ungleichförmigkeiten z. B. in einer planen Glasplatte xy wahrnehmen. Alle diese Unregelmässigkeiten, sei es in festen oder gasförmigen Medien, bezeichnet nun Toepler mit dem Namen „Schlieren“.

Zur besseren Beobachtung der Sehliren für das Auge hat Toepler eine passende Anordnung getroffen, die in Figur 289 schematisch dargestellt ist.

a bedeutet die Lichtquelle mit einer kleinen punktförmigen Öffnung in einer dünnen, geschwätzten Metallscheibe. L, L' ist ein Linsensystem von mindestens 1 m Brennweite und möglichst grosser Öffnung, welches in der Entfernung von 4—8 m von a ein mög-

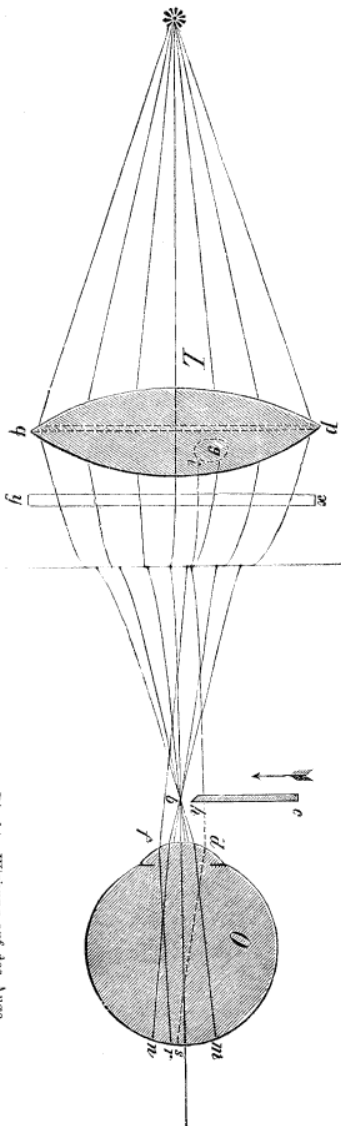


Fig. 288. Toepler's Sehliren-Beobachtung.

lichst deutliches Bild entwirft. In dieser Entfernung ist ein kleines astronomisches Fernrohr F in die optische Axe des Linsensystems

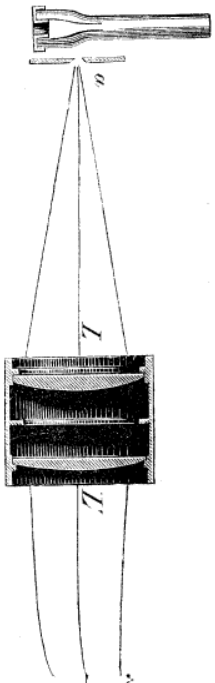


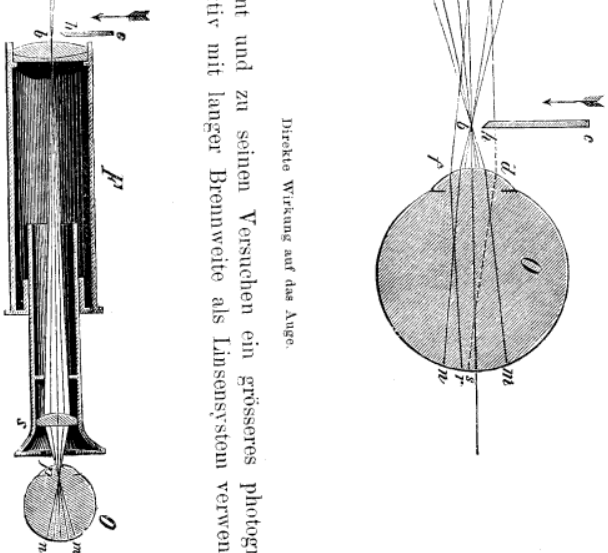
Fig. 289. Toepler's Sehliren-Apparat.

eingestellt. Das Fernrohr ist so gestellt, dass das deutliche Bild von a auf die Vorderfläche der Objektlinse b oder ganz dicht davor fällt und dass das Auge O ein deutliches, vergrössertes Bild m, n der vorderen Linse L' erblickt. Es ist bei dieser Anordnung klar, dass die von L nach b konvergenten Strahlen, bevor sie im Auge das Gesichtsfeld m, n gleichmässig beleuchten, im Auge selbst noch einen Knotenpunkt p haben. Wird nun ganz dicht vor dem Objektive b der undurchsichtige Schirm (die Blende) h, c vorgeschoben, so wird plötzlich das ganze reguläre Strahlenbündel abgeblendet.

Was bei b vorgeht, wiederholt sich aber genau bei p , so dass bei dieser Anordnung der Erfolg so ist, als ob man im Auge selbst bei p eine verschiebbare Blende aufgestellt hätte. Gleichzeitig werden die in den Linsen L, L' oder in ihrer Nähe (in der Luft) aufgesuchten Sehliren vergrössert erscheinen.

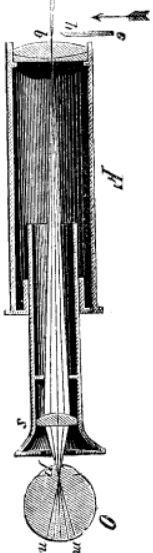
Zu besonderen Versuchen, welche momentane Beleuchtung erfordern, hat sich Toepler des elektrischen Funkens als Lichtquelle

Direkte Wirkung auf das Auge.



bedient und zu seinen Versuchen ein grösseres photographisches Objektiv mit langer Brennweite als Linsensystem verwendet. Nur

Wirkung durch ein Fernrohr auf das Auge.



für sehr grosse Distanzen lässt sich ein einziges Fernrohrobjektiv als Kopf benutzen.

Die Blendenvorrichtung vor dem Fernrohrobjektiv ist in Fig. 290 in der Vorderansicht dargestellt. Die scharfrandige Blendungscheibe o mit der Kante m, n lässt sich durch eine feine Mikrometerschraube hin und her verschieben und auf dieser Scheibe wird auch das vergrösserte Bild der Lichtquelle als kleiner heller Kreis sichtbar werden, von dem man einen Theil nach Belieben auf das dahinter liegende Objektiv fallen lassen kann. Für die meisten

Beobachtungen ist es zu empfehlen, noch einen ganz schmalen Rest des Bildes o auf das Fernrohr fallen zu lassen. Man erblickt alsdann in den Schlieren Abstufungen zwischen hell und dunkel, wie sich dies leicht erklären lässt. Auf diese Weise tritt das Bild deutlicher hervor und lässt viel leichter die wahre Gestalt der Schlieren beurtheilen.

Die zu untersuchenden Objekte werden wenn sie gasförmig sind, am besten vor die Linse L natürlich möglichst nahe derselben aufgestellt.

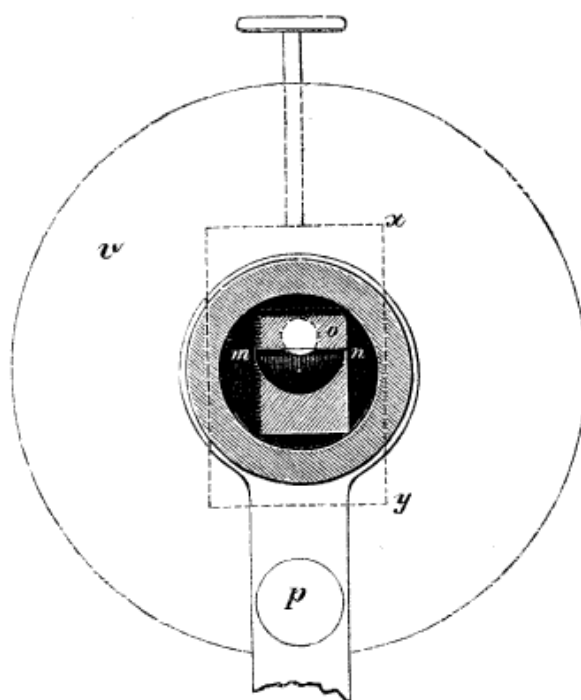


Fig. 290.

Blendung vor dem Objektiv bei Projektion-Aufnahmen.

Im Allgemeinen präsentieren sich die Schlieren-Phänomene als scharf schattirte, wohl begrenzte Zeichnungen, welche erst durch ihre Zierlichkeit den Eindruck machen, als seien sie aus Glas gearbeitet. Bringt man z. B. vor den Kopf des Schlierenapparates ein Schälchen, in welchem man ein farbloses Gas entwickelt (Kohlensäure, Wasserstoff) so sieht man das Gas in sehr deutlichen Schlieren in die umgebende Luft sich ausbreiten. Auch die Untersuchung von Flammen hat interessante Beobachtungen geliefert,

ebenso können die Verdichtungen und Verdünnungen der Luft bei der Erzeugung und Fortpflanzung intensiver Schallschwingungen mittelst des Schlieren-Apparates sichtbar gemacht werden. Befindet sich nämlich in einem gewissen Moment eine kurze Schallwelle in geeigneter Lage vor dem Kopf des Apparates und beleuchtet man zugleich momentan das Gesichtsfeld, so muss die Schallwelle in wahrer Gestalt als Schliere erscheinen, falls die Intensität der Schwingung ausreicht, um eine für den Apparat hinreichende Modifikation des Brechungsindex in der Luft zu veranlassen.

Hierauf gründeten Mach und Salcher ihre Aufnahmen von Projektilen, zu deren Beschreibung wir nun übergehen.

Wir halten uns zunächst hierbei an die Abhandlung von E. Mach und P. Salcher*), indem wir denselben unverkürzt das Wort lassen: „Der Schliessungskreis einer Leydner Flaschenbatterie *F* enthielt (siehe Figur 291) zwei Unterbrechungsstellen I und II. Bei I bestehen die Elektroden aus in Glasröhren eingeschlossenen Drähten, die in Fig. 292 von der Seite dargestellt sind und wobei *bb* das Grundbrett, *gg* eine Glassäule, *mm* zwei messingene Quer-

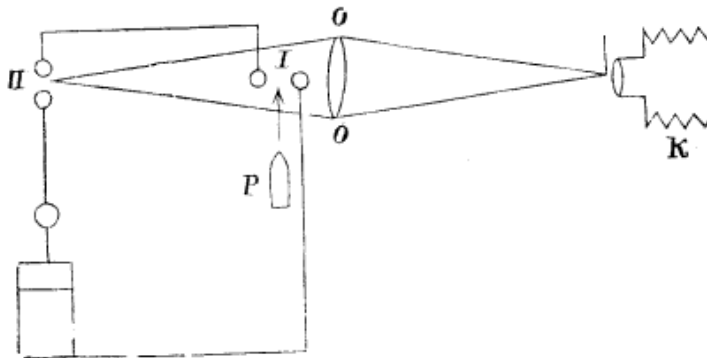


Fig. 291. Schematische Darstellung für die Aufnahme von Projektilen.

arme, die mit den Zuleitungsdrähten *dd* der Leydner Flaschenbatterie verbunden sind, und *rr* zwei dünne Drähte bedeuten, die

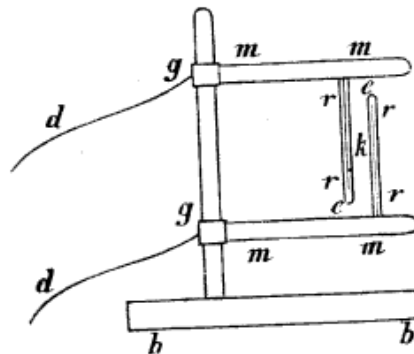


Fig. 292. Isolierte Elektroden für Projektile-Aufnahmen.

von bei *e* zugeschmolzenen Glasröhrchen eingeschlossen sind. *k* zeigt den Raum an, welchen das Projektil passiren muss.

Das hindurchfliegende Projektil *P* zerschlägt die Röhren und löst die Entladung bei I und II aus. Der zum Theil abgeblendete Funke II beleuchtet das Projektil vor der Linse *O*, welche letztere von dem Funken II ein reelles Bild (am Rand der Blendung) vor dem Objektiv der photographischen Kammer *K* entwirft, das ganz oder theilweise abgeblendet wird.

*) Photographische Fixirung der durch Projektile in der Luft eingeleiteten Vorgänge.

Das Projektil mit den Elektroden, dem Funken bei I und den Dichtenänderungen in der Luft bildet sich auf diese Weise bei der Momentanbeleuchtung ab, die in dem geeigneten Zeitpunkt von dem Projektil selbst im verdunkelten Zimmer ausgelöst wird.

Als Kopf des Schlierenapparates O wurde die Linse eines photographischen Objectives von Voigtländer von 10.5 cm Oeffnung und 38.2 cm Brennweite, zum Photographiren ein Steinheil'sches Objectiv mit kurzer Brennweite verwendet.

Die Entfernung $II\ O$ betrug 48 cm, $O\ K$ 230 cm. Die Entfernung der Mündung des Gewehrlaufes von den Elektroden I variirte bei verschiedenen Versuchen von 2—4 m. Die Beleuchtungsbatterie variirte ebenfalls und man blieb schliesslich bei einer Flasche stehen, deren Capacität auf 410 cm geschätzt wurde und die zu 6—7 mm Schlagweite geladen wurde. Zu grosse Capacitäten bedingen nämlich eine zu grosse Funkendauer, wodurch die Bilder bei den hohen Projektilgeschwindigkeiten unscharf werden, ja wegen nicht kontinuierlicher Entladung selbst mehrfach auftreten. Die Versuche wurden mit Geschossen von 8—11 mm Durchmesser, 27 bis 33 mm Länge und 400—500 m/sec. Anfangsgeschwindigkeit ausgeführt.

Zur Photographie wurden käufliche Trockenplatten verwendet. Die Bilder mussten, um mit dem gegebenen Licht auszureichen, klein aufgenommen werden. (Die Bilder auf der Tafel sind mehrfache Vergrösserungen.) Die Grenze der Luftverdichtung erscheint hell oder dunkel bei vertikaler Schneide der Blendungen des Schlierenapparates, theilweise hell und theilweise dunkel bei horizontaler Stellung der Blendungsränder, was keiner besonderen Erläuterung bedarf. Das Geschoss erscheint im Negativ hell auf dunklem Grunde und die Grenzen desselben treten durch die Beugung des Lichtes scharf hervor.“

Ueber das Photographiren von Kanonen-Projektilen äussern sich E. Mach und Salcher folgenderweise*): „Für die in Meppen auszuführenden Versuche wurde ein besonderer Apparat konstruirt, der im Prinzip von E. Mach angegeben wurde, während die Details der Konstruktion von Ludwig Mach herrühren. Die weite Reise sollte nicht ohne Erfolg unternommen werden und der Apparat musste auch bei minder günstiger Witterung im Freien funktionsfähig sein. Hierdurch war eine besondere Sorgfalt geboten.

*) Ueber die in Pola und Meppen angestellten ballistisch-photographischen Versuche.

Die durch die Influenzmaschine geladene (Leidner) Beleuchtungsflasche musste, zur Vermeidung aller unnöthigen Verluste, erst wenn sie das nöthige Potential erreicht hatte, in die Leitung eingeschaltet werden. Dann musste sofort die Oeffnung der photographischen Camera, der Schuss und das Schliessen der Camera erfolgen. Den elektrischen Theil des Apparates veranschaulicht die Fig. 293.

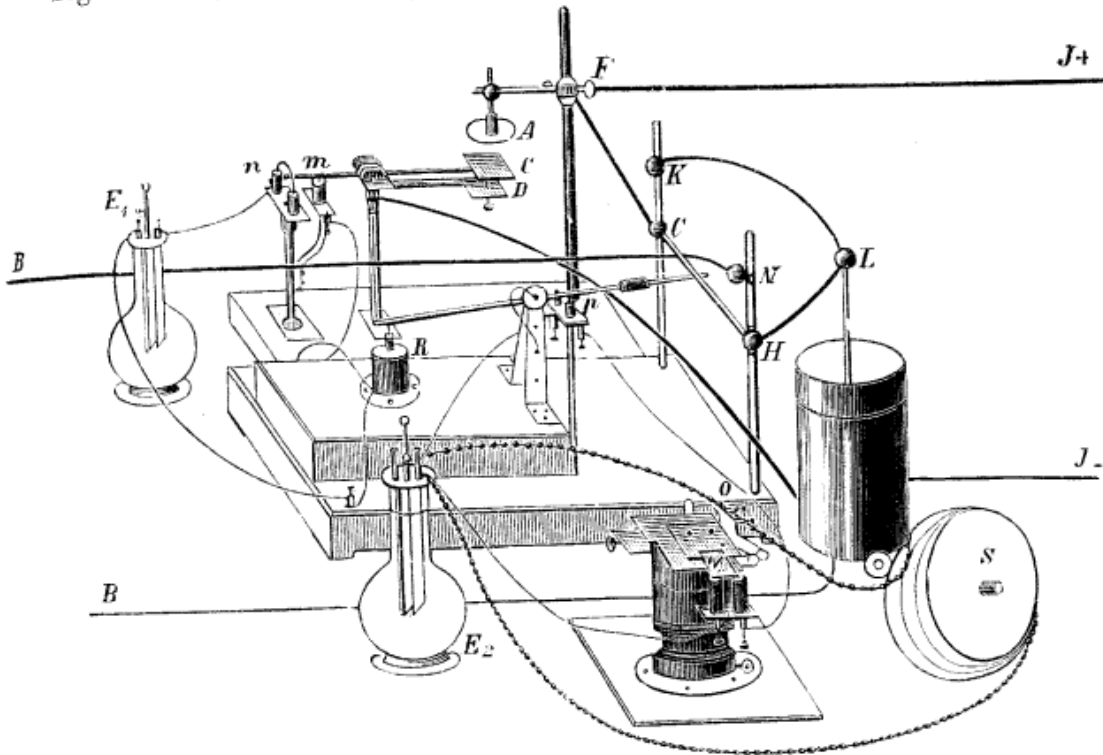


Fig. 293. Verbindung der elektrischen Apparate für Projektal-Aufnahmen bei E. M a c h.

Von der einen Elektrode der selbsterregenden Influenzmaschine $J+$ führt die Leitung über $F G H$ zur inneren Belegung der (Leidner) Flasche L . Sobald das Potential genügend hoch ist, was man durch Stellung der Platte A regulieren kann, schlägt der mit $J-$ verbundene Wagenbalken C eines Potentialregulators gegen die mit $J+$ verbundene Platte A aus, führt durch Eintauchen in die Quecksilbernäpfchen n einen Stromschluss (der schematisch ange deuteten galvanischen Batterie E_1) aus und wird durch den kleinen Elektromagnet m festgehalten. Der Strom von E_1 zieht einen Eisenkern in die Spule R , verschiebt dadurch den Draht $G H$ nach $K N$, setzt hierbei die Flasche ausser Verbindung mit der Influenzmaschine und schaltet sie dafür in die Leitung ein, welche zu den Funkenstellen führt ($B B$). Zugleich unterbricht der elektromagnetische

Umschalter, indem sich derselbe aus dem Nöpfchen p erhebt, den Strom einer (schematisch durch E_2 dargestellten) galvanischen Batterie, welcher die photographische Camera bisher mit Hilfe der Elektromagnete M verschlossen hielt. Die Klappe öffnet sich durch Federkraft und giebt mit Hilfe desselben Stromes von E_2 und der elektromagnetischen Glocke S auf dem Schiessstand einen Glockenschlag, worauf sofort der Schuss und das Schliessen der Camera (mit der Hand) erfolgt. (Ein automatischer Schluss wäre bei fixer

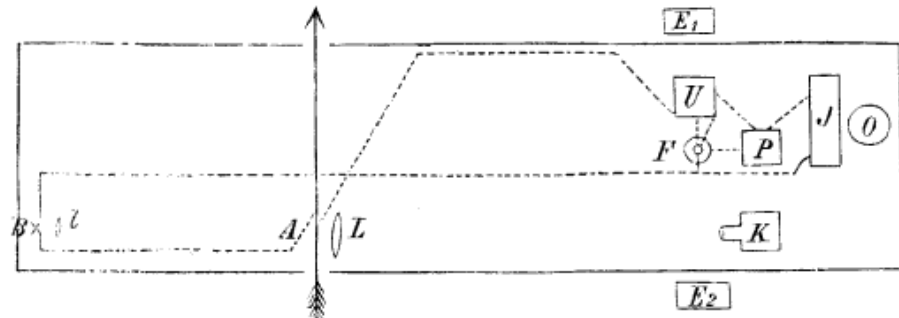


Fig. 294. Anordnung der Apparate für Projektile-Aufnahmen bei E. Mach.

Aufstellung des Apparates leicht herzustellen und auch zu empfehlen.) Man war auf diese Weise sowohl vor zu kleinen Ladungen der

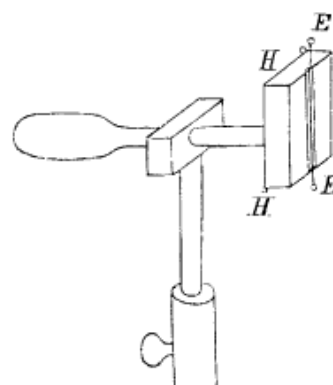


Fig. 295. Beleuchtungsapparat.

Flasche, welche der Schuss nicht ausgelöst hätte, als auch vor zu grossen, welche zu Selbstentladung geführt hätten, gesichert. Der ganze Vorgang spielte sich in der That sehr exakt in weniger als einer Sekunde ab und der Apparat versagte niemals. Das Geschütz wurde immer durch einen dasselbe bedienenden Mann abgefeuert. Von einer elektrischen Abfeuerung ist aus Gründen der persönlichen Sicherheit entschieden abzurathen.

Die Gesamtanordnung der Aufstellung ist aus Fig. 294 ersichtlich. Eine Bretterhütte, 14 m lang, 2.5 m breit, mit 2 Lucken in der durch einen Pfeil bezeichneten Schusslinie, umschloss den ganzen Apparat und dämpfte das Tageslicht. Von der Influenzmaschine J in der Nähe des Ofens O führt die eine Leitung über den Potentialregulator P , die Flasche F und den Umschalter U zur Auslösestelle A , zur Beleuchtungsfunkenstelle B und dann zur äusseren Belegung und zur andern Elektrode der Influenzmaschine zurück. Die Batterie und (je 8 Bunsen'sche Elemente) standen ausserhalb der Hütte.

Die optischen Theile des Apparates, die Beleuchtungsvorrichtung B mit der achromatischen Beleuchtungslinse l (5 cm Oeffnung, 30 cm Brennweite), der Kopf (Fernrohrobjektiv) des Schlierenapparates L (21 cm Oeffnung, 3 m Brennweite) und die Camera K sind selbstredend in gerader Linie angeordnet. Die Entfernungen sind $B l = 25$ cm, $l L = 4.5$ m, $L K = 6$ m, Hierbei füllt das von B auf l fallende Funkenlicht die Oeffnung L vollständig aus, so dass L von K aus ganz und hell erleuchtet erscheint, wenn man die Blendung von K zur Seite schiebt.

Der Beleuchtungsapparat B ist in Fig. 295 dargestellt. Derselbe besteht aus einem kleinen Parallelopiped H aus Hartgummi, welches vertikal und horizontal verschoben und ausserdem um die Visirlinie als Axe gedreht werden kann. Eine schmale seichte Rinne E nimmt die Elektroden aus Magnesiumdraht auf und wird, nachdem man das Hartgummistück mit Petroleum bestrichen hat, mit einer Glasplatte gedeckt. Der Beleuchtungsfunken wird dadurch genöthigt, geradlinig zu verlaufen und kann demnach parallel dem Blendungsrande von K gestellt werden, wodurch sich ein sehr bedeutender Gewinn an Licht und die Möglichkeit ergibt, ganz kleine Funken von sehr kurzer Dauer zu verwenden. Die Capacität unserer Flasche betrug kaum 1000 cm (elektrostat.).

Die Justirung der optischen Apparattheile wird in folgender Art ausgeführt. Die Apparattheile werden annähernd in die oben bezeichneten Entfernungen und die Mittelpunkte von B , l , L und das Objectiv (Rapid-Rektilinear von Dallmeyer) annähernd in gleiche Höhe gebracht. Dann muss zunächst (nach Entfernung der Gläser l L) die Fassung von L auf die Mitte der matten Tafel von K zur Abbildung gebracht und die Fassung von l und B so gestellt werden, dass sie mit der Fassung von L sich concentrisch abbildet. Fügt man dann die Linse l ein, so sieht man bei Vorhalten einer Kerzenflamme vor K , an dem Reflex auf l , ob die Linsenaxe l K zusammenfällt. Ebenso lässt sich nach Einfügen der Linse L deren Axe justiren.

Um B richtig zu stellen, so dass das Bild B' des Funkens B auf den Blendungsrand vor K fällt, und zwar am besten so, dass es der Länge nach durch den Blendungsrand halbirt wird (wodurch die Bilder eine fein abgestufte Schattirung erhalten und sehr plastisch werden), verwendet man zweckmässig eine Kerzenflamme oder noch besser einen in der Bunsenflamme glühenden Platindraht. Man stellt die Flamme oder den Draht hart vor die Mitte von K vor den Blendungsrand und parallel demselben an jene Stelle, an

welcher B' erscheinen soll. Bringt man dann die Funkenrinne B in das scharfe Bild der Flamme oder des Drahtes, so fällt umgekehrt auch das Funkenbild wieder mit der Flamme oder dem Draht zusammen. Eine geringe Nachjustirung der Blendung oder eine kleine Verschiebung von K vollendet dann die Einstellung. Die Blendung stand bei unseren Versuchen vertikal und meist links für den hinter K stehenden und nach L blickenden Beobachter.

Die Geschützöffnung war von der Funkenauslösungsstelle 12 m entfernt. An der letztern befanden sich zwei parallele, vertikal stark mit Guttapercha überzogen, von einander isolirte Kupferdrähte von 0.5 mm Dicke in etwa 3 cm. Entfernung von einander. (Die Glasröhrenisolirung, wie bei den früheren Versuchen, wurde der lästigen Glassplitter wegen aufgegeben). Das Geschoss bildete die leitende Brücke zwischen denselben. Es wurden stumpfe Geschosse von 4 cm Kaliber und 6 cm Länge und beiderseits bis auf eine ebene Kreisfläche von 16 mm Durchmesser zugespitzte Geschosse von 4 cm Kaliber und 9.8 cm Länge verwendet. Die Geschwindigkeit der Projektile vor dem Objektiv L betrug ungefähr 670 m/sec.

Die Besorgniss, dass der Luftdruck Störungen bei den Versuchen herbeiführen würde, erwies sich als unbegründet, jedenfalls übertrieben. Auf die freistehenden Theile der Apparate von mässigem Querschnitt übt der Luftstoss überhaupt keine merkliche Wirkung aus. Nur der Beleuchtungsapparat, welcher mit der Bretterwand der Hütte verbunden wurde, um denselben nicht ganz auf losen Sandboden zu stellen, musste nach jedem Schuss, der auf die grosse Wandfläche einen merklichen Stoss ausübte, nachjustirt werden. Die betreffenden Bewegungen treten jedoch viel zu spät ein, um eine Störung des Versuches zu bewirken.

Im ganzen waren die gewonnenen Bilder den mit Gewehrprojektilen dargestellten sehr ähnlich, und es bestätigte sich die früher ausgesprochene Ansicht, dass es ganz wohl zulässig ist, an kleinen Modellen Experimente anzustellen, natürlich unter Beibehaltung der Geschwindigkeit.“

E. und L. Mach setzten später (1889) auf Grund der in Meppen gesammelten Erfahrung, ihre Versuche mit Gewehrprojektilen von 11 cm Kaliber und 500 m Anwendungsgeschwindigkeit im Laboratorium fort und äussern sich darüber*) in folgender Weise:

*) Weitere ballistisch-photographische Versuche.

„Der diesmal verwendete Apparat war von dem in Meppen aufgestellten im Principe nicht verschieden. Den Potentialregulator konnten wir, da wir im geschlossenen Raume arbeiteten, weglassen. Derselbe war durch zwei sprühende, mit den beiden Flaschenbelegungen verbundene Drahtlagen ersetzt, die sich beim Fortdrehen der Influenzmaschine von selbst auf fest konstanten Potential hielten. Diese beiden Drahtlagen durchsetzte das Projektil und löste den Beleuchtungsfunken aus. Auch der elektromagnetische Umschalter entfiel. Die Klappe der photographischen Camera wurde im passenden Augenblicke im verdunkelten Zimmer mit der Hand geöffnet und löste ein Glockensignal aus, worauf das gespannte Gewehr abgefeuert und die Klappe sogleich wieder mit der Hand geschlossen wurde.

Etwas genauer müssen wir auf den Beleuchtungsapparat eingehen. Von Wichtigkeit ist bei den Versuchen, dass die Dauer der Beleuchtungsfunken nicht zu gross sei. Diese Bedingung war bei der kleinen Flasche von ungefähr 1000 cm (elektrostat.) Capacität erfüllt, welche wir verwendeten. Die Dauer des wirksamen Funkenlichtes konnte aus der sehr geringen Verlängerung, welche das Projektilbild in der Schussrichtung erfuhr, abgenommen werden. Ein stumpfes Projektil von 23 mm Länge erschien in der Photographie, von ein Drittel der natürlichen Grösse, in der Länge von 8 mm, was auf die natürliche Grösse reducirt 24 statt 23 mm also eine Verlängerung von nur 1 mm ergibt. Rechnen wir die Projektilgeschwindigkeit rund zu 500 m/sec., so entspricht dies einer Beleuchtungsdauer von 0,000002 Sekunden. Selbstverständlich ist die Entladungsdauer selbst für diese kleine Flasche grösser, allein der Funke zieht im genügend rasch rotirenden Spiegel, wie Feddersen gezeigt hat, einen rothen Schweif von beträchtlicher Länge, dessen photographische Wirkung sicherlich verschwindend ist.

Zur genauen Justirung des Beleuchtungs-Apparates wurde auf der Blendung vor dem Objectiv der photographischen Camera ein Platindraht ausgespannt, den man galvanisch ins Glühen versetzte und dessen Bild mit der Funkenstelle des Beleuchtungs-Apparates zur Deckung gebracht wurde. Umgekehrt fiel dann das Funkenbild mit dem Drahte zusammen und konnte nun mühelos rechts, links vom Blendungsrand oder auf den Blendungsrand eingestellt werden.

Mit der Art der Beleuchtung wurden mannigfache Veränderungen vorgenommen. Liegt die Blendung für den hinter der Camera stehenden, auf die Beleuchtungsvorrichtung blickenden Beobachter links, das Funkenbild wenigstens theilweise rechts von der Blendung, während das Projektil von links nach rechts fliegt, so

wird das Licht durch die nach vorn konvexe verdichtete Luftmasse der Kopfwelle nach links abgelenkt. Dieses Licht fällt auf die Blendung und die Bilder jener Luftmassen erscheinen in dem Negativ hell auf dunklem Grunde ausgespart. Dieselben Luftmassen erscheinen im Negativ dunkel, wenn die Blendung rechts und das Funkenbild theilweise auf der Blendung liegt. Für die verdünnten Luftmassen gilt bei gleicher Form das Umgekehrte. Ebenso kehrt sich für verdichtete Luftmassen alles um, wenn dieselben nach links konvex sind. Bei horizontaler Blendung und horizontalem Schusse stellt, wie leicht ersichtlich, die obere Hälfte des Bildes eine Art Negativ der unteren Hälfte dar.

Liegt das Funkenbild ganz auf der Blendung x mm vom Rande derselben, so können im Negativ nur jene Stellen dunkel erscheinen, für welche die Lichtablenkung gegen den Rand hin mehr als x mm beträgt. Für ein Funkenbild auf der freien Objektfläche der Cammera, x mm vom Blendungsrande, erscheinen hingegen jene Stellen im Negativ hell auf dunklem Grunde, für welche die Lichtablenkung gegen den Rand hin grösser ist als x mm. Aus dem eben Gesagten geht hervor, dass bei sorgfältiger Handhabung des Apparates auch quantitative Schätzungen möglich sind. Zu diesem Zwecke wurde die mit einer Schraube verschiebbare Blendung, sowie die Führung derselben mit einer Theilung versehen.“

Wir haben den interessanten Versuchen von Prof. Mach zur photographischen Fixirung von Projektilen genügenden Raum gegönnt, weil sie genial durchgeführt sind, von überraschenden Erfolgen und Resultaten begleitet waren und gewiss zur Nacheiferung anspornen werden.

Anschütz hat den Versuch gemacht, das Geschoss einer Kanone, welches eine Geschwindigkeit von 400 m in der Sekunde hatte, bei Tageslicht aufzunehmen. Hierbei kam die elektrische Zündung in Anwendung, welche gleichzeitig den Momentverschluss auslöste. Trotz vielfacher Vorbereitung und Umsicht war es wegen der Kürze des Schiessplatzes doch nur einem glücklichen Zufall vorbehalten, dass das Projektil einmal auf der Platte fixirt werden konnte. Die Länge des Geschosses im Bilde ist 0.8 mm. Die Aufnahme erfolgte mit Voigtländers Portrait-Objektiv (Schnell-Arbeiter) 3B (Brennweite 17 cm). Nähere Daten wurden von Anschütz nicht bekannt gegeben, lassen sich jedoch leicht berechnen. Angenommen, dass die Originallänge des Geschosses (wenigstens) 25 cm betrug, so muss die Camera in einer Entfernung von 300 Brennweiten, somit $300 \times 17 \text{ cm} = 51 \text{ Meter}$ ihre Aufstellung seitwärts

der Schusslinie gehabt haben. Rechnet man die Belichtungsdauer mit $\frac{1}{10000}$ Sekunde, so beträgt die Unschärfe des Bildes nur $\frac{13}{100}$ Millimeter, was der Wirklichkeit nahe kommt. Die von Anschütz berechnete Belichtungszeit von $\frac{7}{100000}$ Sekunden erscheint etwas zu hoch gegriffen.

Der ganze Versuch hat wohl nur ein rein photographisches Interesse; wissenschaftlichen Werth besitzt er nicht, da aus den nach dieser Methode erhaltenen Bildresultaten keine Schlüsse auf die Bewegungen des Projektils und die Vorgänge in der Luft gezogen werden können.

2. Photographie von Schallwellen.

Prof. Mach und Stud. L. Mach haben Versuche über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schallwellen angestellt und sich hierbei ebenfalls der Photographie bedient, um jene Thatsachen, welche durch die Toepler'sche Schlierenmethode beobachtet wurden, aber nicht verlässlich genug erschienen, dauernd zu fixiren. Die beiden genannten äussern*) sich hierüber in ihrer Abhandlung wie folgt:

„Wir gingen bei der Herstellung und Fixirung unserer Bilder ganz ähnlich vor, wie bei den Projektilversuchen. Nur die Regulirung der Momentbeleuchtung und die Art der Erregung der interferirenden Wellen bedarf einer näheren Auseinandersetzung. Die Beleuchtungsanordnung besteht aus 4 Flaschenbatterien *ABCD*, siehe Fig. 296, deren innere Belegungen sämmtlich leitend verbunden sind, und zwar *ABC* durch Drähte, *C* und *D* durch eine Wasserröhre *w*. Wird *A* (gewöhnliche Capacität ungefähr 14,000 cm) entladen, so entladet sich ohne merkliche Zwischenzeit *B* (Capacität 35000 cm) in *A* durch den Verbindungsbogen der äusseren Belegungen und liefert den Wellenfunkten *I*. Ferner tritt eine Entladung von *C* (Capacität 14,000 cm) durch den Verbindungsbogen der äusseren Belegungen von 4800 m Kupferdraht nach *A* ein. Nach einer Halbooscillation dieser Entladung entladet sich *D* (Capacität höchstens 500 cm) durch den Verbindungsbogen der innern Belegungen und liefert den Beleuchtungsfunkten *II*, welcher die Welle in einer Entwicklung von ungefähr 2 cm Radius antrifft. Die äusseren Belegungen von *C* und *D* sind durch einen kurzen Draht

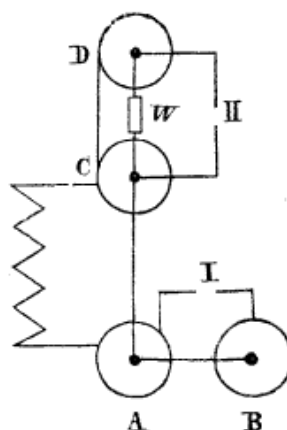


Fig. 296.
Beleuchtungs-Vorrichtung.

*) Ueber die Interferenz der Schallwellen von grosser Excursion.

verbunden. Ausnahmsweise wenden wir statt *D* auch eine grosse Batterie (Capacität 35,000 cm) an, wobei eigenthümliche Erscheinungen auftreten.

Als Kopf des Schlierenapparates verwenden wir, da ein genügend grosses Objectiv von hinreichend kurzer Brennweite nicht vorhanden war, einen sphärischen Glassilberspiegel von 16 cm Öffnung von K. Fritsch. Zur Vermeidung von Doppelbildern der Schliere musste man sich allerdings darauf beschränken, nur ungefähr die Hälfte der Öffnung auszunutzen.

Um zwei möglichst gleiche fast cylindrische Wellen zu erzielen, deren Axe parallel man hindurchsehen kann, wobei sich die fraglichen Erscheinungen am einfachsten und reinsten darstellen, bedienen wir uns folgender kleiner Vorrichtung, welche in Fig. 297 im Durchschnitt dargestellt ist. Ein Halbcylinder *H* aus Hartgummi 8.5 mm im Durchmesser, 59 mm lang, ist konaxial in einem halbcylindrischen Ausschnitt eines Buchsbaumbrettchens *B* angebracht.

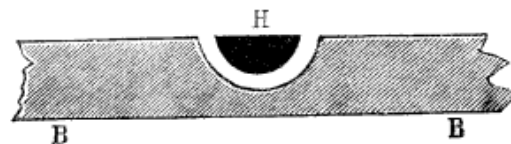


Fig. 297.
Vorrichtung zum Erzeugen von Schallwellen.

Der Durchmesser dieses Ausschnittes beträgt 10.5 mm, die Länge 59 mm. In der Symmetrie-Ebene der ganzen Vorrichtung längs der Seite des Hartgummi-cylinders überspringt längs einer

Reihe von Metallstiftchen der Funke *I*. Aus den beiden Spalten zwischen Cylinder und Brettchen kommen dann gleiche Wellen hervor, welchen die durch den Funken erhitzte Luft noch Wirbel nachtreibt. Die Ergebnisse der älteren Okularinspektion erwiesen sich durch die neuen Versuche im ganzen als richtig.“

E. und L. Mach sowie Salcher machten fernerhin, angeregt durch Letzteren, Versuche, unter hohem Druck komprimierte Luft aus einem Behälter gegen einen feststehenden Körper ausströmen zu lassen, indem sie von der Ansicht ausgingen, Umkehrungen der Projektilveruche zu erhalten. Die Untersuchung gründete sich wieder auf die Schlierenmethode und sie erhielten eine Anzahl photographisch fixirter Bilder, welche je nach der Form der Mündung und dem Druck im Luftbehälter ein verschiedenes und eigenthümliches Aussehen hatten. Es wurden runde und quadratische Öffnungen von 1—5 mm und einem Drucke von 60—70 Atmosphären in Anwendung gebracht. Die Aufstellung des Apparates war analog jener bei den Projektilen.

Als Lichtquelle dienten Flaschenfunken, Magnesiumblitzlicht und das Licht einer Geissler'schen Röhre (mit Stickstoff), durch

welche die Entladung zweier grossen Flaschen (7000 cm Capacität) geleitet wurde, die ausserdem noch die sekundäre Spule eines Stöhrer'schen Funkeninduktors passirte.

In Verfolg ihrer Versuche kamen E. und L. Mach auch dazu, durch elektrische Funken kurze fortschreitende longitudinale Wellen in Glasstäben zu erregen und bei Momentbeleuchtung zwischen den gekreuzten Nikols dieselben zu beobachten resp. photographisch zu fixiren. Das optische Verfahren, welches sie anwendeten, ist ganz ähnlich jenem der Schlierenmethode. Da jedoch die Schallgeschwindigkeit im Glase 5000 m per Sekunde beträgt, so konnten scharfe Bilder nur durch Anwendung sehr kleiner Beleuchtungsflaschen erzielt werden und wegen der Schwächung der Lichtintensität durch den Glasstab und die Nikols nahm die Entwicklung der Bilder ausserordentliche Sorgfalt und lange Zeit in Anspruch.

Wir verweisen bezüglich weiterer Details über diesen Gegenstand auf die Abhandlung von E. und L. Mach: „Über longitudinale fortschreitende Wellen im Glase“. Bemerkenswerth ist es jedenfalls, dass man selbst bei so hohen Bewegungsgeschwindigkeiten (ungefähr 5000 m/sec) noch scharfe photographische Momentbilder erhalten kann, umsomehr, als vor kurzem die Herstellung der früher erwähnten Mach'schen Projektil-Photographien bei 500 m/sec. von manchen Seiten für eine Unmöglichkeit erklärt wurde.

3. Ballonaufnahmen.

Die Art der Ballonaufnahmen kann auf dreierlei Weise stattfinden, entweder im frei dahinfliegenden bemannten Ballon, im Ballon captif, d. h. im gefesselten bemannten Ballon oder im gefesselten unbemannten Ballon, wobei die Auslösung des Verschlusses von der Erde aus elektrisch oder mechanisch erfolgt.

Die Anordnung bei bemanntem Ballon, wo die Aufnahme durch ein Loch am Boden der Gondel gemacht wird, ist nicht bequem und unpraktisch, weshalb der Apparat seitwärts nämlich am oberen Rand der Gondel so befestigt werden muss, dass er in verschiedenem Winkel nach abwärts geneigt werden kann und keine Theile derselben mehr ins Bild fallen.

Dass man bei Ballonaufnahmen mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen hat, ist erklärlich, wenn man bedenkt, wie vielgestaltig die Bewegungserscheinungen beim Ballon sind. Wir unterscheiden*) 4 Hauptbewegungen: eine horizontale in der Richtung des Windes, eine vertikale infolge des Auftriebes, eine um die Vertikale

*) Photogr. Wochenblatt Nr. 41 ex. 1881.

drehende Bewegung und eine durch das Schaukeln des Ballons hervorgerufene. Die senkrechte Bewegung ist für die Schärfe des Bildes bedeutend weniger schädlich als die horizontale und die drehende Bewegung des Ballons, welch' letztere nach Möglichkeit vermieden werden muss; am störendsten würde jedenfalls eine pendelnde Bewegung der Gondel sich fühlbar machen. Es wird sich daher empfehlen, Ballonaufnahmen nur bei möglichst ruhigem und klarem Wetter sowie dunstfreier Luft zu machen und jede durch Unruhe in der Gondel hervorgerufene Bewegung zu vermeiden. Eine rotierende Bewegung der Gondel kann leicht aus der Bewegung einer in horizontaler Lage in cardanischer Aufhängung angebrachten Boussole erkannt werden. Alle diese Erscheinungen können beim frei dahin fliegenden Ballon auftreten, beim Ballon captif, wo ein Strick an der Gondel befestigt ist und der Wind den Ballon angreift, liegen die Verhältnisse für Aufnahmen jedoch noch viel ungünstiger.

Von Objektiven eignen sich am besten solche aplanatischer Konstruktion mit langer Brennweite. Nach anderen Versuchen haben sich besonders Steinheil's Antiplanet und Dallmeyer's rasch wirkende speziell für Ballonaufnahmen konstruierte Long Focus Landschaftslinse vorzüglich bewährt. Eine Brennweite von 30 bis höchstens 40 cm bei diesen Linsen wird für Platten bis zum Formate von 21×26 cm ausreichen. Selbstverständlich werden für derartige Aufnahmen nur hochempfindliche, schleierlos arbeitende Platten oder, was der Leichtigkeit und Unzerbrechlichkeit wegen noch vorzuziehen ist, Celluloid-Films, Verwendung finden können. Mit Momentverschlüssen wird man das Auslangen finden, wenn dieselben Expositionszeiten von $\frac{1}{10} - \frac{1}{100}$ Sek. gestatten. Die Auslösung erfolgt am besten pneumatisch. Die Belichtungszeit wird den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden müssen, wobei besonders die Höhe des Ballons über der Erde und die horizontale Bewegung desselben, nämlich die Windgeschwindigkeit in Betracht kommt. Ein Beispiel wird dies klar machen. Nehmen wir an, dass der Ballon 500 m über der Erde sich befindet und eine horizontale Bewegung von 5 m (eine sehr ungünstige Annahme) und das Objektiv eine Brennweite von 33 cm hätte; wir wollen die Expositionszeit des Momentverschlusses bestimmen, um ein Bild von der zulässigen Unschärfe von 0.1 mm zu erhalten. $500 \text{ m} = 1500$ fache Brennweite (rund), folglich ist die Verschiebung des Bildes auf der Platte in einer Sekunde $\frac{5}{1500} \text{ m} = 0.0033 \text{ m} = 3.3 \text{ mm}$. Bei $\frac{1}{20}$ Sek. Expositionszeit des Verschlusses erhält man somit $3.3 \cdot \frac{1}{20} = 0.16 \text{ mm}$ Unschärfe, bei $\frac{1}{30}$ Sek. 0.11 mm, bei $\frac{1}{40}$ Sek. 0.08 mm Unschärfe des Bildes, also schon weniger als 0.1. Man hätte somit zur Er-

zielung eines scharfen Bildes etwa $\frac{1}{40}$ Sek zu exponiren. Wäre die Wind- resp. Ballongeschwindigkeit nur 1 m per Sekunde gewesen, so könnte man bei einer Expositionszeit des Verschlusses von $\frac{1}{10}$ Sek. schon eine Bildschärfe von 0.06 mm erreichen, somit dieselbe Schärfe als wenn man bei der früher angenommenen Geschwindigkeit (5 m) $\frac{1}{50}$ Sek. exponirt hätte. Grössere Anforderungen als die Zulässigkeit der Verkürzung der Expositionszeiten bis auf $\frac{1}{50}$ Sekunde wird man daher an einen Momentverschluss für Ballonaufnahmen nicht stellen müssen.

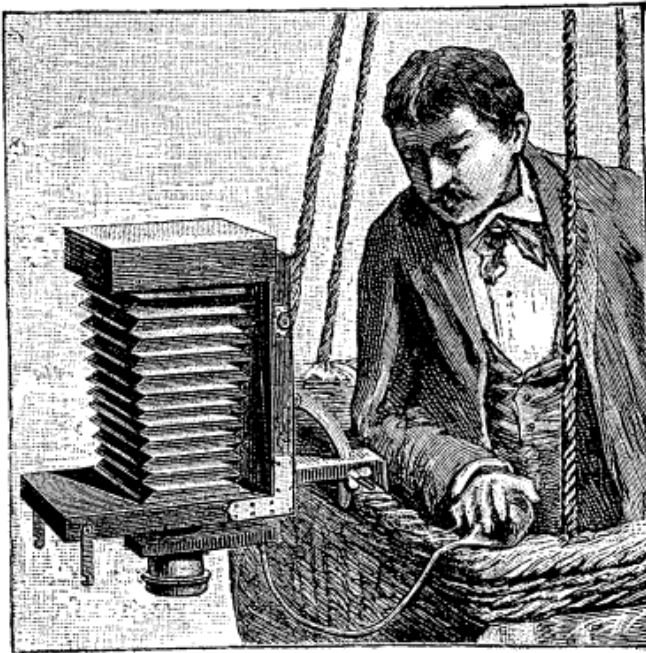


Fig. 298. Balloncamera von Tissandier.

Wir gelangen nunmehr zur Besprechung jener Vorrichtungen, welche die Verbindung der Camera mit der Gondel bezwecken

Tissandier befestigte seinen Apparat, siehe Figur 298 derart, dass er an Charnieren drehbar ist und durch eine Metallschiene sammt Flügelschraube in jede gewünschte Lage gebracht werden kann, wodurch es möglich ist sowohl perspektivische Ansichten wie auch genaue Vertikal-Projektionen von der Erdoberfläche zu erhalten.

Prem.-Lieutenant v. Hagen benützt ein Tischchen *aa*, welches seitwärts des Ballons befestigt wird, siehe Figur 299, und über der Walze *c* ein Brettchen *b* trägt. Auf diesem ruht der Apparat *dd*, welcher vermittelt des mit Winkeleintheilung versehenen Kreisbogens *eee* und einer Klemmschraube in jede beliebige Lage gebracht werden kann.

Auf der eigentlichen Aufnahms-Camera hat Hagen noch eine zweite kleinere Camera befestigt, welche die Bewegung der ersteren genau mitmacht und wodurch er erkennen kann, welcher Terraintheil sich im Sehfeld befindet. Als Objektive benutzt er zwei Antiplanete von Steinheil oder 2 Suter-Aplanate von gleicher Brennweite, wovon eines nur als Bildsucher und zum scharfen Einstellen des Bildes dient. Oben am Apparat ist ein Metall-Lineal befestigt, welches parallel dem Laufbrett ist; beide tragen eine identische Eintheilung. Stimmt jene des Lineals mit der vom Laufbrett überein, so wird die

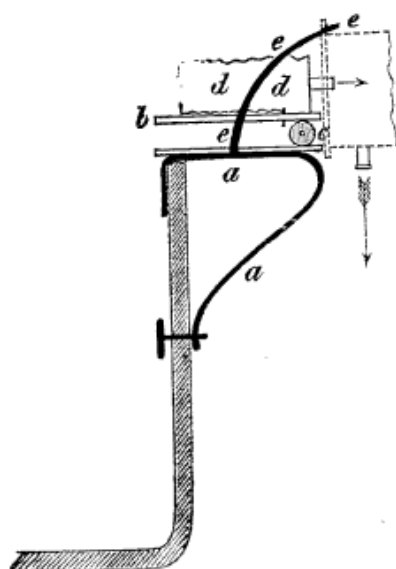


Fig. 299. Ballon-Cameratisch v. Hagen.

Klemmschraube des Lineals angezogen. Durch diese Einrichtung bezweckt man, die Visirscheibe stets in genau senkrechte Lage zur Objektivaxe zu bringen.

Wenn man mit nur einem Objective arbeitet, was für gewöhnliche Fälle der Ballonpraxis genügen dürfte, so ist es vorthailhaft, die Einstellung desselben auf Unendlich schon vor dem Aufstieg vorzunehmen und sich am Apparat eine Markirung anzubringen, denn Aufnahmen unter 100 m Höhe kommen nicht vor und was über dieser Höhe ist, kann stets mit fixer Brennweite aufgenommen werden.

Zur Abblendung des Objectives bedient man sich bei Aplanaten, Antiplaneten etc. der mittleren, bei Long Focus Linsen der grösseren Blenden.

Je näher der Ballon sich der Erde befindet, desto kürzer muss begreiflicher Weise die Expositionszeit sein, um durch die verschiedenartigen Bewegungen des Ballons keine Unschärfe hervorzurufen, dabei muss aber eine Erschütterung der Gondel seitens der Insassen während der Exposition sorgfältig vermieden werden. In den meisten Fällen wird jedoch auch hier eine Exposition von $\frac{1}{50}$ Sekunde genügen. Zum Zwecke der genaueren Orientirung unserer Leser bringen wir in Fig. 300 das sehr interessante Bild der Gondel des Ballons von Godard in Wien, welches, von M. Putz aufgenommen, die Befestigungsweise einer Lechner'schen Ballon-Camera deutlich vor Augen führt. Das Tischchen, welches zu deren Aufnahme dient und an der Gondel mit Klammern angeschraubt wird, besitzt ein in Charnieren bewegliches Brettchen mit 2 graduirten Kreisbogen-Metallschienen und eine kräftige Schraube zum Befestigen der Camera. Die weiteren Details und Dimensionen können aus der Figur 301 leicht entnommen werden.

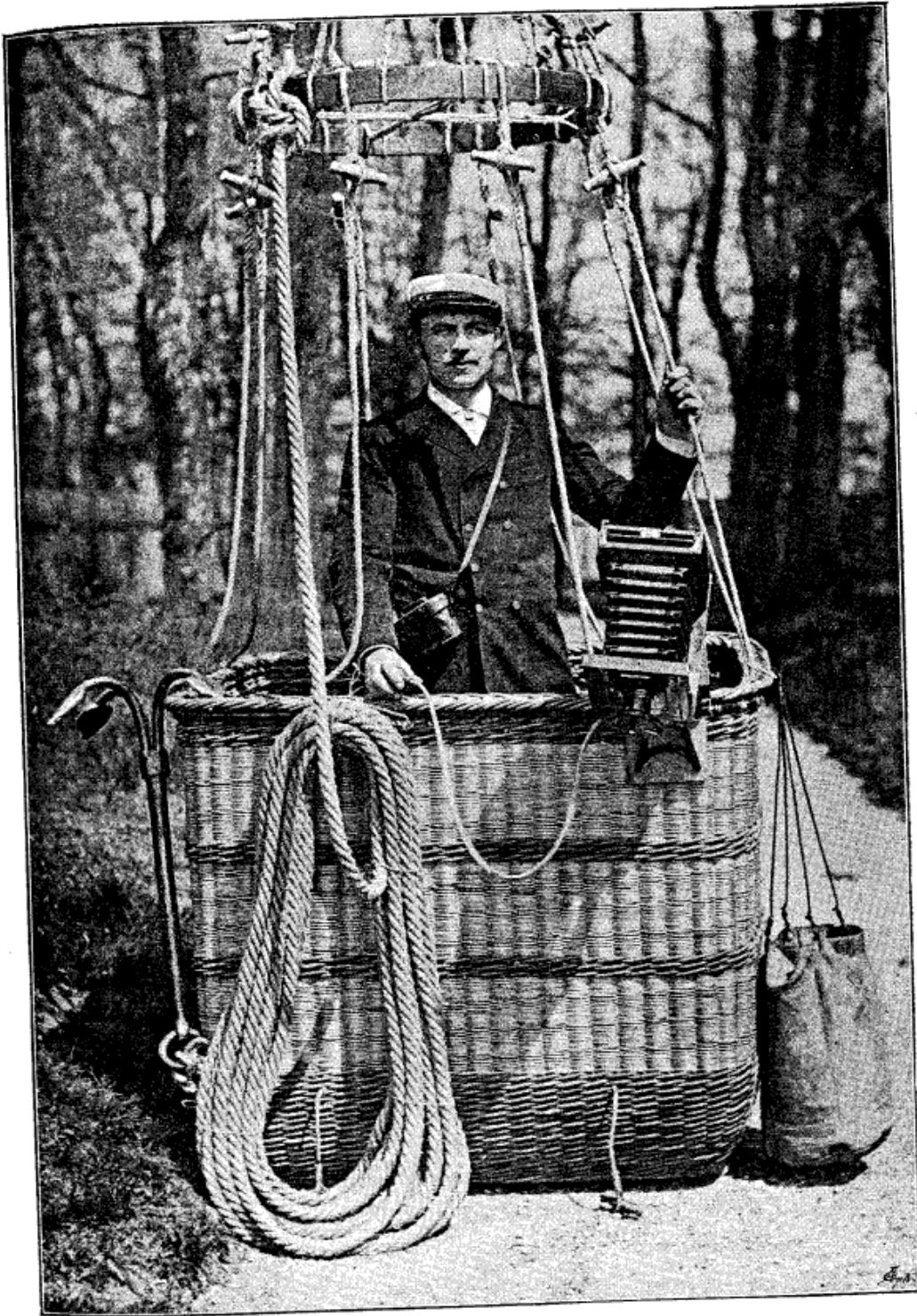


Fig. 300. Lechner's Balloncamera an der Gondel befestigt.

4. Aufnahmen vom fliegenden Drachen aus.

Die Ursache, dass die Photographie aus der Luft bisher so wenig Verbreitung gefunden hat, liegt jedenfalls in der Kostspieligkeit

eines Ballons und in der langen Vorbereitung, welcher es bis zum Aufstiege bedarf. Überdies ist ein Ballon captiv bei starkem Wind

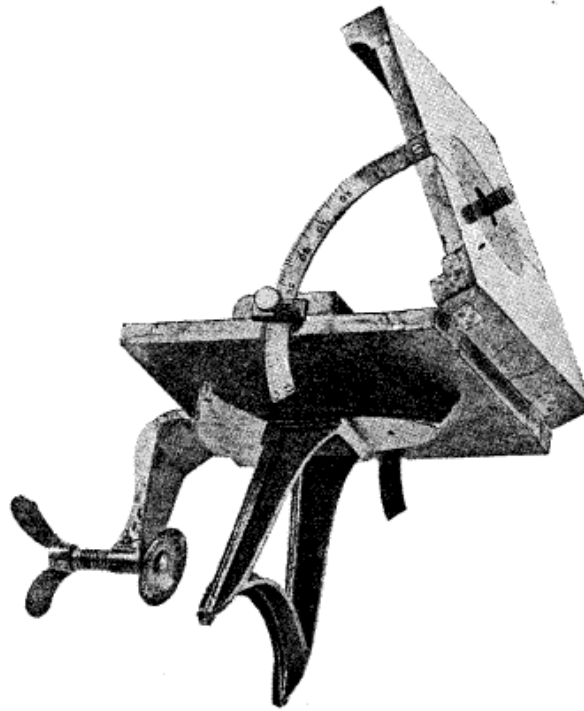


Fig. 301. Tischstativ für Lechner's Balloncamera.

für diesen Zweck wenig geeignet. Ein Hilfsmittel, Aufnahmen aus grosser Höhe zu machen, bietet uns der Drachen, welcher billig zu beschaffen und leicht transportabel ist. Allerdings erfordert er Wind zum Steigen, aber gerade dieser Umstand lässt ihn uns als willkommenes Ergänzungsmittel gegenüber dem Ballon captiv werthvoll erscheinen. Uebrigens kann man mit dem Drachen auch bei ruhigem Wetter, wenngleich nicht aus grosser Höhe ganz hübsche Generalansichten herstellen. Batut*) hat die

Verwerthung des Drachens zu photographischen Zwecken ausgebeutet und seinen Angaben nehmen wir einiges über die Konstruktionsprinzipien desselben sowie über die in Verwendung kommenden Apparate.

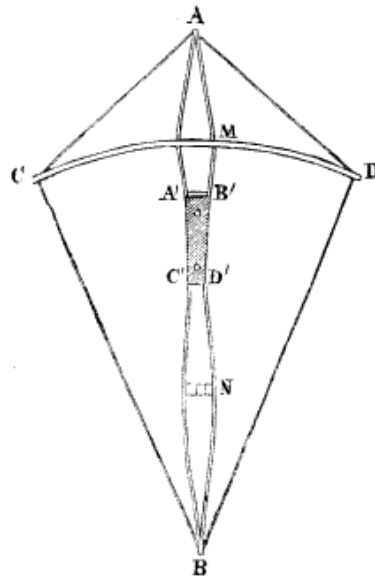


Fig. 302. Drachenkonstruktion für fotogr. Zwecke.

Der Drache selbst muss möglichst leicht sein, ebenso die ihn führende Leine, denn die Höhe, zu welcher er sich erhebt, ist von dem Gewicht der Leine, welche er zu tragen vermag, abhängig. Je mehr man nun sein eigenes Gewicht vermindert, desto mehr Leine wird er führen und desto höher wird er sich erheben können.

Der Drache für photographische Zwecke, siehe Figur 302, besteht aus 2 geraden, dünnen Leisten AB von 2 m Länge, 2 cm Breite und 5 mm Dicke. Sie sind aus leichtem, trockenem Pappelholz erzeugt und an den Enden sehr fest vereinigt. Eine trapez-

*) La Photographie Aérienne par cerf-volant.

förmige Schachtel $A'B'C'D'$ derselben Stärke, deren schmäleres Ende gegen B zuliegt, spreizt die beiden Leisten auseinander. $A'B'$ ist 60 cm von A entfernt und $C'D'$ 1 m von B , mithin besitzt die Schachtel eine Länge von 40 cm. Sie dient zur Befestigung des Trägers für die Camera und ist mit Stiften und kräftigen Verschnürungen an den Leisten befestigt. Bei M und N werden Holzriegel angebracht, die einerseits die Leisten versteifen, andererseits als Befestigungspunkte für 2 Schnüre dienen. Da diese Riegel starken Zug und Stösse auszuhalten haben, so müssen sie mit grösster Sorgfalt eingefügt sein. Zur Bildung des Bogens CD empfehlen sich zwei an den Enden zusammengeschweisste Floretklingen, die am Riegel M fest verschnürt werden. Der Schweif des Drachens besteht aus einer doppelten Schnur mit Knoten, die steife, viereckige Papierstücke 30 cm lang, 15 cm breit einschliessen und 20 cm von einander entfernt sind. Die Länge des Schweifes beträgt das vierfache der Drachenlänge, mithin 8 m. Der Drache wird mit leichtem aber sehr widerstandsfähigem Papier überzogen, das an den Ecken, Kanten und den Knotenpunkten M und N doppelt liegt. Eine feste Verschnürung verbindet auf der Rückseite die Punkte C und D des Bogens; sie lässt sich je nach der Stärke des Windes mehr oder weniger spannen, um dem Drachen nöthigenfalls eine konvexe Form geben zu können, die ihm grössere Stabilität verleiht.

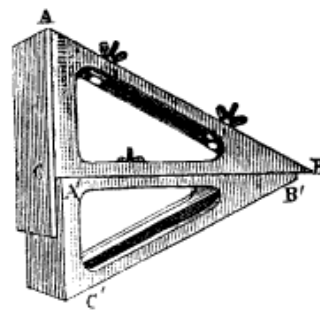


Fig. 303.
Träger der Drachencamera.

Die am Drachen zu befestigende Camera soll grosse Leichtigkeit und Festigkeit besitzen, muss kastenförmig, ohne Auszug und mit fixer Brennweite hergestellt sein. Dicke der Camerawände 4 mm mit Ausnahme jener der Decke (1 cm), mit welcher sie angeschraubt wird. Die Cassette besteht nur aus einem dünnen Brettchen von 2 mm Dicke, auf welchem Bromsilber-Gelatineblättchen oder Celluloidhäutchen mit Hilfe von gummirten Papierstreifen befestigt werden und das man dann aussen mit schwarzen Papierstreifen allseits lichtdichtverklebt. Das Objectiv wird vorher auf Unendlich eingestellt.

Die Belichtung in der Camera soll erst erfolgen, bis der Drache eine beträchtliche Höhe erreicht hat, jedenfalls nicht unter 80—100 m, damit alle Gegenstände noch genügend scharf erscheinen. Die Camera wird nicht unmittelbar am Drachen, sondern mittelst einer Stativschraube an einem eigenartigen Träger befestigt, der seinerseits wieder mit der trapezförmigen Schachtel fest verbunden

ist. Auch die Verbindung der Camera mit dem Träger ist eine steife, weil eine Cardan'sche Aufhängung zu fortwährenden Erschütterungen Anlass geben würde.

Der Träger besteht aus dem hölzernen Dreikant ABC , siehe Figur 303, welches mit der Mittelrippe (Trapez) des Drachens durch 2 Flügelschrauben verbunden ist. Da der Drachen in der Luft mit dem Horizont erfahrungsgemäss einen Winkel von ungefähr 33° einschliesst, so ist auch der Winkel ABC des Trägers gleich 33° gemacht und die untere Fläche BC wird demgemäss horizontal, und die Ebene A vertikal stehen. Will man nun eine planartige Ansicht des Terrains aufnehmen, so muss die Objectivaxe vertikal gerichtet

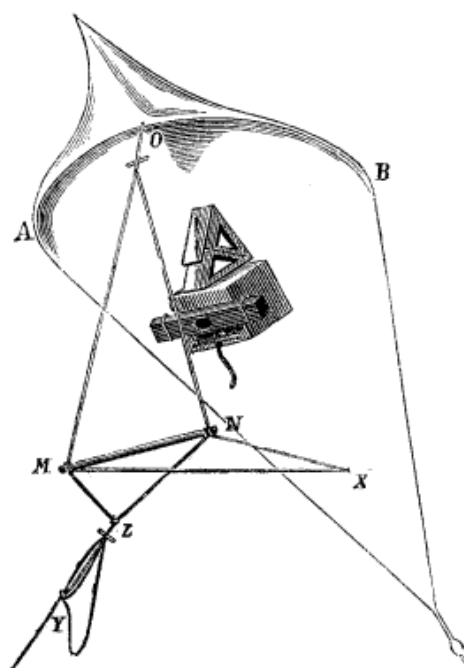


Fig. 304. Drachen zur Aufnahme montirt.

werden. Dies erreicht man, indem man die Decke der Camera an der Fläche AC , Objectiv nach abwärts, befestigt. Will man eine perspektivische Ansicht also aus schräger Lage der Camera haben, so muss unter dem ersten Träger ABC noch ein zweiter $A'B'C'$ von ähnlicher Form angebracht werden, dessen Winkel aber nur etwa 26° ausmacht. Auf der Fläche $B'C'$ wird nun die Decke der Camera, mit dem Objectiv nach links gerichtet, angeschraubt. Der untere Träger kann zu dem oberen in verschiedene Winkelstellung gebracht werden, so dass der Operateur je nach der Gegend, welche er aufnehmen will,

der Camera eine entsprechende Richtung zu geben vermag.

Aus der Figur 304 ist der fertig montirte Drachen und die Anordnung aller Theile ersichtlich. Zwei Schnüre, die oben durch einen Knebel verbunden sind, werden in o befestigt. Ihre Länge reicht bis X , wo sie ebenfalls zusammenlaufen und angebunden sind. Die Entfernungen OM und ON entsprechen den Längen OA und OB . In M und N ist ein dünner aber steifer Bambusrohrstab von der Länge OA befestigt, von welchem eine in Z geknüpfte Schnurleine herabhängt, die eine Olive und Schlinge zum Anbringen der Drachenseile trägt. ZY ist eine kurze Leine aus zusammengedrehten starken Gummischnüren, welche die Erschütterungen des Drachens theilweise paralysirt.

Der Momentverschluss soll wegen der schwankenden Bewegung des Drachens $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{150}$ Sekunde Expositionszeiten gestatten. Hier ist ein gewöhnlicher Schieberverschluss mit starken Gummischnüren in Anwendung gebracht, siehe Figur 305. Er besteht aus einem Brettchen $ABCD$ von 2 mm Dicke und einer Länge gleich dem siebenfachen Objektdurchmesser mit einer kreisrunden Oeffnung. An den Längsseiten laufen Leisten (1 cm breit, 1,5 mm dick) mit Falzen, auf denen ein viereckiges Brettchen $EFGH$ mit einer kreisrunden Oeffnung liegt. Diese beiden Brettchen bilden eine Art Koullisse, in welchem sich ein dünner Schieber $IJKL$ mit dem viereckigen Ausschnitt $FGMN$ leicht bewegen lässt und durch die Gummischnüre IEH gespannt werden kann. Der um einen Stift bewegliche Hebel LP schnappt bei L in eine Kerbe und hält den Verschluss gespannt, wobei der in S und P befestigte und gespannte Faden genannten Hebel nach aufwärts drückt. Andererseits

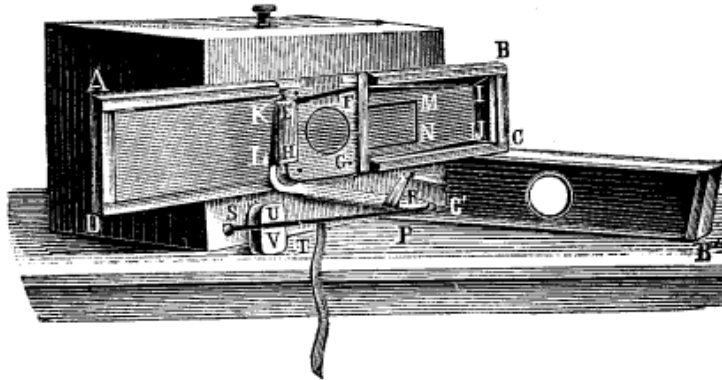


Fig. 305. Momentverschluss der Drachencamera.

ist bei R am Ende des Hebels ein Gummiband befestigt, welches bestrebt ist, den Hebel nach abwärts zu drücken und den Verschluss zur Auslösung zu bringen, welches jedoch den Widerstand des gespannten Fadens PS nicht überwinden kann. Zum Zwecke der Auslösung des Verschlusses verbindet man nun den Faden mit einer Feuerschwammlunte T . Wird deren unteres Ende angezündet, so steigt das Feuer langsam (etwa 5 cm in einer Minute) in die Höhe, erreicht endlich den Faden und brennt ihn durch, wonach das Gummiband R zur Wirkung gelangt und den Verschluss auslöst. Um letzteren vollkommen lichtdicht zu machen, kann man ihn noch mit der Platte $A'B'C'$, die ebenfalls eine kreisförmige Durchbrechung besitzt, bedecken.

Man könnte den Verschluss wohl auch elektrisch auslösen, allein diese Vorrichtung würde einerseits den Drachen, andererseits die Leine wegen der beiden isolirten Leitungsdrähte stark belasten

und den Apparat zu komplicirt gestalten. Das Auslösen des Verschlusses mit einer Lunte ist viel einfacher und sicherer und man kann auch der Lunte eine solche Länge geben, dass man mit ziemlicher Genauigkeit den Zeitpunkt bestimmen kann, wenn der Verschluss zur Auslösung gelangen soll.

Bezüglich der Objektive gilt das früher beim Ballon gesagte. Aplanatische Konstruktionen mit gewöhnlichem Bildwinkel, bei sehr greller Beleuchtung Weitwinkelobjektive sowie Dallmeyer's dreifache raschwirkende Linsen werden dem genannten Zwecke am besten entsprechen.

Bezüglich der Leine wollen wir noch erwähnen, dass dieselbe aus bestem und feinstgedrehtem Hanf hergestellt sein soll. Stahldraht empfiehlt sich nicht. Zur Bequemlichkeit und besseren Manipulation wird die Leine auf einen Holzcylinder von 5 cm Länge und 8 cm Durchmesser gewickelt, welcher zu beiden Seiten Zapfen trägt die in Löchern zweier Scheiben von 20 cm Durchmesser und 15 mm Dicke stecken. Die beiden Holzscheiben sind durch einen Griff verbunden, den man bequem in der Hand halten kann und die ein leichtes und rasches Abwickeln der Leine ermöglichen. An einem der Zapfen der Rolle, ausserhalb der Scheibe befindet sich eine Kurbel, welche das Aufrollen der Leine nach vollführter Aufnahme erleichtert.

Die Verwendung von Bromsilber-Trockenplatten ist keinesfalls anzurathen, denn sie würden von ihrer Luftreise wohl zumeist in Splittern zurückkehren. Bromsilber-Gelatinefolien oder Celluloidblätter hingegen werden diesem neuen Luftsport treffliche Dienste leisten.

5. Aufnahmen des Blitzes.

Ueber die Aufnahme von natürlichen Blitzen ist wenig zu sagen, da sie keine besonderen Einrichtungen erfordert. Ein lichtstarkes, aplanatisches Objektiv wird rechtzeitig auf eine sehr grosse Entfernung nämlich auf Unendlich eingestellt und dann Abends in einer möglichst verfinsterten Nacht mit dem Apparat gegen jenen Theil des Himmels gerichtet, wo ein Gewitter voraussichtlich sich entladen dürfte. Das Objektiv soll nicht abgeblendet werden und bleibt geöffnet der freigelegten Platte gegenüber so lange stehen, bis sich im Bildkreise ein oder mehrere Blitze entladen haben, alsdann folgt das Entwickeln der Platte. Die Aufnahme darf nicht durch Fensterscheiben hindurch erfolgen, weil diese wegen ihrer Unebenheit eine Lichtbrechung und Verzeichnung des Blitzstrahles verursachen.

6. Mikrophotographische Moment-Aufnahmen.

Es ist in neuerer Zeit gelungen, mikrophotographische Momentbilder herzustellen. Wir müssen das Wesen der Aufnahmen mittelst des Mikrokopes im allgemeinen als bekannt voraussetzen, weshalb

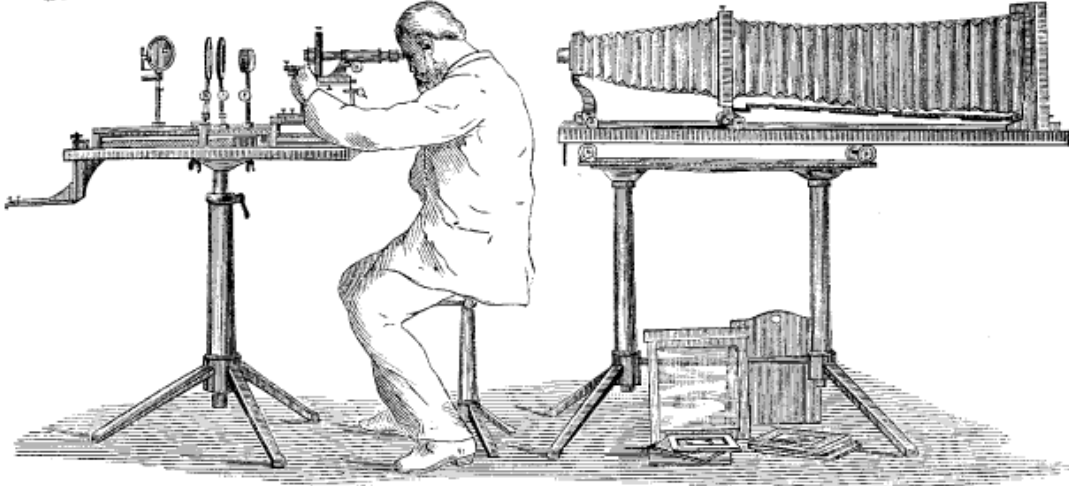


Fig. 306. Mikrophotographischer Apparat von Zeiss.

wir für die weniger Eingeweihten nur der Orientirung wegen in den Figuren 306 und 307 auf die Einrichtung des als vorzüglich

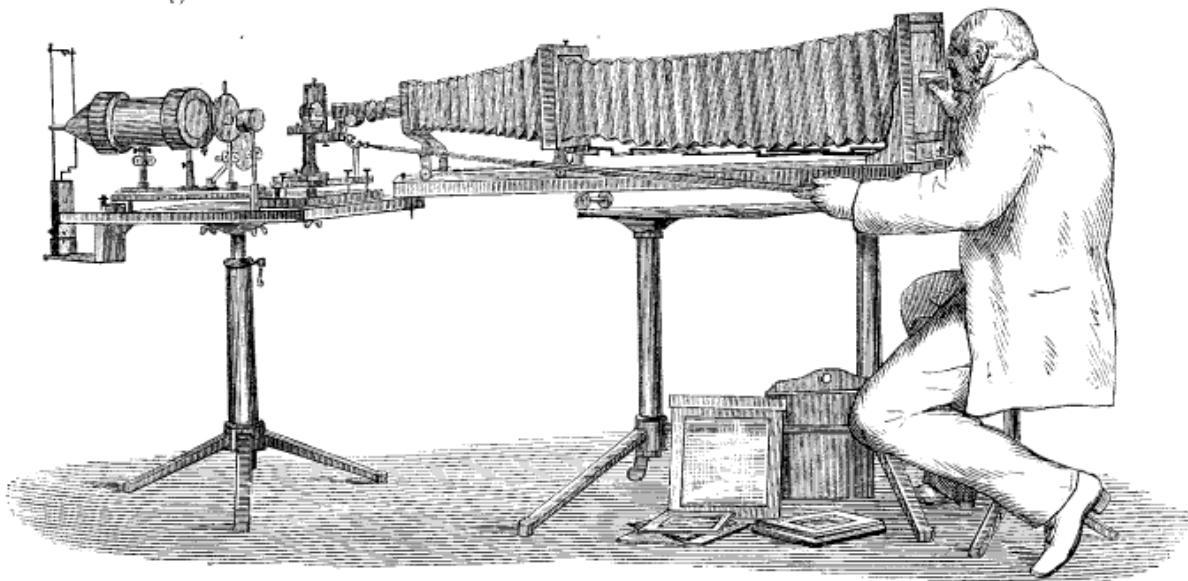


Fig. 307. Mikrophotographischer Apparat von Zeiss.

anerkannten mikrophotographischen Apparates von Zeiss in Jena hinweisen, bezüglich der Details jedoch das Studium des Specialkataloges von Dr. Roderich Zeiss und anderer Spezialbücher empfehlen. Bei erwähntem Apparate wird zur Vermeidung jedweder

Erschütterung des Mikroskop mit den Beleuchtungs-Apparaten und die photographische Camera auf getrennten Tischen placirt.

G. Marktanner-Turneretscher in Wien hat einen Apparat zur Herstellung von Moment-Mikrophographien konstruirt, dessen Beschreibung*) wir zum besseren Verständniss unverkürzt folgen lassen:

„Dort, wo es sich um die Aufnahme einzelner sich bewogender Objekte handelt — zum Unterschiede von solchen Präparaten, wo sich gleichzeitig eine grosse Menge zur Aufnahme tauglicher Objekte im Gesichtsfeld befindet, z. B. frische Blutkörperchen etc. — genügt es nicht, durch rasche Exposition mittelst eines Momentver-

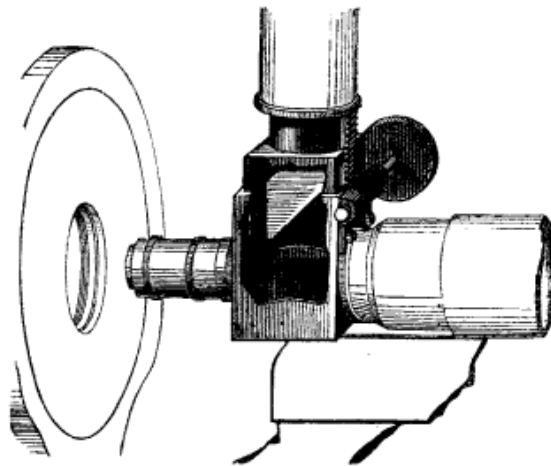


Fig. 308.

Beobachtungs-Vorrichtung von Nachet für mikrophograph. Momentaufnahmen.

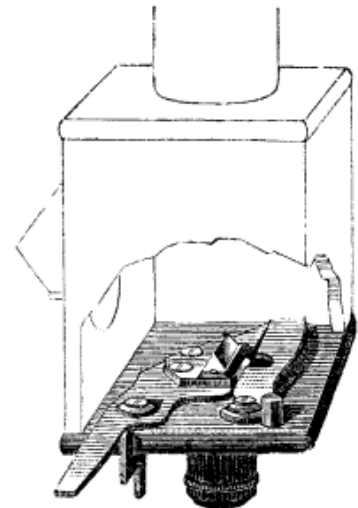


Fig. 309.

schlusses ein scharfes Bild erzeugen zu wollen, sondern man muss vor Allem im Stande sein, bei schon vollständig zur Exposition bereitem Apparate denjenigen Zeitpunkt abzuwarten, wo das sich bewogende Objekt im Gesichtsfelde erscheint. Zu diesem Behufe ist es nöthig, dass zur Zeit des Beobachtens das Objekt nur sehr mässig erleuchtet ist, so dass es weder von Hitze noch von Helligkeit zu leiden hat; weiters ist es nöthig, dass das Beobachten an einem zweiten Tubus geschehen kann, während der Haupttubus in bekannter Weise mit der Camera verbunden ist. Letzterer Bedingung wurde schon von Nachet bei den der Momentphotographie dienen sollenenden Apparaten Genüge geleistet, wie dies aus den Figuren 308 und 309 ersichtlich ist, wo durch ein total reflektirendes Prisma, welches

*) Photogr. Corresp. 1888 pag. 467.

sich (Fig. 308) auf und abwärts bewegen lässt, die Lichtstrahlen für das Auge des Beobachters seitlich abgelenkt werden können. Speziell für Momentaufnahmen wurde von Nabet das Prisma (Fig. 309) mit einem kleinen Momentverschluss verbunden, der im geeigneten Momente durch einen Druck des Fingers auf den vorspringenden Hebel geöffnet wird, wodurch jedoch leicht störende Vibrationen des Apparates entstehen können.

Um auch die erstgenannte, nicht minder wichtige Bedingung des Beobachtens zu erfüllen, hat Marktanner einen Apparat konstruiert, der allen Jenen von Vortheil sein dürfte, die sich in der, allerdings verhältnissmässig selten vorkommenden Nothwendigkeit befinden, Mikrophotographien lebender, respektive sich bewegendender Einzelorganismen zu machen. Die im Folgenden beschriebene Einrichtung kann bei jenen mikrophotographischen Apparaten angewendet werden, bei welchen Mikroskop und Camera nicht in fester Verbindung mit einander stehen. Eine solche feste Verbindung besteht bei manchen kleineren mikrophotographischen Apparaten, die zum Aufsetzen auf den Tubus bestimmt sind.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei Momentverschlüssen, nennen wir sie *A* und *B*, von denen der eine *A* die Aufgabe hat, das Sonnenlicht während des „Beobachtens“ derart zu dämpfen, dass das Objekt nur sehr mässig erleuchtet ist und während der Aufnahme, und dann nur für einen Moment, dem direkten Sonnenlichte den Zutritt zu gestatten. Der zweite Momentverschluss *B* ist im strengen Sinne des Wortes kein eigentlicher Momentverschluss, da er nur die Aufgabe hat, während des „Beobachtens“ mittelst eines auf einem Schieber angebrachten, total reflektirenden Prismas das vom Objekte kommende Licht in einen zweiten Tubus zu werfen, wo das Bild des Objektes ebenso wie bei Nabet's Apparat beobachtet werden kann. Im Momente der Exposition gleitet der Schieber sammt dem Prisma zur Seite und gestattet dadurch dem vom Objektiv kommenden Lichte den Eintritt in die Camera.

Der Verschluss *A*, Figur 310, ist ein etwas modifizirter gewöhnlicher Schieber-Momentverschluss, d. h. er ist ein auf passender Metall- oder Holzunterlage zwischen Führungen gleitender Schieber, der durch eine Spiralfeder *s* bewegt wird, welche mittelst der Schraubenmutter *m* verschieden stark spannbar ist. Der Schieber trägt auf einer Seite einen kreisförmigen oder quadratischen Ausschnitt *a*, über welchen, in passendem Falze einschiebbar, ein oder mehrere entsprechend gewählte Glasplatten *g* (Milch- oder Rauch-

glas) befestigt werden können; diese Platten dienen zur erwähnten Dämpfung des Lichtes. Nach diesem Ausschnitte folgt ein offener Spalt f von 1—2 cm Breite (eventuell von veränderlicher Breite); der übrige Theil n des Schiebers ist undurchbrochen. Der Träger des Schiebers, respektive seine Bahn, besitzt in der Mitte eine kreisförmige Oeffnung von etwa 4—5 cm Durchmesser, welche, wenn der Verschluss gespannt ist, unter dem Schieberausschnitt a zu liegen kommt; der Schieber selbst ist etwa $5\frac{1}{2}$ —6 cm breit und circa 15 cm lang. Die Auslösung des Schiebers geschieht pneumatisch, indem der Kolben des Cylinders c die Feder mit dem Sperrhaken r hebt. Dieser Schieber wird ziemlich nahe unter der Blendenöffnung des Mikroskopes postirt und zwar derart, dass der Mittelpunkt der Oeffnung des Schieberträgers beiläufig in der optischen Axe des Apparates liegt, siehe Figur 312.

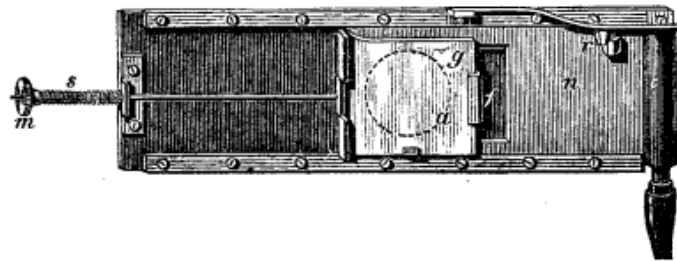


Fig. 310. Momentverschluss von Marktanner für Mikrophotographie.

Der Momentverschluss B , Figur 311, kann ein Schieberverschluss sein (auch ein rotirender Scheibenverschluss wäre sehr brauchbar); er besteht aus einem Metallkästchen, welches in seinem Innern ein auf einem Schieber mittelst Federkraft verschiebbares, total reflektirendes Prisma birgt. Das Prisma ist derart gestellt, dass es während des Beobachtens das vom Objektiv kommende Licht in den an der Oberseite des Kästchens befindlichen Tubus t wirft und hierbei die hinter ihm befindliche zur Camera führende Oeffnung verschliesst. In dieser Oeffnung sowie in jener auf der gegenüberliegenden Seite sind kurze Messingröhren eingelassen, welche zur leichteren lichtdichten Verbindung unseres Verschlusses mit dem Mikroskope einerseits und der Camera andererseits dienen. Die Verbindung mit dem Mikroskope braucht nicht vollständig lichtdicht zu sein; es genügt, den erwähnten Rohransatz über das Tubusende heranzuschieben und ein Stückchen schwarzes Tuch über beide Theile zu legen.

Die Bewegung des das Prisma tragenden Schiebers geschieht hier wie beim Momentverschlusse A ebenfalls durch eine verschieden stark spannbare Spiralfeder s ; die Auslösung ebenfalls pneumatisch

durch den Cylinder *c* mit Kolben und Sperrhaken *r*. Ist die Auslösung erfolgt, so schnellt der Schieber sammt dem Prisma zur Seite und der Lichtweg vom Tubus in die Camera ist offen.

Um das Objekt beim Beobachten mittelst des Okulars bei verschiedenem Balgauszug der Camera, der natürlich eine verschiedene Einstellung nöthig macht, scharf sehen zu können, habe ich die Linsen eines Okulars (Kollektiv- und Augenlinse) derart fassen lassen, dass ihr Abstand nicht wie beim gewöhnlichen Okular fix ist, sondern in bestimmten Grenzen variirt werden kann. (Manche Mikrometerokulare bestehen aus zwei in einander verschiebbaren Röhren und lassen sich dann gut zu gedachtem Zwecke verwenden.) Auf diese Weise erhalte ich durch entsprechende Stellung der beiden Linsen gegen einander (um so weiter von einander entfernt, je

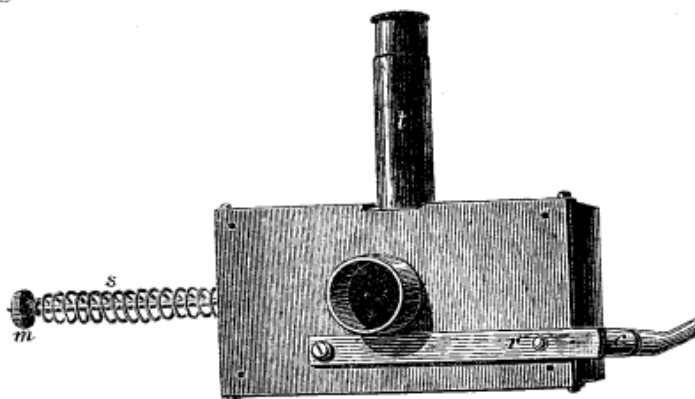


Fig. 311. Momentverschluss mit Beobachtungstubus für Mikrophotographie.

grösser der Balgauszug) natürlich nicht ganz ebene und auch mit etwas Farbensäumen umgebene, aber sonst genügend scharfe Bilder.

Es handelt sich nun in der Praxis darum, die beiden Momentverschlüsse gleichzeitig auszulösen; es geschieht dies mittelst eines Kautschukballens, von dem ein Schlauch abtritt, siehe Figur 312, der sich mit Hilfe eines Dreiwegstückes *d* oder noch besser eines Dreiweghahnes in zwei Schläuche gabelt, die dann zu den Auslösungsvorrichtungen beider Verschlüsse führen. Hier muss bemerkt werden, dass Vorsorge zu treffen ist, dass der Momentverschluss *B* entweder durch Erhöhung der Federspannung etwas rascher arbeitet oder etwas früher ausgelöst wird als der Verschluss *A*, damit die Lichtbahn schon geöffnet ist, wenn die momentane Belichtung des Objectes während des Vorüberschiessens des Spaltes *f* auf dem Momentverschlusse *A* erfolgt. Wenn ein Dreiweghahn anstatt des einfachen Dreiwegstückes eingeschaltet ist, kann dieses Verhältniss bei gleicher Federspannung der beiden Verschlüsse durch ent-

Die Verschlüsse müssen, um jede Erschütterung des Ganzen zu vermeiden, auf einem eigenen, auf separater Unterlage aufstehenden Tischchen oder Untersatze postirt werden, siehe Figur 312. Die Verbindung des Verschlusses *B* mit der Camera geschieht am besten mittelst eines Tuchkonus oder nach dem System von Zeiss.

Um bei dieser Einrichtung einzustellen, werden, falls es sich um etwas grössere, bewegliche Objekte (z. B. Dapheiden etc.) handelt, dieselben in Objektträgerzellen von genau entsprechender Höhe gebracht, welche ihnen zwischen Objektträger und Deckglas gerade noch genug Raum zur Bewegung geben, aber auch nicht mehr. Als Lichtquelle verwendet man zum Einstellen mit Kupferoxyd-Ammoniak oder Fehling'scher Lösung monochromatisch gemachtes Sonnenlicht, das man mittelst Planspiegels auf die Objekte wirft; es ist dieses Licht hell genug zum Einstellen, ohne die Objekte zu belästigen; man zieht hiezu den Schieber des Momentverschlusses *A* auf, entfernt die Milchgläser aus dem Falze, so dass das Licht direkt zum Objekte gelangt.

Bewegen sich die Objekte zu rasch, so dass das Einstellen nicht gelingen will, so stellt man auf eine in der Glaszelle befindliche Luftblase derart ein, dass der äusserste Rand scharf ist, dadurch hat man auf die Mitte des Hohlraumes zwischen Deckglas und Objektträger eingestellt.

Zur Exposition ist nun diese zum Einstellen genügende Lichtquelle nicht ausreichend; man muss hierzu noch eine Sammellinse von genügend grosser Oeffnung (10 cm) einschalten und das Objekt beiläufig in den Brennpunkt der Linse bringen, oder wenn, wie dies meist der Fall ist, das Gesichtsfeld des Objectivs grösser ist als die derart erleuchtete Fläche, das Objectiv im konvergenten Theile des Lichtbüschels einschalten. Ich habe auf diese Weise keine Interferenzerscheinungen erhalten. Ist die zu erleuchtende Objektfläche kleiner (bei Anwendung stärkerer Systeme), so kann mit Vortheil neben der Sammellinse, die in diesem Falle aber keine zu kurze Brennweite haben sollte (wenigstens 30 cm), noch ein Kondensor eingeschaltet werden. Selbstverständlich werden, ehe man an die Aufnahme schreitet, wieder die Milch- oder Rauchgläser in den Falz des Schiebers *A* eingeschaltet (es genügt ein Milchglas von circa 2 mm Stärke).

In Figur 312 ist *K* der Vordertheil der Camera, *B* der Momentverschluss mit Beobachtungstubus; diesem folgt der Tubus mit dem Objectiv, diesem die Objectivebene und der Objectivtisch; letzterem folgt die Blende oder eventuell der Kondensor, dann der

eigentliche Momentverschluss A , die Cuvette C (mit Kupferoxyd-Ammoniak), die Blenden Bl , die Sammellinse L und der Planspiegel P . T_1 und T_3 sind die Tische, auf denen das die Camera und die optische Bank tragende Brett aufliegt; T_2 ist der Tisch, auf welchem der die Momentverschlüsse A und B tragende kleine Tisch G aufgestellt ist; k die Stellschraube zur Regulirung der Spannung der der Einstellungs-Uebertragung dienenden Transmissionsschnur, welche durch eine zweite Mikrometerschraube und Hebelübersetzung auf den einseitig heb- und senkbaren Objektisch wirkt und eine äusserst feine Einstellung gestattet. d ist das Dreiwegestück.

Zum Einstellen wird, wie erwähnt, die Sammellinse entfernt und die richtige Einfallsrichtung des vom Planspiegel reflektirten Sonnenlichtes mit Hilfe der beiden centrirten Blenden Bl kontrolirt, in welche zu diesem Behufe Blendungen von gleicher Oeffnung eingeschoben werden. Die richtige Stellung des Planspiegels ist, natürlich nur für sehr kurze Zeit (der Spiegel muss selbstverständlich in kurzen Intervallen dem scheinbaren Lauf der Sonne nachgedreht werden), dann erreicht, wenn das durch die erste Blende begrenzte Lichtbündel genau durch die Oeffnung der zweiten Blende hindurchtritt und also nirgends den Rand der zweiten Blendungsoeffnung erhellt. In Figur 312 ist jener Moment dargestellt, wo die Einstellung beendet und die Sammellinse schon eingeschaltet ist, aber die dem Planspiegel zugekehrte Blende noch nicht durch eine solche mit grösserer Oeffnung ersetzt wurde.

Man wählt diese letztere Blendenöffnung in solcher Grösse, dass nur die Randzone des durch die Sammellinse entworfenen Lichtkegels abgeblendet wird und dass gleichzeitig der auf diese Weise scharf begrenzte Lichtkegel, so wie oben angegeben, knapp durch die zweite Blende hindurchgeht; letztere soll hierbei von ersterer mindestens in Distanz von 15 cm aufgestellt sein. Dieses Verhältniss ist, z. B. eine Sammellinse von 10 cm Oeffnung und 33 cm Brennweite vorausgesetzt, bei folgender Aufstellung erreicht: Blende (zunächst der Sammellinse) mit 70 mm Oeffnung ist 62 mm von der Linse entfernt; die zweite Blende mit 28 mm Oeffnung ist von der Linse 22 mm entfernt: Abstand der Blenden unter einander somit 160 mm: es bleibt demnach zwischen der zweiten Blende und dem Brennpunkte der Linse resp. der Objektebene ein Raum von 108 mm, der zur Aufnahme der Cuvette und des Momentverschlusses A genügend ist.

Das Nachdrehen des Spiegels muss natürlich sorgsam gehandhabt werden und überzeuge man sich insbesondere kurz vor der

beabsichtigten Exposition vom richtigen Stande desselben, indem man nachsieht, ob der Rand der zweiten Blende nicht vom Lichtkegel getroffen wird. Alle übrigen Vorbereitungen, wie insbesondere das Centriren der einzelnen Theile des Beleuchtungs-Apparates geschehen in der bei Anfertigung gewöhnlicher Mikrophotographien üblichen Weise.

Die Expositionszeit betreffend, lässt sich wohl nichts Allgemeines sagen; für kleine Krebse (Daphniden) genügt, bei einer Vergrößerung von circa 100, eine solche circa $\frac{1}{20}$ Sekunde. Natürlich muss bei entsprechend stärkerer Vergrößerung, bei der selbstverständlich auch der von den Objekten in einer Zeiteinheit zurückgelegte Weg im selben Verhältnisse vergrößert wird, die Expositionszeit kürzer sein. Dass neben Anwendung einer entsprechend grossen Sammellinse sehr minimale Expositionszeiten genügend sein werden, dürfte ausser Zweifel stehen. Bei der obigen Zusammenstellung, bei Verwendung einer Linse von nur 10 cm Oeffnung sind bei der angegebenen Expositionszeit die Bilder vollständig ausexponirt.“

XIII. Moment-Handcameras, Detektiv - Apparate.

Wir haben zu Beginn dieses Abschnittes auf einige photographische Cameras hingewiesen, welche zum Arbeiten im Freien im Allgemeinen und für Momentaufnahmen im besonderen dort gute Dienste leisten werden, wo es sich um sorgfältig vorbereitete Aufnahmen handelt. Es ist einleuchtend, dass diese Apparate trotz ihrer relativ grossen Bequemlichkeit noch immer einen gewissen Grad von Schwerfälligkeit besitzen und dass ihre Verwendung gegenüber den Aufgaben, welche sich die Momentphotographie gesteckt hat, eine begrenzte ist. Man will eben ohne lange Vorbereitung, ohne Belästigung durch einen voluminösen Apparat und ohne Aufsehen zu erregen Situationen momentan photographiren, die ein Interesse erregen, plötzlich auftauchen und daher sofort erfasst werden müssen, wenn sie nicht bald wieder verschwinden sollen.

So sind die photographischen Handcameras, die sogenannten Detektiv - Apparate entstanden. Dieselben bilden sehr kleine compendiöse Cameras, in der Regel ohne Auszug und mit fixer Brennweite. Diese Einrichtung ist darum möglich, weil man kleine Objektive mit sehr kurzer Brennweite wählt und weil wir gesehen haben, dass ein sehr kleines Objektiv auf einen Gegenstand in der Entfernung der 100fachen Brennweite scharf eingestellt, alles darüber hinaus befindliche ebenfalls scharf zeichnet. Nun besitzen alle

solche kleinen Objektive eine grosse Brennpunktweite d. h. die Distanz der Visirscheibe vom Objektiv wird auch bei Entfernungen unter der 100fachen Brennweite nur eine kaum merkliche Veränderung erfahren müssen, um absolute Schärfe des Bildes zu erzielen. Konstruiert man daher eine Detektiv-Camera beispielsweise derart, dass die Visirscheibendistanz ein für allemal auf eine mittlere, beispielsweise auf die 50fache Brennweitenentfernung oder auf noch kürzere Strecken scharfe Bilder erzeugt, so wird man Vordergrund und Mittelgrund beinahe in vollkommener und den Hintergrund in noch genügender Schärfe erhalten, durch mässige Abblendung aber Vordergrund und Hintergrund mit gleichmässiger Schärfe erzielen. Kleine Weitwinkelobjektive eignen sich am vorteilhaftesten für Detektiv-Apparate mit fixer Visirscheibe; auch einfache Landschaftslinsen geben eine sehr gleichmässige und ziemlich grosse Tiefe der Schärfe. Bei winzig kleinen Objektiven, die natürlich auch nur sehr kleine Bildformate decken, ist, allerdings auf Kosten der Lichtstärke, die Tiefe des Brennpunktes meist eine ausserordentliche; dagegen sind die kleinen lichtstarken Doppelobjektive für Cameras mit fixer Brennweite weniger geeignet, da sie wohl Bilder mit richtigerer Perspektive liefern aber ohne starke Abblendung jedesmalige Einstellung erfordern.

Man versteht die Detektiv-Apparate, da sie zumeist ohne Stativ gebraucht werden, durchaus mit Momentverschlüssen, weil es nur auf diese Weise möglich ist, aus freier Hand genügend scharfe Bilder zu erhalten. Bei der Bequemlichkeit, welche die Handapparate bieten, nimmt man eine Unschärfe der Bilder von $\frac{1}{10}$ mm bis $\frac{3}{10}$ mm gern in den Kauf, ebenso die oft übertriebene Perspektive, welche die kleinen Doppelobjektive, besonders die Weitwinkel, besitzen.

Die Detektiv-Cameras sind alle derart konstruiert, dass man sie bequem in der Hand oder Tasche tragen und unmittelbar nach Anvisiren des Gegenstandes zur Exposition bringen kann. Eine Beschränkung erleiden sie dadurch, dass man sie nur zu Momentaufnahmen grell beleuchteter Objekte verwenden kann. Um sie auch für gewöhnliche Aufnahmen gebrauchsfähig zu machen, sind die grösseren vollkommeneren Apparate derart eingerichtet, dass sie an einem leichten Stativ befestigt werden können. Die Formate der Platten richten sich nach der Grösse und Vollkommenheit des Objectives und nach dem Zweck, den man mit der Aufnahme verbinden oder erreichen will.

Der Gebrauch der Detektivapparate hat sich bereits zu einer Art von photographischem Sport herausgebildet und es nimmt daher

kein Wunder, dass die Industrie gerade auf diesem Gebiete so mannigfache Produkte zu Tage gefördert hat, die den angestrebten Zweck mehr oder weniger erreichen lassen. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Leistungsfähigkeit dieser Handapparate mit dem Kaufpreise im geraden Verhältniss steht, dass aber im selben Masse auch die Grösse der Camera und damit die Unbequemlichkeit wächst.

In Folgendem wollen wir die gebräuchlichsten der uns bekannten Handapparate einer erläuternden Darstellung unterziehen und zur Beurtheilung ihrer Leistungsfähigkeit, ein oder mehrere der damit erzielten Bilder, vom Negativ direkt als Buchdruckelichés hergestellt, hinzufügen, nämlich dort wo es uns möglich war, solche zu erreichen. Wir werden uns im Allgemeinen an die von den Konstrukteuren selbst gegebene Beschreibung halten.

1. Detektiv-Camera von Goldmann.

Die möglich gewordene Erzeugung von hochempfindlichen Bromsilber-Gelatineplatten (22 — 25° Warnerke's Sensitometer) einerseits, sowie die Fortschritte auf dem Gebiete der optischen Technik in Bezug auf Herstellung lichtstarker Objektive andererseits haben es ermöglicht, die Expositionszeit auf ein Minimum zu verkürzen und uns dadurch in den Stand gesetzt, nicht nur mehr feststehende, sondern auch ziemlich stark bewegte Objekte auf der Platte ohne merkliche Unschärfe zu fixiren. Eine solche Momentaufnahme kann zwar mittelst einer jeden gewöhnlichen Stativcamera bewerkstelligt werden, deren Objektivöffnung mit einem Momentverschluss versehen ist, welcher das Oeffnen und Schliessen desselben innerhalb eines kleinen Bruchtheiles einer Sekunde gestattet. Allein unter diesen Umständen würde die Momentphotographie in den wenigsten Fällen ihren eigentlichen Zweck, Scenerien und Bewegungen von Menschen und Thieren in ihrer vollen Natürlichkeit wiederzugeben, erreichen, was hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass die Aufstellung des Apparates, wenn derselbe nicht verborgen werden kann, immer leicht die Aufmerksamkeit des Aufzunehmenden auf sich lenken wird, folglich den eigentlichen zur Aufnahme beabsichtigten Moment verloren gehen lässt. Ein weiterer Uebelstand ist ferner der durch die Einstellung des Apparates auf das photographirende Objekt bedingte Zeitverlust, welcher meistentheils für das Gelingen ein massgebender Faktor ist.

Ein Hand-Apparat, welcher diesen Uebelständen abhilft, besteht aus einer Camera ohne Auszug mit einem kleinen Rapid-Weitwinkel-Objektiv von Français. Sie wird für Plattengrössen

9:12 cm und 12:16 cm erzeugt. Bei ersterem Format ist die Camera 16 cm breit, 13 cm hoch und 10 cm dick. Das Objectiv zeichnet schon alle Gegenstände scharf, welche sich $1\frac{1}{2}$ m und darüber hinaus vor der Camera befinden bis zu grosser Tiefe. Um die Schärfe bis auf unendlich auszudehnen, wird es mittelst einer Rotationsblende abgeblendet. Die Vorderwand der Camera ist innen hohl, um einen mit vortheilhaftem Ausschnitt versehenen Scheibenmomentverschluss aufzunehmen, welcher durch eine Flügelschraube von aussen gespannt und durch Drehung eines Zeigers in seiner Schnelligkeit von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{50}$ Sekunde regulirt werden kann. Der Apparat ist in Figur 313 dargestellt. Zur Kontrolirung der in die Bildfläche fallenden Objekte bedient man sich der an der Camera

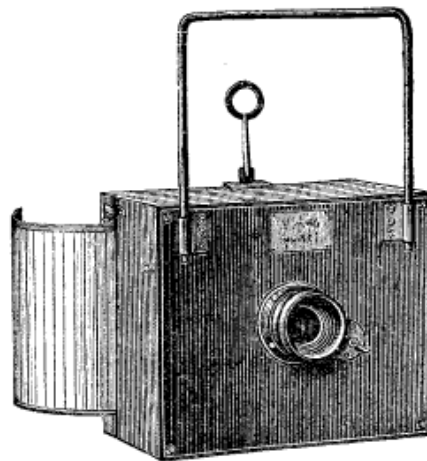


Fig. 313.
Detektiv-Camera von Goldmann.

angebrachten Visirvorrichtung (Ikonometer), welche aus 2 Rähmchen besteht und sehr verlässlich ist.

Zur Vorbereitung der Aufnahme ist es nur nothwendig, das Objectiv je nach der gewünschten Tiefe abzublenzen (schon mit voller Oeffnung erhält man bis an den Rand scharfe Bilder mit ziemlich grosser Tiefe), den Momentverschluss zu spannen, die Visirrähmchen aufzustellen und den Cassettenschieber, welcher sich nach rückwärts umlegen lässt, zu öffnen. Das Object wird darauf anvisirt, die

Camera hierbei möglichst ruhig gehalten und im geeigneten Momente durch einen Druck auf einen seitlich angebrachten Knopf der Verschluss ausgelöst.

Die Camera wird mit mehreren Rollschieber-Doppelkassetten geliefert und auf Wunsch anstatt der Visirrähmchen mit einer kleinen Sucherlinse versehen, welche ein Bild im verkleinerten Massstabe auf einer matten Scheibe entwirft, daher zur Controle dient und den Apparat noch weniger auffallend erscheinen lässt.

2. Universal-Detektiv-Camera von Goldmann.

Im Principe ist dieser Apparat gleich dem früheren, jedoch als eine wesentliche Vervollkommnung desselben zu betrachten. In den Figuren 314 und 315 bringen wir eine genaue Darstellung des Apparates, welche der Konstrukteur wie folgt beschreibt.

Die Universal-Detektiv-Camera, welche in 3 Grössen und

zwar für Platten 9:12 cm, 12:16 $\frac{1}{2}$ cm und 13:18 cm angefertigt wird, eignet sich vermöge ihrer Konstruktion sowohl als Handapparat für Momentaufnahmen, wie auch bei Anwendung des dem Apparate beigegebenen Statives zu Aufnahmen von Portraits, Gruppen, Landschaften, Interieurs, ja selbst zu Reproduktionen bis $\frac{4}{5}$ der natürlichen Grösse.

Die Camera wird mit einem Gruppen-Antiplanet oder auf Wunsch mit einem Dallmeyer-Rapid-Rectilinear und einem Weitwinkelobjektiv von Français versehen.

Das Rapid-Rectilinear sowie der Gruppen-Antiplanet arbeiten mit einem Bildwinkel von 55° und das Weitwinkelobjektiv mit einem solchen von nahezu 100°. Letzteres eignet sich besonders

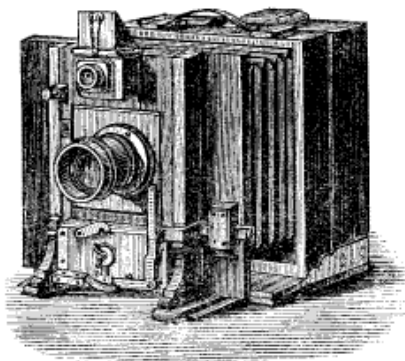


Fig. 314.

Universal-Detektiv-Camera von Goldmann.

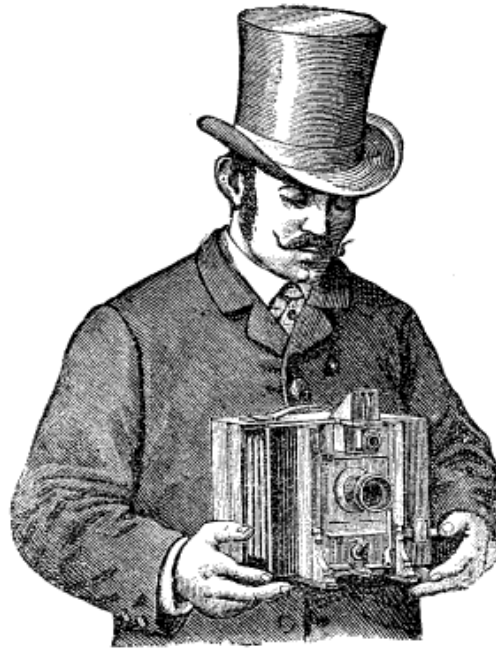


Fig. 315.

für Aufnahmen von Interieurs, Architekturen, Reproduktionen und solchen Objekten, welche in beschränktem Raume aufgenommen werden müssen; unter sehr günstigen Lichtverhältnissen und bei langsam bewegten Objekten auch für Momentaufnahmen, während die erstgenannten sehr lichtstarken Objektive ganz besonders zu Aufnahmen von Portraits, Gruppen, raschen Momentaufnahmen sowie für solche Objekte, welche weiter vom Apparate entfernt sind, sich eignen.

Die Camera selbst ist zur Erreichung verschiedener Brennweiten mit einem elastischen Auszuge versehen und besitzt über dem Objektiv eine optische Suchervorrichtung (siehe Fig. 314). Dieselbe ist mit dem Objektiv sowohl nach auf- als auch nach abwärts zu verschieben, um den Vordergrund oder den Horizont auf der Bildfläche beliebig abschneiden zu können.

Der im Innern des Apparates angebrachte Momentverschluss.

welcher durch einmalige Umdrehung einer Flügelschraube gespannt und durch seitlichen Druck (siehe Fig. 315) ausgelöst wird, erlaubt vermöge seiner Konstruktion eine kürzere Belichtung des helleren Hintergrundes oder Himmels gegenüber dem weniger beleuchteten Vordergrund. Durch Verstellen eines am Grundbrett befindlichen Zeigers kann der Verschluss von $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{2}$ Sekunde reguliert werden.

Bei Anwendung des Weitwinkel-Objektives bleibt der Camerauszug ganz geschlossen und wird nur der rückwärtige Cassetentheil durch Drehung der seitlich angebrachten Flügelmutter so weit nach rückwärts gestellt, bis der oben an der Camera befindliche Zeiger auf dem Pfeilstrich der Distanzskala steht. Ein weiteres Einstellen findet für dieses Instrument nicht statt.

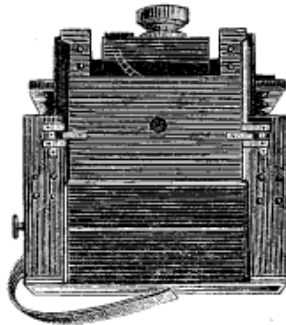


Fig. 316.

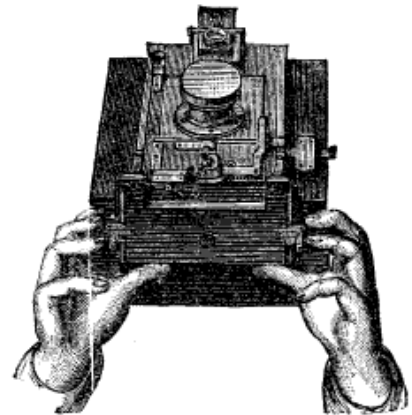


Fig. 317.

Universal-Detektiv-Camera von Goldmann.

Bei Anwendung des lichtstarken Rapid-Rectilinear sowie der Antiplanete wird die Camera vorerst auf die Brennweite des betreffenden Objectives gebracht, indem man das Vordertheil, soweit es die am Grundblatt des Apparates angebrachten Metallstücke erlauben, nach vorne schiebt und die kleinen Metallschieber vorlegt. Siehe Fig. 316. Es geschieht dies am besten, indem man die beiden Mittelfinger wie in Figur 317 an die äusseren Laufleisten vorne anlegt und mit den Daumen das mittlere Grundbrett ganz nach vorne drückt. Die Camera ist nun auf alle weiter als 10 m befindlichen Objecte scharf eingestellt. Sollte jedoch ein noch näher liegendes Object vollkommen scharf gewünscht werden, so schätzt man die Distanz vom Apparat bis dahin in Metern ab und stellt den Distanzzeiger auf die korrespondirende Ziffer. Man wird also bei auf 6 m geschätzten Objecten den Zeiger auf No. 6 stellen.

Ein geringer Schätzungsfehler wird durch Anwendung von Blenden mit Bezug auf die Schärfe ausgeglichen.

Für Daueraufnahmen wird der Momentverschluss durch theilweises Drehen der Flügelschraube und Arretirung ausser Funktion gesetzt. Das Einstellen des auf einem Stativ befestigten oder anderweitig aufgestellten Apparates erfolgt dann mittelst der Visirscheibe ohne Anwendung der Distanzskala.

Die Objektive lassen sich in der Vorderwand in allen Lagen hoch und seitlich verschieben. Die Aufnahmen können im Hoch- oder Querformat erfolgen.

Die Universal-Detektiv-Camera ist ziemlich voluminös, kann aber nach unserer Ansicht zu den gediegensten und zuverlässigsten Handapparaten gerechnet werden.

3. Detektiv-Camera von Steinheil.

Das Aeussere des älteren Modelles dieses Apparates, siehe Figur 318 in der Vorderansicht und Figur 319 von rückwärts dargestellt, gleicht einem Holzkästchen. Das Objektiv sowie alle

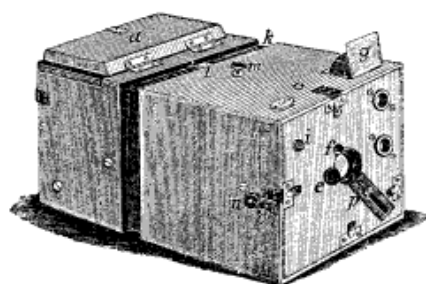


Fig. 318.

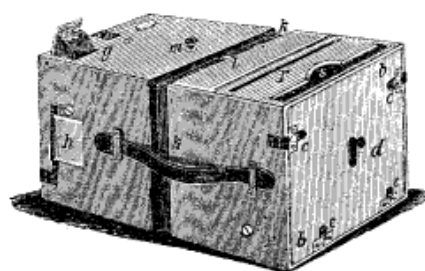


Fig. 319.

Ältere Detektiv-Camera von Steinheil.

optischen und mechanischen Theile sind im Innern untergebracht; die Dimensionen sind $23:10\frac{1}{2}:12\frac{1}{2}$ cm für ein Plattenformat von $9:12$ cm und das Gewicht incl. Platten beträgt nicht ganz $2\frac{1}{2}$ Kilogramm. Es ist Sorge getragen, dass auf alle Entfernungen von unendlich bis auf $1\frac{1}{3}$ Meter photographirt werden kann, ebenso, dass die Platten sowohl in ihrer Höhenlage als Querlage zur Verwendung kommen können. Im Rücktheile der Camera befindet sich ein Magazin für 12 Platten; ein einfacher Mechanismus gestattet die exponirte Platte zu wechseln, so dass, ohne die Camera zu öffnen, 12 Aufnahmen gemacht werden können; durch Beigabe von drei Blendungen verschiedener Oeffnungen ist auch Lichtstärke, sowie Schärfe und Tiefe der zu erzielenden Bilder regulirbar, ferner ist ein Momentverschluss angebracht, der nach Belieben raschere oder langsamere Expositionen ermöglicht. Für länger andauernde Aufnahmen kann dieser Momentverschluss ausgeschaltet werden. Das

zur Verwendung kommende Objektiv ist der Gruppen-Antiplanet No. 2 (25 mm Durchmesser).

Die Handhabung des Apparates ist folgende:

Nach Abnahme des durch ein Gummiband gehaltenen (zum Schutze des Ledersackes beigegebenen) Deckels *a* und Wegnahme der Hinterwand *b* lassen sich aus dem nun geöffneten Magazin die 12 zur Aufnahme der Platten bestimmten Blechrahmen herausnehmen.

Nachdem diese, im Dunkelraum mit Platten versehen, wieder an ihren Platz in die Camera gebracht sind, wird die Rückwand *b* wieder eingesetzt und mittelst der 4 Riegel *c* befestigt. Es ist hierbei darauf zu achten, dass die an der Rückwand befindlichen einander gegenüberliegenden Endstifte, die mittelst des Knopfes *d* nach auf- und abwärts verschiebbar sind, in die am äusseren Ende des Magazins sichtbaren gabelförmigen Stücke zu liegen kommen und dass der Knopf *d* ganz nach oben geschoben ist. Nun wird vor dem Verlassen des Dunkelraumes der Schieber *e* (am Objektiv) geschlossen. Bei *f* lässt sich die präparierte Platte vom Objektiv durch den Auszug *k* entfernen und wieder nähern. Wählt man den grössten Abstand, so ist auf ganz nahe eingestellt; ist die Camera ganz zusammengezogen, so sind alle 10 Meter oder weiter entfernten Gegenstände auf der Platte deutlich.

Während der Aufnahme ist die Camera horizontal zu halten; die beiden Suchervorrichtungen *g* und *h* projiciren das gleiche Bild, welches durch das Objektiv auf die Platte geworfen wird, verkleinert auf die matten Gläser bei *i* und *l* und dienen dadurch vor und während der Exposition zur genauen Orientirung, nicht aber zum deutlichen Einstellen des Bildes. Vor der Exposition wird der Momentverschluss gespannt durch Anziehen am Kopfe *m* und nun muss der Schieber *e* geöffnet werden. Im geeigneten Momente löst man den Momentverschluss durch Drücken auf die Stelle *n* aus und die erste Platte ist exponirt. Alsdann wird der Knopf *d* an der Rückwand nach abwärts und gleich wieder zurückgeschoben, wodurch die exponierte Platte durch den Schlitz *r* zum Vorschein kommt; diese wird mit der Hand völlig herausgezogen und in den Schlitz *s* eingeschoben (der lichtdichte Ledersack ist auf der Abbildung weggelassen). Nun ist die zweite Platte zur Exposition bereit und man beginnt von neuem mit Schliessen des Schiebers *e*. Mit der Schraube *p* kann die Schnelligkeit des Verschlusses regulirt werden. Die Elfenbeinplatte *t* dient zur Notirung der Anzahl von Expositionen.

Durch Verschiebung des Knopfes *p* kann nach Bedürfniss eine grosse, mittlere oder kleine Blendung angewendet werden. Die Vorderwand der Camera lässt sich herausnehmen.

Um mit ihr Daueraufnahmen machen zu können, wird dieselbe auf Wunsch auch mit Stativ versehen und statt der Plattenwechselvorrichtung können auch Doppelcassetten bezogen werden.

Die neue Steinheil'sche Detektiv-Camera mit Wechselvorrichtung (System Pasquarelli) wird in den Formaten 9:12 cm und 6:9 cm ausgeführt und kann 12 Platten aufnehmen. Statt der Platten lassen sich auch, durch Zuhilfenahme von Cartonrahmen (Trägern), Films oder Emulsionshäute verwenden. Die Camera, siehe Figur 320 trägt die beiden Sucher *g* und *h* und ist verwendbar für Objektivabstände von Unendlich bis ca. 1,25 m. In zusammengeschobenem Zustande sind alle über 10 m entfernten Objekte scharf eingestellt. Für näher befindliche Gegenstände ist die Camera bei *k* ausziehen und hierbei die Skala *l*

zu Hilfe zu nehmen. Der Knopf *m* dient zum Festschrauben der 2 Camera theile nach erfolgter Einstellung. Das Objektiv (Gruppen-Antiplanet No. 2) ist mit einem zum Schutz gegen Staub etc. dienenden Schieber *f* und mit 3 durch den Knopf *p* verschiebbaren Blenden ausgestattet. Die



Fig. 320 Neue Detektiv-Camera v. Steinheil.

Vorderwand der Camera lässt sich herausnehmen. Der Verschluss wird durch Drehen des Knopfes *e* gespannt und durch Druck auf *i* ausgelöst. Durch die Bremse bei *no* kann die Schnelligkeit des Verschlusses regulirt und die Camera auch für Zeitaufnahmen gestellt werden. Das Wechseln der Platten vollzieht sich durch einfache Drehung des Hebels *b*, welcher danach durch die Halteschraube *c* wieder fixirt wird. Eine Zählvorrichtung *q* oberhalb des Hebels zeigt die Zahl der gemachten Aufnahmen an. Nach der 12. Platte versagt das Wechseln, so dass man auf die Erschöpfung des Plattenvorrathes aufmerksam gemacht wird. Die Dimensionen der Camera für Platten 9:12 cm sind 22:13½:15½ cm; das Gewicht derselben beträgt incl. Platten 3 kg.

Die neuere Konstruktion weist gegenüber der älteren einige wesentliche Vorthelle auf. Wir wollen nicht unterlassen, auf diese äusserst solide und handsame Detektiv-Camera aufmerksam zu machen.

4. Der Moment-Apparat von Anschütz.

Das ältere Modell hat die Form eines viereckigen Kästchens und ist für die Plattengrösse 9 : 12 cm eingerichtet. Mit Hilfe einer be-

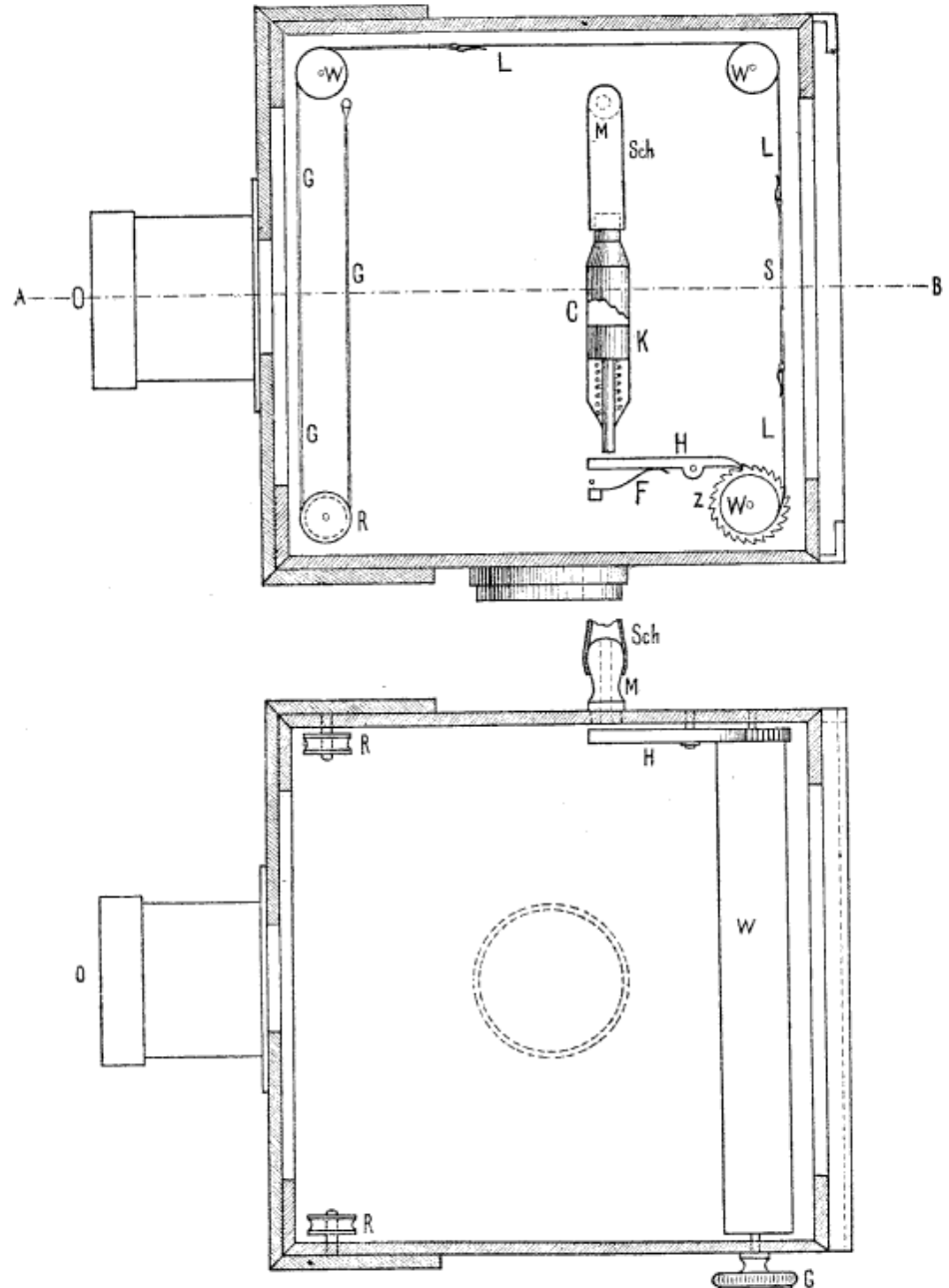


Fig. 321 und 322. Rouleaux-Verschluss von Anschütz.

sonderen Vorrichtung am Objektivbrettchen lassen sich verschiedene Konstruktionen von Doppelobjektiven und Brennweiten von 12—13 cm verwenden. Zu diesem Zwecke befindet sich am Objektivbrett ein Einstellring, der ein Schraubengewinde trägt, wodurch er 1 cm

herausgedreht werden kann. Eine Skala, deren Zahlen den verschiedenen Entfernungen des aufzunehmenden Gegenstandes entsprechen und die durch Versuche festzustellen sind, zeigt den Grad der Umdrehung an. Für Aufnahmen, wo es sich um besonders grosse Lichtstärke des Objectives handelt, wird für den Apparat Voigtländer's Portrait-Objektiv (Schnellarbeiter) No. 3^B empfohlen. Oeffnungsdurchmesser 53 mm, Brennweite 174 mm, Preis 120 Mark. Diese sind, nebenbei bemerkt, die lichtstärksten Objective, welche in der Gegenwart erzeugt werden.

Eine Eigenthümlichkeit besteht in der Konstruktion des Momentverschlusses. Dieser befindet sich nämlich nicht, wie bei fast allen anderen Apparaten, am Objective sondern unmittelbar vor der Platte resp. Cassette, wodurch eine sehr kurze und gleichmässige Belichtung nämlich bis $\frac{1}{1000}$ Sekunde erzielt werden kann. Der Verschluss besteht aus einem Vorhang, in dessen Mitte sich ein regulirbarer Spalt befindet, welcher sich dadurch verstellen lässt, dass die um denselben laufende Schnur angezogen oder nachgelassen wird. Hierzu bringt man den Spalt in die Mitte des rechteckigen Ausschnittes, zieht den unteren Theil der Jalousie an, indem man ihn dem oberen nähert und das auf der oberen Metalleiste befindliche Häkchen nach rechts oder links stellt. Das Häkchen muss immer in der Richtung der Metalleiste und auf dieser liegen. Danach wird der Spalt, dessen grösste Breite nie mehr als 3 cm und dessen geringste nicht weniger als etwa $\frac{1}{2}$ cm betragen soll, gerade gerichtet. Durch ein aussen befindliches Rädchen wird der Vorhang soweit aufgerollt, dass der Spalt oberhalb des viereckigen Ausschnittes der Camera steht und nach erfolgter pneumatischer Auslösung nun an der Platte vorübergleitet, wodurch diese je nach der Breite des Spaltes kürzer oder länger belichtet wird. Für Daueraufnahmen lässt sich der Verschluss ganz ausschalten. Das Prinzip des älteren Anschütz'schen Rouleau-Verschlusses sowie dessen Zusammenhang mit der Camera selbst ist aus den Figuren 321 und 322 ersichtlich.

Der Verschluss sammt Camera sind in der Aufsicht und im Querschnitt dargestellt. Hierbei ist *LLL* die Wachsleinwand (das Rouleau), welche über die Walzen *WWW* gleitet; *GGG* sind die über die Rollen *RR* geführten Gummischnüre; *Z* ist ein Zahnrad, *H* ein Hebel mit der Feder *F*; *C* ist ein Cylinder mit dem Kolben *K*, *Sch* ein Schlauch und *M* ein Mundstück für die pneumatische Auslösung. *O* deutet das Objective an.

Zu erwähnen ist noch, dass sich über der matten Visirscheibe, um das schwarze Einstelltuch zu vermeiden, ein kleiner Tubus be-

findet, der das störende Seitenlicht beim Einstellen abhält. Auf der Camera ist ferner eine Visirvorrichtung, bestehend aus einem Stäbchen und Fadenkreuz angebracht. Die Camera kann vermittle eines Kugel-

gelenkes, welches gestattet, sie in allen Richtungen zu bewegen und festzustellen, an einem leichten Stative befestigt werden.

Das neuere Modell*) der Moment-camera von Anschütz, welche C. P. Goerz in Berlin-Schöneberg erzeugt, weist einige bedeutende Verbesserungen auf. Die ursprünglich quadratische Kastenform wurde in eine konische umgewandelt. Der Schlitz des jalousieähnlichen Momentverschlusses wird nicht mehr durch den an einer Schnur befestigten Haken verbreitert und verengert, sondern kann dieses durch eine Drehung zweier aussen befind-

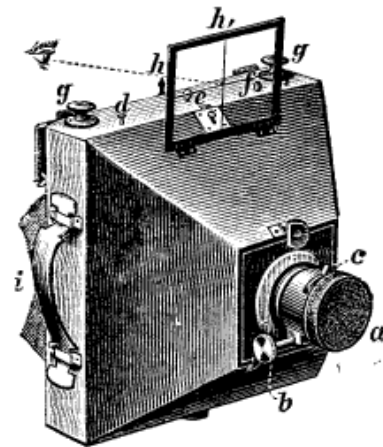


Fig. 323. Neuere Moment-Camera von Anschütz.

lichen Schraubenknöpfe leicht und sicher bewirkt werden. Die

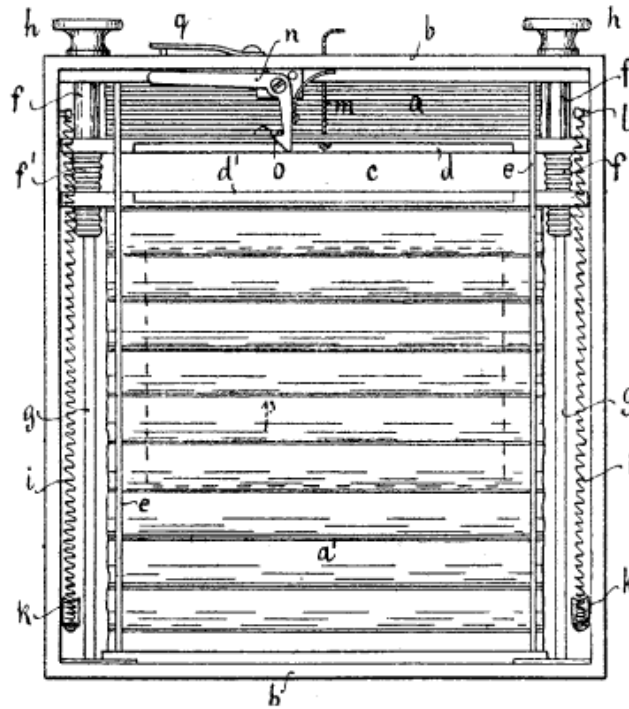


Fig. 324. Jalousie-Moment-Verschluss von Anschütz.

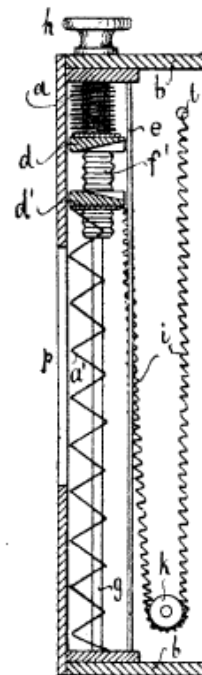


Fig. 325.

Momentcamera ist auch für Daueraufnahmen zu verwenden, wenn man den in einem Rahmen befindlichen Momentverschluss her-

*) Eder's Jahrbuch 1891.

aushebt. Der Apparat, in Fig. 323 dargestellt, ist mit einem Visir und Rahmen sammt Fadenkreuz versehen, welches erkennen lässt, wieviel von dem Objekte auf die Platte kommt. Die Visirscheibe ist mit einer Lichtklappe überdeckt, welche das schwarze Einstelltuch überflüssig macht. Beim Gebrauche der Camera visirt man mit dem Auge über die Spitze des Zeigers *h* und den Kreuzungspunkt der beiden Fäden des Visirrahmens *h'* nach dem Objekte, welches in den Mittelpunkt des aufzunehmenden Bildes kommen soll. Der Momentverschluss wird durch Ziehen an dem Knopf *e* gespannt und durch Druck auf den Knopf *d* ausgelöst, wonach der

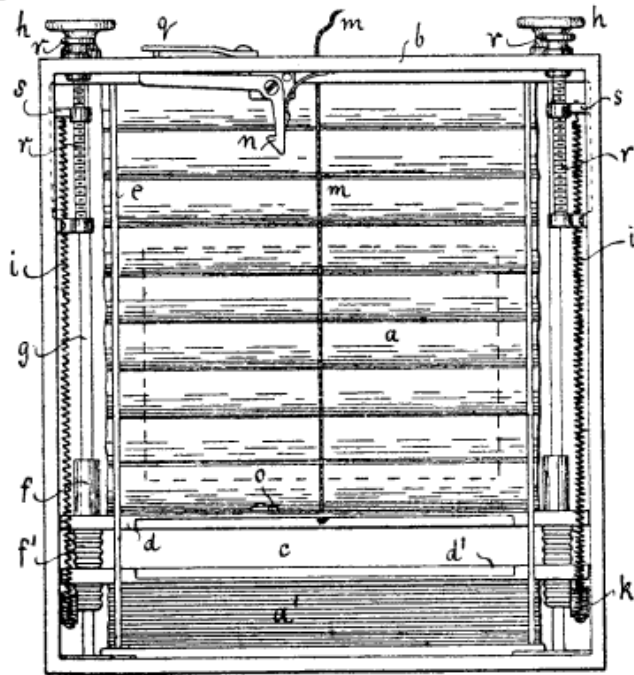


Fig. 326.
Jalousie-Moment-Verschluss von Anschütz.

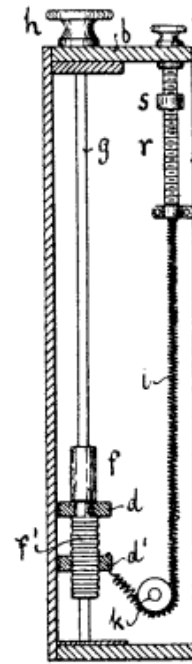


Fig. 327.

Schlitz an der lichtempfindlichen Platte vorübergleitet. Der Momentverschluss wird bei dem neuen Modell durch einen mit einem Spalt versehenen jalousieartig gefalteten Vorhang, welcher direkt an der Platte vorbeigleitet, gebildet. Der Spalt ist durch die Schrauben *gg* enger und weiter zu stellen und hierdurch sind die Belichtungszeiten genau zu reguliren. Ist z. B. der Schlitz einmal 2 cm breit, so ist klar, dass, wenn derselbe auf 2 mm verengt wird, die Expositionszeit genau 10 mal kürzer sein muss. Hierdurch sind Belichtungszeiten bis $\frac{1}{1000}$ Sekunde möglich, wie sie z. B. zur Aufnahme von Pferden im Galopp oder im Sprunge erforderlich sind. Diese Konstruktion ist mithin im Stande, äusserst schnelle Bewegungen in vortrefflicher Schärfe des Bildes zu fixiren.

19*

Das Verstellen des Spaltes des Momentverschlusses ist auf folgende Weise zu bewirken: Man ziehe den Faltenvorhang vermittelst der Schnur und des Knopfes *e* bis zur Mitte in die



Fig. 328. Die Anschütz-Camera auf dem Stativ.

Höhe und halte ihn in dieser Stellung fest, indem man den Knopf in die Gabel *f* legt. Durch Drehen der Knöpfe *gg* kann man dann den Spalt beliebig enger oder weiter stellen. Um die beiden Schienen des Spaltes stets genau parallel zu richten, was von Wichtigkeit ist, sind seitlich Theilstriche angebracht. Die Breite des Spaltes wird sich im allgemeinen nach der Beleuchtung des aufzunehmenden Gegenstandes richten. Die eigene Erfahrung muss hier das richtige Maass lehren. Bei Aufnahmen sehr schneller Bewegungen nehme man den betreffenden Gegenstand nie zu gross auf, einen

Reiter z. B. vom Kopfe desselben bis zum Fussboden nur 2 cm. Der Spalt ist hierbei ca. $\frac{1}{2}$ cm breit zu stellen. Bei Strassenauf-

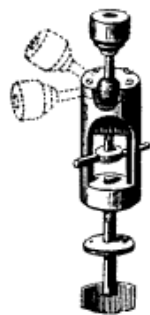


Fig. 329. Kugelgelenk der Anschütz-Camera.

nahmen, bei guter Beleuchtung im Sommer, nimmt man bei voller Oeffnung des Objectives den Spalt ca. $1\frac{1}{2}$ cm breit. Bei guter Beleuchtung (Sonnenchein im Sommer) und nicht zu schneller Bewegung der Objekte, kann man durch Verengung der Blende eine grössere Schärfe nach dem Rande zu erzielen.

Wir wollen den eben so sinnreichen wie originellen neuesten Momentverschluss, der in den Figuren 324 — 327 in allen Details dargestellt ist, an der Hand der Patentschrift etwas näher beschreiben.

Der Verschluss befindet sich in einem schmalen, hölzernen Gehäuse, welches in Fig. 324 von vorn, in Fig. 325 von der Seite blossgelegt ist. In beiden Figuren ist der Verschluss gespannt, mithin der Spalt oben. *aa'* sind die beiden Theile der aus schwarzem Stoff gebildeten Gleitjalousie, welche an die oberen und unteren Gehäusewand *b* gut anschliesst. *c* ist der Spalt, welcher durch die beiden

Metallleisten d und d' versteift wird, die entlang den Stangen ee geleiten. ff sind Hülsen, deren unterer Theil Schraubengewinde f' besitzt und die auf den im Querschnitt viereckigen Führungsstangen g gleiten. Die Metallleiste d ist an den Enden mit einer glatten Oeffnung auf die Hülse f lose geschoben, während die Leiste d' durch ein Muttergewinde mit dem Gewinde f' in Verbindung steht. Durch Drehen der Stellschrauben hh wird mithin nur die Leiste d' mittelst des Muttergewindes verschoben und dadurch kann der Spalt c schmaler oder breiter gemacht werden. Die untere Leiste d' ist mit den langen Spiralfedern i verbunden, welche über die Rollen k laufen und bei l im Gehäuse befestigt sind. Mittelst der Darmsaite m wird der obere Theil der Jalousie resp. der Spalt behufs Spannen des Verschlusses gehoben und durch den Sperrhaken

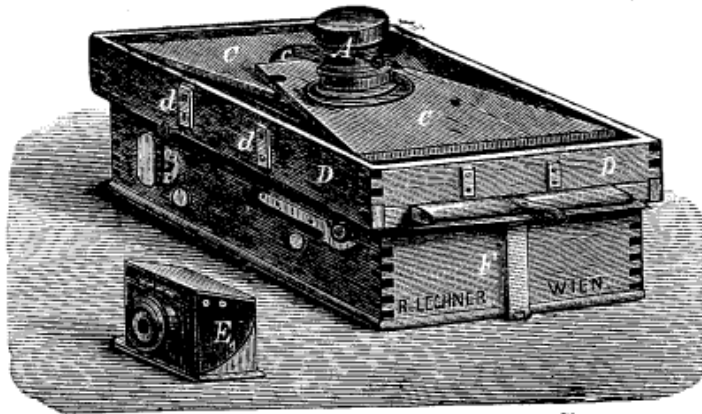


Fig. 330. Lechner's Handcamera, System Shew.

n sowie die Nase o festgehalten. In dieser Stellung sind die Federn i gespannt, der obere Theil a der Jalousie eng zusammen gefaltet und die in der Cassette befindliche Platte durch den unteren Jalousietheil a' lichtdicht verdeckt. Durch Druck auf den Hebel q erfolgt die Auslösung des Verschlusses, indem der Spalt nach abwärts schnell.

In Figur 326 und 327 ist der Verschluss vor dem Spannen resp. nach erfolgtem Auslösen dargestellt.

Eine weitere Verbesserung desselben hat Anschütz dadurch erreicht, dass er die Enden der Spiralfedern i an der mit dem Gleitstück s versehenen Schraube r befestigt, so dass durch Drehen des Schraubenkopfes r die Spannung der Federn vermehrt oder vermindert werden kann. Die Expositionszeiten lassen sich demnach einerseits durch Veränderung der Spaltweite, andererseits durch verschiedene Federspannung reguliren. Der Verschluss befähigt bezüglich der äusserst raschen, partiell erfolgenden Belichtung der

Platten zu Aufnahmen der schnellsten Bewegungserscheinungen und ist in dieser Beziehung zweifellos allen übrigen überlegen.

Ein Stativ zu dem Apparat ist nicht unerlässlich nothwendig. Augenblicksbilder lassen sich aus freier Hand machen, für Daueraufnahmen hingegen ist ein Stativ unentbehrlich. Das zum Apparat gehörige ist dreitheilig, zusammenschiebbar und mit einem Kugelgelenk versehen, siehe Figur 328 und 329, mittelst dessen sich die Camera schnell hoch und quer, nach oben und unten, überhaupt nach allen Richtungen wenden lässt.

Wenngleich die Moment-Camera von Anschütz als Handapparat nicht so bequem in der Hand liegt wie vielleicht manche

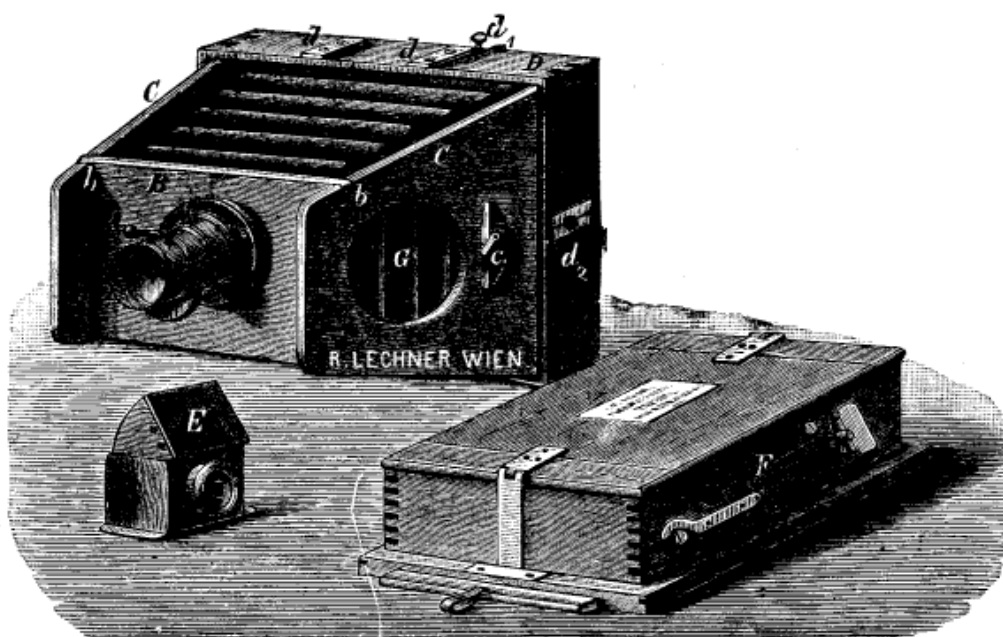


Fig. 331. Lechner's Handcamera, System Shew.

andere Konstruktion, so muss sie doch wegen der in Anwendung gebrachten guten Objektive und ganz besonders wegen des ebenso sinnreichen wie originellen Verschlusses, welcher sie zu den schwierigsten Aufnahmen befähigt, empfohlen werden.

5. Lechner's Handcamera System Shew.

Bei Konstruktion dieser nach dem englischen System Shew gefertigten Camera wurde auf geringes Volumen bei verhältnissmässig grosser Auszugweite, welche die Anwendung eines Weitwinkelobjektivs entbehrlich macht, besonderer Werth gelegt. Das Volumen und Gewicht dieser für die Formate 9:12 oder 13:18 cm bestimmten Camera ist in der That sehr gering, trotzdem aber lassen

sich verhältnissmässig grosse Bilder damit erzielen. Die Apparate werden sowohl mit gewöhnlichen Doppelcassetten als auch in Verbindung mit Eastmann'scher Rollcassette (Transparent-Films) erzeugt. Fig. 330 zeigt den Apparat zusammengelegt (mit Rollcassette), wie er während des Transportes getragen wird. Zur Aufnahme wird der Apparat aufgeklappt wie in Fig. 331 ersichtlich. Das Aufklappen geschieht*), indem man zunächst den Reiber *c* zurückschiebt, dann hebt man die Seitentheile *CC* auf, unter welchen das Objektivbrett *B* sichtbar wird. Dieses Objektivbrett zieht man nach vorne, bis es in die entsprechenden Ausschnitte *bb* einschnappt; hiermit ist die Camera zur Aufnahme bereit. Mittelst der vorhandenen Visirscheibe kann

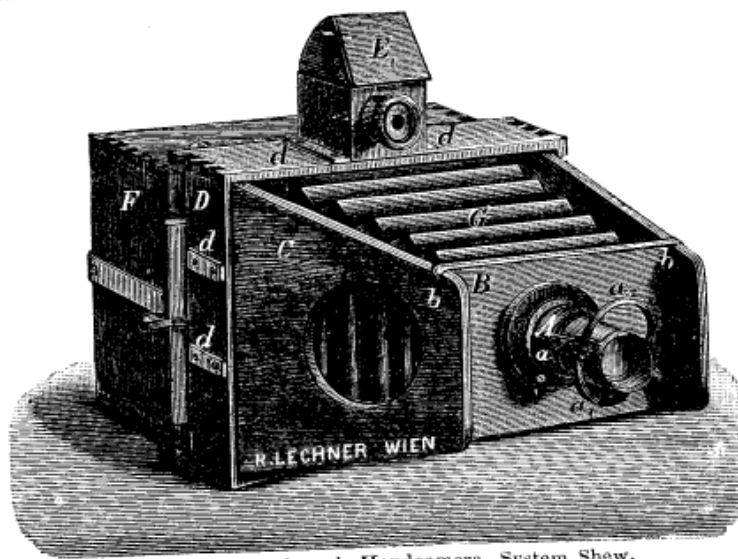


Fig. 332. Lechner's Handcamera, System Shew.

man das aufzunehmende Bild vorher anvisiren, besser aber ist es, speciell bei Momentaufnahmen, sich hierzu des kleinen, bei *dd* einzuschiebenden Watson-Suchers *E* zu bedienen. Der Momentverschluss befindet sich im Objektiv *A* und besteht aus einer Metallscheibe *a*₁ Fig. 332, die mittelst einer Spiralfeder *a*₂ durch leichten Druck auf den hervorstehenden Stift *a* an der Oeffnung des Objectivs vorüberschnellt. Dieser primitive aber praktische Verschluss, welcher durch Berührung mit dem Finger ausgelöst wird, funktioniert sicher und ziemlich rasch. Dessen Schnelligkeit kann dadurch regulirt werden, dass ein an der Feder sitzender Reiber vor- oder rückgeschoben und die Feder dadurch mehr oder weniger gespannt wird.

Die Rollcassette *F* wird ebenso angesetzt wie eine gewöhnliche Doppelcassette. Der Apparat wird während der Aufnahme in Kinn- oder Brusthöhe gehalten.

*) Lechner's Mitthlgn. 1890.

Das der Handcamera beigegebene Objektiv ist ein lichtstarker Aplanat 23 oder 30 mm von Darlot in Paris (kein Weitwinkel) mit ziemlich grosser Tiefe. Mittelst einer bequemen Vorrichtung lässt es sich im Objektivrohr für die verschiedenen Distanzen von 5, 10 und 15 Schritten und bis Unendlich verschieben, was gegenüber dem System von Shew als Neuheit zu betrachten ist. Um auch Daueraufnahmen herstellen zu können, sind an 2 Seiten der Camera Muttern eingelassen, so dass sie auf einem Stativ befestigt werden kann. Wir können diese Apparate wegen ihres geringen Volumens und ihrer vielseitigen Verwendbarkeit wegen aus Ueberzeugung anrathen.

6. Der „Kinégraph“ von E. Français.

Die Camera besteht aus einem festen Kasten, der auf einer Seite zum Zwecke des Transportirens mit einem Handgriff versehen ist, siehe Figur 333.

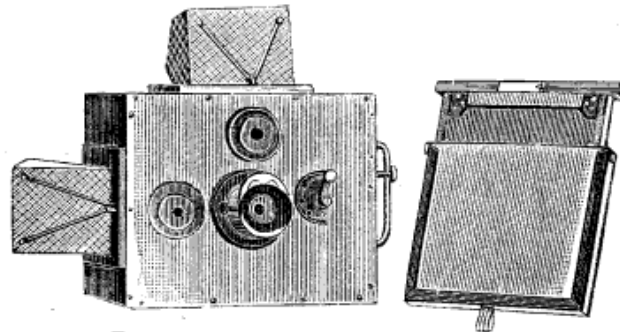


Fig. 333. „Kinégraph“ von Français.

An der Vorderseite befinden sich das Objektiv, die beiden Linsen der Suchervorrichtungen sowie der Stellknopf des Momentverschlusses nebst Drücker und Beschleunigungskurbel. Die Rückseite wird durch die Thür des Kästchens gebildet. Oben und seitwärts befinden sich die matten Scheiben und der zusammenklappbare Schirm der Einstellvorrichtungen. Im Innern enthält der Kasten drei Doppelcassetten nach Vidal'schem System, den Momentverschluss und die Einstellvorrichtung. Ausserdem ist noch anzuführen die mit Scharnieren versehene Klappnase zum Festhalten des Objektivs während des Transportes.

Als Objektiv ist ein lichtstarkes Universal-Objektiv No. 0 der Serie 3 A von Français. Oeffnung 22 mm. Brennweite 14 cm beigegeben. Die Einstellung wird durch Verschieben der mit Marken versehenen Objektivrohre vorgenommen. Wird das Objektiv ganz hineingeschoben, so ist auf unendlich, ist es ganz herausgeschoben, auf 3 m eingestellt. Das Objektiv besitzt Rotationsblenden, wird mittelst Bajonettverschluss befestigt und ist leicht abnehmbar.

Der Momentverschluss besteht aus einer um eine Axe drehbaren Aluminiumscheibe mit Ausschnitt und ist auf 4 verschiedene Geschwindigkeiten verstellbar. Die Auslösung erfolgt durch Druck auf einen linksseitig angebrachten Hebelsarm, siehe Figur 334.

Der Apparat wird für die Plattengrösse von 8:9 und 9:12 cm erzeugt. Für letzteres Format betragen die Dimensionen der Camera 19:16:15 cm und sie hat sammt drei gefüllten Doppelcassetten ein Gewicht von 2 kg.

Auf den matten Scheiben der Suchervorrichtungen sind zwei wagerechte parallele Linien gezogen. Ihr Abstand von einander entspricht der Durchschnittsgrösse eines Menschen bei einer Entfernung von 10 m und ermöglicht die Centrirung des Objektes auf die Mitte der lichtempfindlichen Platte.

Der Kinégraph ist ein sehr leistungsfähiger Apparat.

7. Der „Cosmopolite“ von E. Français.

Dieser Apparat, für das Plattenformat 9:12 cm bestimmt, ist eine Modifikation und wesentliche Verbesserung des Kinégraph, da das scharfe Einstellen bis zu dem Moment der Auslösung des Verschlusses vorgenommen werden kann. Zu diesem Zwecke besitzt die Hand-



Fig. 334. Kinégraph von Français.

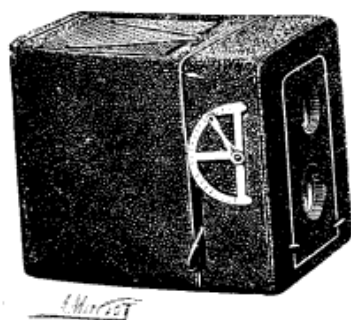
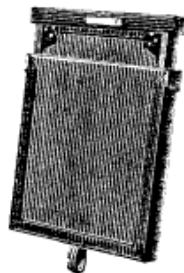


Fig. 335.



„Cosmopolite“ von Français.

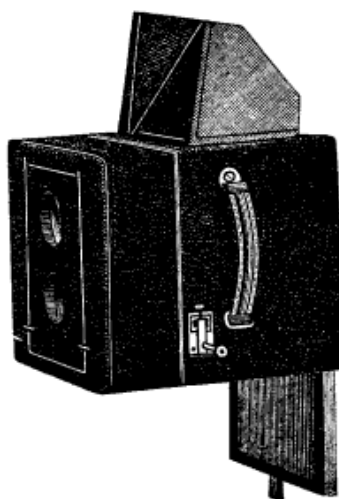


Fig. 336.

camera zwei identische Objektive von Français-Serie 3 A, 3 cm Durchmesser, 16 cm Brennweite, von denen das eine nur zum Einstellen und zum Beobachten bestimmt ist*).

*) Trutat. Traité pratique des agrandissements phot. Paris 1891.

In Figur 335 ist der „Cosmopolite“ in geschlossenem Zustande dargestellt, in Fig. 336 mit geöffnetem Cassettenschieber zur Aufnahme bereit. In Fig. 337 sehen wir einen Längenschnitt dieser sehr sinnreich konstruirten Handcamera, welcher die Details enthüllt. Die identischen Objektive sind über einander angeordnet und der obere Theil der Camera ist von dem unteren durch die Scheidewand *S* lichtdicht getrennt. Andererseits bildet *L* die Wand zwischen dem Objektiv- und dem Belichtungsraum, welche gleichzeitig das gemeinschaftliche Objektivbrett dar-

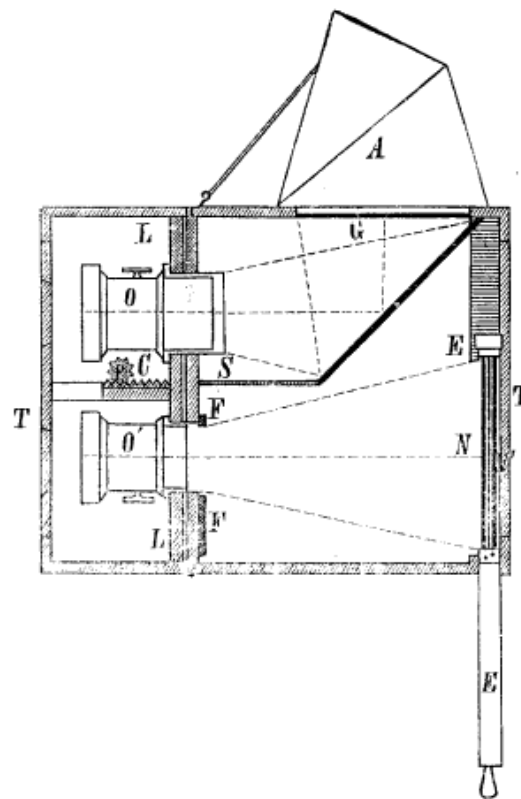


Fig. 337. „Cosmopolite“ von Français. Längenschnitt.

stellt. Die beiden Objektive können vermittelst des Triebes *P* und der Zahnstange *C* zum Zwecke des Einstellens gleichmässig hin- und herbewegt werden und zwar mit Hilfe des an der rechten Seite des Apparates befindlichen Hebels, welcher gleichzeitig den Zeiger über einem, mit Distanzskala versehenen Halbkreis verschiebt. Diese Einrichtung gestattet daher auch, ein vorheriges Einstellen ohne Objektiv auf eine bestimmte Entfernung. Das obere Objektiv *O* wirft das Bild auf den unter 45° aufgestellten Spiegel und reflektirt es auf die Mattscheibe *G*, wo es bequem beobachtet werden kann, da

der zusammenklappbare Schirm *A* alles seitliche Licht abhält. Die Vorderwand *T* der Camera verdeckt und beschützt die Objektive und besitzt ihnen gegenüber 2 kreisrunde Oeffnungen. Der Momentverschluss befindet sich hinter dem Objektiv *O'* bei *F*. Er gehört dem System der rotirenden Scheibenverschlüsse an, die durch eine Spiralfeder bewegt werden und ist regulirbar. Im rückwärtigen, unteren Theile der Camera wird die nach Vidal'schem Systeme erzeugte Doppelcassette *E*, deren Schieber *E* sich nach unten öffnen lässt, eingesetzt. Sie ist mit den beiden Platten *N* und *N'* versehen. Ueberdies besitzt die rückwärtige Wand ein Thürchen *T*, welches

nach dem Einsetzen der Cassette jedesmal geschlossen wird. Die anerkannt ausgezeichneten Objektive von Français sowie die sinnreiche und praktische Anordnung aller Theile verleihen dieser Hand-camera einen ganz besonderen Werth.

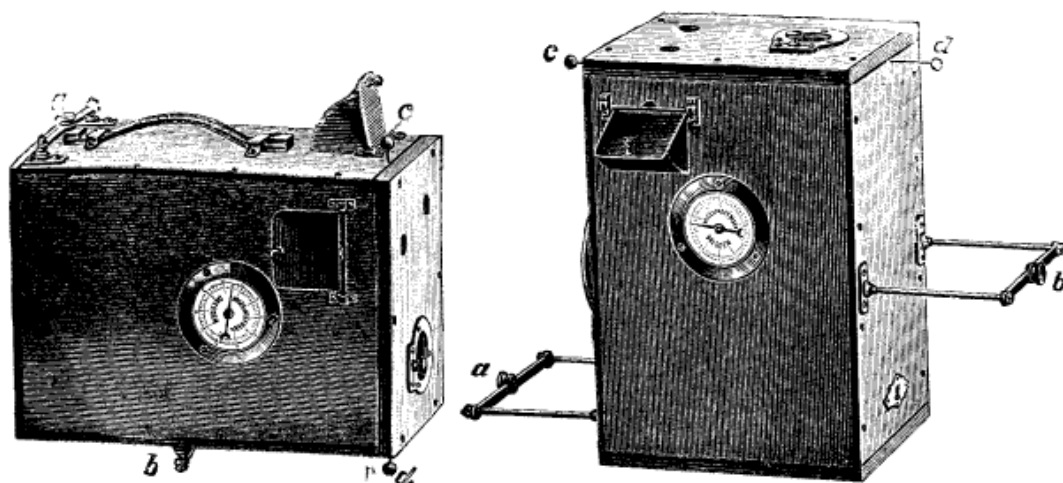


Fig. 338.

Duplex-Geheim-Camera „Apollo“.

Fig. 339.

8. Duplex-Geheim-Camera „Apollo“ v. Unger u. Hoffmann.

Dieser Apparat vermag 50 Platten im Formate von 6 : 9 cm zu

fassen und hat eine Länge von $22\frac{1}{2}$ cm, Höhe $14\frac{1}{2}$ cm und Breite $11\frac{1}{2}$ cm. Sammt 50 Platten wiegt er 3,4 Kilo. Aus den nebenstehenden Figuren 338 und 339 ist die äussere Form des Apparates ersichtlich. Er enthält 2 Magazine, welche 50 nummerirte Blechcassetten fassen und die mit doppelter Wechsellvorrichtung versehen sind. Eine an der oberen Breitseite

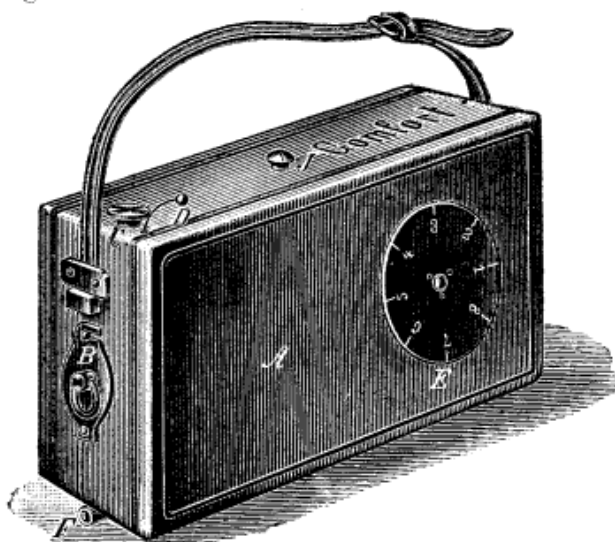


Fig. 340. Moment-Apparat „Comfort“.

angebrachte Controlluhr mit fünfzigtheiligem Zifferblatt zeigt die Nummer der Cassette an, welche sich jeweilig im Belichtungsapparat befindet. Die Auswechslung der Platte erfordert 2 Handgriffe. Der Apparat ist mit einem Steinheil'schen Antiplanet von 17 mm Oeffnung und einem regulirbaren Momentverschluss versehen.

Um eine Aufnahme zu bewerkstelligen, drückt man den Apparat an die Brust, spannt den Momentverschluss, indem man an dem

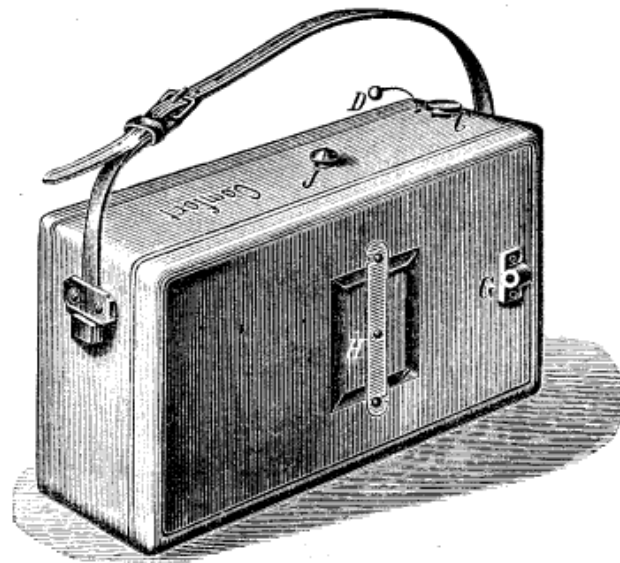


Fig. 341 Moment-Apparat „Comfort“.

Knopfe *c* zieht, bis die Federeinspringt und sucht das Bild auf einem der beiden (für Hoch- oder Queraufnahmen bestimmten) Sucher. Um den Momentverschluss auszulösen, zieht man an dem Knopfe *d*. Das Wechseln der Platte geschieht in der Weise, dass man die Transporteure *a* und *b* herauszieht und hierauf beide wieder zurückschiebt, wodurch mit jeder neuen Platte auch der

Zeiger um eine Nummer weiterspringt. Der Momentverschluss kann reguliert und durch eine seitlich angebrachte Stellschraube für Dauer-



Fig. 342.



Fig. 343.

Gebrauchsweise des Moment-Apparates „Comfort“.

aufnahmen befähigt werden, wobei der Knopf *d* so lange angezogen bleibt, als die Belichtung dauern soll.

9. Moment-Apparat „Comfort“ von Schlesicky.

Dieser Apparat ist englischen Ursprungs und weicht von den früher beschriebenen in vieler Beziehung ab. Derselbe hat die Form eines länglichen rechteckigen Kästchens (siehe Figur 340 und Figur 341) und trägt vorn bei *B* das Objektiv sammt einer Verschlusscheibe. Dahinter befindet sich der Mechanismus des Momentverschlusses, welcher mit Hilfe des Schnürenchens oben bei *D* gespannt und mittelst eines Druckes auf den Knopf *C* ausgelöst werden kann. Die Plattengrösse für diese Camera beträgt 46:64 mm. Eigentümlich und originell ist die Art und Weise, wie die 8 Platten, welche der Apparat zu fassen vermag, im Innern desselben befestigt werden. Es geschieht dies, indem man die Klappe *H* öffnet und eine Platte nach der andern mit der Schichtseite gegen das Objektiv in die Ausschnitte einer drehbaren Walze schiebt, welche aussen am Apparat mit der Scheibe *E* in Verbindung steht. Nach jeder Aufnahme wird die Scheibe um einen Theilstrich weiter gedreht, wodurch die Walze eine neue Platte revolverähnlich vor das Objektiv bringt. *F* und *G* sind röhrenartige Visire, für die Benützung beweglicher Objekte bei Hoch- und Querformat bestimmt. Der Apparat lässt sich auch für Daueraufnahmen verwenden und wird zu diesem Zwecke entweder auf eine feste Unterlage gelegt oder mit einem Stativ durch die Schraube *J* verbunden. Die verschiedene Anwendungsweise ist in den Figuren 342 und 343 illustriert.

10. Repetir-Geheimcamera von H. Poock.

Diese wurde von einem Maler in erster Linie für den Zweck konstruirt, um dem Künstler einen wenig auffallenden, handsamen und gut brauchbaren Apparat zu schaffen. Derselbe hat in Folge dessen die Form eines kleinen Malkastens, siehe Figur 344, in der Grösse von 24:8:18 cm. An der schmalen Vorderseite befindet sich ein flach eingesetzter Moment-Fallverschluss, dessen Konstruktion verschieden lange und momentane Expositionen gestattet. In dieser Vorderseite eingelassen befindet sich ein Voigtländer Euryskop von 12 mm, welches ziemlich tief zeichnet, ausserordentlich lichtstark ist und kein besonderes Einstellen benöthigt. Vermittelst desselben ist man im Stande, photographische Aufnahmen, nicht nur im Freien, sondern auch im Atelier und im Zimmer von guter Schärfe im Formate 6:9 cm (Visitkartengrösse) hoch oder quer zu machen.

Die Camera wird mit 15 zur Belichtung bereiten Platten geladen, während in einem anderen Magazin noch 20 Reserveplatten Platz finden. Das Gewicht der Camera sammt Platten beträgt 1.5 kg.

Die Handhabung des Apparates für Momentaufnahmen ist folgende: Zuerst wird das Fallbrett des Momentverschlusses ganz in die Höhe gezogen bis zum Einschnappen des zweiten oder mittleren Absatzes und vermittelt dreier Knöpfe sowie je nach der gewünschten Schnelligkeit mit ein- oder mehrfach gespannter Gummischnur versehen. Alsdann erfolgt das Herausziehen des Plattenstossers, wodurch eine Platte zur Belichtung freigelegt wird. Man nimmt nun den herausgezogenen Plattenstosser in die linke Hand, richtet den Apparat auf den aufzunehmenden Gegenstand, siehe Figur 345 und drückt mit dem Zeigefinger der rechten Hand an den Drücker des Momentverschlusses, wodurch sich dieser auslöst. Nach erfolgter

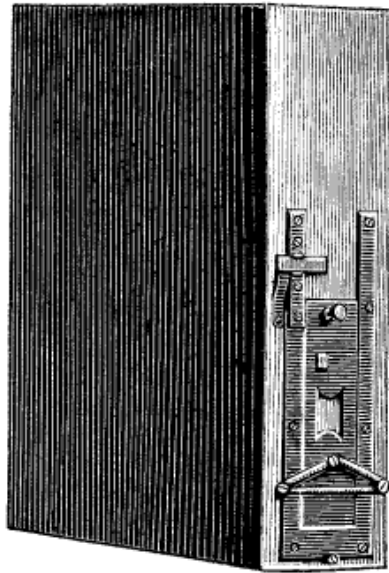


Fig. 344.



Fig. 345.

Geheimcamera von Poeck.

Belichtung wird der Plattenstosser wieder in den Apparat hineingeschoben, wodurch die exponierte Platte in den unteren Raum desselben gelangt. Zum Zwecke einer folgenden Aufnahme genügt es, den Plattenschieber so wie früher wieder herauszuziehen, nachdem man früher den Momentverschluss gespannt hatte. Für Höhenformate hält man den Apparat senkrecht (Figur 345), für Querformate wagerecht.

Bei schwachem Lichte (Schatten) kann man zum Zwecke längerer Expositionen mit nur einer oder ganz ohne Gummischnur arbeiten, indem man das Fallbrett durch eigenes Gewicht fallen

lässt und bei Queraufnahmen den Schieber an der Objektivöffnung vorüberzieht. Da das Objektiv sehr lichtstark ist, so kann man auch ohne Sonne noch Momentaufnahmen mit genügend verlangsamter Exposition (vermittelt nur einer Gummispannung) machen.

Bei Aufnahmen von mehr als 3 m Distanz wird das Objektiv von aussen nach innen, soweit als möglich, hineingedrückt, hingegen muss es bei Bildern unter 3 m (z. B. Portraits etc.) gegen den Momentverschluss herausgeschoben werden, aber nur so weit, dass es von demselben nicht mehr gestreift werden kann.

Bei Zeitaufnahmen stellt man den Apparat auf eine feste Unterlage mit dem Plattenstosser nach oben. Nachdem man diesen in die Höhe gezogen hat, zieht man den Schieber des Verschlusses so weit nach abwärts, bis er das erste Mal einschnappt, wodurch das Objektiv geöffnet bleibt; sodann lässt man ihn los, worauf der Schieber wieder von selbst zurückgleitet.

Eine Belichtung der Platten kann nicht erfolgen, solange der Plattenstosser nicht aus dem Apparat gezogen ist.

Zum Laden und Entladen des Apparates wird die rückwärtige lange Schubthüre geöffnet. Hierauf entfernt man die untere schwächere und obere stärkere Spiralfeder und legt die vorher mit Platten gefüllten Blechcassetten (Rahmen) in der Weise in den oberen Raum, wo sich der Plattenstosser befindet, dass die präparirten Seiten der Platten gegen das Objektiv zu liegen kommen, die offenen Seiten der Cassetten hingegen nach oben.

Nachdem man einen Theil oder alle 15 Cassetten in den oberen Raum gelegt hat, drückt man die stärkere Spiralfeder dagegen und schiebt die Thüre über den oberen Raum. Hierauf giebt man die schwächere Spiralfeder in den unteren Raum und schliesst die Schubthüre ganz.

Das Herausnehmen der belichteten Platten geschieht in entgegengesetzter Weise und kann auch einzeln erfolgen.

Eine Schiebethür an der schmalen, unteren Seite des Apparates führt zur Reservekammer für 20 Cassetten. An der Breitseite führt eine kleine Schubthür zum Objektiv, um dasselbe von der Innenseite reinigen zu können.

Dieser Apparat, welcher nicht nur Momentaufnahmen sondern auch Portraits in Visitformat gut aufzunehmen gestattet, verdient seines lichtstarken Objectives und seiner praktischen Anlage wegen Beachtung und ist besonders für Maler werthvoll.

11. Dr. R. Krügener's „Simplex“ Magazin-Camera.

Die äusseren Dimensionen dieser Camera für ein Plattenformat von 6:8 cm betragen 19:14:10 cm und das Gesamtgewicht mit Füllung für 24 Platten ist 1900 gr.

Der Apparat (Fig. 346) ist sehr kompensiös und handlich, besitzt als Objektiv einen besonders konstruirten Antiplaneten 17 mm mit einer mittleren festen Blende und einem Rotations-Momentverschluss mit gleichbleibender Schnelligkeit von circa $\frac{1}{50}$ Sekunde. Die Camera lässt sich, da sie nicht geleimt ist, in wenigen Minuten

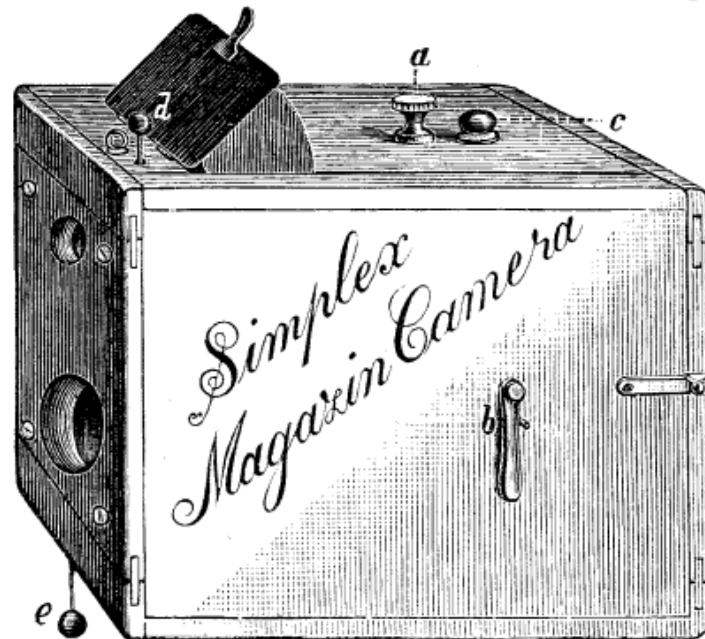


Fig. 346. Dr. R. Krügener's „Simplex“-Camera.

ganz zerlegen, ist trotzdem aber vollkommen lichtdicht. Das Objektiv befindet sich innerhalb und über demselben die kleine Sucherlinse, welche das Bild in der gleichen Grösse wie die Aufnahme zeigt und zu welcher die kleine matte Scheibe mit Lichtschutzklappe an der Oberseite gehört. An Stelle der Glasplatten können auch Negativpapier, Celluloidfolien oder biegsame Unterlagen überhaupt benutzt werden, in welchem Falle besonders konstruirte Rähmchen zur Verwendung gelangen.

Zum Füllen der Camera mit Platten werden dieselben erst in Rahmen eingeschoben und diese, indem man die Camera mit der Objektivöffnung nach unten auf den Tisch stellt, in das obere Magazin mit der Schichtseite nach unten und die Nummern aufrecht gelegt. Als dann setzt man den Deckel auf und trägt Sorge, dass die Spiralfedern mit den Metallplatten senkrecht in den Apparat eingeführt werden, worauf man den Verschlusshebel vorlegt.

Beim Herausnehmen der nach unten transportierten und exponierten Platten hält man mit dem Zeigefinger der rechten Hand die noch event. oben befindlichen fest und während man den Apparat umkehrt, lässt man die exponierten Platten in die linke Hand gleiten.

Um einen Rahmen mit einer Platte aus dem Magazin in die Camera zu bringen, wird der Hebel *b* wagerecht gestellt. Nun zieht man den Transporteur *a* soweit als möglich heraus und schiebt ihn sofort wieder ganz hinein, wobei der Hebel *b* von selbst wieder in seine senkrechte Lage zurückspringen muss. Sollte der Mechanismus durch ungeschickte Manipulation mit *a* und Hebel *b* in Unordnung gekommen sein, so wird der Knopf *c* ein wenig nach hinten gerückt, wodurch die Rahmen unter dem letzteren hervorgezogen werden. Der Transporteur lässt sich jetzt wieder einschieben und der Hebel *b* umlegen. Der Momentverschluss wird durch den Knopf *d* gespannt, wobei gleichzeitig ein Sicherheitsschieber das Eindringen des Lichtes verhindert. Durch Ziehen an dem Knopf *e* wird der Sicherheitsschieber entfernt und der Verschluss ausgelöst.

Die Camera hat eine fixe Brennweite und das Objektiv wird nur bei Aufnahmen sehr naher Objekte nach vorwärts geschoben. Alle Gegenstände, die 6 Meter und darüber entfernt sind, werden in der Normalstellung auf dem Bilde scharf erscheinen. Für Zeitaufnahmen wird der Knopf *d* in der daneben befindlichen Drahtschlinge eingehakt.

Die Figur 347 stellt einen Längenschnitt der Camera *) dar. Durch eine horizontale Blechwand *C* ist die Camera in zwei über einander stehende Räume *A* und *B* geteilt, wovon der obere *A* für den Sucher und für die unbelichteten Platten, der untere *B* für das Objektiv und die belichteten Platten bestimmt ist. Die Vorderwand der Camera ist doppelt und es enthält das vordere Brettchen *D* die beiden Oeffnungen *g* und *e* für Sucherlinse und Objektiv, das hintere Brettchen *D*₁ oben eine Oeffnung *g*₂, einen Durchgang für die Sucherlinse *g*₁ und unten das Objektiv *e*₁. Durch Ziehen an einem seitlichen Knopfe rückt das Objektiv circa 3 mm heraus und man kann ein Objekt z. B. Porträt aufnehmen, welches 1½—2 m oder auch 2—5 m entfernt ist. Die Stellung bei eingeschobenem Objektiv ist für Landschafts- und Detektiv-Aufnahmen. *E* ist der Spiegel, welcher das Bild der Sucherlinse auf die matte Scheibe *E*₁ reflektiert und *F* der Schirm zum Abhalten des Lichtes. Der Raum *A* wird durch eine vertikale Querwand *G* in die vordere, oben

*) Pizzighelli. Lechner's Mitthlgn. 1890.

David und Scolik, Momentphotographie.

beschriebene Abtheilung *A* und in das rückwärtige Plattenmagazin getheilt. Letzteres enthält die Platten, jede in eigenes Blechrähmchen gefasst, hinter einander und den Transporteur *H* zur Ueberführung der

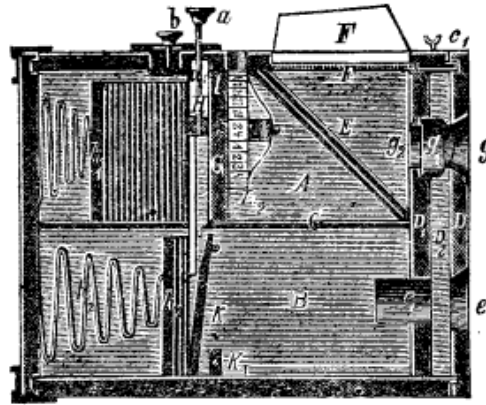


Fig. 347. „Simplex“-Magazin-Camera von Krügener.

Platten in die untere Abtheilung *B*, die eigentliche Aufnahms-camera. Durch die am Deckel der Camera befestigte Spiralfeder, welche das damit verbundene Brettchen *h*₁ nach vorne treibt, werden die Platten gegen zwei beiderseits der Zwischenwand *G* befindliche Leisten gedrückt und in dieser Lage festgehalten. Drückt man den Transporteur *a* herab, so kommen dessen Arme auf die darunter be-

findliche Platte zu liegen und drücken daher diese durch den Spalt *i* der Blechwand in die untere Abtheilung *B*, wo sie an die beider-

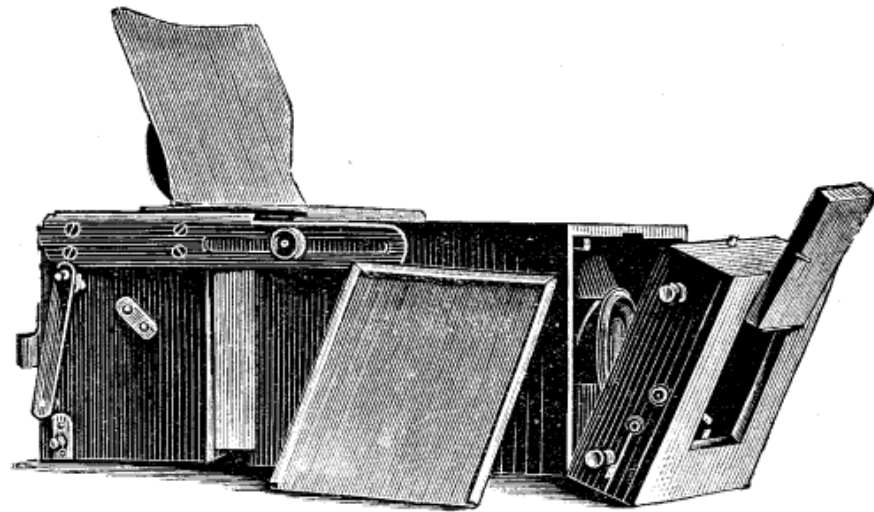


Fig. 348. Geheim-Camera „Probata“ von Heseckel.

seits befestigten Metallleisten *kk*₁ zu stehen kommt und von der unteren Spiralfeder *h*₂ daran gepresst wird. Der Transporteur wird hierauf wieder zurückgeschoben, wodurch die nächste Platte, von der Feder nach vorne gedrückt, an die Leisten der Zwischenwand *G* sich anlehnt und unter den Transporteur zu liegen kommt. *L*₂ ist die Skala des Zählwerkes. Die Camera kommt in den Grössen 6 : 8, 8 : 9, 7 1/2 : 10 und 9 : 12 cm in den Handel. Das Objectiv und die Wechsellvorrichtung müssen als sehr gut anerkannt werden.

Eine nach ähnlichen Principien konstruirte Camera wird von

der Firma Haacke & Albers erzeugt und unter dem Namen „Victoria-Camera“ in zwei Formaten 6:8 und 9:12 cm in den Handel gebracht.

12. Geheim-Camera „Probata“ von Dr. Hesekei.

Die Grössenverhältnisse dieses Magazin-Apparates sind 22:14:15 cm. Er wiegt mit 12 Platten gefüllt 3 kg und liefert Bilder in der Grösse von 9:12 cm.

Die Camera ist in der Figur 348 dargestellt. Die Handhabung ist eine einfache und geschieht in folgender Weise. Nachdem man die hintere Wandung, die durch einen langen Stift gehalten wird, nach Entfernung dieses Letzteren herausgenommen, legt man die 12 Stahlcassetten, jede mit einer Platte versehen, so auf den hinteren Raum des Kästchens, dass die lichtempfindliche Schicht der Platten nach vorn und die umgebogene Längskante der Cassetten nach der unteren Seite des Kastens zu liegen kommen. Als letzte Cassette lege man stets diejenige ein, welche durch Anheftung eines Holzbrettchens besonders dick hergestellt wurde. Darauf schliesst man die Hinterwand wieder, indem man das Brettchen zunächst schräge in den Spalt der oberen Wandung unter dem Ledersack einschiebt, alsdann auch unten andrückt und soweit nach unten bewegt, bis man den langen Stift von der Seite wieder vollständig einschieben kann. Jetzt ist die Camera zum Gebrauch fertig.

Die Camera besitzt in der Mitte einen Auszug, der sich weit aus einander schieben lässt. Zum Zwecke der Einstellung der Camera, die für jedes Objectiv eingerichtet werden kann, lässt man das Bild rückwärts auf eine Mattscheibe fallen und macht sich für die verschiedenen Entfernungen auf dem Auszuge Marken.

Für Personen-Aufnahmen wird man gut thun, durch entsprechende Stellung der Camera das Hochformat zu wählen. Das Visiren hat über die Mitte der jeweilig oberen Seite zu geschehen. Auf Wunsch wird ein Sucher angebracht.

Auf der rechten Seite der Camera befindet sich oben die Kurbel des Momentverschlusses, unten jene zum Reguliren desselben. Will man Augenblicksaufnahmen machen, so drehe man zunächst die obere Kurbel so lange bis sie zweimal eingeschnappt hat. Alsdann warte man den richtigen Augenblick ab, um durch Druck auf den mittleren Knopf die Aufnahme geschehen zu lassen.

Bei Zeitaufnahmen dreht man die Kurbel des Momentverschlusses nur bis zum einmaligen Einschnappen.

Nach einer Aufnahme mache man es sich zum Princip, sogleich die Vorbereitung für eine weitere Aufnahme vorzunehmen.

Dadurch wird erstens vermieden, dass man eine Platte zweimal exponirt, andererseits ist man stets für eine fernere Aufnahme bereit.

Um eine neue Platte expositionsfähig zu machen, dreht man den an der Hinterseite des Kastens befindlichen Hebel in die in der Figur sichtbaren Lage. Dann dreht man die Camera einmal so, dass erst das Objectiv, dann der Ledersack senkrecht nach unten kommt. Nach leichtem Schütteln wird die erste Platte in den Sack fallen. Danach kehrt man die Camera wieder um, schiebt das Laufbrett mit dem Ledersack weit möglichst nach rückwärts, hebt die Camera hinten etwas in die Höhe und lässt die Platte als Letzte in das

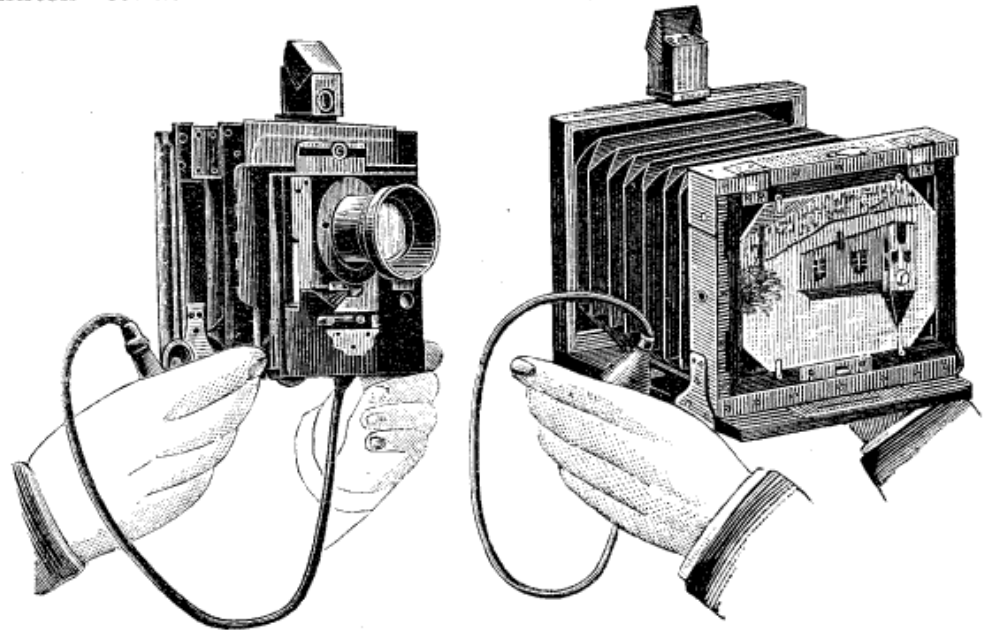


Fig. 349. Handcamera von Mackenstein. Fig. 350.

Magazin zurückfallen. Alsdann muss der Hebel wieder nach vorn geschoben und befestigt werden.

Hierdurch ist eine neue Platte zur Aufnahme bereit geworden. Wenn alle 12 Platten exponirt sind, ist es nicht mehr möglich, den Hebehaken nochmals zu drehen. Dies ist das Zeichen, dass alle Platten wirklich belichtet worden sind.

13. Die Handcamera von Mackenstein.

Dieser Apparat, welcher sich durch geringes Volumen und grosse Leichtigkeit auszeichnet, rasch aufzustellen ist und Solidität mit Eleganz verbindet, gehört zu den besten Pariser Erzeugnissen seiner Art. Da die Camera viele Vorzüge besitzt, so wollen wir eine nähere Beschreibung*) folgen lassen.

*) Photogr. Nachrichten. No. 12 ex 1889.

In Fig. 349 sehen wir die für das Format 9 : 12 cm bestimmte Camera mit dem Newton'schen Sucher (Biconcavlinse), welcher noch mit einem Fadenkreuz versehen ist. Da dies letztere sich sowohl vor als hinter der Linse befindet, genügt es, beide Fadenkreuze zur Deckung zu bringen, um sicher zu sein, dass man im Sucher das richtige Bild erblickt, welches auch die Camera zeichnet. Wie man aus der Figur sieht, hebt man dieselbe mittelst des Griffes so hoch, dass man oben seitlich über die rechte Kante hinweg nach dem Sucher blickt und durch leichtes Drehen die Camera richtet. Das Auge ist, wenn die Camera fast das Gesicht berührt, gerade im richtigen Abstand. Sobald nun der günstige Moment eintritt, exponirt man durch Drücken an dem dazu bestimmten Knopf, oder besser mittelst des Kautschukballes.

Figur 350 zeigt dieselbe Camera mit dem Watson-Sucher. Derselbe besteht aus einer kleinen Miniatur-camera, welche ein Bild auf einer kleinen horizontalen Mattscheibe mittelst eines unter 45° geneigten Spiegels zeichnet und zum Abhalten des störenden Lichtes mit einem Schutzblech versehen ist. Bei diesem Sucher wird die Camera fest gegen die Brust gedrückt und man blickt von oben auf die Visirscheibe herab. Das Exponiren ist weniger auffällig, aber man verliert durch die niedrigere Camerastellung auch an Ueberblick.

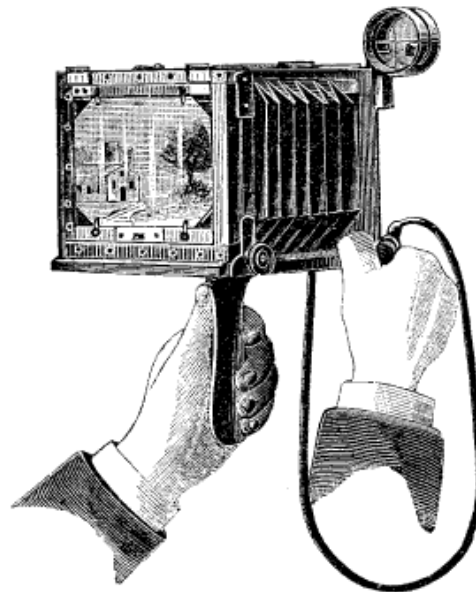


Fig. 351. Handcamera von Mackenstein.

Die Figur 351 endlich zeigt die Camera von vorn und zwar in der Anordnung zum Visiren von oben. Man sieht den Antiplanet (Steinheil), dessen Irisblende im Innern verborgen liegt. Sichtbar sind ferner die Einrichtungen für die Handhabung des Moment- und Zeitverschlusses und ebenso das kleine Objektiv des Suchers und dessen Lichtschirm. Der Verschluss ist nach dem System Londe (siehe Kapitel IV) konstruirt und in der Schnelligkeit verstellbar. Die Einstellscheibe ist doppelt beweglich, die Cassetten in der Mitte aufklappbar und mit Jalousieschiebern versehen. Die Camera muss als solides und handsames Fabrikat bezeichnet werden.

Mackenstein hat auch eine Momentcamera mit 2 identischen Objektiven konstruirt, von denen das eine zum Einstellen dient, während beide zu Stereoskop-Aufnahmen verwendet werden können.

14. Die Handcamera „Reflex“ von Loman.

Während bei den meisten Handcameras die Einrichtung getroffen ist, dass man das aufzunehmende Bild mit Hilfe eines optischen Suchers auf einer Mattscheibe verkleinert sieht, betrachtet man bei der Handcamera von Loman, welche für die Bildformate 9:12 und 12:16 1/2 cm besteht, das aufzunehmende Originalbild in seiner vollen Grösse bis zu dem Momente der Exposition. Zu diesem Zwecke ist innerhalb der Camera und hinter dem lichtstarken Aplanat ein Spiegel unter 45° Steigung angebracht, welcher das durch das Objektiv entworfene Bild auf eine horizontale matte Scheibe in der Decke der Camera reflektirt. Das Einstellen des Bildes erfolgt hierbei durch eine Schraube an der Seite des Kastens. Zum bequemen Beobachten des Bildes ist die erwähnte Mattscheibe mit einer Lichtschutzhülle, siehe Figur 352, umgeben. Da sich der Momentverschluss nahe vor der Platte befindet, so kann das Einstellen bei der Loman-Camera nach Aufziehen des Verschlusses bei eingeschobener und bereits geöffneter Cassette vorgenommen werden. Unmittelbar vor der Cassette befindet sich der Momentverschluss. Es ist dies ein Rouleauverschluss mit Spalt, wie ihn Anschütz bei seinem älteren Modell der Moment-Camera, wo er im Detail beschrieben ist, angewendet hat.

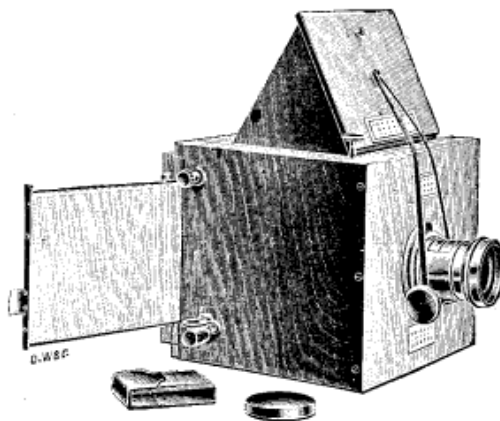


Fig. 352. Handcamera „Reflex“ von Loman.

Durch Drehen einer aussen angebrachten Kurbel, die auf eine Feder wirkt, ist der Verschluss in seiner Geschwindigkeit regulirbar und kann auch für Dauerexpositionen gestellt werden. Der Schlitz selbst ist nicht verstellbar, wie wir dies bei Anschütz gesehen haben. Um die Exposition zu bewerkstelligen, drückt man auf einen Gummiball oder einen oben angebrachten Knopf.

Dies bewirkt, dass zuerst der Spiegel gehoben wird, und das Objektiv freigiebt. In diesem Momente erfolgt auch schon die Auslösung des Momentverschlusses. Die Reflex-Camera ist wegen ihrer eigenthümlichen Konstruktion und der dadurch bedingten Vortheile sehr beachtenswerth.

15. „Kosmos“-Camera von Schippang.

Nach der Beschreibung*) von Stoll ist dieselbe ein Nussbaumkästchen von 13 : 15,5 : 20 cm Grösse mit einer Visirscheibe und

*) Photographische Nachrichten Nr. 10 ex 1889.

3 Doppelcassetten für Platten 9 : 12, die so klein wie möglich gearbeitet sind, um sie ohne Schwierigkeit in den Rocktaschen unterbringen zu können.

Als Objektiv ist ein Aplanat von 25 mm Oeffnung und 14 cm Brennweite gewählt worden, weil Objektive mit kürzerer Brennweite den nahen Vordergrund übertrieben vergrössern, entferntere Gegenstände aber sehr verkleinern, im ganzen also die Perspektive unnatürlich erscheinen lassen. Eine Vergrösserung des Bildwinkels macht auch eine stärkere Abblendung nöthig, die Lichtstärke würde also bei Objektiven kürzerer Brennweite eine geringere sein.

Ein besonderer Vorzug der in Fig. 353 abgebildeten „Kosmos“-Camera liegt in dem soliden, ganz in Metall gearbeiteten Verschluss, welcher sich blendenartig zwischen den Linsen des Objektivs öffnet und schliesst und sich völlig geräuschlos und ohne jede Erschütterung in Bewegung setzt. Er ist regulirbar von $\frac{1}{100}$ Sek. bis zu beliebigen Zeitaufnahmen. Eine grössere Blende kann mit einer kleineren $\frac{F}{30}$ durch blosse Verschiebung ausgewechselt werden.

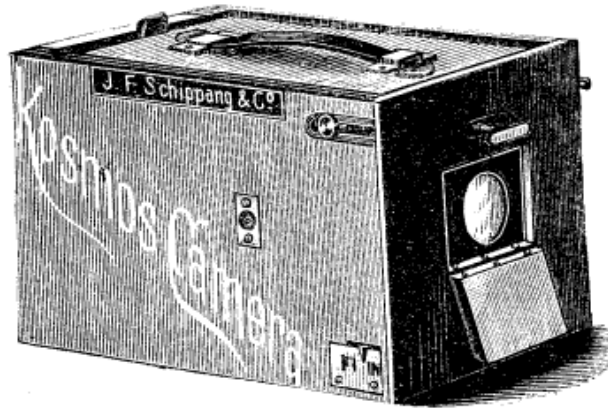


Fig. 353. Handcamera von Schippang.

An der rechten Seite der Camera wird durch einen Zeiger die beste scharfe Einstellung (F) für alle über 6 m entfernten Gegenstände angegeben, ebenso die Einstellung für nur 3 m entfernte Gegenstände (N). Mittels der Visirscheibe kann jedoch jeder Gegenstand — Person bis zur Grösse eines Visitenkarten-Brustbildes besonders scharf eingestellt werden. Zu diesem Zwecke lässt sich der Apparat sowohl hoch als quer auf einem Stativ befestigen. Um Momentaufnahmen aus freier Hand zu machen, ist das Aufsetzen einer Visirvorrichtung möglich. Sicherer und fester hält man jedoch den Apparat, wenn man ihn so an die Nase legt, dass man über die rechte Kante entlang zielen kann. Man erhält bei solchem Verfahren stets das auf der Platte, was man beabsichtigt.

16. Die Geheim-Camera „Excelsior“ von Fichtner.

Auf dem Marke ist neuerdings eine Magazins-Hand-Camera*) erschienen, die nach sorgfältiger Prüfung den besten Fabrikaten ihrer Gattung an die Seite gestellt zu werden verdient.

Die Geheim-Camera „Excelsior“ wird in verschiedenen Qualitäten erzeugt. Die Dimensionen des Apparates sind $21:16\frac{1}{2}:15$. Die Camera besteht aus einem viereckigen, oblongen Nussbaumkasten und vermag 12 Platten im Formate $9:12$ cm zu fassen. In Fig. 354 ist die Camera von der Objektivseite aus dargestellt und in Fig. 355 von der Rückseite. Durch eine Scheidewand wird sie in 2 Hälften geteilt, deren eine den Belichtungsraum darstellt, während die andere die beiden optischen Bildsucher einschliesst und die belichteten, zur

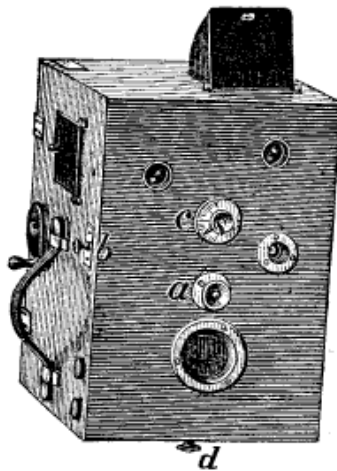


Fig. 354.

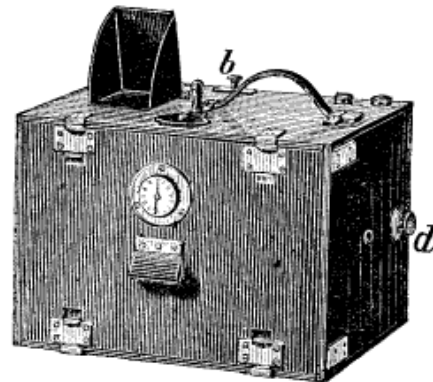


Fig. 355.

Geheimcamera „Excelsior“ von Fichtner.

Seite geschobenen Platten resp. Blechcassetten aufnimmt. Für die Camera werden kleine, lichtstarke Weitwinkel-Aplanate von Goerz verwendet, vor denen ein sicher und rasch funktionirender Momentverschluss, der durch den Knopf *a* gespannt wird, eingeschaltet ist. Der Verschluss ist derart konstruiert, dass während des Spannens die Objektivöffnung nie freigegeben wird; er lässt sich durch Drehen des Knopfes *b* auf verschiedene Schnelligkeiten regulieren, wobei die Zahlen 1, 2 oder 3 in der Oeffnung rechts oberhalb von *a* (Fig. 354) sichtbar werden. Der Knopf *c* vermittelt die verschiedenen Objektivstellungen auf die Distanzen von 2—25 m, welche durch die auf der Scheibe desselben angebrachte Skala angezeigt werden. Das Objektiv ist von $1\frac{1}{2}$ m an scharf eingestellt. Die Drehung des Knopfes *d* vermittelt (beim Modell No. 3) die Einschaltung einer grösseren (7 mm) oder einer kleineren (4 mm) Blende.

*) Photogr. Rundschau 1890.

Links unten an der Camera (Fig. 354; bei Fig. 355 rechts oben) befinden sich 2 Knöpfe, einer mit dem Buchstaben *M*, der andere mit *Z* bezeichnet. Durch Druck auf den ersteren wird der Verschluss momentan ausgelöst und geschlossen, durch Druck auf Knopf *Z* öffnet der Verschluss (für Zeitaufnahmen) das Objektiv so lange, bis der Knopf *M* niedergedrückt wird. Rückwärts an der Camera befindet sich der Deckel mit Controluhr, Zeiger und den Ziffern 1—12 (Fig. 355), unter welchem das Magazin mit 12 Platten gelagert ist und oberhalb der Uhr auf der Camera ist eine Kurbel. Das getheilte Magazin ist in Fig. 356 im Querschnitt zu Tage gelegt. *B* bedeutet den Belichtungsraum, *A* den Raum für die seitwärts zu schiebenden Platten *a*. Die Federn *b* üben den nöthigen Druck aus, um einerseits die vorderste Platte des Belichtungsraumes stets im Fokus zu erhalten, andererseits die rückwärtige Platte des ande-

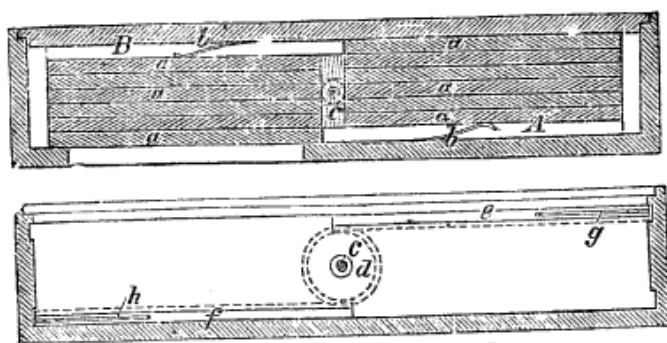


Fig. 356. Magazin der „Excelsior“-Camera.

ren Raumes stets an die Rückwand zu pressen. Zum Verschieben der Platten von einem Raum in den andern dienen 4 Transportirhäkchen, *g* und *h*, von denen je zwei gleichzeitig unter den Rand der Blehcassetten (Metallhülsen) *e* und *f* greifen. Wenn die Kurbel *c* gedreht wird, dann greift das Triebgrad *d* in die Zahnstangen, an denen sich die Transportirhäkchen federnd befinden, so dass sich Letztere in entgegengesetzter Richtung bewegen und immer gleichzeitig je eine Platte von dem Raume *A* nach *B* und von *B* nach *A* befördern. Ist dies durch die eine Kurbeldrehung geschehen, so wird die Kurbel in entgegengesetzter Richtung wieder zurückgedreht. Die Transportirhäkchen, federnd an den Zahnstangen befestigt, treten hierbei zurück und gelangen wieder auf gleicher Höhe in die mittlere Scheidewand der beiden Magazine, um nach erfolgter Aufnahme neuerdings zu funktionieren.

Zum Füllen der Camera wird die Kurbel in der Pfeilrichtung so lange gedreht, bis sich die Transportirhäkchen in der Mitte des Apparates befinden wonach man die Camera mit der Objektivseite nach

unten legt. Die beiden Magazine der Camera werden mit je 6 Blechcassetten derart gefüllt, dass man in das rechte die Cassetten No. 1—6, in das linke von 12—7 legt, die Nummern stets nach der Kurbelseite zu.

Die Cassetten 6 und 7 liegen also oben auf. Beim Gebrauche muss der Apparat stets mit allen 12 Cassetten gefüllt sein, wobei es aber gleichgiltig ist, wieviel Platten sie enthalten. Das Wechseln



Fig. 357. Fol's photographische Flinte.

der Platten erfolgt einfach durch eine doppelte Drehung der Kurbel in entgegengesetzter Richtung. Während des Verschiebens der Cassetten stösst die eine an einen im Innern des Verschlussdeckels befindlichen Hebel der Controluhr, wodurch bewirkt wird dass dieselbe um eine Nummer weiter springt. Die Controluhr zeigt daher stets die Nummer der direkt vor dem Objekt befindlichen Platte an, so dass eine doppelte Belichtung schwer denkbar ist.

Hervorzuheben bei der Fichtner'schen Geheim-Camera ist die solide Arbeit, die elegante Ausstattung und ganz besonders das zuverlässige Funktioniren der Plattenwechsel-Vorrichtung.

17. Dr. Fol's photographische Flinte.

Dieselbe ist in Figur 357 in der äusseren Ansicht dargestellt*). Sie besteht aus 2 Cameras mit 2 identischen Antiplaneten von 25 mm Durchmesser und $14\frac{1}{2}$ cm Brennweite, enthält 11 Platten im Formate 9:10 cm sowie einen Doppelschieberverschluss.

Die Figur 358 zeigt den Querschnitt des Apparates. *S* ist die Scheidewand der beiden Cameras, *sg* und *sd* sind die beiden äusseren Seitenwände. *o* ist das Objektiv zum Einstellen des Bildes auf der matten Scheibe *gl*, während das andere mit dem Verschluss *ob*, beide am Vorderbrett *fr* befestigt, die photographischen Platten belichtet,

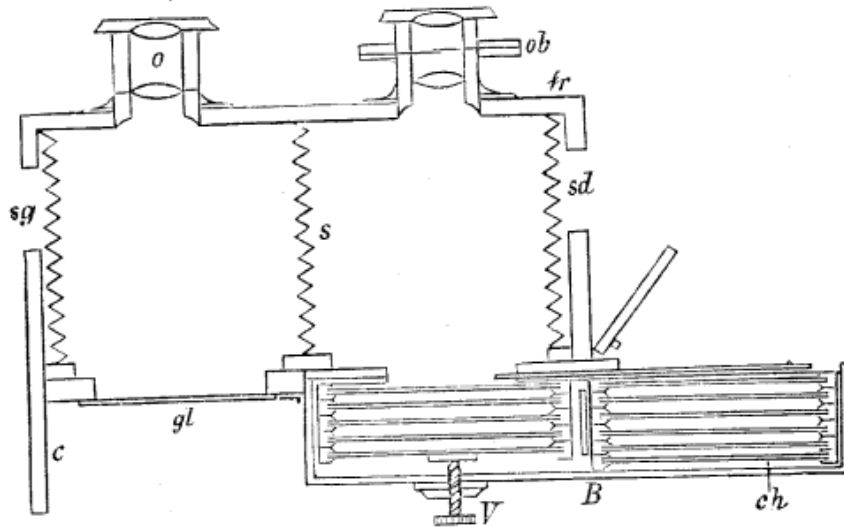


Fig. 358. Querschnitt von Fol's photographische Flinte.

welche sich in dem Magazin *B* befinden. Die Platten liegen in Rähmchen und sind von einander durch dünne Metallscheiben lichtdicht getrennt. Durch Drehen der Camera wird die vorderste bereits belichtete Platte durch einen Spalt hindurch in den rechtsseitigen Theil des Magazins befördert, während durch entgegengesetzte Drehung die rückwärtige Platte *ch* in den linksseitigen Theil des Magazins fällt und dort durch die Schraube *V* an die vorderen Platten gedrückt wird. Der rückwärtige Rahmen *c* trägt die Visirscheibe und das Plattenmagazin.

Das Einstellen wird unterhalb der Camera durch zwei Triebstangen und Zahnräder mittelst einer Kopfschraube bewerkstelligt.

Die Camera wird auf einem Träger, siehe Figur 359, befestigt, welcher die Form eines Gewehrschaftes besitzt und, aus mehreren durch Charniere verbundene Brettchen bestehend, bequem zusammen-

*) Eder. Mom. Photographie, pag. 27.

gelegt werden kann. *er* ist der eigentliche Schaft, *sp* eine Spiralfeder, welche sich im Laufe *t* bewegt und oben den Stempel *ip* trägt. Der Lauf ist mit dem Gummischlauch *ca* und durch diesen mit dem Momentverschluss verbunden. Die Spiralfeder wird durch den Hebel *ch* gespannt, welcher in die Sperrklinke *g* einschnappt. Durch einen Druck auf diese schnellst der Stempel vor und die hieraus resultirende Kompression der Luft bringt den Verschluss zur Auslösung und somit eine Platte zur Exposition.

Der Schaft sammt Camera wird an die Schulter gebracht, mit der linken Hand die scharfe Einstellung auf der Visirscheibe bewirkt und mit der rechten Hand der Druck auf die Sperrklinke behufs Exponirens ausgeübt.

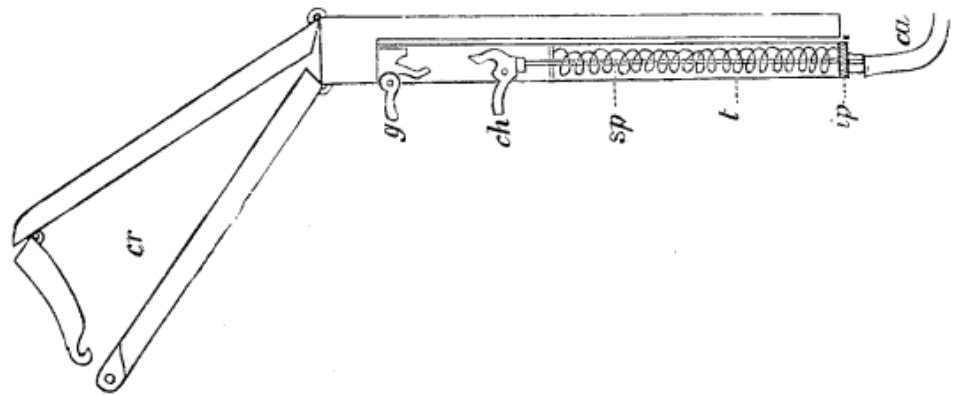


Fig. 359. Schaft zu Fol's photographischer Flinte.

Zur Vorbereitung für eine neue Aufnahme genügt es, den Apparat nach 2 entgegengesetzten Richtungen zu bewegen um eine neue Platte an Stelle der exponirten zu bringen und die Spiralfeder neuerdings zu spannen.

18. Die photographische Flinte von E. v. Gothard.

Diese wurde nach dem Vorbilde von Liesegang's Künstler-camera und der Fol'schen Flinte geschickt kombinirt und durch mehrere Verbesserungen für Momentaufnahmen wesentlich geeigneter gemacht. Eine besondere Sorgfalt wurde der Konstruktion des Momentverschlusses gewidmet, dessen Verschlussscheibe zur Vermeidung von Erschütterungen vollständig ausbalancirt ist. Auch hier wird der Fol'sche Schaft verwendet, woraus für die Camera 3 Stützpunkte, die Schulter und die beiden Hände, resultiren. Die Camera, welche in Figur 360 zur Anschauung gebracht ist, beschreibt der Konstrukteur folgendermassen*): „Mein Apparat besteht aus

*) Photogr. Corresp. 1887. pag. 227.

einem Kasten von 16 cm Länge und Höhe und von 8 cm Breite; vorn ist ein Brett mit einem rotirenden Momentverschlusse, hinten die Visirscheibe und die Vorrichtung zum Wechseln der Platten angebracht. Der Kasten ist in zwei Theile getheilt; der obere dient als Sucher, der untere zum Photographiren. Die Objektive, zwei ganz gleiche Aplanate von Steinheil von 16 mm Oeffnung und 95 mm Brennweite, sind auf einem gemeinschaftlichem Brette angeschraubt und sie werden durch ein Getriebe von Aussen eingestellt.

Die Visirscheibe ist in einen Blechkasten von 7 cm Länge und 6 cm quadratischer Oeffnung eingeschlossen und man kann die Bilder



Fig. 360. Photographische Flinte von E. v. Gotthard.

auch bei dem hellsten Sonnenschein ohne Tuch sehr bequem einstellen.

Die empfindliche Platte wird durch 2 Federn auf ihre Stelle gedrückt; man kann aber die Platte, auf welcher die Federn befestigt sind, mit einem Knopfe zurückziehen, bei welcher Manipulation die Platte aus dem Kasten herausfällt.

Die Platten sind in einem Kästchen in entsprechenden Nuthen eingelegt. Eine Theilung mit einem Indexstriche zeigt immer an, ob die betreffende Platte vor dem Ausschnitte der Camera sich befindet. Ich habe drei Kästchen mit je 12 Platten von 6 : 6,5 cm.

Der Träger der Camera beim Gebrauche ist eine dem Folschen Flintenschafte sehr ähnliche Vorrichtung. Sie ist zerlegbar und mit einem sehr einfachen pneumatischen Auslösungsapparate versehen. Er besteht aus einem Messingrohre, in welches ein zweites

eingeschliffen ist. Durch Anziehen einer Spiralfeder kann man etwas Luft einsaugen, die beim Losdrücken komprimiert wird; ein

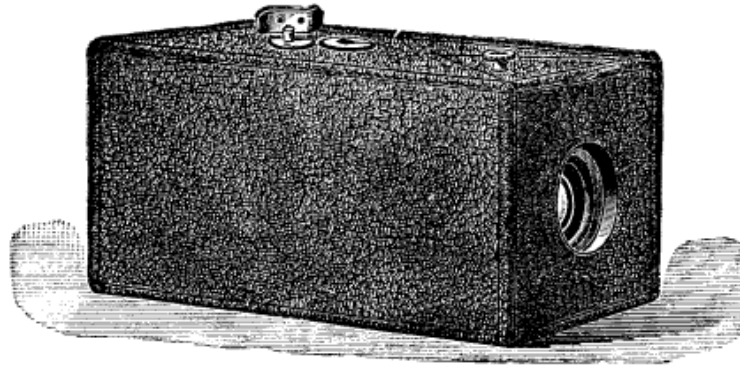


Fig. 361 „Kodak“-Camera von Eastman.

Kautschukschlauch überträgt die Kompression in bekannter Weise auf den Momentverschluss.“

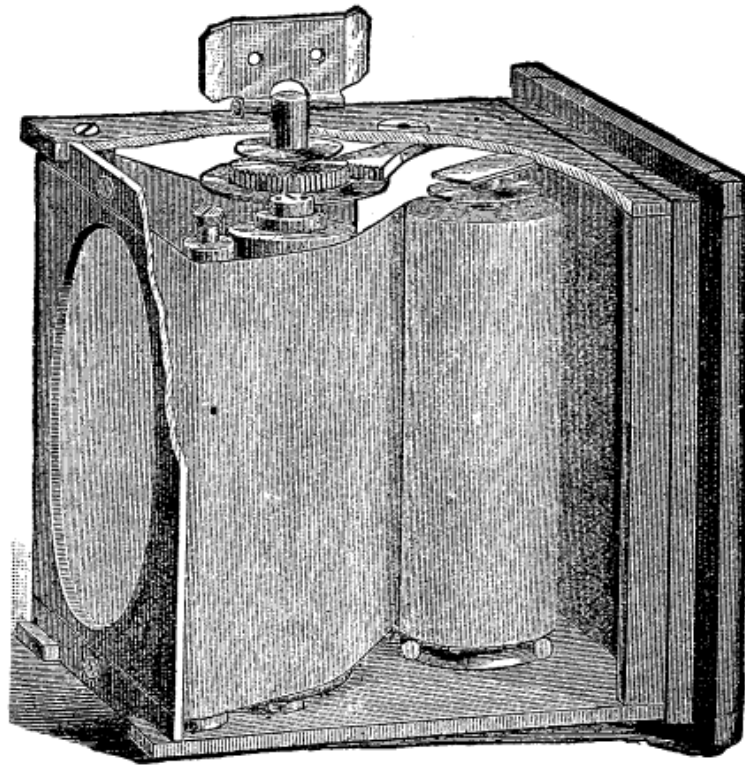


Fig. 362. Anordnung der Rollen für Films bei „Kodak.“

Die Handhabung des Apparates geschieht wie bei der Fol-schen Flinte.

19. Die „Kodak“-Camera von Eastman.

Das erste Modell Kodak Nr. 1 besitzt die Form eines länglichen Kästchens mit den äusseren Ausmassen von 8:9:16 cm, s. Fig. 361. Der Apparat ist nur zu Aufnahmen auf abziehbarem Negativpapier oder Transparent-Films bestimmt und besitzt zu diesem Zwecke eine Rollkassette, siehe Band I Anhang, in welcher auf einer Rolle das Papier oder die Films in einer Länge, für 100 Aufnahmen ausreichend, aufgewickelt ist. Der Apparat wiegt geladen 900 g.

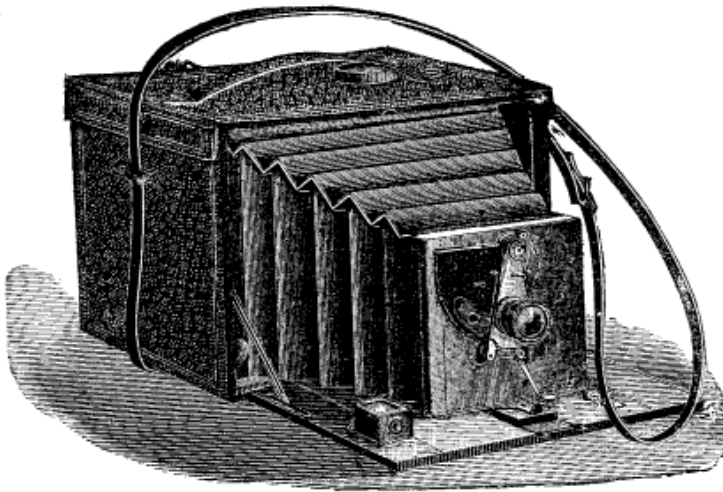


Fig. 363. „Kodak-Folding“-Camera von Eastman.

In der Figur 362 ist die schematische Anordnung der Rollen dargestellt, welche die Films bei einem runden Ausschnitt vorüberführen. Die Bilder, welche dieser Apparat liefert, sind rund und haben einen Durchmesser von $6\frac{1}{2}$ cm. Man muss sich hüten, dem zu photographirenden Objekt zu nahe zu treten, weil auf den Bildern sonst sehr störende Verzerrungen auftreten.

Das im Innern der Camera untergebrachte einfache Objektiv besitzt einen cylinderförmigen Verschluss mit 2 Ausschnitten, der in horizontaler Lage sich dreht, von einer Feder bewegt wird und in dem Momente, wo die beiden Ausschnitte das Objektiv freigeben, die Negativschicht belichtet.

Die Auslösung erfolgt durch einen Druck auf einen seitlich angebrachten Knopf. Nach jeder Aufnahme wird durch Drehen des Schlüssels ein neuer Theil des Film vorgerollt, was durch einen Zeiger markirt wird.

Die Auswechslung der Rollen mit den Transparent-Films kann nach Bedarf ohne Schwierigkeiten vorgenommen werden.

Die weitere Behandlung der Films haben wir bereits im Anhang des I. Bandes ausführlich besprochen.

Die „Kodak“-Cameras werden in mehreren Formaten erzeugt, kommen unter verschiedenen Nummern in den Handel und unterscheiden sich wesentlich durch ihre mehr oder weniger solide Ausstattung. So giebt es eine Camera für runde Bilder von 88 mm Durchmesser, eine weitere für viereckige Bilder im Format $8:10\frac{1}{2}$ cm und eine solche für viereckige Bilder $10:12\frac{1}{2}$ cm. Am solidesten und leistungsfähigsten ist die zusammenlegbare (Folding-) Camera Nr. 5, welche wiederum in zwei Grössen, nämlich für viereckige Bilder $10:12\frac{1}{2}$ cm und $13:18$ cm existirt. In Fig. 363 ist dieselbe, zur Aufnahme bereit, dargestellt. Die Folding-Cameras sind mit guten aplanatischen Objektiven und Rotationsblenden versehen. Das Objektiv lässt sich mittels eines Hebels rasch auf verschiedene Entfernungen einstellen. Die Folding-Camera für Bilder $10:12\frac{1}{2}$ cm trägt auf ihrer Spule einen Streifen Transparent-Film, genügend für 48 Aufnahmen, besitzt zusammengelegt die Dimensionen $18:12\frac{1}{2}:14$ cm und wiegt geladen 2.1 kg.

Die Folding-Camera für Bilder im Format $13:18$ cm hat einen Fassungsraum für 54 Aufnahmen. Die Grösse der zusammengelegten Camera ist $16:18:23$ cm und das Gewicht beträgt geladen 2.38 kg.

Von jenen Handcameras, welche ausschliesslich für aufrollbare Negativschichten (Rollcassetten) bestimmt sind, dürften die „Kodak“-Cameras den ersten Rang einnehmen.

20. Talbot's Detektiv-Camera.

Sie hat das Aussehen eines lederüberzogenen Koffers. Den Verschluss bildet eine sich drehende Scheibe; er ist derart gebaut, dass er zu Zeit und Augenblicksaufnahmen dienen kann. Das Objektiv ist ein lichtstarker Aplanat mit kurzer Brennweite. Das Einstellen geschieht durch Drehen eines Schlüssels, wodurch der im Innern angebrachte Plattenkasten bewegt und die Platte in die Brennweite gebracht wird. Man stellt die ersten Male mit der Mattscheibe ein und macht sich für später auf der weissen Scheibe *m* ein Zeichen, bis wohin zu drehen ist, um mechanisch scharf einzustellen. Die Cassetten

sind amerikanischer Bauart, derart, dass die Platte von unten eingeschoben und das Herausfallen durch einen Riegel verhindert wird. Der Schieber kann ganz entfernt werden, da der Schlitz sich selbstthätig schliesst.

Die äussere Form des Apparates sowie dessen Handhabung und eine Cassette sind in den Figuren 364, 365 und 366 zur Anschauung gebracht. Die

Doppelcassetten werden vom Boden *c* aus, der durch den Riegel *b* befestigt werden kann, mit Platten versehen. *aa* stellt den Cassettenschieber vor. Zum Einstellen wird die Thüre *l* und *k* aufgemacht, der Momentverschluss durch den Ring bei *e* geöffnet und der Knopf *f* so lange gedreht, bis das Bild scharf

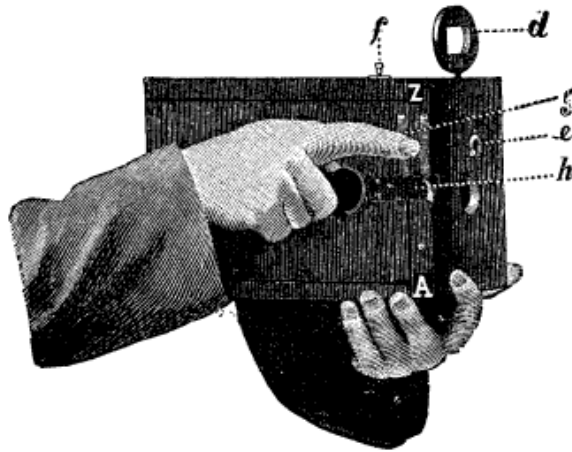


Fig. 364. Detektiv-Camera von Talbot.

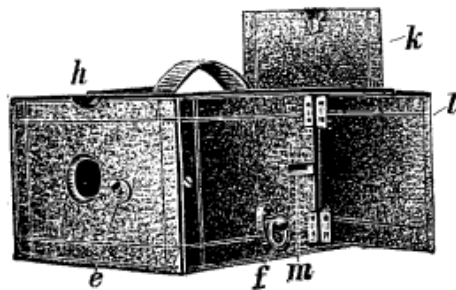


Fig. 365.

Detektiv-Camera von Talbot.



Fig. 366.

auf der rückwärts eingelegten matten Scheibe erscheint. Auf der Scheibe *m* bringt man nun die Marken für verschiedene Entfernungen an. Vor der Exposition wird eine Cassette eingesetzt, die Thür *k* und *l* geschlossen und der Momentverschluss bei *e* ganz gespannt. Dessen Auslösung erfolgt

durch einen Druck auf den Knopf *S* in der Richtung gegen *A*. *d* ist ein Bildsucher und *h* eine Feder zum Oeffnen der Vorderthür

21. Der Taschenapparat „Passe-partout“ von Hanau.

Dieser Pariser Apparat, in Figur 367 dargestellt, wiegt sammt Objectiv 280 gr und hat eine Höhe von 17 cm, eine Breite von 9 cm und Dicke von 2 cm.

Die Platten sind 6 cm breit und 13 cm lang, so dass man eine solche von 13 : 18 cm nur in 3 Theile zu schneiden braucht. Auf jeder Platte werden 2 Bilder erzeugt.

David und Scolik, Momentphotographie.

Da der Apparat eine Doppelcassette *A* mit 4 Schiebern besitzt, so kann man mit jeder 4 Bilder von je 6 cm Durchmesser erhalten und durch Vorrathscassetten die Anzahl beliebig vermehren.

Zum Zwecke des Gebrauchs befestigt man den Konus *P*, welcher ein Rapid-Rectilinéaire *O* mit 60 mm Brennweite trägt, am Holz-

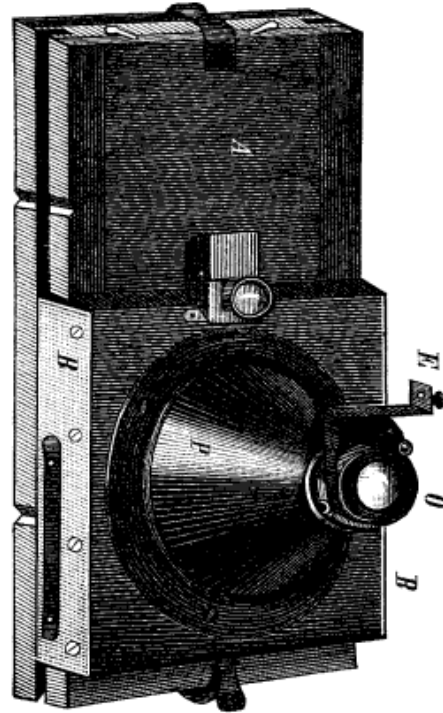


Fig. 367. Taschenapparat „Passe-partout“ von Hanau.

rahmen *B* und stellt den Apparat auf den mit Nr. 1 bezeichneten Schieber der Cassette, die man vorher mit Platten versehen hat. Alsdann spannt man den Momentverschluss, indem man die Scheibe nach abwärts dreht bis sie einschnappt, öffnet den Cassettenschieber und exponiert im gewünschten Augenblicke durch leichten Druck auf den seitlich befindlichen Metallknopf *E*. Eine kleine am Obertheil der Camera angebrachte und abnehmbare optische Suchervorrichtung erleichtert das Anvisiren des Bildes. Für eine neue Aufnahme stellt man den Cassettenschieber auf Nr. 2 u. s. w. Der Apparat kann behufs Aufnahme in einer Hand gehalten oder unter dem Rock verborgen werden.

22. Taschenbuch - Camera von Dr. Krügener.

Das Aeussere dieser Camera ist aus der Figur 368 in $\frac{1}{2}$ natürl. Grösse ersichtlich. Der Apparat hat eine Dicke von $4\frac{1}{2}$ cm, im übrigen die Grösse eines kleinen Buches, kann also leicht in der Rocktasche untergebracht werden. Die mit demselben aufgenommenen Bildchen haben eine Grösse von 4 cm im Quadrat. Gewicht sammt Platten 500 gr. Die Taschenbuchcamera *) ist in Figur 369 im Durchschnitt abgebildet. Sie ist in 3 Fächer, *A*, *B* und *C* eingetheilt. In *A* befinden sich die unexponirten Platten, *B* ist der Raum für die Exposition, d. h. die eigentliche Camera und in *C* der Sammelraum für die exponirten Platten. Die Platten in *A* werden durch die Feder *i* in der Richtung des Pfeiles *S* fortgedrückt und von der abnehmbaren Wand *l* festgehalten. Ein Schieber *fd*, welcher bei *e*

*) Dr. Stein. Photogr. Rundschau 1888.

lichtdicht in das Holz eindringt und bei d mit einem länglichen Schieberplättchen versehen ist, transportirt immer je eine Platte durch einen Spalt an das Ende der Camera B . Das Knöpfchen k dient zum Herunterdrücken der Platte $h h'$, falls solches durch die geschobene Platte S'' etwa in Folge zufälligen Einklemmens nicht allein geschehen kann. Solches kann jedoch nur eintreten, wenn beim Laden des Apparates eine Unregelmässigkeit vorkam oder das Verschieben zu rasch geschehen ist. Neuerdings ist indessen der Hilfsknopf k



Fig. 368.
Taschenbuch-Camera von Dr. Krügener.

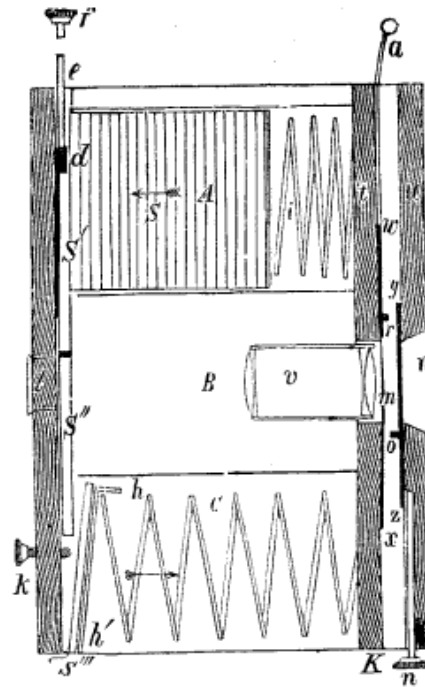


Fig. 369.

als Zugknopf, zur Regulirung von etwaigen Störungen beim Arbeiten in der gegenüberliegenden (vorderen) Seite des Apparates angebracht.

Jede Platte, deren 24 vorhanden sind, sitzt in einem, an der Rückseite durch eine schwarzlackirte Fläche abgeschlossenen Rähmchen. Jedes dieser Rähmchen trägt eine hellgeschriebene Nummer (von 1—24). Ist eine neue Platte in den Fokus des Objectivs v vorgeschoben, so überzeugt man sich durch Ablesen der Nummer, ob auch in der That eine solche einsteht, denn leicht kann es vorkommen, dass bei der grossen Anzahl der Platten auf ein und dieselbe Fläche zwei Aufnahmen gemacht werden. Die Kontrolle geschieht durch ein kleines Fensterchen von rothem Glase l , durch welches die betreffenden Nummern hindurchschimmern. Die Auf-

nahme geschieht mittelst eines achromatischen Doppelobjectives von Voigtländer. Es können damit sowohl Moment- als Zeitaufnahmen vorgenommen werden. Zum Behufe der Momentaufnahmen ist vor dem Objective zwischen den beiden Brettchen t und u ein Momentverschluss w mit eigenthümlicher Auslösung angebracht. Ersterer wird durch Ziehen an dem Schnürchen aw gespannt, siehe Figur 370, indem der Knopf r in die Feder q bei b einspringt. Am Brettchen u hinter der Oeffnung n' befindet sich ein zweiter Verschluss yx , welcher gleichfalls einen Knopf o trägt. Zieht man nun,

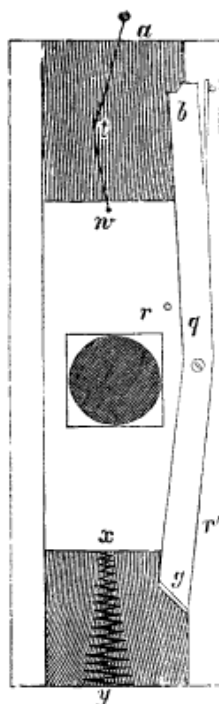


Fig. 370.
Momentverschluss der
Taschenbuch-Camera.

nachdem der Momentverschluss w gespannt ist, bei Kn , so öffnet sich zuerst der Schutzverschluss yx und dadurch, dass der Knopf o während der Oeffnungszeit an der Rückseite des unteren Hebeltheils bqg bei r' gedrückt, schiebt sich dessen oberer Theil b zurück, lässt den Knopf r los und die Feder xy bewirkt, dass der Momentverschluss in Wirkung tritt, was eben in Figur 370 vorliegt. Nach der Exposition tritt der Schieber fed in Wirksamkeit. Derselbe wird vorgezogen, wodurch eine neue Platte S' aus dem Vorrathsraume A einspringt. Der Schieber drückt solche gegen die exponirte Platte S'' , wodurch diese nach dem Reservoir C weitergeht und hier von dem Plattenfänger hh'' aufgenommen wird, während nun Platte S'' zum Exponiren bereit steht. So geht es weiter von Platte zu Platte, bis alle 24 Stück von A über B nach C gewandert sind.

Zum Behufe der Hervorrufung wird der gefensterete Deckel l im Dunkelraume abgenommen. Die in C befindlichen Platten kann man hierauf herausnehmen, jedoch muss eine Platte nach der andern bei S''' herausgezogen werden.

Das Wiederfüllen geschieht in der Weise, dass zuerst die Platten in ihre Rähmchen geschoben werden und dann jedes Rähmchen von S''' durch eine Rinne den Weg nach S'' und von hier nach S' und S macht, woselbst sich allmählich die neuen Platten ansammeln. Die Feder i drückt sich dadurch allmählich zusammen, um bei der Erneuerung der Expositionen wieder in Funktion zu treten. Wegen der Lichtstärke und Güte des Objectives, welches scharfe Bilder mit richtiger Perspektive liefert, die mehrfach vergrößert werden können, verdient die Taschenbuch-Camera als compendiöser Apparat empfohlen zu werden.

Die Taschenbuch-Camera sowie ein ähnlicher Apparat in grösserem Formate, die „Baedeker“-Camera, werden von Haake und Albers erzeugt.

23. Moment-Apparat „Reporter“ von Goerz.

Diese Camera hat in ihrem Aeusseren die Form und das Aussehen eines gebundenen Buches, siehe Figur 371 u. 372, Länge 16 cm, Breite $11\frac{1}{2}$ cm, Dicke 7 cm. Die Aufnahmen werden nicht auf

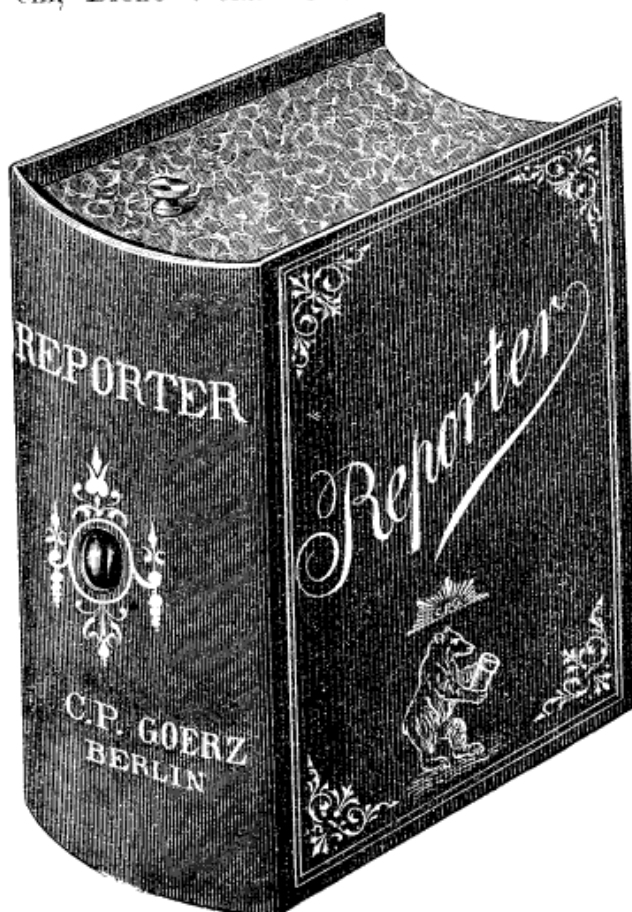


Fig. 371. Moment-Apparat von Goerz.

Glasplatten sondern auf Bromsilberpapier oder Transparent-Films gemacht, welche im Innern bandartig aufgerollt sind. Jede Aufnahme erfolgt auf einem Streifen von $5\frac{1}{2}$ cm Länge und 4 cm Breite. Die Schichte ist in einer solchen Länge aufgewickelt, dass 100 Bilder der Reihe nach hinter einander gemacht werden können und wiegt dann trotzdem der ganze Apparat nur 700 gr. Aus der Figur 373 ist der innere Mechanismus ersichtlich. *T* ist ein lichtstarkes aplanatisches Doppelobjektiv, welches auf alle Gegenstände, die sich 3 m bis Unendlich von demselben entfernt befinden ein für allemal scharf

eingestellt ist. *K* ein Momentverschluss, der durch die Schnur *J* gespannt und durch Seitwärtsdrücken des Hebels *M* ausgelöst wird. Um den Verschluss für Daueraufnahmen zu stellen, wird der Hebel *L*, welcher (von vorn gesehen) gewöhnlich nach rechts steht, nach links geschoben. Der innere Mechanismus ist eine Verbesserung der Rollcassette von Warnerke. Das Cassettengehäuse kann nach Entfernen der Schrauben *S S* herausgenommen werden. Es befinden sich darin die 5 Walzen *A B C D E*. Die lichtempfindliche Schicht

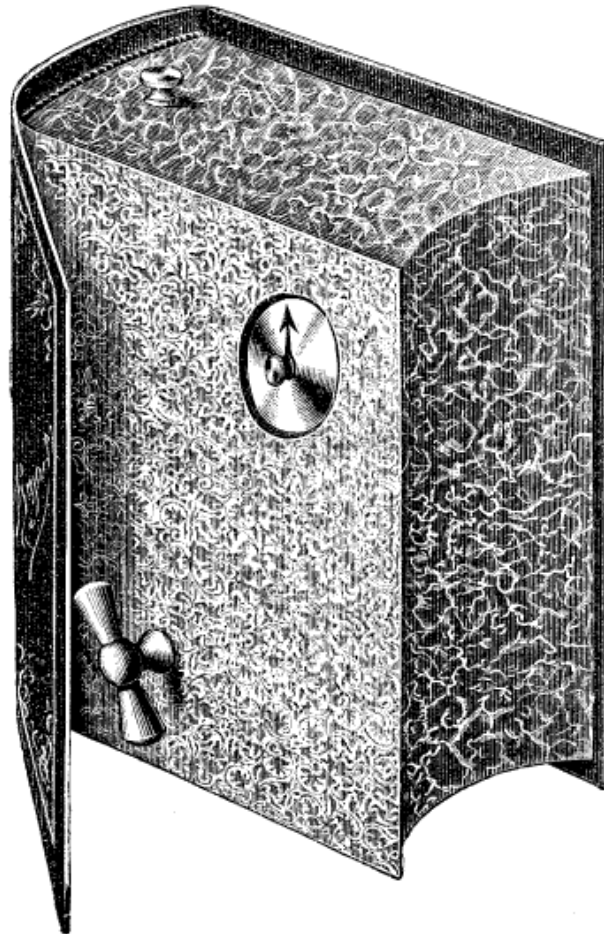


Fig. 372. Moment-Apparat von Goerz.

ist auf der Rolle *A* aufgewickelt, läuft in der Entfernung der Brennweite des Objectives über die Rollen *C* und *D*, wobei sie das Brettchen *H* am Krümmen verhindert, und wird auf der Rolle *B* mittelst des von aussen aufschraubbaren Schlüssels *P* aufgerollt. Der Sperrkegel *O* verhindert die Walze *B* am Zurückdrehen. *E* ist die Messwalze, welche sich gleichzeitig mit dem Negativstreifen bewegt und durch einen Zeiger *F* (unterhalb des Buchdeckels) anzeigt, wenn eine Umdrehung erfolgt ist und sich mithin genügend neue Schicht gegenüber dem Objectiv befindet (siehe Figur 372). Die beiden

Federn *Q* drücken die Walze *E* gegen den Papierstreifen. In der Walze *E* befindet sich eine messerähnliche Vorrichtung, welche, indem man den Knopf *R* einigemal auf- und abstösst, in der Schicht einen Einschnitt erzeugt, der die Begrenzung der Bilder anzeigt. Nach dem Gesagten ist die Handhabung des Apparates leicht erklärlich. Vor jeder Aufnahme wird der Momentverschluss gespannt und mit dem Schlüssel *P* eine einmalige Umdrehung der Walze *E*

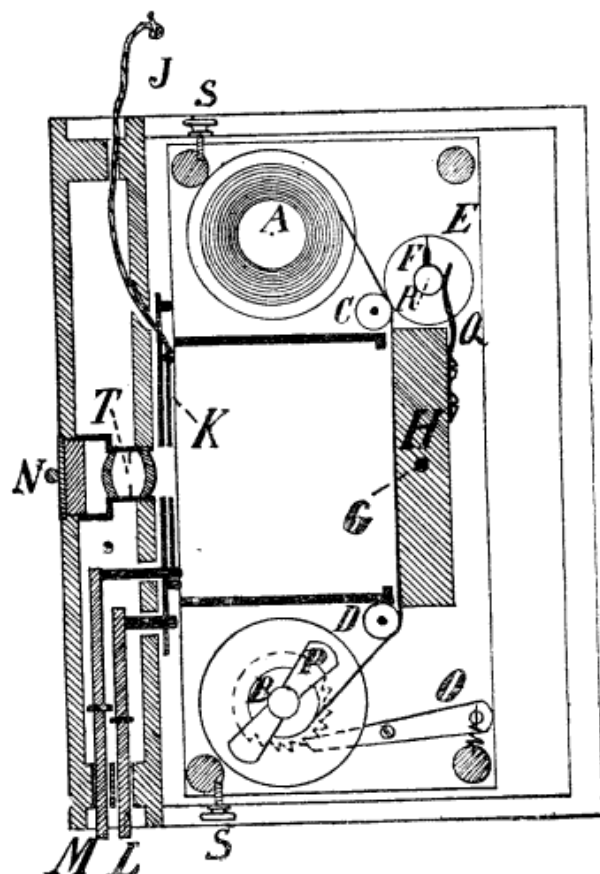


Fig. 373. Moment-Apparat von Goerz.

bewirkt. Die Entwicklung der Bildstreifen erfolgt am besten in der Länge dreier Bilder und nach den im Anhang des 1. Bandes gegebenen Vorschriften. Es lässt sich nicht leugnen, dass dieser Apparat äusserst handlich und das Objektiv gut ist, hingegen will uns das ganze oder theilweise Abnehmen des Bildstreifens und das darauf wieder folgende Zusammenkleben nicht genügend bequem erscheinen.

24. Die Duplex-Hand-Camera von Smith.

Wir wollen diesen höchst originellen und sinnreichen Detektiv-Apparat in zwei einfachen Figuren zur Anschauung bringen und kurz beschreiben. Er besteht aus einer kleinen Camera, Figur 374, welche

durch die gewölbte Zwischenwand *C* in zwei Abschnitte getheilt ist und vorn, genau einem Rectilinéair Objectiv gegenüber, einen viereckigen Ausschnitt *O* trägt. An der rückwärtigen Wand der Camera ist um eine am oberen Rand befestigte Axe ein hohles Kästchen von der Form eines Kreissegmentes (siehe kleine Figur) drehbar, welches an seiner oberen Fläche einen Spiegel trägt, der das von dem Objectiv erzeugte Bild auf eine an der oberen Seite der Camera befindliche matte Scheibe reflektirt (Stellung in Figur 374). *B* ist eine Hülle von schwarzem Stoff, welche oben offen ist und ein bequemes Betrachten auf der Visirscheibe gestattet. Die schwarze Hülle kann durch einen Deckel eventuell ganz niedergedrückt und verdeckt werden. Das segmentförmige bewegliche Kästchen hat nach der

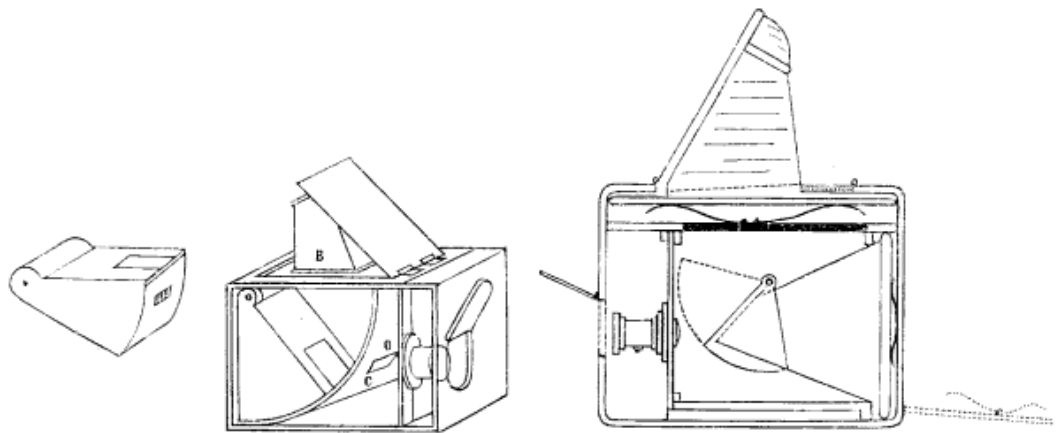


Fig. 374.

Hand-Camera von Smith.

Fig. 375.

Objektivseite zu ebenfalls einen viereckigen Ausschnitt, welcher mit jenem der gewölbten Zwischenwand korrespondirt. Wenn man nun dieses unten gehaltene Kästchen, mit dessen obenseitigem Spiegel man zuerst das Bild beobachtet hat, rasch nach aufwärts bewegt, so wird es eine rückwärts angebrachte Platte im Momente, wo sich die beiden rechteckigen Ausschnitte decken, momentan belichten. Dieses Kästchen hat also einen doppelten Zweck. Es bildet den Spiegel des Bildsuchers und den Momentverschluss zugleich und unterscheidet sich hierdurch von der früher beschriebenen „Reflex“-Camera von Loman. Der Sucher hat vor anderen kleineren den Vortheil voraus, dass man mit seiner Hilfe das vom Belichtungsobjectiv wirklich gezeichnete Bild kurz vor der Exposition beobachten und einstellen kann.

Das metallene Verschlusskästchen ist nun mit einer Feder derart verbunden, dass es durch einen Druck der rechten Hand auf

einen seitwärts der Camera angebrachten Knopf nach aufwärts geschneilt werden kann und nach erfolgter Belichtung den Ausschnitt *O* verschliesst. Auch kann es zum Zwecke von Zeitaufnahmen so fixirt werden, dass es die Platte frei giebt. In diesem Falle bedient man sich des vor dem Objektiv angebrachten Klappenverschlusses.

Ein nach diesen Prinzipien brauchbar konstruirter Apparat für die Plattengrösse 9:12 cm (oder 12:16 cm) ist in Figur 375 abgebildet. Er wird an einem Griff in der linken Hand gehalten und durch die rechte erfolgt mit Hilfe eines Knopfes die Einstellung des Objectives, bei gleichzeitiger Beobachtung auf der oberen Visir-

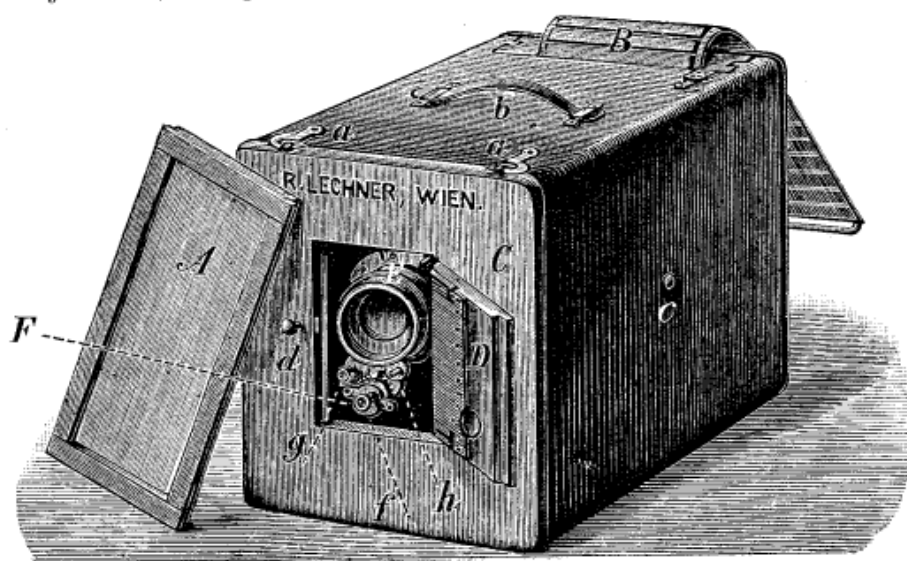


Fig. 376. Hand-Camera von Angerer.

scheibe und sodann die Auslösung des Momentverschlusses. Die Camera hat rückwärts ein kleines Magazin mit Platten und ist in einem eleganten Handkofferchen von geringem Volumen untergebracht. Der obere Deckel sammt schwarzer Stoffhülle lässt sich niederlegen und schliessen. Die Konstruktion dieses Apparates ist sehr sinnreich.

25. Die Handcamera von Angerer.

Diese Konstruktion schliesst sich jenen Apparaten an, welche eine fixe Brennweite besitzen. Die in der Fig. 376 abgebildete Handcamera bildet einen einfachen mit schwarzem Leder überzogenen Kasten in dem Umfange von 24:24:26 cm und ist für das Bildformat 16:21 cm bestimmt. Der Kasten ist mit der Handhabe *b* versehen und trägt vorn einen aufklappbaren, mittels der Schliessen *aa* gehaltenen Deckel, hinter welchem das Objektiv *E* (Français Rapid-Rectilinéaire Nr. 4) sammt Momentverschluss *F* ver-

borgen ist. Die mit einer Springfeder versehene Klappe D ist gewöhnlich geschlossen und wird erst vor der Exposition durch Druck auf den Knopf d geöffnet. Das Objectiv ist in unserer Figur mit dem bereits früher beschriebenen Repetir-Verschluss von Lechner versehen, welcher durch Drehen des Knopfes f gespannt, bei h in der Schnelligkeit regulirt und durch leichten Druck auf g ausgelöst wird. A stellt die herausgehobene Visirscheibe vor, während B den Rollschieber der eingesetzten Cassette bedeutet.

Das Objectiv ist auf fixe Brennweite eingestellt und lässt sich daher nicht verschieben. Aus diesem Grunde ist der Apparat stets zur Aufnahme bereit. Gewünschten Falles kann er auch bei c auf einem Stative angeschraubt werden. Wenngleich die Camera ziemlich voluminös ist und daher für den Transport weniger Bequemlichkeit bietet, so muss sie doch wegen ihrer Einfachheit und steten Bereitschaft, in der sie sich befindet, als sehr empfehlenswerth bezeichnet werden.

26. Der Detektiv-Apparat von Cramm.

Bei dieser Magazin-Camera*) kommt ein Plattenwechselsystem zur Anwendung, welches sie von anderen wesentlich unterscheidet und eine vorzügliche Ausnutzung des Raumes gestattet. Wie bei allen Magazin-Cameras mit Blechcassetten können auch hier anstatt Glasplatten die steifen Negativfolien verwendet werden. Figur 377 ist eine Ansicht der gefüllten Camera nach Entfernung der Vorderwand. A ist die Unterseite, auf welcher die Camera ruhend dargestellt ist, mit dem nicht sichtbaren Riegel 1, welcher das Ausführen der zu exponirenden Platte durch den an der A -Wand befindlichen Schiebekasten k bei e in den Belichtungsraum C befördert. An der oberen Wand B befindet sich der (in der Figur nicht sichtbare) Riegel 2, welcher das Eintreten der belichteten Platten von dem an der B -Wand befindlichen Schiebekasten k' in den Vorrathsraum bewirkt. zz ist die mittlere, durch den Schlüssel s zu öffnende Zwischenwand mit den so entstehenden Spalten e und e' . In dem Belichtungsraum C befindet sich eine mit den Haken cc zur Exposition festgehaltene Platte. D ist der hintere Verschlusschieber, Q die Camera mit der Objectivöffnung und einer zum Einstellen des Objectives dienenden Skala und der Verstellschraube mit den Flügeln. V ist der Vorrathsraum für die zu belichtenden und die belichteten Platten. An der in der Zeichnung nicht sicht-

*) Photogr. Rundschau 1890.

baren Rückwand befindet sich am Objektivstück der Knopf zum Auslösen für Momentaufnahmen.

Die zu exponirenden Platten sind in die Plattenhalter, welche die in Figur 378 dargestellte Form haben, zu schieben. Nach Oeffnung des Schiebedeckels *D* und Schliessung der Zwischenwand *z* durch Drehen des Schlüssels *s* von links nach rechts, schiebt man die beiden früher mit 1 und 2 bezeichneten Riegel an der Wand

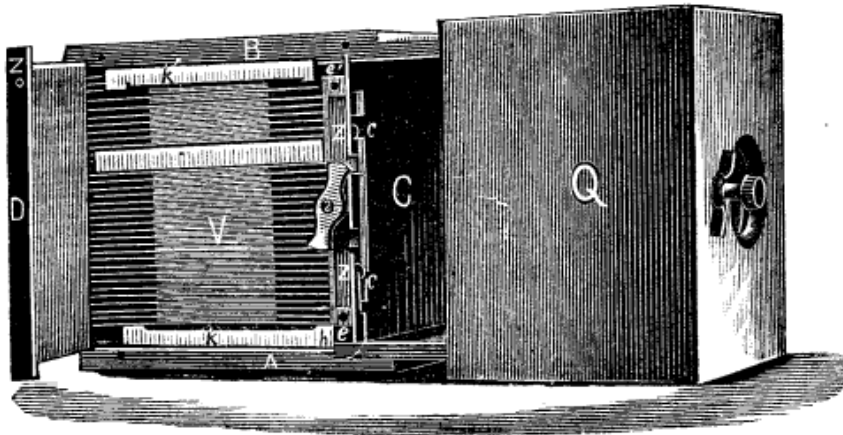


Fig. 377. Detektiv-Apparat von Cramm.

A und *B* dem Objektiv zu und füllt den Vorrathsraum *V* mit den in ihren Plattenhaltern geschobenen Glasplatten derart, dass von der ersten Platte die Vorsprünge *aa* auf die im Innern des Vorrathsraumes sichtbaren Haken *hh* zu liegen kommen. Bei der zweiten Platte kommen die Vorsprünge *aa* dem Deckel *D* zugekehrt und so weiter immer abwechselnd. Die Schichtseiten der Platten sind stets der Wand *A*, die Vorsprünge an den Plattenhaltern, gegen welche die Glasplatten geschoben werden, stets der Mittelwand zugekehrt. Schliesslich wird der hintere Verschlussdeckel eingeschoben.

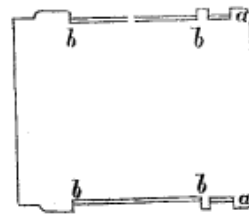


Fig. 378. Plattenhalter.

Zum Wechseln der Platten schiebt man den Riegel 1 der auf Wand *A* ruhenden Camera nach der entgegengesetzten Seite. Es fällt jetzt eine Platte in den im Innern sichtbar gewesenen, mit Haken *hhhh* versehenen Metallschieberkasten *k* und liegt dieselbe jetzt frei zur leichten Ueberführung in den Belichtungsraum *C*. Durch Oeffnen der Zwischenwand *z* mittels des Schlüssels *s* und nach genügendem Verlängern der Camera durch Ausziehen des Cameratheiles *Q* gleitet sie durch *e* in den Belichtungsraum *C*. Hierauf wird die Zwischenwand geschlossen und die Camera so weit nach rückwärts geneigt, dass das Objektiv nach oben zu stehen

kommt, wodurch die Platte auf die Zwischenwand xx fällt und daselbst durch Drehen des Schlüssels s mittels der Haken cc festgehalten wird. Nach der Belichtung wird der Schlüssel geöffnet und die Camera so geneigt, dass die belichtete Platte nach der Wand B fällt und daselbst durch schräges Halten durch den geöffneten Schlitz e in den Vorrathsraum zurückgleitet. Behufs jeder weiteren Belichtung einer Platte wiederholt sich die ganze Manipulation.

Der Vorrathsraum kann 32 Platten im Formate 9:12 cm fassen. Das Objektiv ist ein Simon'scher Weitwinkel aus Jenenser Glas mit einem Bildwinkel von 95° . Es liegt innerhalb der Camera und der Objektivverschluss, bestehend aus zwei Kreissektoren mit verstellbarem Kreisausschnitt, befindet sich zwischen der Vorwand und dem Objektiv. Die Oeffnung der Letzteren wird durch einen Sicherheitschieber verschlossen. — Die Handcamera von Cramm zeichnet sich im allgemeinen durch eine sehr sinnreiche Konstruktion und aussergewöhnlich günstige Raumausnutzung aus. Die Wechsellvorrichtung erscheint uns jedoch noch immer nicht einfach genug und dürfte manchmal zu Unzukömmlichkeiten Veranlassung geben.

27. Die Normal-„Simplex“-Camera von Dr. Krügener.

Diese neueste Moment-Hand-Camera besitzt ein Magazin für 12 Platten im Formate 9:12 cm. Der Apparat bildet ein Kästchen aus Nussbaumholz von 25 cm Länge, 16 cm Breite und 14 cm Höhe, siehe Fig. 379 und 380. Im Innern zerfällt sie in drei Theile, von denen der erste 3 cm tiefe den ganzen Mechanismus für die Verstellung und Regulirung des Objectives und Momentverschlusses O enthält. Das lichtstarke Objektiv mit 25 mm Durchmesser ist nach dem Principe der Antiplanete aus Jenenser Glas erzeugt, arbeitet mit einer Blende von 12 mm $\left(\frac{F}{12}\right)$ und sitzt mit seiner Fassung in einer Führung, so dass man es mit Hilfe eines kleinen Hebels in drei verschiedenen Abständen von der Platte fixiren kann. In seiner tiefsten Lage ist es auf Unendlich eingestellt und zeichnet alle Objecte von 12 m und darüber vollkommen scharf, in der Mittelstellung alle Objecte von 5—10 m und in seiner äussersten solche von 2—5 m. Mit dem Objective auf oder nieder steigt ein Schieber, der 3 verschiedene Blenden, 6, 9 und 12 mm, enthält, die man nach Belieben verschieben kann. Der Momentverschluss kann auf vier Schnelligkeiten, die durch Marken angegeben sind, verstellt werden. Vor dem Objective ist ein Sicherheitsschieber angebracht.

der sich im Momente der Belichtung selbstthätig öffnet und wieder schliesst. Den zweiten Theil der Camera bildet derjenige leere Raum, welcher naturgemäss zwischen Objectiv und Platten bleiben muss. Er dient während der Zeit, wo die Camera nicht in Thätigkeit ist, zur Aufbewahrung eines grossen Spiegelsuchers, der, durch Federkraft emporgetrieben, sich auf die Camera stellt und nach der

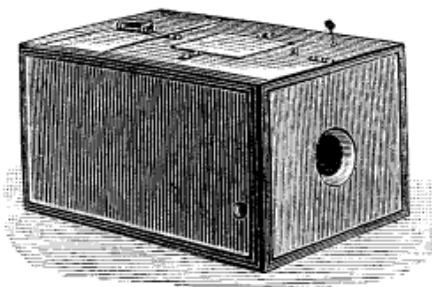


Fig. 379. Camera geschlossen.

Normal-„Simplex“-Camera von Dr. Krügener.

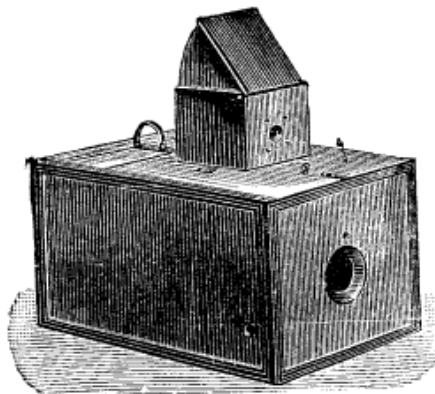


Fig. 380. Camera fertig zur Aufnahme.

Aufnahme durch einfachen Druck wieder in die Camera versenkt wird. Die Mattscheibe des Suchers hat eine Grösse von $4\frac{1}{2}:6$ cm.

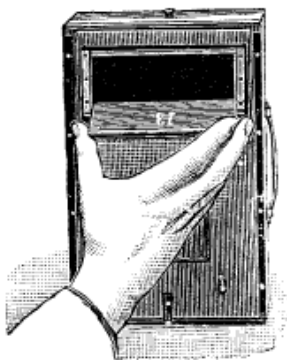


Fig. 381. Einlegen der Rahmen.

Normal-„Simplex“-Camera.

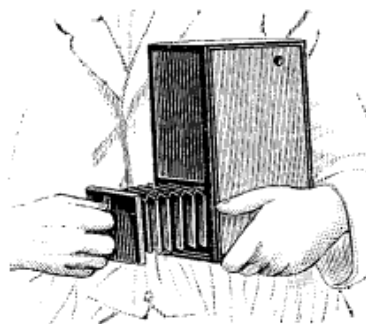


Fig. 382. Haltung beim Wechseln.

Letzterer kann auch abgenommen und auf die andere Seite der Camera aufgesteckt werden. Der dritte Theil der Camera umfasst das Magazin für die Platten und eine sehr einfache und originelle Wechsellvorrichtung. Das Magazin besteht nämlich aus einer einfachen Schublade, welche nach Drehen eines Vorreibers herausgezogen werden kann. Damit die in dieser enthaltenen Platten keine Lichtwirkung erfahren, ist die Schublade mittelst eines Lederbalges abgedichtet und besitzt einen Deckel. Das Innere ist ein leerer Raum, in welchem die mit Platten versehenen 12 Blechhülsen

(Cassetten) aus geschwärztem Eisenblech Platz finden (siehe Fig. 381). Sind die 12 Platten eingelegt, so bleibt gerade noch Platz für ein kleines schwarzes Brettchen. Hat man dieses eingelegt, so wird der Deckel geschlossen. Zum Wechseln hält man die Camera mit dem Objektiv nach oben, siehe Fig. 382, und zieht die Schublade heraus. Die vorderste, belichtete Platte bleibt hierbei an einem Vorsprung hängen und folgt der Schublade nicht, welche nur die elf unter ihr liegenden Platten mitnimmt. Ist die Lade ganz aufgezogen, so fällt die belichtete Platte auf den Boden der Camera. Schiebt man die Lade wieder hinein, so trifft die Platte auf einen Spalt in dem Boden derselben und schiebt sich hinein; sie kommt nun unter das Brettchen zu liegen und wird zur letzten Platte, während die zweite

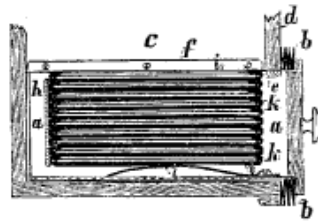


Fig. 383.

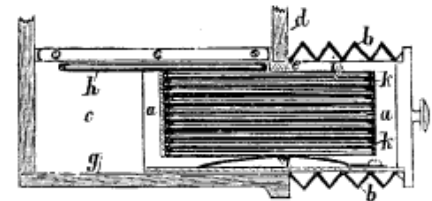


Fig. 384.

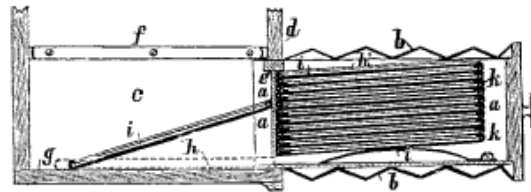


Fig. 385.

Wechselvorrichtung der Normal-„Simplex“-Camera von Dr. Krügener.

in die frühere Stellung der ersten und zwar in die richtige Lage für die Belichtung gebracht wird. Diese Operation kann man zwölfmal wiederholen. Sind alle Platten belichtet, so wird das Wechseln selbstthätig gehemmt, weil man den Wechselkasten (die Schublade) nicht mehr herausziehen kann.

Bei dieser Wechselvorrichtung, welche wir an der Hand der Patentbeschreibung schildern, tritt an Stelle eines gewöhnlichen Kästchens (Schublade), wie man es schon früher zum Plattenwechseln verwendet hatte, das aber niemals ganz dicht ist, ein das ganze Kästchen *a* umhüllender Lederbalg oder Beutel *b*, welcher das Licht von allen Seiten abhält und Undichtigkeiten, wie sie durch Anwendung von Schiebern entstehen können, vollständig ausschließt. Damit nun die vorderste Platte, wenn das Kästchen *a* gezogen wird, allein in der Cassete *c* bleibt, ist am Ende der Seitenwand *d* der Cassete *a* eine Metallschiene *e* angeordnet, welche genau der Dicke

einer Platte über die Anlagemarke *f* vorsteht. Gegen die Schiene *e* legt sich stets die vorderste Platte *h* mit ihrer unteren Kante an (Fig. 383 und 384). Beim Herausziehen des Kästchens *a* aus der Cassete *c* wird die vorderste Platte *h* in der Cassete zurückgehalten und fällt auf den Boden *g*, siehe Fig. 385 vorausgesetzt, dass man die Cassete *c* so hält, dass die Platten wagrecht liegen.

Beim Wiedereinschieben des Kästchens *a* in die Cassete *c* gelangt die in Fig. 385 auf dem Boden der Cassete punktirt gezeichnete, ursprünglich vorderste Platte *h* auf bekannte Weise hinter die letzte Platte in dem Kästchen *a*.

Die Ausziehbarkeit des Kästchens *a* aus der Cassete *c* muss derartig begrenzt sein, dass das vordere Ende der obersten Platte *h*¹ (Fig. 385) nicht von der Metallschiene *e* herabgleitet, da sonst das zurückschieben des Kästchen *a* in die Cassete *c* unmöglich wäre.

Die Platten *i* stecken in Metallrahmen *k*, so dass es eigentlich die Rahmen *k* sind, welche gewechselt werden. Die Federn *l* dienen dazu, die Rahmen bzw. Platten stets in den Fokus nach vorn zu drängen.

Eine besondere selbstthätig wirkende Vorrichtung verhindert das doppelte Belichten einer Platte, wenn man vergessen hat zu wechseln. Es ist nämlich das Knöpfchen, an dem der Momentverschluss aufgezogen wird, mit dem Wechselmechanismus in Verbindung gesetzt und es wird erst dann wieder frei gegeben, wenn die Schublade herausgezogen wurde. Der Photograph wird also in automatischer Weise an jede Unterlassungssünde erinnert. Die Zahl der Platten, welche man noch zur Verfügung hat, lässt sich stets kontrolliren. Auf der Rückseite der Camera befindet sich nämlich ein Fensterchen, welches sich mit Hilfe eines Knopfes öffnen lässt, ohne dass Licht zur Platte gelangen kann. Man sieht alsdann direkt die Zahl auf dem zuletzt gewechselten Rahmen. Das Gewicht der Camera incl. 12 Platten beträgt $2\frac{3}{4}$ kg. Sie wird zum Schutze in einer Ledertasche eingeschlossen, welche alle Manipulationen daran vorzunehmen gestattet. Wir müssen die Normal-„Simplex“-Camera zu den besten vorhandenen Magazin-Apparaten rechnen, da sie sich in jeder Beziehung durch Einfachheit und sinnreiche Anordnung auszeichnet und ein vorzügliches Objectiv besitzt.

28. Reise- u. Hand-Apparat „Invincibel“ von H. Mader.

Dieser kompensiöse Apparat ist für das Plattenformat 13:18 cm und kleinere Formate bestimmt und sowohl als Reise- wie als Handcamera gedacht. Seiner originellen Konstruktion sowie des

Materials wegen, aus dem er erzeugt ist, verdient er eine nähere Beschreibung.*)

Der Balg ist aus Leder, alle festen Bestandtheile sind aus polirtem, gutem Neusilber. Zusammengeklappt, Fig. 386, ist der „Invincibel“ 20 cm lang, 14,5 cm breit und 3 cm hoch, lässt sich also nötigen Falles in der Tasche eines Ueberrockes unterbringen. Die Cassetten, deren Konstruktion sehr einfach ist und welche durchaus

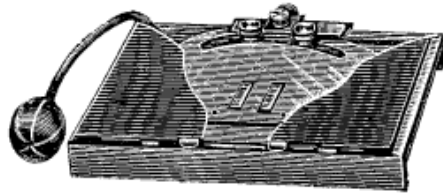


Fig. 386.

Hand-Camera „Invincibel“ von Mader.

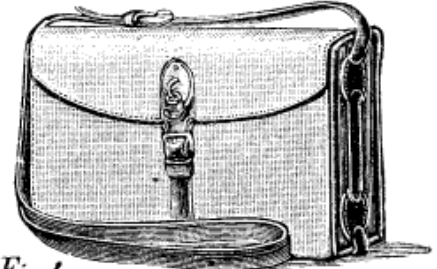


Fig. 4

Fig. 387.

lichtdicht schliessen, sind ebenfalls aus Metall gefertigt, jedoch schwarz lackirt und mit Einlagen für kleinere Platten versehen. Das Sta-



Fig. 5.

Fig. 388.

Hand-Camera „Invincibel“ von Mader.



Fig. 6

Fig. 389.

tiv ist sehr fest, 130 cm lang und kann als Bergstock verwendet werden. Es ist mit einem Kugelgelenk ausgestattet, welches ermöglicht, der Camera jede gewünschte Lage zu geben. Es werden auch zusammenlegbare Stative geliefert. Die zur Unterbringung von Camera, Objektiv und 6 Cassetten bestimmte Tasche aus braunem Segeltuch, Fig. 387, ist 28 cm lang, 17 cm hoch und 10 cm breit, verschliessbar und kann bequem als Handkofferchen oder auch an einem Riemen über der Schulter getragen werden.

*) Photogr. Rundschau 1890.

In Folge der zweckmässigen Konstruktion, bei welcher jeder unnöthige Bestandtheil weggelassen wurde, ist das Gewicht des Ganzen ein sehr geringes. Die Handhabung des Apparates ist eine einfache und aus folgender dem Prospekte entnommenen Beschreibung leicht zu begreifen:

Man ergreift mit der linken Hand den noch geschlossenen Apparat, fasst nach Zurückschieben des Halters *a*, den Objektiv-Scheibenhalter und zieht mit demselben das Triebstück des Apparates heraus, bis die beiden Seitentheile einklappen (s. Fig. 388); hierauf erfasst man mit der linken Hand die Objektivscheibe und setzt sie in ihren Halter ein (Fig. 389), worauf das Objektiv eingesetzt wird.

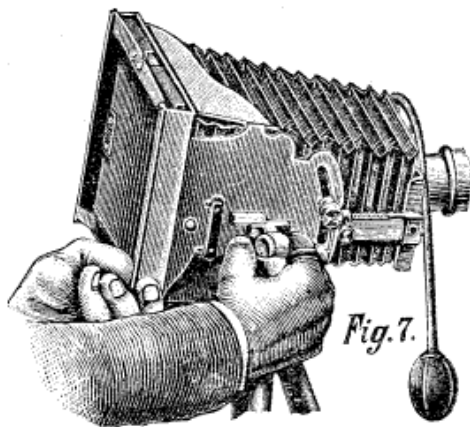


Fig. 390.

Handcamera „Invincibel“ von Mader.

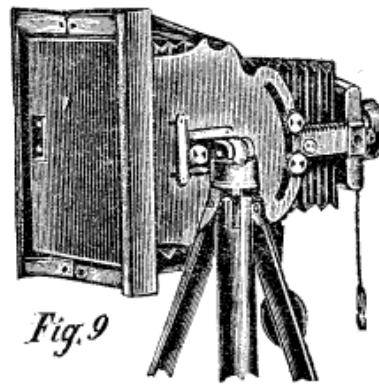


Fig. 391.

Nachdem Hut und Zwinde des Stativs abgenommen sind, wird dasselbe aufgestellt, der Schwalbenschwanz-Einsatz am Kugelgelenk in dessen Einschnitt am Apparat eingesetzt, durch die Schraube angezogen und die Camera in beliebiger Hoch- oder Quer-Stellung mit der Gelenkschraube festgestellt (Fig. 390).

Das Einstellen geschieht durch Drehen der Camera mittelst des Kugelgelenkes und Verschieben des Objectives mittels des in Fig. 391 ersichtlichen Triebes, bis das Bild am gewünschten Orte und in nöthiger Schärfe sich auf der Visir-Scheibe zeigt, was nur mit Anwendung des Bedeckungstuches leicht gesehen werden kann.

Das Objectiv (ein lichtstarker Aplanat, der sich sowohl für Landschafts-, Architektur und Interieur-Aufnahmen, wie auch für Portraits und Moment-Aufnahmen eignet) kann, wie dies oft zur Vermeidung von Verzeichnungen bei gerade Linien bietenden Objecten nothwendig erscheint, ganz beliebig in vertikaler oder horizontaler Richtung, durch in Fig. 391 ersichtliche kreisförmige Schlitzführung und Stellschraube verstellt werden. Bei Querstellen und in

Fällen, wo das sehr hoch Wenden des Objectives resp. der Camera nöthig erscheint, so dass das Höherschieben der Objectivscheibe nicht genügt, um Verzeichnungen zu vermeiden, kann die Visirscheibe mittelst Einschieben der beiden Riegel am Triebstücke in die Schlitz des Cameratheiles senkrecht gestellt werden.

Hoch- und Querformate werden einfach durch Umstülpen der Camera mittelst des Kugelgelenkes und Feststellen mit dessen Schraube bewirkt.

Um auf eine Platte 13:18 cm zwei Aufnahmen zu machen, wird das Objectiv nach der linken Seite verschoben, die Objectivscheibe parallel zur Visirscheibe gebracht und das Bild, welches nur bis in die Mitte der Platte reichen darf, scharf eingestellt. Nach

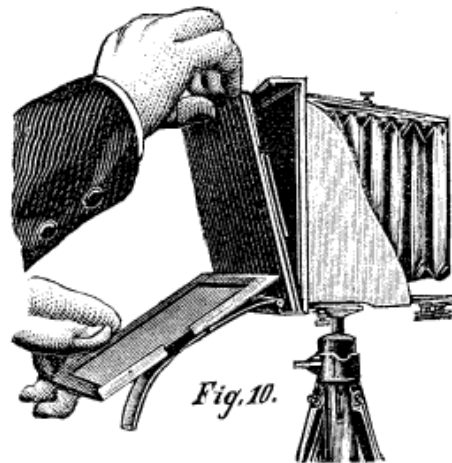


Fig. 392.

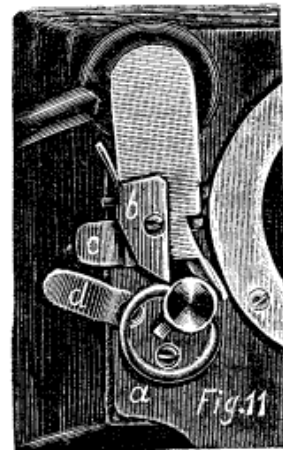


Fig. 393.

Handcamera „Invincibel“ von Mader.

Einsetzen der Cassette und vor dem Exponiren wird der Cassetten-Schieber nur bis zur Hälfte ausgezogen, sodass die halbe Platte rechts durch den Cassetten-Schieber verdeckt bleibt. Die zweite Aufnahme geschieht wie vorstehend beschrieben, aber nur nach Verschieben des Objectives zur rechten Seite, Einsetzen einer die linke Seite der Platte deckenden Maske in die erste Falte des Balges und ganz Ausziehen des Cassetten-Schiebers. Auf diese Weise sind bei Querstellen der Camera zwei Aufnahmen in Hochformat und bei Hochstellen zwei Aufnahmen in Querformat zu machen.

Stereoskop-Aufnahmen sind herzustellen, indem die Camera bei Hochstellen und Verwenden von Platten 9:12 cm nur nach der einen oder andern Seite umgelegt wird, wie Fig. 391 zeigt. Das Stativ bleibt ruhig stehen und wird die eine Aufnahme links, die andere rechts vom Stative gemacht. Die Verschiebung hierbei ist ca. 20 cm und die stereoskopische Wirkung eine gute. Für nahegelegene

Objekte, wo die Verschiebung eine geringere sein darf, empfiehlt sich die Herstellung durch Querstellen der Camera und Verschieben des Objectives nach beiden Seiten wie oben bereits angegeben.

Das Einsetzen der Cassetten geschieht nach Oeffnen der Visirscheibe (Fig. 392), worauf solche durch Eindrücken der beiden Federn wieder gut geschlossen und der Cassetten-Schieber ausgezogen werden kann,

Der Verschluss, dessen Auslösung sich auf der Objectivscheibe befindet, wird durch eine halbe Umdrehung nach rechts an Ring *a* (siehe Fig. 393) aufgezogen. Die Auslösung geschieht mittelst Druck auf den Gummiball oder durch Druck mit dem Finger auf den Griffel *c*. Durch Verschieben des Halters *b* ist Zeit-, durch Zurück-

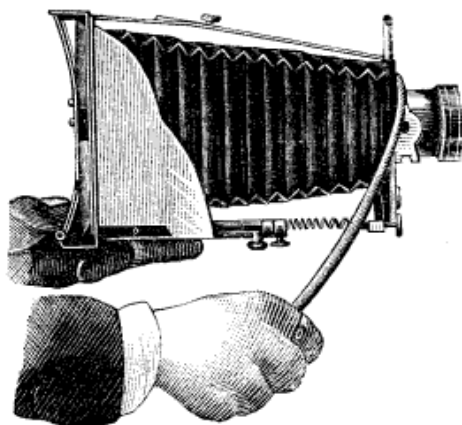


Fig. 394. Handcamera „Invincibel“ von Mader.

schieben Moment-Exposition zu bewirken. Durch Verschieben des Halters *d* über Griff *c*, wenn *b* vorgeschoben ist, ist der Verschluss zum Einstellen geöffnet.

Bei Anwendung als Moment-Handcamera, siehe Fig. 394, wird auf die Entfernung des aufzunehmenden Gegenstandes vorerst scharf eingestellt, hernach der Verschluss für Moment in Ordnung gestellt, die Cassette eingesetzt (welche für Momentaufnahmen mit Platten 9:12 cm versehen sein kann) und der Visirstift auf der Objectivscheibe aufgestellt, worauf über den Hauptrahmen der Camera und die Spitze des Visirstiftes auf die Mitte des Gegenstandes visirt wird. Die Exposition wird, wie in Figur 394 gezeigt, mittelst Gummiball pneumatisch oder auch durch leichten Druck mit dem Finger bewirkt.

Man sehe darauf, dass die Cassetten-schieber immer gut geschlossen sind. Bei Aufnahmen in der Sonne empfiehlt es sich, den

Apparat mit dem Tuche bedeckt zu halten. Aufnahmen von Ansichten bei gutem Lichte sind mit kleinster, Momentaufnahmen mit grösster Blende zu machen.

29. Die Handcamera „Piccolo“ von Dr. Stein.

Die Camera*) besteht aus einem Gehäuse (*ABCD*), s. Fig. 395 u. 396, welches in drei Abtheilungen getheilt ist, von welchen die vordere, kleinere, das mit Momentverschluss *y* versehene Objektiv *x* enthält,

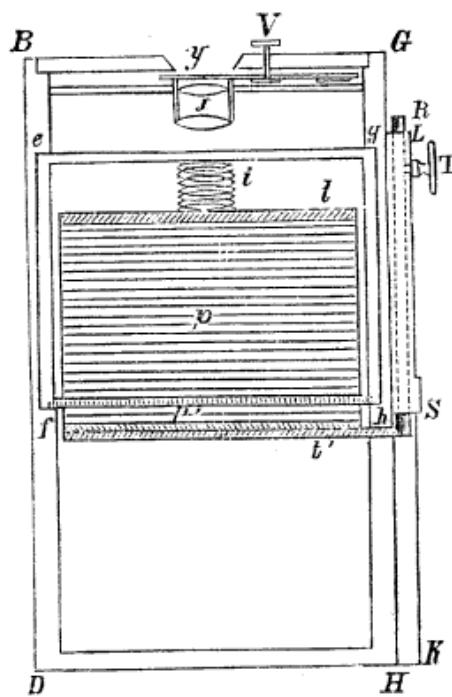


Fig. 395.

Handcamera „Piccolo“ von Dr. Stein.

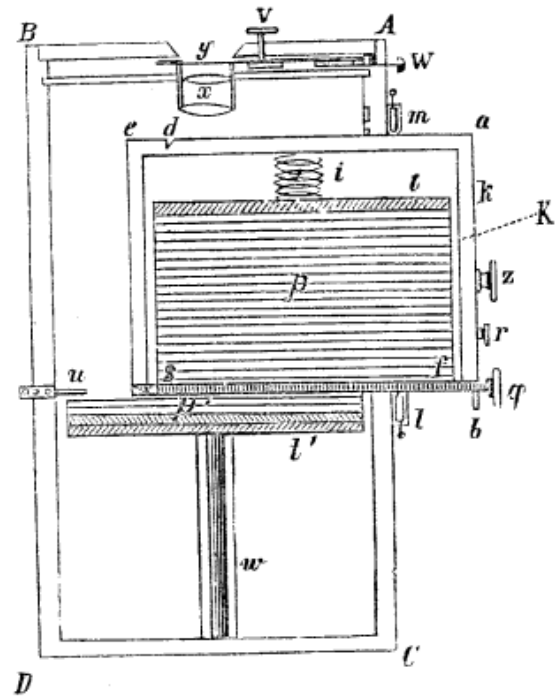


Fig. 396.

während sich in der mittleren ein Schieberkasten hin- und herbewegen lässt, welcher die nicht exponirten Platten (*p*) in sich birgt, an seiner rückwärtigen, in den Abbildungen unteren Seite mit einem Schieber *qs* verschlossen ist und beim Oeffnen dieses Schiebers eine Platte an die rückwärtige bzw. untere Abtheilung (*p'*) abgibt, welche Platte alsdann nach dem Herausziehen des Schubkastens dem Objektiv frei gegenüber liegt und durch Auslösung des Momentverschlusses exponirt werden kann, wobei die hintere Abtheilung auch zur Aufspeicherung der exponirten Platten (*p'*) zu benutzen ist.

Was die Einzeltheile der Camera betrifft, so ist in dem länglichen Gehäuse *ABCD* auf einer Seite eine viereckige Öff-

*) Photogr. Rundschau 1891.

nung m l ausgeschnitten, in welche der oben erwähnte Schieberkasten k eingepasst ist. Dieser Schieberkasten ist mit den Platten p gefüllt, von denen jede einzelne in ein Metallrähmchen, Fig. 399, eingelassen ist. Eine Feder i , welche auf eine Metallplatte t drückt, sucht die Platten p nach unten zu drängen. Das Kästchen ist unten mit dem Schieber s q verschlossen. Dieser Schieber endigt nach der einen Seite in ein Knöpfchen q , nach der andern in eine metallische Kante s . Sowohl das Schieberkästchen k als auch der Schieber s q haben an ihren oberen Seiten je 2 Vertiefungen d und b in welche je nach Bedarf des Operateurs je 2 federnde Riegel m und l einspringen, so dass das Kästchen beim Aufziehen infolge Vorspringens der erwähnten Riegel festgehalten wird und nicht herausfallen kann. An dem der Rückwand des Kästchens gegenüberliegenden Wandtheile der Camera ist eine hervorspringende platte lange Feder u deren Bedeutung später erklärt werden wird.

An der einen Schmalseite der Camera befindet sich eine bis S geschlitzte Röhre RK siehe Fig. 397 und 398. In dieser Röhre lässt sich ein Stäbchen L S mittelst der Schraube T , welche in diesem Falle als Handhabe dient, auf- und abführen. Am untern Ende dieses Stäbchens bei S ist solches rechtwinklig mit einem zweiten Stabe verbunden, auf welchem das Brettchen t' festgenietet ist. Am oberen Ende des erwähnten Stäbchens L S ist der Zeiger Z befestigt, welcher auf dem in den Figuren sichtbaren Index (M N) aufliegt. Wird nun das Stäbchen um einen Theilstrich heruntergeschoben und in dieser Stellurg z. B. auf No. 1 fixirt, so senkt sich gleichzeitig das mit dem Stäbchen verbundene Brettchen t' in dem Apparate um ebensoviel herunter, als der Raum zwischen zwei Theilstrichen auf dem Index (MN) beträgt.

Der Momentverschluss y , welcher gleichzeitig als Zeitverschluss eingerichtet ist, besteht aus einer an der innern Seite des obereren Brettchens AB angebrachten Metallscheibe, welche durch eine im Centrum befindliche Feder getrieben wird. Die Scheibe wird nicht, wie dies wohl sonst üblich ist, durch Schnürchen aufgezogen, sondern durch einen an der oberen Seite der Scheibe angebrachten Stift, welcher durch den Deckel des Apparates hindurchgeht. Im Deckel AB befindet sich nämlich ein Schlitz für das Auf- und Abbewegen des erwähnten Stiftes V , wodurch die Feder des Momentverschlusses aufgezogen wird. An dem Stifte ist gleichzeitig eine Vorrichtung angebracht, welche es gestattet, die Bewegung der Scheibe zu verlangsamen resp. zu vermehren, mithin raschere oder weniger rasche

des Zeigers *Z* von Nummer zu Nummer, nach *p'* gewandert und benützt, so wird das Kästchen *k* zum letzten Male hineingedrückt, und der Schieber *s q* zum letzten Male herausgezogen. Die bis *S* heruntergewanderte Schraube *T* wird gefasst und durch Emporrücken an ihre erste Stellung bei *L* hinaufgedrückt. Infolgedessen wandern durch Druck des Brettchens *t'* alle exponirten Platten auf einmal in das Plattenmagazin *p* zurück. Hierauf wird das gefüllte Kästchen *k* durch den Schieber geschlossen, und durch ein analoges zweites,

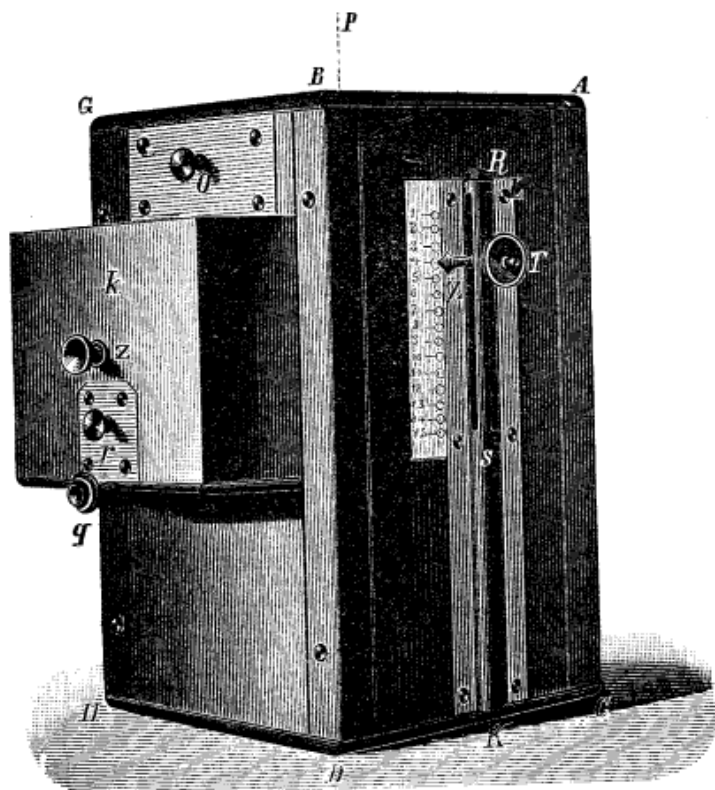


Fig. 398. Handcamera „Piccolo“ von Dr. Stein.

mit frischen Platten versehenes Kästchen ersetzt. Auf diese Weise kann man eine grössere Anzahl solcher gefüllter Kästchen mitnehmen und ist des lästigen Einlegens neuer Platten enthoben. Der in Fig. 397 u. 389 abgebildete Index, aus Bein gefertigt, gestattet an jeder Nummer eine kurze Bemerkung über die exponirte Platte zu schreiben. Will man eine bestimmte exponirte Platte aus dem Apparate herausnehmen, so wird der Schieber *sq* herausgezogen und der Zeiger *Z* bis an die betreffende Nummer emporgedrückt, mittels der Schraube *T* festgestellt und dann der Schieber *sq* wieder geschlossen. Hierauf wird der Magazinkasten *k*, sei es im Dunkeln, sei es mittels einer Wechseltasche, herausgenommen, und von dem

im Exponirraum befindlichen Platten die oberste, welche die gesuchte ist, weggehoben. Alsdann wird der Schieberkasten *k* wieder an seine Stelle gebracht.

In Figur 395 ist der Apparat im Frontaldurchschnitt bei vollständig eingeschobenem Kästchen dargestellt. Fig. 397 zeigt den Index von der Fläche gesehen. Fig. 398 den Apparat in perspektivischer Ansicht, und Fig. 399 eines der erwähnten Rähmchen, die als Plattenhalter dienen.

Der Apparat „Piccolo“ wird für 2 Plattengrößen 8×10 und $4\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$ cm dargestellt und in den Handel gebracht. Die Grösse des kleineren Apparates beträgt $14 \times 9 \times 7,5$ cm und enthält dessen Magazinkästchen 18 Platten, diejenige des grösseren Apparates $16 \times 11 \times 9$ cm und beträgt eine Beschickung 24 Platten. Das Gewicht des kleineren Apparates beträgt gefüllt = 880 g. Der grössere Apparat wiegt gefüllt = 1800 g, wovon 1000 g das Gewicht der Platten ausmacht. Werden statt Platten, welche beliebig dick sein können, „Films“ verwandt, so nimmt das Gewicht um mehr als die Hälfte ab.

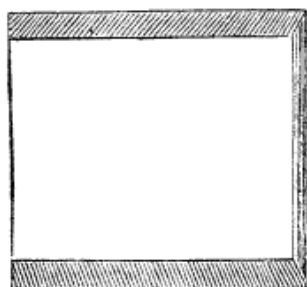


Fig. 399. Metallrähmchen.

30. Die „Baedeker“-Camera von Brandt und Wilde.

Dieselbe hat keine Cassette, sondern ist derart konstruirt*), dass 12 Platten 9×12 cm eine hinter der andern ohne Zwischenlage in einen in der Camera befindlichen Metallrahmen gesteckt werden, der mit Nuten versehen und in zwei Abtheilungen (eine obere und eine untere) getheilt ist. Durch Drehung eines aussen an der Camera angebrachten Rades (siehe Figur 400) wird dieser Metallrahmen so weit vorwärts geschoben, dass die vorderste Platte in genauer Brennweite vor dem Objectiv steht. Nach erfolgter Exposition zieht man einen an dem Plattenkasten befindlichen kleinen Riegel zurück, auf welchem die Platte geruht hatte und diese gleitet nun in Nuten in die untere Abtheilung hinab, von wo sie gelegentlich durch Öffnen des unteren Deckels herausgenommen werden kann. Man schiebt nun, sobald man die Platte hat fallen hören, den Riegel wieder hinein, dreht wieder an dem aussen angebrachten Rade und bringt dadurch die zweite Platte in die richtige Brennweite. In gleicher Weise bewirkt man die Verschiebung aller

*) Photogr. Rundschau 1890.

übrigen Platten. Eine selbstthätige Zählvorrichtung zeigt hierbei stets an, wieviel Platten bereits exponirt wurden. Eine sehr schätzenswerthe Neuerung ist die, dass es unmöglich ist, in dieser Camera eine Platte aus Versehen zweimal zu belichten, was ja bei manchen anderen Cameras häufig vorkommt. Es wird dies dadurch bedingt, dass der Momentverschluss jedesmal, nachdem er funktioniert hat, selbstthätig gesperrt wird und erst wieder gespannt werden kann, wenn der Sperrstift ausgelöst ist, was ebenfalls selbstthätig gleichzeitig mit dem Vorschieben der neuen Platte erfolgt.

Die Camera ist mit einem Sucher zum Visiren und einer Dosenlibelle versehen. Die Einstellung des Bildes ist eine fixe und nur wenn das Objekt sich in ganz geringer Distanz befindet, ist das Objektiv so weit als nöthig vorzuschrauben. Um zu exponiren (Moment), wird der Verschluss durch Herausziehen des seitlich sich befindenden Hebels (siehe Abbildung) gespannt und durch einen leichten Druck auf den Knopf *b* ausgelöst. Für Zeitaufnahmen zieht man den Hebel nur halb heraus und lässt dann denselben langsam zurückgehen. Hierbei wird die Objektivlinse frei und bleibt so lange geöffnet, bis ein Druck auf den Knopf *b* den Verschluss

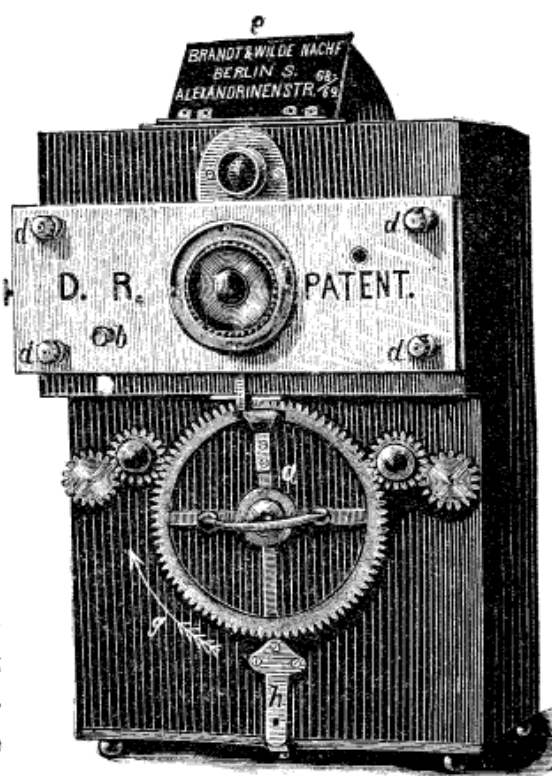


Fig. 400.

Die „Baedeker“-Camera von Brandt und Wilde.

auslöst und die momentane Schliessung bewirkt. Um die Aufnahmen möglichst unauffällig zu bewerkstelligen, kann man die Camera auch in der dazu gehörigen, mit den nöthigen Ausschnitten für Objektiv und Wechselvorrichtung, sowie mit einem Tragriemen versehenen Tasche belassen. Man braucht nur den Deckel einen Augenblick lang zu heben, um durch den Sucher zu visiren und den Momentverschluss funktioniren zu lassen. Etwas bedenklich erscheint, dass die Platten ohne alle Zwischenlage eingefüllt werden, wodurch es möglich ist, dass die Platte, welche jeweilig als zweite im Magazin steckt, bei Zeitaufnahmen durch die erste Platte hindurch Licht

empfängt und schleiert. Es wäre vielleicht vorteilhafter, die Platten in dünne Blechhülsen, wie bei anderen Magazin-Cameras zu füllen, was allerdings das Gewicht der Camera, das ohnehin nicht unbedeutend ist, noch vermehren würde.

31. Die Geheimcamera von Stirn.

Die innere Einrichtung des Apparates, dessen Beschreibung*) hier folgt, geht aus den Figuren 401–404 deutlich hervor. Derselbe

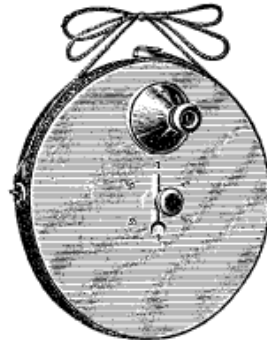


Fig. 401.

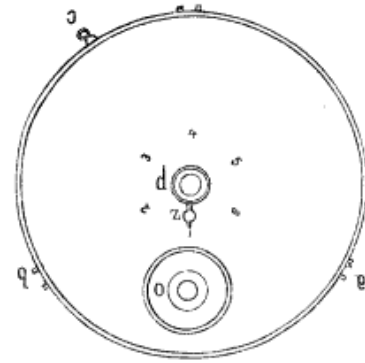


Fig. 402.

Geheimcamera von Stirn.

bildet im geschlossenen Zustande (Fig. 401) eine Scheibe von circa 150 mm Durchmesser, um deren Rand ein Lederriemen geschnallt ist,

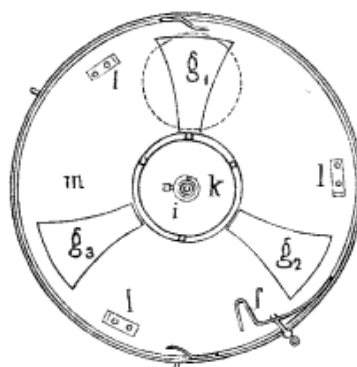


Fig. 403.

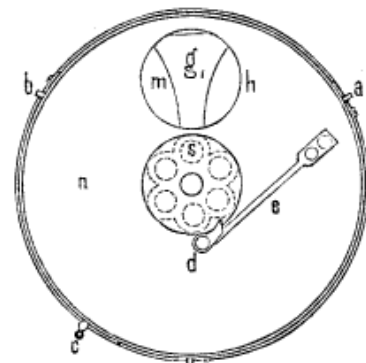


Fig. 404.

Geheimcamera von Stirn.

um das Eindringen der Lichtstrahlen durch die Fugen zu verhindern. An dem Riemen ist, etwa bei *a* und *b* (Fig. 402) eine Schnur befestigt, welche der Photograph um den Hals hängt, so dass er den Apparat bequem unter dem Rock tragen kann; unten tritt bei *c* eine Oese durch den Riemen, an welcher gleichfalls eine Schnur befestigt ist, bei deren Anziehen eine Scheibe *m* (Fig. 403) im Innern

*) Photogr. Corresp. 1887 pag. 198.

des Gehäuses bewegt und dadurch eine Stelle der lichtempfindlichen Platte einen Moment belichtet wird.

Während die Hinterseite des Gehäuses ganz glatt ist, trägt die Vorderseite desselben in der Mitte einen Knopf p und mit diesem drehbar einen Zeiger z . Letzterer zeigt auf einem Zahlenkreis an, die wievielte Scheibe der kreisrunden photographischen Platte vor dem Objektiv des Apparates befindlich ist. Senkrecht über dem

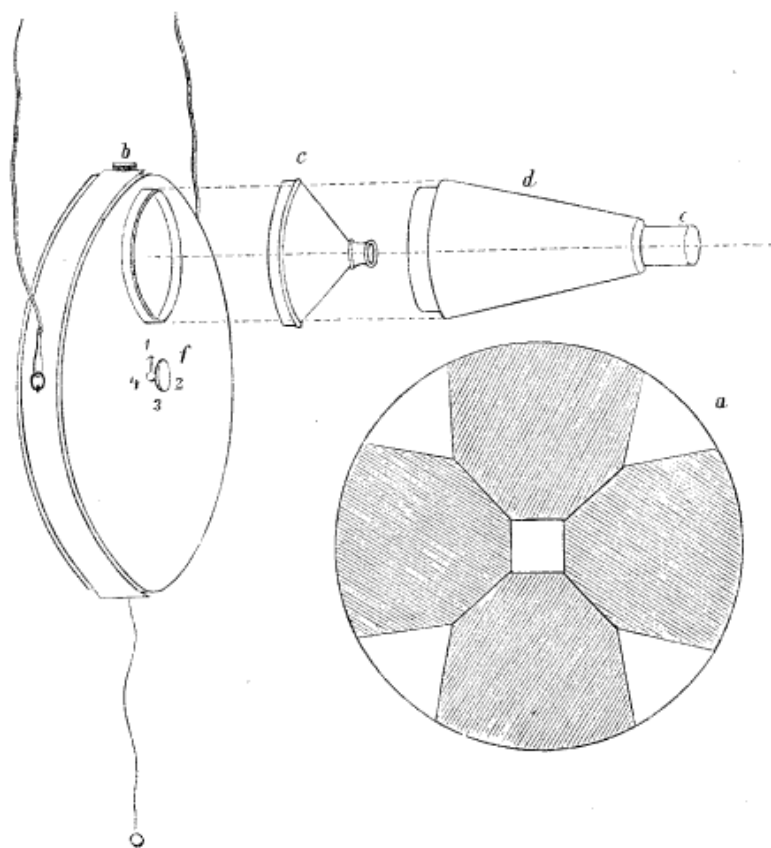


Fig. 405. Stirn's Geheimcamera nach Prof. Fritsch.

Drehknopf p erhebt sich ein trichterförmiger aufgeschraubter Metallkonus, welcher in seinem oberen Theile bei o die Linsen zum Erzeugen des aufzunehmenden Bildes enthält. Dieser obere Theil ist wie ein Knopf geformt, so dass man den Apparat unter die Weste oder den Rock geknöpft, verdeckt tragen kann, wobei man nur das Objektiv durch ein Knopfloch hervorsehen lässt, was wegen der Form des ersteren durchaus nicht auffällig ist.

Hinter dem Gehäusedeckel befinden sich zwei Scheiben m und n , von denen die erstere beweglich, die zweite aber fest ist. Die feste Scheibe hat oben, genau hinter dem Linsentrichter o einen kreisrunden Ausschnitt h , welcher die Grösse der Bilder bestimmt.

weil dicht hinter derselben die lichtempfindliche Platte eingelegt wird. Die Scheibe m dient dazu, die Belichtung der photographischen Platte durch die Oeffnung h innerhalb sehr kurzer Zeit zu gestatten und ist deshalb mit drei Ausschnitten g_1, g_2 und g_3 versehen. Ausserdem ist auf m eine Kapsel k , die eine Feder enthält, aufgeschraubt und nahe dem Rand sind in gleichen Entfernungen Anschläge l befestigt, von denen sich immer einer gegen die Feder mit dem Haken f legt. Die Feder in der Kapsel k wird durch Drehen des Knopfes p , der auf dem Zapfen i sitzt, von aussen aufgezogen. Wird alsdann bei c gezogen, so giebt der Haken f einen der Anschläge l frei und die Scheibe macht eine Drittelumdrehung, weil sie schon durch den nachfolgenden Anschlag l von dem Haken f wieder festgehalten wird. Bei dieser Drehung wird jedesmal einer der Ausschnitte g an der Oeffnung h vorübergeführt, so dass diese kurze Zeit frei wird, während sie sonst durch die Scheibe m verdeckt ist. In der festen Scheidewand n (Fig. 404) sitzt, centrirt zum ganzen Gehäuse, eine Gummi-Scheibe s , welche einestheils dazu bestimmt ist, die eingelegte lichtempfindliche Platte durch Reibung mitzunehmen und andernteils, am Rande gezahnt, als Sperrad in der Kapsel k und als Stellscheibe für die photographische Platte dient. d ist die Sperrklinke, welche durch die Feder e gegen die Sperrscheibe s gedrückt wird.

Dieser einfache Mechanismus funktioniert in gewisser Beziehung selbstthätig und man hat nur nöthig, die lichtempfindliche Platte nach Lösen des Riemens und Oeffnen des hinteren Deckels in das Gehäuse einzulegen, dasselbe hierauf wieder zu schliessen und den Apparat in der angegebenen Weise umzuhängen, um stets zum Photographiren bereit zu sein.

Bei der Aufnahme einer beliebigen Person oder irgend welchen Gegenstandes genügt dann ein Ziehen an der unteren Schnur und darauf das Verstellen des Zeigers um 60° , worauf sofort eine zweite Aufnahme erfolgen kann. Auf jeder Platte können 6 Bilder erzeugt werden, deren jedes circa 42 mm Durchmesser besitzt. Das kleine Objectiv ist nicht achromatisch aber ohne Fokusdifferenz und recht leistungsfähig. Uebertrieben erscheint nur, wie bei allen kleinen Weitwinkel-Objectiven, die Perspektive.

Auf Anregung des Prof. Fritsch in Berlin wurde dieses Modell in der Weise verbessert, wie wir es in der Figur 405 dargestellt*) sehen. Um die Platte besser auszunutzen und die Bilder grösser zu erhalten, werden anstatt 6 nur 4 Bilder darauf vertheilt. Der Ausschnitt vor der Platte hat die Gestalt eines unregelmässigen

*) Eder's Jahrbuch 1888 pag. 180.

Fünfecks und die 4 Bilder zusammen nähern sich, wie aus der Figur *a* ersichtlich, der Gestalt eines Kreuzes. Die nicht belichteten Theile der Platte reduciren sich hierbei auf ein Minimum. Die bewegliche Scheibe, welche an dem Ausschnitt vorübergleitet, ist nur mit 2 Spalten versehen; der Knopf mit dem Zeiger *f* bewegt sich auch nur über 4 Zahlen.

Um die Fehler der etwas grösseren, nicht mehr achromatisirten Linse auszugleichen, wird dieselbe an der Spitze des Metallkonus *c* befestigt, woselbst die Linse in einem gewissen Spielraum hin und her bewegt werden kann. Die Kappe *c* von 5 cm Durchmesser lässt sich auf einem vorspringenden Kranzblech des Apparates bequem und lichtdicht befestigen.

Auch wurde ein kleines Steinheil'sches Aplanat zur Verwendung gebracht, für welches, da es einen längeren Fokus besitzt, ein entsprechend längerer, innen geschwärzter Konus *d* aus Messingblech konstruirt wurde, der ebenso wie der andere am Apparat aufgeschoben resp. eingedreht wird.



Fig. 406. Handcamera von Stirn.

Stirn hat seine Geheim-Camera in neuerer Zeit dahin verbessert, dass der Umlegeriemen ganz fortfällt und dass der rückwärtige Deckel, der früher mit Bajonettverschluss gehalten wurde, jetzt durch Charniere mit der Camera verbunden ist und durch eine Klemmschraube geschlossen wird. Ferner kann der Momentverschluss auf Wunsch auch pneumatisch auslösbar gemacht werden.

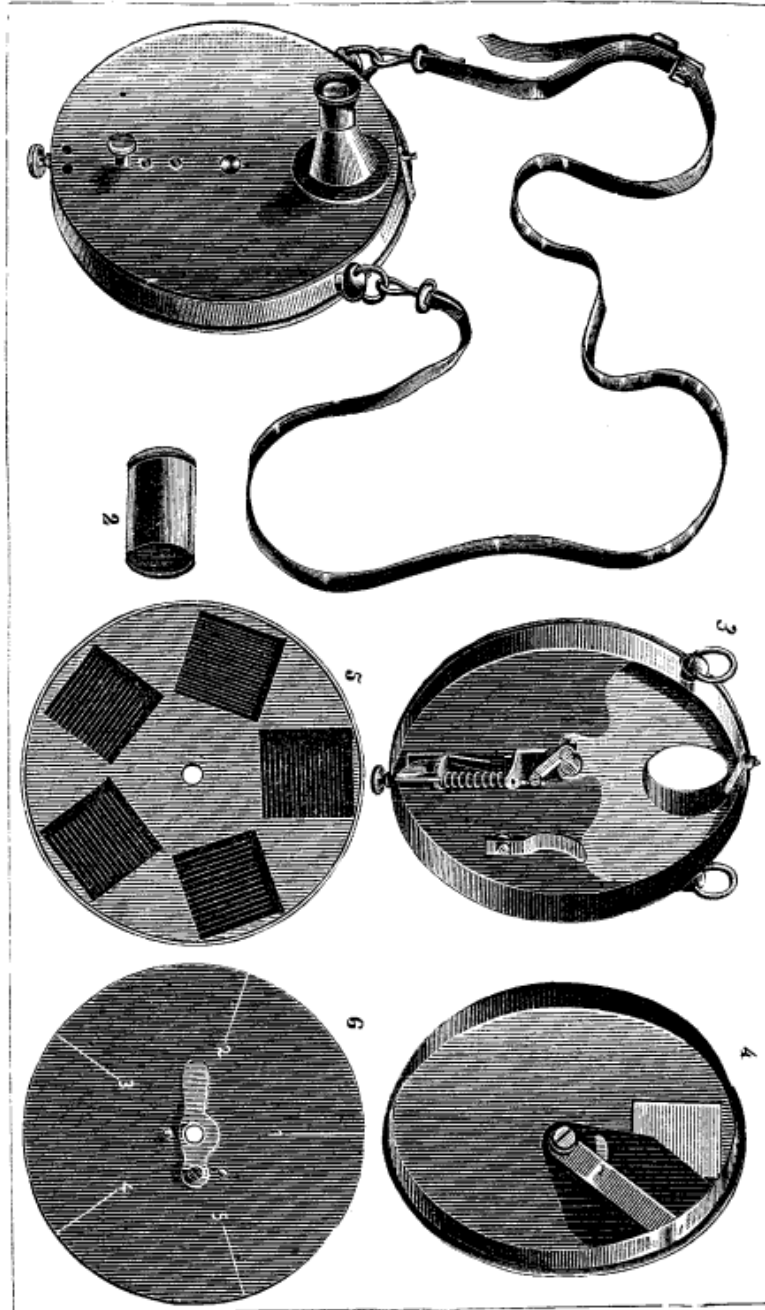
Ausser dem erstgenannten Modell für je 6 runde Bilder von 42 mm Durchmesser wird auch eine Geheim-Camera für je 4 runde Bilder von 62 mm Durchmesser erzeugt und schliesslich noch eine solche, wo 4 einzelne viereckige quadratische Platten von 42 mm Seitenlänge verwendet werden können.

Sehr handlich ist Stirn's neue Hand-Camera für 12 Zeit- oder Momentaufnahmen mit rechteckigen Platten im Formate 6:8 od. 9:12 cm.

Diese Magazin-Camera, s. Fig. 406, hat für das Format 6:8 cm, 7:9:13 cm im Umfang und ist mit 12 Blehcassetten versehen, welche ein Wechseln in der Weise gestatten, dass durch Drehen eines an der Rückseite der Camera vorhandenen Griffes die exponirte vor-

dere Cassette mit Platte hochgehoben und in den Raum des oben befestigten kleinen und weichen Wechselsackes so weit geschoben wird, dass man sie mit Hilfe der aussen am Wechselsack ange-

Fig. 107. (Tobelin-Camera „Blitz“ von Petter.



brachten Handhaben erfassen und nach hinten umstellen kann.

Das kleine Weitwinkel-Doppelobjektiv, welches die Platte vollkommen gut auszeichnet, hat eine grosse Fokustiefe und einen Verschluss, ähnlich dem an der Krügener'schen Buch- oder „Simplex“-

Camera. Man öffnet ihn durch Hervorziehen eines Führungsstabes und löst ihn durch Zug an der kleinen Kugel auf der rechten Seite des Apparates aus. Durch ganzes oder halbes Herausziehen des Führungsstabes kann man Zeit- oder Momentaufnahmen machen. Ueberdies besitzt der Apparat eine Sucherlinse.

32. Die Geheimcamera „Blitz“ von Fetter.

In dem Tableau Figur 407, Bild 1—6 ist dieser kleine Apparat in seinem Aeusseren und in seinen Details dargestellt. Er besteht aus einer runden Schachtel aus Messingblech von 15 cm Durchmesser und 2,2 cm Dicke und wiegt 700 Gramm. Vor der Benutzung befestigt man das kleine konische Rohr, mit dem Rapid-Rectilinéaire, welches Gegenstände auf eine Entfernung von 5 m bis unendlich noch scharf zeichnet. Ueber den trichterförmigen Ansatz wird ein kleines cylindrisches Rohr, Fig. 2 geschoben, welches das Objektiv vor Staub schützt und dem Operateur ausserdem erlaubt, sich über den aufzunehmenden Gegenstand Rechenschaft zu geben. Dieses Rohr ist zu diesem Zwecke mit einer matten Scheibe versehen, die in derselben Entfernung wie die empfindlichen Platten angebracht ist und dient gleichzeitig als Ikonometer.

Die Figuren 3—6 zeigen den inneren Mechanismus. Der obere Theil der Cameraschachtel ist in Figur 3 von rückwärts dargestellt. Dieser Deckel trägt den Scheibenverschluss, welcher sich aus 2 beweglichen Flügeln zusammensetzt, die durch 2 ebenfalls bewegliche Hebel befestigt und, rechtwinklig verbunden, als Schieber dienen.

Dieses rechtwinklige Metallstück ist mit einer Feder und mit einer Stange verbunden, welche durch den Rand der Cameraschachtel geht und an einem aussen angebrachten Knopfe endigt. Wenn man diesen Knopf anzieht, so wird der Verschluss gespannt und indem man auf ihn drückt, wird er ausgelöst und eine Platte belichtet.

Der rückwärtige Theil des Apparates, welcher aus 3 über einandergelegten Scheiben besteht (Fig. 4, 5, 6) bildet das Magazin für die Platten. Die Scheibe, Fig. 4, wird in die Schachtel, Fig. 3, mit Reibung eingedreht und trägt einen viereckigen quadratischen Ausschnitt von 4 cm Seitenlänge gleich der Grösse der Platte. Dieser Ausschnitt wird durch eine Scheibe lichtdicht geschlossen, wenn der Apparat nicht in Thätigkeit ist. Die Scheibe, Fig. 5, ist der Träger von 5 Platten. Die Scheibe, Fig. 6, wird mit der früheren mittelst einer Randfassung und einem kleinen Verschluss vereinigt und hält die Platten in ihrer Lage fest.

Für jede Aufnahme wird sie um eine Nummer weiter bewegt und die jeweilig oben befindliche Zahl zeigt an, welche Platte zur Exposition kommen soll.

Dr. von Konkoly hat diesen Apparat in seiner astronomischen Werkstätte noch wesentlich verbessert.

33. Der photographische Hut von Jekeli, Horner u. Merker.

Der betreffende Apparat, der direkte Aufnahmen im Formate 9 : 12 cm herzustellen gestattet, kann in jeder steifen Kopfbedeckung angebracht werden, siehe Fig. 408 und 409. Der Hut muss



Fig. 408. Zusammengelegt.
Wiener Hutcamera.

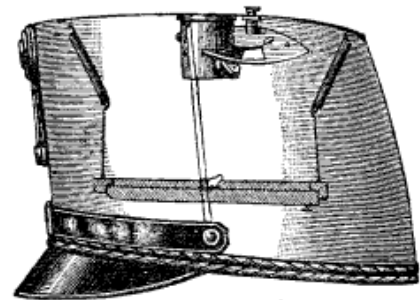


Fig. 409. Zur Aufnahme bereit.

bei jeder Aufnahme allerdings abgenommen und in der Hand gehalten werden; da dies jedoch in unauffälliger Weise vor sich gehen

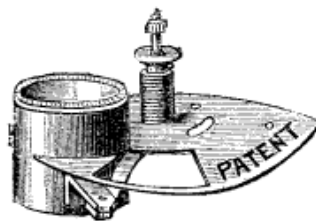


Fig. 410. Objektiv und Momentverschluss der Hutcamera.

kann, so sind mit demselben Geheim-Momentbilder leicht erzielbar. Zur Benutzung des Hutes als Camera trägt derselbe oben einen kleinen runden Ausschnitt mit Hülse (nach innen gehend), in welchem ein kleines Weitwinkel-Doppelobjektiv, Fig. 410, mittels Bajonnetverschluss eingeschoben werden kann. Ferner wird eine mit einer Trockenplatte versehene, solid und zierlich gearbeitete Cassette in das betreffende Rähmchen im Innern des Hutes

mittels zweier kleiner Reiber befestigt und aussen am Hut ein Stift, welcher den Momentverschluss spannt und durch leichten Druck auszulösen hat, eingeführt. Damit sind die Vorbereitungen für die Aufnahme beendet und der Hut kann in diesem Zustande ungenirt aufgesetzt werden. Zur Aufnahme wird derselbe vom Kopfe genommen, das Deckblättchen vom Objective entfernt, der Momentverschluss durch eine halbe Umdrehung des Stiftes nach rechts gespannt, hierauf die Cassette durch Abwärtsziehen des

Rouleauschiebers geöffnet und die eigentliche, aus lichtdichtem Stoff bestehende Camera durch Herausziehen derselben aufgeklappt, wodurch die Platte in die Brennweite des Objektivs zu stehen kommt. Die eigentliche Camera versteift sich hierbei durch Federn, ähnlich wie bei einem Chapeau claque. Der Hutapparat wird nun auf das aufzunehmende Objekt gerichtet und die Exposition durch einen kurzen Druck auf den Stift bewirkt. Nach der Aufnahme wird die Cassette entfernt und die Camera schnell in ihre ursprüngliche Ruhelage wieder zurück, wonach der Hut wieder aufgesetzt werden kann.

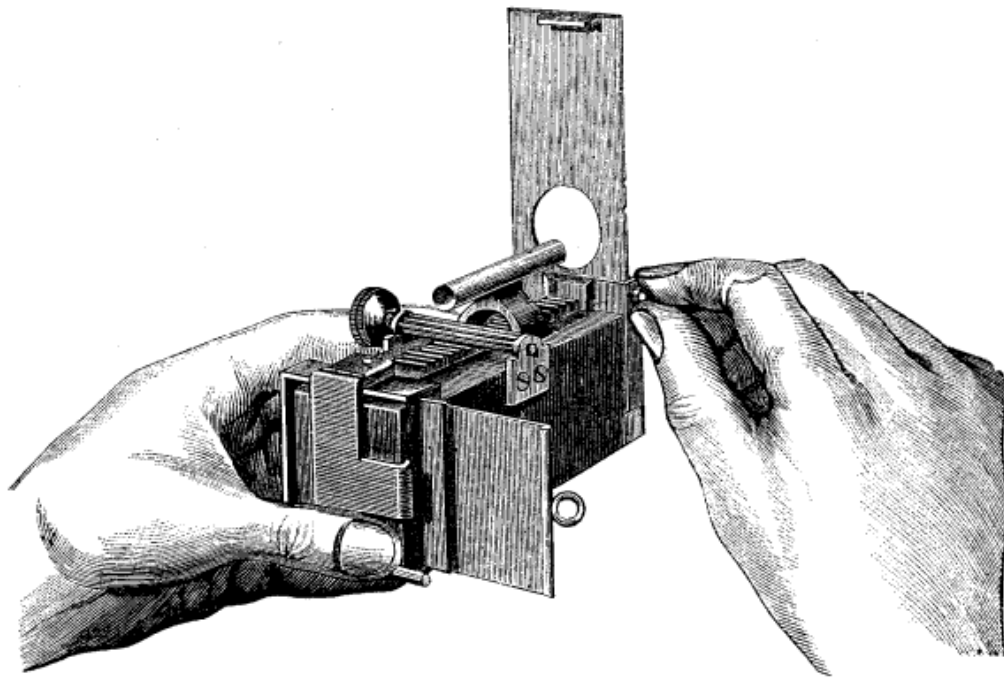


Fig. 411. Metall-Miniatur-Camera von Marion.

Im Gegensatze zu ähnlich derartigen höchst unvollkommenen Apparaten, muss die hier getroffene Anordnung als sinnreich und die Ausstattung als solid bezeichnet werden.

34. Die Metall-Miniatur-Camera von Marion.

Dieser Apparat, im wahrsten Sinne des Wortes eine Taschen-camera, ist in Figur 411 in halber natürlicher Grösse abgebildet. Sie ist ganz aus Blech hergestellt, besitzt ein lichtstarkes Doppelobjektiv sowie einen kleinen Fallverschluss und wird mittelst eines oberhalb befindlichen Triebes sammt Zahnstange auf einer beigegebenen Visirscheibe eingestellt, wobei durch ein Visirrohr auf das Objekt gerichtet wird. Auch die Cassetten

David und Scolik, Momentphotographie.

23

bestehen aus Metallblech und werden einzeln bequem in der Tasche getragen. In der Figur ist der Apparat zur Aufnahme vorbereitet. Die rechte Hand ist im Begriffe den Verschluss auszulösen. Die Camera wird für die Plattengrösse 3 : 3 cm, 5 : 5 cm und 8 : 8 cm erzeugt.

35. Das photographische Opernglas.

Um die Aufnahme möglichst unauffällig zu machen, hat man für diesen Apparat die Form eines Feldstechers gewählt, welcher in Fig. 412 in der äusseren Ansicht und in Fig. 413 im Durchschnitt dargestellt ist. Die Okular- und Objektivlinsen, deren Oeffnung

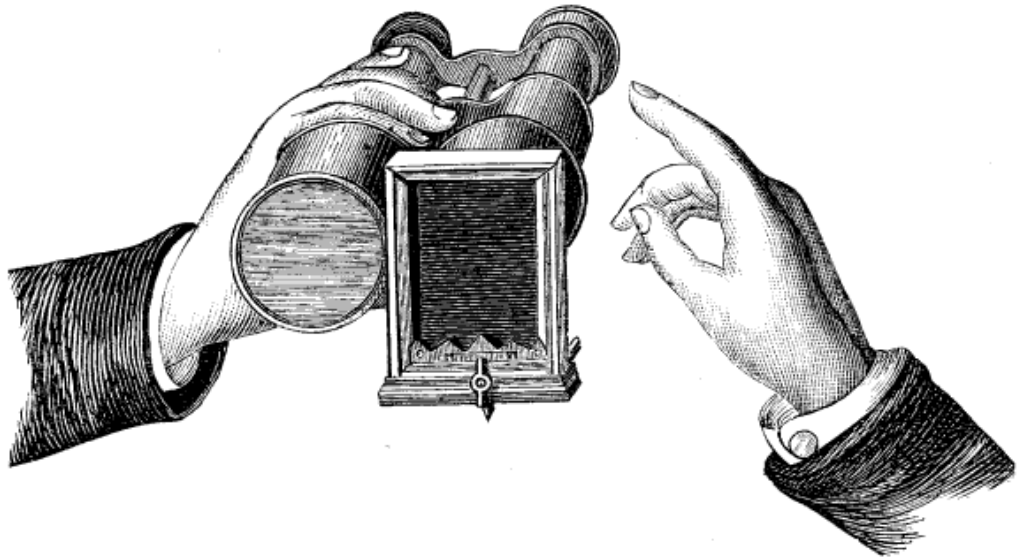


Fig. 412. Photographisches Opernglas.

54 mm beträgt, sind herausgenommen und an Stelle der ersteren 2 kleine aplanatische Objektive von gleicher Brennweite befestigt. Rückwärts befindet sich in dem einen Rohre eine Visirscheibe, während am andern eine runde oder viereckige Cassette aufgesetzt werden kann. AA' ist die äussere Fassung des Opernglases, BB' sind die beweglichen Auszüge, welche die aplanatischen Objektive bb und $b'b'$ tragen, die durch den Trieb CDE nach rückwärts genähert oder entfernt werden können.

N ist die Visirscheibe in der Fassung M und HO die Cassette, welche durch h festgehalten wird. F ist ein kleiner um X drehbarer Rotationsmomentverschluss, der durch den Zeigefinger der rechten Hand behufs Exposition in Bewegung gesetzt wird.

36. Die photographische Cravatte.

Sie ist eine Miniatur-Detektiv-Camera in Form einer Cravatte

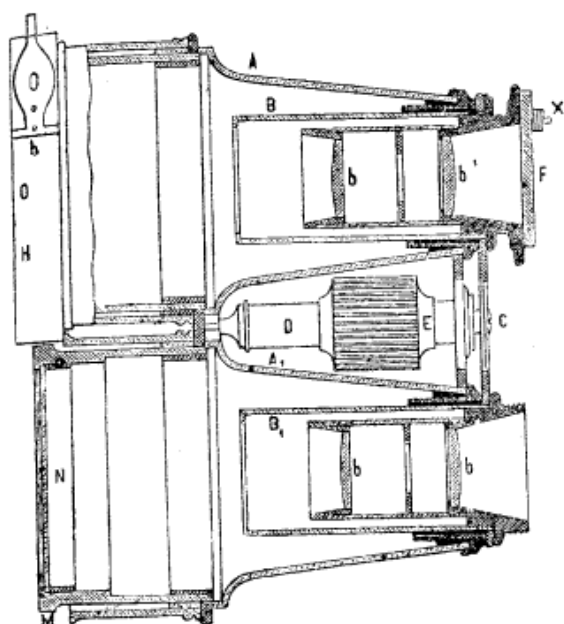


Fig. 413. Photographisches Opernglas.

Fig. 414 und lässt sich vollständig verbergen, denn es ist dem geübtesten Auge, selbst einer unmittelbar davorstehenden Person unmöglich das Objektiv zu bemerken, welches gleichzeitig die Busennadel in gewöhnlicher Grösse bildet und verziert ist. Dieser Apparat wurde von M. Bloch konstruiert. Er besteht aus einer länglichen flachen Blechschachtel von $\frac{1}{2}$ cm Dicke und lässt sich unter einer Cravatte vollständig verbergen. Das Objektiv, dessen Fassung auf die Mitte der Cravatten-

nadel hinausläuft, ist auf einen kleinen Cylinder aufgesetzt, dessen

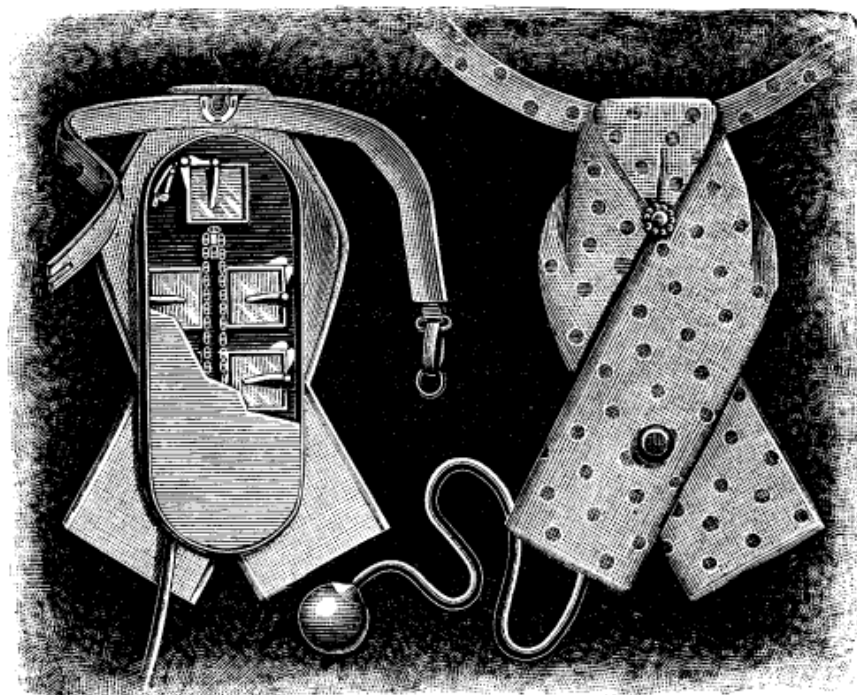


Fig. 411. Photographische Cravatte.

unterer Rand mit einer viereckigen Oeffnung von $2\frac{1}{2}$ cm Seitenlänge korrespondirt und dem gegenüber man die empfindliche Platte

23*

der Reihe nach vor das Objektiv führt. Jede Platte wird nämlich von einem kleinen Metallrahmen getragen, der an eine Gall'sche Kette (ohne Ende) geniethet ist. Längs der Kette, welche in sich selbst geschlossen, sich um 2 kleine Rollen wie ein Transmissionsriemen dreht, sind 6 Cassetten vertheilt. Ein am unteren Theil des Apparates placirter Knopf, der scheinbar zur Weste gehört, bewegt eine der Rollen und lässt die Kette sich mitbewegen. Eine Schnappfeder (mit Zahn) erhält die Cassette an der gewünschten Stelle, wo sie angelangt ist. Um die Platte zu wechseln, genügt es, den Knopf zu

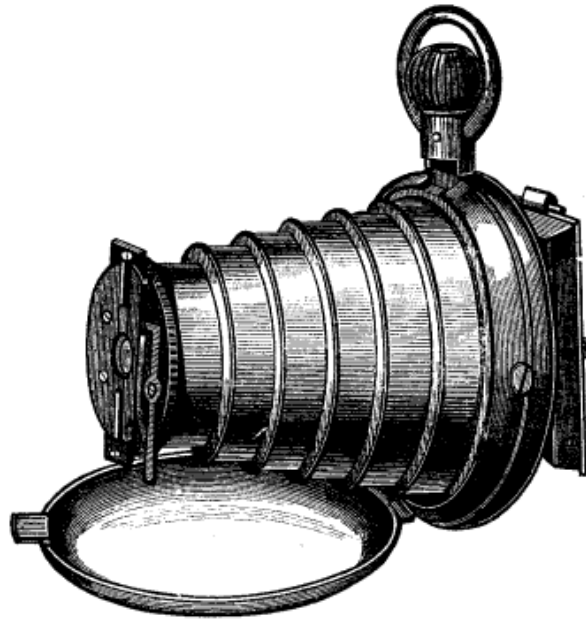


Fig. 415. Taschenuhr-Camera von Lancaster.

drehen, von rechts nach links, bis man einen Widerstand fühlt, der durch die Feder im Augenblicke, wo sie in die hierfür bestimmte Kerbe einschnappt, hervorgebracht wird. Das Objektiv ist mit einem pneumatisch auslösba- ren Verschluss versehen, dessen Birne man in der Tasche verbirgt. Dieser Verschluss ist nach jeder Belichtung automatisch für die nächste Aufnahme in Bereitschaft. Es ist ein einfacher Schieber, welcher sich öffnet,

wenn man auf die Birne drückt und sich schliesst, wenn man mit dem Druck nachlässt. Er eignet sich also auch für Dauerexposition, aber diese muss sehr kurz sein, wenn man sie wünscht; es genügt dann ein kurzer Druck auf die Birne. Diese Einrichtung gestattet selbst Aufnahmen im Schatten zu machen. Sie erlaubt aber vor allem, Momentbilder mit Magnesium im Zimmer herzustellen und das erscheint dem Erfinder als eine nicht zu unterschätzende Eigenschaft des kleinen Apparates. Das Objektiv umfasst einen ziemlich grossen Winkel; das Einstellen auf der Platte ist leicht. Die Platten haben ungefähr $2\frac{1}{2}$ cm Seitenlänge und wenn der Kopf einer Person fast die ganze Platte bedecken soll, muss man sich 50 cm von ihr gegenüberstellen. Von dieser Entfernung bis unendlich zeichnet das Objektiv scharf, aber von 2 m an werden die Figuren schon sehr klein.

Wir haben dieses winzigen Apparates nur der Originalität halber Erwähnung gethan und nehmen an, dass wohl Niemand an ein derartiges Objectiv oder die damit erhaltenen Bilder besondere Anforderungen stellen wird.

37. Die Taschenuhr-Camera von Lancaster.

In dem Bestreben, die Handapparate in der denkbar kleinsten Form zu erzeugen, um sie einerseits in der Tasche bequem unterbringen, andererseits ganz unauffällig mit ihnen manipuliren zu können, wurde eine Camera mit fester Brennweite für das Format 3,8:5 cm in Form einer Taschenuhr konstruirt. Sie ist in Figur 415 in geöffnetem Zustande abgebildet.

Die Camera ist aus 6 federnden Ringen von Metallblech zusammengefügt, welche lichtdicht ineinander gleiten und durch einen Druck auf den oberen Knopf auf die richtige Brennweitendistanz herauspringen. Vorn befindet sich ein kleines Objectiv und rückwärts wird eine Cassette aufgesetzt, während die anderen in der Tasche im Vorrathe gehalten werden. Im geschlossenen Zustande ist diese Camera, welche in 2 Grössen erzeugt wird, nicht dicker wie eine Taschenuhr.

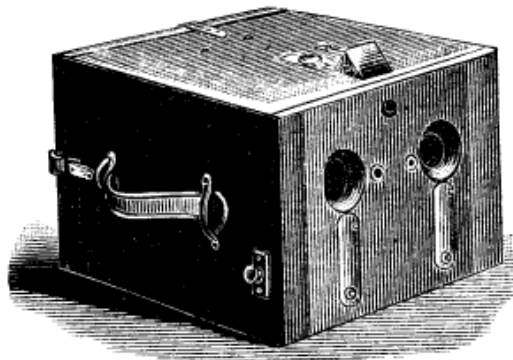


Fig. 416. Stereoskop-Detektiv-Camera „Commodus“ von Krügener.

XIV. Stereoskop-Hand-Apparate.

1. Die Stereoskop-Detektiv-Camera „Commodus“ von Dr. Krügener.

Sie enthält ein Magazin für 12 Platten im Formate 9:18 cm und ist nach dem Principe der kleinen „Simplex“-Camera konstruirt. Die Camera, siehe Figur 416 hat einen Sucher in der Mitte, sowie einen zweiten zum Aufstecken, der mit dem Plattenbilde genau übereinstimmt. Die Camera kann überdies für Films oder Folien eingerichtet werden. Sie ist mit 2 vollkommen identischen Antiplaneten 25 mm versehen, deren jeder 3 verschiebbare Blenden besitzt. Der Momentverschluss ist für verschiedene Schnelligkeiten verstellbar und aussen von der Seite leicht auszulösen. Ueberdies lassen sich die verbrauchten Cassetten durch ein Fensterchen genau kontroliren. Die Dimensionen der Camera sind 23:21:15 cm. Das

Gewicht incl. 12 Platten beträgt $4\frac{1}{2}$ kg, mit Films 3 kg. Der handlich gebaute Apparat ist für Moment- und Zeitaufnahmen verwendbar.

2. Kombinierte Stereoskop-Handcamera von Stirn.

Der Apparat*), siehe Figur 417 ist aus 2 Haupttheilen konstruirt: Der Vordertheil ist mit dem hinteren Theil so verbunden, dass derselbe sich seitwärts verchieben lässt. Der Vordertheil besitzt 2 Objektive, 2 Sucher für Hoch- oder Queraufnahmen sowie einen Momentverschluss, welcher durch einen zwischen den beiden Objektiven angebrachten Knopf durch wiederholtes Umdrehen aufgezogen werden kann; rechts seitwärts befindet sich der Hebel zur Handhabung des Momentverschlusses. Wenn man diesen Hebel nach abwärts, nach dem Buchstaben *Z* bewegt, so macht man Zeitaufnahmen, welche erst wieder durch Niederdrücken des Hebels nach *M* zu beendigt



Fig. 417. Stirn's kombinierte Stereoskop-Handcamera.

werden. Ausserdem enthält der Vordertheil eine automatische Einrichtung für das Seitwärtsbewegen der Mittelwand, welche für stereoskopische Aufnahmen ebenso nothwendig ist wie das Rückwärtsklappen der Abdeckrahmen zur Begrenzung der Aufnahmen für die Grösse $8\frac{1}{2} : 12$ cm.

In dem hinteren Theile der Camera ist das Magazin angebracht, in welches wie bei anderen Handcameras 12 Stück Trockenplatten (in Blehcassetten eingeklemmt) gelegt werden können. Diese Cassetten sind von 1—12 nummerirt. No. 12 hat ausserdem noch eine dünne Holztafel dahinter geheftet, sodass es unmöglich ist, nachdem alle Platten exponirt sind, noch einmal zu belichten. Der Kasten wird durch einen gutschliessenden Deckel, worin ein kleines, gelbes Beobachtungsfenster zum Erkennen der Nummern der Blehcassetten befestigt ist, geschlossen. Dieses gelbe Gläschen hat wiederum einen Schuttschieber, welcher nur zu der Zeit seitwärts bewegt wird,

*) Himly. Photogr. Nachrichten. No. 14 ex 1891.

wenn man wissen will, bis zu welcher Nummer exponirt ist. Oben auf dem Plattenhalter ist ein Lederbeutel befestigt, vermittelt welchem das Wechseln der Platten, wie schon früher bekannt, vollzogen wird.

Es lassen sich also wie folgt Aufnahmen damit machen:

1) Mit der Camera können nacheinander zwölf Stereoskop-Aufnahmen zu $8\frac{1}{2}:16$ cm gemacht werden, Stellung wie in Figur 418.

2) Können auch ebenso 24 einzelne Visit-Aufnahmen $8:8\frac{1}{2}$ cm gemacht werden. Man hat dann immer das eine Objectiv durch den davor befindlichen Schieber vor Licht zu schützen.

3) Lassen sich auch Aufnahmen in der Grösse $9:12$ cm damit machen. Zu diesem Zweck drückt man einen Riegel an der rechten Seite der Camera zurück und schiebt den Vordertheil der Camera nach

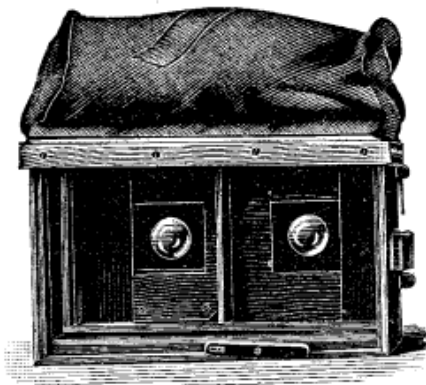


Fig. 418.

Kombinierte Stereoskop-Camera von Stirn.

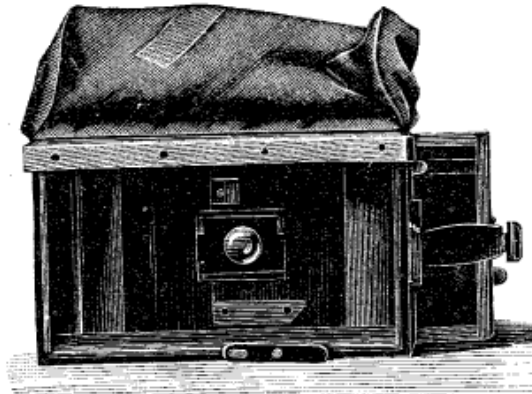


Fig. 419.

rechts, bis das linke Objectiv in der Mitte des Apparates ist, s. Fig. 419. Während dieser Seitwärtsbewegung klappt die Mittelwand vermittelt Charnier und Feder ganz zurück gegen eine der Längswände, dann klappen ferner rechts und links zwei schmale Brettchen wagerecht in die Höhe und decken dadurch die Theile der $8\frac{1}{2}:16$ cm Platte, welche über $8\frac{1}{2}:12$ cm betragen, ab. Man kann auf diese Weise mit der Camera auch zwölf Aufnahmen, welche $8\frac{1}{2}:12$ cm betragen, machen.

Der Apparat, welcher sehr sinnreich ausgedacht ist, verdient seiner vielfachen Verwendbarkeit und Wohlfeilheit wegen Beachtung.

3. Die Moment-Stereoskop-Camera von Szekulics.

Diese von Szekulics erdachte und von Fritsch in Wien konstruirte Stereoskop-Camera, welche in Figur 420 in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Grösse abgebildet ist, arbeitet mit 2 lichtstarken Antiplaneten, Serie VI,

No. 1 von Fritsch und besteht aus zwei in einander verschiebbaren Holzkästchen. Das Format der Platten beträgt 10:18 cm. Die Camera kann ebenso zu Moment- wie Daueraufnahmen verwendet werden. Will man sie zu Momentaufnahmen gebrauchen, so wird der Stift *s* ganz herausgezogen und der Hebel *h* in der Richtung des Pfeiles so lange gedreht, bis man einschnappen hört. Um zu exponiren, braucht man nur auf das Knöpfchen *z* leicht zu drücken, wonach sich der Momentverschluss auslöst. Die Schnelligkeit desselben kann durch das Anziehen oder Nachlassen des an der Seite befindlichen Schraubenknopfes *r* von $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{60}$ Sekunde variiert werden.

Für Daueraufnahmen wird der Stift *s* ganz eingeschoben. Dreht man nun an dem Hebel *h*, so kann derselbe nur bis zu einer gewissen Grenze bewegt werden. Das längere oder kürzere Verweilen in derselben giebt die längere oder kürzere Expositionsdauer.

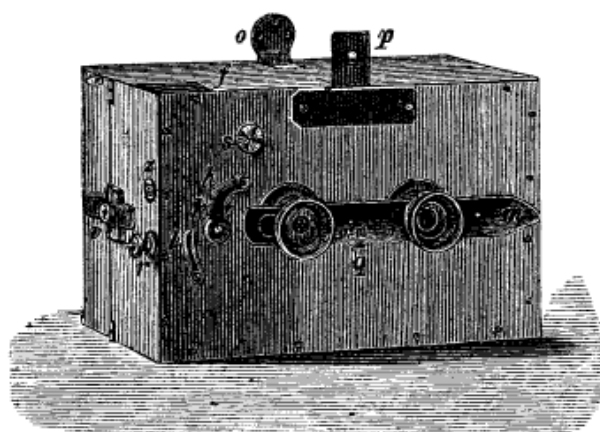


Fig. 420. Moment-Stereoskop-Camera von Fritsch.

Um das Bild auf der Visirscheibe einstellen zu können, braucht man nur das Häkchen *l* so lange zu drehen, bis es in die Kerbe *k* des Hebels einfällt, wodurch der Momentverschluss geöffnet bleibt.

Zum bequemen Einstellen ohne Tuch sind nach Prof. Dr. Eder's Vorschlag seitlich auf einer messingenen Platte Marken angebracht, die mit den Ziffern 3, 5, 10 und 20 bezeichnet sind und mit der entsprechenden Anzahl von Schritten korrespondiren, auf welche mit Hilfe der Klemmschraube *v* beiderseitig eingestellt wird.

Bemerkenswerth ist die Vorrichtung zum Abblenden, mittelst welcher sich durch einfachen Zug an *m* die korrespondirenden Oeffnungen zwischen die Gläser der Objektive stellen. Der Zeiger *q* weist alsdann, sobald er in eine Kerbe einschnappt, auf eine Ziffer, welche den Durchmesser der Blendenöffnungen in Millimetern angiebt.

Um ein bestimmtes Objekt sicher auf die Mitte der Platte zu bringen, bedient man sich der Visirvorrichtung, welche aus den umklappbaren Theilen *o* und *p* besteht und deren Anwendung sich von selbst ergibt.

Auf der oberen Fläche der Camera ist ein schwarzes Täfelchen *f* angebracht, in dessen Rubriken alle für die Entwicklung wichtigen Daten eingetragen werden können. Der optische Theil des Apparates ist ausgezeichnet und vollkommen entsprechend. Weniger will uns die Art des Einstellens durch das lästige Aus- und Einschieben der Holzkästen mit der Hand, welches selten glatt und bequem von statten geht, gefallen. Diesem liesse sich übrigens leicht abhelfen.

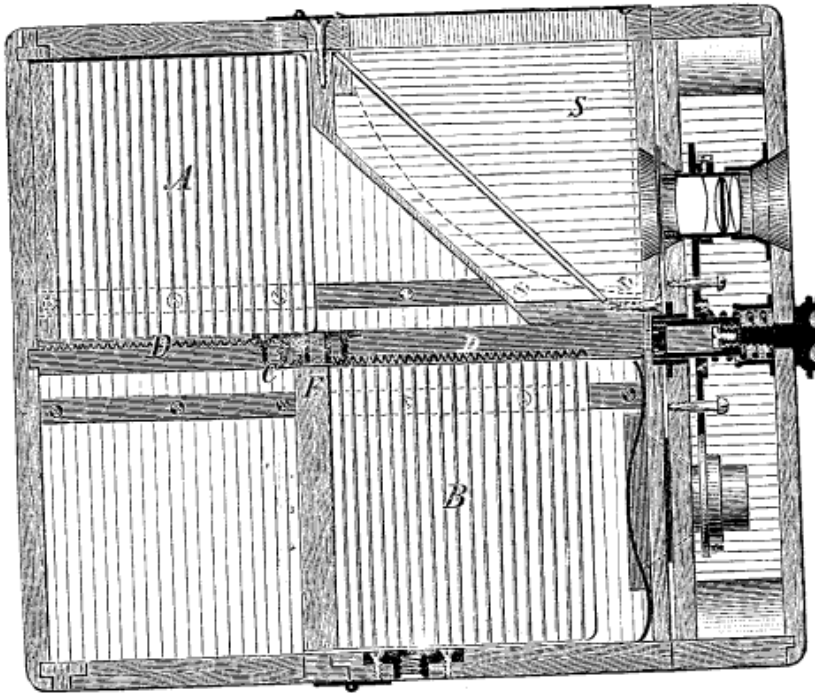


Fig. 421. Moment-Stereoskop-Camera von Vellusig.

4. Moment-Stereoskop-Camera von Vellusig.

Die Camera*), für Stereoskopplatten 9—18 cm, besteht aus zwei übereinanderstehenden Kästchen *A* und *B* mit zwei identischen Objektiven, die durch eine Mittelwand getrennt sind, s. Fig. 421 u. 422.

Eine durch diese Mittelwand gehende Stahlachse *C* mit Trieb greift in vier an den Kästchen befestigte Zahnstangen *D*. Durch Drehung der Achse mittelst des Messingknopfes *E* nach rechts bewegt sich der obere Reservoirkasten in der Richtung nach rechts, der untere nach links.

Der Reservoirkasten enthält 20 Blechcassetten; es kann aber der Apparat auch für mehr Platten eingerichtet werden.

*) Vellusig, Photogr. Rundschau 1891.

An der Scheidewand befindet sich, übereinstimmend mit der Brennweite der Objektive, ein Schlitz *F*.

Sobald der durch Drehen des Knopfes *E* in Bewegung gesetzte Kasten nach rechtsiterrückt, fällt durch den Schlitz eine Platten-cassette in die untere Abtheilung und kann exponirt werden.

Auf der rechten Seite (*a*, *a'* Fig. 422) der Camera ist durch Nummern ersichtlich, wie viel exponirte (bei *a'*) und unexponirte Platten (bei *a*) in den zwei Reservoirkästchen noch vorhanden sind.

Man hat also stets eine genaue Kontrolle über die Anzahl der noch zu exponirenden Platten.

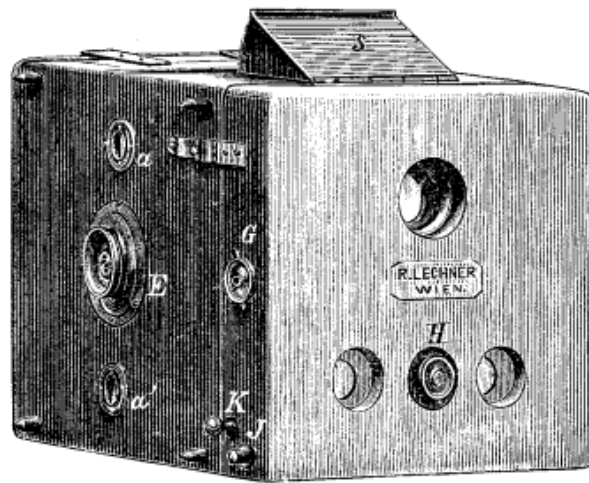


Fig. 422. Moment-Stereoskop-Camera von Vellusig.

Wie man sieht, ist der Mechanismus des Apparates höchst einfach und der Vorthail dieser Camera gegen andere besteht eben darin, dass das Wechseln der Platten auf die leichteste und schnellste Weise — ohne Anwendung von Gewalt — vor sich geht und dass das Füllen und Entleeren der Plattenreservoirs bequem stattfindet.

Ein wesentlicher Vorzug ist ferner auch der, dass die Einstellung durch den Sucher *S* geschieht, das heisst das aufzunehmende Objekt wird auf der Mattscheibe des Suchers in der Grösse des Plattenformates gleich eingestellt, was übrigens nur dann nothwendig ist, wenn man ganz nahe Gegenstände (unter 5 Schritt) aufnehmen will, während für entferntere Objekte schon scharf eingestellt ist.

Bei Momentaufnahmen wird der Verschluss durch den Knopf *H* an der vorderen Wand der Camera aufgezogen und durch den Stift *J* losgedrückt.

Bei Daueraufnahmen muss der Verschluss zur Hälfte aufgemacht, der Knopf *K* hinausgezogen und nach beliebiger Expositionszeit losgelassen werden.

Alle Griffe, sowohl zum Auf- und Losdrücken des Momentverschlusses, zum Wechseln der Platten, zum Einstellen der Objektive etc. befinden sich auf der Aussenseite der Camera und gestatten daher eine bequeme Manipulation.

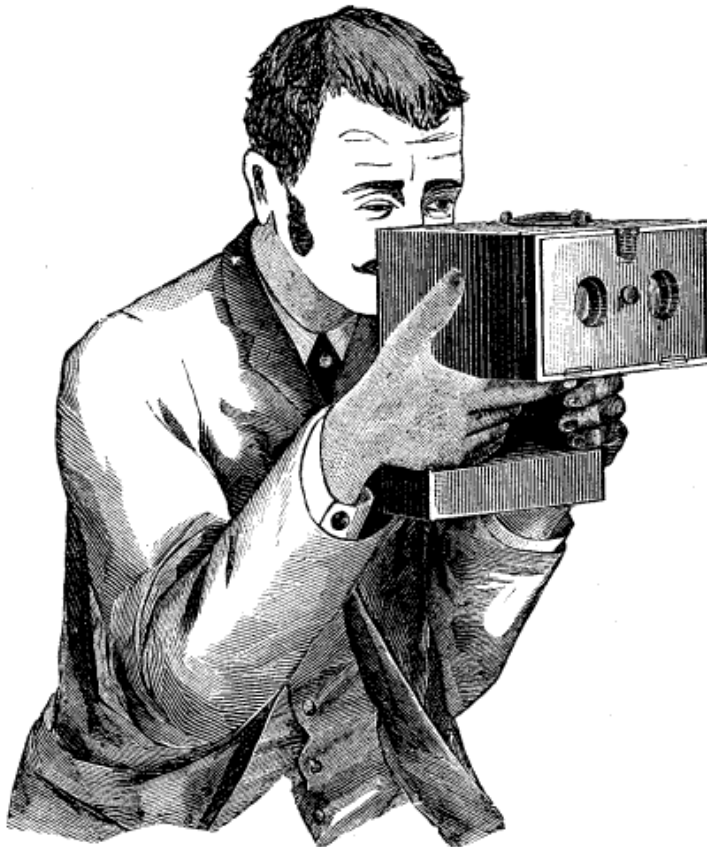


Fig. 423. Handhabung des Moment-Stereoskop-Apparates von Fleury-Hermagis.

Um den Apparat zu gebrauchen sind drei Handgriffe erforderlich:

1. Wechseln der Platte durch Drehung des Knopfes *E* bis derselbe einschnappt.
2. Aufziehen des Momentverschlusses durch den Knopf *H*.
3. Losdrücken des Momentverschlusses durch den Stift *J*.

Die Camera kann in der Hand und am Stativ gebraucht werden. Der Momentverschluss ist regulirbar.

Die Objektive sind Antiplanete der Firma C. Fritsch-Prokesch in Wien mit einer Brennweite von 12 cm; sie sind für Stereoskop-aufnahmen vorzüglich geeignet, verzeichnen nicht und besitzen grosse Lichtstärke.

5. Der Moment-Stereoskop-Apparat von Fleury-Hermagis.

Diese Stereoskop-Camera*) ist in Figur 423 in Benutzung und in Figur 424 in ihrer inneren Einrichtung dargestellt. Sie besteht aus der eigentlichen Camera mit dem Magazin *M*, welches einen Anhang am unteren rückwärtigen Theil bildet und zur Aufnahme von 11 Platten im Format 8 : 15 cm bestimmt ist; ferner aus 2 identischen aplanatischen Objektiven von Hermagis (10 cm Brennweite), *BB* mit Blenden, Momentverschluss und ist mit einem Trieb und

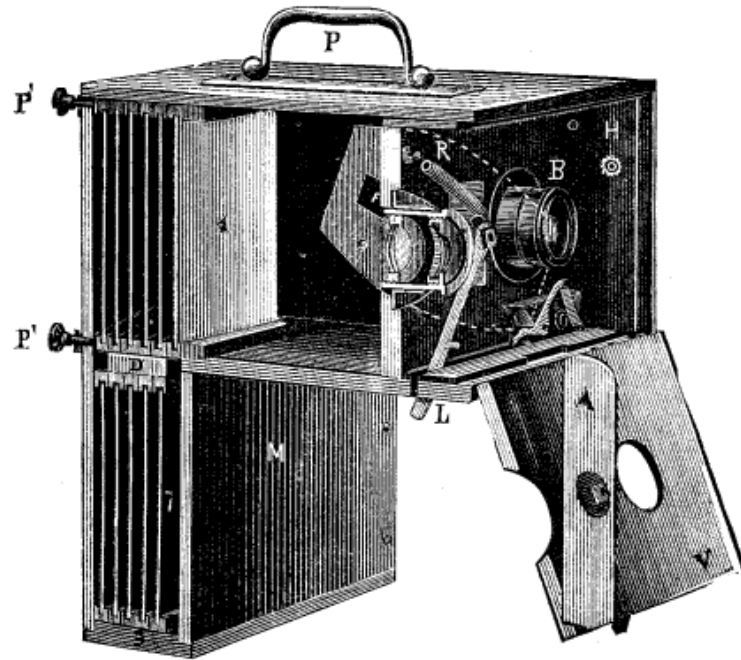


Fig. 424. Inneres der Stereoskop-Camera von Fleury-Hermagis.

2 Marken versehen, welche auf die Entfernung von 10 m und auf unendlich berechnet sind.

Der einfache Momentverschluss *O*, welcher hinter den Linsen angebracht ist, beruht auf dem System einer sich drehenden Scheibe, mit doppeltem Ausschnitt *F*, deren Drehpunkt sich in der Mitte befindet und deren Schnelligkeit je nach der Spannung der Feder *R*, welche den Verschluss bewegt, regulirt werden kann.

Mittelst des unten befindlichen Hebels *L* wird er gespannt und durch Druck auf ein horizontales Züngel ausgelöst, welches in der unteren Seitenfläche der Camera gelagert ist. Ein Sperrhaken *C* sorgt für das vollkommene Schliessen der Objektive nach der Belichtung.

*) Bulletin de la Société française de Photogr. 1888.

Das mit Charnieren und Vorreiber versehene Fallthürchen *V*, welches 2 mit den Objektiven korrespondirende Ausnehmungen

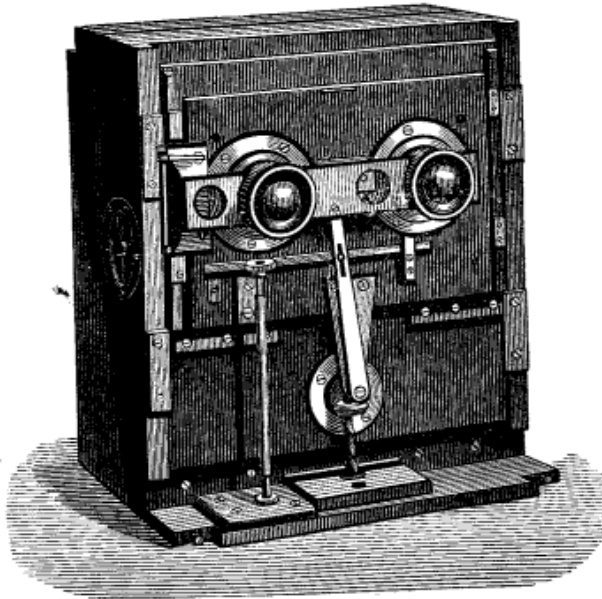


Fig. 425. Moment-Stereoskop-Camera von Stroh.

trägt, hält das direkte Sonnenlicht von ihnen ab und die durch einen Knopf von aussen drehbare und geschwärzte Blechscheibe *A* ver-

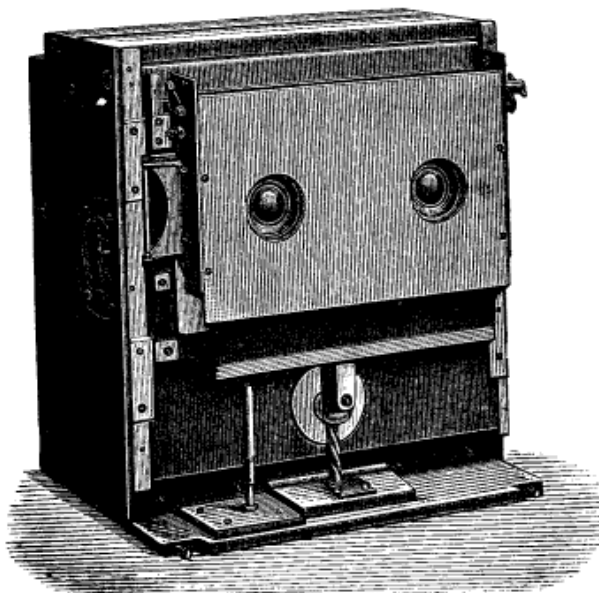


Fig. 426. Moment-Stereoskop-Camera von Stroh.

hindert das Eindringen von Licht, wenn der Verschluss gespannt wird.

Die Expositionen werden mittelst des Zählers *H* registriert, dessen jeweilige Stellung man durch einen kleinen Ausschnitt der

vertikalen vorspringenden Wand oberhalb des Knopfes und vor dem Daumen des Operators (Fig. 423) entnehmen kann.

Der Bügel *P* ist zum Tragen des Apparates bestimmt und dessen beiden Knöpfe ersetzen die Visirvorrichtung, mittelst deren die Camera auf das Objectiv gerichtet wird.

Der Ersatz der Platten geschieht folgendermassen:

Jede der elf Platten liegt in einem Holzrähmchen, welches rückwärts mit einem schwarzen Carton bedeckt ist, und die hinter einander in 2 Reihen angeordnet sind. Die obere Reihe umfasst 6 Platten, welche durch die Knöpfe *P'P'* nach vorn gedrückt werden,

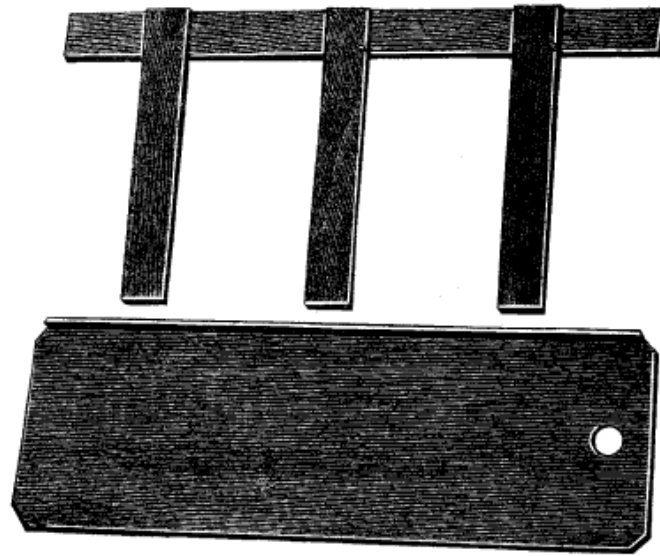


Fig. 427. Schneidelineal für Stereoskopbilder.

derartig, dass die Platte No. 1 an einer Anschlagleiste in der richtigen Entfernung vom Objectiv fixirt wird. Das andere Magazin, welches sich unterhalb der mittleren Scheidewand befindet, enthält nur 5 Platten, um den Platz bei No. 7 frei zu lassen.

Vor und hinter der Scheidewand *D* ist eine spaltförmige Oeffnung, durch welche die Rähmchen mit der Platte aus einem Magazin ins andere gelangen können, wenn die Camera um *D* als Axe gedreht wird. Neigt man sie nämlich so, dass die Objective gegen den Boden gerichtet sind, so wird der freie Platz bei No. 7 durch die erste Platte der unteren Reihe ausgefüllt, während neben der letzten Platte derselben Reihe ein leerer Raum entsteht, in welcher die Platte No. 6 der oberen Reihe gleitet, nachdem vorher die beiden Schraubenköpfe *P'P'* gelüftet wurden. Wendet man nun den Apparat um, so dass die Objective gegen den Himmel gerichtet

sind, so wird der Platz der Platte No. 1 frei und an deren Stelle setzt sich die Platte No. 7, wonach die beiden Schraubenköpfe wieder angezogen werden. Die drehende Bewegung des Apparates hat in diesem Sinne solange fortgesetzt zu werden, bis alle Platten belichtet sind.

Um mit dieser Camera Einzelaufnahmen zu vollführen, genügt es, je ein Objektiv zu bedecken und die Aufnahmen abwechselungsweise nach einander auf die Platte zu machen.

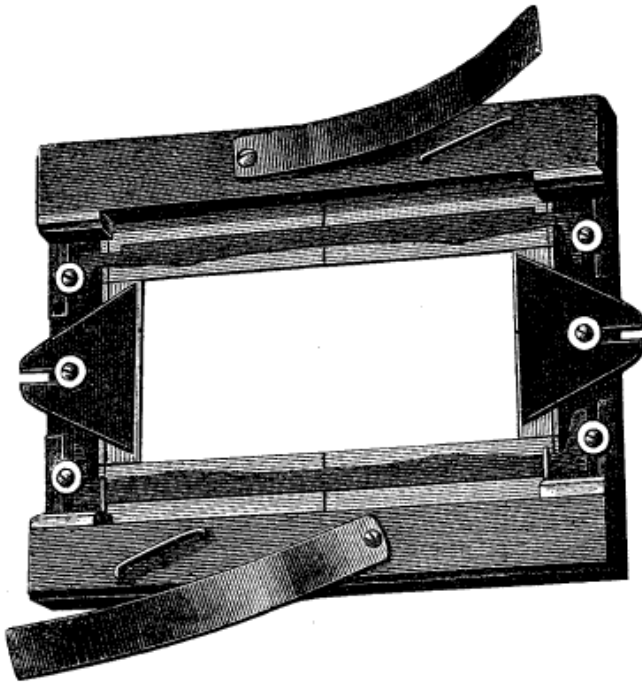


Fig. 428. Copirahmen für Stereoskopbilder.

Die grösste Schnelligkeit des Momentverschlusses beträgt ca. $\frac{1}{150}$ Sekunde.

6. Die Moment-Stereoskop-Camera von Stroh.

Dieser für Reisezwecke sehr bequeme Stereoskop-Apparat ist in den Figuren 425 und 426 abgebildet. Wir folgen der Beschreibung*) Prof. Steinhauser's.

Die Camera, welche mit einem zum Tragen dienenden ledernen Handgriff versehen ist, besitzt wegen ihrer geringen äusseren Dimensionen von $9 : 8 : 6 \frac{3}{4}$ (englische) Zoll keinen Balgauszug. Sie trägt in einem Magazin am Obertheil des Apparates acht Platten von

*) Eder's Jahrbuch 1889 pag. 290.

$6\frac{3}{4} : 3\frac{1}{2}$ Zoll, welche in ähnlicher Weise, wie wir es früher beschrieben haben, nach erfolgter Exposition in ein unteres Magazin gleiten.

Als Schutz für die Objektive befindet sich vor denselben ein um eine horizontale Axe drehbares Brettchen mit 2 runden Ausschnitten, welches in herabgelassenem Zustande die Objektive ganz bedeckt, gehoben jedoch deren Oeffnungen freigiebt und gleichzeitig das Oberlicht abhält. Hinter diesem Brettchen befindet sich ein Rouleauverschluss mit kreisförmigen Ausschnitten, welcher beide

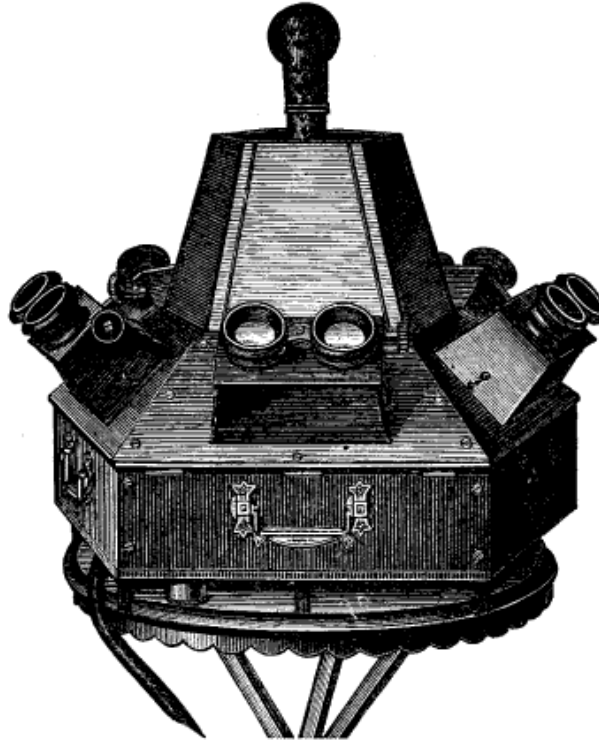


Fig. 429. Stereoskopbilderkasten zum Beobachten für mehrere Personen gleichzeitig.

Objektive gleichzeitig zur Exposition bringt und nach Belieben von $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{60}$ Sekunde Schnelligkeit regulirt werden kann.

Die beiden identischen Rapid-Rectilineare (Dallmeyer) haben eine Brennweite von 4 Zoll und eine feste gegenseitige Entfernung von 3 Zoll; das Objektivbrettchen kann in vertikalem Sinne verschoben werden.

Die Abblendung der Objektive erfolgt durch Verschieben eines Metallstreifens, welcher 4 verschieden grosse Oeffnungen besitzt.

Als beste Methode die Stereoskopbilder als Positive herzustellen, empfiehlt Stroh die Benutzung des in Figur 427 abgebildeten dreifachen Lineales und Schneidebrettes, wobei das Negativ durch 3 Schnitte in 2 Hälften getheilt wird, deren mittlerer das

Doppelbild halbt, während der erste und dritte Ritzen die Seitenbegrenzung des Bildes markiren. Die beiden Hälften werden nun mit einander vertauscht, in einem besonders hierzu konstruirten Copirrahmen, siehe Figur 428, aneinandergeschoben und daselbst durch Metallfedern und Schieber unverrückbar festgehalten. Die so erhaltenen Positive können direkt als Stereoskopbilder verwendet werden.

Um mehreren Personen das Betrachten derartiger Bilder zu ermöglichen, hat Stroh den in Figur 429 dargestellten Stereoskopbilderkasten konstruirt. Ein innerhalb desselben um eine vertikale Axe drehbares Gestell hat Raum für 5 Bilder, die von der Mitte aus durch eine Lampe gleichzeitig beleuchtet werden. Um dem Auge Ruhepausen zu gönnen, ist eine derartige Einrichtung getroffen, dass die Linsen jedes Stereoskop-Apparates während der Drehung der Bilder geschlossen werden und sich erst öffnen, wenn das neue Bild sich in der richtigen Lage ihnen gegenüber befindet.

XV. Anhaltspunkte für die Wahl und Beurtheilung von Handcameras.

Vor allem Anderen wird man sich bei der Wahl einer möglichst leistungsfähigen Hand-Camera für ein bestimmtes Plattenmass resp. die Bildgrösse entscheiden müssen. Dieselbe soll genügend sein, um noch alle Einzelheiten auf dem Bilde genau erkennen zu lassen und gewünschten Falles mehrfache Vergrösserung vertragen. Ueberdies soll eine Handcamera leicht transportabel und nicht gar zu auffällig sein. Allen diesen Bedingungen entspricht am besten das Plattenformat 9:12 cm, welches wir als Normalmass für Handapparate hinstellen möchten. Kleinere und kleinste Formate liefern mehr oder weniger unscheinbare Bilder (zumeist mit übertriebener Perspektive), deren Details oft nur mit Mühe betrachtet werden können oder dem unbewaffneten Auge ganz verschwinden. Grössere Formate liefern naturgemäss grössere Bilder mit gut wahrnehmbaren Einzelheiten, jedoch vermehren sie im selben Verhältniss das Gepäck des Photographen, erschweren die Handhabung des Apparates und bedingen bedeutend höhere Anschaffungspreise. Für kleinere Formate als 9:12 cm soll daher nur Jener greifen, welcher möglichst wenig Gewicht mit sich tragen, möglichst unauffällig photographiren, sogenannte „geheime“ Aufnahmen machen will und geringe Verzeichnungen oder widernatürliche Perspektive des Bildes mit in Kauf nimmt, oder Jener, welcher nur einen geringen Betrag für einen photographischen Apparat anzulegen vermag. Grössere Bildformate als 9:12 cm werden für das Auge immer wohlgefälliger wirken und daher erwünscht sein,

doch wird hier die natürliche Grenze einerseits durch die Kostspieligkeit, andererseits durch die Schwerfälligkeit der Apparate gezogen. Wer beides nicht scheut und keinen Anstoss daran nimmt, einen grösseren Kasten in der Hand zu tragen, mag immerhin zu den grösseren Formaten greifen. Mühe und Kosten dürften durch die dem Auge wohlthuenderen Dimensionen zumeist aufgewogen werden. Als Maximalformat für Handcameras möchten wir die Plattengrösse 16 : 21 cm hinstellen.

Die Ansichten, ob eine Handcamera nur für Momentaufnahmen und nicht auch für Zeitaufnahmen (Ansichten, Landschaften etc.) bestimmt sein soll, begegnen verschiedenen Auffassungen. Nach unseren Erfahrungen zu urtheilen ist nothwendig, dass alle Hand-Apparate für 9 : 12 cm und für grössere Formate sowohl für Moment- als auch für Zeitaufnahmen verwendbar sein müssen, wenngleich sich für letztere seltener Zeit und Gelegenheit findet. Das Objectiv soll daher mit einem Momentverschluss versehen sein, der auch beliebig lange Expositionen zu machen gestattet. Ferner ist für jede grössere Detektiv-Camera ein leichtes Stativ wünschenswerth, welches während schlechter Beleuchtung bei Zeitaufnahmen in Verwendung tritt, da man im Freien nur selten feste Ruhepunkte für den Apparat findet. Kleinere Cameraformate als 9 : 12 cm können eines Statives ganz entbehren, da sie sich zur Aufnahme von Ansichten nicht gut eignen und mit ihnen überhaupt kein photographischer, ernster Zweck verbunden werden darf.

Als Objective für gute Handcameras empfehlen sich lichtstarke Aplanate, wie solche unter den Namen Rapid-Rectilineare, Antiplanete, Euryskope, Rapid-Aplanate etc. bekannt sind. Bei genügender Lichtstärke arbeiten sie tief, gestatten die Anwendung grösserer Blenden und liefern eine richtige Perspektive der Ferne. Aeltere Weitwinkel-linsen, besonders die kleineren Nummern, welche oft abscheuliche Verzeichnungen verursachen und wegen ihrer geringen Lichtstärke nur bei grellster Beleuchtung durchexponirte Momentbilder liefern, sind weniger zu empfehlen. Den modernen lichtstarken Weitwinkel-Objectiven (Anastigmaten etc.) hingegen kann eine grosse Leistungsfähigkeit nicht abgesprochen werden. Beide Gattungen von Objectiven für eine Handcamera zu besitzen ist keine Nothwendigkeit, kann aber unter Umständen vortheilhaft sein. Es ist hierbei jedoch zu bedenken, dass die Einrichtung der Camera eine complicirtere sein muss und ein Hauptfaktor, die stete Bereitschaft eines Handapparates, wesentliche Einbusse erleidet. Für grössere Plattenformate, die ohnehin schon eine vorsichtigere Behandlung verlangen und wo die

Handhabung naturgemäss eine schwerfälligere ist, wollen wir die Nützlichkeit zweier Objektive, ein gewöhnliches Aplanat und ein lichtstarkes Weitwinkelobjektiv, gern zugeben. Von dem Gebrauche einfacher Landschaftslinsen für Detektiv-Apparate möchten wir abrathen.

Was die Verwendung und Anordnung der Blenden betrifft, so halten wir dafür, dass das Objektiv einer Handcamera im Formate 9:12 cm und in grösserem Formate mit 3 Blenden (grosse, mittlere, kleine) versehen sein muss, die sich rasch und bequem zwischen die Linsen einschieben lassen und je nach der herrschenden Helligkeit in Verwendung treten. Irisblenden, Revolverblenden oder Schiebeblenden auf Metallstreifen werden die besten Dienste leisten, hingegen sind die losen Einsteckblenden, welche leicht in Verlust gerathen, zu verwerfen. Bei kleineren Formaten ist diese Einrichtung überflüssig und es genügt, eine mittelgrosse Blende, welche eine gleichmässig vertheilte, genügende Schärfe liefert, fix einzuschalten.

Es giebt Hand-Apparate mit sogenannter fixer Brennweite und solche mit beweglichem Auszug des rückwärtigen Cameratheiles. Objektive mit sehr kurzer Brennweite haben bekanntlich eine grosse Fokustiefe, deshalb haben die kleineren Detektivapparate, nämlich die unter 9:12 cm, für welche genannte Objektive vorzugsweise in Anwendung gelangen, eine fixe Brennweite. Handcameras im Formate 9:12 cm und in grösserem Formate, welche Rectilineare, Antiplanete oder dergl. besitzen, müssen jedenfalls einen beweglichen Auszug der Camera oder ein bewegliches Objektivrohr haben, an welchen eine Eintheilung in Metern oder Schritten vorhanden sein soll. Es genügt übrigens und ist oft vorzuziehen, wenn das Objektiv oder die Camera rasch und leicht in 3 verschiedene fixe Stellungen gebracht werden kann; hierbei entspricht die eine der Einstellung auf Unendlich, die zweite einer mittleren Entfernung, die dritte der Einstellung auf sehr nahe Gegenstände. Fehler im Distanzschätzen werden durch Anwendung einer mittelgrossen Blende genügend ausgeglichen.

Jede gute Handcamera soll eine Visir- oder Suchervorrichtung besitzen, mit der man den Apparat genau auf einen bestimmten Gegenstand richten kann, ohne erst eine Visirscheibe zum Einstellen resp. Suchen zu Hilfe nehmen zu müssen. Besonders empfehlenswerth ist die Suchervorrichtung von Watson (siehe Fig. 235), wo eine kleine Bikonvex-Linse ein Bild des aufzunehmenden Objektes entweder direkt oder vermittels eines geneigten Spiegels auf eine matte Scheibe wirft. Ein Detektivapparat, welcher allen Ansprüchen ge-

nügen soll, muss 2 solche Sucher oder einen umstellbaren (für Quer- und für Hochformat) sowie Schirme besitzen, welche ein bequemes Beobachten des Bildchens auf der Mattscheibe der Suchervorrichtung gestatten. Auch soll bei einem guten Sucher das Bildchen genau in demselben Umfange, wie ihn das Aufnahmeobjektiv auf der Platte deckt, sowie in möglichst grossem Massstabe erscheinen. Dieser Bedingung entsprechen die wenigsten Detektiv-Apparate.

Handcameras mit 2 identischen Objektiven und gemeinsamen Trieb, von denen das eine nur als Sucher und zum Einstellen dient würden am vortheilhaftesten erscheinen, wenn damit nicht eine merkliche Vergrösserung des Volumens der Camera und des Anschaffungspreises verbunden wäre.

Eine gewöhnliche Visirvorrichtung, bestehend aus Visirkorn mit Fadenkreuz oder Lochscheibe mit Rähmchen ist für Anfänger weniger zweckentsprechend, denn sie ermöglicht nur ein grobes Einrichten des Apparates. In der Hand eines geschickten und geübten Praktikers wird sie jedoch ihren Zweck immer erfüllen.

Schliesslich möchten wir noch die Frage berühren, wie der Momentverschluss beschaffen und wo er angebracht sein soll. Wir haben bereits an anderer Stelle die Vor- und Nachtheile der nach verschiedenen Principien konstruirten Verschlüsse beschrieben und verweisen auf dieses Kapitel, bemerken jedoch, dass für Handcameras ein möglichst wenig complicirter Verschluss gewählt werden sollte. Was die Art der Belichtung der Platte anbelangt, so sind wir der Meinung, dass dieser Umstand bei der Kleinheit der für Handcameras in Verwendung kommenden Objektive und der dadurch bedingten Kleinheit der Verschlüsse in der Praxis keine Rolle spielt. Falls jedoch der Verschluss die Platten sehr ungleichmässig belichten sollte, so ist wohl darauf zu achten, dass dies nur in der Weise geschieht, dass der Vordergrund länger als der Hintergrund resp. der Himmel belichtet werde. Ferner muss man von dem Momentverschluss verlangen können, dass er rasch und leicht zu spannen und ebenso auszulösen sei. Hierbei darf keine Erschütterung eintreten. Die pneumatische Auslösung ist unvortheilhaft, weil sie eine Bewegung des Körpers bedingt. Besser ist jene durch Druck oder Zug mit dem Finger. Ausserdem muss der Verschluss bequem verstellbar sein, sodass er verschiedene Geschwindigkeiten gestattet. Wir halten hierbei drei verschiedene Expositionszeiten für das richtige Verhältniss und denken uns darunter eine längere, eine mittlere und eine sehr kurze, etwa $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$ Sekunde, mit denen man jederzeit das Auslangen finden wird. Diese 3 Expositionszeiten

müssen durch Marken am Verschluss gekennzeichnet sein, sodass man nach Massgabe der Erfahrung ohne Zeitverlust den Verschluss auf eine dieser genau bestimmten Geschwindigkeiten stellen kann. Verschlüsse, welche gar nicht regulirbar sind oder solche, die eine ganz willkürliche Markeneintheilung, manchmal von 1—10 haben und dadurch anfänglich bestechen, halten wir für unzweckmässig, denn die ersteren sind unzulänglich und die letzteren weisen zwischen benachbarten Marken meist unmerkliche und unkontrollirbare Expositionsgeschwindigkeiten auf, sodass sie den Photographen leicht verwirren und der Sache mehr schaden als nützen. Eine Ausnahme von der Regel bezüglich Regulirbarkeit des Verschlusses wollen wir nur bei den winzig kleinen Detektiv-Apparaten, die eine interessante Spielerei bilden, nicht als Fehler gelten lassen.

Wie bereits früher erwähnt, kann der Verschluss entweder am Objektiv (vor, zwischen oder hinter den Linsen) oder unmittelbar vor der Cassette angebracht werden. Diese Unterschiede üben auf die Qualität des Bildes bei Handcameras im allgemeinen keinen Einfluss aus.

Muthet man einer Handcamera jedoch zu, dass sie auch sehr rasche Bewegungserscheinungen, z. B. galoppirende und springende Pferde etc. in genügender Grösse und Schärfe wiedergeben soll, dann muss man von ersterem System (Befestigung am Objektiv) Abstand nehmen und sich für jenes entschliessen, welches zuerst Anschütz, dann Görz, Schröder und Loman bei ihren Apparaten in Anwendung gebracht haben und welches auch bei der Roquette-Camera verwerthet ist, wir meinen den Rouleau- beziehungsweise Jalousieverschluss mit Spalt, wobei die Schnelligkeit durch eine Feder oder besser noch durch den Spalt selbst, welcher unmittelbar vor der Platte vorübergleitet, regulirbar ist. Dieses System bietet ausser vielen anderen Vortheilen noch jenen, dass man jedes beliebige, für die Grössenverhältnisse der Handcamera passende Objektiv verwenden kann und wir sind überzeugt, dass es immer mehr Verbreitung finden wird. Für die weitaus meisten Fälle der photographischen Praxis werden jedoch die am Objektiv selbst angebrachten Verschlüsse deswegen noch immer ihren Zweck reichlich erfüllen.

Endlich möchten wir noch die Nothwendigkeit betonen, dass jeder Momentverschluss einen Sicherheitsschieber besitzen muss, welcher das Objektiv während des Spannens geschlossen hält, ferner eine Spannrast haben muss, in der er das Objektiv zum Einstellen oder Kontrolliren des Bildes auf der eigentlichen Visirscheibe freigiebt,

sowie dass er auch Zeitaufnahmen gestattet und daher beliebig lange offen gehalten werden kann.

Ein guter Momentverschluss für Handcameras soll überdies aus solidem aber leichtem Material gefertigt sein, ein geringes Volumen besitzen und nicht schon beim Auslösen eine Erschütterung der Camera verursachen. Der Mechanismus soll ebenso wie das Objektiv im Innern der Camera geschützt untergebracht sein.

Bezüglich des Wechsels und Anzahl der in Vorrath zu haltenen Platten unterscheiden wir zwischen Cameras für gewöhnliche Cassetten, solchen für Rollcassetten (mit Transparentfilms) und solchen für Plattenmagazine. Hierbei sei bemerkt, dass an Stelle der Glasplatten in den gewöhnlichen und Blech-Cassetten auch die steifen Celluloidfolien von Thomas, Carbutt oder Schleussner Verwendung finden können, ferner Perutzhäute oder Glimmer-Folien.

Es ist Ansichtssache, ob man den Cameras mit Platten (oder Folien), jenen mit Rollcassetten oder jenen mit Magazinen für Platten (oder Folien) den Vorzug geben will. Hauptsache bleibt, dass ein genügender Vorrath bei der Hand ist. Zu einer guten Handcamera sind daher 5—6 Doppelcassetten erforderlich. Eine Magazin-Camera soll wenigstens 12 Platten fassen, jedoch nicht mehr als 24 besitzen, weil sie sonst zu schwerfällig wird. Eine Rollcassette vermag wohl noch bedeutend mehr zu fassen; es ist jedoch nicht Jedermanns Sache und es erfordert viel Umsicht und Geschicklichkeit, die dünnen Transparent-Films, welche erst auseinander geschnitten werden müssen, zu entwickeln, fertig zu stellen und zu conserviren. Bei weiterer Vervollkommnung dürfte jedoch den Rollcassetten mit Films die Zukunft gehören.

Bei Magazin-Cameras und Rollcassetten muss die Anzahl der gemachten Aufnahmen genau kontrollirt werden können und die Doppelbelichtung einer Platte soll womöglich automatisch verhindert werden.

Um die Wahl einer Handcamera zu erleichtern, bringen wir im Anschluss an dieses Kapitel eine Tabelle, welche die meisten der uns bekannten Apparate dieser Kategorie und die wichtigsten Daten enthält. Letztere wurden uns von den Konstrukteuren oder Fabrikanten auf unsere Anfragen in bereitwilligster Weise bekannt gegeben. Trotz unseres Bestrebens, möglichst ausführliche Daten zu sammeln, sind die Antworten jedoch oft sehr lückenhaft ausgefallen. Hierfür sowie für die Richtigkeit der Daten bleiben die Einsender verantwortlich. Das übersichtliche Bild, welches die Tabelle bietet, wird immerhin zum Studium und zum Nachdenken anregen und den Suchenden rasch über Vorzüge oder Nachtheile einer Handcamera orientiren.

Tabelle der wichtigsten Daten

über die bekannteren

H a n d - C a m e r a s



A. Hand-Cameras für

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder General-vertreter.	Format der Bilder in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv, Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cent.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Abhängigkeit des Momentenverschlusses, Ob er auch Zeitnachahmen erlaubt.
Universal-Fabrikant R. Goldmann in Wien.		9 : 12	Nussbaum, geblitzt, gedämpft, und mattirt, 11:16:17	(für 9:12 cm) Steinheil-Gruppen-Antiplanet 25 mm, 14,4 Brennweite, 50° Bildwinkel.	Steinheil mit Schieber- oder Irisblende.	Camera mit fixer Brennweite, Ueberdies Auszug mit Trieb am Hintertheil.	Rotationsverschlusssystem, eigenes System, Von 1/100 — 2 Sek. regulierbar. Hinter dem Objekt. Vordergründ wird länger belichtet als Hintergründ. Verschluss erlaubt auch Zeitaufnahmen.
		12 : 16 1/2	14:20:23	Français Rapid-Weitwinkel 25 mm; mit Rotationsblende, Dallmeyer'scher mit Schieber-Rapid-Rechtliniare 29 mm 13,8 Brennweite, 55° Bildwinkel	Français mit Rotationsblende, Dallmeyer'scher mit Schieber-Rapid-Rechtliniare 29 mm 13,8 Brennweite, 55° Bildwinkel	Kann von unendlich bis auf 1 m eingestellt werden.	
		13 : 18	17:21:24	1 Steinheil-Gruppen-Antiplanet 43 mm, 24 Brennweite, 50° Bildwinkel, 2 identische Gruppen-Antiplanete für Stereoskop 25 mm, 14,4 Brennweite; 1 Français Rapid-Weitwinkel 30 mm, 15 Brennweite, 90° Bildwinkel; 2 identische Français Rapid-Weitwinkel 25 mm, 7,5 Brennweite, 100° Bildwinkel	Mit Schieber auf Wunsch Distanzen mittelst Trieb am Hintertheil der Camera	wie vor.	

gewöhnliche Cassetten.

Wie die Auslösung des Momentenverschlusses erfolgt	Ob zu der Camera eine besondere Visierscheibe gehört.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringungsweise der Bildsucher.	Gattung und Anzahl der Cassetten.	Ob zu der Camera eine Rollcassette gehört.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.																								
Durch leichten Druck in der Richtung der Objektivachse, vorn, unterhalb des Objektives	ja	ja	1 Sucher mit Lichtschirm. Drehbar für Querformat, in die Camera versenkt, zeigt Bild verkleinert aber mit demselben Gesichtswinkel wie das Objekt	6 Doppelcassetten aus Nussbaumholz, mit Steinheil- und Antiplanet, mattirt, gedämpft	nein	<table><tr><td>mit Steinheil Antiplanet</td><td>fl. 110</td><td>mit Steinheil und Français</td><td>fl. 142</td><td>m. Dallmeyer und Français</td><td>fl. 165</td></tr><tr><td></td><td>fl. 152</td><td></td><td>fl. 190</td><td></td><td>fl. 215</td></tr><tr><td></td><td>fl. 190</td><td></td><td>fl. 235</td><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>fl. 215</td><td></td><td>fl. 278</td><td></td><td>—</td></tr></table>	mit Steinheil Antiplanet	fl. 110	mit Steinheil und Français	fl. 142	m. Dallmeyer und Français	fl. 165		fl. 152		fl. 190		fl. 215		fl. 190		fl. 235		—		fl. 215		fl. 278		—	Ertel aus Leder	fl. 10	Eine Rollcassette kann auf Wunsch angepasst werden.
mit Steinheil Antiplanet	fl. 110	mit Steinheil und Français	fl. 142	m. Dallmeyer und Français	fl. 165																												
	fl. 152		fl. 190		fl. 215																												
	fl. 190		fl. 235		—																												
	fl. 215		fl. 278		—																												
wie vor.	ja	ja	wie vor.	wie vor.	nein	360 fl.	Ertel aus engl. Segeltuch Preise im Inbegriffen	wie vor. Die Camera ist auch für Stereoskopaufnahmen bestimmt																									

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anbringung des Momentenschlusses, Ob er auch Zeitnähmen erlaubt.
Detectiv-Camera	R. Goldmann in Wien	6:8	Material wie vor. 9 1/2:11 1/2:12 1/2	Steinheil Gruppen-Apparat Nr. 1, 17 mm 95 Brennweite	Fixe Blende 8 mm Durchmesser	Mit fixer Brennweite ohne Auszug	wie vor.
Moment-Hand-Camera System Angerer		16:21	21:25:26	Francis Rapid-Weitwinkel Nr. 4, 40 mm, 17,5 Brennweite	Rotations-blende		
Lechner's Hand-Camera (System Show)	R. Lechner in Wien	9:12	Mahagoni-holz polirt 15:14 1/2:3 1/2	Darlot's Objektiv rectiligne 23 mm weite ca. 70° Bildwinkel	Rotations-blenden	Camera mit fixer Brennweite, Einstellen durch Bewegen des Objektrahmens auf 5, 10, 15 und 20 Schritte	Rotationsverschluss, zwischen den Linsen 1/60 Sekunde. Erhabenheiten aufnahmen
Anschütz-Moment-Apparat D. R. P. 49 919	C. P. Goerz in Schöneberg bei Berlin	9:12	Nussbaum polirt. 20:20:13	Eigenes Fabrikat. Extra-Rapid-Lykeoskop Serie C, No. 1 (Aplanat) 29 mm 15 Brennweite 70° Bildwinkel.	Irishblende F 6/3 bis F 43/8	Mittelst Zahnstange und Trieb am Objektiv.	Jalousienverschluss mit verstellbarem Schlitz und regulärer Feder unmittelbar vor der Platte. Belichtung bis 1/1000 Sek. Für Zeitnähmen wird der Verschluss herausgehoben.
Hand-camera von Liesegang Modell 40	Fabrikant E. Liesegang in Düsseldorf.	9:12 12:15 13:18	Mahagoni polirt. 18 1/2:15:12 1/2 20:18:8 23:18:8	Tachyskop hochst. Aplanat 24 mm; 10,5 Brennweite 29 mm, 21 Brennweite 29 mm, 22,5 Brennweite	Rotations-blenden	Eingeregelt zum Einstellen am Objektiv.	Regulirbarer Rotationsverschluss mit winkelförmiger Öffnung hinter der Linse befestigt. 1/60 b. 1/1000 Sek.

Wie die Auslösung des Momentenschlusses erfolgt.	Ob zu der Camera eine besondere Visierscheibe gehört.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Abbringungsweise der Bildsucher.	Gattung und Anzahl der Cassetten	Ob zu der Camera eine Rollcassette gehört.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
wie vor.	ja	nein	mit ver-senkten Suchern	wie vor.	nein	80 fl.	Etui a. engl. Segeltuch im Pr. inbegr.	—	Roll-cassetten können auf Wunsch angepasst werden.
	ja	ja	ohne Sucher			165 fl.	Etui a. engl. Segeltuch im Pr. inbegr.	fl. 10	
Durch Druck auf einen Hebel des Verschlusses	ja	ja	1 Watson-sucher mit Licht-schirm für Hoch-oder Quer-aufnahm. ausser Jalousie-schieber	5 Doppel-cassette aus Mahagoni mit Rol-l-cassette für 48 Bilder	East-mans Rol-l-cassette für 48 Bilder	95 fl.	Tasche aus See-hund-sleder im Preis 18 fl.	Der Preis versteht sich für fünf Cassetten oder Rol-l-cassette.	
Durch Druck oben rechts.	ja	ja	Ein Faden-kreuz und Visir-korn	Eine Doppel-cassette von Nussbaum mit umlegbaren Schiebern	nein	135 Mk. Jede weitere Cassette extra 6 Mk.	Tasche aus was-dichtem Segel-tuch im Preis inbegriffen	Stativ mit An-schutz-Kugel-gelenk 24 Mk.	Camera mit 6 Cassetten u. Tasche 3,3 kg. Roll-cassette von Pastman oder Schreiber kann auf Wunsch geliefert werden.
Durch Druck an der rechten Seite	ja	ja	Spiegel-schirm bei 9:12 vers. b. 12:15 u. 13:18 ausserh. d. Camera mit drehb. Scheibe f. Hoch- od. Quergehr.	3 Doppel-cassette aus Holz.	nein	210 Mk. extra 225 Mk. 300 Mk.	Etui muss extra ange-fertigt werden.	15 Mk.	

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Bilde stellt des ver- schlossenen Ob- jekts Zeit- nahmen er- folgt.	System, Schnell- heit und Ab- bring- weise des Kom- ment- verschluss- Zeit- nahmen er- folgt.
Loman's „Reflex“- camera	Fabrikant Loman & Comp. in Amsterdam	9 : 12	Polirtes Mahagoni- oder mattes Nussbaum- holz	Aplanat aus Jenaer Glas. Marke Loman et Comp.	Gewöhnliche Einstreck- blenden f/8 f/11 f/16 f/22 f/32 f/45 f/64	Mittelst Trieb am Objektiv auf eine oben horizon- tal befind- liche Mat- scheibe.	Rouleau- verschluss mit Spalt unmittelbar vor der Platte, Feder regulierbar. $\frac{1}{10} - \frac{1}{100}$ Sekunde Verschluss, gesteuert auch Zeit- aufnahmen.
		12 : 16 $\frac{1}{2}$		14 Brenn- weite.			
„Ro- quette“- camera	General- vertreter J. F. Schip- pang & Co. in Berlin	9 : 12	matt Nussbaum 12 $\frac{1}{2}$: 13 : 16	Speziell gefertigtes Aplanat mit Trieb 23 mm 14 Brennweite	vier lose Blenden am Objektiv	Camera fest. Trieb regulierbar. Durch Feder regulierbar. Hierzu wird das Rouleau über der Platte auf- gerollt.	Rouleau mit Schlitz, der sich unmittel- bar vor der Platte vorbe- bewegt. Durch Feder regulierbar. Zeit- nahmen zulässig. Hierzu wird das Rouleau über der Platte auf- gerollt.
„Kos- mos“- camera	Fabrikant J. F. Schip- pang & Co. in Berlin	9 : 12	Nussbaum polirt 13 : 15 $\frac{1}{2}$: 19 $\frac{1}{2}$	Speziell gefertigtes Aplanat mit Spindel- trieb 25 mm 14,5 Brennweite	Ver- schieb- bare Blende von f 10 bis f 12,5	Das Objektiv ist durch Spindel- trieb inner- halb der Camera ver- stellbar. Ausser 2 Marken F und N für Ferne und für 3 m zulässig.	Centraler Verschluss nach Toepfers System, blen- denartig sich öffnend und regulierbar. $\frac{1}{100}$ Sekunde. N für Ferne und für 3 m zulässig.

Wie die Aus- lassung des Moment- vers- schlusses erfolgt.	Ob zu der Camera eine besondere Visir- scheibe gehört.	Ob die Camera schrau- bengewinde zum Be- festigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbring- umgewise der Bild- cassetten.	Gattung und Anzahl der Rollcassette.	Ob zu der Camera eine Rollcassette gehört.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck oben, wo- durch zu- erst der Reflex- spiegel gehoben, sodann der Ver- schluss ausgelöst wird.	Feste Visir- schei- be oben	nein	Sucher und Einstell- scheibe (9 : 12 cm) vereinigt sich in der oben befind- lichen Mat- scheibe mit Licht- schirm.	3 Doppel- cassetten aus Holz. Umleg- bare Schieber.	nein	120 fl. holl.	fl. 15 holl.		Roll- cassette von Eastman kann auf Wunsch geliefert werden.
Durch Druck rechts oben	ja	ja	Visir- vorrich- tung bestehend aus Faden- kreuz und schiebern	3 Doppel- cassetten mit Umleg- schiebern	nein	170 Mk	Verschliessbarer Koffer im Preise inbegriffen		
Durch Druck rechts seitlich oben oder rechts unten	ja	ja	Abnehmbare Sucher zum Auf- setzen	3 Doppel- cassetten aus Nuss- baum mit Jalousie- schiebern	nein	90 Mk.	Sege- l- buch- tasche im Preise des Sta- tivs inbegriffen	10 Mk.	

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmasser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anbringung des Momentenverschlusses, Ob er auch Zeitnahmen erlaubt.
Gelbein-camera „Germa“	Fabrikant Photochemische Gesellschaft (P. Richter) in Berlin	9:12	Nussbaum polirt oder matt 19 1/2 : 14 : 16	Aplanatisches Objektiv aus jenenser Glas Konstruktion Euryoskop 28 mm 15,5 Brennweite und Weitwinkel aus jenenser Glas 12	Euryoskop 6 Einsteckblenden. Weitwinkel Revolverblende mit 3 Öffnungen. Auf Wunsch erstes Moment, letzteres für Zeitnahmen	Camera mit Auszug und Feststellschraube. Zusammengebrochen fixe Brennweite	Jalousieschliessverschluss à la Anschütz dicht vor der Platte, mit gleichbleibender Schnelligkeit. Zeitnahmen aufzunehmen durch in die Hölle ziehen der Jalousie
Moment-Sport-Photographische Kopfe-deckung	Jekeli, Horner & Comp. in Wien	55 1/2 cm Format 8,3 : 11,3 bei Kopf- weite 36 cm und mehr dichten Futter ausziehbar 9:12	Jede Gattung und jedes Material von Hüten verwendbar. Dimensionen nach Massgabe der benutzten Kopfbedeckung, dichten Futter ausziehbar ist	Weitwinkel-Doppelobjektiv aus jenenser Glas eigener Konstruktion und Erzeugung 13 mm. 11—12 Brennweite	Fixe Brennweite 8 mm	Fixe Brennweite für Entfernungen über 2 1/2 m	Drehbarer Sektorverschluss zwischen den Linsen, regulierbar, ca. 1/50 Sekunde. Zeitnahmen aufzunehmen zulässig
„Pocket“-Camera	General-Vertreter R. Talbot in Berlin	9:12 13:18	Polirtes Mahagoniholz 4:11:16 5:16:23	Rapid-Aplanat Revolverblende.	Einstelltrieb mit Paternosterskala.	Zwischen den Linsen rotierende Scheibe. Regulator. Zeitnahmen aufzunehmen zulässig.	

Wie die Auslösung des Momentenverschlusses erfolgt.	Ob zu der Camera eine besondere Visierscheibe gehört.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringung der Bild-Cassetten.	Gattung und Anzahl der Rollcassette.	Ob zu der Camera eine Rollcassette gehört.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck auf einen Knopf. Am Deckel der Camera befindet sich ein kleiner Objektiveckel, welcher kurz vor der Exposition aufspringt.	ja	ja	Sucher mit Spiegel und Mattscheibe für Hoch- und Quer-aufnahmen innerhalb der Camera. Bild in verkleinertem Massstabe aber richtigem Umfang	2 Doppelcassetten mit umlegbaren Schiebern, welche durch Klemmung hinten an der Camera festgehalten werden	Rollcassette für 24 Aufnahmen mit Weitwinkel extra 40 Mk. Rollcassette extra 50 Mk.	28 fl. incl. Kopfbedeckung. Jede weitere Cassette 2 fl. 50 kr. Eine Plattenwechsel-tasche 2 fl. 80 kr. Sucher (Konometer) mit Schrotwage extra 3 fl.	Tasche aus Leder im Preise inbegriffen	Schirmstativ 12—16 Mk.	Die Doppelcassetten besitzen eine automatische Vorrichtung, um eine doppelte Belichtung zu vermeiden. Die Camera wird auch für das Format 12:16 cm hergestellt.
Durch Druck auf einen Stift neben dem Objektiveckel	ja	Die Hut-Camera ist mittelst Spangen auf einem Stockstativ zu befestigen	Ein Doppel-sucher ausserhalb der Camera, zeigt Bild in verkleinertem Masse	3 Doppelcassetten für 48 Bilder	ja	140 Mk. 170 Mk.	keine	Die Doppelcassetten können auch mit Thomas-Films beschickt werden.	Eigens für genannten Apparat konstruierte Rollcassette für Films kann auf Wunsch geliefert werden.

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Format der Platten in cent.	Material und innere Dimensionen der Camera in cent.	Objektivgattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnellföhrigkeit und Abhängungsweise des Momentenschlusses, Ob er auch Zeitnähmen erlaubt.
„Eureka“ Camera	Fabrikant R. Talbot in Berlin.	9 : 12	Nussbaum polirt.	wie vor	wie vor	wie vor	Roulean-Verschluss hinter dem Objektiv regulierbar, Zeitnähmen zulässig.
		13 : 18	11 : 13 : 17 16 : 21 : 22				
Mackenstein's Moment-camera (auch für Stereokopen)	General-Vertreter Hand-O. Wernicke hard in München.	9 : 12	Malagoni oder Nussbaum polirt.	2 identische Extra-Rapid Doppel-Objektive applanatischer Konstruktion französis. Ursprungs. 27 oder 34 mm 17 Brennweite.	Ein-schieb-blenden	Die Einstellung der Camera erfolgt mittelst Zahntrieb	Federverschluss zwischen den Linsen vorlär, regulär, Zeitnähmen zulässig oder Londe-Dessondeix-Verschluss hinter dem Objektiv
„In-vin-cibel“	Fabrikant H. Mader in Isny.	13 : 18	Silberweisses Neusilber fein polirt (kein Holz)	Aplanat „Invincibel“ 33 mm 19 Brennweite	Secus wechselbare Schieb-blenden.	Mittelst Camera-ausgang und Trieb.	Verschluss innerhalb der Camera. ca. 1/100 Sekunde. Erlaubt auch beliebig lange Zeit-expositionen

Wie die Auslösung des Momentenschlusses erfolgt.	Ob zu der Camera eine besondere Visirscheibe gehört.	Ob die Camera Schraubgewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anordnungungsweise der Bildsucher.	Gattung und Anzahl der Cassetten.	Ob zu der Camera eine Rollcassette gehört.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Sonstige Bemerkungen.
wie vor	ja	ja	Zwei Sucher innerhalb der Camera. Bild verkleinert.	3 Doppelcassetten mit Doppelscharnier.	ja für 48 Bilder	160 Mk.	Tasche aus Segeltuch	wie vor
						180 Mk.		
Durch Druck mit dem Finger oder pneumatisch	2 getrennte Visirscheiben	ja	Bei Einzelanfaßnahmen gilt stets eine Camera-Hälfte zum Einstellen und als Sucher. Für Stereoskop-aufnahmen müssen ein Sucher aussen angebracht werden.	3 Doppelcassetten aus Nussbaum oder Malagoni polirt.	nein	270 Mk. Mit 2 Central-Moment-Verschlüssen, zugleich oder einzeln funktionierend und Visieur 280 Mk.	Tasche zum Umschlüssen, händl. 10 Mk.	16 Mk.
Pneumatisch durch Druck auf einen Gummihall mit 30 cm langen Schlauch	ja	ja	Visirvorrichtung	Sechs einfache Metallcassetten mit steifen Schiebern Maass: 200 : 140 : 5 mm	nein	130 Mk. incl. Stativ, Bedeckungstuch und einer Tasche aus braunem, wasserfestem Segeltuch. 28 : 17 : 10 cm	Gehört zum Apparat. Im Preise inbegriffen	Drei Cassetten haben je eine Einlage 9 : 12 cm Rollcassette kann angepasst werden. Format 13 : 17 cm

David und Seilik, Momentphotographie.

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv, Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Abhängungsweise des Momentenschlusses. Ob er nach Zeituntahmen erfolgt.
Geick's Mundstück-camera.	Fabrikant F. U. Bencken-dorf in Berlin	6 : 9	Mahagoni polirt 10,7 : 7,7,5 Höhe des Mundstückes 15 mm	Weitwinkel-Anastigmat von Hartnack. 11 Brennweite Einfache Linse	Fixe Blende	Mittelst Verschieben des Objektives mit der Hand. Einstellbar von 2 Meter ab.	Verschluss bestehend aus einem Kreissegment mit runder Öffnung, befindet sich vor dem Objekt. Ohne Sicherheitsverschluss, nicht verstellbar. Geschwindigkeit ca. 1/80 Sekunde. Zeit aufnehmen zulässig.
Rock-taschen-camera „Non plus ultra“	Fabrikant Gustav Gaertig in Görlitz	9 : 12	Mahagoni und italienisches Nussbaumholz. 4,3 : 12 : 15,5 Dicke der Camera mit Objekt 5 cm	Einfache achromatische Linse aus Jenaer Glas	Revolverblende mit 4 Oeffnungen	Vor- oder Zurück-schrauben des Objektives. Letztererfall entspricht der fixen Brennweite. Ausserdem Balganszug mit doppeltem Zahnstangen-trieb	Kleiner Rotationsverschluss vor der Linse, bildet mit dem Objektive ein ganzes Rotationsguthrathkeit in Grenzen durch Gummiringe verschiedener Elasticität. Zeitaufnahmen sind zulässig
Rock-taschen-camera „Unicum“	wie vor.	9 : 12	Material wie vor. 2,8 : 12 : 15,5 Dicke der Camera mit Objekt 4,3 cm	wie vor.	wie vor.	wie vor.	wie vor.

Wie die Auslösung des Momentenschlusses erfolgt.	Ob zu der Camera eine besondere Visirscheibe gehört.	Ob die Camera Schraubgewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringungsweise der Bild-scheiben.	Gattung und Anzahl der Cassetten.	Ob zu der Camera eine Rollicassette gehört.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck von vorn.	ja	nein	Spiegel-sucher in Kastenform zum Aufsetzen mit Lichtschutzhülse.	Die Platten befinden sich in Licht-dichten Papierhüllen.	nein	50 Mark incl. ein Dutzend Platten in Hüllen 6 : 9 cm.			
Durch gehenden Druck auf einen kleinen Einstell-zahn seitlich am Objekt	ja	ja	Ein ab-nehmbarer Sucher zum Umschrauben der Hoch- oder Quer-aufnahme-halb auf der Camera. Zeigt Bild in richtiger Grösse	Eine Doppel-cassette aus Holz mit steifen oder un-steifen Legpharen	nein	41 Mk. Jede weitere Doppel-cassette 6 Mk.	Um-hänge-tasche aus Wat-ter-proof 4—6 Mk.	Stock-stativ 10 Mk. oder Rock-jektiv und Moment-verschluss 570 gr.	
wie vor.	ja	ja	wie vor.	wie vor.	nein	32 Mk. Jede weitere Doppel-cassette 6 Mk.	wie vor.	wie vor.	Gewicht der Camera mit Objektiv und Moment-verschluss 410 gr.

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder General-vertreter.	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Abbin- gungsweg des Moment- verschlusses. Ob er auch Zeitnah- men erlaubt.
Deaktiv-Camera System North & Comp. Hasselek Modell 1888	H. W. Adler & Comp. in Wien	6 : 8 Nussbaum polirt. 10 : 12 : 19 ¹ / ₂	Landchafts- linse 26 mm 10 Brenn- weite 60° Bildwinkel Landchafts- linse 35 mm 15,5 Brenn- weite 60° Bildwinkel 13 ¹ / ₂ : 16 ¹ / ₂ : 20 Aplanat von Koehl in Paris 22 mm 7,5 Brennweite 70° Bild- winkel	Fixe Blende 8 mm	Bei einfac- her nicht regu- lärer Sekun- denverschlus- sen Verschieben des Casset- tentheiles mittelst Zahn und Trieb bei Doppel- cassetten. Fixe Brennweite für Wechsel- casette	Einfac- her nicht regu- lärer Sekun- denverschlus- sen Objektiv vor- bei Doppel- objektiv hinter der Linse. 1 ¹ / ₂ Sekunde. Mit Steier- heitssehner Zeitnah- men zulässig	
Schriöders Moment-Camera	Fabrikant O. Schriö- der in Berlin	9 : 12	1 Zeiss Anstigmat Serie III Malagoni oder Teakholz, polirt oder matt. 25 : 25 : 9 aus Jenaer Glas, Weit- winkelsystem	Mehrere unmitteibar eingereiht, vermittelst Zahntrieb mit feststeh- brense. Auf dem Landboden befindet sich auch Iris- blende Wunsch	Die Camera ist zum Einstellen unmittelbar vor der Platte. Grösste Ge- schwin- digkeit. Beiebig lange Zeit- belichtun- gen durch auf eine Gummitime zulässig. Schlitz nicht verstellbar		
Photo-Globus.	Fabrikant A. Delons Dr. A. Deslan- dres, Paris.	9 : 12	Malagoni- Holz und schwarzer lichtdichter Stoff. Zusammen- gefaltet 16 : 11 : 4. 6-fachet 16 : 11 : 15.	Einfache Land- schaftlinse 32 mm, 14 Brenn- weite. Fixe Blende 10 mm	Durch Verschnähen des Objektives in der Fassung. 1 ¹ / ₂ Sekunde. Nicht re- gulirbar. Zeit- aufnahmen nutzlos.		

Wie die Auslassung des Momentenverhältnisses erfolgt.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Art, Zahl und Anbringungsweise der Bildcassetten.	Art und Anzahl der Cassetten.	Ob zu der Camera eine Rollcassette gehört.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck des Daumens der linken Hand von oben bei Queranf-nahmen, von der Seite bei Hoch-bildern	für Doppel-cassetten ja, Wechselseitig	Zwei Stecher mit Spiegel und Mart-scheibe mit Licht-schirm, versenkt über eine in die Camera Abgren-zung des Bildes wie auf der Platte	Drei Doppel-cassetten aus Nuss-holz mit schrauben Wech-sel mit 10, 12 bis 24 Blechcassetten	nein	30 fl. Doppelobjektiv wird extra berech-net	Etui aus Leder oder Segel-30 Mk.	Die Preise verstehen sich mit 3 Doppel oder Wechselseitig. Die Wechselseitig. vorzuziehen. hat 1 Stein in den die Blechcassen nach Aus-fallen von ein. Federn rückw. w eingeschoben werden.	Die Camera wird auch für das Format 13 : 18 cm erzeugt, Preis mit 3 Doppelcassetten 240 Mk. in Teakholz 5% theurer.
Pneumatisch rechts oben an der Camera	ja	Ein Newton-Stoher oben auf der Camera zum Ab-nehmen eingeh-rtet, zeigt Bild in derselben GröÙe	Drei Doppel-cassetten aus Mahagoni oder Teakholz mit Jalonsie-schiebern	nein	190 Mk. In Teakholz 5% theurer. Irisblende extra 20 Mk.	Etui aus Leder oder Segel-30 Mk.	Die Camera wird auch für das Format 13 : 18 cm erzeugt, Preis mit 3 Doppelcassetten 240 Mk. in Teakholz 5% theurer.	Der Apparat kann zu sammen gefaltet in der Tasche unterge-bracht werden.
Durch Druck auf einen Knopf am Objectiv.	ja	Ohne Bild-sucher.	Drei Doppel-cassetten aus Mahagonholz.	nein.	60 fcs. mit aplanatischem Doppelobjektiv 90 fcs. Bildsucher extra 5,5 fr.			
Ein Schraubengewinde für Hochbilder.								

B. Hand-Cameras

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder Generalvertreter.	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anbringungsweise des Momentverschlusses. Ob er auch Zeitnahm. men erlaubt.
"Kodak"-Camera	Fabrikant Durchm. messer	rund 6,6	Lederbezogen. Mahagoni. 8:9:16 Nr. 1	Rapid-Aplanat	Revolverblende	Einstelltrieb mit Entfernungs-skala	Rotirend zwischen den Linsen, verstellbar. Zeitnahm. men zulässig
	Eastman Comp. in Rochester	rund 8,8	11:12:23 Nr. 2				
	Vertreter R. Lechner in Wien.	8:10 $\frac{1}{2}$	11:14:24 Nr. 3				
	R. Talbot in Berlin	10:12 $\frac{1}{2}$	13:14:18 Nr. 4				
		13:18	16:17:23 Nr. 5				
"Simplex"-Camera	Bockenheim bei Frankfurt a. M.	9:12	Mahagoni-Holz polirt 22:20:14	Antiplanet aus Jenaer Glas eigener Konstruktion 25 mm	Schiebblende 6,9 und 12 mm	Die Objektive werden direkt durch Zielen an einem Griff mit sammt den Blenden verstellt	Rotirende Schieber mit quadratischen Ausschnitt. Regulirbar. Zeitnahm. men zulässig
		6:8	wie vor. 17:14:10	wie vor. 18 mm	Fixe Blende 9 mm	wie vor.	wie vor.
"Stikun"-Camera	Fabrikant Loman & Co. in Amsterdam	9:12	Mattes Nussbaumholz 11:14:25	Fixe Blende	Feste Brennweite	Verschluss vor dem Objektiv, in der Vorder- camera verdeckt. Aufnahme zulässig.	

nur mit Rollcassetten.

Wie die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt.	Ob zu der Camera eine besondere Visirscheibe gehört.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Abbringungsweise der Bildcassette.	System der Rollcassette.	Wieviel Aufnahmen nach einander der aufgewickelte Film zu machen gestattet.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
durch Druck	nein	ja	Zwei Sucher innerhalb der Camera, welche das Bild in verkleinertem Massstabe zeigen	Eine Rollcassette	Rollcassette mit verschiedener Füllung von 48 bis zu 100 Bildern.	105 Mk.	Leder-tasche im Preis 167 $\frac{1}{2}$ Mk.	207 $\frac{1}{2}$ Mk. inbegriffen		
Durch Schieben eines Knopfes an der Seite nach unten	nein	nein	Ein Spiegel-sucher in der Grösse 9:12 cm in der Camera versenkt mit Lichtschirm, mit gleichem Bildwinkel.	Eigenes auf einer Spindel mit Eastman-Film 12 cm breit	40 Aufnahmen auf einer Spindel 2 kg	175 Mk.	Schwarze Tasche aus festem steifen Leder 17 Mk.			Die Kontrolle der belichteten Films erfolgt durch ein mit der Aufwindrolle verbundenen Zahnrad. Man kann nicht weiter drehen, wenn ein genügendes Stück Film abgerollt ist. Die einzelnen Aufnahmen werden beim Abwinden einen Linientrag ausgetr.
wie vor.	nein	nein	Ein Spiegel-sucher in der Grösse 6:8 cm mit Lichtschirm, in der Camera versenkt, mit dems. Bildwinkel	wie vor.	wie vor. Film 8 cm breit	135 Mk.	wie vor. 14 Mk.			Der Apparat zeigt an, wieviel Aufnahmen gemacht wurden.
Durch Druck auf einen Knopf	nein	nein	Keine Sucher	Nach eigenem System	48 oder 24 Bilder	75 fl. holl.	Ohne Enu			

C. Hand-Cameras mit

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Form der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen in cent.	Objektivgattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anbringungsweise des Momentenschlusses, Ob er auch Zeitabnahmen erlaubt.
"Delta"-Stereos.-Camera	Fabrikant Dr. R. Krieger in Bockenheim bei Frankfurt a. M.	9 : 18	Mattes Nussbaumholz 23 : 12 : 21	2 Doppelobjektive. Periscope 22 mm, 15 Brennweite.	Schiebeblende, 6 u. 12 mm	Fixe Brennweite Objektiv nicht verstellbar, hat aber grosse Tiefe.	Rotirender Doppelschieberverschluss vor dem Objektiv, bestehend aus 2 getrennten Schiebern, die nebeneinander arbeiten. Zeitabnahmen zulässig. Camera mit Sicherheits-schieber.
"Delta"-Camera	wie vor.	13 : 18	wie vor. 29 : 21 : 15	1 Doppelobjektiv wie vor. 28 mm, 20 Brennweite.	wie vor. 6, 10, 15 mm	wie vor.	wie vor.
"Delta"-Camera	wie vor.	9 : 12	wie vor. 23 : 15 : 11	wie vor. 22 mm, 15 Brennweite.	wie vor. 6 u. 12 mm	wie vor.	wie vor.

Platten-Magazinen.

Wie die Auslösung des Momentenschlusses erfolgt.	Ob die Camera schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringungsweise der Bildsucher.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch geringen Zug an einem Knöpfchen an der Seite	nein	Spiegel-sucher 4 : 4 cm zum Aufstecken; mit demselben Bildwinkel. Mit Lichtschirm.	Wechselung innerhalb eines zusammengelegten Lederbalges, der mit einem Brettchen verschlossen ist. Ergreifen der Platte.	12 Blechcassetten	Ohne Kontrolle	3,3 kg	100 Mk.	Schwarze Ledertasche aus festem, steifem Leder		Mit besonderen Rahmen ist die Camera auch für längere Verwendung bar. Dicke Celluloid-, Perutz- u. Gelatine-Folien werden empfohlen
wie vor.	nein	2 Sucher mit Lichtschirm in d. Camera 4 1/2 : 6 cm zum Aufstecken	wie vor.	wie vor.	wie vor.	4,5 kg	100 Mk.	wie vor.	wie vor.	wie vor. Man kann wechseln und aufnehmen, ohne die Leder-tasche öffnen zu müssen.
wie vor.	nein	Spiegel-sucher 4 : 4 cm für Hoch- und Querformat zum Aufstecken. Sonst wie vor.	wie vor.	wie vor.	wie vor.	2,2 kg	60 Mk.	wie vor. 6,50 Mk.	wie vor.	wie vor.

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder General-vertreter.	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blenden-Art und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anbringungsweise des Momentverschlusses. Ob er auch Zeitfahnen erlaubt.
Normal-Stereosk.-Camera	wie vor.	9 : 18	Polirtes Mahagoni-holz 25 : 22 : 13.	2 identische Antiphanete, 25 mm, eigener Konstruktion, aus Jena's. Glas, 15 Brennweite.	wie vor. 6, 9 und 12 mm	Objektiv verstellbar durch Ziehen an einem Griff mit sammt den Blenden.	Gleitender Doppelschieberverschluss mit quadratischen Ausschnitt. Regulirbar ca. $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{100}$ Sek. Zeitfahnen zulässig. Sicherheits-schieber.
Normal-Sim-plex-Camera	wie vor.	13 : 18	wie vor. 30 : 21 : 17	wie vor. 35 mm, 21 Brennweite.	wie vor. 6, 10, 15 mm	Durch Auseinander-schrauben der Camera mittelst doppelten Triebes.	wie vor.
Normal-Sim-plex-Camera	wie vor.	9 : 12	wie vor. 25 : 16 : 13	wie vor. 25 mm, 15 Brennweite.	wie vor. 6, 9, 12 mm	Objektiv verstellbar durch Ziehen an einem Griff mit sammt den Blenden.	Rotirender Schieber mit quadratischen Ausschnitt. Regulirbar. Zeitfahnen zulässig. Sicherheits-schieber.

Wie die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringungsweise der Bildsucher.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Schieben eines Knopfes an der Seite nach unten	nein	1 Spiegel-sucher 4 1/2 : 6 cm in der Camera versenkt, mit Licht-schirm. Abnehmbar durch Feder-druck auf d. Camera. Mit gleichem Bildwinkel	wie vor.	12 Blech-Cassetten	Durch ein Fenster ist direkt die Zahl auf der Rückseite des Rahmens zu lesen	4 kg	280 Mk. 20 Mk.	wie vor. wie vor.	wie vor.	
wie vor.	nein	1 Spiegel-sucher 6 : 8 cm, sonst wie vor.	wie vor.	wie vor.	wie vor.	5 kg	270 Mk. 25 Mk.	wie vor. wie vor.	wie vor.	
wie vor.	nein	1 Spiegel-sucher 4 1/2 : 6 cm. Sonst wie vor.	Das Wechseln geschieht selbstständig durch Aus- und Einschleiden eines mit einem gefalteten Lederbalg umgebenen Kästchens	wie vor.	wie vor.	3 kg	160 Mk. 14 Mk.	wie vor. wie vor.	wie vor.	Das doppelte Be-leuchten einer Platte wird bei dieser Camera automatisch verhindert, sonst wie vor.

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder Generalvertreter.	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Bilde des Momentes verschlossen, Ob er auch Zeituhren enthält.	System, Schnelligkeit und Abhängigkeitsverhältnisse.
"Simplex"-Magazin-Camera	wie vor.	9 : 12	wie vor. 25 : 20 : 14	wie vor. 25 mm, 15 Brennweite.	wie vor. 6, 9, 12 mm	wie vor.	wie vor.
"Simplex"-Magazin-Camera	wie vor.	6 : 8	wie vor. 19 : 14 : 10	wie vor. 18 mm, 9 Brennweite.	Fixe Blende 9 mm	wie vor.	wie vor.
Victoria-Camera "Baedeker"	Fabrikant Haake & Albers in Frankfurt a. M.	4,5 : 6	Initiell Ebenholz mit Lederbezug. Buchform 51 : 14 : 18 15 mm 7 Brennweite.	Vogtländer-Karyoskop aus Jenaer Glas	Fixe Blende	Fixe Brennweite	Verschluss eigen System vor dem Objektiv mit Sicherheitsriegel. 1/100 Sek. Nicht regulierbar. Zeitnahmen zu lassig.

Wie die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anhängungsweise der Bildschärfe.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
wie vor.	nein	1 Spiegel-sucher mit Lichtschirm, in die Platte d. Camera selbst in den behind. d. Grösse 9 : 12 cm mit demselben Winkel	Reserve-sucher mit Lichtschirm, in die Platte d. Camera selbst in den behind. d. Grösse 9 : 12 cm mit demselben Winkel	18 Blechcassetten	Durch ein Uhrwerk, jedesmal eine Zahl weiter springt	3,5 kg	175 Mk.	wie vor. 17 Mk.	wie vor.	Für Folien nicht gut verwendbar
Durch Druck auf einen Knopf an der Seite	1 Spiegel-sucher wie vor. in der Grösse : 8 cm	24 Blechcassetten	wie vor.	24 Blechcassetten	Selbstthätiger Nume-rateur	1,1 kg	65 Mk.	Unabhängige tasche aus Leder 10 Mk.	10 bis 20 Mk.	Die Cassetten können auch mit Folien beschickt werden. Empfohlen hierzu die Celluloid-Folien von Dr. C. Schaussner

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder Generalvertreter.	Format der Bilder in cent.	Material und Ausmaße der Camera in cent.	Objektiv, Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cent.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Abhängigkeit des Momentenschlusses. Ob er auch Zeitraffern erlaubt.
Victoria-Camera „Courier“	wie vor.	6,5 : 10	Nussbaum polirt 12:15 $\frac{1}{2}$:24 $\frac{1}{2}$	wie vor. 14 mm 11,5 Brennweite	wie vor.	Objektiv verstellbar durch einen ausser an der Camera befindlichen verschiebbaren Knopf. Einstellung von 1 m bis unendlich	Regulirbar von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{2}$ Sekunde, sonst wie vor.
Victoria-Camera „Helios“	wie vor.	9 : 12	wie vor. 14:20 $\frac{1}{2}$:25 $\frac{1}{2}$	wie vor. 15 mm 11,5 Brennweite	wie vor.	wie vor. Einstellbar von 2 m bis unendlich.	wie vor.
Victoria-Camera „Phönix“	wie vor.	8,5 : 17	wie vor. 20 : 21 $\frac{1}{2}$: 22	2 identische Voigtlander-Eurykope 14 mm 11,2 Brennweite	wie vor.	Fixe Brennweite	wie bei der Baedeker-Camera
Stereoskop							
Victoria-Camera „Merkur“	wie vor.	9 : 12	wie vor. 14:20 $\frac{1}{2}$:25 $\frac{1}{2}$	Französisches Objektiv 26 mm 13,5 Brennweite	wie vor.	wie vor.	wie vor.
Taschenbuch-Camera	wie vor.	4 : 4	Imitt Ebenholz mit Lederbezug Buchform 5:9 $\frac{1}{2}$:14 $\frac{1}{2}$	Voigtlander Euryoskop 12 mm 4,5 Brennweite	wie vor.	wie vor.	wie vor.

Wie die Auslösung des Momentenschlusses erfolgt.	Ob die Camera Schraubgewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Abhängigkeitsweise der Bildsucher.	System der Wechselrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Casseten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck auf einen unter am Apparat befindlichen Knopf, welcher bei Hochheben der Camera aufhört.	nein	1 Sucher mit Lichtschirm innerhalb der Camera	wie vor.	30 Blechcassetten	wie vor.	2,7 kg 150 Mk.	wie vor. 20 Mk.	wie vor.	wie vor.	
Durch Druck auf einen unter am Apparat befindlichen Knopf, welcher bei Hochheben der Camera aufhört.	nein	1 Sucher mit Lichtschirm innerhalb der Camera	wie vor.	20 Blechcassetten	wie vor.	4,2 kg 180 Mk.	wie vor. 22 Mk.	wie vor.	wie vor.	
wie vor.	nein	wie vor.	wie vor.	12 Blechcassetten	wie vor.	4,8 kg 250 Mk.	wie vor. 22 Mk.	wie vor.	wie vor.	
wie vor.	nein	wie vor.	wie vor.	wie vor.	wie vor.	3,6 kg 100 Mk.	wie vor. 22 Mk.	wie vor.	wie vor.	
Durch Zug.	nein	Besteht keinen Sucher	Eigenes System dreitheilig	24 Blechcassetten	wie vor.	0,5 kg 60 Mk.	wie vor. 6 Mk.	wie vor.	wie vor.	

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Format der Bilder in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv, Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cent.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anbringungsweises des Momentverschlusses, Ob er auch Zeitnahmen erlaubt.
Detektiv-Camera Steinheil	Fabrikant C. A. Steinheil Söhne in München	9 : 12	Nussbaum oder Mahagoni Holz polirt 23.10 $\frac{1}{2}$; 13 $\frac{1}{2}$	Gruppen-Auflinse 25 mm 14.4 Brennweite	3 Schieberblenden 16.6; 9.7; 8.3 mm	Durch Ausziehen der Camera theile mit der Hand. Skala im Auszug der von 1 bis ca. 16.6; 9.7; 8.3 mm die Einstell-lung auf die Distanzen 1, 1.25 1.5 1.75 2, 3, 4, 5, 6 und 10 m	Verschluss eigener Konstruktion hinter den Linse des Objektives. Regulärbar von 1 bis ca. 1 $\frac{1}{10}$ Sekunde. Verschluss bleibt beim Spannen geschlossen und gestattet auch Zeitnahmen
wie vor.	wie vor.	13 : 18	wie vor. 31 : 15 $\frac{1}{2}$; 20	Universal-Aplanat 38 mm 21 Brennweite	3 Schieberblenden 28.5; 21; 13 mm.	wie vor.	wie vor.
wie vor. für Stereoskop	wie vor.	8.5 : 17	wie vor. 21 $\frac{1}{2}$; 19; 10 $\frac{1}{2}$	2 identische Gruppen-Auflinse 25 mm 12.4 Brennweite	2 Schieberblenden 15.5 und 11.5 mm	wie vor.	wie vor.

Wie die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt.	Ob die Camera Zerschraubungswinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringungsweise der Bildsucher.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der beleuchteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck auf einen vorn an der Camera befindlichen federnden Knopf	nein	2 Bildsucher mit Lichtschirm im Inneren der Camera. Zeigt das ganze Bild in verkleinerten Massen	Wechselvorrichtung mittelst Leder-cassetten	12 Blechcassetten	Notierung der Aufnahmen 2.5 kg	150 Mk. Eine Rolle extra 10 Mk.	Leider oder Segeltuch. 15 Mk.	Die Camera kann event. mit Doppelcassetten aus Nussbaumholz zum Aufklappen und mit statischen Scheibern versehen werden. Die Magazine-Cass. können auch mit Folien beschickt werden. Auf Wunsch wird an d. Camera Triebvorrichtung angebr. Die Camera besitzt eine besondere Visierscheibe	Wie vor.	Wegen der Grösse sind aber Fol. nicht mehr rathsam
wie vor.	nein	1 Bildsucher wie oben	wie vor.	wie vor.	wie vor.	4.1 kg	250 Mk. Eine Rolle extra 20 Mk.	wie vor.	wie vor.	Folien nicht mehr rathsam. Doppelcassetten nicht mehr zulässig

David und Seelik, Monophotographie.

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder Generalvertreter.	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anbringung des Abrollverschlusses. Ob er auch Zeitnahmen erlaubt.
Defektiv-Camera Steinheil.	wie vor.	6 : 9	wie vor. 19 1/2 : 12 1/2 : 11	Gruppen- Antiplanet 21 mm 12,4 Brennweite	Fixe Blende 15,5 mm	wie vor.	wie vor.
Pasquelli System	wie vor.	9 : 12	wie vor. 22 : 13 1/2 : 15 1/2	Gruppen- Antiplanet 25 mm 14,4 Brennweite	3 Schieberblenden 16,6; 9,7; 8,3 mm	wie vor.	wie vor.
Fichtner's „Exelsior“-Camera	Fabrikant R. Hütig & Sohn in Dresden	9 : 12	Nussbaumholz polirt 21 : 16 1/2 : 15	Goetz, Lynkeoskop Serie E. No. 0 Rapid-Weitwinkel aus Jenenser Glas 15 mm 12,5 Brennweite	Fixe Blende 8 mm	Das Objektiv kann auf dem Objektiv. Auf 3 Entfernungen von 3-25 m eingestellt werden durch eine triebartige bequem gegebene Blende, die beim Spannen kein Licht in die Camera lässt. Zeitnahmen zulässig.	Eigens System, unmittelbar vor dem Objektiv. Auf 3 Schnelligkeiten regulierbar. Der Verschluss hat doppelt in einander gehende Blende, die beim Spannen kein Licht in die Camera lässt. Zeitnahmen zulässig.

Wie die Auslösung des Abrollverschlusses erfolgt.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringung der Bildsucher.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
wie vor.	nein	2 Bildsucher wie oben	Patenttitel Wechselvorrichtung, eintheilig System Pasquelli	wie vor.	Selbstthätiger Zähler	1,8 kg	170 Mk.	wie vor.	wie vor.	Die Camera besitzt keine besondere Visierscheibe. Auf Wunsch kann an d. Camera Triebvorrichtung angebracht werden. Die Magazine-Cassetten können auch mit Folien beschickt werden.
wie vor.	nein	2 Sucher mit Spiegel, Matr. scheinbe und Lichtschirm in der Camera. 1/2 des Bildes	Eigens patentiertes System mit Selbstthätiger Uhr	wie vor.	wie vor.	3 kg	220 Mk.	wie vor.	wie vor.	Schirmstativ mit Futteral 15 Mk.
Durch Druck. Bei Queranbahnmen ist die Auslösung der rechten Seite unten	2 Schraubengewinde für hoch und quer							Leder-tasche im Preise inbegriffen		Die Blechcassetten können auch mit Folien beschickt werden. Die Firma bringt einen ähnlichen Apparat mit verbessertem bequemem Wechsel-system unter den Namen „Furror“ in Handel.

30*

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder General-vertreter.	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blenden-art und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Bild entsteht.	System, Schnelligkeit und Anhang.
Stirn's Hand-Camera	Fabrikant Rudolf Stirn in Berlin	6 : 8	Nussbaumholz polirt 9 : 9 : 13	Stirn's Special-Doppel-Objektiv, 10 mm, 6 Brennweite, Bildwinkel ca. 60°	Fixe Blende 4,5 mm	Fixe Brennweite	Zugstangen hinter den Linsen. Nicht regulärer Verschluss. Zeitaufnahme zulässig.
Stirn's patentire Stereoskop-Hand-Camera (kombiniert)	Stirn's Stereoskop 9 : 16. Für Einzelbilder 9 : 8 oder 9 : 12	9 : 12	wie vor. 10 : 13 : 19	wie vor. 18 mm, 9 Brennweite, Bildwinkel ca. 60°	wie vor. 9 mm	wie vor.	Rotirender Verschluss. Regulär 1/15 - 1/60 Sek. hinter den Linsen. Zeitaufnahme zulässig.
Liese-gang's Hand-camera Modell 36	Fabrikant E. Liesegang in Düsseldorf	9 : 12	Ebenholz polirt 14 : 10 1/2 : 7	Tachyskop Symmetrisches Doppel-objektiv 24 mm 16 Brennweite	Rotationsblende	wie vor.	Falverschluss hinter dem Objektiv. 1/100 Sekunde. Zeitaufnahme zulässig.

Wie die Auslösung des Momentenverschlusses erfolgt.	Art, Zahl und Anhangungsweise der Bildsucher	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	1 Sucher innerhalb d. Camera ohne Lichtschirm. Zeigt Bild in verkleinertem Massstabe	Hebel und Ledersock. Magazin eintheilig	12 Blechcassetten	Keine Kontrolle	900 gr	25 Mk. incl. 12 Platten	Calico Etui im Reisestativ 9 Mk. hierzu Carbutt's Eclairse-Films empfohlen.	Die Cassetten können auch mit Folien beschickt werden. Es werden hierzu Carbutt's Eclairse-Films empfohlen.	
Durch Zug an der rechten Seite	1 Schraubengewinde für Queraufnahmen								
Durch Druck an der rechten Seite	2 Schraubengewinde für Hoch- und Querformat	2 Sucher wie vor.	wie vor.	Durch Scheibe und nummerierte Cassetten	1,6 kg	40 Mk. incl. 12 Platten	wie vor.	wie vor.	wie vor.
wie vor.	wie vor.	wie vor.	wie vor.	wie vor.	2 kg	50 Mk. incl. 12 Platten 9 : 16 cm	wie vor.	wie vor.	wie vor.
Durch Druck vorne unten	Besteht aus einem Sucher ohne Mattscheibe, Hebel und (Linsen hinter) ausserhalb zum Abheben	Eintheiliges Magazin wie vor.	Keine Kontrolle. Nur die letzte Cassette markiert sich	1,5 kg	175 Mk.	Segeltuch-Etui im Preise umgriffen	Die Blechcassetten können auch mit Folien beschickt werden		

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv-Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anhänglichkeit des Momentverschlusses, Ob er auch Zeitraumbilder erlaubt.
"Amateur"	Fabrikant Gustav Cramm in Berlin	9 : 12	Nussbaumholz, halb poliert 11 : 15 : 21	Weitwinkel-Landschafts-Aplanat von Simon. Jeunens, Glas. Serie D. 15 mm, 11,5 Brennweite	Fixe Blende	Einstellen durch Auszug der Camera; dem Objektiv mit der Hand einstellbar, von 2 m bis unendlich	Patentierter Sektorverschluss vor dem Objektiv mit Sicherheitsseiber, regulierbar. Zeitraumbilder zulässig
"Sport"	wie vor.	6 : 8	wie vor. 8 : 10 : 16	wie vor. 12 mm, 8,5 Brennweite	wie vor.	wie vor.	wie vor.
"Puck"	wie vor.	4 : 5,3	wie vor. 6 : 6 1/2 : 11 1/2	wie vor. 7 mm, 5 Brennweite	wie vor.	wie vor.	wie vor.
"Stereoskop"	wie vor.	8 : 15	wie vor. 10 1/2 : 15 : 21	wie vor. 2 identische, 12 mm, 8,5 Brennweite	wie vor.	wie vor.	wie vor.
"Komet"	Fabrikant J. F. Schilling & Co. Berlin	9 : 12	Nussbaum matt 11 1/2 : 14 1/2 : 21	Französisches Weitwinkel Doppel-Objektiv 17 mm, 10 Brennweite	Fixe Blende F 13	Feste Einstellung	Rotierender Verschluss mit Sicherheitsseiber, mit 2 Auslösungen für Moment und Zeit. Nicht regulierbar.
wie vor.	wie vor.	6 : 9	wie vor. 8 : 10 : 15	wie vor. 13 mm, 8 Brennweite	wie vor.	wie vor.	wie vor.

Wie die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt.	Ob die Camera Schraubgewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anhängungsweise der Bildsucher.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck seitlich	nein	1 Sucher innerhalb ohne Lichtschirm.	Patentierter Wechselvorrichtung durch Schiebungs-Einteiliges Magazin.	32 oder 25 Bleichcassetten	Auto-matische Zählvorrichtung	1,5 resp. 1,3 kg	90 Mk.	wie vor.	wie vor.	wie vor.
Durch Druck rechts und links oder oben und unten	ja	Ein Sucher auf der Langseite innerhalb der Camera. Verkleinertes Bild	Hebelvorrichtung und Leder-sack	12 Bleichcassetten	Keine Kontrolle. Nur die letzte Platte markiert sich	2 kg	30 Mk.	Pappfütteral 8 Mk.	wie vor.	Cassetten können auch mit steifen Häuten gefüllt werden.
wie vor.	nein	wie vor.	wie vor.	wie vor.	wie vor.	0,8 kg	20 Mk.	wie vor.	wie vor.	wie vor.

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder Generalvertreter.	Format der Bilder in cent.	Material und füssere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv, Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cent.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das schärfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Anhängung des Momentenschlusses, Ob er nach Zeitnahme entlastet.
"Apollo"-Camera	Fabrikant Unger & Hoffmann in Dresden	6 : 9	Nussbaum polirt 22 ¹ / ₂ : 14 ¹ / ₂ : 11 ¹ / ₂	Steinheil's Antiphanet aus Jenaer Glas 17 mm 9,5 Brennweite	Fixe Blende, Mittlerer Durchmesser	Feste Brennweite	Moment- und Zeiterchluss vor dem Objektiv, Regulirbar bis ca. 1 ¹ / ₁₀ Sek.
"Bedecker"-Camera	Fabrikant Brandt & Wilde Nachf. in Berlin	9 : 12 15 : 16 : 22	Nussbaum polirt und matt	Weitwinkel-Aplanat aus Jenaer Glas.	Fixe Blende	Bis zu 5 Meter fix, unter 5 m durch Herabziehen einer Platte verbunden. Stoßschieber mit der Hand erfolgt.	Monterterchluss eigener Konstruktion, mit automatischer Anhängung, welche die Doppelbelichtung einer Platte verhindert. Stoßschieber hinter der Linse 1 ¹ / ₁₀₀ Sekunde nicht regulirbar. Zeitnahmen zuflüssig.
Poeck's Repetier-Geheim-Camera	Fabrikant Kunst-maler Hans Poeck in München	6 : 9 24 : 18 : 8	Nussholz polirt. Mat-kastenformat Glas 12 mm 9 Brennweite	Voigtländer Euryoskop aus Jenaer Glas	Fixe Blende 8 mm	Durch einen Druck mit der Hand kann das Objektiv durch Verschiebung auf Gegenstände, die von 1 bis 1 ¹ / ₁₀₀ m sind, eingestellt werden.	Fallver-schluss vor dem Objektiv auf der Aussenseite der Camera. Schnelligkeit regulirbar von 1 bis 1 ¹ / ₁₀₀ Sekunde. Zeitnahmen zuflüssig.

Wie die Auslösung des Momentenschlusses erfolgt.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anhängungsweise der Bildsucher.	System der Wechselrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck	nein	2 Sucher für Hochformat und Querformat, innerhalb der Bildschärfe zeigen Bild in vollem Umfang	Eigenes patentes Blechcassetten System	50 Blechcassetten	Automat. funktionierende Kontrolluhr in Verbindung mit einer Schieberstange	3,4 kg 150 Mk.	Lederfütter-im Preise inbe-griffen	Lederfütter-im Preise inbe-griffen		Films sind in den Cassetten verwendbar, werden aber am besten zwischen dünnen Solinglasplatten angew.
Durch einen Knopf vorn an der Camera	nein	Ein Sucher mit Libelle innerhalb der Camera mit Lichtschirm. Verjüngt das Bild desselben in halber Platten-grösse	Die zu exponierende Platte im oberen Magazin ruht auf einem kleinen Riegel und fällt durch Ziehen desselben in den unteren Magazin-Raum.	12 Blechcassetten	Auto-matischer Zähler	2,5 kg 170 Mk.	Leder-oder Segeltuch-tasche 18 Mk.	Leder-tasche 18 Mk.		
Durch Druck	nein	Gewöhnlich ohne Sucher. Man visirt über die Kante	Eigenes patentes Blechcassetten System. Magazin zum Not-dienen	15 Blechcassetten	Eine Elfenbeinplatte 1,25 kg 80 Mk.		Leder-tasche 18 Mk.	Leder-tasche 18 Mk.		

Name der Hand-camera	Fabrikant oder Generalvertreter.	Format der Bilder in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektiv, Gattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cent.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Momentbildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Abtriebsart des Momentverschlusses. Ob er auch Zeitrauhmen erlaubt.
Photographische Platte	Eugen von Gothard in Hereny (Ungarn)	6 : 6,5	Mahagoniholz polirt 24 : 22 : 10	2 identische Steinheil's Aplanate 17,5 mm 9,5 Brennweite	Zwei Schieberblenden 12 und 8 mm	Einstellen durch Bewegung der Objektive mit Trieb	Retirende Scheibe vor dem Objektiv. Regulierbar auf 4 Geschwindigkeiten. Zeitrauhmen zulässig.
Universal-Hand-Camera	Fabrikant Otto Wernhard in München	9 : 12	wie vor.	wie vor. 25 mm mit 3 verschiedenen grossen Oeffnungen.	Ver-schiebbare Blenden alle Abstände genau und zuverlässig an. Der Bewegungshebel trägt Index. Sobald Theilstrich der Tabelle und Index in einer Linie stehen, ist auf beiden regulierstimmte Entfernung scharf eingestellt.	Die Camera ist von 1 m bis unendlich einstellbar; das Objektiv lässt sich mittelst Hebel leicht gleitend vor- und zurück-schieben. Eine Einstell-tabelle giebt alle Abstände genau und zuverlässig an. Der Bewegungshebel trägt Index. Sobald Theilstrich der Tabelle und Index in einer Linie stehen, ist auf beiden regulierstimmte Entfernung scharf eingestellt.	Momentverschluss ähnlich dem der Excelesior- camera mit zwei getrennten Drückern für Zeit- und Momentaufnahme. Der Momentverschluss nimmt die Bewegung der Tablette in der Hand. Der Momentverschluss ist auf beiden regulierstimmte Entfernung scharf eingestellt.
		12 : 15	wie vor.	wie vor. 43 mm 24 Brennweite			

Wie die Auslösung des Momentverschlusses erfolgt.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Antriebsart des Momentverschlusses.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Pneumatische Auslösung durch Druck auf einen Knopf, welcher auf dem Flinten-schaft sich befindet.	nein	Sucher in gleicher Grösse mit dem aufzunehmenden Bilde. Man sieht das Bild auf einer Matt-scheibe genau so wie es aufgenommen wird.	System wie bei Lese-gang's Kunstler camera	12 Platten	Teilung mit Nummern. Mat-tes Glas für Notizen.	2,3 kg	Die Camera wurde nicht in Handel gebracht			Der Apparat wurde nach eigenen Zeichnungen in der eigenen Werk-stätte des gemachten Erfinders erzeugt.
2 Schraubengewinde für Hoch- und Querformat										
Durch Druck auf einen verstellbaren Knopf		2 Sucher mit Spiegel und Matt-scheibe versenkt in die Camera mit Licht-schirm.	Platten-heber und Leder-sack, der der Exposition herangezogen wird und durch Schliessen die expo-nierte Platte in den Leder-sack befördert, aus dem sie mit der Hand als letzte kleineres Magazin zurückgeschoben wird.	18 Blech-cassetten	Auto-matische Vorrichtung	1,7 kg	120 Mk.	Was-ser-dichte Segel-tuch-schen oder Leder-taschen		Die Blech-cassetten können auch mit Folien versehen werden. Pasternak's Transpa-rent-Films in steifen Bittern, Thomas oder Carbutt Films werden empfohlen. Die Camera besitzt noch eine besondere Visi-scheibe. Sie kann auch mit Rollcas-sette versehen werden.
		rechts seitlich vorne.	Zeigen Bild in vollen Umfang in vor-kleinerem Mass-stabe	12 Blech-cassetten		3 kg	170 Mk.	Leder-taschen extra be-rech-net		

Name der Hand-camera.	Fabrikant oder General-vertreter.	Format der Platten in cent.	Material und äussere Dimensionen der Camera in cent.	Objektivgattung, Durchmesser in mm und Brennweite in cm.	Blendenart und Anzahl.	In welcher Weise das scharfe Einstellen des Bildes erfolgt.	System, Schnelligkeit und Abhängigkeit des Momentes, Ob es auch Zeitraufnahmen erlaubt.
Grosse „Probata“ Camera	Fabrikant Dr. A. Heselhel & Co. in Berlin.	9 : 12	Nussbaum matt. 26 : 11 : 15	Landchafts-linse. 43 mm. 17 Brennweite.	Rotationsblenden	Durch Verschieben zweier ineinander gehender Kästchen, Marken für verschiedene Entfernungen angebracht werden können.	Jalousie vor dem Objektiv, durch eine Urfeder getrieben, mit Sicherheits-schieber. Regulirbar. Geschwindigkeit ca. $\frac{1}{8}$ Sekunde. Zeitraufnahmen zulässig.
Heselhel's Aluminium-camera	wie vor.	9 : 12	Aluminium-Metall event. mit Leder überzogen 21 : 10 : 14	Steinheil's Gruppen-Autoplanet 25 mm 14,4 Brennweite	Einsteckblenden	wie vor.	Schieberverschluss hinter dem Objektiv mit Sicherheitsverschluss. Regulirbar. Grösste Geschwindigkeit ca. $\frac{1}{80}$ Sek. Ausserdem vorn am Apparat noch eine das Objektiv verdeckende Platte, welche aufspringt und als Himmel-Mende dient. Zeitraufnahmen zulässig.

Wie die Auslösung des Momentes vor-schlussess erfolgt.	Ob die Camera Schraubengewinde zum Befestigen an einem Stativ besitzt.	Art, Zahl und Anbringungsweise der Bild-richtung.	System der Wechselvorrichtung.	Material und Anzahl der Cassetten des Magazines.	Kontrolle der belichteten Cassetten.	Gewicht der mit Platten gefüllten Camera.	Marktpreis der kompletten Camera.	Art der Enveloppe und deren Preis.	Preis für ein zu der Camera passendes Stativ.	Sonstige Bemerkungen.
Durch Druck auf einen seitwärts befindlichen Knopf	nein	Ein Spiegel-sucher mit Licht-schirm ausserhalb der Camera zum Auf-schieben	Platten-boher mit Leder-sack eintheilig	12 Blech-cassetten	Ohne Kontrolle. Nur die letzte Platte markirt sich	2,2 kg.	90 Mk. mit Doppel-objektiv entsprechend theurer	Ohne Enui 15 Mk.	7,5 bis 8,5 : 17 cm und mit 2 Steinheil-Autoplaneten kostet 240 Mark. Die kleine „Probata“-Camera ist für Platten 6 : 8 cm	Eine derartige Camera für Stereoskop-aufnahmen im Formate 8,5 : 17 cm und mit 2 Autoplaneten kostet 240 Mark. Die kleine „Probata“-Camera ist für Platten 6 : 8 cm
wie vor.	nein	wie vor.	Magazin eintheilig. Die Platte füllt, nachdem dieselbe durch einen Stift einen Stoss erhalten, in Blech-cassetten gehalten, in Fingern nach hinten transportirt.	12 Aluminium-miniatur-cassetten	wie vor.	1,5 kg. 180 Mk.		Stativ aus Aluminiumrohr extra	Die Cassetten können auch mit Film beschickt werden.	

XVI. Nachtrag

1. Objektive für Momentaufnahmen.

Eine interessante Abhandlung*) über dieses Thema liefert Dr. A. Miethe, der wir Folgendes entnehmen:

„Gewöhnlich glaubt man, dass für Momentaufnahmen die Oeffnung des Objektivs gar nicht gross genug sein könne. Das ist indessen ein Irrthum. Für gewöhnliche Momentverschlüsse mittlerer Geschwindigkeit, d. h. von $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{75}$ Sekunde ist bei empfindlichen Platten im Sommer ein Doppelobjektiv von $\frac{F}{13}$ bis $\frac{F}{16}$ Oeffnung, im Winter von $\frac{F}{9}$ bis $\frac{F}{10}$ Oeffnung vollkommen ausreichend. Bei einfachen Landschaftslinsen genügt sogar $\frac{F}{20}$. Die Vortheile dieser geringen Oeffnungen sind sehr bedeutend. Die Randtheile des Bildes werden viel schärfer, die Tiefe der Schärfe nimmt entsprechend zu und man erhält besonders die näheren Gegenstände viel besser. Gewöhnlich nimmt man an, dass bei einer Oeffnung $\frac{F}{10}$ bei Einstellung auf die Ferne alle über die 35fache Brennweite entfernten Gegenstände genügend scharf sind. Gilt dies, so erhält man für die einzelnen Lichtstärken folgende Tabelle:

Lichtstärke:	Entfernung in Vielfachen der Brennweite:	Lichtstärke:	Entfernung in Vielfachen der Brennweite:
$\frac{F}{4}$	87	$\frac{F}{12}$	29
$\frac{F}{5}$	70	$\frac{F}{15}$	23
$\frac{F}{6}$	58	$\frac{F}{20}$	17,5
$\frac{F}{7}$	50	$\frac{F}{30}$	11,6
$\frac{F}{10}$	35		

*) Photogr. Wochenblatt No. 18 ex 1891.

Für ein Objektiv von 27,2 cm Brennweite, auf $\frac{F}{15}$ abgeblendet, muss daher der nächste Gegenstand mindestens eine Entfernung von $27,2 \times 23 \text{ cm} = 6\frac{1}{4} \text{ m}$ vom Objektiv haben, wenn er zugleich mit der Ferne leidlich scharf werden soll. Zugleich zeigt die Tabelle, in welcher Grösse höchstens ein Gegenstand noch genügend scharf abgebildet werden kann; bei $\frac{F}{10}$ beispielsweise in $\frac{1}{35}$, bei $\frac{F}{20}$ in $\frac{1}{17,5}$ der natürlichen Grösse, also ein 2 m grosses Pferd 6 resp. 12 cm hoch. Wie man sieht, spielt die Brennweite in Bezug auf diesen Punkt gar keine Rolle. Anders aber in Rücksicht auf das ganze Bild. Seine Dimensionen werden entsprechend dem Anwachsen der Brennweite grösser. Das Pferd würde also bei $\frac{F}{10}$ Oeffnung, wenn das Objektiv eine Platte von $6 \times 9 \text{ cm}$ deckt, die ganze Platte füllen, bei Deckung einer Platte 18×24 aber nur einen kleinen Theil derselben. Deshalb nimmt Anschütz für seine Serienaufnahmen kleine Objektive mit kurzer Brennweite, während der Landschaftler grössere Brennweite wählt.

Man könnte nun sagen, das lichtstärkste Objektiv sei jedenfalls das beste, da man es ja beliebig abblenden kann. Dem ist aber nicht so, denn bei gleicher äquivalenter Oeffnung geben die Weitwinkel ein grösseres scharfes Bild, als die Landschafts-Aplanate, diese ein grösseres als die Gruppen-Aplanate u. s. f. Daraus folgt, dass man möglichst Weitwinkel wählen soll, falls sie, wie bei neueren Konstruktionen, bei voller Oeffnung $\left(\frac{F}{10} \text{ bis } \frac{F}{13}\right)$ 55° bis 65° scharf zeichnen. Landschaftslinsen andererseits giebt es, die bei $\frac{F}{10}$ bis zu 50° scharf arbeiten.“

Stolze bemerkt hierzu, dass bei Serienbildern, wo es sich um die Wiedergabe einzelner Objekte handelt, die Bedingung fortfällt, dass diese Objekte zugleich mit der Ferne scharf werden. Man kann daher für diesen Zweck sehr wohl lichtstarke Objektive mit grösserer Brennweite benutzen. Was dem entgegensteht, ist nur der hohe Preis, der bei gleichzeitiger Verwendung vieler Objekte (24 und mehr) allerdings sehr in Betracht kommt.

Objektive für Moment-Aufnahmen.

Carl Zeiss. Optische Werkstätte in Jena.

Serie III. Anastigmat. Lichtstarkes Moment-Objektiv.

Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : 6,3.

Gesichtswinkel $85-90^\circ$.

Nr. des Objektives.	Durchmesser	Brennweite	Plattengrösse bei Blende f/12,5 in Millimeter.	Preis Mark
	des Objektives in Millimeter			
1	16	96	80 : 100	70
2	19,5	120	90 : 120	80
3	25	148	120 : 150	90
4	31	195	130 : 180	120
5	36	220	130 : 210	150
6	42	250	160 : 210	180
7	51,5	315	180 : 240	240
8	71	442	240 : 300	380
9	94	586	300 : 400	540

Dieses Objektiv gehört zu der Kategorie der lichtstarken Moment- und Weitwinkellinsen, ist vollkommen frei von den durch Astigmatismus hervorgerufenen Verzeichnungen und besitzt eine ungewöhnliche Gleichförmigkeit der Bildschärfe auch bei relativ beträchtlichen Diaphragmen-Oeffnungen.

Die Werkstätte verwendet hierzu nur Barium-Silikat-Gläser aus dem glastechnischen Laboratorium in Jena.

Serie VI. Triplet. Universal-Objektiv.
Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1 : 6.
Gesichtswinkel 90°.

Nr. des Objek- tives.	Durchmesser des Objektives in Millimeter	Brennweite	Plattengröße bei Blende f/12,5 in Millimeter	Preis	
				Achro- mat Mk.	Apo- chromat
1	21	95	60 : 90	64	72
2	26,5	120	80 : 100	80	90
3	33	150	90 : 120	100	120
4	43	190	120 : 150	130	156
5	55	250	130 : 180	180	216
6	67	310	160 : 210	280	340
7	85	410	200 : 260	400	500

Dieses Objektiv besteht aus 2 einfachen Crownglas-Menisken mit einer zwischen diesen stehenden dreifach verkitteten Korrektionslinse aus Borat-Flintglas an Stelle der sonst angewandten Silikat-Flinte. Die Achromate aus Silikat-Flint sind, wie gewöhnlich, für 2 Farben des Spektrums korrigiert, die Apochromate aus Borat-Flint dagegen für drei verschiedene Farben. Hierdurch wird bei grosser Lichtstärke eine besonders vollkommene Aufhebung der sphärischen Aberration erzielt und eine gleichmässig starke Beleuchtung des Bildfeldes auch bei grosser Blendenöffnung.

2. Stereoskop-Moment-Verschlüsse.

Im Anschlusse an die bereits früher besprochenen Stereoskop-Verschlüsse wollen wir noch den von der optischen Anstalt E. Suter konstruirten, der in Figur 430 dargestellt ist und gemeinsam mit

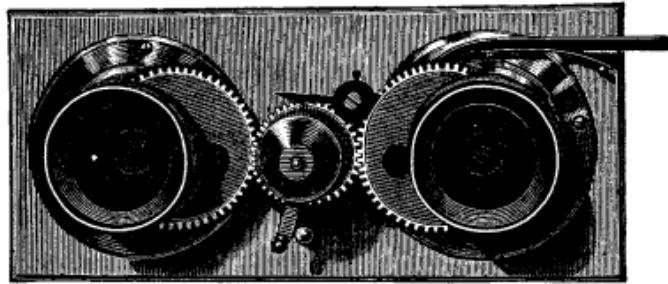


Fig. 430. Moment-Stereoskop-Verschluss von Suter.

2 auf einer Messingplatte montirten identischen Objektiven geliefert wird, kurz beschreiben.

Auf einer starken Metallplatte sind 2 Aplanate der Serie A befestigt und der Momentverschluss-Mechanismus ist darauf montirt. Die Objektive haben rotirende Blenden, welche nach innen (zwischen beide Objektive) gekehrt sind. Auf den Platten, um dieselbe Axe drehbar, sind die Verschluss scheiben mit gezahnter Peripherie (und der excentrischen Verschlussöffnung) angebracht. In beide zugleich greift ein mit Triebfeder versehenes Zahnrad ein, welches beim Rechtsdrehen beide Verschluss scheiben gleichmässig in entgegengesetzter Richtung in Drehung versetzt, bis der Auslösungshebel ein greift. Die Auslösung des so gespannten Verschlusses geschieht durch Drücken auf den nach aussen stark verlängerten Hebel. Die Regulirung des Verschlusses wird durch Festziehen einer im Centrum des Triebrades befindlichen Mutter erreicht, wodurch im Innern eine Friktionsscheibe zur Wirkung kommt. Diese Verbindung eines Objektiv-Paares mit Verschluss, wie sie die Illustration zeigt, dürfte

David und Seolik, Momentphotographie.

eine gute Lösung für die Brauchbarkeit eines Instrumentes für stereoskopische Aufnahmen aller Arten sein, indem der Verschluss stets gleichmässig auf beide Objektive wirkt und Aufnahmen von circa $\frac{1}{200}$ Sekunde bis auf längere Dauer zu liefern geeignet ist.

Die Schnelligkeit des Verschlusses kann, wie bereits erwähnt, vermittelt des Schraubenkopfes zwischen den beiden Objektiven reguliert werden. Die Objektive sind von sorgfältigster Ausführung und gehören der Serie Aplanat A an. Brennweite 12 cm.

Von allgemeinerem Interesse ist auch der Stereoskop-Moment-Verschluss „Optimus“ von Wünsche, welchen die Fig. 431 in der Vor-

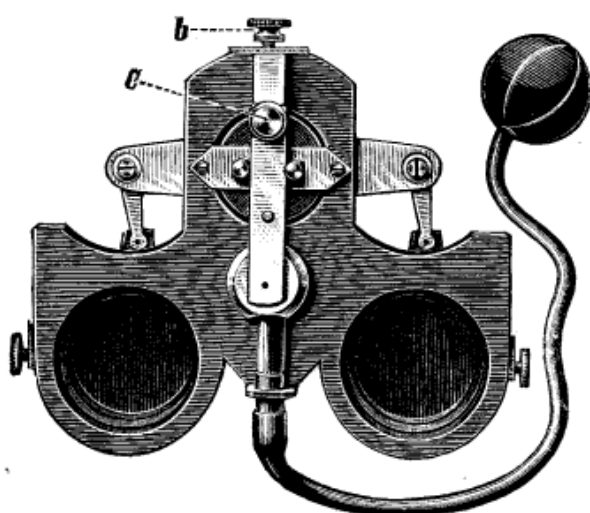


Fig. 431.

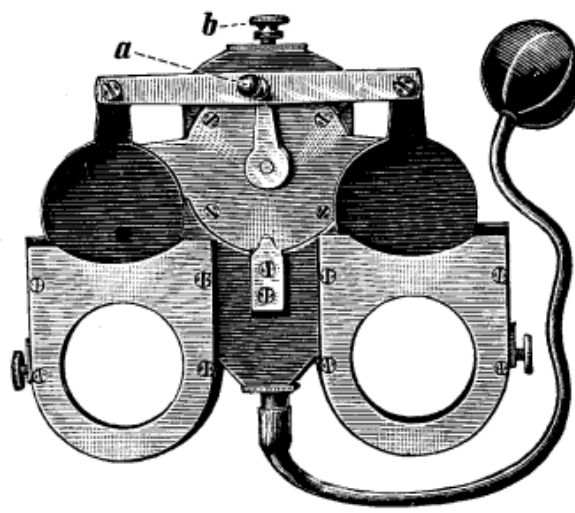


Fig. 432.

Stereoskop - Momentverschluss „Optimus“.

deransicht und Fig. 432 in der Rückansicht zur Anschauung bringt. Er zählt zu dem System der Scheibenverschlüsse. Die Kurbel *a* steht mit einer Stange in Verbindung, an deren Enden Schieber drehbar befestigt sind, welche in Koulissen leicht auf- und nieder gleiten. Mit dem Knopfe *c* wird der Verschluss zum Zwecke des Einstellens offen gehalten, während durch Anziehen der Hemmschraube *b* die Schnelligkeit desselben reguliert werden kann. Auch Zeitaufnahmen sind zulässig. Die Auslösung des Verschlusses erfolgt pneumatisch.

3. Bestimmung der Expositionszeit bei Momentverschlüssen.

Anschliessend an die bereits in einem früheren Kapitel erwähnten Methoden wollen wir noch einer sehr einfachen Vorrichtung

erwähnen, welche vom Mechaniker R. Nerrlich ersonnen und beschrieben*) wurde und für die meisten Fälle der Praxis hinreichend genaue Resultate liefert.

„Auf einem geraden Metalldrahte, etwa einer Stricknadel (Fig. 433) kiste man mit Siegelack einen Holzcyylinder h von 10–15 mm Durchmesser und ca. 20 mm Länge (eine Nähgarnrolle eignet sich sehr gut dazu) „laufend“, d. h. so, dass der Draht

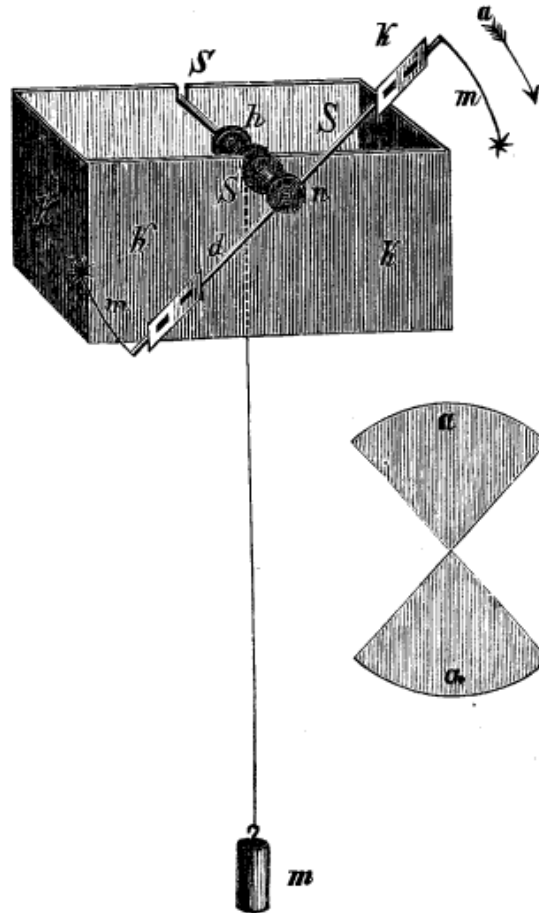


Fig. 433. Expositionstzeitmesser von Nerrlich.

durch die geometrische Achse des Cylinders geht, 15 mm von einem Ende fest. An eine Seitenwand der Garnrolle binde man einen längeren Zwirnsfaden, der am andern Ende ein etwa $\frac{1}{2}$ Pfd. schweres Gewicht m trägt, welches durch Hinabziehen des auf die Rolle gewundenen Fadens die Arbeit der Drehung verrichtet. Diese Rolle mit ihrer Achse bringe man in eine passende Lagerung, indem man in zwei gegenüber liegende Seitenwände einer vom Deckel und

*) Photogr. Mittheilungen No. 432 ex 1891.

Boden befreiten Kiste *K* (Cigarrenkiste) je einen tieferen Einschnitt macht, in welche die Achse, die Rolle innerhalb der Kiste, gelegt wird. Auf das kürzere Ende der Achse kittet man nun eine zweite Garnrolle *n* so, dass die Seitenwand der Kiste zwischen den beiden Rollen liegt, ohne die letzteren bei der Drehung zu hemmen. Dadurch wird ein Verschieben der Achse in ihrer Längsrichtung verhindert. Nachdem man die vordere Rolle quer durchbohrt hat, wird ein ungefähr 1 mm starker Draht *d*, der Lichtträger, rechtwinklig zur Achse bis zur Mitte hindurch geschoben und befestigt. An jedes Ende dieses Drahtes wird ein Stück Magnesium-Draht oder Band *mm* gebunden und rechtwinklig zu ihm in die Drehungsebene umgebogen, so dass das Magnesium der Drehung entgegen brennt. Es wird dadurch die Flamme dem Magnesium entgegen getrieben, dieses vorgewärmt und ein Verlöschen verhindert, welches im anderen Falle sicher eintreten würde, wenn man die Länge des Lichtträgers und seine Drehungsgeschwindigkeit so gross wie möglich wählt. Ist die Umfangsgeschwindigkeit des Lichtes zu gross, also der Lichtträger zu lang, oder die Drehungsgeschwindigkeit zu gross, so wird auch ein Verlöschen eintreten, da das glühende Metall durch den Luftzug zu stark abgekühlt wird. Zur Erlangung eines günstigen Resultates ist es nöthig, die Drehungsgeschwindigkeit des Lichtträgers recht gross zu machen, (ein Fehler in der Winkelmessung wird natürlich bei einem kleinen Winkel einen verhältnissmässig grossen Einfluss auf das Resultat ausüben) und da das nur auf Kosten seiner Länge erreicht wird, so gelangt man schnell zu einer Grenze. Mehr wie zwei Umdrehungen in der Sekunde wird man den Lichtträger nicht machen lassen, dabei kann man ihm eine Länge bis 35 cm geben, bei einer Umdrehung in derselben Zeit natürlich die doppelte Länge, wenn man das gewöhnlich im Handel vorkommende Magnesiumband von 2 mm Breite benutzt; aber jedenfalls muss die Umdrehungsgeschwindigkeit etwas kleiner als die halbe Oeffnungsdauer des zu prüfenden Verschlusses sein. Dünnes Magnesium brennt besser wie stärkeres. Die Drehungsgeschwindigkeit regulirt man durch Aenderung des Widerstandes, den die Luft der Drehung entgegensetzt, indem man auf jedes Ende des Lichtträgers ein gleichgrosses Stück Cartonpapier *K* aufschiebt, rechtwinklig zur Drehungsebene durch Wachs oder Siegelack befestigt und von diesen so lange Streifen abschneidet, bis die Achse 60 oder 120 Umdrehungen in der Minute macht. Die ersten 4—6 Umdrehungen zähle man dabei nicht mit, bis die Bewegung eine gleichmässige ist.

Nun wäre der Hilfsapparat fertig und die Arbeit, welche sein Dasein bedingt, kann beginnen. Zur Einstellung in die Camera klebe man an Stelle des Magnesiums 2 brennende Stücke eines Wachsstockes, mit deren Hilfe erstere, die Entfernung der Lichte auf der für die Aufnahme bestimmten Platte möglichst gross bedenkend, leicht bewerkstelligt werden kann. Nachdem Alles zur Aufnahme vorbereitet und das Magnesium angebunden ist, entzünde man letzteres, lasse den Lichtträger los, und wenn seine Drehungsgeschwindigkeit gleichmässig ist, belichte man mittelst des Momentverschlusses. Auf der Platte werden zwei gegenüberliegende, scharf begrenzte Kreisbogen *aa* abgebildet sein.

Von jedem schneidet man ein Stück gleich seiner Breite ab, da das Licht auf der Platte diese Ausdehnung hat und wir die Drehung wissen müssen, die ein Punkt des Lichtes macht und verbinde die Endpunkte so, dass sich die Linien schneiden. Der Schnittpunkt ist der Mittelpunkt des Kreises, die Verbindungslinien, die Durchmesser, schliessen den mit einem Transporteur oder trigonometrisch zu bestimmenden Drehungswinkel des Lichtträgers ein. Multiplicirt man die Zeit, in Sekunden ausgedrückt, die der Lichtträger zu einer Umdrehung braucht, mit dem Verhältniss $\frac{\text{Drehungswinkel}}{360}$, so erhält man die Oeffnungszeit in Sekunden.

Dasselbe Resultat erhält man natürlich, wenn man die Länge des Bogens misst, durch den Umfang ($2 r \pi$) dividirt und mit der Umdrehungszeit multiplicirt. Es ist leicht ersichtlich, dass es auf das Resultat keinen Einfluss ausübt, wenn die Lichter von der Achse nicht gleich weit entfernt sind: es wird zum grösseren Bogen ein grösserer Radius gehören, ebenso schadet es auch nicht, wenn die Kurven auf der Platte gar keine Kreisbogen sind, was vorkommt, wenn das dünne Magnesiumband hin und her schwankt, oder wenn durch Verbrennen des Magnesiums das Licht sich der Achse nähert oder auch entfernt, denn die Verbindungen der Endpunkte der Kurven schliessen unter allen Umständen den Drehungswinkel ein, was eben der Vortheil der Anordnung der zwei Lichter ist. Ist der Bogen im Verhältniss zum ganzen Umfang sehr klein, bei sehr schnell arbeitenden Verschlüssen, so kann man ohne grossen Fehler den Bogen als gerade Linie betrachten, wodurch sich die Rechnung wesentlich vereinfacht.“

Wenn man bei der eben beschriebenen Vorrichtung an den Enden der Stricknadel kleine spiegelnde Metallkugeln befestigt, so

wird man mit reflektirtem Sonnenlichte ebenfalls die Bestimmung der Expositionszeit eines Momentverschlusses vornehmen können.

Eine sehr sichere und einfache Methode zur Messung der Exposition von Momentverschlüssen wurde von A. W. Scott erdacht und beschrieben.*) Diese Methode beruht auf dem bekannten Gesetze, dass die Intensitäten des von einer Lichtquelle auf zwei verschiedene Punkte geworfenen Lichtes sich umgekehrt verhalten wie die Quadrate der Entfernung. Man setzt im Dunkelmzimmer eine bis auf einen kleinen viereckigen Ausschnitt überall von einer lichtdichten Hülle umschlossene Trockenplatte dicht hinter den Momentverschluss, stellt sie in einem gemessenen Abstände einer Gasflamme gegenüber und lässt den Momentverschluss spielen. Dann exponirt man eine andere Stelle der Trockenplatte hinter dem viereckigen Ausschnitt ohne den Momentverschluss, und zwar so, dass man annehmen kann, die Exposition werde annähernd entsprechend sein. Schätzt man also beispielsweise die Schnelligkeit des Momentverschlusses auf $\frac{1}{16}$ Sekunde, so wird man jetzt in viermal so grossem Abstände eine Sekunde, oder noch besser in achtmal so grossem Abstände vier Sekunden belichten. Nachdem man dies gethan hat, macht man noch eine Anzahl andrer Expositionen auf derselben Platte bei dem letzten Abstand mit wechselnder Zeit, also etwa mit 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 Sekunden. Es ist praktisch, sie alle so anzuordnen, dass sie rings um die mit dem Momentverschluss gemachte Aufnahme stehen. Dann entwickelt man die Platte und sieht, welches der verschiedenen Quadrate in Bezug auf Dichtigkeit mit dem mittleren am besten stimmt, woraus sich dann die Expositionszeit des Momentverschlusses leicht ergibt. Steht die Dichtigkeit des mittleren Vierecks zwischen zwei anderen, so ist natürlich auch hieraus ein richtiges Resultat zu finden, oder aber, man macht ein zweites Experiment mit entsprechend veränderten Verhältnissen. Es empfiehlt sich, das Hervorrufen mit keinem zu rasch wirkenden Entwickler vorzunehmen. Diese einfache und leicht ausführbare Methode ist um so zuverlässiger, als sie nicht die effektive sondern die nützliche Oeffnungszeit eines Momentverschlusses, welcher letztere allein von praktischem Werth ist, bestimmt.

Eine andere sehr sinnreiche Methode, welche ebenfalls leicht ausführbar ist, hat Prof. L. Weber in Kiel ersonnen und umständlich beschrieben.**) Auch bei dieser Methode wird nicht die effek-

*) Stolze. Phot. Wochenbl. No. 2 ex 1887; Brit. Journ. of. Phot. 1886.

**) Photogr. Mitthlg. Heft 4 ex. 1891.

tive Oeffnungszeit des Momentverschlusses, das ist jene ganze Zeit in welcher Licht durch das Objectiv dringen kann, sondern die nützliche Oeffnungszeit, das ist nahezu jene, bei welcher die Objectiv- resp. Blenden-Oeffnung vom Verschluss ganz freigegeben wird, gemessen. Letztere ist naturgemäss immer kleiner wie erstere, aber für die Praxis allein von Belang. Der Versuch wird in folgender Weise durchgeführt.

Ein undurchsichtiges Cartonpapier wird auf die genaue Grösse einer zu belichtenden Platte resp. auf das Mass der Falzen in der Cassette zugeschnitten. Durch die Längenmitte des Cartons und senkrecht zur Kante des Cassettenschiebers wird bis auf etwa 1 cm vom Rand ein Schnitt geführt, so dass die eine Hälfte des Cartons herausfällt. Carton und Platte werden nun in die Cassette gelegt und die Camera sammt Objectiv und dem zu untersuchenden Momentverschluss in einer Dunkelkammer nahe gegen eine Oeffnung (ein Fensterchen von etwa 25/25 cm) gestellt, in welches Tageslicht eindringen, das aber durch einen Schieber vollständig lichtdicht verschlossen werden kann. Das Fensterchen ist zum Zerstreuen des Lichtes entweder mit einer weissen Milchglasscheibe oder mit einem gewöhnlichen weissen Papier verkleidet. Das Objectiv sammt Verschluss wird so nahe herangerückt, dass das ganze Bildfeld von der weissen Scheibe bedeckt wird, andererseits aber noch das Spannen des Verschlusses bequem vor sich gehen kann. Nun wird die eine durch den Carton freigegebene Hälfte der Trockenplatte (bei ganz geöffnetem Verschluss) genau eine Sekunde oder während einer anderen genau messbaren Zeit belichtet. Prof. Weber bedient sich hierzu folgender Einrichtung. Eine halbkreisförmige, geschwärzte Blechscheibe von ca. 15 cm Radius, deren Durchmesser horizontal liegt, wird mit einem Pendel verbunden, dessen Schwingungszeit durch Belastung oberhalb oder unterhalb der Axe regulirt wird, am bequemsten auf eine Sekunde durch ein circa ein Meter langes Pendel. Den Apparat stellt man so auf, dass die Scheibe in der Schwingungsebene und die horizontale Basis des Halbkreises in der Ruhestellung genau vor die Mitte des Objectives zu liegen kommt, siehe Figur 434.

Wird der Pendel aus seiner Gleichgewichtslage gezogen, so bedeckt die Scheibe vollständig das Objectiv. Lässt man ihn nun los und fängt ihn nach einer Doppelschwingung mit der Hand wieder auf, so war das Objectiv genau während einer der einfachen Schwingungszeit gleichen Zeit geöffnet und zwar ist die Oeffnungszeit die nützliche.

Nun dreht man bei geschlossenem Fenster und rothem Dunkel-
kammerlicht den Carton in der Cassette um, spannt den Momentver-

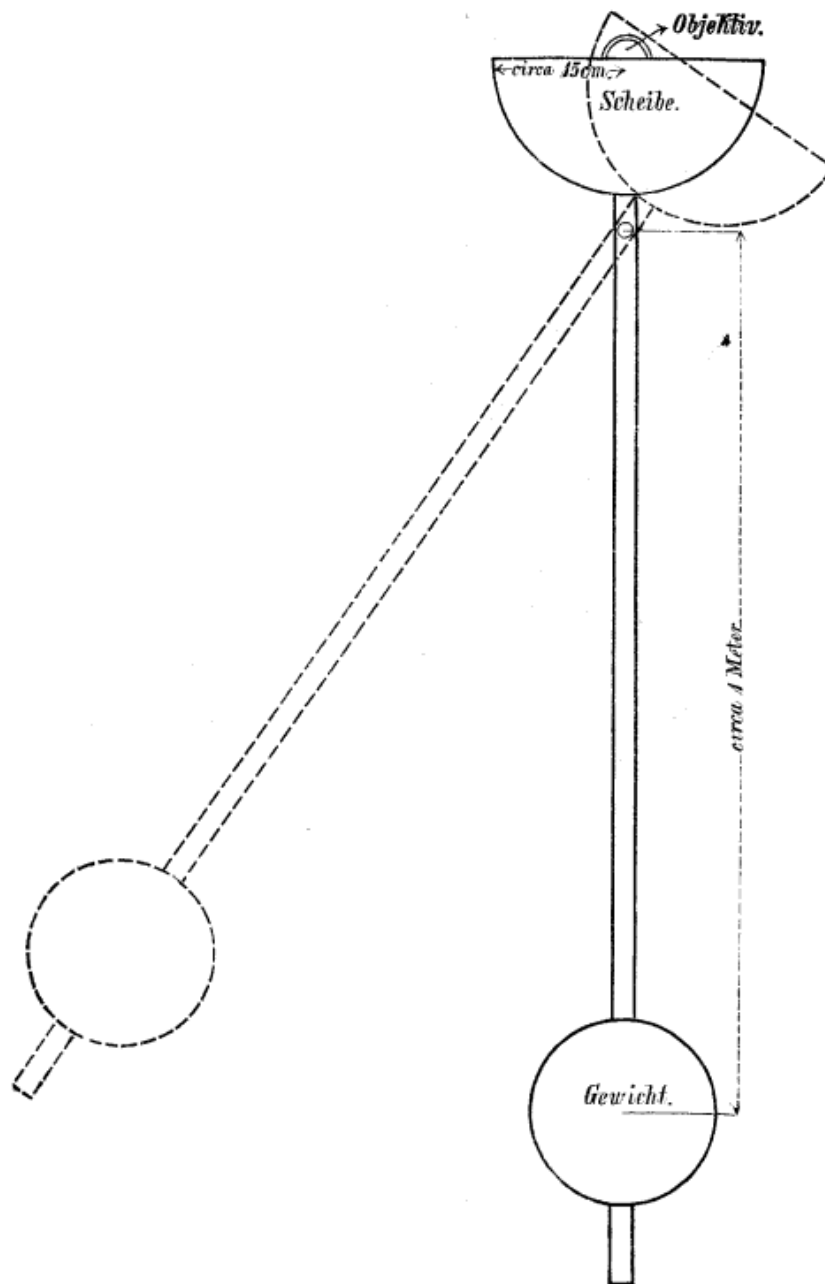


Fig. 434. Pendel für bestimmte Belichtungszeiten.

schluss, öffnet den Cassettenschieber etwa $\frac{1}{10}$ und macht 10 Moment-
belichtungen nach einander, wobei das Spannen natürlich immer im
Dunkeln erfolgen muss. Danach wird der Cassettenschieber wieder
um $\frac{1}{10}$ herausgeschoben und es werden neuerdings 10 Momentbe-
lichtungen gemacht und so fort, bis auch das letzte Zehntel belichtet

wurde. Nun erfolgt das Entwickeln der Platte, welche auf einer Hälfte gleiche Dichte, auf der anderen unmittelbar angrenzenden, Streifen mit verschiedener Dichte zeigen wird. Aus jenem Streifen, welcher dieselbe Dichte mit der gleichmässig grauen Hälfte der Platte zeigt, erkennt man die nützliche Oeffnungszeit des Momentverschlusses. War es beispielsweise der fünfte Streifen, (welcher 50 Momentbelichtungen erhielt), so beträgt die Expositionszeit $\frac{1}{50}$ Sekunde, vorausgesetzt, dass die andere Hälfte der Platte durch den Pendel genau eine Sekunde belichtet wurde. Stimmt kein Streifen in der Dichte mit jener durch die Sekundenbelichtung bedingten genau überein, so kann man durch Schätzung leicht die mittleren Werthe bestimmen. Die Genauigkeit bei dieser Methode hängt davon ab, dass die weisse Glasscheibe während aller Expositionen

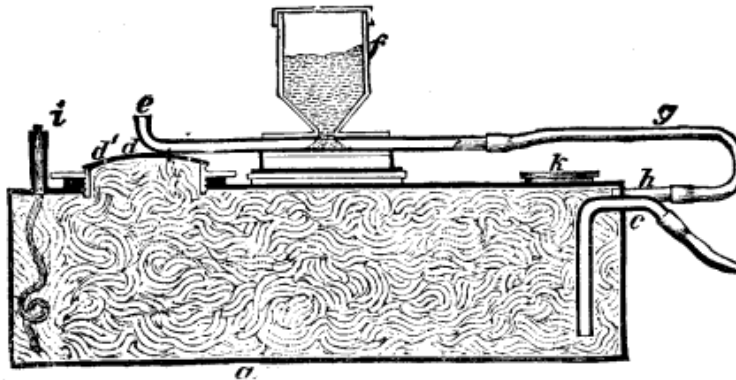


Fig. 435. Magnesium-Beleuchtungs-Apparat mit Gasstrom von Schirm.

gleichmässig hell erleuchtet bleibt, weshalb man derartige Bestimmungen nur bei möglichst wolkenlosem Himmel eventuell bei einer möglichst gleichmässigen künstlichen Lichtquelle vornehmen soll.

4. Magnesium - Blitzlampen.

Im Kapitel über Magnesium-Lampen haben wir bereits erwähnt, dass Prof. Schirm ebenfalls einen neuen Magnesium-Beleuchtungs-Apparat mit Gasstrom konstruirt hat, bei welchem durch Zuführung von flüchtigen Kohlenwasserstoffgasen eine grössere Hitze und dadurch verstärkte Leuchtkraft der Magnesium-Flamme erzielt wird. Die in Fig. 435 abgebildete Lampe besteht aus einem vernickelten Blechgefäss *a*, welches in seinem Innern mit einer schwammartigen Masse angefüllt ist. Diese Masse wird mit einer Mischung von 3 Theilen Benzin und 1 Theil Aether oder mit gleichen Theilen von Alkohol und Aether durchtränkt. 100 ccm genügen zur Füllung. Stolze empfiehlt der grösseren Sicherheit wegen anstatt der gefährlichen Mischungen mit reinem Aether, der niemals wasserfrei sei,

nur Petroleumäther (Ligroin) zu verwenden, der in England ausschliesslich für Karbonisirungszwecke im Gebrauche und vollkommen ungefährlich sei.

In das Blechgefäss ist ein Rohr *c* geleitet, welches mit einer Gummibirne (Luftdruckapparat) in Verbindung steht. Diese Gummibirne muss mit zwei Ventilen versehen sein, welche die Luft nur nach einer Richtung befördern und ein Zurücksaugen aus der Flamme verhüten. An der Oberfläche der Lampe befindet sich ein mit feinen Oeffnungen *d*¹ versehener, abschraubarer Deckel *d*. Ueber die Mitte dieses Deckels lässt sich das Magnesium-Einblaserohr *e* mit dem Magnesium-Behälter *f* schieben. Durch ein dünnes Kautschuk-Rohr *g* ist dieses Einblaserohr mit einem unweit des Deckels *d* befindlichen Rohrende *h* verbunden. Dicht neben dem soeben beschriebenen Brenner befindet sich ein mit einem Dochte gefülltes Röhrchen *i*, an dessen Ende das zur Entzündung des Gasstromes dienende Zündflämmchen brennt. Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende: Durch Druck auf den Luftdruckapparat wird Luft durch das Blechgefäss getrieben, sättigt sich hier mit Benzin-Aether-Gasen, tritt zum Theil durch den Ring feiner Oeffnungen *d*¹ aus, entzündet sich an dem Zündflämmchen *i* und bildet eine lange, äusserst intensive Stichflamme. Ein anderer Theil der mit brennbarem Gase gesättigten Luft geht durch das Magnesiumzuführungsrohr *e*, nimmt hier das Magnesium-Pulver mit und bringt es in die erwähnte Stichflamme zur Verbrennung. Auf diese Weise wird eine äusserst intensive und vollkommene Verbrennung erzielt und die Leuchtkraft des verbrennenden Magnesiumpulvers wesentlich gesteigert. Die Schraube *k* auf der Lampe dient zum Füllen der letzteren mit Ligroin. Der Magnesiumbehälter *f* wird entweder mit einem Mass-Hahn versehen oder so eingerichtet, dass das Magnesium-Pulver sich selbstthätig in das Einblaserohr einfüllt und nach jedem Blitze ein leichtes Klopfen an der Lampe genügt, um eine Ladung mit Pulver zu bewirken. Klappt man das Gefäss um, so ist die Magnesium-Zufuhr abgesperrt. Eine einmalige Füllung des Magnesium-Gefässes reicht für etwa 50—60 Blitze aus, während die Befeuchtung der schwammförmigen Masse (Schwamm, Holzwolle) mit 100 ccm Ligroin mehrere Hunderte von Blitzen gestattet.

Schirm hat seinem Magnesium-Beleuchtungs-Apparat neuerdings eine andere Form gegeben, siehe Fig. 436, die den Zweck eines intensiven Lichtes noch besser erreichen lässt. Die Flamme wurde in einen Bunsenbrenner *d* umgewandelt. Das zur Ent-

zündung des Gasstromes in einem Röhrchen befindliche Docht *i* besitzt für den Brennstoff ein besonderes Gefäß *b*, welches von *k* aus zu füllen ist. Durch das Rohr *e* wird die Luft eingeblasen und geht, mit Petroleumäther gesättigt, einestheils direkt in das Rohr *d*, auderntheils durch das Rohr *h* und *g*, nimmt daselbst einen Theil des aus dem Behälter *f* gefallenen Magnesiumpulvers mit und tritt bei *e* aus. Die Entzündung der Gase und des Pulvers erfolgt durch das Flämmchen *i*. Bei *k* erfolgt das Nachfüllen mit Ligroin in das Gefäß mit der schwammförmigen Masse. Die Zufuhr des Magnesiumpulvers wird durch einen absperrbaren Hahn am Untertheile des Behälters *f* geregelt.

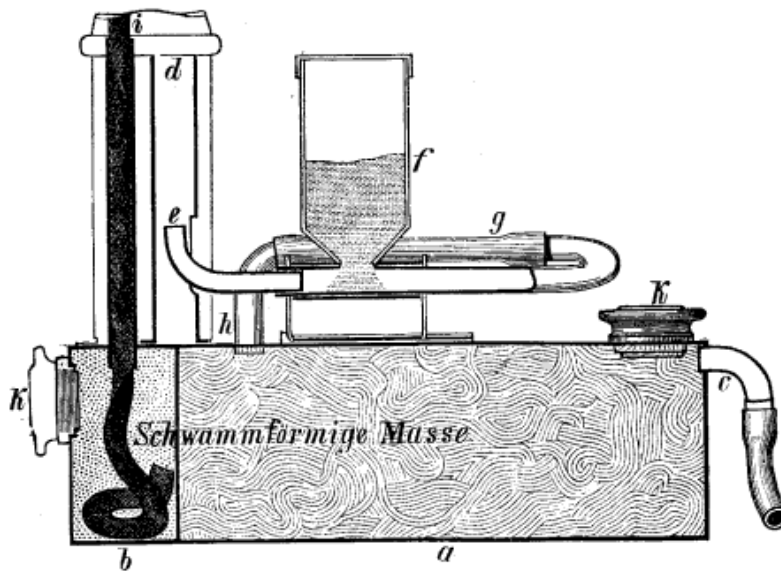


Fig. 436. Magnesium-Beleuchtungs-Apparat mit Gasstrom von Schirm. Modell 1891.

Die Schirm'schen Lampen gestatten die Verbrennung sehr geringer Quantitäten von Magnesiumpulver (jedesmal ungefähr ein Decigramm), entwickeln darum wenig Rauch und geben dennoch höchst intensive Flammen von kurzer Dauer.

Schirm befestigt zur Aufnahme*) von Portraits seine Lampen ungefähr 4 m vom Fussboden, so dass sie ihr Licht unter 45° auf die aufzunehmende Person werfen. Er verwendet mehrere Lampen, wobei die Hauptlichtquelle ungefähr 4 m, die der Person zunächst befindlichen Lampen etwa $3\frac{1}{2}$ m entfernt sind. Zu Visit- und Cabinet-Aufnahmen einzelner Personen und Gruppen von 2—3 Personen werden gewöhnlich 3 Flammen, für Gruppen von 10—12 Personen 5—7 Lampen benützt und selbst bei Gruppen von 20 und

*) Eder's Jahrb. 1891.

mehr Personen reichen 8—10 Flammen aus. Je 3—4 können verbunden und durch den Druck auf den Gummiball gleichzeitig in Thätigkeit gesetzt werden, siehe das Schema in Fig. 437, wobei *A* die Person, *B* die Camera, *P* den Gummiballen und *m* undurchsichtige Blenden bedeuten, welche das Objektiv vor direktem Licht schützen. Seidenpapier-Blenden vor den Flammen gegen die Person wendet Schirm nicht an.

5. Ueber Serien Moment-Aufnahmen.

Der durch seine Reihenaufnahmen bekannte amerikanische Photograph E. Muybridge ist mit einem umfangreichen Bilder-

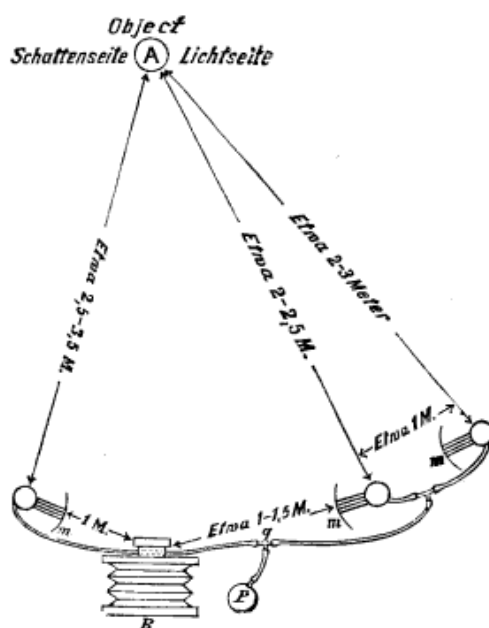


Fig. 437. Anordnung der Magnesium-Blitzlampen.

werk „Animal locomotion“ an die Oeffentlichkeit getreten, welches auf vielen hundert Tafeln alle seine Reihensbilder, in Lichtdruck nach den Originalnegativen reproducirt, enthält und durch die Reichhaltigkeit der Sammlung überrascht. Wenngleich nicht geleugnet werden kann, dass manchen Bildern Mängel der Aufnahme (welche sich besonders durch Unschärfe charakterisiren) oder Mängel der Reproduktion anhaften, so muss es uns doch interessiren, aus einem dem Werke beigelegten erläuternden Prospekt dieses amerikanischen Spezialisten zu erfahren, welcher Hilfsmittel sich Muybridge bei seinen Aufnahmen bediente und wie er das Arrangement bei seinen Moment-Reihensbildern nach dem von ihm selbst publicirten Angaben getroffen hat. Wir halten uns hierbei auszugsweise, aber grössten-

theils wörtlich, an den Artikel*) „Ueber Augenblicks- und Reihenaufnahmen von Prof. B. Meyer, und ergänzen hierdurch die Angaben über die in einem früheren Kapitel dieses Bandes beschriebenen Einrichtungen.

Die Aufnahmen geschahen vor einem Hintergrunde von 37 m Länge. Derselbe wurde durch eine Art innen dunklen Kastens gebildet, über dessen offene Vorderfläche ein Netz von senkrechten und wagerechten glänzenden Drähten gespannt war. Hierdurch wird die Fläche in Quadrate von 5 und durch entsprechende stärkere Drähte in solche von 50 cm Seitenlänge getheilt. Links und rechts, d. h. rechtwinklig zu diesem Hintergrunde, wurden theils ähnliche feststehende Hintergründe, die aber nur senkrecht von 5 zu 5 cm, bzw. von 30 zu 30 cm getheilt waren, theils je nach Umständen tragbare benutzt, — 3 m breit und 4 m hoch — die theils schwarz, theils weiss überspannt, alle aber senk- und wagerecht wie der Haupthintergrund eingetheilt waren.

Dem Haupthintergrunde in einem Abstände von etwa 15 m gegenüber stand eine Batterie von 24 Apparaten, ausgerüstet mit Linsen von 3" Oeffnung und 15" aequivalenter Brennweite. Die Mittelpunkte der Linsen standen 15 cm von einander entfernt. Schnelle Bewegungen wurden indessen mittelst einer tragbaren Batterie von Apparaten mit kleineren Linsen aufgenommen. Der Mitte des Hintergrundes stand die Mitte zwischen Camera 6 und 7 senkrecht gegenüber. Bei Aufnahmen aus drei Standpunkten wird nur Camera 1—12 benutzt. Der Horizont (Objektivmitte) ist meist 1 m über dem Fussboden.

Von der Hauptbatterie gesehen links steht eine zweite Batterie von 12 Cameras, deren Linsen $1\frac{1}{4}$ " Oeffnung und 5" aequivalente Brennweite haben. Ihre Mittelpunkte stehen nur 7,5 cm auseinander. Gleichwohl erscheint der Abstand von dem äussersten linken Objektiv, das, z. B. einem Reitpferde nachsehend nur das linke Bein des Reiters sehen würde, bis zum äussersten rechten, dem wiederum nur das rechte Bein des Reiters sichtbar sein würde, zu gross und diese Cameragruppe wird daher gemeiniglich in senkrechter Anordnung, eine über der anderen, benutzt. In diesem Falle steht in der Regel Camera 6 eben so hoch wie die Hauptbatterie.

Dieser Batterie gegenüber, rechts von der Hauptbatterie, steht eine ihr ganz ähnliche, aber stets in wagrechter Anordnung. Sie

*) Deutsche Photogr. Zeitung Nr. 32 u. Folge ex 1891.

ist etwas schräg vorgezogen, sodass ihr mittlerer Sehstrahl mit dem der Hauptbatterie einen Winkel von 60° macht.

Am linken Flügel der Hauptbatterie ist der Standort des Operateurs, der daselbst die elektrischen Batterien, das Chronoskop und den Kontaktmotor unter seiner Hand hat.

Der Boden vor dem Hintergrunde entlang ist mit gerippten Kautschukteppichen belegt.

Ueber die Konstruktion seiner Verschlüsse erwähnt *Muybridge* nichts, doch giebt er die Expositionsdauer an, deren er sich bediente. Die schnellsten Aufnahmen geschahen in $\frac{1}{2000}$ und $\frac{1}{5000}$ Sekunde nach genauer Messung. Bei grösseren Thieren schienen solche Schnelligkeiten unnöthig. Er hat bei Pferden $\frac{1}{600}$ bis $\frac{1}{800}$ Sekunde mit befriedigendem Erfolge benutzt. Bei langsamen Bewegungen (wohl insbesondere des Menschen) hat ihm angeblich schon eine Belichtung von $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{200}$ Sekunde genügende Details bezw. Schärfen ergeben.

Was an den Augenblicksaufnahmen von *Muybridge* am meisten auffällt, ist ihre Grösse. Es kommen Bilder bis über 100 mm grösste Dimension vor. Prof. Meyer, welcher die Bilder einer kritischen Beurtheilung unterzieht, äussert sich hierüber sehr treffend: „Die Grösse würde ein ausserordentlicher Vorzug sein, wenn sie nicht durch Einbussen erkaufte wäre, deren Nachtheile schwerer wiegen, als dass sie durch irgend welche Vortheile wett gemacht werden könnten; insbesondere durch die Einbusse an Schärfe und Klarheit. Hier steht man der Unerbittlichkeit eines Naturgesetzes gegenüber: Zwischen der Beweglichkeit des aufzunehmenden Gegenstandes, der Stärke der Beleuchtung, der Brennweite des benutzten Objectives, der Dauer der Belichtung und der Grösse und Schärfe des Camerabildes bestehen unabänderliche Beziehungen, welche es zu einer einfachen Rechenaufgabe machen, zu bestimmen, wie diese Grössen unter gegebenen Bedingungen am vortheilhaftesten in's Verhältniss zu einander zu bringen sind.

Man nimmt an, dass ein photographisches Bild hinreichende Schärfe hat, wenn die Grenzlinien einer in der Natur scharf umrissenen Form nicht mehr als 0,1 mm in die Breite verzogen, verschwommen erscheinen. Es ergibt sich also folgende Proportion:

$$I. \quad 0,1 \text{ mm} : A = B : G$$

wo A den Ausschlag (die Amplitude) der Bewegung des Gegenstandes während der Dauer der Belichtung bezeichnet, B die Grösse des Bildes in der Camera, G die des entsprechenden Gegenstandes in der Natur. Nun verhält sich aber weiter:

$$\text{II. } B : G = b : g$$

wo b und g die Entfernungen des Camerabildes und des Gegenstandes von dem Objectiv (in der Regel von der Ebene der Blenden aus zu rechnen) bedeuten. Diese Grössen aber sind nach der Formel:

$$\text{III. } \frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g}$$

von der Brennweite (f) des angewandten Objectives abhängig. Je grösser f wird, um so grösser wird bei unveränderter Aufstellung der Camera b und folglich auch B (während g und G nach der Voraussetzung unverändert bleiben). Je grösser aber B im Verhältniss zu G wird, um so kleiner muss A in I. werden, d. h. eine um so geringere Form- und Lageveränderung darf der Gegenstand während der Aufnahme erleiden, wenn sein Bild noch scharf werden soll. Umgekehrt: Wenn von einem in bekannter Schnelligkeit bewegten Gegenstande in einer gegebenen oder bestimmten Belichtungsdauer ein scharfes Bild erhalten werden soll, so muss — ganz unabhängig von der Brennweite des Objectives — das Bild ein ganz feststehendes Verkleinerungsverhältniss zum Gegenstande haben und folglich mit je längerer Brennweite, auch aus um so grösserer Entfernung aufgenommen werden. Ist auf diese Weise bei brauchbarer Bildgrösse befriedigende Schärfe nicht zu erreichen, so muss die Belichtungsdauer entsprechend verkürzt werden, um dadurch den Ausgangspunkt der Rechnung A , den Ausschlag der Bewegung während der Belichtung günstiger zu gestalten d. h. zu verkleinern. Nun ist aber weiter der Einschränkung der Belichtungsdauer durch die Helligkeit der Beleuchtung des Gegenstandes, die Lichtstärke des Objectives und die Empfindlichkeit der Präparate eine Grenze gezogen. Sehr lichtstarke Objective haben aber wiederum keine beträchtlichen brauchbaren Bildwinkel und keine bedeutende Tiefe der Schärfe. In diesen beiden Richtungen kann man ihnen zu Hilfe kommen, wenn man sie aus recht grosser Entfernung verwendet, d. h. nur verhältnissmässig sehr kleine Bilder von ihnen verlangt. Auf diese drängt demzufolge Alles hin, — auch die bisher noch ganz ausser Betrachtung gelassene Wirkung der Momentverschlüsse, von denen ausschliesslich der von Anschütz erfundene und von ihm allein in der Augenblicks- und Reihenphotographie verwendete Schlitz vor der Platte, wie wir bereits gesehen, keine Schwierigkeiten schafft, vielmehr die Schärfe der Aufnahme in günstigster Weise beeinflusst, während mit allen anderen Verschlüssen sehr bald Verhältnisse eintreten, unter denen eine scharfe Aufnahme überhaupt zur Unmöglichkeit wird.“

Eine Tabelle, welche die Belichtungszeit in Sekunden mit Bezug auf die Entfernung des Gegenstandes vom Objektiv und auf dessen Bewegungsschnelligkeit erkennen lässt und die auf einer tolerirten Unschärfe von 0,1 mm basirt, finden die Leser auf Seite 184 dieses Bandes.

Danach ergibt sich:

Entfernung des Gegenstandes vom Objektiv	Bewegungsausschlag in der Sekunde		
	1 m	5 m	10 m
	Belichtungszeit in Sekunden		
50 fache Brennweite . .	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2000}$
100 " " . .	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{1000}$
500 " " . .	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{700}$

Auf Grund dessen kann man ersehen, dass Muybridge, welcher kaum in 40 facher Entfernung der Brennweite aufgenommen hat, und wenn man bei seinen Aufnahmen als geringsten Bewegungsausschlag 1 m annimmt mit zu langer Expositionsdauer arbeitete, indem er bis auf $\frac{1}{100}$ Sekunde herabging, bezw. dass in manchen Fällen die Aufstellung der Haupt- und Nebenbatterien zu nahe dem Gegenstande war, um Bilder von genügender Schärfe ergeben zu können.

Ein weiterer Umstand, welcher sich bei Reihenaufnahmen bemerkbar macht, ist die Veränderung der Ansicht eines bewegten Gegenstandes, welche durch das monokulare Sehen von ein und demselben Standpunkte aus entsteht. Diese uns geläufige Erscheinung wird mit dem Ausdrucke „Parallaxe“ — wenn auch nicht ganz zutreffend — bezeichnet. Bei neben einander gestellten Apparaten, deren Objektivaxen senkrecht zur Bewegungsrichtung stehen, tritt die Parallaxe in geringerem Grade auf, wenn die Verschiebung des Augenpunktes (das Auslösen der Momentverschlüsse) nach einander in der gleichen Richtung wie der bewegte Gegenstand erfolgt. Einen unnatürlichen Eindruck macht die Parallaxe, wenn die Cameras bei Serienaufnahmen über einander stehen und sie wird in störender Weise auch um so fühlbarer, je grösser mit demselben Objektiv das Bild gemacht wird bezw. je kleiner bei gleicher verlangter Bildgrösse die Brennweite des verwendeten Objectives ist. Es ist daher von Wichtigkeit, bei Reihensbildern einen solcherart erzeugten unnatürlichen Eindruck thunlichst zu vermeiden.

Bezüglich der Anzahl der Bilder in einer Sekunde, bezw. der Zeitintervalle, welche zwischen zwei auf einander folgenden Expositionen bei Reihensbildern liegen können, erwähnt schliesslich

Prof. Meyer: „Wir werden wohl widerspruchslos als Norm feststellen können, dass unter zwölf Aufnahmen in der Sekunde, also in Intervallen, die mehr als 0,083 Sekunden betragen, eine auch nur einigermaßen befriedigende Analyse selbst langsamer Bewegungen unthunlich erscheint, dass aber zu einer leidlich lückenlosen Wiedergabe namentlich schnellerer Bewegungen, und wenn an die Wiedervereinigung im Schnellseher, soweit eine solche überhaupt erreichbar ist, gedacht werden soll, nicht unter 24 Aufnahmen in der

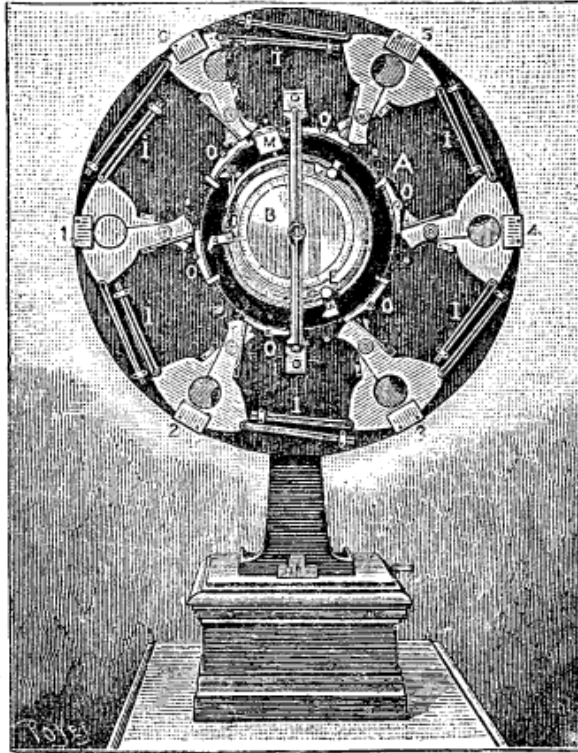


Fig. 438. Chronograph von Sebert.

Sekunde hinunter gegangen d. h. der Zwischenraum zwischen je zwei Aufnahmen nicht länger als höchstens 0,043 Sekunden angenommen werden darf.“

Serien-Moment-Apparate.

Zu der Kategorie jener Apparate, welche bestimmt sind, einzelne Phasen von Bewegungserscheinungen zu fixiren, gehört der Chronograph*) von Sebert, welcher in erster Linie für ballistische Versuche bestimmt ist. Die Momentverschlüsse werden hierbei nicht elektrisch, wie bei Anschütz, sondern unabhängig auf gewöhnlichem mechanischen Wege ausgelöst.

*) La Nature 1890.

David und Seolik, Momentphotographie.

Der Apparat besteht aus 6 Cameras mit den dazugehörigen aplanatischen Objektiven sowie aus 6 von den Cameras unabhängigen Momentverschlüssen, welche durch einen besonderen Mechanismus ausgelöst werden können. Die Cameras sind auf einem gemeinschaftlichen Brette in der Form eines Sechsecks vereinigt, welches 6 den Objektiven gegenüber befindliche Oeffnungen besitzt, siehe Fig. 438. Vor diesem Brette liegt eine runde Scheibe *A*, die 6 den früheren entsprechende Oeffnungen besitzt und in der Mitte einen

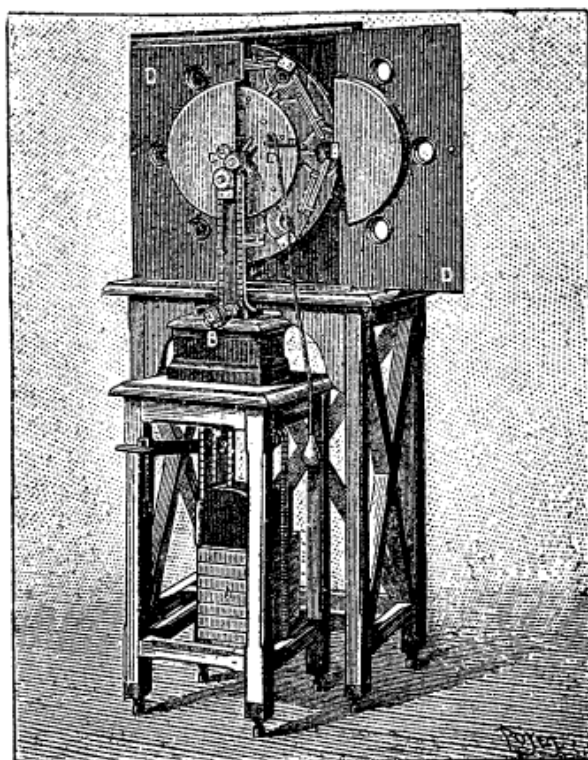


Fig. 439. Chronophotograph von Sebert.

kreisförmigen Ausschnitt trägt. Auf dieser Scheibe sind die Momentverschlüsse, die aus je 2 Schiebern bestehen, angebracht, von denen der eine zum Oeffnen, der andere zum Schliessen der Objektivöffnung dient.

Jeder Verschluss wird durch einen besonderen Hebel *O* gehalten und die Schieber sind auf beiden Seiten der Scheibe symmetrisch angebracht, auf einer Seite die Oeffnungsschieber, auf der anderen Seite die Schliessungsschieber. Wenn der Hebel *O* eines der Verschlüsse gehoben wird, so öffnen sich die Schieber der einen Seite in Folge der starken Federn *i* sehr rasch. Durch Heben des zweiten Hebels werden die Schieber auf der anderen Seite eben so schnell wieder geschlossen. In der Mitte der Scheibe *A*, innerhalb

des kreisförmigen Ausschnittes, befindet sich eine zweite Scheibe *B*, welcher durch ein Uhrwerk mit Gewicht eine gleichmässige Bewegung ertheilt werden kann und welche jene Konstruktionstheile trägt, die auf die Hebel *O* der Verschlüsse einwirken. Die Verschlusscheibe *A* ist getrennt von den Cameras auf einem eigenen Gestell befestigt und die Verbindung zwischen den Objektiven und den korrespondirenden Oeffnungen in der Scheibe *A* wird durch lichtdichte Aermel bewirkt. Ueberdies wird der Verschluss-Mechanismus noch durch den Deckel *D*, welcher nur die den Objektiven entsprechenden Oeffnungen besitzt, geschützt, siehe Fig. 439.

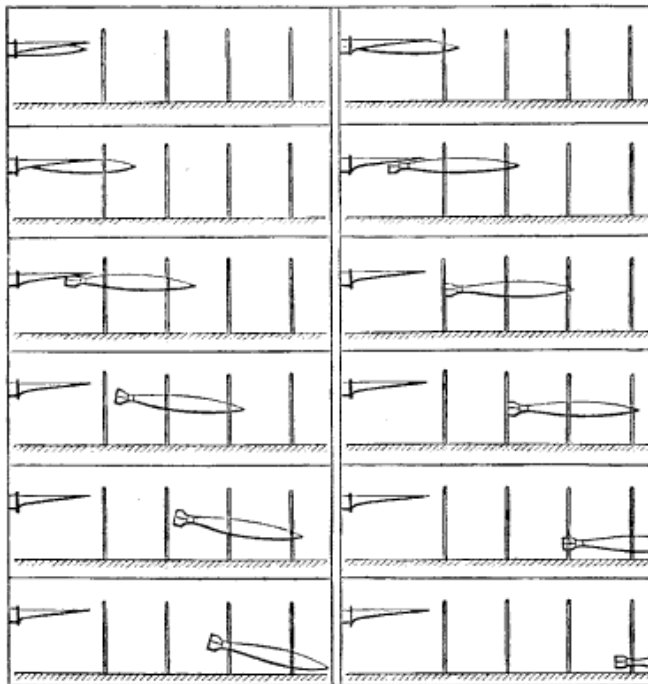


Fig. 440. Schematische Darstellung eines gut und eines schlecht abgeschossenen Torpedo.

A ist das Gewicht des Uhrwerkes, *B* der Regulator, *C* die Zahnradübertragung und *E* die Auslösung. Der Apparat, welcher für relativ langsame Bewegungen bestimmt ist, besitzt ferner noch Vorrichtungen, welche einerseits gestatten, das aufzunehmende Objekt elektrisch in Bewegung zu setzen, andererseits nach einer gewissen Zeit das Oeffnen und Schliessen der Verschlüsse bewirken. Der Umfang der beweglichen Scheibe *B* ist zu diesem Zwecke in 100 gleiche Theile eingetheilt und am Nullpunkt der Eintheilung befindet sich ein fixer Ansatz *D*, welcher das Oeffnen der Verschlüsse im gewünschten Augenblicke veranlasst. Die beiden anderen Ansätze *C* und *E* sind am Umfang der Scheibe verschiebbar und können an jedem beliebigen Theilstrich festgestellt werden. Der Ansatz *C*.

28*

welcher das Abfeuern (beispielsweise eines Torpedos) bewirkt, wird in einem der Bewegung der Scheibe entgegengesetzten Sinne vom Nullpunkt entfernt befestigt. Je weiter er davon entfernt ist, desto mehr Zeit verfliesst zwischen dem Abfeuern und dem Oeffnen des ersten Verschlusses. Der andere Ansatz *E*, welcher den Zweck hat, die geöffneten Schieber wieder zu schliessen, wird auf der anderen Seite des Nullpunktes in der Richtung der Bewegung verstellt. Durch die Grösse der Entfernung zwischen den beiden Ansätzen *D* und *E* wird die Expositionszeit der Verschlüsse bestimmt resp. regulirt. Ausserdem kann noch die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe *B* durch einen Centrifugal-Regulator beliebig geregelt werden, so dass man alle möglichen Kombinationen erreichen kann.

Bei angestellten Versuchen machte die Scheibe 2 Umdrehungen in der Sekunde, so dass jeder Theilstrich der Zeit von $\frac{1}{200}$ Sekunde entsprach. Wenn der Ansatz *C* (für die Abfeuerung) um 50 Theilstriche vorgestellt wird, so vergeht nach dem Abfeuern eine Zeit von $50 \times \frac{1}{200} = \frac{1}{4}$ Sekunde, ehe die erste photographische Aufnahme erfolgt. Befindet sich nun der Ansatz *E*, welcher die Schieber wieder schliesst, von dem andern *D* um einen Theilstrich entfernt, so beträgt die Expositionszeit für jede Aufnahme $\frac{1}{4}$ Sekunde. Die Ansätze *D* und *E* wirken mittelst zeigerförmigen Lamellen auf die Hebel der Verschlüsse. Diese Lamellen befinden sich im Ruhezustande nicht in der Ebene der Verschlusshebel, sondern werden erst im gewünschten Augenblicke in diese Ebene gebracht. Zu diesem Zwecke werden zuvörderst die Ansätze *C* und *E* richtig gestellt und die Verschlüsse gespannt. Dann wird die centrale Scheibe *B* in Bewegung gesetzt, und wenn sie eine gleichmässige und die gewünschte Geschwindigkeit erreicht hat, erfolgt ein Druck auf einen Gummiball, wodurch zuerst die Abfeuerung erfolgt, darauf mittelst eines ziemlich complicirten Mechanismus die Ansätze in die Ebene der Verschlusshebel geschnellt werden. Diese bewirken die Auslösung der 6 Verschlüsse. Nach der letzten Aufnahme werden die Ansätze durch eine besondere Vorrichtung automatisch wieder ausser Wirksamkeit gesetzt und die Scheibe *B* läuft wieder leer.

In der Fig. 440 sehen wir die schematische Darstellung eines gut und eines schlecht abgeschossenen Torpedos, welche die Wirkungsweise des chronophotographischen Apparates illustriert. Der Torpedo wurde aus einem Rohre geschleudert (mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 m per Sekunde) und musste, bevor er die Wasserfläche erreichte, auf seinem Wege mehrere vertikal aufgestellte Schirme passiren.

In Figur 441 ist der Chronophograph von rückwärts dargestellt.

In der Fig. 438 sind die Verschlüsse mit den Zahlen 1—6 bezeichnet. Bei 1 ist der Verschluss offen für das Einstellen, bei 2, 3, 4, 5 sind die Schieber geöffnet, um jene für das Schliessen sichtbar zu machen; bei 6 ist der Verschluss gespannt und zum Auslösen bereit.

Im Anschlusse hieran lassen wir die Beschreibung*) des photographischen Apparates für Serien-Aufnahmen von Dr. E. Kohlrausch folgen:

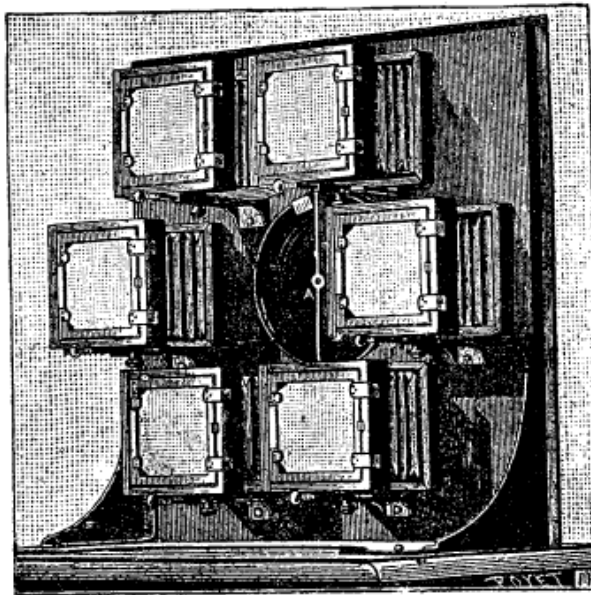


Fig. 441. Chronophograph von Sebert.

„24 einzelne Cameras *KK*, siehe Fig. 442, sind auf der Vorderseite eines flachen Holzringes *F*, Fig. 443, der an Speichen sich um, beziehungsweise mit einer Achse *A* dreht, so befestigt, dass die Linsen *V* auf der Peripherie eines Kreises von 80 cm Durchmesser in gleichen Abständen von einander liegen. Vor diesem drehbaren, Kammern tragenden Ringe befindet sich ein ähnlicher fester Holzring *H* an Ständern *S* (Fig. 444), der alle Kammern gleichzeitig dunkelt und nur an einer Stelle (oben) durch einen schmalen Spalt *K*, Fig. 445, Licht hindurchlässt. Zum Schutz gegen Seitenlicht tragen beide Ringe nach aussen und innen zu je 2 Ringmäntel *MNOPQRST*, die ähnlich in und um einander greifen wie die Ränder einer runden Schachtel und ihres Deckels, Fig. 446.

*) Kohlrausch. Photogr. Mitthlg. No. 432 ex 1891.

Vor dem Lichtspalt befindet sich ein Schieber *L*, Fig. 444, der vermittelt eines Winkelhebels *D* fortgezogen und durch eine Feder zurückgeschnellt werden kann. Das Einlegen der Platten geschieht von hinten her unter Deckel *G* mit doppeltem Falz, die mit schwarzem Sammet bekleidet sind, Fig. 445.

Soll eine Aufnahme gemacht werden, so dreht man mit der Kurbel *H* Fig. 442 den Ring, bis die passende Geschwindigkeit erzielt ist, lässt dann den Ring sich frei weiterdrehen, öffnet den

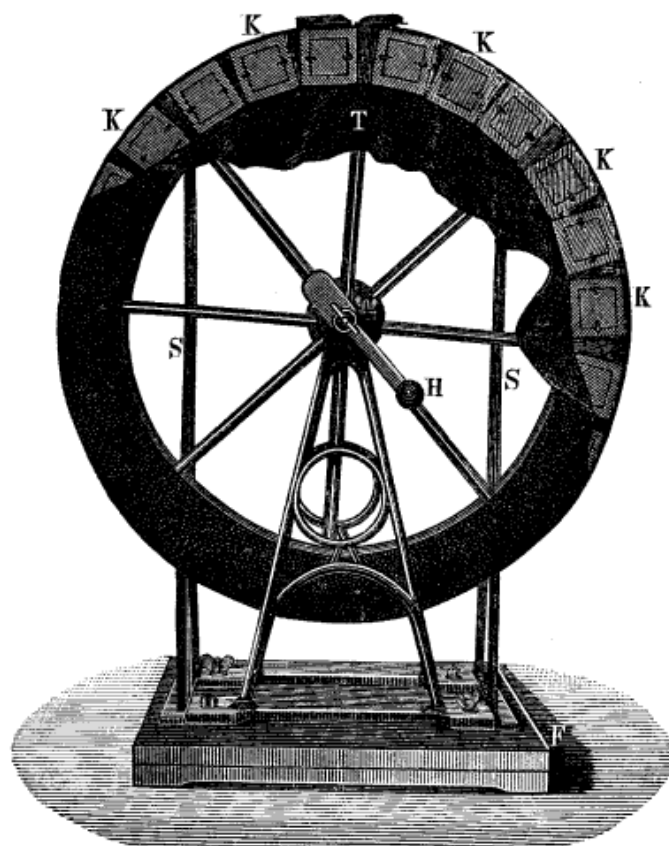


Fig. 442. Serien-Moment-Apparat von Kohlrausch.

Sicherheitsschieber *L* vor dem Lichtspalt und lässt ihn nach einmaliger Umdrehung wieder vorschnellen.

Dadurch, dass alle Cameras nach einander hinter dem Lichtspalt vorbeikommen, werden alle Platten im Gleichtakt nach einander in gleicher Weise momentan belichtet.

Die Linsen haben etwa $5\frac{1}{2}$ cm Brennweite, eine Einstellung des Apparates vor der einzelnen Aufnahme ist also nicht erforderlich. Aus Sparsamkeitsrücksichten sind die Ringe aus Holz, die Ringmäntel aus Pappe, die Kammern aus Pappe und Holz gearbeitet. Besser würde ein sich nicht verziehendes Material sein. Das Ein-

legen der Platten erfordert ein Zurücktragen des Apparates in das Dunkelzimmer nach jeder einzelnen Serien-Aufnahme. Um dies zu vermeiden, ist die Einrichtung nun so getroffen, dass 4 Aufnahmen gemacht werden können, ehe ein Plattenwechsel nöthig wird. Dies wird dadurch erreicht, dass entweder durch einen die Platten *U*, Fig. 445, deckenden Ring mit quadratischen Ausschnitten, vor deren Mitten die Linsen stehen, nur je $\frac{1}{4}$ der Platte für die Belichtung freigegeben oder durch senkrecht zu der Ebene der Platten gestellte sich kreuzende Querwände die Platte in 4 Felder getheilt wird. Nach einer Aufnahme dreht man jeden Plattenträger um einen rechten Winkel, so dass ein neues Viertel der Platte hinter die Linse rückt und belichtet werden kann, oder man dreht die Linse über die folgenden Viertel, wenn man lieber diese als die

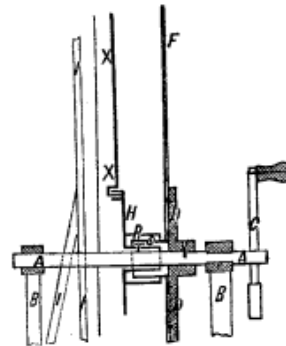


Fig. 443.
Achse des Serien-Apparates.

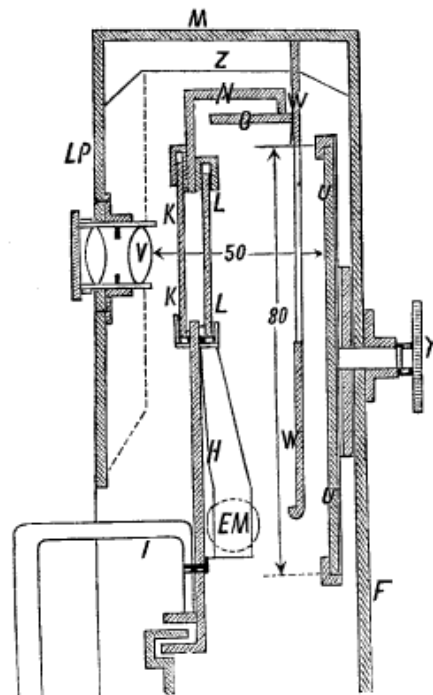


Fig. 444. Ring, Camera und Verschluss des Serien-Apparates.

Platte drehbar machen will. Dann ist erst nach 4 Aufnahmen zu je 24 Bildern oder, wenn man die Hälfte der Linsen durch einen Verschluss gedunkelt hatte, nach 8 Aufnahmen zu je 12 Bildern ein Wechseln der natürlich 4 mal so grossen Platten erforderlich. Dies geschieht

im Dunkelzimmer durch eine Verschlussstür *X*, Fig. 446 auf der Rückseite.

In den Figuren 444 und 445 ist die Dunkelscheibe mit dem Lichtspalt hinter der Linse, d. h. zwischen Linse und Platte verlegt, wodurch eine etwas grössere Lichtintensität erreicht werden kann, da die Lichtstrahlen hinter der Linse stark konvergent sind, während sie vorher fast parallel einfallen.

Die Oeffnung des Spaltverschlusses soll durch einen Elektromagneten *EM*, Fig. 444, bewirkt werden, so dass er sich zu beliebiger Zeit öffnen lässt und sich dann nach einmaliger Umdrehung von selbst schliesst. Die Vorzüge des Apparates sind:

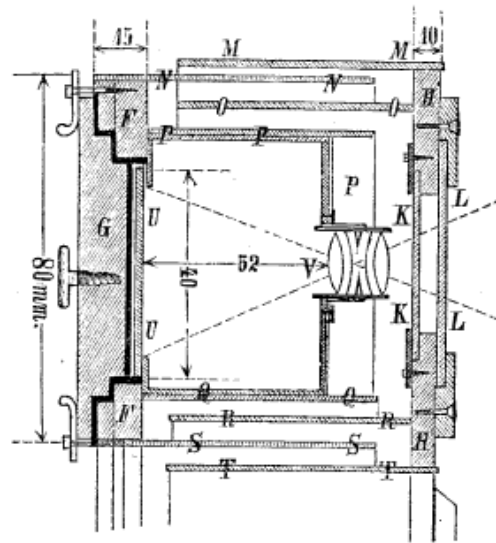


Fig. 445. Camera des Serien-Apparates.

- 1) Geringer Preis, da die einzelnen Momentverschlüsse fehlen.
- 2) Völliger Gleichtakt der Aufnahmen.
- 3) Leichte Aufstellung und Handhabung bei der Bild-Aufnahme und Sicherheit des Funktionirens.
- 4) Alle Aufnahmen erfolgen von demselben Punkte aus, gestatten also eine unmittelbare stroboskopische Verwendung der Bilder.

Durch Regulirung der Spaltbreite hat man es innerhalb gewisser Grenzen in der Hand, die Expositionszeit länger oder kürzer zu wählen, die sich aus der Breite des Lichtspaltes und der Blendenöffnung sowie der Umdrehungsgeschwindigkeit (Länge der Peripherie durch Umdrehungszeit) unmittelbar berechnen lässt.

Die Verschiebung der Cameras um wenige Millimeter während der Belichtungsdauer beeinträchtigt die Bildschärfe nicht, da sich Linse und Platte gleichmässig verschieben, die Bildmitte also immer

vor der Plattenmitte bleibt. Die dabei stattfindende Drehung bewirkt ebenfalls keine merkbaren Unschärfen, wenn man schmalen Spalt, grossen Scheibendurchmesser und nicht zu grosse Platten wählt. Dieses ist doch nöthig, da man sehr kurze Belichtungszeiten und, wenn man Einstellung vermeiden will, kurze Brennweiten der Linsen haben muss. Haben diese Linsen grosse Oeffnung, so empfiehlt es sich, Blenden zu nehmen, deren Ausschnitt schmäler als hoch ist. Dann erhält man kürzere Belichtungszeit und plötzlichere Oeffnung.“ Der Erfinder ist der Meinung, dass der Apparat für wissenschaftliche Beobachtungen z. B. in der Physik, wegen des Gleichtaktes der Aufnahmen und weil sie von einem Punkte aus erfolgen, zweifellos verwendbar sei.

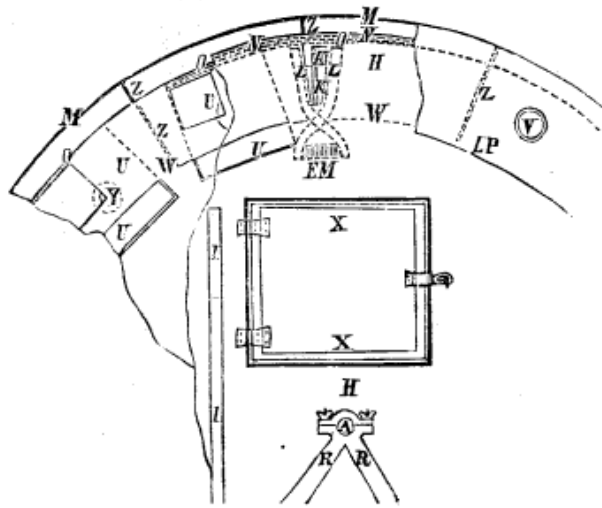


Fig. 446. Rückwärtige Ansicht des Serien-Apparates.

Die Verfasser halten diesen sinnreich erdachten Apparat in der That für praktisch brauchbar, sind jedoch der Ansicht, dass Objektive mit grösseren Brennweiten dem Apparate einen grösseren Werth verleihen würden. Hierdurch könnten die Objekte in etwas grösserem Masstabe und mit weniger sichtbarer perspektivischer Verkürzung resp. Verzeichnung dargestellt werden und die Veränderung der Lage eines senkrecht zur Objektivaxe sich vorbei bewegendes Gegenstandes, nämlich die Parallaxe, käme nicht störend zur Geltung. Zu bedenken ist allerdings, dass sich mit grösseren Objektiven auch die Anschaffungs- resp. Herstellungskosten des Apparates wesentlich steigern müssen.

Der Serien-Moment-Apparat von Marey.

Der Erfinder verwendet für diesen chronographischen Apparat*) Bromsilber-Negativ-Films von Balagny, welche in lange

*) La Nature 1890.

Streifen geschnitten und über Spulen gewickelt werden. Der Film bewegt sich in der Camera genau in der Fokusebene des Objectives und wird von einer Spule ab-, von der anderen aufgewickelt. Die Fig. 447 zeigt die Einrichtung des nur mit einem Objectiv versehenen, mit grosser Sachkenntnis konstruirten Apparates. Der Momentverschluss bewegt sich zwischen den Linsen des Objectives in einem vertieften Schlitz der Blendenebene. Er besteht aus 2 sich entgegengesetzt drehenden Scheiben, welche an der Peripherie Oeffnungen besitzen

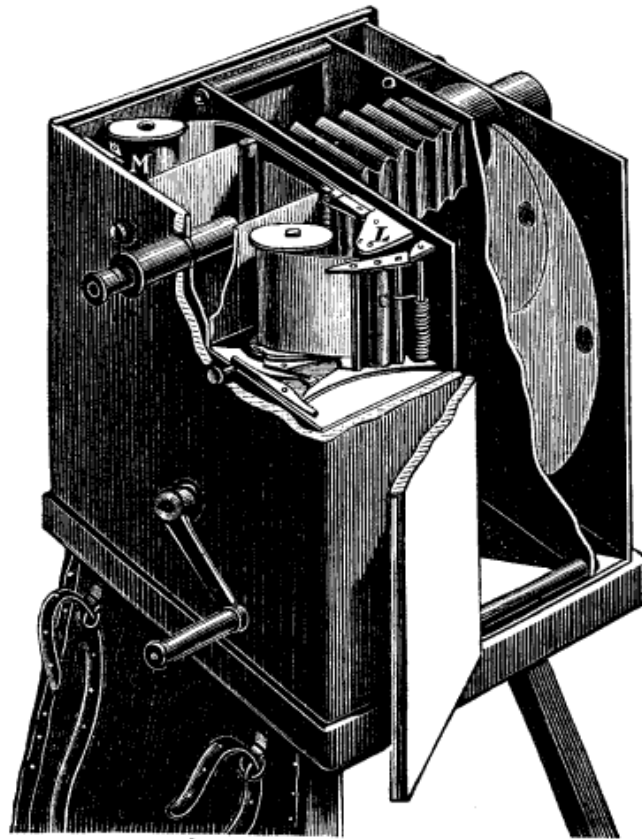


Fig. 447. Serien-Moment-Apparat von Marey.

die sich zeitweilig decken und beim Drehen in intermittirender Weise die Lichtstrahlen durch das Objectiv dringen lassen. Wenn die kleine Scheibe sich einmal dreht, macht die grosse 5 Umdrehungen und so entsteht ein rasches Oeffnen und Schliessen des Objectives. Zwischen Objectiv und der empfindlichen Schicht befindet sich der Camerabalg. Dieser sowie die Spulen mit den Films sind in einem vollkommen lichtdicht schliessenden Kasten eingeschlossen. (Das Innere des Apparates ist in der Figur absichtlich blosgelegt.) In einem darunter gelegenen abgeschlossenen Kästchen befindet sich das Uhrwerk, welches alle Theile des Apparates in Thätigkeit setzt

und durch eine aussen sichtbare Kurbel aufgezogen werden kann. Das Bild beobachtet man auf einer hinter dem Camerabälge eingesetzten Mattscheibe. Mit Hilfe einer oberhalb der Kurbel befindlichen Loupe stellt man es scharf ein. Das Ganze steht auf einem Dreifusse und lässt sich bequem zusammenlegen und transportiren.

Der wichtigste Theil, welcher einer näheren Beschreibung bedarf, ist die Anordnung und Bewegung des Filmstreifens im Apparat. Jede Analyse einer Bewegung bedingt eine lange Serie von Bildern und verbraucht allemal einen ganzen Negativstreifen, weshalb man zu jedem neuen Versuch den Film durch einen anderen ersetzen muss. Dieses Auswechseln kann mit Hilfe der lichtdicht abgeschlossenen Spulen, die folgendermassen beschaffen sind, bei Tageslicht stattfinden.

Auf die beiden Enden jedes Films (Negativstreifens) klebt man Papierstreifen von gleicher Breite, siehe Figur 448. Die eine dieser

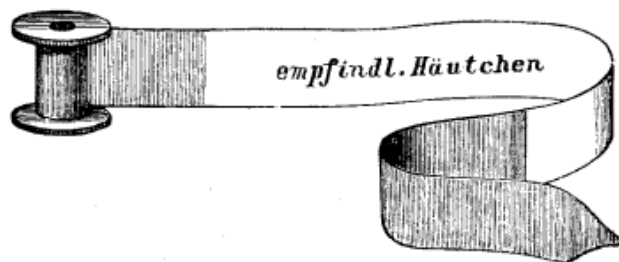


Fig. 448. Magazin-Filmspule für Marey's Apparat.

Verlängerungen ist roth, die andere schwarz und jede hat eine Länge von ungefähr 50 cm. In der Dunkelkammer bei rothem Lichte wickelt man die so adjustirte empfindliche Schicht auf eine Metallspule, deren Kern ganz ausgefüllt wird. Nach dem Aufwickeln stellt sich die Spule als Cylinder von über einander geschichtetem schwarzen Papier dar, dessen Undurchsichtigkeit die lichtempfindliche Schicht vor jedem Lichteindruck bewahrt und die Manipulation bei Tageslicht gestattet. Um die Spule in den Apparat einzuführen, rollt man einige Lagen des schwarzen Papieres ab und befestigt sie auf der Oberfläche einer leeren (Empfänger-) Aufwindespule, auf welche sich der Film in dem Masse aufwickelt, als er im Fokus des Objectives vorüberläuft. Druckrollen sichern das regelmässige Auf- und Abwickeln des Bandstreifens auf die Spulen. Wenn ein Versuch beendet ist, befindet sich der ganze Streifen der Magazinsspule *M* (siehe Figur) auf der anderen nämlich der Empfängerspule, die sich dann äusserlich als rother Cylinder darstellt und ohne Gefahr bei Tageslicht aus dem Apparat entfernt werden kann. Eine Verwechs-

lung der Spulen ist wegen der schwarzen und rothen Enden ausgeschlossen.

Damit man scharfe Bilder erhält, muss die empfindliche Schicht während der Dauer der Exposition vollkommen ruhig stehen. Wenn man nun eine Serie von Aufnahmen mit sehr kurzen Intervallen macht (30, 40 und selbst 50 in der Sekunde), so muss sowohl der Film wie auch das Uhrwerk, welches ihn treibt, eine grosse Schnelligkeit besitzen. Um nun die Momente des Stillstandes zu erreichen, durfte man nicht daran denken, die massiven Theile des Uhrwerkes zu arretiren, denn dies würde sehr starke Erschütterungen verur-

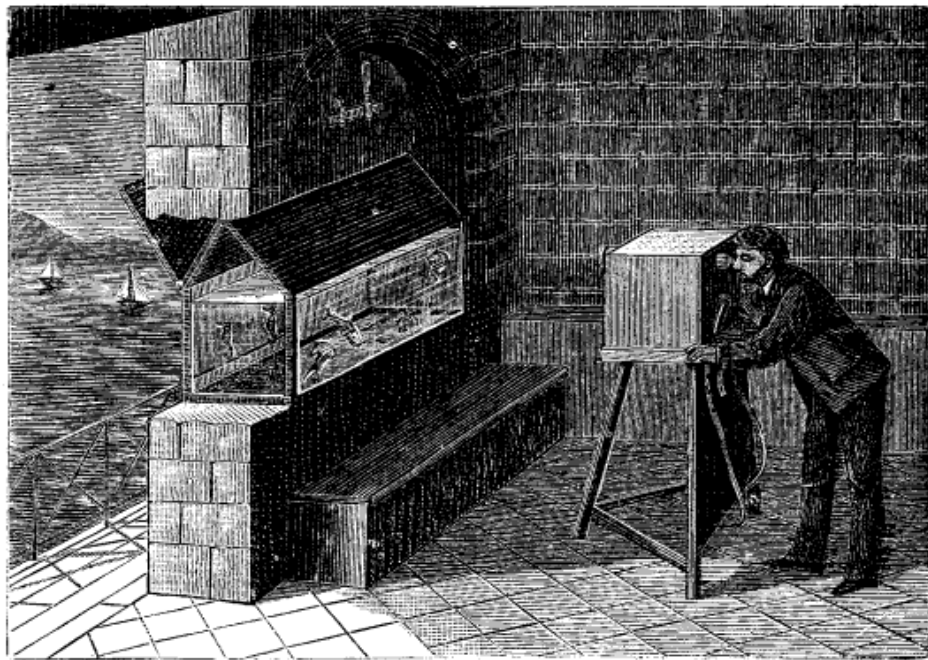


Fig. 449. Anwendungsweise des Serien-Apparates von Marey.

sachen oder das Reißen des Film zur Folge haben. Marey hat diese Aufgabe folgendermassen gelöst:

An der Stelle, wo der Film hinter dem Objektiv vorübergeht, wird er durch eine Druckvorrichtung einen Moment gegen die rückwärtige Camerawand gedrückt und festgehalten. Aber etwas weiter legt sich der Film, bevor er von der Walze ergriffen wird, die ihn hinauszieht, über eine biegsame, federnde Lamelle. Daraus folgt, dass während der Film an jener Stelle, die das Bild empfängt, unbeweglich bleibt, der andere bereits belichtete Theil desselben von der Walze weitergezogen wird, da die Lamelle, über welche sich der Film biegt, nachgiebt. Es ist also gerade so, als ob er dehnbar wäre. Nach dem kurzen Stillstand, den eine Aufnahme bedingt, entspannt sich die niedergedrückte Feder und der Filmstreifen wird

mit grosser Kraft weiter gezogen. Dann aber setzt sich die Bewegung mit der von der Walze ertheilten mittleren Geschwindigkeit fort, nämlich durchschnittlich mit 80 cm per Sekunde.

Diesseits der Walze *L*, welche in der Figur unsichtbar ist und von der man nur die zugehörige Druckrolle *C* bemerkt, rollt sich der Film auf die Spule, bis er ganz aufgewickelt ist. Eine wichtige Bedingung bleibt nun noch zu erfüllen. Bevor nämlich der Film sich in Bewegung setzt, muss das Uhrwerk eine gleichmässige Schnelligkeit angenommen haben. Um dies zu erreichen, wird der auf den beiden Spulen befestigte und von der Walze ergriffene Film anfänglich nicht angepresst und daher nicht mitgerissen. Diese Walze besteht nämlich aus einem Treibcylinder *L*, dessen Umfang gleich der Breite des Bildes ist, welches man erhalten will und aus einem Druckcylinder *C*, welcher sich anfänglich unthätig dreht. Dieser letztere drückt im Augenblicke, wo man den Versuch beginnen will, den Film gegen den Treibcylinder und nun beginnt sofort dessen Bewegung.

Wenn andererseits die Empfängerspule sich immer drehen würde, müsste sie den Film gleichmässig aufwickeln. Man arretirt daher diese Spule vor der Exposition mittelst eines Sperrhakens, wodurch die innerhalb befindliche Welle mit Reibung leer geht. Durch Druck auf einen Knopf bewirkt man nun zweierlei; erstens presst die Druckwalze den Film gegen den Treibcylinder, und zweitens wird die Empfängerspule eingeschaltet und beginnt zu rotiren resp. den Film aufzuwickeln. Sobald der Film seine stossweise unterbrochene Bewegung antritt, wird er von der um einen Zapfen leicht beweglichen Magazinsspule *M* ab- und in selbener Masse auf die Empfängerspule aufgewickelt. Das Uhrwerk kann entweder mit einem Gewicht oder einer Feder getrieben werden. Jedenfalls muss es so regulirt sein, dass die Druckvorrichtung, welche den Film rasch nach einander arretirt, immer genau in demselben Augenblicke funktioniert, in welchem die Belichtung stattfindet.

Der hier beschriebene Apparat wird von seinem Erfinder Prof. E. J. Marey im photophysiologischen Institut in Paris mit grossem Erfolg für Analysen von Bewegungserscheinungen bei Thieren verwendet und es scheint in der That, dass er für alle Arten von Studien nach der Natur geeignet ist. Ein besonderer Vortheil des Apparates, welchen wir in Figur 449 in Thätigkeit sehen, ist seine bequeme Transportfähigkeit und vor allem die Verwendung von nur einem Objective, welche ihn einfacher und weniger kostspielig erscheinen lässt.

Schlusswort.

Das Erscheinen dieses III. Bandes wurde zu unserem Bedauern durch mannigfache Schwierigkeiten verzögert. Besonders der Umstand, dass das verflossene Jahr für die Moment-Photographie sich besonders produktiv gestaltete und wesentlich vollkommene Apparate, die in die Praxis Eingang gefunden haben, zu Tage förderte, versetzte uns in die Zwangslage, das ursprüngliche Manuscript während des Druckes in einigen Theilen zu ergänzen und umzuarbeiten. Auch war es häufig nur mit grossem Zeitaufwande möglich, Clichés zu beschaffen, die zum besseren Verständniss nicht gut entbehrt werden konnten.

Wir geben uns der Hoffnung hin, dass der III. Band in seiner gegenwärtigen Gestalt willkommen sein möge und als praktisches Nachschlagebuch seinen Zweck erfüllen werde.

Schliesslich ersuchen wir alle Jene, welche an der Vervollkommnung der Moment-Photographie praktischen Antheil nehmen, uns durch Mittheilung aller darauf bezüglichen neuen Apparate und Versuche sowie Ueberlassung von Zeichnungen, Beschreibungen, Prospekten etc. die Evidenthaltung dieses Lehrbuches zu erleichtern.

Wien, im Spätherbst 1891.

Oberlieutenant

Ludwig David,

Leiter d. fotogr. Anstalt im techn.

u. adm. Militär Comité.

Wien VI. Getreidemarkt 9.

Charles Scolik,

Photograph, Redakteur der „Photogr.
Rundschau.“

Wien VIII. Piaristengasse 48.

Index.

	Seite		Seite
A blendung der Objective	67	Aufnahme einer fliegenden Möve	8
Abweichung chromatische, bei Ob- jectiven	66	Aufnahme einer jagenden Hunde- meute	23
Abweichung sphärische bei Objec- tiven	67	Aufnahme eines laufenden Menschen	12
Allgemeine Eintheilung der Objec- tive		Aufnahme eines springend. Turners	22
Aluminium-Camera von Hesekei	412	Aufnahme fliegender Projectile	23. 246
Angerer's Handcamera	329	Aufnahme fliegender Störche	19
Anhaltspunkte für die Wahl und Beurtheilung von Handcameras	369	Aufnahmen aus dem Luftballon	27. 262
Anordnung der Blitzlampen bei Magnesiumlicht-Aufnahmen	196	Aufnahmen des Blitzes	270
Anschütz, Aufnahme eines fliegen- den Geschosses	258	Aufnahmen springender Pferde	13. 217
Anschütz, electrischer Schnellseher	240	Aufnahme von Serien - Moment- bildern	216
Anschütz. Methode zur Aufnahme von Serien-Momentbildern	216	Auslösen, rechtzeitiges, des Ver- schlusses bei Momentaufnahmen	186
Anschütz, Momentverschluss	430	B aedeker-Camera von Brandt und Wilde	344. 396. 408
Anschütz. neues Elektro-Tachyskop	242	Balagny's Bromsilber - Negativ- Films für Serien-Aufnahmen	441
Anschütz, Ottomar	16	Ballon-Aufnahmen	27. 264
Anschütz, Rouleauverschluss	142	Ballonverschluss von Grundner	157
Anschütz, Schnellseher	237	Balloneinrichtung bei Godard	264
Aplanat A von Suter	86	Batuts Aufnahmen mittelst flie- genden Drachens	266
Aplanate	72	Baume-Pluvinel, A de la	172
Aplanaten-Einsatz von Steinheil	92	Beaurpaire's Magnesiumblitzlicht- lampe „Meteor“	207
Aplanatische Objective	71	Becker's Einbeinstativ	64
Aplanate von Fritsch	83	Beleuchtung der Objecte bei Mo- mentaufnahmen	193
„Apollo“ - Camera von Unger und Hoffmann	299	Belichtungsdauer bei Momentauf- nahmen	181
Apparat von Londe zur Messung der Expositionszeiten von Mo- mentverschlüssen	177	Beleuchtungsvorrichtung bei Auf- nahmen fliegender Projectile	257
Astigmatismus der Landschaftslinse	67	Benekes Rotationsverschluss	144
Aufhebung der Farbenzerstreuung bei Objectiven	66	Benzingas - Magnesium - Blitzlicht- lampe von Habel	209
Aufhebung der sphärischen Ab- weichung bei Objectiven	70		

	Seite		Seite
Berechnung der nöthigen Expositionszeit	94	Brennweite der Objective, Bestimmungen derselben	74
Berechnung der relativen Lichtstärke verschiedener Objective	77	C adett's Scheibenverschluss	127
Bestimmung der Expositionszeit bei Momentverschlüssen nach Nerlich	418	Caldwells Rotationsverschluss	153
Bestimmung der richtigen Expositionszeit für Momentbilder	181	Camera, Cassetten & Stative	37
Beurtheilung und Wahl von Handcameras, Anhaltspunkte hiefür	369	Cameralhalter und Stative	61
Bewegungsgeschwindigkeiten-Tabelle	180	Cameras, Untersuchung derselben	60
Bildgrösse, geeignete, für Handcameras	369	Cassetten, Untersuchung derselben	60
Bildmittelpunkt, Lage desselben	76	Centrale Befestigungsweise der Doppelschieberverschlüsse	106
Bildweite	76	Central - Momentverschluss von Toepfer	119
Bildwinkel der Portrait-Objective	71	Chromatische Abweichung bei Objectiven	66
Blende, Zweck derselben	68	Chronometrischer Controllapparat zur Messung der Expositionszeiten von Momentverschlüssen	177
Blendens	91	Chronograph v. Sebert	433
Blendentypische Verschlüsse	110. 158	Cirkovich	29
Blendens-Fallverschluss von Prof. Dr. Meydenbauer	115	Cirkovich's Suchervorrichtung	192
Blendensverschluss von Prigge und Heuschkel	158	Cohns Augenphotographie	30
Blitz, Aufnahmen desselben	270	Combinirter Klappen- und Fallschieberverschluss	134
„Blitz“-Camera von Fetter	351	„Comfort“ Momentapparat von Schlesicky	301
Blitzlicht-Apparat von F. Vellusig	205	Comfort-Reise-Camera v. Wanaus	38
Blitzlichtlampe „Fulgur“	203	„Commodus“ Stereoskop Camera von Dr. Krügener	357
Blitzlichtlampe „Meteor“ von Beaurpair	207	Construction der Portraitobjective	70
Blitzlichtlampen	195	„Cosmopolite“ von E. Français	297
Blitzlichtlampe von Dr. Miethe	204	Courier-Camera v. Haacke & Albers	398
Blitzlichtlampe von Haacke und Albers	204	Cylindrograph von Moëssard	50
Blitzlichtlampe von Habel	209	Czerny's Jalousieverschluss	162
Blitzlichtlampe von Leonhardt	203	Czerny's Schieberverschluss	111
Blitzlichtlampe von Loehr	200	Czerny's Thürverschluss	132
Blitzlichtlampe von Schirm	199	Czerny's zweitheiliger Doppelverschluss	138
Blitzlichtlampe von Werner	199	D allmeyer's Objectiv für Ballonaufnahmen	262
Blochs photographische Cravatte	355	Dallmeyer's rasches Patent-Rectilinear-Objectiv	82
Bocca's Rotationsverschluss	149	David Ludwig	225
Boissonas	15	Deltacamera	392
Brandt und Wilde's Baedeker-camera	344	Dessoudeix Rotationsverschluss	146
Brandt und Wilde's Fallverschluss	909	Detectiv-Apparate	279
Braun's Reiscamera	46	Detectivcameras in tabellarischer Zusammenstellung	375—413
Braun's Rouleauverschluss	140		

	Seite		Seite
Detectivcamera „Amateur“ von		Detectivcamera „Normal - Stereo-	
G. Cramm	406	skop“ von Dr. Krügener . . .	394
Detectivcamera „Apollo“ von		Detectivcamera „Phönix“ (Stereo-	
Unger und Hoffmann . . .	299. 408	skop) von Haacke u. Albers .	398
Detectivcamera „Baedeker“ von		Detectivcamera „Photo-Gibus“ von	
Brandt und Wilde	344. 408	A. Dehors und A. Deslandres .	388
Detectivcamera „Baedeker“ von		Detectivcamera „Passepartout“ v.	
Haacke und Albers	396	Hanau	321
Detectivcamera „Blitz“ von Fetter	351	Detectivcamera „Piccolo“ von Hof-	
Detectivcamera „Comfort“ von		rath Dr. Stein	340
Schlesicky	301	Detectivcamera „Probata“ von	
Detectivcamera „Commodus“ (Ste-		Dr. Adolf Heseckiel	307. 412
reoskop) von Dr. Krügener . .	357	Detectivcamera „Puck“ v. G. Cramm	406
Detectivcamera „Cosmopolite“ von		Detectivcamera „Reflex“ von	
E. Français	297	Loman	310. 380
Detectivcamera „Courier“ von		Detectivcamera „Reporter“ von	
Haacke und Albers	398	Goerz	325
Detectivcamera „Delta“ von		Detectivcamera „Roquette“ von	
Dr. Krügener	392	Schippang & Co.	380
Detectivcamera „Eureka“ v. Talbot	384	Detectivcamera „Simplex“ von	
Detectivcamera „Excelsior“ von		Dr. R. Krügener	304. 390. 396
Fichtner	312. 402	Detectivcamera „Sport“ v. G. Cramm	330
Detectivcamera „Germania“ von		Detectivcamera „Stereoskop“ von	
P. Richter	382	G. Cramm	406
Detectivcamera „Helios“ v. Haacke		Detectivcamera „Stikum“ v. Loman	390
und Albers	398	Detectivcamera v. H.W. Adler & Co.	
Detectivcamera in Form einer		Syst. Haschek	338
Cravatte	355	Detectivcamera von Angerer	329. 378
Detectivcamera in Form eines		Detectivcamera v. O. Anschütz	288. 378
Hutes	352. 382	Detectivcamera von G. Cramm .	330
Detectivcamera in Form eines Opern-		Detectivcamera von Fleury - Her-	
glases	354	magis (Stereoskop)	364
Detectivcamera in Form einer		Detectivcamera von Dr. Fol (photo-	
Taschenuhr	357	graph. Flinte)	315
Detectivcamera „Invincibel“ von		Detectivcamera v. Goldmann	281. 284. 376
H. Mader	335. 384	Detectivcamera von E. v. Gothard	
Detectivcamera „Kinegraph“ von		(photogr. Flinte)	317. 410
E. Français	296	Detectivcamera v. Heseckiel (Alu-	
Detectivcamera „Kodak“ von der		minium)	412
Eastman Co.	319. 390	Detectivcamera v. Dr. R. Krügener	
Detectivcamera „Komet“ von		(Taschenbuchcamera)	398
J. F. Schippang & Co. . . .	406	Detectivcamera v. Lechner (System	
Detectivcamera „Kosmos“ von		Shew)	294. 378
Schippang	310. 380	Detectivcamera von Liesegang	378. 404
Detectivcamera „Mercur“ von		Detectivcamera v. Mackenstein	308. 384
Haacke & Albers	398	Detectivcamera von Marion . .	353
Detectivcamera „Normal-Simplex“		Detectivcamera von H. Poeck	301. 408
von Dr. R. Krügener	332. 394	Detectivcamera von Schroeder .	388
David und Scolik, Momentphotographie.			

	Seite		Seite
Detectivcamera v. Smith (Duplex Hand-Camera)	327	Eikonogen-Entwickler für Moment-Aufnahmen	214
Detectivcamera von Steinheil 285.	400	Einbeinstativ von Becker	64
Detectivcamera v. Steinheil (Syst. Pasquarelli)	287. 402	Einfache Objective	66
Detectivcamera von Stirn (Hand-camera)	349. 402	Einfacher Rotationsverschluss	142
Detectivcamera von Stirn (Geheim-camera)	346	Einfaches Landschaftsobjectiv von Voigtländer	88
Detectivcamera v. Stirn (kombinierte Stereoskop-Handcamera)	358. 404	Einfluss der Blenden auf die Schärfe des Bildes	68
Detectivcamera v. Stroh (Stereosk.)	367	Einheitsbelichtung	95
Detectivcamera v. Szekulics (Stereoskop)	359	Einstellen auf Unendlich	187
Detectivcamera von Talbot	320. 382	Einstellen bei mikroskopischen Aufnahmen	277
Detectivcam. v. Vellusig (Stereosk.)	364	Einstellvorrichtungen für Cameras	186
Diaphragma	67	Eintheilung der Objective	66
Dioptr-Einrichtung mit Fadenzkreuz	188	Eisenoxalat - Entwickler, dessen Unbrauchbarkeit für Momentaufnahmen	214
Distortion bei Objectiven	67	Elektrische Auslösung der Momentverschlüsse	100
Dixon	15	Elektrische Installation für Serien-Moment-Apparate	222
Doppelklappenverschluss, System Guerry-Braun	130	Elektrischer Hilfsapparat für Serien-Momentapparate	224
Doppelklappenverschluss v. Braun	130	Elektrischer Schnellseher von Anschütz	240
Doppelklappenverschluss v. Furnell	136	Elektro-Tachyskop	240. 242
Doppelobjective	70	Empfindlichkeitsgrad der Platten für Momentaufnahmen	213
Doppelscheiben - Rotations - Verschluss von Wollaston	152	Engel's Doppelschieber-Verschluss	119
Doppelschieberverschlüsse	105. 117	Entfernung, passende, des Apparates vom aufzunehmenden Gegenstande	80
Doppelschieberverschluss „L'Automatique“	164	Entwicklung der Momentplatten	214
Doppelschieberverschluss v. Engel	120	Entwicklung, Vervollkommenung und Resultate der Momentphotographie	5
Doppelschieberverschluss von Sand & Hunters	119	Erschütterungen der Camera während des Functionirens des Momentverschlusses	105
Doppelschieberverschluss v. Thury & Amey	117	Euryskope von Voigtländer	86
Doppelverschluss von Czerny	138	„Evolut“-Scheibenverschluss	126
Drachenphotographie	268	„Excelsior“-Camera von Fichtner	312
Duplex - Geheim - Camera „Apollo“ von Unger & Hoffmann	299	Expositionsbestimmung nach Messung der Bewegungs-Geschwindigkeit des Objectes	183
Duplex-Handcamera von Smith	327	Expositionsgeschwindigkeiten bei Momentverschlüssen	373
Duplex-Verschluss von Harbers-Bachmann	138		
Eastman's Kodakcamera	319		
Eastman's Rollcassette für Lechners Handcamera	295		

	Seite		Seite
Expositionszeit, Berechnung der- selben	95	Frieze - Greens Serien - Moment- apparat	231
Expositionszeiten bei verschiede- nen Objectsgeschwindigkeiten .	184	Fritsch, Portrait-Aplanate . . .	
Expositionszeitenbemessung bei Momentverschlüssen	171	Fritsch, Gruppen-Antiplanate . .	83
Expositionszeitmesser von Nerrlich	419	„Fulgur“-Magnesiumblitzlampe .	203
Expositionszeitmessung b. Moment- verschlüssen, nach A. W. Scott	422	Funkenchronograph für Serien- Momentphotographie	218
Expositionszeitmessung b. Moment- verschlüssen, nach Prof. L. Weber	422	Furnell's Doppelklappenverschluss	136
F allbrett - oder Schieber - Ver- schlüsse	102. 111	G aedicke	194
Fallbrettverschluss von Lehmann .	113	Gaedicke's raucharmes Magnesium- pulver	211
Fallbrettverschluss von Marschall	114	Galoppsprung - Aufnahmen . . .	6
Fallbrettverschluss von Gervill .	111	Geheimcamera „Excelsior“ von Fichtner	312
Fallende Kugel, Photographieren einer solchen zur Bemessung der Expositionszeit	171	Geheimcamera „Probata“ . . .	307
Fallschieber - Klappen - Verschluss „Phantom“	133	Geheimcamera von Stirn . . .	346
Fallverschluss von Brandt & Wilde	113	Gelbfarbiges Magnesium - Blitzlicht für orthoskiagraphische (ortochro- matische) Aufnahmen	212
Fallverschluss v. Prof. Dr. Meyden- bauer	115	Gemischter Eikonogen - Hydrochi- non - Entwickler	214
Farbenzerstreuung bei Objectiven	66	Geschichtlicher Ueberblick . . .	5
Fernrohr-Sucher-Vorrichtung . .	192	Geschossaufnahmen	24
Feststellvorrichtung für Stative	49. 61	Geschosse, fliegende, Momentauf- nahmen von solchen	252
Fetter's Geheimcamera „Blitz“ .	351	Geschwindigkeiten-Regulirung bei Momentverschlüssen	372
Fichtner's „Excelsior“-Camera . .	312	Geschwindigkeiten - Tabelle . . .	182
Films für die Kodakcamera . . .	320	Gleichmässige Lichtvertheilung durch Anwendung der Blenden	92
Films für Serien-Momentaufnahmen	441	Godard's Ballon	264
Fleury-Hermagis, Moment-Stereo- skop-Apparat	364	Goerz, Momentapparat „Reporter“	325
Flinte, photographische	11	Goerz, Universal - Aplanate . . .	84
Flinte, photographische, von Dr. Fol	315	Goldmann's Reiscamera	37
Flinte, photographische, v. E. v. Got- hard	316	Goldmann's Universal - Detectiv- Camera	282
Form des Ausschnittes bei Moment- verschlüssen	102	Gothard's photographische Flinte	316
Frahnert's Rotationsverschluss . .	155	Grimston's Universal - Blenden - Verschluss	121
Français, „Cosmopolite“	297	Grosse Objective, Vortheilhaftigkeit ihrer Anwendung	80
Français, „Kinegraph“	296	Grosse Objective für Momentauf- nahmen	81
Français, Objectivsatz	88	Grundner's Ballonverschluss . .	157
Français, Rectilinearobjectiv . . .	83	Grundsätzliche Vorbedingungen f. d. Momentphotographie	35
Français, Rotationsverschluss . .	145		
Français, Universalobjectiv Ser. 3 A	82		

	Seite		Seite
Gruppen - Antiplanete von C. A. Steinheil Söhne	85	K onometer	189
Gruppen-Antiplanete von R. Fritsch	83	Installation, elektrische für Serien-Momentapparate	222
Guerry's Klappenverschluss	129	„Instantograph“ von Lancaster	151
Guilbert's Rotationsverschluss	142	Irisblenden	92
H aacke & Albers Repetir-Blitzlampe	204	Irisblendenartiger Verschluss von Prigge & Heuschkel	158
Haacke & Albers Universal-Blenden-Verschluss	120	Iris-Momentverschluss von Perutz	161
Habels Benzingas-Magnesium Blitzlichtlampe	209	Irunberry's Moment-Verschluss „L'Automatique“	164
Hagen, Freiherr von	28. 263	Jalousie-Verschlüsse	110. 162
Halbkugel-od. Maulverschlüsse	109. 157	Jalousieverschluss von Czerny	162
Hanau's Taschenapparat „Passapartout.“	321	K anonprojectile im Flug, Photographien derselben	253
Handcamera „Piccolo“ von Hofrath Dr. Th. S. Stein	340	Kartenverschluss	114
Handcamera „Reflex“ von Loman	310	Kayser's Aufn. d. Blitzes	28
Handcameras, Anhaltspunkte für die Wahl und Beurtheilung derselben	369	Kershaw's Rouleau-Verschluss	141
Handcameras, Detectivapparate	279	„Kinégraph“ von E. Français	296
Handcamera von Angerer	329	Klappen-Chronoskop-Verschluss, v. Stirn	131
Handcamera von Lechner, System Shew	295	Klappen - Fallschieber - Verschluss „Phantom“	133
Handcamera von Mackenstein	308	Klappen- und Fall - Verschluss „Phoenix“	135
Handcamera von Stirn	349	Klappenverschlüsse	107. 129
Härbers - Bachmann'scher Duplex-Verschluss	138	Klappenverschluss von Guerry	129
Heath's Rotationsverschluss „Vordergrundbelichter“	150	Klappenverschluss von Taylor	132
Helioscamera von Haacke & Albers	398	Kodak-Cameras	319. 390
Henderson-Emulsion für Momentaufnahmen	213	Kohlrausch' Serien - Moment - Apparat	437
Herstellung des Negatives	213	Kombinierte Stereoskop - Handcamera von Stirn	358
Hesekiel's Geheimcamera „Probata“	307	„Komet“-Camera v. Schippang & Co.	406
Hesekiel & Jacoby's Magnesiumblitzlampe „Fulgur“	203	„Kosmos“-Camera von Schippang	310
Higgins Sucher	189	Kostspieligkeit der Serienapparate	226
Hiller Carl	31	Krügener's Normal - „Simplex“-Camera	332
Hinterlinse aplanatischer Objective	72	Krügener's „Simplex“-Magazin-Camera	304
Hundemeute - Aufnahme	23	Krügener's Stereoskop - Detectiv-Camera „Commodus“	357
Hut. photographischer, von Jekeli	352. 382	Krügener's Taschenbuchcamera	322
Hydrochinon-Entwickler für Momentaufnahmen	214	Künstliche Beleuchtung bei Momentaufnahmen	194
		Kugelgelenk für Stative	67
		Kugelgelenkstativ zu Anschütz's Detectiv-Camera	293

	Seite		Seite
M ainer's Hydrochinon-Rapid-Entwickler	215	Magnesium-Beleuchtungs-Apparat mit Gasstrom, von Schirm . .	425
Lancaster's „Instantograph“ . .	151	Magnesium-Blitzlicht-Apparat von F. Vellusig	205
Lancaster's Rotationsverschluss .	151	Magnesiumblitzlichtlampe „Fulgur“ .	203
Lancaster's Scheibenverschluss .	127	Magnesiumblitzlichtlampe „Meteor“ von Beaurpaire	207
Lancaster's Taschenuhr-camera . .	356	Magnesiumblitzlichtlampen . . .	425
Landschaftslinse, Construction derselben	66	Magnesiumblitzlichtlampe v. Habel .	209
„L'Automatique“ - Verschluss von Irunberry	164	Magnesiumblitzlichtlampe v. Leonhardt	204
Lechner's Handcamera, System Shew	294	Magnesiumblitzlichtlampe v. Loehr .	200
Lechner's Repetirverschluss . . .	126	Magnesiumblitzlichtlampe von Dr. Miethe	204
Lehmann's Momentverschluss . . .	113	Magnesiumblitzlichtlampe v. Schirm .	199
Leonhardt's Magnesium-Blitzlampe .	203	Magnesiumblitzlichtlampe v. Werner .	199
Lichtintensität des Himmels . . .	193	Magnesiumblitzlicht zu Momentaufnahmen	194
Lichtintensität über Wasserflächen .	193	Magnesiumpulver, raucharmes, nach Gaedicke	211
Lichtkraft, Vergleichung der Objective inbezug auf diese . . .	78	Magnesiumpulver - Verbrennung durch Sauerstoff nach Dr. Müller .	210
Licht, natürliches zu Momentaufnahmen	193	Magnesiumpulver - Verbrennungs-Apparate	194
Lichtstärke der Objective	74	Marey's photograph Flinte	10
Lichtvertheilung, gleichmässige, durch Anwendung von Blenden .	92	Marey's Serien-Moment-Apparat .	441
Liesegang's Handcamera, „Mod. 36“ .	404	Marktanner's Schieber-Momentverschluss für Mikrophotographie .	274
Loehr's „Taschenblitz“-Magnesium-Lampe	200	Marktanner-Turneretscher's Apparat zur Herstellung von Moment-Mikrophotographien	272
Löwen-Aufnahme	14	Marschall's Fallbrettverschluss . .	114
Loman's „Reflex“-Handcamera . .	310	Maul-Verschlüsse	109
Londe - Dessoudeix Rotationsverschluss	146: 166	Maximalformat für Handcamera-Aufnahmen	370
Londe's Apparat zur Messung der Expositionszeiten von Momentverschlüssen	177	Maximalunschärfe bei Momentaufnahmen	183
Londe's Serien-Momentapparat . . .	236	Mayfield's Scheibenverschluss . .	128
Lucke's Stativfeststeller	49: 61	Meniskus	66
Lugardon	15	„Mercur“-camera von Haacke & Albers	398
M ach, E., Prof. u. Stud. L., Photographie von Schallwellen	259	Messung der Expositionszeiten von Momentverschlüssen . . .	170
Mach, E., Prof. Dr. und med. Stud. L., Photographie von fliegenden Projectilen	246	Metall - Miniatur - Camera von Marion	353
Mackenstein's Handcamera	308	„Meteor“ - Blitzlichtlampe von Beurepaire	207
Maddox	5		
Mader's Handapparat „Invincibel“ .	335		
Magazin - Camera „Simplex“ von R. Krügener	304		

	Seite		Seite
Methoden zur Messung der Expositionszeiten von Momentverschlüssen	170	Muybridge	5
Meydenbauer's Blenden-Fallverschluss	115	Muybridge's Aufnahmen v. Serien-Momentbildern	216, 428
Miethe Dr. A.	194, 414	Nachtrag	414
Meydenbauer Regierungsrath	194	Nachwort zum III. Bd.	445
Miethe's Magnesiumblitzlampe	204	Natürliches Licht zu Momentaufnahmen	193
Mikrophotographische Momentaufnahmen	271	Negativfilms für die „Kodak“-Camera	320
Moëssard's Cylindrograph	50	Negativfilms von Balagny für Serien-Moment-Aufnahmen	441
Mövenflug-Aufnahmen	8	Negativ, Herstellung desselben	213
Molnár Dr.	173	Nerrlichs Expositionszeitmesser	419
Moment-Apparat „Comfort“ von Schlesicky	301	Neue Detectivcamera (System Fsquarelli) von Steinheil	287
Moment-Apparat „Reporter“ von Goerz	325	Newton, J. H.	29
Momentapparat von Anschütz	288	Newton's Sucher	189
Momentaufnahmen aus dem Luftballon	362	Ney's Universal-Zeit- und Momentverschluss	128
Momentaufnahmen fliegender Projectile und der durch solche bedingten Luftwellen	246	Normal „Simplex“-Camera von Dr. Krügener	332
Momentaufnahmen mittelst fliegenden Drachens	265	Objective, aplanatische und symmetrische	71
Momentaufnahmen verschiedener Art	246	Objective, Brennweite derselben	74
Momentaufnahmen, Wahl der Objective für solche	80	Objective, deren Vergleichung in bezug auf Lichtkraft und Schärfe	78
Moment-Handcameras (Detectivapparate)	279	Objective, einfache	66
Moment-Serien-Aufnahmen	216	Objective für Aufnahmen vom fliegenden Drachen aus	270
Moment-Stereoskop-Camera von Vellusig	361	Objective für Detectivcameras	280, 370
Moment-Stereoskop-Camera von Szekulics	359	Objective für Momentaufnahmen	66, 80, 414
Momentverschlüsse, Allgemeines über dieselben	99	Objective für Portraits	70
Momentverschlüsse für Serien-Aufnahmen	219	Objective, Prüfung derselben	96
Momentverschlüsse, Messung der Expositionszeit bei solchen	422	Objective, Verschiedenheit d. Lichtstärke derselben	74
Mondscheineffekte	193	Objective zu Magnesiumblitzlicht-Aufnahmen	213
Müller, Dr., Methode der Verbrennung des Magnesiumpulvers durch Sauerstoff	210	Objectiv-Moment-Verschlüsse, Allgemeines über dieselben	99
		Objectivsatz von Steinheil's Söhne	90
		Objectivsatz von Suter	90
		Objectivsätze	88
		Oeffnungsdurchmesser für Objective zu Momentaufnahmen	414
		Opernglas, photographisches	355

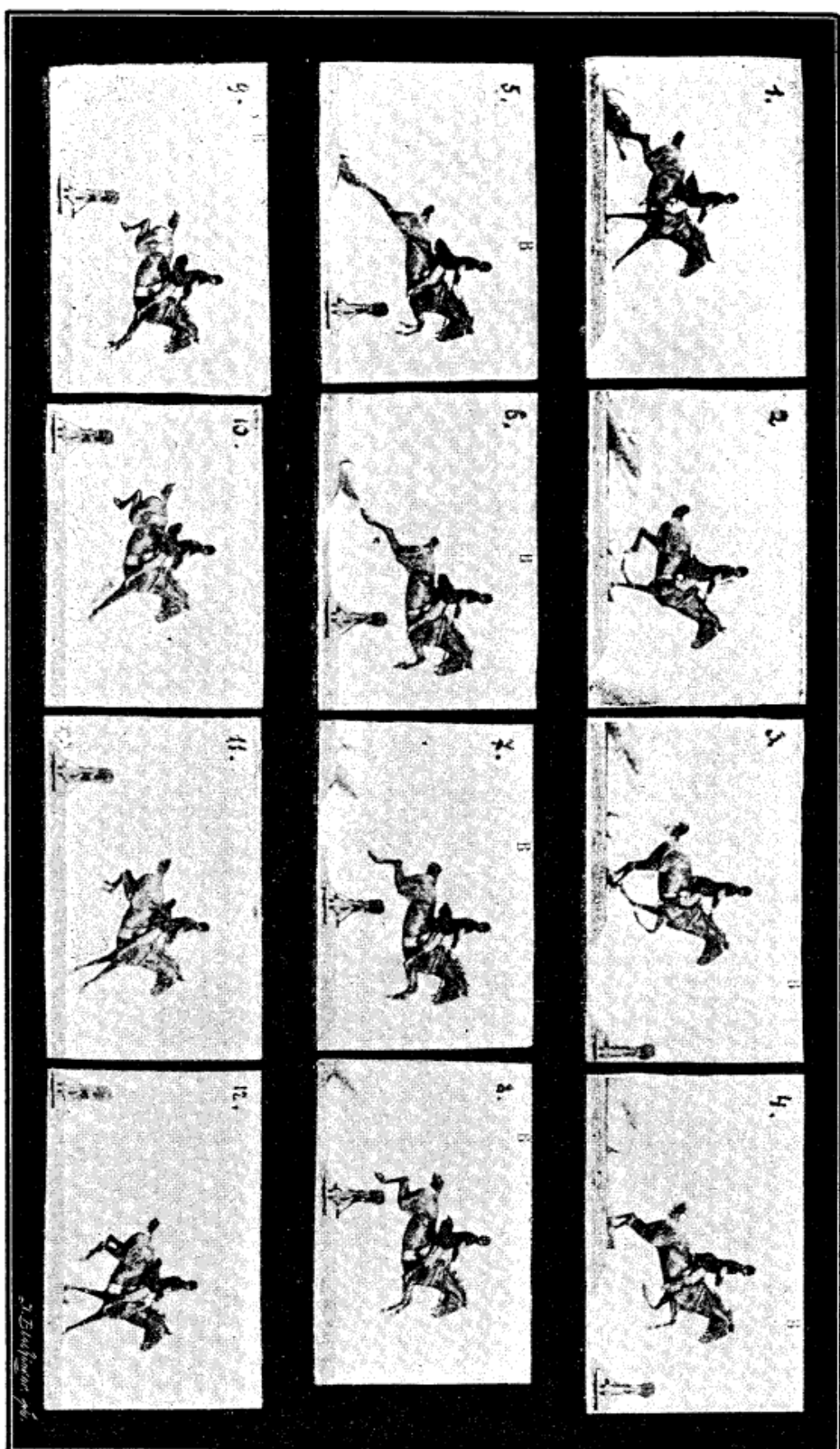
	Seite		Seite
„Optimus“-Verschluss v. Wünsche	418	Portrait - Objective, Construction	
Optischer Sucher	188	derselben	70
Orthoskiagraphische Aufnahmen, gelbfarbiges Blitzlicht zu solchen	213	Praktischer Theil	35
Orthoskiagraphische Platten zu Momentaufnahmen	213	Prigge & Heuschkel's Moment- verschluss	158
P anoramen - Apparat „Cylindro- graph“	50	Pritschow's (Steinheil's) Moment- verschluss	118
Parallaxe bei Serien - Momentauf- nahmen	432	„Probata“, Camera von Dr. Adolf Hesekiel	307
„Passepartout“-Taschenapparat v. Hanau	321	Projectilaufnahmen	24
Perspective, Richtigkeit derselben bei langbrennweitigen Objectiven	74	Projectile, flieg., Aufnahmen solcher	246
Perspective, übertriebene, bei De- tectivcameras	280	Prüfung d. Achromasie d. Objective	97
Perutz, Iris - Momentverschluss .	161	„ „ Bildschärfe „ „	96
Petzval	70	„ „ correct. Zeichn. d. Object.	96
Pferd im Galopp	6	„ „ Färbg. d. Objectivlinsen	98
„Phönix“-Camera (Stereoskop) v. Haacke & Albers	398	„ „ Lichtstärke d. Objective	96
„Phoenix“-Klappen- und Fallver- schluss	135	„ „ Bildwinkels d. „	97
Photographie lebender Mikro-Orga- nismen	273	„ „ Schliffes u. der Politur der Objectivlinsen	98
Photographie v. fliegenden Projec- tilen u. der durch diese bedingten Luftveränderungen	246	Putz, Max	28. 264
Photographie von Schallwellen .	259	R andolph, Wallace F.	26
Photographische Cravatte von M. Bloch	355	Rapid - Aplanate von C. Suter .	86
Photogr. Flinte von Dr. Fol . .	315	Rapid-Hydrochinon-Entwickler v. Lainer	215
„ „ „ E. v. Gothard	316	Raucharmes Magnesiumpulver nach Gaedicke	211
„ „ „ Marey	234	Recepte zu Blitzlichtpulvern . .	211
Photographischer Hut von Jekeli, Horner & Merker	352. 382	Rechtzeitiges Auslösen des Ver- schlusses bei Momentaufnahmen	186
Photographisches Opernglas . . .	354	Rectilinear-Objectiv von Dallmeyer	82
„Piccolo“-Handcamera von Hof- rath Dr. Stein	340	Rectilinear-Objectiv von Français	83
Platten für Momentaufnahmen . .	213	„Reflex“-Handcamera von Loman	310
„Pneumatiques“ zu Prigge & Heuschkel's Momentverschluss .	160	Reihen-Aufnahmen	216
Pneumatische Auslösung der Mo- mentverschlüsse	100	Reisecamera von Braun	46
Poeck's Repetir-Geheimcamera .	301	Reisecamera von Goldmann . .	37
		Reisecamera von Schröder . . .	48
		Reisecamera von Wanaus . . .	38
		Reise- u. Handapparat „Invincibel“ von H. Mader	335
		Reitersprung-Aufnahme	17
		Relative Lichtstärke der Objective	77
		Repetir - Blitzlampe von Haacke & Albers	204
		Repetir-Geheimcamera v. H. Poeck	301
		Repetirverschluss von Lechner .	126
		„Reporter“-Momentapparat von Goerz	325

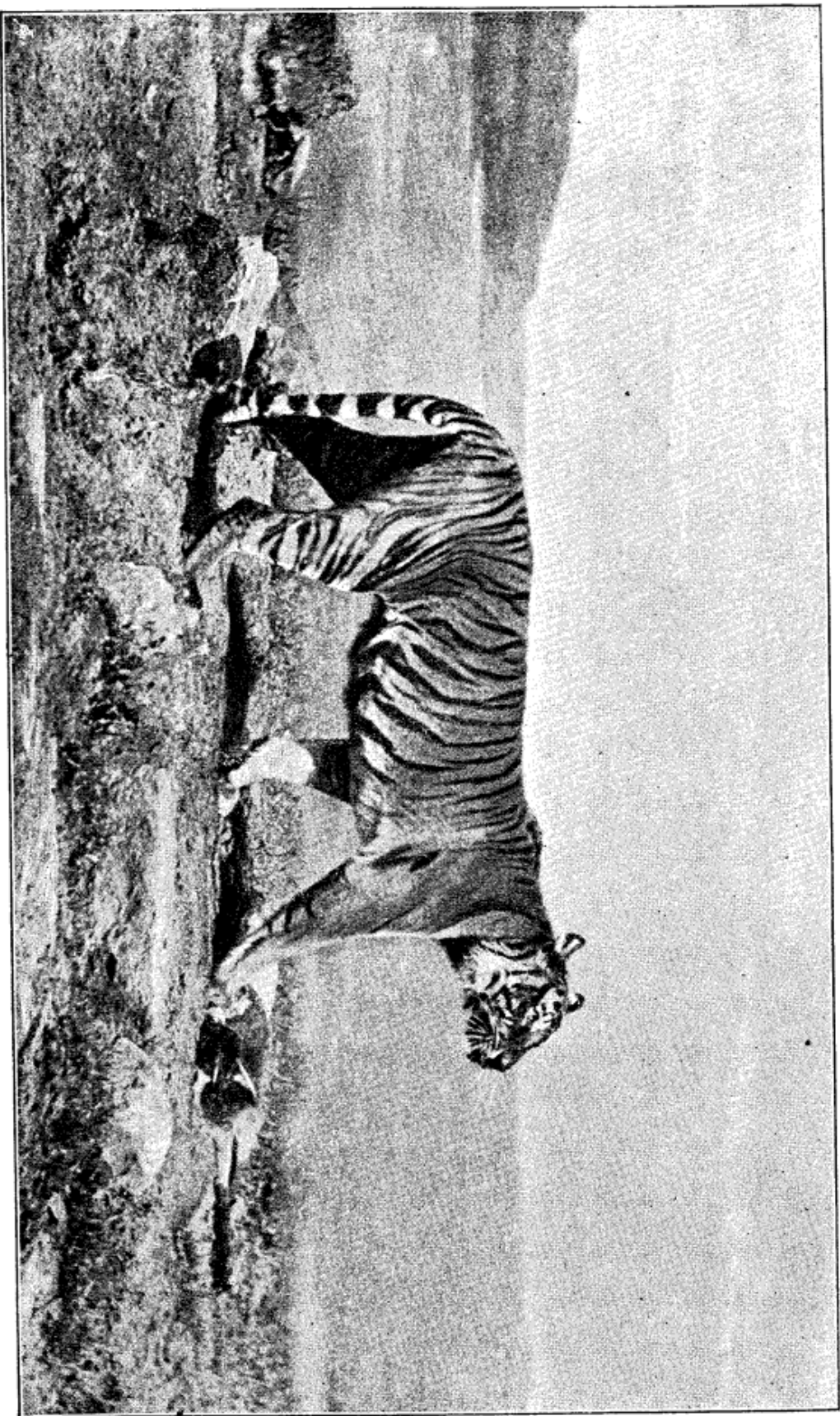
	Seite		Seite
Riegler, Prof. Dr.	23. 246	Scheibenverschluss von Grimston .	121
Richtige Expositionszeit für Mo- mentbilder	181	Scheibenverschluss von Lancaster .	127
Richtung der Bewegung zur Ob- jectivachse	183	Scheibenverschluss von Mayfield .	128
Röhmnn & Galewski's, DDr., Magnesiumblitzpulver	211	Scheibenverschluss von Watson .	127
Rollcassette zu Lechner's Hand- camera	295	Scheibenverschluss von Wittman .	123
„Roquette - Camera“ von Schip- pang & Co.	380	Schieberverschluss von Czerny .	111
Ross' raschwirkende Symmetrical- objective	84	Schieber - Momentverschluss von Marktanner	273
Rotationsverschlüsse	142	Schieberverschluss von Skala . .	112
Rotationsverschluss von Beneke .	144	Schieberverschluss von Watson .	113
Rotationsverschluss von Bocca .	149	Schirm's Magnesium-Beleuchtungs- Apparat mit Gasstrom	425
Rotationsverschluss von Caldwell .	153	Schlesicky's Moment - Apparat „Comfort“	301
Rotationsverschluss von Frahnert .	156	Schlierenapparat, Verwendung des- selben zur Photographie von Schallwellen	259
Rotationsverschluss von Français .	145	Schlierenapparat von Toepler zu photographischen Zwecken . .	247
Rotationsverschluss von Guilbert .	113	Schlusswort	446
Rotationsverschluss von Lancaster .	151	Schnelligkeit d. Momentverschlüsse, Berechnung derselben	171
Rotationsverschluss von Londe- Dessoudeix	146	Schnellseher von Anschütz . . .	237
Rotationsverschluss von Shew . .	151	Schnellseher, elektr., von Anschütz .	240
Rotationsverschluss von Wolff und Ricks	156	Schröder's Detectiv - Camera . .	388
Rotirende Scheibenverschlüsse . .	108	Schroeder's Fallbrettverschluss .	113
Rouleau- oder Vorhangverschlüsse .	107. 140	Schroeder's Reisecamera	48
Rouleauverschlüsse, deren Vor- züge für Momentaufnahmen . .	219	Schroeder's Universal-Momentver- schluss	124
Rouleauverschluss von Braun . .	140	Scott's Methode der Expositions- zeitbemessung bei Momentver- schlüssen	422
Rouleauverschluss von Kerschaw .	141	Scovill's Fallbrettverschluss . .	111
Rouleauverschluss zu Anschütz's Detectivcamera	289	Sebert's Serien-Moment - Apparat „Chronophotograph“	433
Salcher, Prof. Dr.	23	Sektoren - Objectiv - Verschluss .	162
Sand & Hunter's Doppelschieber- verschluss	119	Serien - Moment - Apparat v. Friese- Green	231
Sauerstoffzuführung bei der Ver- brennung von Magnesiumpulver nach Dr. Müller	210	Serien-Moment-Apparat von Dr. Stolze	227
Schärfe, Tiefe der	68	Serien-Moment-Apparat v. Kohl- rausch	437
Schallwellen-Photographie . . .	259	Serien-Moment-Apparat v. Londe .	236
Scheibenverschlüsse	106. 121	Serien-Moment-Apparat v. Marey .	441
Scheibenverschluss „Evolut“ . .	126	Serien-Moment-Apparat v. Sebert .	433
Scheibenverschluss nach d. System von Grimston	123	Serien-Moment-Aufnahmen . .	216. 428
		Shew-Camera von Lechner . . .	294
		Shew's Rotationsverschluss . . .	151

	Seite		Seite
Sicherheits-Blitzlampe von Schirm	199	Stereoskopcamera von A. Szekulics	369
Siemens & Halske'scher Funken- chronograph für Serien-Moment- Aufnahmen	218	Stereoskopcamera von Vellusig . .	361
Silberer, Victor	28	Stereoskopcamera von Stirn . . .	358
Simon's Portraitaplanate	84	Stereoskop-Handcamera, kombinierte von Stirn	358
Simon's Portraitobjective	85	Stereoskop-Moment-Verschlüsse . .	165
„Simplex“, Magazin-Camera von Dr. R. Krügener	304	Stereoskop-Momentverschluss von Stegemann	166
Skalas Schieberverschluss	112	Stereoskop-Moment-Verschluss von E. Suter	417
Smith's Duplex-Handcamera . . .	329	Stirn's Geheimcamera	346
Soda-Pyrogallol-Entwickler für Momentaufnahmen	214	Stirn's Handcamera	349
Sonnenbeleuchtung zu Momentauf- nahmen	193	Stirn's Klappen-Chronoskop-Ver- schluss	131
Speerwurf-Aufnahme	24	Stirn's combinirte Stereoskop- Handcamera	358
Sphärische Abweichung bei Ob- jectiven	67	Stolze, Dr. Franz	32. 76. 80. 89
Spielkartenverschluss	114	Stolze's Serien-Momentapparat . .	227
Springender Turner	22	Stolze's Pottasche-Pyrogallol-Ent- wickler für Momentaufnahmen	214
Stative und Camerahalter	37. 66	Stroboskope oder Schnellseher . .	237
Stativ-Feststeller	49. 61	Stroh's Moment-Stereoskop-Camera	367
Stativ für Momentcameras	370	Sucher-Fernrohr	192
Stativ mit Kugelgelenk für die Anschützcamera	292	Sucher, optische	188
Stegemanns Stereoskop-Moment verschluss	167	Sucher-Vorrichtungen für Cameras	186
Steinheils Antiplanet zu Ballonauf- nahmen	262	Suchervorrichtung von Cirkovich .	192
Steinheils Detectiv-Camera	285	Sucher von Higgins	189
Steinheils Gruppen-Antiplanete . .	85	Sucher von Newton	189
Steinheils neue Detectivcamera, System Pasquarelli	287	Sucher von Watson	189
Steinheils Objectivsatz	90	Suter's Objectivsatz	90
Steinheil's (Pritschow's) Universal- verschluss	118	Suter's Rapid-Aplanate	86
Stein, Hofrath Dr., Handcamera „Piccolo“	340	Symmetrical-Objective, raschwir- kende, von Ross u. Co. in London	84
Stereoskopcamera „Commodus“ von Dr. R. Krügener	357	Symmetrische und aplanatische Objective	70
Stereoskopcamera „Phoenix“ von Haacke u. Albers	398	Szekulics Moment-Stereoskop- Camera	359
Stereoskopcamera von G. Cramm . .	406		
Stereoskopcamera von Fleury-Her- magis	364	Tabelle verschiedener Geschwindig- keiten	182
Stereoskopcamera von Dr. Krügener (Normal).	394	Tabelle zur Expositionsbemessung nach Massgabe der Bewegungs- geschwindigkeit des Objectes . .	184
Stereoskopcamera von Stroh	367	Talbot Fox	5
		Talbot's Detectiv-Camera	320
		Talbot's Momentverschluss	123
		Taschenapparat „Passepartout“ von Hanau	321

	Seite		Seite
„Taschenblitz“-Magnesiumlampe v. A. v. Loehr	200	Wellusig's Magnesium-Blitzlicht- apparat	205
Taschenbucheamera von Dr. R. Krügener	322	Verbrennung des Magnesiumpulvers durch Sauerstoff nach Dr. Müller	210
Taschenbucheamera von Haacke & Albers	398	Verdünnen des Entwicklers für Momentaufnahmen	215
Taschenuhr-Camera von Lancaster	357	Vergrößerungen kleiner Moment- aufnahmen	81
Taylor's Klappenverschluss . . .	132	Vergleichung von Objectiven be- züglich ihrer Lichtkraft und Tiefe der Schärfe	78
Thürverschluss von Czerny . . .	132	Vergleichung zweier identischer Objective	98
Thury & Amey's Doppelschieber- verschluss	117	Verhältnis der Schnelligkeit und Grösse bewegter Bilder . . .	227
Tiefe der Schärfe, Vergleichung der Objective in Bezug auf diese	68, 78	Verschlüsse für Momentaufnahmen	99
Tissandier	263	Verwendbarkeit der Handcameras sowohl für Moment- als auch für Daueraufnahmen	370
Toepfer's Central - Moment - Ver- schluss	119	Verzeichnung bei Objectiven . .	67
Toepler's Schlieren-Apparat zu photographischen Zwecken . .	247	Visir-Sucher- und Einstellvorrich- tungen für Cameras	186
Torpedophotographie	436	Voigtländer's Euryskope Serie IV	87
Touristencamera von Werner . .	42	Voigtländer's Portrait-Objectiv für Anschütz's Momentapparat . .	289
Transparentfilms	234	Voigtländer's Sektoren - Objectiv- verschluss	162
Ueberblick, geschichtlicher . . .	3	Voigtländer & Sohn, Portrait- Euryskope Serie III	86
Unendliche Einstellung	187	Vorbemerkung	3
Unger & Hoffmann's Duplex-Ge- heim - Camera „Apollo“ . . .	299	„Vordergrundbelichter“ Rotations- verschluss	151
Universal - Aplanate von C. P. Goerz in Berlin	84	Vorhang- u. Rouleauverschlüsse	107, 140
Universal - Blenden - Verschluss .	120	Vortheil der Anwendung verhält- nismässig grosser Objective . .	80
Universal - Blitzlampe „Fulgur“ v. DDr. Hesekei & Jacoby . . .	203	Vortheilhafte Bildgrösse für Hand- camera-Aufnahmen	369
Universal - Detectiv - Camera von Goldmann	282	Vortheile der Anwendung ver- dünnten Entwicklers für Mo- mentaufnahmen	215
Universal - Hand - Camera von He- sekiel (Aluminium)	412	Vorzüge der einfachen Landschafts- linse	69
Universal - Moment - Verschluss von Schroeder	124	Vorzüge der Rouleau - Verschlüsse für Momentaufnahmen . .	169, 218
Universal - Objectiv von Français	83	Vorzug kleinerer Objective mit kurzer Brennweite für Moment- aufnahmen	81
Universalverschluss von Pritschow (Steinheil)	118		
Universal - Zeit - u. Momentverschl.	128		
Unschärfe, zulässiges Mass derselben bei Momentaufnahmen	181		
Unsymmetrische Doppel - Objective	70		
Untersuch. d. Camera u. Cassetten	60		
Ursache der Verzeichnung bei Ob- jectiven	67		

	Seite		Seite
W ahl der Objective für Moment- aufnahmen	80	Weitwinkelobjective für Moment- aufnahmen	415
Wahl der Platten für Moment- aufnahmen	213	Werner's Blitzlampe	199
Wahl eines Momentverschlusses .	167	Werner's Touristencamera	42
Wahl und Beurtheilung von Hand- Cameras, Anhaltspunkte hiefür	369	West	29
Wanaus' Comfort-Reise-Camera .	38	Wichtigkeit der Form des Aus- schnittes bei Momentverschlüssen	102
Watson's Scheibenverschluss . .	127	Wight	29
Watson's Schieberverschluss . .	113	Wittmann's Scheibenverschluss .	123
Watson's Sucher	188	Wollaston's Doppelscheiben - Rota- tionsverschluss	153
Watson's zweitheiliger Verschluss	140	Wolff u. Ricks' Rotationsverschluss	156
Weber, L., Prof., Methode zur Messung der Expositionszeit bei Momentverschlüssen	422	Z eiss' mikrophotograph. Apparat	271
Weitwinkel-Objective	73	Zeiss' Objective für Moment-Auf- nahmen	415
Weitwinkelobjective für Detectiv- cameras	280	Zulässiges Mass von Unschärfe bei Momentaufnahmen	181
		Zweitheilige Verschlüsse 107. 138. 140	



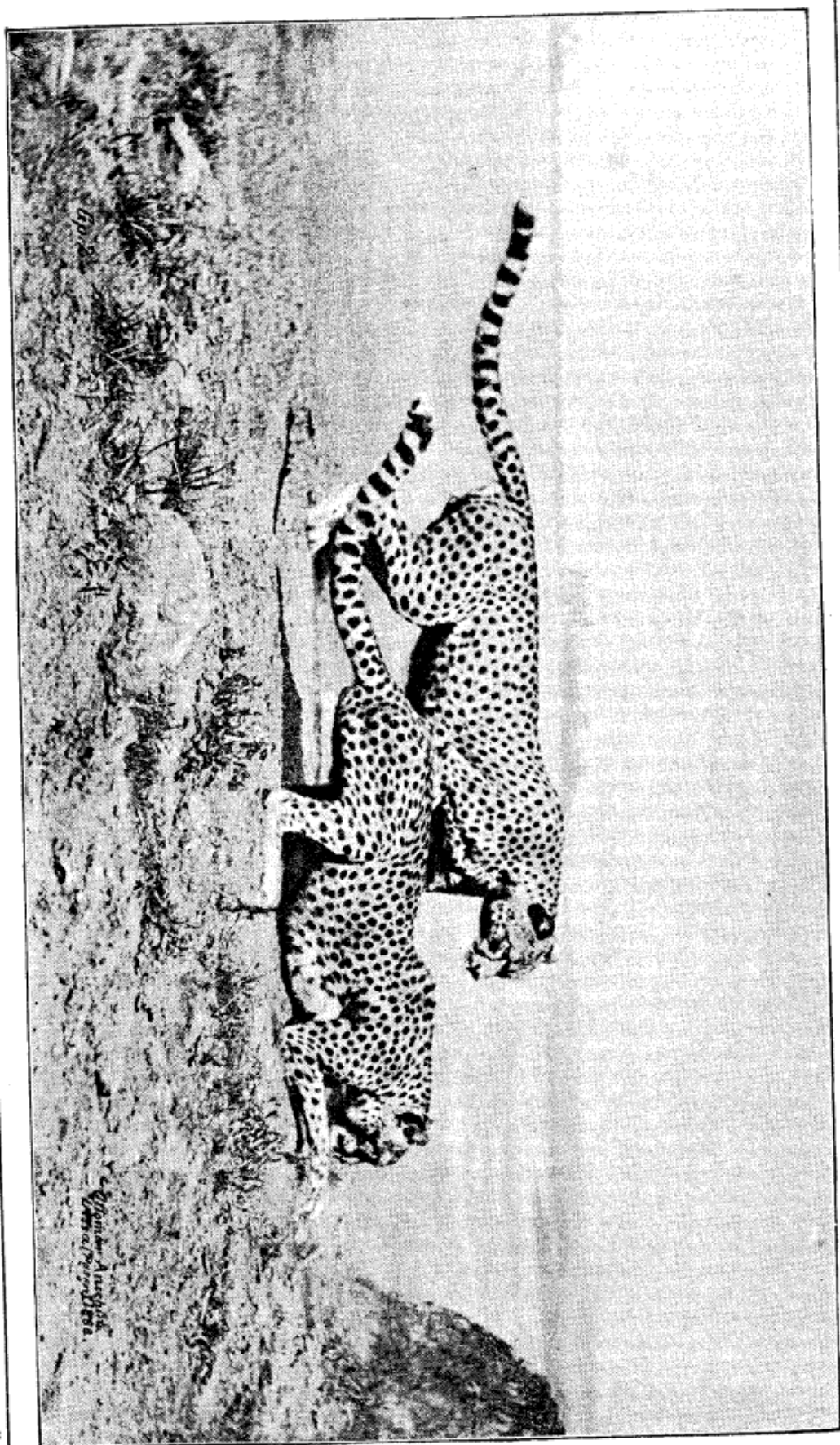


Zinkographie von Angerer & Gröschl in Wien.

Tiger.

Aufnahme von Ottomar Anschütz.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

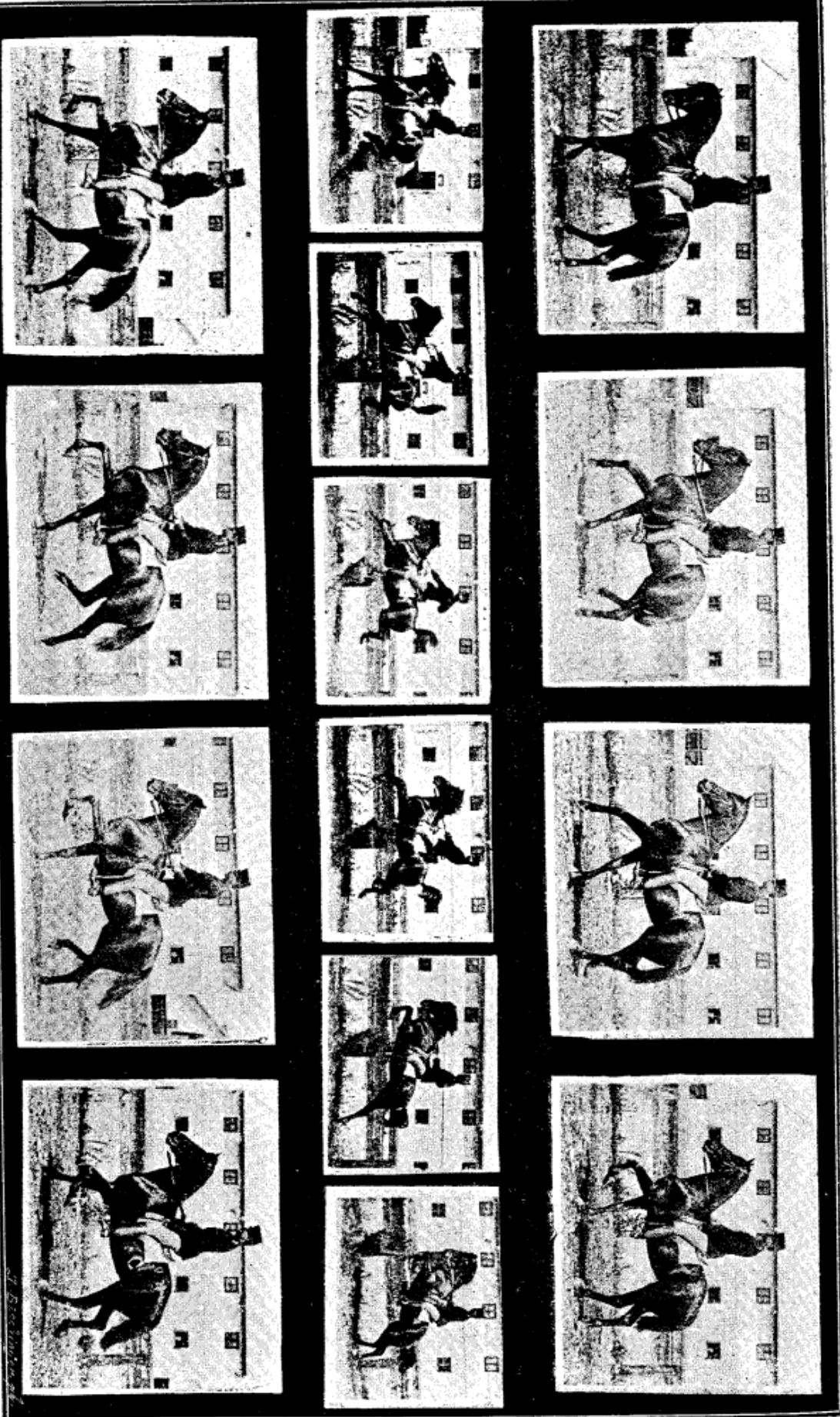


Zinkographie von Angerer & Grieschl in Wien.

Leoparden.

Aufnahme von Ottomar Anschütz.

Verlag von W. H. Knapp in Halle a. S.



Schritt,

Hürdensprung.

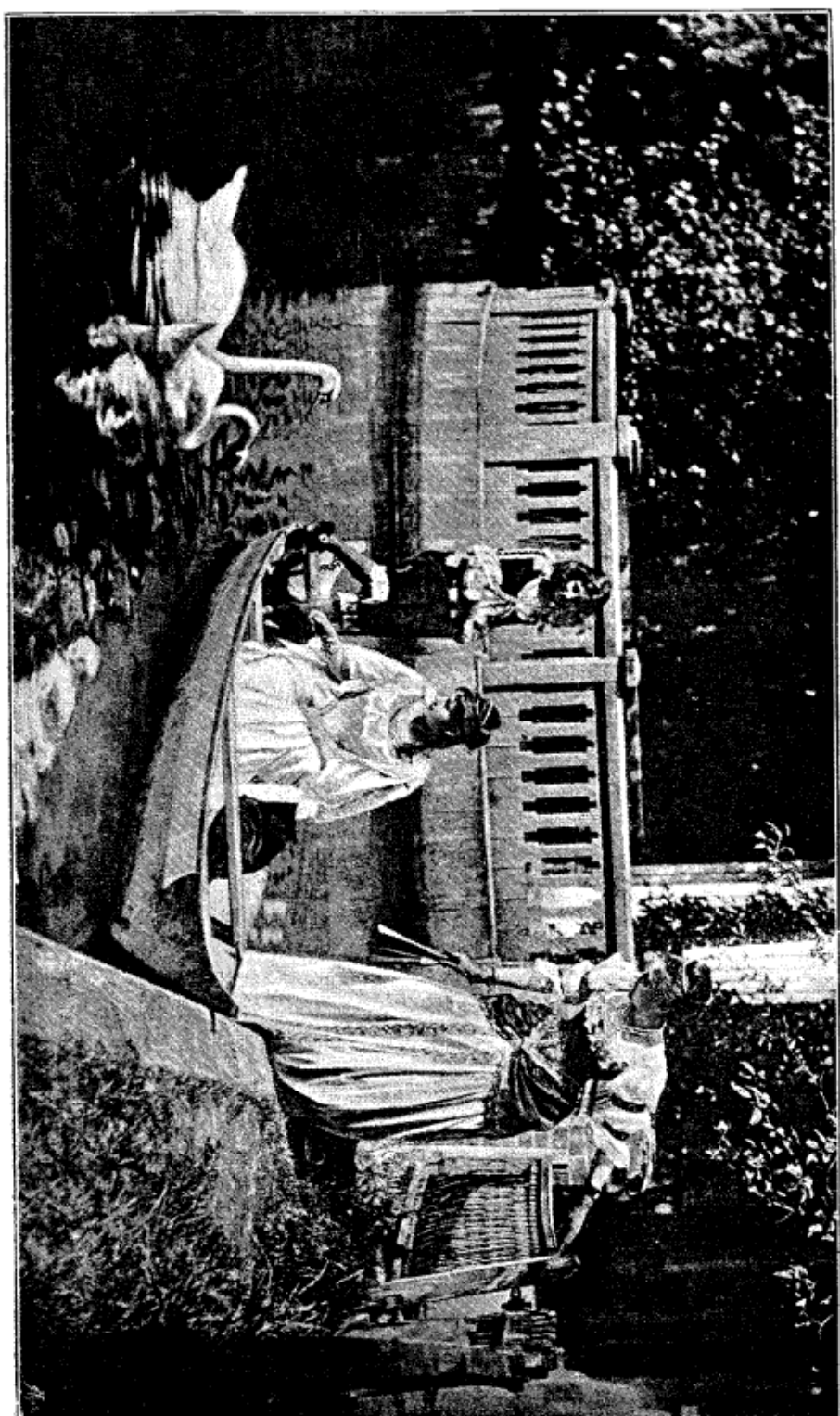
Trab.

Zinkographie von J. Hiechinger in Wien.

Studienbilder von der Reitschule.

Aufnahmen von Oberleutnant Ludwig David.
Kleines Portrait-Objektiv mit Verschluss von Thury und Amey.

Vorlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.



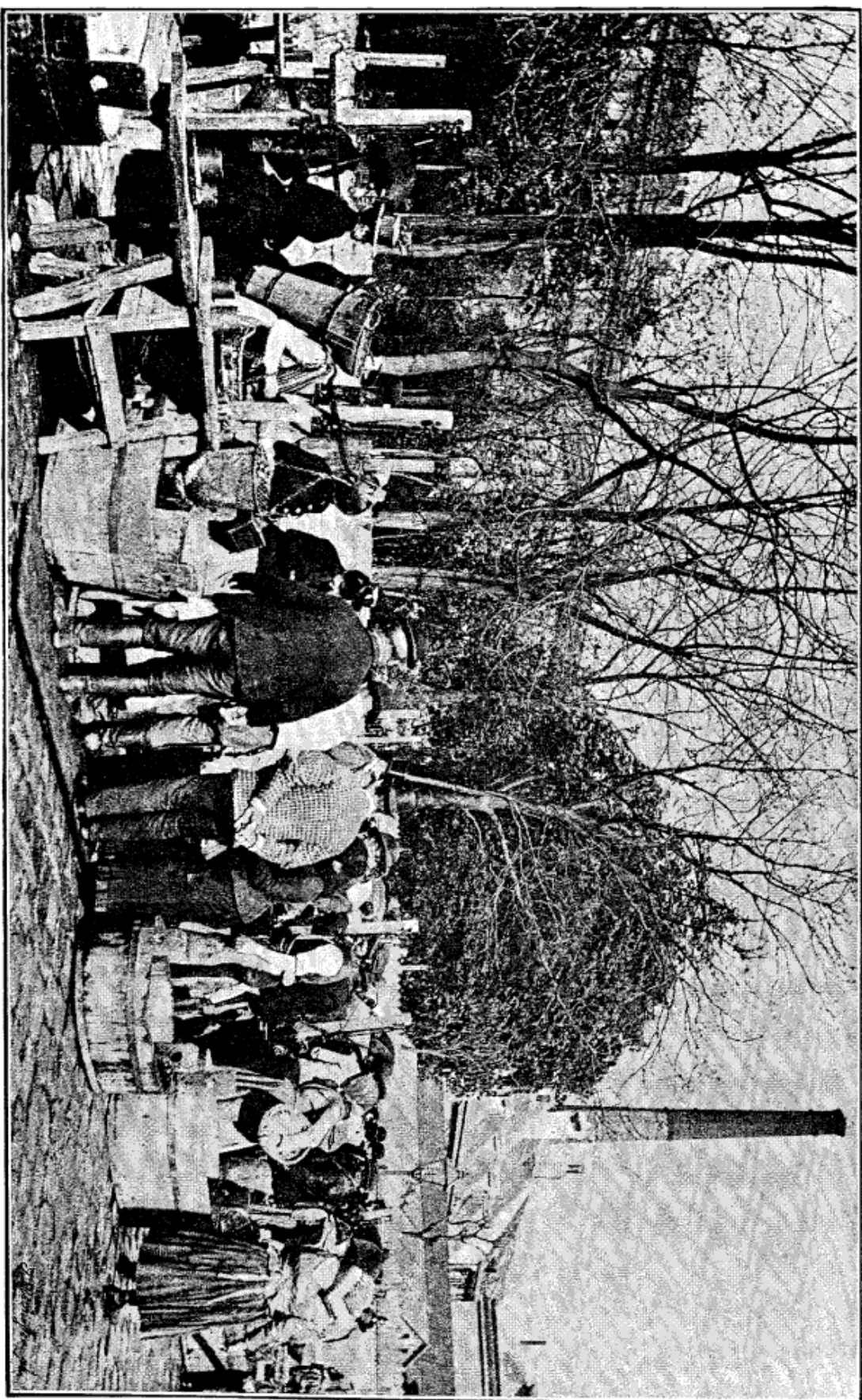
Zinkographie von Angerer & Göschl in Wien.

Am Schlosssteich.

Aufnahme von M. Ziesler in Berlin NW.

Aus »Stolze, Die Stellung und Beleuchtung in der Photographie«.

Verlag von Wihl. Knapp, in Halle a. S.



Zinkographie von J. Blechinger in Wien.

Fischmarkt.

Aufnahme mit selbst konstruierter Detektiv-Camera (Französisch Weitwinkel-Objektiv No. 4) von V. Angerer.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

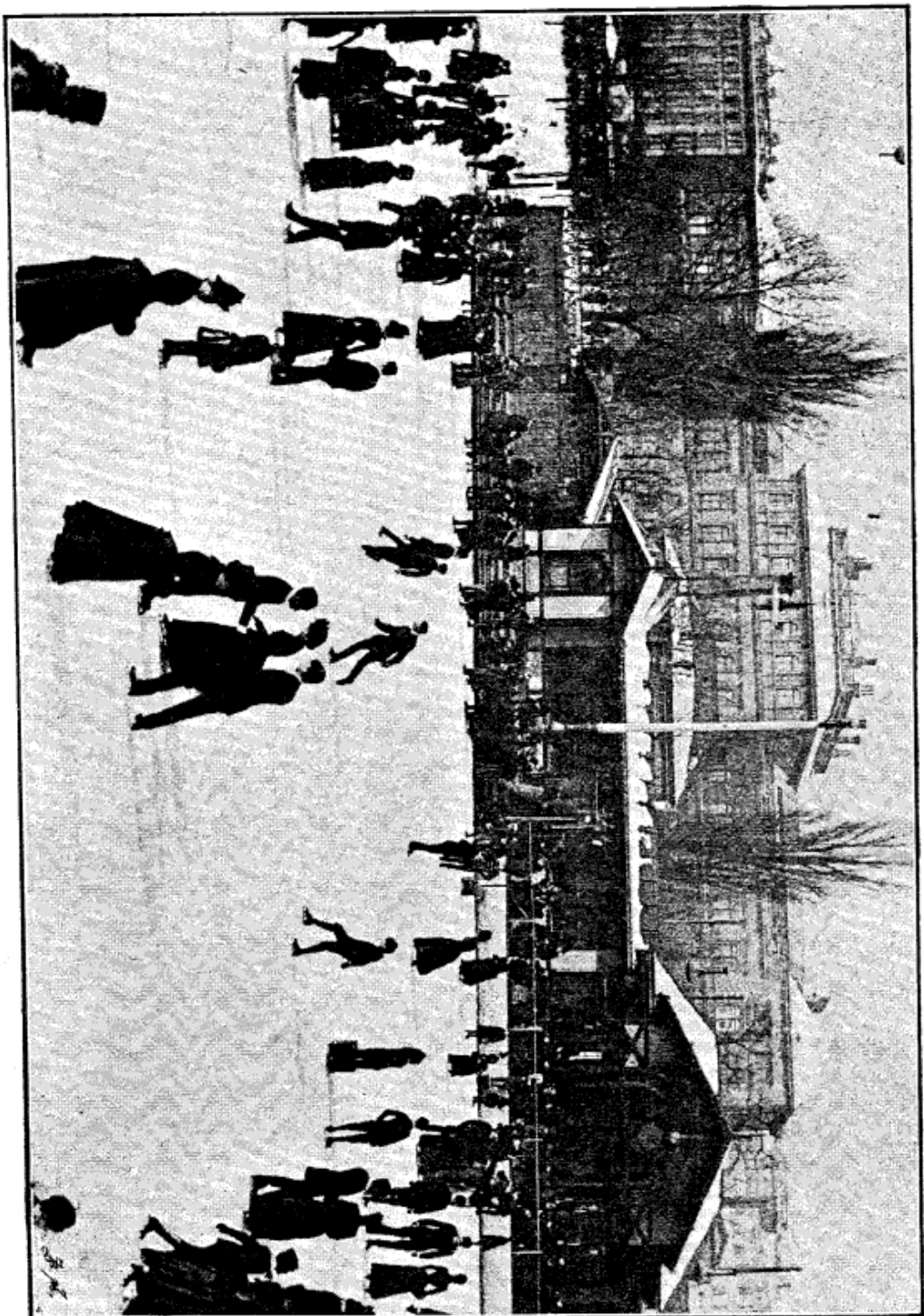


Zinkographie von J. Blechinger in Wien.

Thierstudie.

Aufnahme mit selbst konstruierter Detektiv-Camera (Französisches Weitwinkel-Objektiv No. 4) von V. Angerer.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.



Zinkographie von J. Blechinger in Wien.

Eisport.

Aufnahme mit Steinheil's Gruppen-Aufplan No. 4 von Ingenieur Ernest Slavy.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.



Reaktiv v. V. Knappe

Heliografie v. J. B. Knappe, Wien

MARKTSCHEN IN LUNDENBURG.

Aufgenommen mit der Goethe'schen universal Camera.

Verlage von „Die Praxis der Momentphotographie“ v. Ludwig David und Ch. Seidl.



Reporter



Velox

Probelichtdrucke
nach Negativen, aufgenommen mit der Geheim-Camera

„Reporter“ u. „Velox“

von

C. P. Goerz, Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 7a.

Beilage zu David u. Scolik, Die Praxis der Momentphotographie.

Die Entwicklung des Schusses.



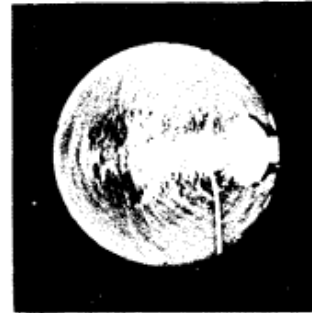
1.

Schallwelle vor dem Schuss.



2.

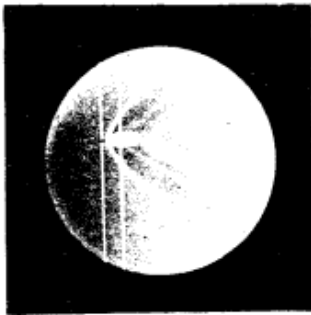
Aus dem Laufe ausgestossene
Luft, dann das Projectil.



3.

Luft, Projectil und
Pulverdampf.

Projectilbilder mit den zugehörigen Luftwellen.



4.

Doppelt spitzes Messingprojectil
 $520 \frac{\text{M.}}{\text{Sec.}}$ Geschwindigkeit.



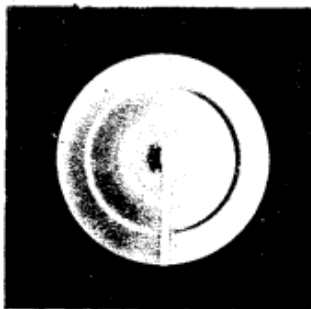
5.

Stumpfes Kanonenprojectil 4 cm
Kaliber $670 \frac{\text{M.}}{\text{Sec.}}$ Geschwindigkeit.



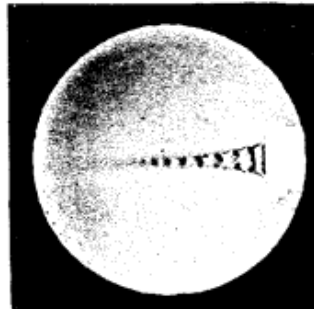
6.

Spitzes Kanonenprojectil.



7.

Schallwelle in der Luft.



8.

Luftstrahl von 40 Atmosphären
Druck.



9.

Luftstrahl eine Schallwelle
deformirend.

Aufnahmen von Prof. E. Mach und Stud. L. Mach in Prag.

Anmerkung. Die Projectile und Strahlen bewegen sich von rechts nach links. Die verticalen Linien bei den Bildern 2—6 sind Auslösungsdrähte.