

Über
Fortschritte in der Photographie
und den
modernen Reproductionsverfahren.

Von

O. Volkmer,

k. k. Regierungsrath, Oberstlieutenant, und Vice-Director der k. k. Hof- und
Staatsdruckerei.

Vortrag, gehalten den 28. November 1888.

(Mit Demonstrationen.)

Mit zwei Tafeln und 23 Abbildungen im Texte.

Der Umstand, dass heutzutage der ausübende Photograph nicht mehr bloß mechanisch seinem Berufe nachgeht, sondern gestützt auf ein gründliches Wissen der Physik und Chemie seine Arbeiten durchführt, damit aber auch die Anregung hat, selbständig zu denken und seine Arbeiten den Fortschritten in den Naturwissenschaften anzupassen, macht es begreiflich, dass auch in der photographischen Technik in den letzten Jahren Fortschritte von eminenter Wichtigkeit und von großer Tragweite speciell für die modernen graphischen Künste zu verzeichnen sind.

Es ist aber auch weiters die Photographie heute schon zu einer Art Sport geworden und wird nicht nur geschäftsmäßig, d. h. zum Broterwerbe ausgeübt, sondern von den sogenannten Amateur-Photographen aus Liebe zur Sache und zum Vergnügen gepflegt und betrieben. Die Photographie ist dadurch heute in allen Kreisen, besonders aber in den wohlhabenden und kunst-sinnigen Kreisen der Gesellschaft zu finden, wie dies in eclatanter Weise in der im Museum für Kunst und Industrie zu Wien vom 1. bis 31. October d. J. insceniert gewesenen Amateur-Photographie-Ausstellung unter dem Protectorate Ihrer kaiserlichen Hoheit der Frau Erzherzogin Maria Theresia zu ersehen war.

Die daselbst exponiert gewesenen Amateurarbeiten waren überraschend schön und interessant, man fand daselbst die reizendsten Bilder jeglicher Genres, welche durch die Art ihrer photographischen Aufnahme hohes Verständnis für Kunst und Natur zum Ausdrucke brachten. Denn seit die Gelatine-Trockenplatten mit ihrer so bedeutend gesteigerten Lichtempfindlichkeit das Terrain beherrschen und der sogenannte photographische Reiseapparat und die Detectivcamera in Bezug auf Bequemlichkeit große Fortschritte aufweisen, mehrt sich außerordentlich die Zahl jener künstlerisch begabten Personen, wie Maler etc., welche, mit Camera und Objectiv bewaffnet, Wald und Flur durchstreifen, um ihre sonst nur mit dem Stifte oder Pinsel gemachten Studien zu ergänzen, mitunter ganz durch photographische Aufnahmen zu ersetzen.

Die Detectiv- oder Geheimcamera gestattet die Aufnahme in jedem erwünschten Augenblicke, wobei der Apparat durch compendiöse Form und zweckentsprechende Gestalt meistens von der Umgebung ganz unbeachtet bleibt. So z. B. besteht Stirns Westencamera aus einer flachen, runden Büchse, die man unter dem Rocke am Riemen trägt, so dass das Objectiv durch das Knopfloch sieht. Eine runde Gelatineplatte liegt darin; sie lässt sich sechsmal in Absätzen drehen und sechs runde Momentbildchen hintereinander aufnehmen, die allerdings nur $4\frac{1}{2}$ cm Durchmesser haben, aber so scharf sind, dass sie eine Vergrößerung bis auf das Zehnfache vertragen. Der Apparat braucht nicht eingestellt

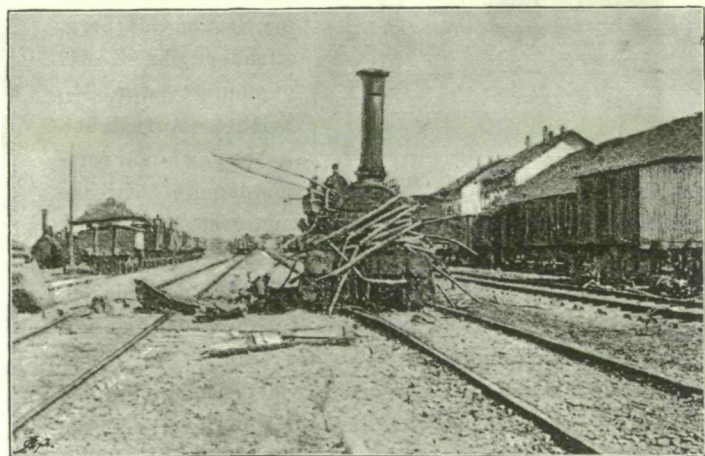
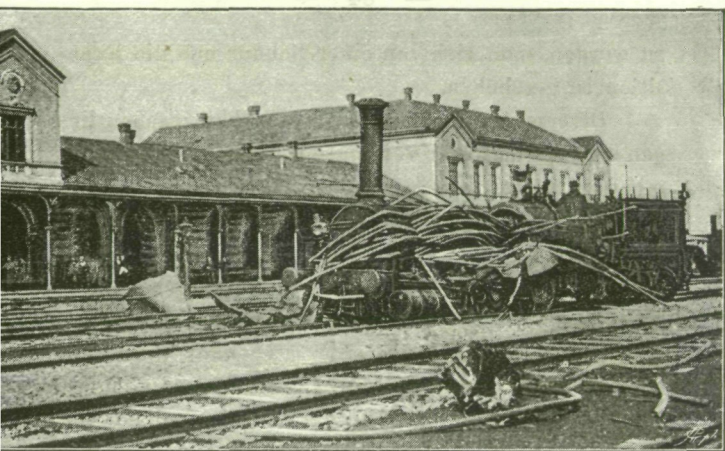


Fig. 1 und 2. Locomotive mit explodiertem Kessel von N. v. Konkoly.

zu werden, man zieht an einer Schnur und die Exposition ist geschehen.

Diverse Arbeiten von Amateur-Photographen liegen zur Ansicht hier vor, darunter auch Aufnahmen mit der Detectivcamera von E. v. Gothard zu Herény

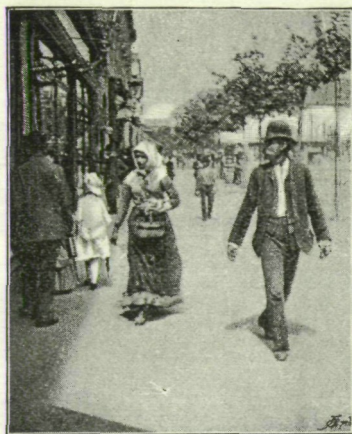


Fig. 3. Detectivaufnahme von E. v. Gothard.

bei Steinamanger und Dr. N. v. Konkoly, zu Ó-Gyalla bei Pressburg. — Die vorstehende Reproduction (Fig. 1 und 2) ist eine Aufnahme von Dr. v. Konkoly von einer Locomotive in der Station Oderberg, nachdem ihr Kessel explodiert war. — Solche Aufnahmen haben gewiss für commissionelle Zwecke eine große Bedeutung,

weil man mit solchen authentischen Aufnahmen, selbst nach langer Zeit, noch diverse Thatsachen in den Bildern erkennen kann. Fig. 3 ist eine Aufnahme mit der Detectivcamera von E. v. Gothard.

Auch auf dem Gebiete der Momentphotographie ist mancher Fortschritt, besonders bezüglich der zu solchen Aufnahmen verwendeten Verschlüsse, in jüngster Zeit zu constatieren. Am 2. Jänner 1884 hat von

dieser Stelle aus Herr Prof. Dr. J. M. Eder über diesen Gegenstand gesprochen und nach dem damaligen Stande dieses Genres Silhouettenbilder von Pferden in allen Gangarten zur Ansicht vorgelegt, welche von dem Amerikaner Muybridge in Californien photographisch aufgenommen worden waren. Auch Marey in Paris erzielte keine anderen Resultate.

Durch die Unterstützung von Seite des k. preußischen Cultusministeriums ist diese Art Darstellung von Thieren mittels zusammenhängender Serienaufnahmen wesentlich gefördert worden. — Die hohe Wichtigkeit solcher Arbeiten erkennend, hat nämlich der Cultusminister von Gösler dem Photographen Ottomar Anschütz aus Lissa eine namhafte Beihilfe aus Staatsmitteln gewährt und denselben damit in den Stand gesetzt, sich die von ihm für solche Specialaufnahmen ersonnenen Apparate anfertigen zu lassen. Das k. preußische Kriegsministerium hat sich dann die Vortheile dieser neuen Errungenschaft zuerst dienstbar gemacht und von Anschütz für das Militär-Reitinstitut zu Hannover Pferde im Schritte, Trabe, Galopp, im Sprunge und in der Carrière photographisch aufnehmen lassen.

Ich lege hier von diesen höchst interessanten Arbeiten das Resultat der Aufnahme eines Pferdes sammt Reiter im Sprunge in zusammenhängenden zehn Momenten vor (Fig. 4). — Der ganze Sprung währte etwa $\frac{3}{4}$ Secunden, das Zeitintervall zwischen je zwei Aufnahmen betrug $\frac{1}{16}$ Secunde. Die Exposi-

tion jeder einzelnen lichtempfindlichen Platte dauerte $\frac{1}{1000}$ Secunde. — In den Originalaufnahmen hat das Pferd eine Länge von 11 mm, die vorliegende photographische Reproduktion ist eine Vergrößerung. Darstellungen dieser Art zu erhalten, ist die schwierigste Aufgabe, welche sich die Photographie überhaupt stellen kann. Schon seit Jahren hat man sich vergeblich um die Lösung des Problems von Serienaufnahmen rasch bewegter Körper mit vollkommener Wiedergabe des gesammten Details bemüht, und selbst die hervorragendsten Photographen wie der früher erwähnte Amerikaner Muybridge und der Franzose Marey erhielten nur Silhouetten, also statt plastisch modellierter Körper nur die bloßen Umrisse derselben. Erst der besonderen technischen Geschicklichkeit und der opferwilligen Energie von O. Anschütz gelang es, diese Aufgabe zu lösen, und er hat damit ohne Zweifel ein Material geschaffen, welches für die Wissenschaft von großem Nutzen ist. So entnehmen wir z. B. aus dem Sprungbilde des Pferdes, dass dasselbe nach dem Sprunge nicht mit beiden Vorderfüßen zugleich den Boden berührt, sondern mit einem allein, was unseren bisherigen gewöhnlichen Anschauungen ebenso widerspricht wie die Beinstellungen während des Sprunges, welche trotz ihrer scheinbaren Seltsamkeit vollständig wahrheitsgetreu sind.

Anschütz hat im Jahre 1886 weitere solche Serienaufnahmen, welche vornehmlich für die Anatomie und den Künstler, wie Maler, Bildhauer etc., von Bedeutung

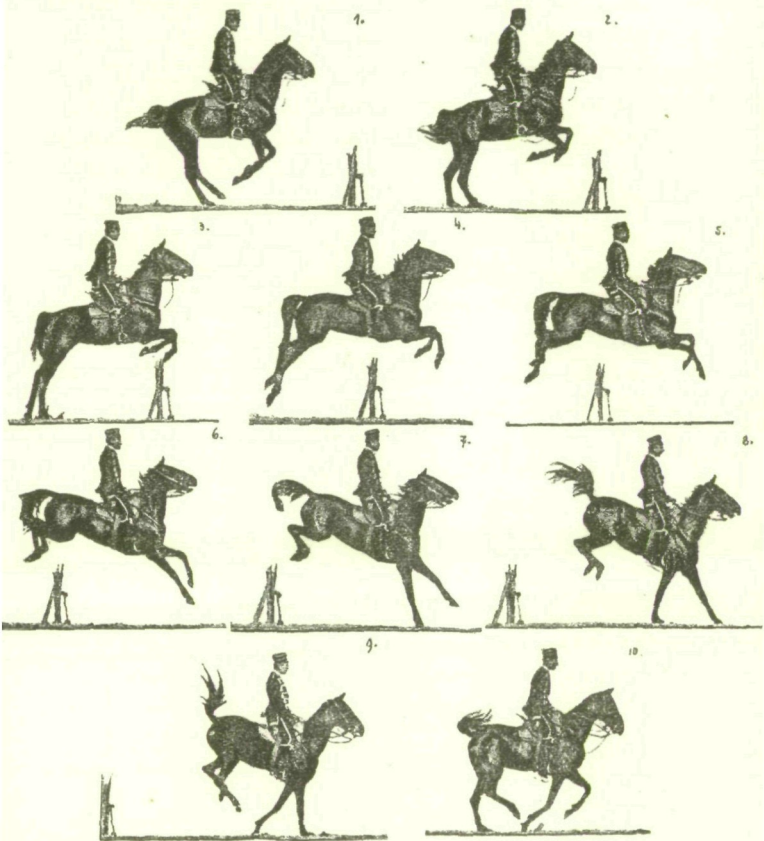


Fig. 4. Reitersprung.

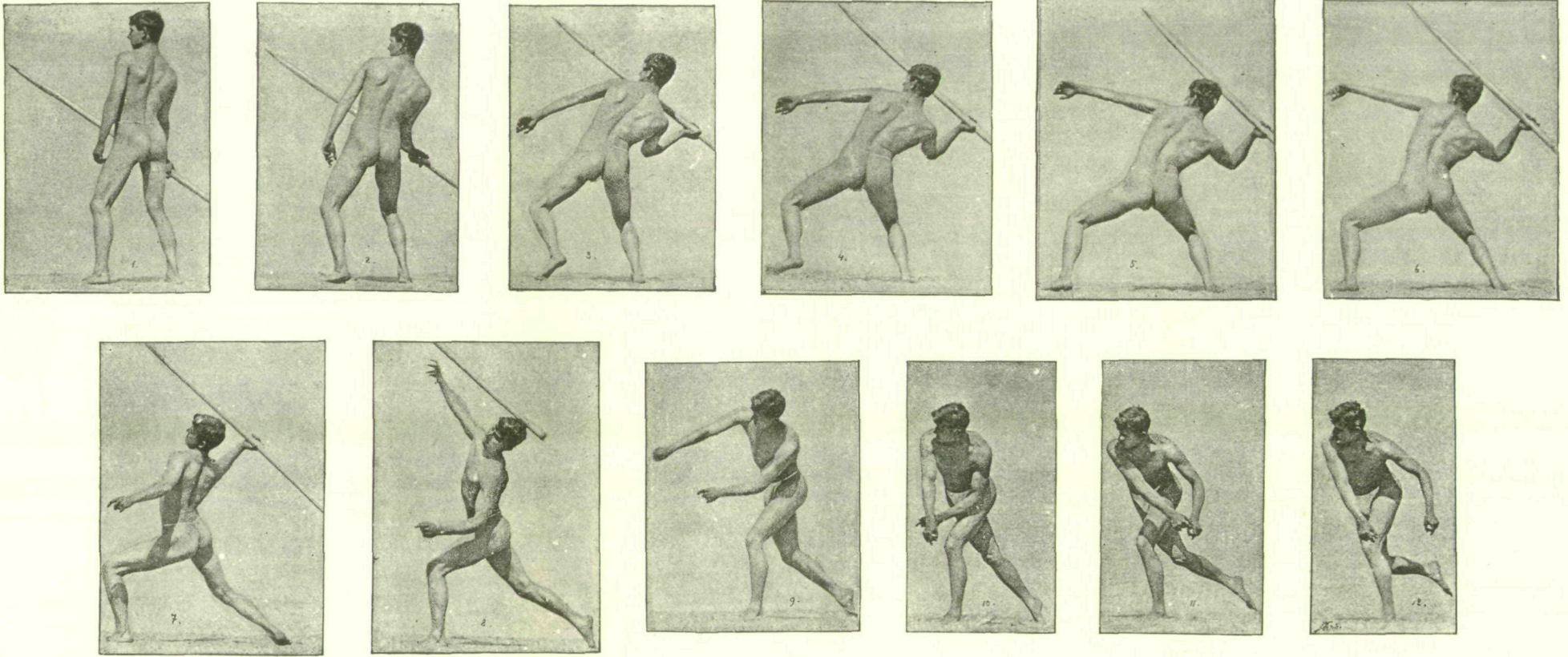


Fig. 5. Der Speerwerfer von O. Anschütz.

sind, ausgeführt und lege ich diese Resultate der Aufnahme eines Speer- und eines Steinwerfers zur Ansicht vor. Die vorliegende Fig. 5 repräsentiert verschiedene Momente des Speerwurfes.

Diese Bilder wurden in 24 Serien mittels ebenso vieler photographischer Aufnahmeapparate hergestellt, welche durch elektrische Leitungen mit einander verbunden zu arbeiten beginnen, sobald der offen gehaltene Strom geschlossen wird, was zum Theile durch den aufzunehmenden Gegenstand selbst geschieht. Mit diesen Aufnahmen wollte Anschütz verschiedene lebhaft, in kürzester Zeit vom menschlichen Körper mittels energischer Muskelanspannung vollbrachte Actionen, von denen unser Auge nur einen Eindruck oder zwei aufeinanderfolgende empfängt, in eine längere Kette von Bewegungsmomenten aufgelöst, veranschaulichen. Anschütz wählte zu diesen Aufnahmen einen jungen Mann, dessen Gestalt den Inbegriff vollkommener Körperschönheit, die Vereinigung von Kraft, Muskelfülle und Schlankheit, sowie von ebenmäßiger Entwicklung aller Theile repräsentierte. Von diesem Manne ließ Anschütz die dargestellten Bewegungen ausführen. Während des Verlaufes jeder dieser Bewegungen, von dem ersten Anlasse dazu bis zum letzten Ausklingen derselben, nahm er die Bilder auf.

Der nackte Körper des in diesen Bewegungen aufgenommenen jungen Kriegers erscheint dabei in Stellungen und Muskelspannungen, wie selbe ein gestelltes Modell nicht mit Absicht und Bewusstsein auszuführen,

geschweige denn auch nur für eine Minute festzuhalten vermöchte. Diese Stellungen und Bewegungen aber lassen den Körper in einer so hohen plastischen Schönheit erscheinen, dass ihre Nachbildung für Maler und Bildhauer eine würdige Aufgabe wäre.

Auch der österreichische Artillerie-Oberlieutenant L. Dawid hat als Amateur-Photograph in der Aufnahme von Pferden in diversen Gangarten, wie die exponierte Collection zeigt, sehr Erhebliches auf diesem Gebiete geleistet.

Eine wissenschaftlich interessante Verwertung fand die neueste Zeit, die Momentaufnahme zur Photographie des Blitzes bei Gewittern.

Die Aufnahme von Blitzen lässt sich nur bei nächtlichen Gewittern durchführen, indem man die vorher auf Unendlich eingestellte Camera gegen jene Stelle des Himmels richtet, an welcher sich das Gewitter befindet.

Eine Collection von Blitzaufnahmen war das erstmal auf der elektrischen Ausstellung 1883 zu Wien von dem Photographen R. Haensel aus Reichenberg in Böhmen exponiert. Diese Aufnahmen geschahen, als am 6. Juli 1883 sich zwischen 10 und 11 Uhr abends über Reichenberg ein heftiges Gewitter entlud, und wurden mit einem Steinheil'schen Aplanaten ausgeführt. Der erste Eindruck, den jedermann bei der Betrachtung dieser Bilder empfängt, ist der, dass die Blitze in Wirklichkeit ganz anders aussehen, als sie von Malern abgebildet und von Dichtern geschildert werden. Man sieht selbe da als Zickzacks dargestellt,

welche aus längeren geradlinigen Stücken bestehen, welche oft sogar sehr spitze Winkel miteinander bilden. Aus den vorliegenden photographischen Aufnahmen



Fig. 6. Blitzbild von R. Haensel in Reichenberg.

dagegen entnehmen wir, dass die Bahn eines Blitzes keineswegs scharfkantig, sondern vielfach abgerundet ist. Der durch das Blitzlicht hervorgebrachten momentanen Beleuchtung ist es zu verdanken, dass die überaus empfindliche Emulsions- oder Trockenplatte uns

zugleich ein, wenn auch verschwommenes Bild der Umgebung gibt. — Fig. 6 ist die Phototypie einer Aufnahme von Haensel.

Im Sommer 1886 beschäftigte sich auch der Photograph Selinger in Olmütz mit solchen Aufnahmen.



Fig. 7. Blitzphotographie von Selinger in Olmütz.

Fig. 7 ist die Reproduktion einer Aufnahme von diesem. Der Ausgangspunkt des Blitzstrahles war nach den Mittheilungen von Selinger beinahe senkrecht über der Camera, und der Ort, wo der Blitzstrahl eingeschlagen hatte, bei 120 Schritte vom Standpunkte der Camera entfernt. Der Blitzstrahl hatte in den Parkanlagen,

welche um Olmütz am ehemaligen Glacis vorhanden sind, einen Baum getroffen und zersplittert. Die im Bilde sichtbare Silhouette der St. Mauritius-Kirche ist von der Camera etwa zweihundert Schritte entfernt, und ist die große Schärfe des Bildes hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass gerade während des Niederganges des Blitzstrahles kein Regen fiel, die Luft somit sehr durchsichtig war, der Lichteffect daher klar und scharf zur Geltung kommen konnte. Vom Hauptblitzstrahle zweigen sich mehrere dünne Äste ab. — Wie das Bild (Fig. 6) von Haensel zeigt, sieht manchmal ein solches Blitzbild wie die Karte eines Flussystems aus, wo zahlreiche Bäche und Nebenflüsse zusammenströmen, um schließlich einen Hauptstrom zu bilden.

Charakteristisch bezüglich seiner Detailstructur ist das Bild einer Blitzaufnahme von Prof. Dr. H. Kaiser in Berlin vom 16. Juli 1885. — Fig. 8 ist die Vergrößerung des Fragments aus dieser Aufnahme, welchem Bilde man Folgendes entnehmen kann.

Der Hauptstrahl besteht nicht aus einer hellen Linie, sondern ist aus vier dicht nebeneinander liegenden Linien gebildet. Man sieht links den stärksten Strahl, an den sich nach rechts ein breiteres, helleres Band anschließt, dann folgen weiter nach rechts zwei dicht nebeneinander verlaufende Strahlen. Nach einem etwas größeren Abstände folgt endlich ein vierter Strahl. Alle vier Strahlen laufen im wesentlichen parallel durch alle Zacken und Krümmungen fort und weichen

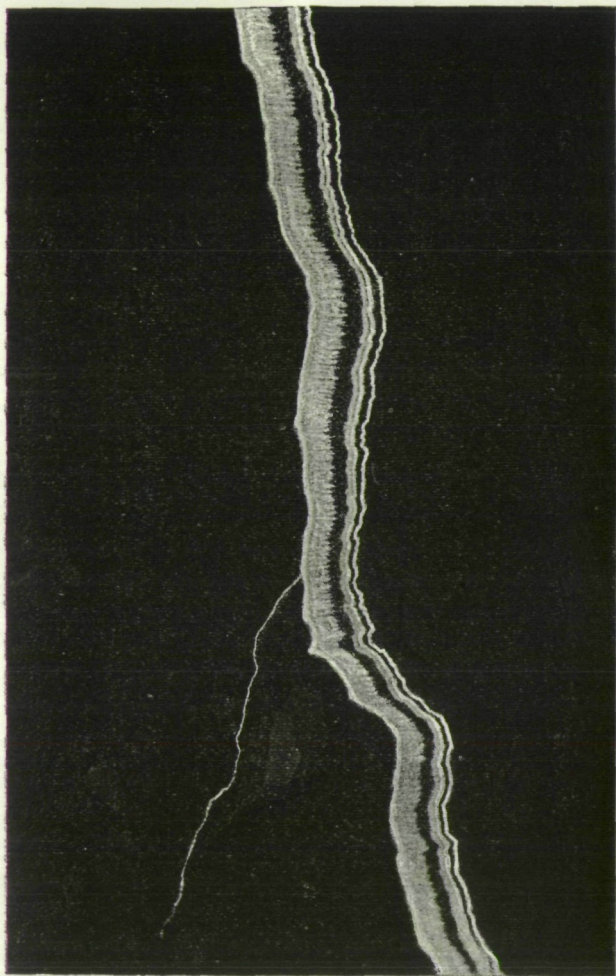


Fig. 8. Vergrößertes Blitzbild von Dr. H. Kaiser in Berlin.

nur in kleinen Details von einander ab. — Die interessanteste und räthselhafteste Erscheinung ist der helle Streifen, welcher den ersten Blitzstrahl auf der rechten Seite begleitet. Unter der Lupe zeigt er eine ganz eigenthümliche Structur und sieht man deutlich, dass das Band aus hellen horizontalen Schichten besteht, welche durch dunkle Zwischenräume getrennt sind.

Dr. Kaiser meint, dass man es hier mit einer oscillierenden Entladung zu thun habe, bei welcher in sehr kurzen Zwischenräumen die Entladungen in entgegengesetzter Richtung von der Wolke zur Erde und umgekehrt von der Erde zur Wolke unter Benützung desselben Lichtcanales verlaufen. Also gewiss eine sehr interessante Thatsache.

Eine sehr ersprießliche Verwertung findet die große Lichtempfindlichkeit der Trockenplatte ferner bei der Ballonphotographie, was für militärische Zwecke von eminenter Bedeutung ist.

Die Verwendung des Luftballons zum militärischen Recognoscierungsdienste wurde schon im Jahre 1783 vom französischen Genielieutenant Meußnier empfohlen und 1793 bei der Belagerung von Valenciennes auch versucht. Die erste photographische Aufnahme vom Luftballon aus aber unternahm 1859 der bekannte Luftschiffer Nadar. Auf Befehl Napoleons III. versuchten nämlich Godard und Nadar im österreichisch-italienischen Feldzuge 1859 die Stellungen der Österreicher bei Solferino durch eine photographische Aufnahme vom Luftballone aus auszukund-

schaften. Das erhaltene Resultat war indes ganz un-
deutlich und daher nicht brauchbar. Solche Versuche
wurden dann 1860 und 1863 auch in England von
King und Block, sowie von Negretti ausgeführt,
ohne aber zu einem befriedigenden Resultate zu ge-
langen.

Hierauf ruhten diese Versuche lange Zeit, bis erst
im Jahre 1878 Dragon das Panorama von Paris von
einem Ballon captif aus 500 *m* Höhe und 1880 Des-
marests von 1100 *m* Höhe aus photographisch aufzu-
nehmen versuchten: die Aufnahmen des letzteren be-
finden sich im Conservatoire des Arts et des Métiers
zu Paris.

Shadbott in London, Tissandier und Major
Freibourg in Paris, Premierlieutenant Baron Hagen
in Berlin und Herr V. Silberer in Wien übertrafen in
den Jahren 1880 bis 1888 die Leistungen ihrer Vor-
gänger bei weitem.

Die Hauptschwierigkeit bei photographischen Auf-
nahmen vom Ballone aus liegt in der rotierenden Be-
wegung des Ballons, welche er stets annimmt, und in
dem Zittern der Gondel, indem sich schon die geringste
Bewegung der Insassen dem Ballone mittheilt. Am
ungünstigsten einer solchen Aufnahme ist naturgemäß
die erste Zeit der Auffahrt, weil in dem Augenblicke,
wo der Ballon von der Erde emporsteigt, er die früher
genannte rotierende Bewegung beginnt, welche es dann
unmöglich macht, mit selbst sehr kurzer Expositions-
zeit scharfe Bilder zu erhalten.

Ich will nun kurz eine solche Expedition von Tissandier in Paris vom 19. Juni 1885 zu photographischen Zwecken mit seinem Luftschiffe „Le Commandant Rivière“ besprechen. Der Aufstieg geschah von Auteuil, der Amateur-Photograph J. Ducom besorgte

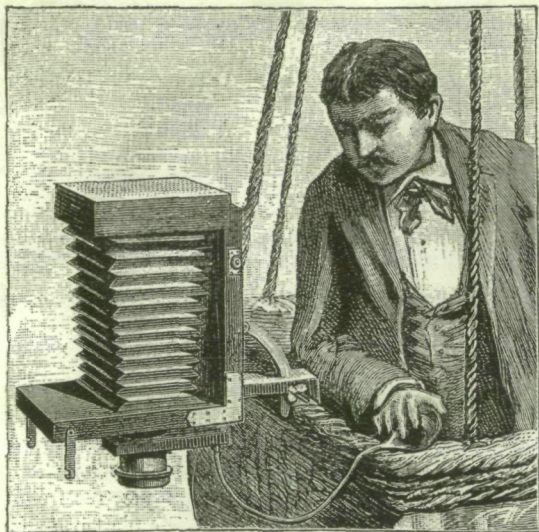


Fig. 9.

die photographische Aufnahme, während Tissandier mit der Leitung des Ballons beschäftigt war.

Der photographische Apparat, welcher um eine Achse drehbar war, bestand aus einer Touristencamera von Mackenstein und war am Rande der Gondel be-

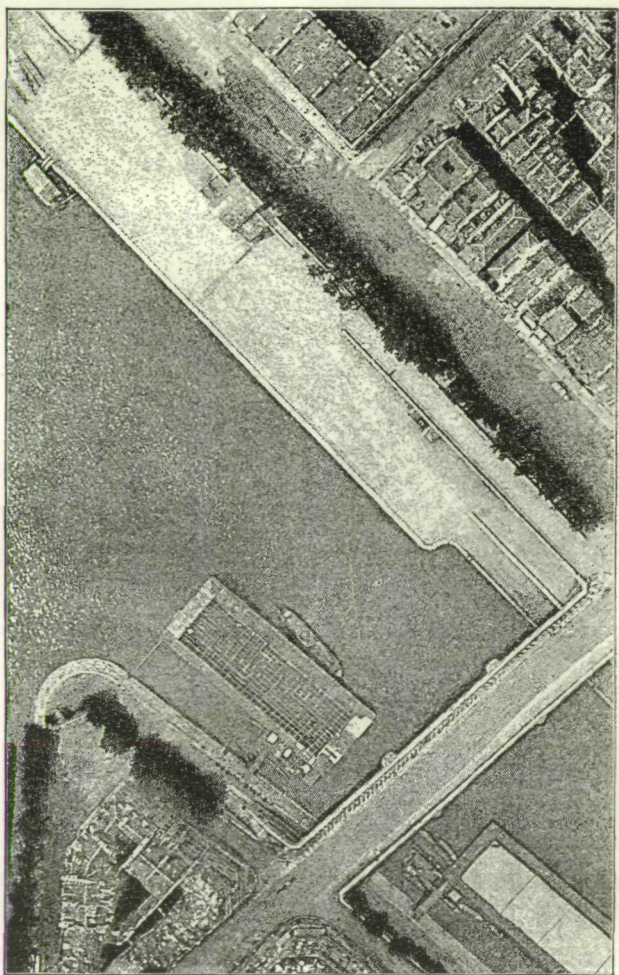


Fig. 10.

festigt, wie aus der Skizze Fig. 9 zu entnehmen ist. Das Objectiv war ein Rectilinear von Français mit 35 cm Brennweite. Der Momentverschluss, dessen Fallbrett pneumatisch auslösbar, war auch von Français und die angewendete Expositionszeit war damit $\frac{1}{50}$ Secunde.

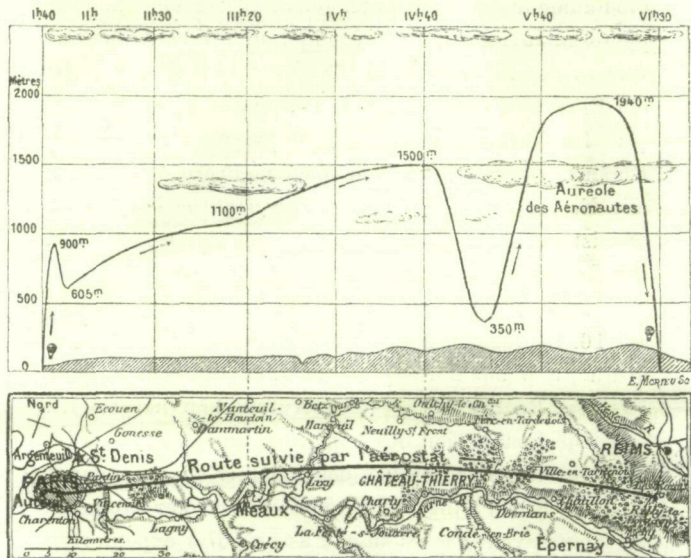


Fig. 11.

Die Abfahrt des Ballons erfolgte um 1 Uhr 50 Minuten bei südwestlichem Winde. Eine erste Aufnahme geschah nach 10 Minuten über dem Etablissement „Bon Marché“ in der Rue Babylone aus einer Höhe von 670 m und wurde seinerzeit im Journale „L'Illustration“ veröffentlicht. (Vergl. Journ. nat. Kenntn. XXIX. Bd. 7)

tion“ photo-zinkographisch reproducirt. Auf einer zweiten Aufnahme war die Umgebung der Polizeipräfectur abgebildet, auf einer dritten, welche die Insel St. Louis bei 605 *m* Höhe aufgenommen wurde, findet man alle Details, man kann die Rauchfänge der Häuser, die Bäume in den Alleen etc. genau unterscheiden. Eine photo-zinkographische Reproduction dieser Aufnahme war in der Zeitschrift „La Nature“ enthalten und ist ein Fragment davon die Fig. 10.

Im Verlaufe des Balloncurses, welcher sich bis Rheims erstreckte, wurden noch mehrere Aufnahmen mit Erfolg in Höhen von 800 bis 1000 *m* hergestellt und ist Fig. 11 beiläufig das Bild des Curses, welchen der Luftballon genommen hatte.

In Wien hat der bekannte Luftschiffer V. Silberer am 16. September 1885 mit seinem Ballone „Vindobona“ und am 25. September d. J. aus dem Ballone „Vater Radetzky“ solche Aufnahmen hergestellt.

Die Installation des Apparates war jener von Tisandier in Paris ähnlich, das Objectiv ein Antiplanat mit der Einstellung auf Unendlich und der Momentverschluss von Amey und Thury. Die exponierten Aufnahmen aus dem Jahre 1885 zeigen, die Reichsbrücke über die Donau aus einer Höhe von 150 *m*, den Platz vor der Reichsbrücke aus einer Höhe von 220 *m* (siehe Fig. 12) und die Rotunde im k. k. Prater nebst Umgebung aus der Höhe von 260 *m* (siehe Fig. 13).

In bedeutend größerem Formate wurden die Aufnahmen im Herbste 1888 ausgeführt, doch war das

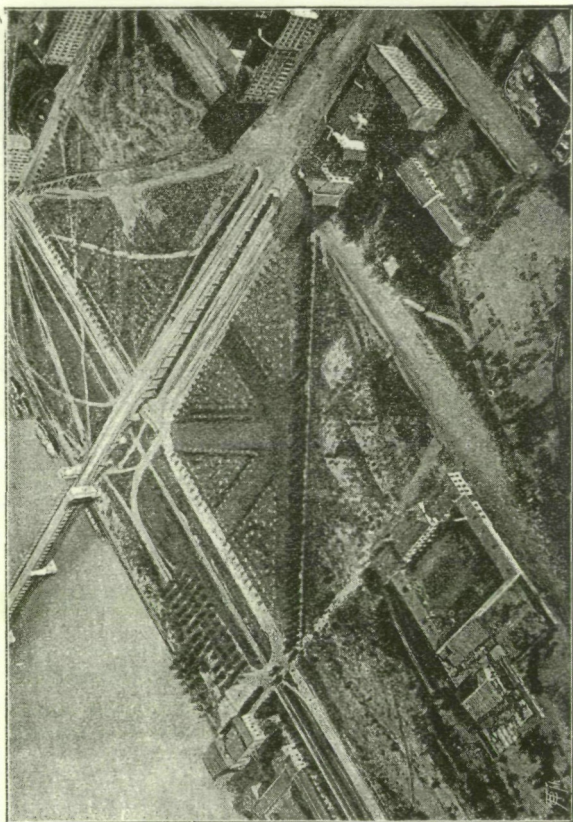


Fig. 12. Das Ufer der Donau an der Reichsbrücke in einer Höhe von 220 m.

Wetter hiezu sehr ungünstig. Die erste Aufnahme präsentiert sich dem Beschauer als keine eigentliche Ballonaufnahme, indem ein solches Bild ebensogut von der Laterne der Rotunde aus gemacht worden sein könnte.

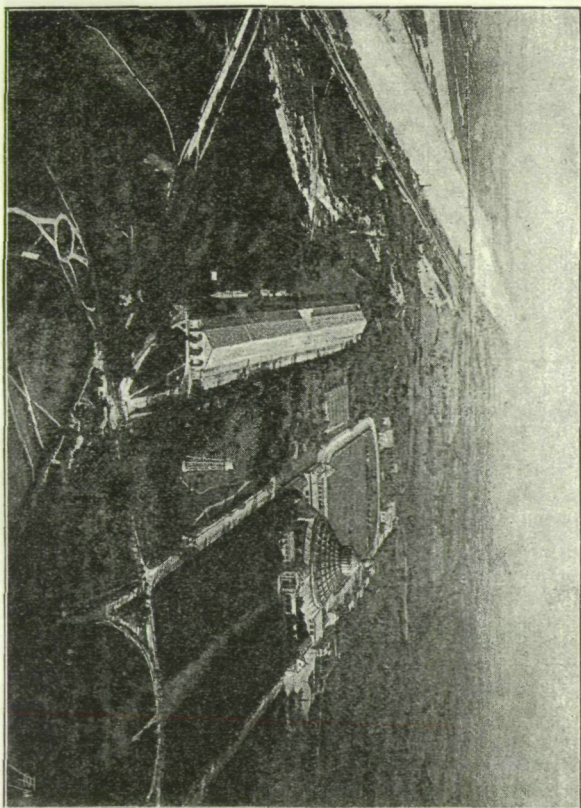


Fig. 13. Die Rotunde im k. k. Prater nebst nächster Umgebung aus einer Höhe von 260 m.

Die zweite Aufnahme ist von einer Höhe von 200 m, bei der dritten macht sich der Nebel schon bemerkbar, die vierte ist gegen die Stadt gerichtet und der Nebel noch dichter, bei der fünften ist der Ballon über der Donau

500 *m* hoch und die sechste stellt die Kaisermühlen aus einer Höhe von 600 *m* dar. — Immerhin sind aber diese Resultate noch sehr beachtenswert.

In neuester Zeit hat sich mit der Ballonphotographie der Premierlieutenant Baron Hagen der deutschen militärischen Luftschiffahrtsabtheilung zu Berlin beschäftigt, und lege ich hier zwei gelungene derlei Aufnahmen aus dem Jahre 1887 aus der Umgebung von Berlin in 1050 *m* Höhe bis selbst 2000 *m* Höhe zur Ansicht vor.

Baron Hagen hatte bei seinen ersten Aufnahmen den photographischen Apparat derart angebracht, dass das Objectiv durch ein Loch am Boden der Gondel hindurchragte. Weil jedoch diese Anordnung sehr unpraktisch und unbequem erschien, gieng Baron Hagen bald zu einem andern Arrangement über, welches darin besteht, dass an der äußeren Seite der Gondel, wie die nachstehende Fig. 14 zeigt, ein Tisch *aa*, angebracht ist, welcher über einer Walze *C* ein zweites Brett trägt, auf welchem der Apparat sowohl senkrecht nach unten, sowie auch in jedem Winkel geneigt werden kann, und zwar mittels des Kreisbogens *ee* und einer Klemmschraube. Die Objective, deren sich Baron Hagen zur Aufnahme bedient, sind der Antiplanat von Steinheil und der Aplanat von Suter.

Baron Hagen hat auf der eigentlichen Aufnahmcamera noch eine zweite kleinere Camera befestigt, welche alle Bewegungen der ersteren correct mitmacht. Ein freier Ballon legt nämlich 5 bis 7 *m* in der Secunde

zurück, bei einem einfachen Apparate wäre daher das Bild während des Einschaltens der Platte längst ein anderes geworden, weshalb die Doppelconstruction unbedingt nothwendig ist. Der untere Apparat ist mit der lichtempfindlichen Platte ausgerüstet, während mit dem oberen

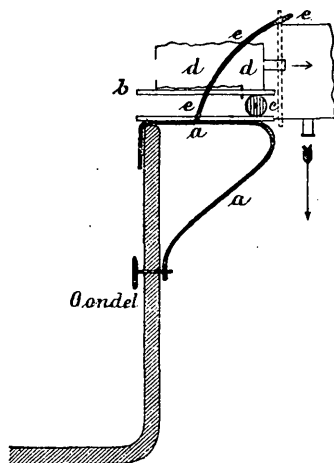


Fig. 14. Die Camera an der Gondel eines Ballons.

nur eingestellt wird. Das Einstellen bezieht sich überhaupt mehr auf die richtige Fassung des gewünschten Bildfeldes als auf die Schärfe, weil diese ohnedies bei so großer Entfernung immer vorhanden ist. In dem Momente, wo das Bild richtig auf der oberen Visierscheibe sitzt, wird der Verschluss ausgelöst, und die Lichtwirkung hat sich auf der unten eingesetzten Trockenplatte vollzogen.

Ich erlaube mir insbesondere auf eine ganz merkwürdige Aufnahme unter den Vorlagen des Barons Hagen aufmerksam zu machen, welche aus einer Höhe von etwa 2000 m geschah. Sie zeigt die etwa 1000 m tiefer gehenden, grell beleuchteten Wolken und durch

diese hindurch ein Dorf. Dieses Bild ist ohne Zweifel sehr charakteristisch und bewundernswert.

Was die Art der Ballonaufnahme für militärische Zwecke anbelangt, so kann sie stattfinden:

1. im frei dahinfliegenden bemannten Ballon;

2. im gefesselten bemannten Ballon und

3. im gefesselten unbemannten Ballon, bei welchem die Auslösung des Objectivs von unten aus, elektrisch oder sonst auf mechanischem Wege vor sich geht.

Es ist einleuchtend, dass die Aufnahmen vom gefesselten Ballon aus die Armierungsarbeiten, Festungswerke, die jeweilige Stellung der Truppen etc. angeben, und in gleicher Weise wird der Belagerte gewissermaßen wie auf einem Plane die Schanzen und Belagerungsbauten des Feindes ersehen und darnach sein Feuer und seine Dispositionen treffen können.

Auch der freie Ballon wird in diesem Falle nutzbringend sein, wenn er, mit günstigem Winde abgelaassen, in seiner Fahrt Festungen etc. überfliegt, vorausgesetzt, dass sich Personen in dem Ballon befinden, welche die wichtigsten Terrainpunkte zur Aufnahme auswählen.

Alle diese Arbeiten sind also gewiss für Militärzwecke von hohem Interesse.

Von eminent hoher Bedeutung für die Resultate der photographischen Aufnahmen sind die sogenannten orthochromatischen Aufnahmen, zum Zwecke der Wiedergabe der Farben des Originals im richtigen Helligkeitswerte. — Bekanntlich besteht ein großer

Übelstand bei der Aufnahme farbiger Gegenstände darin, dass die chemische und photographische Wirkung der Farben häufig eine ganz andere ist als jene, welche sie auf das menschliche Auge ausüben. Hellgelb z. B. erscheint in der Photographie beim Copieren weit dunkler als dunkles Blau, welches hell erscheint. Aus diesem Grunde ist daher die Reproduction von Gemälden mittels Photographie sehr schwierig, weil der Künstler nach dem optischen Effecte der Farben für das beschauende Auge malt, unbekümmert der chemischen Wirkung auf die lichtempfindliche Platte des Photographen, woher es dann kommt, dass die photographische Reproduction in vielen Fällen durchaus nicht dem Geiste des Künstlers entspricht.

Prof. Vogel in Berlin, Eder in Wien und Albert in München ist es nun in jüngster Zeit gelungen, die Bromsilbergelatine, d. i. die Trockenplatte, ohne vielleicht eine besondere Emulsion zur Präparierung der Platte nothwendig zu haben, für alle Farben bei der Aufnahme dadurch gleich empfindlich zu machen, dass man die fertige Trockenplatte einfach zwei Minuten in einer ammoniakalischen Eosin-, Azalin- etc. Lösung badet und dann wieder trocknet. Diese Substanzen sind fluorescierend und besitzen damit die merkwürdige Eigenschaft, Strahlen von größerer Brechbarkeit in solche von geringerer Brechbarkeit zu verändern, es kommen somit bei dem Gebrauche dieser Substanzen, mit denen die Bromsilberplatten behandelt werden, gewisse Strahlen des Spectrums gar nicht zur Wirkung.

Bei Reproduktionen nach solchen orthochromatischen Aufnahmen erscheint das Blau dunkel, Orange als Mittelton und Gelb ganz hell, während bei der Aufnahme mit der gewöhnlichen Trockenplatte die Wirkung gerade die umgekehrte ist. Insbesondere geben Azalinplatten, wenn man durch gelbe Glasscheiben exponiert, die Farben in nahezu richtigem Tonverhältnisse wieder. Überraschende Resultate solcher Aufnahmen liegen zur Ansicht und Beurtheilung vor.

So z. B. lenke ich die Aufmerksamkeit besonders auf die Reproduktion einer Aquarellandschaft von Hildebrand: „Sonnenuntergang am Ganges“, rothgelbe Wolken im blauen Himmel; der Effect des Bildes besteht darin, dass die gelben Wolken hell aus dem dunklen Abendhimmel heraustreten. Auf der Copie nach dem gewöhnlichen Aufnahmeverfahren ist die Wirkung gerade entgegengesetzt, indem man glaubt, schwarze Gewitterwolken am hellen Himmel aufsteigen zu sehen. Die orthochromatische Aufnahme dagegen gibt eine Copie, welche ganz in dem Lichteffecte dem Originale entspricht.

In weiterer Folge derartiger Versuche fand man dann Farbstoffe, die, wenn man die Trockenplatte darin badete, selbe dann für ganz bestimmte Farben lichtempfindlich macht, wie z. B. das Baden in der Lösung des bläulichen Farbstoffes Erythrosin, versetzt mit einigen Tropfen Ätzammoniak, für Gelb eminent empfindlich macht.

Diese wesentliche Verbesserung in der photogra-

phischen Aufnahme, die Platten für ganz bestimmte Farben lichtempfindlicher zu machen, hat insbesondere für die astronomische Forschung einen großen Fortschritt zur Folge gehabt, so dass im Jahre 1886 es den Gebrüdern Paul und Prosper Henry auf der Pariser Sternwarte gelungen ist, Theile des gestirnten Himmels klar und scharf photographisch als Bild zu fixieren. Diese Resultate haben seinerzeit nicht nur in den astronomischen Fachzeitschriften, sondern sogar in den Tagesblättern viel von sich sprechen gemacht.

Ich will des hohen Interesses wegen, welchen dieser Gegenstand besitzt, mit wenigen Worten die Geschichte der Photographie des gestirnten Himmels, auch Astrophotographie genannt, berühren.

Der amerikanische Astronom W. Bond, Professor zu Cambridge, war der erste, welcher 1850 in Gemeinschaft mit den Daguerrotypisten Whippel und Black aus Boston auf einer präparierten Metallplatte mittels des großen Refractors der Sternwarte des Harvard College Daguerrotypien des Mondes herstellte und damit die erste Anregung zur Astrophotographie gegeben hat.

Als der eigentliche Schöpfer der Astrophotographie dürfte aber der berühmte englische Astronom Warren de la Rue zu betrachten sein, welcher 1852 das damals für die photographische Aufnahme eben erfundene Collodiumverfahren zu dieser wissenschaftlichen Verwendung benützte. — Er beschäftigte sich fast ausschließlich mit der Mondphotographie, er-

hielt aber erst im Jahre 1857, nachdem er sein zu diesen Aufnahmen verwendetes Spiegelteleskop mit einem Uhrwerke eingerichtet, jene hübschen Aufnahmen, welche schon zur damaligen Zeit allgemeine Bewunderung erregten. Wie scharf die Details in allen Theilen der Mondoberfläche auf den damit erhaltenen 2 bis 3 *cm* großen Bildchen hervortreten, mag daraus ermessen werden, dass man diese Fläche auf nahezu 1 *m* Durchmesser vergrößern konnte.

Der Curiosität wegen erwähne ich hier, dass während auf der lichtempfindlichen Platte in ein paar Secunden das Bild des Mondes sich fixiert, beispielsweise der berühmte Mondtopograph M ä d l e r fast sieben Jahre (1830—1837) brauchte, um seine große Mondkarte herzustellen. J. Schmidt in Athen konnte sogar erst nach mehr als dreißigjähriger mühevoller Arbeit (1840—1874) seine schöne Mondkarte vollenden.

In den fünfziger Jahren haben sich mit der Astrophotographie noch die Engländer Bates, Crookes, Forrest, Huggins etc. und in Italien besonders P. Secchi beschäftigt.

Ein großer Fortschritt in der Astrophotographie ist zu Anfang der siebziger Jahre zu erkennen, wo die Photographie zur Beobachtung des Venusvorüberganges vor der Sonnenscheibe verwertet wurde; im Jahre 1874 gelang es thatsächlich, recht gute Sonnenbilder mit der Venus als schwarzes Scheibchen auf denselben zu erlangen.

Obwohl seit der Entdeckung der überaus empfind-

lichen Bromsilbergelatine H. Draper in Amerika und Janssen in Paris mit vielem Glücke photographische Aufnahmen der Sonne, dann von Sterngruppen, ja selbst von Kometen und Sternspectren machten, so kann man einen wesentlichen Fortschritt auf diesem Gebiete erst seit den Arbeiten von Paul und Prosper Henry erblicken, denen es gelang, Sternkarten photographisch herzustellen, ja sogar den Nebel bei dem Sterne Maja in den Plejaden photographisch zu entdecken, welcher den Astronomen bisher unbekannt war.

Die Gebrüder Henry benützten zu ihren Arbeiten ein ganz neues, eigens hiefür gebautes Instrument, welches das größte bis jetzt existierende Objectiv besitzt, und sie waren damit imstande, Partien des Himmelfeldes selbst in der Milchstraße aufzunehmen. Die Exposition dauerte eine Stunde, und man konnte auf dem Bilde 2790 Sterne der fünften bis vierzehnten Größe zählen, welche am Rande des Bildes ebenso scharf wie in der Mitte erschienen. Die Sterne der vierzehnten Größe haben auf diesen Bildern einen Durchmesser von $\frac{1}{40}$ mm und sind im Negativ sogar noch die Spuren von Sternen der fünfzehnten Größe wahrnehmbar.

Begreiflicherwise spielt bei der Astrophotographie auch die Farbe der Sterne eine wichtige Rolle, indem gewisse sehr große und glänzende Sterne bei der Aufnahme nur sehr kleine Pünktchen im Negativ geben, weil sie rothes und gelbes Licht ausstrahlen, wie z. B. der Alderaban, während die Sterne mit blauem, violettem und weißem Lichte sehr genau ab-

gebildet erscheinen, begründet durch die verschiedene chemische Wirkung des farbigen Lichtes. — Um daher die Sterne von verschiedenfarbigem Lichte in den proportionalen Dimensionen zu erhalten, wird man die für eine bestimmte Farbe empfindlich gemachten Aufnahmsplatten gewiss mit großem Vortheile anwenden.

Der Vorgang bei der Herstellung einer Astrophotographie ist, kurz gesagt, folgender:

Das astronomische Fernrohr wird dadurch in eine Camera obscura umgewandelt, dass man das Bildchen des zu photographierenden Objectes, welches durch die Objectivlinsen oder den Objectivspiegel im Brennpunkte erzeugt wird, auf einer mattgeschliffenen Glasscheibe auffängt, dasselbe mittels des Oculartriebes scharf einstellt und zum Zwecke der Exposition die matte Glasscheibe durch eine Cassette mit der lichtempfindlichen Platte ersetzt.

Auch auf der Wiener Sternwarte beschäftigt sich Assistent R. Spitaler am neuen großen Refractor dieser Anstalt mit Astrophotographie, und lege ich hier diverse schöne Aufnahmen des Mondes in Vergrößerung, des Saturns mit seinem Ringe und Jupiters zur Ansicht vor.

Wir besitzen aber in Österreich-Ungarn, zu Herény bei Steinamanger, ein von dem Privaten Eugen v. Gothard und zu Ó-Gyalla bei Pressburg von Dr. N. v. Konkoly zu Zwecken der Astrophotographie eigens erbaute und mit den neuesten Instru-

menten ausgerüstete astrophysikalische Observatorien, welche beide höchst interessante Arbeiten lieferten.

E. v. Gothard hat auf seinem Observatorium die Sternbilder Lyra, Hercules, Cassiopeia, Cygnus, Perseus etc. und eine große Anzahl von Sternhaufen und Nebel photographisch aufgenommen. Als höchst inter-

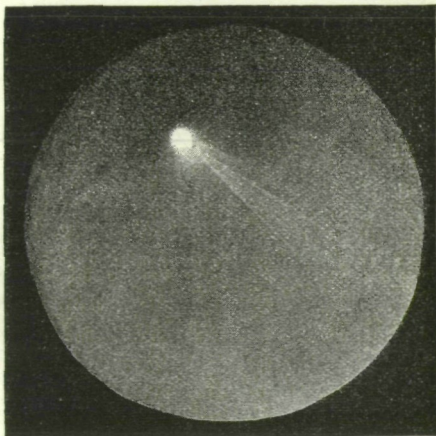


Fig. 15. Photographie des Kometen Barnard-Hartwig 1886 von L. Gothard.

essant und von großer Wichtigkeit erwähne ich, dass darunter auch die Aufnahme des Ringnebels in der Lyra sich befindet und in der Mitte des Nebels einen Stern zeigt, welcher bis jetzt von niemandem noch gesehen, also unbekannt war, welcher somit optisch unsichtbar und erst durch seine chemisch wirksamen, im



Fig. 16. Mondaufnahme von E. v. Gothard.

Ultraviolett gelegenen Lichtstrahlen photographisch zum Vorschein und zur Entdeckung kam.

Interessant ist auch die Photographie eines teleskopischen Kometen (der Komet Barnard-Hartwig von 1886), welche Aufnahme mit einstündiger Belichtung hergestellt wurde. Diese Aufnahme, Fig. 15 reproduciert, ist um so wichtiger, weil ein so kleiner Komet bis jetzt noch nicht aufgenommen worden ist. — Fig. 16 ist eine Mondaufnahme von Gothard.

Als interessant will ich noch erwähnen, dass der astronomische Congress am 16. April 1887 zu Paris gleich zu Beginn seiner Berathungen die Idee acceptierte, photographische Himmelskarten herstellen zu lassen, und zwar mit Verwendung gleichartiger Fernrohre, welche sich denen Henrys in Paris anschließen. — An diesem großartigen internationalen wissenschaftlichen Unternehmen betheiligen sich alle Culturstaaten der Welt, und wird dasselbe etwa 15 Jahre bis zur Vollendung in Anspruch nehmen.

Aus den hiemit erörterten Errungenschaften im Gebiete der Astrophotographie ist leicht zu ermessen, welche wichtigen Dienste die Photographie der exacten Astronomie leisten kann.

Gewiss von hohem Interesse ist auch der Versuch, ein Geschoss während seines Fluges, sowie die um das Geschoss sich ergebenden Luftverhältnisse photographisch als Momentbild zu fixieren.

Ein erstes solches Kunststück ist nach den Mittheilungen des „Photographischen Archiv“, Jahrg. 1866,

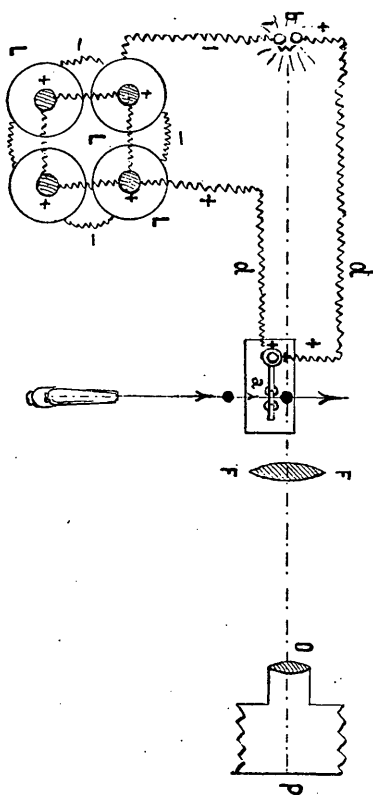
im Arsendale zu Woolwich vorgekommen. Doch bei dem damaligen Standpunkte der photographischen Aufnahme war dies ein schweres Stück Arbeit und das Ergebnis ein verhältnismäßig unvollkommenes. Anders gestaltet sich die Lösung dieser Aufgabe heute mit den sehr empfindlichen Trockenplatten.

Prof. Mach der technischen Hochschule zu Prag unternahm 1884 zunächst in dieser Frage einen Orientierungsversuch. Er benützte hiezu eine gewöhnliche Pistole und arbeitete in einem total finsternen Raume. Nachdem nicht leicht ein Momentverschluss rasch genug functionieren würde, um das Geschoss im Fluge scharf zu photographieren, so ließ Prof. Mach die photographische Camera, d. h. das Objectiv offen und beleuchtete nur das fliegende Geschoss im Augenblicke des Vorüberfluges durch einen momentan aufblitzenden elektrischen Funken. Das abgeschossene Projectil besorgt dabei selbst das Entstehen dieses Beleuchtungsfunkens von der geeigneten Stelle aus.

Die Pistole wurde zu diesem Experimente sorgfältig befestigt und das genaue Zielen gegen die Vorrichtung, wie Fig. 17 anzeigt, wie folgt bewerkstelligt:

Der Schließungsdraht einer Leydnerflasche oder Batterie L ist bei a und b unterbrochen. Fliegt das Geschoss bei a vor dem Fernrohrobjective F zwischen den Drähten durch, welche mit Glasröhren bedeckt sind, so zerschlägt es dieselben, und es erscheint bei a und b der zur Momentbeleuchtung des Geschosses nöthige und benützte Entladungsfunke; die Lichtstrahlen sammeln

Fig. 17. Photographie des fliegenden Gewehrgeschosses nach Prof. Mach.



sich mit Hilfe von F an dem Objective bei O der photographischen Camera und entwickeln in P auf der lichtempfindlichen Platte das Bild des fliegenden Geschosses. P ist natürlich auf a möglichst scharf eingestellt.

Die Unterbrechung der elektrischen Leitung bei a zum gelegentlichen elektrischen Schluss und damit zur Entwicklung des Entladungsfunkens bei

b ist folgendermaßen sinnreich hergestellt. (Siehe Fig. 18.)

Eine Glassäule gg ist auf einem Brettchen bb festgemacht; mm sind Messingarme mit den daran geschalteten Leitungsdrähten dd ; r und r sind bei c und c

zugeschmolzene Glasrohre mit darin eingeschlossenen dünnen Metalldrähten, welche zu m und m in Contact führen.

Fliegt nun das Geschoss bei a durch, so zerbricht es die Rohre, gibt momentan mit r und r metallischen Contact, löst daher bei b den Entladungsfunken aus, so dass durch diesen momentanen Effect der Beleuchtung das Geschoss und die Rohre auf der Platte als Bild fixiert werden.

Hierauf haben nun die Professoren Dr. P. Salcher und S. Riegler in Fiume mit Benützung der That-sachen von Prof. Mach diese Versuche mehreremale in geeigneter Weise wiederholt.

Diese Versuche wurden mit einem Werndl-Infanteriegewehre, Caliber

11 *mm*, Anfangsgeschwindigkeit 438 *m*, ferner mit dem Werndlcarabiner, Caliber 11 *mm*, Anfangsgeschwindigkeit 327 *m*, und mit einem Guedesgewehr, Caliber 8 *mm*, Anfangsgeschwindigkeit 522 *m*, kommt also dem österreichischen Mannlichergewehr M. 1888 nahe, durchgeführt. Es wurden im ganzen etwa achtzig Aufnahmen gemacht, von welchen hier zwei, Fig. 19 und Fig. 20, ihrer Charakteristik wegen zur Ansicht reproducirt sind.

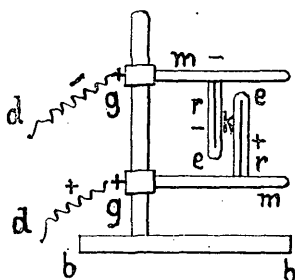


Fig. 18. Apparat zum Schluss für die elektrische Leitung durch den Gewehrschuss.

Die Hauptergebnisse dieser Versuche sind:

1. Eine optisch nachweisbare Verdichtung der Luft vor dem Geschosse, beziehungsweise eine sichtbare Grenze derselben zeigt sich bei Geschwindigkeiten, welche die Schallgeschwindigkeit von rund 340 *m* in der Secunde übersteigen (siehe Fig. 19).

2. Es sieht die Grenze der Luft, welche vor dem Geschosse verdichtet wird, einem das letztere umschließenden Hyperbelast ähnlich, dessen Scheitel vor dem

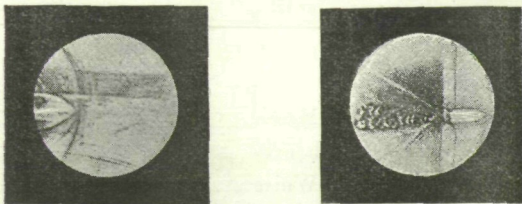


Fig. 19 und 20. Salchers fliegendes Geschoss.

Kopfe des Geschosses und dessen Achse in der Flugbahn liegt. Denkt man sich diese Curve um die Schusslinie als Achse gedreht, so erhält man eine Vorstellung von der Grenze der Luftverdichtung im Raume. Es gehen ferner geradlinige Grenzstreifen von dem Rande des Geschossbodens divergierend und symmetrisch zur Schusslinie nach rückwärts ab. Ähnliche, aber schwächere Streifen setzen endlich an anderen Punkten des Geschosses an. Alle diese Streifen schließen etwas kleinere Winkel mit der Schusslinie ein als die Äste der ersterwähnten Grenzlinie. — Bei größerer Ge-

schwindigkeit des Geschosses werden die Winkel der Grenzstreifen mit der Schusslinie kleiner.

3. Bei der größten bisher angewendeten Geschwindigkeit tritt eine neue Erscheinung deutlich hervor, der Schusscanal erscheint nämlich hinter dem Projectile mit eigenthümlichen Wölkchen erfüllt, wie die Fig. 20 zeigt.

Überblickt man das Bild, welches sich von der Luftbewegung um ein Geschoss ergeben hat, so lässt sich die Ähnlichkeit desselben mit einer längst bekannten Erscheinung nicht verkennen; das Geschoss erzeugt in der Luft Vorgänge, wie sie von einem im Wasser sich vorwärtsbewegenden Schiffe hervorgebracht werden. Die vordere und die hintere Wellengrenze des Wassers ist deutlich zu sehen, nicht minder die Wirbel im Kielwasser.

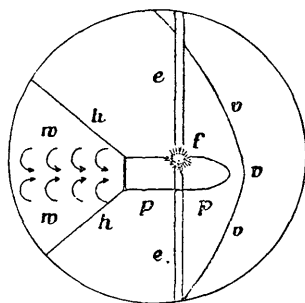


Fig. 21. Schema der Luftvorgänge um das fliegende Geschoss.

Die obenstehende schematische Abbildung (Fig. 21) hat den Zweck, die beiden Reproduktionen der Bilder zu erklären. Es bedeutet: *p p* das Geschoss, *e e* die Drahtelektroden zum Schluss des elektrischen Contactes und Auslösung des Funkens, *f* den elektrischen Funken, *v v* die vordere, *h h* die hintere Wellen-

grenze und *w w* die Wirbel. Das Geschoss geht dabei von links nach rechts durch das Gesichtsfeld.

Die im Vorstehenden gegebene Darstellung und Erklärung der hauptsächlichsten Erscheinungen, welche auf den Negativen der photographischen Aufnahmen der Schussbilder sich zeigen, ist von Vollständigkeit und Strenge noch weit entfernt, doch bringt sie immerhin die Luftvorgänge in der Umgebung des fliegenden Geschosses der Anschauung näher und leitet die Aufmerksamkeit auf diejenigen Momente, deren Ermittlung von weiteren Versuchen zu erwarten ist, sowie auf die Thatsachen, welche, so weit sie vorliegen, schon für den Ballistiker hohes Interesse haben.

Ich will nun anschließend mit wenigen Auseinandersetzungen auch das Gebiet der Mikrophotographie berühren.

Die Vortheile, welche die Mikrophotographie dem Forscher bietet, beruhen nicht allein in der einfachen leicht auszuführenden Kunst, die Objecte wahrheitsgetreu darzustellen, sondern ganz vorzüglich in dem Umstande, dass die wirklichen Größenverhältnisse derselben durch Photographie mit absoluter Genauigkeit angegeben werden können. Hiedurch sind die Mikrophotographien insbesondere für die Wissenschaft von hohem Werte.

Wenn z. B. in der Studierstube jemand ein mikroskopisches Präparat in die Hand gegeben wird, in der Absicht, ganz bestimmte Theile desselben in Augenschein zu nehmen, so hat man nicht die Sicherheit, dass

nun auch wirklich die richtige Stelle gefunden, und wenn dies auch der Fall sein sollte, die richtige Einstellung, Beleuchtung etc. gewählt wird. Die Photographie dagegen gibt ein-für allemal und ohne dass auch nur die geringste Täuschung möglich wäre, das mikroskopische Bild genau in der Einstellung, Vergrößerung und Beleuchtung wieder, in welcher es sich bei der Aufnahme befand.

Im Principe besteht die Einrichtung eines solchen mikroskopischen Apparates, wie Fig. 22 veranschau-

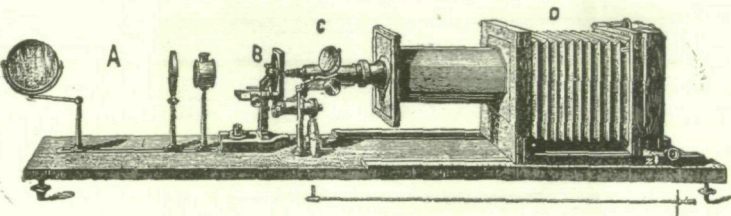


Fig. 22.

licht, aus dem Beleuchtungstheile *A* (Spiegel, Linse und Prisma), aus dem Objectivträger *B* mit dem mikroskopischen Objective *C* und aus der damit in Verbindung stehenden photographischen Camera *D*.

Ich habe hier Objecte, welche auf der Amateur-Photographie-Ausstellung sich eines hohen Interesses erfreuten; es sind dies die Aufnahmen diverser Spirillen und Bacillen von k. k. Regimentsarzt Dr. Kowalski, wie von der asiatischen Cholera, vom Typhus, der Tuberculose, vom Milzbrand etc. Fig. 23 ist die Tuber-

culose der Haut in 80facher Vergrößerung und Fig. 24 Cholera-bacillen in 1500facher Vergrößerung.

Äußerst interessante derlei Aufnahmen der letzten Tage, welche bei einer neuen Lichtquelle, nämlich dem Zirkonlichte hergestellt wurden, stammen aus

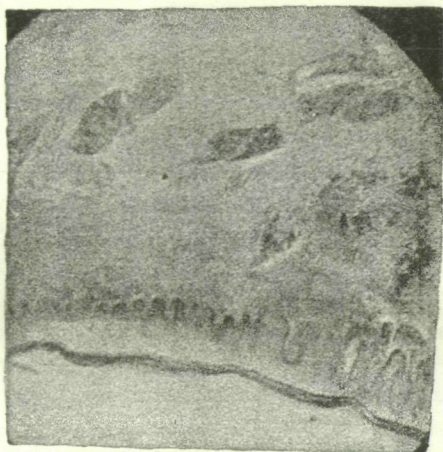


Fig. 23.

der k. k. Versuchsanstalt für Photographie, vom Leiter dieser Anstalt, Herrn Prof. Dr. J. M. Eder, durchwegs äußerst scharfe und bewundernswerte Aufnahmen.

Ich wende mich nun zu den diversen Copier- und Druckverfahren, welche als Basis ein photographisches Negativ besitzen.

Eine Novität auf diesem Gebiete ist das Platin-

verfahren, auch Platinotypie genannt, welches ungemein schöne, warm anregende Resultate liefert und in Österreich von Hauptmann Pizzighelli und Oberlieutenant Baron Hübel ausgebildet wurde.

Das Verfahren besteht darin, dass glattes oder rauhes photographisches Papier durch Baden in einer

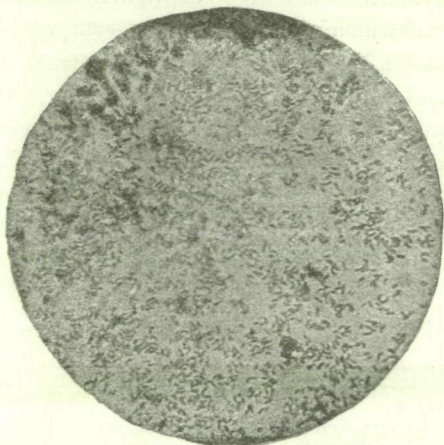


Fig. 24.

Gelatinelösung 1 : 80 unter Zusatz von Alaun und Alkohol durch zwei bis drei Minuten mit einem leichten Überzuge von Gelatine versehen und dann in einem gut erwärmten Locale aufgehängt und getrocknet wird. Solche vorpräparierte Papiere werden, vor Staub und Feuchtigkeit geschützt, in Vorrath gehalten.

Zum Gebrauche macht man diese Papiere durch

Vertheilen einer Mischung der Lösungen von Kaliumplatinchlorüre und Ferridoxalat bei schwachem Lichte mittels eines Baumwollbäuschchens lichtempfindlich. Hiezu wird der Papierbogen mit der Gelatineseite nach oben auf eine Spiegelglastafel gelegt, die abgemessene Menge der Salzlösung aufgegossen und dann gleichmäßig vertheilt. Sobald die Feuchtigkeit von der Oberfläche verschwunden ist, wird der Papierbogen in einem Trockenkasten bei 30 bis 40^o C. scharf getrocknet. Absolute Trockenheit des Papierees sowohl vor, während als nach dem Copieren ist eine unerlässliche Bedingung zur Erzielung guter Resultate.

Das Copieren in der Copierrahme geschieht wie beim Silbercopierprocess. Sofort nach dem Belichten legt man den Papierbogen in einen Behälter, in dessen Deckel Chorcaicum eingesetzt ist, um damit das Papier bis zum Entwickeln trocken zu halten.

Das Entwickeln geschieht bei gedämpftem weißen Lichte mit einer kalt gesättigten, mit Oxalsäure angesäuerten Lösung von Kaliumoxalat, welche in einer Tasse bis auf 80 bis 85^o C. erwärmt steht. Man zieht den Papierbogen mit Vorsicht durch diese heiße Lösung langsam hindurch, wobei die Entwicklung des Bildes momentan erfolgt, indem sich die braune Farbe der Copierung in ein tiefes Schwarz verwandelt. Unmittelbar nach dem Entwickeln werden die Papierbogen mit dem Bilde nach abwärts in eine Lösung von einem Theil Salzsäure in 80 Theilen Wasser gelegt und bis zur vollständigen Entfernung des im Papier noch vorhandenen

Eisensalzes darin belassen. Die Flüssigkeit darf sich beim Wechseln des Bades nicht mehr gelb färben.

Zum Schlusse werden die Copien in eine Tasse mit reinem Wasser gelegt und von der Salzsäure befreit, was nach 10 bis 15 Minuten der Fall ist, worauf das Bild fertiggestellt ist und zwischen Saugpapier gelegt getrocknet wird.

Ich lege hier diverse Copien mit Gelatin, Eiweiß und Platin zur Beurtheilung vor; selbe stammen aus der photographisch-artistischen Anstalt des Ch. Scolik aus Wien. Die Platincopien nähern sich in der Wirkung sehr der Heliogravure, besonders wenn eine wie vorstehende Unterlage von gelbem chinesischem Papier angewendet wird und einen Plattendruck bekommt, dann ist die Imitation täuschend. Die vorliegenden Resultate sind gewiss sehr überzeugend in ihrer Wirkung.

Auch die Photolithographie als ein Vervielfältigungsmittel vom Steine hat wesentliche Fortschritte zu verzeichnen. Für Strichzeichnungen hatte man sich bisher bloß des Chromleimverfahrens bedient, zu welchem lichtempfindliches Gelatinepapier unter einem geraden Negativ belichtet wird, das Bild dann im kalten Wasser entwickelt, nach dem Trocknen mit Farbe angewalzt, auf einen lithographischen Stein übertragen erscheint, worauf dasselbe dann wie ein Umdruck behandelt wird, um zum Schlusse davon zu vervielfältigen.

Neuestens wird in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei das Asphaltverfahren von Orell und

Füßli aus Zürich studiert, und zeigen die vorliegenden Resultate, was mit diesem Verfahren zu leisten ist.

Bei diesem Verfahren, welches sich vornehmlich für photographische Naturaufnahmen, also für Halbtöne, wie Porträts, Landschaften etc. eignet, wird die am Steine befindliche lichtempfindliche Asphalt-schichte unter einem Glasnegative der Lichtwirkung ausgesetzt, dann in entsprechender Art entwickelt, wodurch man je nach der Structur des Asphaltes ein feineres oder gröberes Korn im Druckbilde erhält, welches dann vervielfältigt ein Druckresultat gibt, das einem Lichtdrucke im Charakter gleichkommt, wenn nicht vielleicht noch schöner wirkt. Die vorliegenden Resultate wenigstens lassen nichts zu wünschen übrig.

Eine charakteristische Art von Asphaltverfahren sind die Arbeiten des Generaldirectors vom topographischen Bureau des k. niederländischen Generalstabes, Ch. Eckstein, welches er selbst ein Verfahren von Heliogravure in Stein nennt, und da es geheim gehalten wird, nur nach den vorliegenden Resultaten, welche sehr schön genannt werden müssen, schließen lässt, dass es etwa wie die Photogravure in Metall durchgeführt sein dürfte, indem lichtempfindliches Gelatinepapier unter einem Glaspositive exponiert, dann das Bild auf den Stein übertragen und das Bild in den Stein eingätzt wird. Man hat dann ein verkehrtes vertieftes Bild am Steine, welcher zum Drucke so wie ein Gravurestein behandelt wird. Die Vervielfältigung geschieht nur mit der Handpresse.

Sehr schöne Arbeiten hat Ch. Eckstein auch mit seinem Rasterverfahren erzielt, dessen Resultate zwei Porträts zur Anschauung bringen.

Eines der wichtigsten Verfahren von moderner Reproduction, wobei zur Vervielfältigung der Kupferdruck angewendet wird, ist die Heliogravure, welche aber als Photogalvanographie oder als Photogravure zur Ausführung kommen kann.

Über die Photogalvanographie hatte ich bereits im November 1886 die Ehre, von dieser Stelle aus in meinem Vortrage über die „Electrolyse in den graphischen Künsten“ das Wissenswerteste mitzutheilen, weil hier die Druckplatte mit Hilfe von galvanischem Kupferniederschlag erhalten wird.

Heute erlaube ich mir zur Ergänzung des damals Mitgetheilten diverse Druckresultate aus den Ateliers der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, die mittels Photogravure hergestellt sind, zur Ansicht und Beurtheilung vorzulegen. Und zwar mache ich besonders aufmerksam auf landschaftliche Charakterbilder in Form von Idyllen nach Kreidezeichnungen des bekannten Künstlers in dieser Manier, Professor der Akademie der bildenden Künste in Prag F. Mařák, wie das „Murmeln“, Motiv aus der Gegend von Weidlingau, „Brausen“, Donaugegend bei Theben, und das „Tosen“ aus dem Riedenaunthale in Tirol, welche Bilder in großem und kleinem Formate in recht gelungener Weise reproducirt sind. Nicht minder interessant ist eine Collection von Heliogravuren aus dem im Verlage der

k. k. Hof- und Staatsdruckerei am 2. December 1888 erscheinenden Werke „Die österreichischen Herrscher aus der Dynastie Habsburg-Lothringen von der Kaiserin Maria Theresia bis auf Kaiser Franz Josef I.“ Diese Photogravuren wurden nach orthochromatischen Aufnahmen von anerkannt vorzüglichen Originalgemälden zeitgenössischer Meister, aus dem Besitze des Allerhöchsten Kaiserhauses hergestellt und haben daher um so höheres Interesse.

Das Verfahren der Photogravure wird in Wien mit Meisterschaft noch ausgeübt vom k. k. militärgeographischen Institute, von den Firmen J. Blechinger, J. Löwy und C. Paulussen, wie gewiss noch von der Exposition der Genannten auf der Jubiläums-Ausstellung in Erinnerung sein dürfte.

Doch die Herstellung von Photogravuren, wie sie bisher ausgeführt werden, nach der Methode von F. Klié, leidet hauptsächlich an zwei Fehlern:

1. Hat das Bild zu viel Umkehrungen und Umkopierungen durchzumachen, bis es endlich vertieft auf der Metallplatte erscheint. Es wird nämlich nach diesem Verfahren erst ein Negativ vom Originale und nach diesem Negativ ein Diapositiv angefertigt. Dasselbe wird nun auf lichtempfindliches Gelatine-Kohlepapier copiert und die erhaltene Copie auf die Metallplatte übertragen und darauf mit Eisenchlorid tief geätzt. Jede dieser Manipulationen entzieht einen Theil der Schärfe oder der Fülle von Mitteltönen, so dass die fertige Platte an Schärfe und feiner Modellierung

weitaus nicht das ist, was das Originalnegativ zeigt. Alles Fehlende muss durch Retouche nachgebessert werden.

2. Ist die Ätzung solcher Platten ganz von Zufälligkeiten abhängig, weil der Vorgang beim Ätzen sehr schwer zu controlieren ist. Die richtige Tiefe in den Schatten und Lichtern zu erhalten, hängt mehr oder weniger von einem Errathen ab, weil man ja nicht durch die Leimschichte hindurchsehen und die Vorgänge auf der Platte beobachten kann.

E. Obernetter in München hat nun, um diesem letzteren Übelstande abzuhelfen, eine eigene Art von Photogravure ersonnen, welche er „Lichtkupferdruck“ nennt. Die Art der Durchführung dieses eigenartigen Verfahrens hält er geheim, und kann ich nur hier die Resultate von seinen Druckplatten zur Ansicht vorlegen; es sind aber thatsächlich, wenn man diese Bilder eingehender besichtigt, musterhafte Leistungen der Photogravure mit besonderem Reichthum an Mitteltönen. — Das Verfahren dürfte etwa der Hauptsache nach in Folgendem bestehen: Von dem Originale wird direct ein Negativ abgenommen, dieses in ein Chlorsilberbild umgewandelt und dann mit der vollständig planen Kupferplatte in Contact gebracht. Ganz entsprechend der Intensität des Originales befindet sich Chlorsilber auf der Metalloberfläche in den kräftigen dunkleren Partien mehr, in den helleren weniger.

Durch einen einfachen galvano-chemischen Process, zu welchem eine Dynamomaschine von Fein den Strom liefert, zersetzt sich das Chlorsilber, das metalli-

sche Silber scheidet sich aus, Chlor tritt mit dem Kupfer in Verbindung, wird dadurch löslich und erzeugt im Kupfer eine Vertiefung, und zwar da, wo viel Chlorsilber war, in desto stärkerem Grade, da, wo die Schichte gering war, im Verhältnisse weniger tief. Es ist damit das richtige Verhältniß zwischen Hell und Dunkel durch die Menge des Chlorsilbers ganz genau bestimmt und hängt nicht von der Willkür des Ätzers ab.

Ein weiterer Unterschied liegt auch in der zur Durchführung dieser Tiefätzung des Druckbildes nöthigen Zeit. Während nach dem bisherigen Verfahren der Photogravure zur Herstellung einer Druckplatte mehrere Wochen nöthig sind, können nach Angabe Obernetters selbst die größten Lichtkupferdruckplatten nach tadellosen Originalen binnen zwei Tagen fertig abgeliefert werden. — Obernetters Verfahren muss also unbestritten als ein Fortschritt in der Photogravure bezeichnet werden.

Ein auch in Österreich sehr cultiviertes Verfahren der Reproduction ist der Lichtdruck oder die Albertypie, welches darin besteht, dass auf einer starken Glastafel durch Lichtwirkung ein Gelatine-Reliefbild hergestellt wird, welches mit Farbe angewalzen zum Drucke kommt. Es werden mit diesem Verfahren heutzutage Resultate erzielt, welche nur von gewiegten Kennern von einem Originale zu unterscheiden sind.

Ich erlaube mir in dieser Beziehung die Aufmerksamkeit der Anwesenden auf eine Collection von Lichtdrucken aus dem Atelier der k. k. Hof- und Staats-

druckerei zu lenken, welche eine directe Reproduction der Original-Papyri sind und zu dem epochalen Werke „Corpus Papyrorum Raineri, Archiducis Austriae“ gehören. Diese Schriftstücke enthalten elf Sprachen und umfassen einen Zeitraum von nahezu 2700 Jahren, indem aus dem Datum dieser Schriftstücke ganz deutlich die Jahreszahl 1300 Jahre vor Christo und 1400 Jahre nach Christo zu entnehmen ist; das erstere Schriftstück ist ein hieratischer Brief. Diese Schriftstücke sind eine Fülle von bescheidenen Denkmälern, welche von der mittelegyptischen Stadt Arsinoë und ihren Bewohnern Kunde geben und uns erzählen, wie diese ihr Leben eingerichtet, ihre Stadt verwaltet, wie sie den Göttern geopfert und dem Fiscus Steuern bezahlt haben etc. Es sind dies für die Geschichtsforschung höchst wertvolle Documente, welche hier durch den Lichtdruck naturgetreu wiedergegeben werden und somit weiteren Kreisen zum Studium zugänglich gemacht sind.

Ich will unter den exponierten Reproduktionen der Papyri speciell auf einen für die graphischen Künste von historischer Bedeutung gefundenen Papyrus von 8.5 cm Breite und 42 cm Länge die Aufmerksamkeit lenken, welches Originaldocument ein arabischer Papierstreifen aus dem 9. Jahrhunderte ist und dessen noch vollkommen erhaltenen Ornamente und Inschriften mittels Typographie von einem Holzschnitt durch sogenannten Modelldruck hergestellt sind. Es ist dies das älteste, mehr als ein halbes Jahrtausend

hinaufgerückte Beispiel der Anwendung von Typendruck auf Papier, was die Araber wie in so vielen anderen Dingen der menschlichen Culturbewegung auch diesmal als Vermittler eines in unserem Jahrhunderte zu so hoher Entwicklung gelangten Kunstzweiges erscheinen lässt.

Die manchmal sehr dunkelbraune Färbung der Original-Papyri und die darauf schon matt gewordene Beschreibung setzen einer guten photographischen Aufnahme große Schwierigkeiten entgegen. Die Aufnahmen geschahen bei elektrischem Lichte mittels abziehbarer orthochromatischer Trockenplatten, wozu noch in neuester Zeit über das aufzunehmende Original lichtblau gefärbte Gläser aufgelegt wurden, um den dunklen Ton der Papyrusfaser zu schlagen und das Bild der Faserzwischenräume heller zum Ausdrucke zu bringen. — Die Resultate dieser Reproduktionen sind, wie einige der vorliegend ausgestellten Objecte zeigen, recht zufriedenstellende.

Ich wende mich nun zu einem letzten für das praktische Leben höchst wichtigen Verfahren der Reproduction. Bei dem heutigen Standpunkte der Druckfähigkeit von photographischen Aufnahmen hat ein Cliché en relief für den Buchdruck die größte Wichtigkeit. Die vorzüglichen Arbeiten der Firma C. Angerer & Göschl, von welcher auch die im vorliegenden Vortrage eingelegten Illustrationen diverser photographischer Aufnahmen durch die sogenannte Phototypie ausgeführt sind, beherrschen noch heute

den continentalen Markt und sind in ihrer Ausführung als Hochätzung in Zink wohlbekannt.

Eine Novität mit guten Druckresultaten von der Typenpresse ist das Verfahren der Leimtypie von Prof. J. Husnik in Prag, welches erst Ende 1887 in die Praxis eintrat.

Husnik erreicht die Herstellung haltbarer Leimreliefs von genügender Tiefe und exacter Wiedergabe des Originales durch Entwicklung der Chromatleimschichten mittels gesättigter Lösung von doppelchromsauren Salzen, und zwar von vorne, d. h. von der belichteten Seite, sowie durch Auswischen oder Reiben mit kalter Flüssigkeit und nochmalige Belichtung und Härtung des Reliefs auf seiner Oberfläche und an den Seitenwänden und schließlich durch eine zweite Entwicklung.

Die Thatsache, dass Husnik zum Entwickeln des Bildes eine gesättigte Lösung von doppelchromsauren Salzen verwendet, zeigt eine neue, noch unbekannt Eigenschaft der Chromsalze. Diese Salze haben nämlich gegenüber den Säuren den Vortheil, dass sie nicht allein wie diese alle unbelichtete Gelatine beim Entwickeln auflösen, sondern auch die bereits belichteten Theile des Bildes auf der zu entwickelnden Copie noch mehr härten, indem der vom Lichte empfangene Eindruck durch Contact mit der Chromsalzlösung sich noch mehr verstärkt. Auf diese Weise lässt sich das Relief länger entwickeln und wird dadurch tiefer.

Husnik unterbricht ferner die erste Entwicklung,

bevor noch die feinen Theile beschädigt worden sind, lässt dann trocknen, deckt die weißen Stellen, d. i. den Untergrund mit in Terpentinöl verdünnter Buchdrucker-schwärze ganz nahe bis zur Zeichnung zu und setzt dann das ganze Relief noch einmal dem Lichte aus. Weil nun das Relief bei der Entwicklung viel Chromsalz aufgenommen hat, so ist es sehr lichtempfindlich und härtet sich nicht allein an der Oberfläche, sondern auch an den Seitenwänden der Striche. Nach Entfernung der schwarzen Farbe kann dann neuerdings bis zu beliebiger Tiefe entwickelt werden. Die auf diese Weise erhaltene Leimbildplatte wird dann auf einer Metallunterlage befestigt, und damit ist das Leimdruckcliché hergestellt.

Zu dieser Befestigung wird die Metallplatte auf ihrer Oberfläche gereinigt und eventuell durch Abreiben mittels Schmirgelpapier geraut. Die gekörnte Metallplatte wird nun mit einer Guttaperchalösung übergossen und getrocknet. Nachdem dies geschehen, wird die mit Guttapercha überzogene Metallplatte bis auf etwa 100°C erhitzt und zum Erkühlen hingelegt. Während des Abkühlens wird die Leimdruckplatte bei einer Temperatur zwischen 44 und 25°C aufgebracht, wobei die erhärtende Guttaperchaschicht eine sichere Verbindung mit der Metallplatte vermittelt.

In der k. k. Hof- und Staatsdruckerei wurde mit einem derlei Leimdruckcliché eine Auflage von 32.000 Exemplaren ohne jeden Anstand mit anderem Satze eingestellt und gedruckt. Das Cliché war nach der Herstellung dieser Druckauflage vollkommen intact.

Derlei Clichés müssen aber vor dem Einflusse von Nässe und wärmerer Luft geschützt werden, weil durch die Wärme die genaue Form des Reliefs leicht verloren geht; dies ist zwar eine Unbequemlichkeit, man kann ihr aber leicht vorbeugen, da man es weiß.

Eine Specialität von Phototypie ist endlich die in den Ateliers des k. k. militär-geographischen Institutes im Jahre 1885 vom technischen Assistenten O. Sommerersonnene Hochätzung in Messing, Metallotypie genannt.

Bei diesem Verfahren wird unter dem vom Originale genommenen Negative sogenanntes Pigmentpapier copiert und auf eine mit Asphalt bestaubte Messingplatte unter Wasser übertragen. Der Asphaltstaub wird vorher an die Platte angeschmolzen. Die Übertragung unter Wasser gibt ein positives Gelatine-Pigmentbild, welches, nachdem es trocken geworden ist, mit Eisenchlorid geätzt wird. Für eine gute Type ist aber die mit dem ersten Ätzen erhaltene Tiefe nicht genügend, es muss daher das Bild nachgeätzt werden. Die Platte wird zu diesem Nachätzen, welches auch, wenn nothwendig, mehreremale wiederholt werden kann, mit Wachsfarbe eingewalzen, wodurch die Tiefen von Farbe frei bleiben, und dann mit Eisenchlorid eingätzt. — Diverse hier exponierte Druckresultate illustrieren die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens für die Reproduction von photographischen Naturaufnahmen, von Gegenständen der Plastik, Architektur etc.

Das an der Hand der reichhaltigen Exposition

von Druckresultaten Mitgetheilte wird gewiss die verehrten Anwesenden überzeugt haben, dass in allen Fächern des Gebietes der Photographie und der damit enge verknüpften photomechanischen Druckverfahren wesentliche Fortschritte stattgefunden haben, und dass die Druckverfahren insoferne als sehr schätzenswert bezeichnet werden müssen, weil damit Kunstwerke ersten Ranges selbst dem Minderbemittelten in verkleinerter Reproduction zugänglich gemacht werden und damit gewiss Kunstsinn und Bildung im allgemeinen gefördert erscheinen. Insbesondere wird aber auch durch die photomechanischen Druckverfahren die Illustration wissenschaftlicher und belletristischer Werke mit geringen Kosten ermöglicht und damit wieder das Wissen der Menschheit durch die Anschauung eminent gefördert.

Am Schlusse meiner Mittheilungen angelangt, sei es mir von dieser Stelle aus gestattet, allen jenen Anstalten und Herren, welche durch die leihweise Überlassung diverser Objecte die gewiss recht instructive Demonstration meiner Erörterungen ermöglicht haben, meinen Dank auszusprechen: ich nenne die k. k. Hof- und Staatsdruckerei, Herrn Anschütz in Lissa (Preußen), Angerer & Göschl, Generaldirector Eckstein in Haag, Prof. Dr. Eder in Wien, R. Spitaler, k. k. Regimentsarzt Kowalsky, E. v. Gothardt in Herény, N. v. Konkoly in Ó-Gyalla, Ch. Scolik in Wien, Oberlieutenant L. Dawid in Stanislaw, Haensel in Reichenberg, Selinger in Olmütz und V. Silberer in Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Volkmer Ottomar von

Artikel/Article: [Über Fortschritte in der Photographie und den modernen Reproductionsverfahren. 79-134](#)