

Auteur : Liesegang, Paul Eduard

Titre : Der Kohle-Druck und dessen Anwendung beim Vergrößerungs-Verfahren. Nebst einer
Notiz über Photomikrographie

Mots-clés : Photomicrographie

Description : 1 vol. ([2]-152 p.) ; 20 cm

Adresse : Düsseldorf : Verlag des photographischen Archivs, [1877?]

Cote de l'exemplaire : CNAM-BIB 12 Ke 240

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?12KE240>

12^e Ke 240

Der

Kohle-Druck

und

dessen Anwendung beim Vergrößerungs-Verfahren.

Nebst einer Notiz über Photomikrographie.

Von

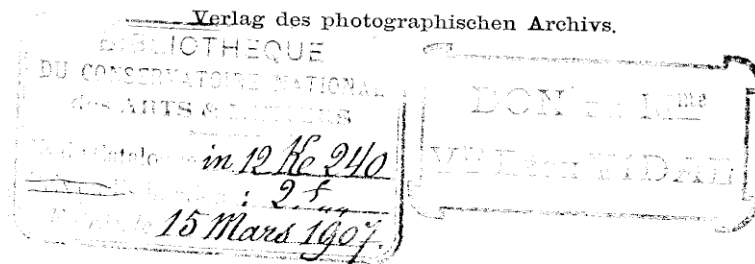
Dr. Paul E. Liesegang.

Fünfte Auflage.

Liesegang's Bibliothek für Photographen. Nr. 12.

Düsseldorf.

Verlag des photographischen Archivs.



I N H A L T:

	Seite
Geschichtlicher Ueberblick	1
Die verschiedenen Manieren des Kohledrucks	19
Von den Räumlichkeiten. Dunkelzimmer. Entwicklungs- zimmer. Warmwasser-Apparat. Quetscher	21
Präparate. Dichromsaures Kali. Wachslösung. Abzieh- Collodion. Harzwachs. Alaunlösung. Wasser. . .	26
Herstellung der zum Kohledruck benötigten Papiere.	
1. Bereitung des Kohlepapiers	33
2. Bereitung des Einfachtransportpapiers	42
3. Bereitung des Doppeltransportpapiers	43
4. Bereitung des Entwicklungspapiers	41
Das Negativ	45
Verkehrte Negative	48
Abgelöste Negative	50
Umkehrung der Negative durch Vervielfältigung. a) Das Einstäubverfahren; b) Verfahren mit Brom- silber-Collodion	52
Das Empfindlichmachen des Kohlepapiers. Das Chrombad.	
Das Ausquetschen. Das Trocknen. Das Aufbewahren	55
Photometer in Würfelform	64
Scalenphotometer	67
Die Belichtung des Kohlepapiers	68
Copirrahmen für Tonrand	71
Copirrahmen für mehrere Abdrücke	75
Papierbilder mit einfachem Transport. Entwickeln,	
Alauniren und Cartonniren	78
Papierbilder mit doppeltem Transport.	
Kohlebilder mit Spiegelglanz	81
Die Vorbereitung der Glasplatten	81
Das Warmwasserbad und die Entwicklung	87

	Seite
Retouchiren, Ausflecken etc.	91
Das Uebertragen des Bildes	92
Doppelter Transport mit Zinkplatten	97
Aufkleben der Kohlebilder	101
Retouche der übertragenen Kohlebilder	101
Satiniren und Firnissen	102
Doppelter Transport mit Entwicklungspapier	100
Doppelter Transport mit Kautschukpapier	103
Uebertragen der auf Entwicklungspapier befindlichen	
Abdrücke auf andere Flächen.	
Altabilder	104
Bilder auf Carton	105
Abdrücke auf Holzplatten zur Xylographie	105
Abdrücke auf Zeichenpapier, die in Kreide oder Wasser-	
farben ausgeführt werden können	106
Abdrücke auf Leinwand für Oelmalerei	107
Diapositive auf Glas oder Glimmer für Fenster, Licht-	
schirme, Stereoskop oder Laterna magica	108
Bilder auf Silberplatten	109
Das Färben der Kohlebilder	111
Farbige Gelatinebilder	113
Combinationsdruck nach mehreren Negativen, Eincopiren	
von Hintergründen, Wolken, Einfassungen	114
Transparentbilder in zwei Farben	116
Directe Kohlebilder	117
Negativ-Vervielfältigung	118
Die Vergrößerung kleiner Negative bei Petroleum- oder	
Gaslicht	121
1. Das Kohlediapositiv	122
2. Die Vergrößerungslaterne	127
Vergrößerung mikroskopischer Gegenstände	135
Fehler und ihre Ursachen	138
Alphabetisches Inhalts-Verzeichniss	144



«Von allen Stoffen die uns die Chemie kennen gelehrt hat, ist der Kohlenstoff der beständigste und derjenige der allen chemischen Reagentien in der Temperatur unserer Atmosphäre am besten widersteht. Der gegenwärtige Zustand der alten Manuscripte beweist uns, dass die in Gestalt von Lampenschwarz auf dem Papier fixirte Kohle Jahrhunderte lang unverändert bleibt. Wenn man es daher ermöglichte, photographische Bilder in Kohle herzustellen, so würde man für deren Haltbarkeit dieselbe Garantie haben, wie für die unserer gedruckten Bücher, und das ist die grösste, die man hoffen und wünschen kann.»

Mit solchen Worten begleitete im Juli 1856 der französische Chemiker **Regnault** als Vorsitzender der Pariser photographischen Gesellschaft das Programm eines von dem Herzoge von Luynes gestifteten Preises.

Eine Mischung von Leim, Eiweiss oder Gummi mit dichromsaurem Kali besitzt die Eigenschaft durch Einwirkung des Lichtes unlöslich zu werden.

Diese Eigenschaft hat sich für die photographischen Druckverfahren als überaus werthvoll erwiesen. Die ver-

Liesegang, Kohledruck. 5. Auflage.

schiedenen Arten, die erwähnte Eigenschaft zu verwerthen, mögen hier kurz angedeutet werden.

Wenn man die empfindliche Schicht färbt, und nach ihrer Belichtung mit einer Flüssigkeit behandelt, in der die vor dem Licht geschützten Theile der Schicht sich lösen, erhält man directe Abdrücke, die man **Kohle-** oder **Pigmentbilder***) nennt, weil zum Färben meist fein zertheilte Kohle (Tusche) oder andere Pigmente verwendet werden.

Wenn man der nicht gefärbten Mischung noch eine hygroskopische Substanz zusetzt, und nach der Belichtung die Schicht mit trockenem Farbpulver einstäubt, bleibt dies nur an den löslichen Partien des Bildes hängen, und erzeugt daher eine getreue Copie des Originals; diese Abdrücke nennt man **Staubfarbenbilder**. (Während im Kohlebild die **belichteten** Theile der Schicht dunkel sind, sind im Staubfarbenbild die **unbelichteten** Theile gefärbt. Hieraus geht hervor, dass man zur Anfertigung eines Kohlepositivs sich eines gewöhnlichen **Negativs**, zur Anfertigung eines Staubfarbenbildes aber eines **Positivs** bedienen muss.) Wird die Schicht mit Schmelzfarbpulver eingestäubt, so erhält man Bilder die sich auf Glas, Porzellan oder Emaille **einbrennen** lassen.

Wenn man eine Mischung von Leim und dichromsaurem Kali auf eine Glasplatte giesst, nach dem Trocknen unter einem Negativ belichtet, dann auswascht und mit lithographischer Farbe einwalzt, erhält man eine Matrize von

*) Da die fein zertheilte Kohle stets die **Grundlage** des Bildes ist, die bunten Farben nur eine Beigabe sind, ziehe ich vor, den Namen „Kohlebild“ stehen zu lassen.

der man in der Presse Abzüge auf Papier machen kann. Dieses Verfahren, welches man **Lichtdruck** oder Photocollographie nennt, gestattet wie die oben angeführten, die Wiedergabe von Halbtönen.

Wenn man die belichtete Schicht mit heissem Wasser behandelt, erhält man ein Reliefbild, in dem die belichteten Theile des Bildes erhaben sind. Es können hiervon Abdrücke in Metall gemacht werden, die sich sowohl mittelst gefärbten Leims, wie mittelst fetter Farbe vervielfältigen lassen. (**Photoreliefbilder.**)

Wenn eine auf Papier aufgetragene Mischung von Leim und dichromsaurem Alkali belichtet, dann mit fetter Farbe eingeschwärzt und mit einem nassen Schwamm abgerieben wird, bleibt die Farbe an den belichteten Theilen hängen, und liefert ein Bild welches auf Stein- oder Zinkplatten übertragen, und in derselben Weise wie eine Lithographie vervielfältigt werden kann. (**Photolithographie.**)

Es sind dies nur die gegenwärtig gebräuchlichsten derjenigen Verfahren welche sich auf die oben erwähnte Eigenschaft gründen; ausser ihnen gibt es noch manche andere, nicht minder wichtige und zukunftsreiche, über die man sich in den photographischen Journalen und Fachschriften unterrichten kann.

Wir befassen uns hier ausschliesslich mit dem ersten Verfahren, nämlich mit dem Kohledruck, und wollen zunächst sehen, wie dieses Verfahren von seinen Urfängen an verbessert und modificirt worden ist, um zur jetzigen Vollkommenheit zu gelangen.

Die erste Beobachtung der photographischen Eigen-

schaften des dichromsauren Kali's, welches in unserem Verfahren die wichtigste Rolle spielt, datirt vom Jahre 1838, in dem der englische Chemiker Mungo Ponton bemerkte, dass mit einer Lösung dieses Salzes getränktes Schreibpapier sich im Lichte braun färbt, und also unter einem Kupferstiche den Sonnenstrahlen ausgesetzt, nach einiger Einwirkung einen negativen Abdruck liefert. Dieser Abdruck kann durch Auswaschen in Wasser von dem löslichen Chromsalze befreit und dadurch fixirt, d.h. gegen weitere Veränderungen geschützt werden.

E. Becquerel fand, dass das durch das Licht hervorbrachte Dunklerwerden des mit dichromsaurem Kali getränkten Papiers mit der Leimung des Papiers im Zusammenhange stehe. Er mischte deshalb (1840) die Lösung des dichromsauren Kali's mit Stärkekleister, überzog hiermit Papier, das er nach dem Trocknen unter einem Kupferstiche belichtete, darauf auswusch und trocknete. Das so erhaltene Bild tauchte er in schwache alkoholische Jodlösung, worin die Schatten des Bildes **blau** wurden. Die Bilder wurden noch einige Zeit in Wasser ausgespült, vorsichtig zwischen Fliesspapier getrocknet und veränderten dadurch ihre Farbe in Violett. Noch schöner wurden die Bilder durch einen Ueberzug von Gummiwasser. Die Reaction ist so zu erklären, dass die Stärke durch die vereinigte Einwirkung von Licht und Chromsäure ihre Löslichkeit verliert, und dass das Jodwasser also nur die **nicht** belichteten Theile des Papiers durch Bildung von Jodstärke bläut. Würde es gelingen, in ähnlicher Weise anstatt der Jodstärke, deren Farbe so wenig verlässlich ist, einen Niederschlag von dauerhafter Färbung zu

erhalten, so wäre hier das einfachste Lichtpausverfahren zum Copiren von Zeichnungen gefunden, da man kein Negativ mehr herzustellen nöthig hätte.

Weitere Untersuchungen über das Verhalten der mit dichromsaurem Kali vermischten Gelatine gegen das Licht wurden von Fox Talbot im Jahre 1853 veröffentlicht. Dieser um die Photographie so verdienstvolle Forscher erkannte, dass die Chrom-Gelatine durch die Belichtung vollständig unlöslich wurde. Er benutzte diese Eigenschaft zur Herstellung geätzter Platten; er überzog eine Stahlplatte mit einer Mischung von Gelatine und dichromsaurem Kali, liess trocknen und belichtete unter einem Positiv. Die vom Licht getroffenen Stellen werden unlöslich. Nachdem er die löslich gebliebenen Theile durch Waschen entfernt, ätzte er die Platte mit Chlorplatin oder Chloreisen. Es gelang übrigens nicht, eine hinreichende Tiefe auf diesem Wege hervorzubringen.

Glücklicher war mit seinen in ähnlicher Richtung gemachten Versuchen, der französische Chemiker **A. Poitevin**, der als der eigentliche Urheber des Kohleverfahrens und der Photolithographie zu betrachten ist. Einige seiner Proben waren in der Weltausstellung 1855 in Paris zu sehen. Er hatte es sich vorgesetzt, direct auf Papier Abdrücke zu erzeugen, deren Zeichnung aus fein zertheilter Kohle, Röthel, oder anderen Farbstoffen, oder aber aus lithographischer Druckfarbe bestehen sollte. Seine Versuche führten ihn zu zwei verschiedenen Verfahren, die wir kurz beschreiben wollen, da sie die Ausgangspunkte mancher werthvoller Erfindungen auf photographischem Gebiete waren.

Er überzog Papier mit einer Mischung gleicher Theile von geschlagenem Eiweiss und gesättigter Auflösung von dichromsaurem Kali, liess, nach erfolgtem Trocknen, das Licht durch ein Negativ darauf wirken, und trug mittelst eines Tampons Druckerschwärze auf das Papier; die Farbe verband sich nur an den unlöslich gewordenen Stellen mit dem Papier, der Abdruck stellte daher nach dem Waschen ein positives Bild dar.

Dieses Verfahren bildet die Grundlage der Photographie und des Lichtdrucks.

Das andere Verfahren, welches dem Kohledruck als Basis dient, besteht darin, dass der Mischung von Albumin oder Gelatine mit dichromsaurem Kali fein vertheilte Farbe zugesetzt wird. Dieses Papier wird nach dem Belichten in warmem Wasser gewaschen; die unveränderte Gelatine löst sich in dem Wasser auf und die unlöslich gewordene bleibt am Papier, und bildet durch die Belichtung die Zeichnung. Poitevin erklärt den Vorgang so: «die Chromsäure verlor einen Theil ihres Sauerstoffes, der sich mit dem organischen Stoffe verband und diesen unlöslich machte; beim Auswaschen mit kaltem oder warmem Wasser wurde der inerte Farbstoff (Kohle) an den belichteten Partien festgehalten und bildete die Zeichnung.»*)

Zu verschiedenen Zeiten wurde ganz dasselbe Verfahren von Anderen nacherfunden, so 1858 von **Th. Sutton** und **John Pouncy**. Aber trotz aller Anstrengungen gelang es nicht, dem Verfahren Eingang in die photographische

*) **Poitevin**, L'Impression photographique sans sels d'argent. **Paris, Leiber** 1862.

Praxis zu verschaffen, denn es fehlte den Kohlebildern gerade das, was die Silberbilder so werthvoll macht, der Halbton. Selbst nach den weichsten, feinsten Negativs bekam man Abdrücke, in denen die Mitteltinten höchstens durch graue Flecken ohne Detail wiedergegeben waren.

Eine ähnliche Erscheinung bemerkte der Abbé Laborde bei seinem Verfahren mit Leinöl und Bleioxyd; durch die Einwirkung des Lichts verliert das Leinöl seine Löslichkeit in Aether. Die Operation ist bei dem Laborde'schen Verfahren sonst ganz dieselbe wie beim Kohleverfahren. Wenngleich das Verfahren bis jetzt gar keine Anwendung in der Praxis gefunden, so gebührt doch Laborde das Verdienst, die Ursache aufgefunden zu haben, weshalb die Halbtöne sowohl bei **seinem** wie dem ganz analogen Kohleverfahren ausblieben. Er theilte der photographischen Gesellschaft in Paris im Jahre 1858 folgendes mit: «Man muss in der empfindlichen Schicht, so dünn sie auch ist, zwei verschiedene Oberflächen annehmen, eine äussere, und eine innere, die mit dem Papier in Contact ist. Die Lichtwirkung beginnt an der oberen Fläche, setzt sich aber in den Halbtönen nicht bis zur inneren Oberfläche fort; beim Waschen verlieren also die Halbtöne ihren Halt am Papier und werden fortgeschwemmt.» Ebenso ist es beim Kohleverfahren.

Die aus Gelatine und Tusche bestehende photogenische Schicht besitzt eine gewisse Dicke und liegt ganz auf der Oberfläche des Papiers. Da wo das Licht durch das Negativ freien Durchgang findet, wirkt es durch die ganze Schicht hindurch, und fixirt sie an diesen Stellen am Papier. Beim Waschen bleibt also hier schwarze

Gelatine zurück, die die «Schwärzen» der Zeichnung bildet. An den Lichtern bleibt die empfindliche Schicht durch das Negativ vor Einwirkung des Lichts geschützt; diese bleiben demnach löslich, spülen sich beim Waschen fort und bilden die «Weissen» der Zeichnung. In den Halbtönen kann das Licht nicht so rasch auf die Schicht einwirken, und kommt, da seine Wirkung von oben beginnt, vielleicht nur bis zur Hälfte der Gesamtdicke der Schicht. Beim Waschen löst sich also hier nur die Hälfte der Schicht ab; die andere Hälfte aber lässt das weisse Papier durchscheinen, wodurch eine Art von Grau entsteht, die dem «Halbton» entspricht. Der Theorie zufolge muss das Kohleverfahren Halbtöne geben. Aber man hatte an eins nicht gedacht; **da dieser Halbton den oberen Theil der Schicht bildet, steht er nicht mit dem Papier in Verbindung, und wird daher beim Waschen durch den darunter liegenden löslich gebliebenen Theil der Schicht mit fortgespült.**

Die beigelegte Zeichnung stellt einen vergrösserten Seitendurchschnitt der belichteten Schicht dar. A A ist das Papier; B B die Gelatineschicht, deren oberer schwarzer



Theil durch das Licht unlöslich gemacht worden ist, und zwar um so tiefer je durchsichtiger das Negativ an der betreffenden Stelle war. Der zwischenliegende löslich gebliebene Theil der Schicht hebt sich im warmen Wasser vom Papier ab, und reisst den darüber liegenden erhärteten

Theil mit sich fort und nur am Punkte C, wo das Licht die Schicht durch und durch erhärtet hat, findet dieselbe einen Halt am Papier und bleibt. Die Halbtöne werden daher mit den Lichtern fortgespült.

Es blieb, nachdem man die Ursache des Uebels erkannt, ein Mittel aufzufinden, um den Halbtönen einen Halt zu geben; das einfachste wäre, das Papier von der Rückseite her zu belichten. Dieser Vorschlag ist auch um dieselbe Zeit von dem Engländer J. C. Burnett gemacht worden.

In der am 22. November 1858 erschienenen Nummer des «Photographic Journal» sagt er, dass beim Drucken das Papier seine Rückseite oder unpräparirte, und nicht wie beim gewöhnlichen Drucken die präparirte Seite, in Contact mit dem Negativ haben müsse, da man nur dann fähig sei, beim Entwickeln die nicht durch's Licht afficirten Stellen der Mischung zu entfernen. «In einem von der Vorder- oder präparirten Seite her belichteten Papiere ist eine Entwicklung der Halbtöne unmöglich, weil dieselben nur an der Oberfläche unlöslich sind, also eine Zeitlang die darunter liegende lösliche Schicht vor der Einwirkung des warmen Wassers bewahren, nach längerer Einwirkung aber, wenn diese sich lösen, zugleich mit fortgeschwemmt werden, und weisses Papier zurücklassen.» Klarer und deutlicher lässt sich das Prinzip des Kohleverfahrens gar nicht ausdrücken.

Der Vorschlag konnte aber nicht mit dem gewünschten Resultat in Ausführung gebracht werden, denn erstens ist selbst das feinste Papier ungleichmässig in der Textur, und theilt dem Abdruck alle diese Unvollkommenheiten

mit, und dann ist das Papier nach dem Chromiren gelb gefärbt, setzt also den Lichtstrahlen einen bedeutenden Widerstand entgegen und macht eine ungemein verlängerte Belichtungszeit nothwendig. Dabei kommt noch in Betracht, dass sich das gelbe Papier durch das Licht bräunt, und dann gar kein Licht mehr durchlässt, wodurch man selbst nach langer Exposition keine kräftigen Schatten erzielt.

Wenn das Papier durch Tränken mit Wachs, Paraffin etc. durchsichtig gemacht wird, fallen verschiedene dieser Einwürfe fort, immerhin kann man eine grosse Feinheit und Schärfe auf diesem Wege nicht erzielen. Man musste sich also entschliessen, die belichtete Schicht vor dem Waschen auf einen anderen Stoff zu übertragen. Dies Verfahren liess sich **Fargier** im September 1860 in Frankreich patentiren, wie Herr E. Lacan in der Decembernummer des 1860er Jahrgangs des photographischen Archivs meldet. Dort heisst es: «Er wendet die Gelatineschicht um, und greift sie von der Rückseite an. Zu diesem Zweck giesst er nach der Belichtung eine Schicht Collodion auf die belichtete Platte und taucht sie in warmes Wasser. Die Gelatine löst sich auf und nimmt die Kohle (Farbe) mit sich, wo die Lichtstrahlen nicht gewirkt haben, während das positive Bild mit all seinen Feinheiten und Tönen auf dem Collodion bleibt, welches sich von der Glastafel ablöst. Es ist nun nichts weiter nöthig, als das Collodionhäutchen, das Bild nach unten, auf ein Blatt Papier zu übertragen.»*)

*) Dieses Patent wurde durch Poitevin angefochten und der Process wurde zu dessen Gunsten entschieden. Poitevin hatte nämlich schon früher den Transport des Bildes mittelst

Jetzt war es endlich möglich, wirklich gute Kohlebilder zu machen, Bilder, die sich in jeder Hinsicht mit den besten Silberbildern messen konnten.

Aber das Verfahren war noch zu complicirt für die tägliche Praxis; und wenn auch einzelne Photographen, wie z. B. **Charavet** und **Granged'or** es soweit bemeisterten, dass sie mit Sicherheit grosse Abzüge zu machen im Stande waren, so zeugt dies doch mehr von der Geschicklichkeit dieser Operateure, als von der Brauchbarkeit des Verfahrens zur allgemeinen Einführung.

Die bedeutendste Verbesserung, oder vielmehr Modification dieses Verfahrens, theilte **J. W. Swan** im Jahre 1864 mit*). Er löste die Gelatineschicht schon vor der Belichtung vom Glas ab; als Träger der Schicht wendete er wie **Fargier** Collodion an. Diese Gelatinefolien werden mit der Collodionseite auf das Negativ gelegt, nach dem Belichten mit derselben Seite auf Papier geklebt, welches der Schicht während der späteren Operationen Festigkeit geben soll, und dann mit warmem Wasser behandelt. Die belichtete Seite befindet sich in Berührung mit dem Collodion, kann also in keiner Weise angegriffen werden und die löslich gebliebenen Theile spülen sich ohne Schaden zu bewirken ab.

Dies war schon eine bedeutende Vereinfachung; dennoch war das Verfahren noch viel complicirter als der Silberdruck; und wenn auch mancher jetzt anfangt, dem Kohleindruck grössere Aufmerksamkeit zu schenken, und

Collodion bei seinem Stauffarbenverfahren mit Eisenchlorid und Weinsteinsäure in Anwendung gebracht.

*) Photographisches Archiv, Bd. V, S. 213, 255.

Proben damit anzustellen, so blieb doch der Process hauptsächlich in den Händen von Amateurs, und wurde von practischen Photographen mehr als Curiosität oder Spielerei angesehen. Nur einzelne beschäftigten sich speciell damit, ihn der Praxis anzupassen, u. A. **Despaquis** in **Paris** und **J. W. Swan** in **Newcastle**.

Vorzugsweise der letztere hat den Kohledruck energisch und erfolgreich gefördert; und das Verdienst, welches sich **Swan** durch seine ebenfalls im Jahre 1864 veröffentlichte Verbesserung der practischen Photographie und dem allgemeinen Besten gegenüber erworben, darf nicht zu gering angeschlagen werden.

Ein Uebelstand der früheren **Swan'schen** und aller anderen Methoden war, dass die empfindliche Schicht wenige Stunden vor dem Gebrauch erst angefertigt werden musste, und sich nicht aufbewahren liess. Sodann war das Collodiongelatinehäutchen zu fein und zu zart für die an starkes Eiweisspapier gewöhnten Copisten. **Swan** ersetzte daher, nach Wild's Vorschlag, das Collodion wieder durch Papier, liess aus der Gelatinemischung das Chromsalz heraus, und machte die auf lange Zeit im Voraus bereiteten **Kohlepapiere** zu beliebiger Zeit einfach durch Eintauchen in ein Chrombad empfindlich. Das Verfahren nähert sich, wie man sieht, in der Manipulation dem gewöhnlichen Silberdruck immer mehr.

Swan's Kohleverfahren zerfällt in folgende verschiedene Operationen:

Ein Blatt Papier wird mit einer Mischung von Gelatine und Tusch überzogen.

Das Kohlepapier wird in eine Auflösung von dichromsaurem Kali getaucht und getrocknet.

Das trockene Papier wird im Copirrahmen oder im Vergrößerungsapparat belichtet; dies dauert nur ein Drittel der vom Silberpapier erforderten Belichtungszeit.

Das belichtete Kohlepapier wird mit Kautschuklösung bestrichen und auf ein ebenfalls mit Kautschuk bestrichenes Papier festgedrückt; dann wird es in kaltes Wasser gelegt, um die Gelatine zu erweichen, und darauf in warmes, worin sich das Bild auf dem Kautschukpapier entwickelt. Das zuerst als Unterlage dienende Papier wird entfernt.

Der Abdruck wird mit der Bildseite auf weisses Papier gelegt und damit in der Presse zusammengedrückt.

Nach dem Trocknen wird das Kautschukpapier mit Benzin heruntergezogen, und das Bild ist zum Aufkleben fertig.

Das Swan'sche Verfahren liefert durchaus gute Resultate, und ist auch bis heute noch in ausgedehntem Betriebe in der Braun'schen Druckanstalt zu Dornach im Elsass. Seine Ausführung aber ist für kleinere Etablissements und Liebhaber, die nicht besondere Räume dafür besitzen, mit einer Unannehmlichkeit verbunden, die schon manchen abgeschreckt haben dürfte, sich des Verfahrens anzunehmen. Es ist dies die Verwendung der Kautschuklösung; da diese Lösung vollständig aufzutrocknen muss, bevor man das Bild entwickeln kann, geht viel kostbare Zeit verloren, wenn man die erforderliche Belichtungszeit durch einige Proben auffinden will.

Diese lästige Operation des Aufklebens mit Kaut-

schuklösung, die allerdings in einzelnen Fällen auch wieder ihre Vortheile besitzt, sowie auch die Anwendung der Presse vermied Davies (gleichfalls 1864) dadurch, dass er das belichtete Kohlepapier benetzte und mit Eiweisspapier in feste Berührung brachte, alsdann die Rückseite des Eiweisspapiers mit Alkohol bestrich, der das Eiweiss coagulirt und unlöslich macht. Im warmen Wasser löste sich das Gelatinepapier ab, und liess auf dem Eiweisspapier das Kohlebild zurück.

Im nächsten Jahre theilte Professor Gerlach in Erlangen mit, dass anstatt der unlöslichen Tusche auch lösliche Farben, carminsaures Ammoniak, Anilinblau in der Gelatine verwendbar seien; Grace Calvert empfahl zur Conservirung der mit dichromsaurem Kali versetzten Gelatine den Zusatz einer geringen Menge Carbonsäure.

1867 gab J. W. Swan ein Verfahren zur Bereitung von Uebertragungspapier an, welches die Anwendung der Presse beim Uebertragen entbehrlich macht.

Die erste Anwendung des Combinationsdrucks beim Kohleverfahren wurde 1868 von Dahlstrom in Hamburg erfolgreich versucht*).

Despaquis, Dr. Carey Lea, Ed. Siegwart veröffentlichten im selben Jahre einige Modificationen des Kohleverfahrens; endlich 1869 brachte **J. R. Johnson** die Mittheilung, dass das kurze Zeit in Wasser eingetauchte Kohlepapier ohne sonstiges Bindemittel, einfach durch Andrücken, an wasserdichten Flächen hafte, als solche nannte er: Glas, Oelpapier, Wachspapier, Carton, Holz, Metall. Hierdurch war

*) Mittheilung des Herrn Dr. Stinde im photographischen Archiv. April 1868.

eine wirkliche Vereinfachung des Kohleverfahrens geschaffen.

Das belichtete Kohlepapier wird mit Wasser angefeuchtet, auf die wasserdichte Fläche gelegt und durch Aureiben damit in festen Contact gebracht.

Die Entwicklung des Bildes kann nach wenigen Minuten vorgenommen werden. Das kürzeste Verfahren zur Herstellung eines Kohlebildes ergibt sich, wenn man als Unterlage ein Stück Tafelglas verwendet. Um dieses Glasbild in ein Papierbild zu verwandeln, könnte man es auf der Bildseite mit weissem Papier bekleben; doch würde es dann immer noch mit dem Glas in Contact bleiben, was wohl für die Haltbarkeit und das schöne Aussehen der Bilder, nicht aber für deren Aufbewahrung und Versendung wünschenswerth wäre.

Johnson hat uns daher gleich das Mittel an die Hand gegeben, das Bild vom Glas oder der sonst verwendeten temporären Unterlage in einfachster Weise abzulösen. Er gibt nämlich dieser Unterlage vor dem Auflegen des Kohlepapiers einen Ueberzug von Wachs, Collodion oder Firniss. Das Bild fällt alsdann beim Trocknen von selbst fertig von der Unterlage ab. Da das Handhaben von Glasplatten namentlich in grösseren Dimensionen seine Uebelstände hat, fand er einen Ersatz für dieselben in Metallplatten und in wasserdichtem Papier.

Mit diesen wichtigen Verbesserungen des Kohleverfahrens verband Johnson noch eine verbesserte Bereitungsweise des Kohlepapiers. Das Swan'sche Papier war in Folge seines Zuckergehaltes den Einwirkungen der Feuchtigkeit und Trockenheit zu sehr ausgesetzt, bei trockenem

Wetter wurde es brüchig, bei der Präparation löste sich zuweilen die Gelatineschicht schon im Chrombade zum Theil auf, und zum Trocknen brauchte das Papier ziemlich lange Zeit. Alle diese Uebelstände hat Johnson dadurch vermieden, dass er den Zucker in dem Leim durch ölsaures Kali oder lösliche Seife ersetzt. Das Aufkleben der Papiere, die dem Bilde als definitive Unterlage dienen sollen, hat Johnson für die Praxis vereinfacht, indem er das Papier vorher mit einem unlöslichen Gelatineüberzug versieht, und zur jederzeitigen Verwendung bereit hält. Dies Gelatinepapier wird vor dem Gebrauch in warmes Wasser getaucht, auf das Kohlebild gelegt und angepresst. Nach dem Trocknen fällt das Papier mit dem Bild von selbst ab.

Im Jahre 1870 veröffentlichte der Verfasser dieses Werkchens ein Verfahren, um Kohlebilder (Vergrößerungen) auf Malerleinwand herzustellen; und gab an, wie man Kohlebilder anstatt mit warmem Wasser mit kalter Essigsäure entwickeln kann. Er empfahl ferner, die Auflösung von dichromsaurem Kali mit Ammoniak zu versetzen.

Jeanrenaud theilte im selben Jahre mit, dass zu dunkel gedruckte Kohlebilder durch Cyankaliumlösung aufgehellt werden können, und dass dieselbe Lösung das Entwickeln erleichtere.

Léon Vidal empfahl, die Negative mit einem schwarzen Rand zu versehen, weil dieser das Einreissen der Kohlebilder beim Entwickeln verhütet. Auch machte er ein Verfahren bekannt, um Negative mit Hülfe des Kohleverfahrens zu vervielfältigen.

1871 machte **J. W. Swan** auf die Eigenschaft der Auflösung von übermangansaurem Kali, die Kohlebilder zu kräftigen, aufmerksam.*)

Im nächsten Jahre empfahl Léon Vidal als Entwicklungsunterlage Eiweisspapier das zehn Minuten lang in eine gesättigte Auflösung von Stearinsäure in gewöhnlichem Alkohol mit etwas Harzzusatz eingetaucht, dann getrocknet wurde.

Jeanrenaud fand, dass natürliche Sepia, Zuckerkohle, und gewisse Lacke zur Bereitung des Kohlepapieres verwendet, nach dem Chromiren auch ohne Belichtung unlösliche Schichten geben; es gelang ihm, diesen Farbstoffen ihre schädliche Eigenschaft durch Aufkochen in Auflösung von dichromsaurem Kali zu benehmen.

Im October 1874 liess sich Sawyer in England ein Entwicklungspapier patentiren, geleimtes Papier, das einen ersten Ueberzug von Gelatine und einen zweiten von ammoniakalischer Schellacklösung (oder Schellack in Borax) erhalten hat. Solches Papier muss mit einer Auflösung von Wachs und Harz in Terpentin vor dem Gebrauch eingerieben werden.

Das Jahr 1875 ist das eigentliche Einführungsjahr des Kohleverfahrens, das bis dahin nicht an die Oberfläche kommen konnte, bis es den Anstrengungen zweier französischer Photographen, Lambert und A. Liébert gelang, ein allgemeines Interesse dafür wachzurufen. Lambert hatte im Jahr 1873 Patente auf ein eigenthümliches Retoucheverfahren für Vergrösserungen in Frankreich und England

*) Wharton Simpson hatte vier Jahre früher das übermangansäure Kali zum Verstärken der Negative empfohlen.

Liesegang, Kohleindruck. 5. Auflage.

erlangt, und verkaufte dieses Verfahren unter dem Namen «Lambertypie» an viele hervorragende französische und englische Photographen. Einer der Käufer des Verfahrens, ein bekannter Pariser Photograph, besuchte zu Anfang October 1873 den Verfasser in Düsseldorf und sah hier, wie viele andere vor ihm, das ihm bis dahin unbekannte Kohleverfahren in Anwendung. Im Jahre darnach bildete das Kohleverfahren einen wichtigen Theil der Lambertypie, wie der Verfasser in der Nummer 297 des photographischen Archivs von 1874 ausführlich mitgetheilt hat. Seitdem verband Lambert auch den Unterricht im Kohleverfahren, welches er «Chromotypie» taufte mit seinem Unternehmen, und erwarb von Sarony dessen Patent auf neuerfundene Combinations-Copirrahmen für den Kohledruck.

Inzwischen hat das Kohleverfahren an manchen Orten sich immer mehr eingebürgert und auch in Deutschland bedeutend an Terrain gewonnen. Dass es den Chlorsilberdruck je vollständig verdrängen werde, ist kaum anzunehmen, es müsste denn noch sehr vereinfacht werden. Für den regelmässigen Geschäftsbetrieb ist es, die nothwendigen Einrichtungen als vorhanden vorausgesetzt, recht wohl geeignet.



Die verschiedenen Manieren des Kohledrucks.

Durch den Umstand, das wir die belichtete Gelatineschicht von der **Rückseite** her entwickeln, also den ursprünglichen Träger der Schicht vorher entfernen und durch einen neuen ersetzen müssen, haben sich, da diese Operation doch einmal nicht umgangen werden kann, verschiedene Arten des Kohledruckes ausgebildet, die sich in die Verfahren mit einfachem, und die mit doppeltem Transport eintheilen lassen. Die ersteren sind die einfachsten und werden so ausgeführt:

Das im Copirrahmen belichtete chromirte Papier wird in kaltem Wasser gefeuchtet, auf Glas, lackirtes Papier, Blech etc. gelegt, angedrückt und damit in warmes Wasser gelegt, worin die ursprüngliche Papierunterlage sich ablöst und das Bild zurücklässt. Durch ein Alaunbad wird aus dem Bild das lösliche Chromsalz entfernt. Solche Bilder sind verkehrt, d. h. Rechts und Links ist in ihnen verwechselt, deshalb muss man umgekehrte oder abgelöste Negative zum Copiren verwenden. Bei Glasbildern schadet das Verkehrtsein nicht, weil man das Bild durch das Glas betrachten kann.

Das **Doppeltransportverfahren** liefert richtige Abdrücke von gewöhnlichen Negativen; man verfährt ebenso

2*

wie vorhin, nur dass man die Entwicklungsfläche vorher mit Wachs einreibt (auch wohl mit Collodion oder Firniss übergiesst). Auf das trockne (also verkehrte) Bild legt man gewechtes Gelatinepapier, drückt beides zusammen und lässt trocknen, wonach sich das Gelatinepapier mit dem Bild von der Entwicklungsfläche entfernen lässt. Das Bild besitzt dieselbe glänzende oder matte Oberfläche wie diese letztere, von polirtem Glas kommt es mit wirklichem Spiegelglanz, von Lack-Papier mit Eiweissglanz, von Zinkplatten mit geringerem, von mattem Glas ganz ohne Glanz herunter. Die auf gewachstem Lack-Papier entwickelten Bilder lassen sich auf andere starre Flächen, die man vorher mit Gelatine überzogen hat, als auf Porzellan, Holz, Milchglas, Malerleinwand, Elfenbein, Metalltafeln u. dgl. übertragen.



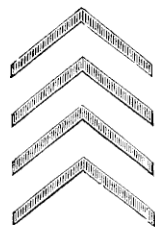
Von den Räumlichkeiten.

Ein Dunkelzimmer für die Präparation der Papiere, und ein helles Zimmer zum Entwickeln, Aufkleben, Retouchiren der Bilder, genügen für alle Operationen des Kohleverfahrens.

Das Dunkelzimmer soll nicht zu eng sein es muss trockenliegen und heizbar sein. Feuchtigkeit, Ausdünstungen von Closets, Schwefelwasserstoff, Gasverbrennungsproducte wirken sehr schädlich auf die empfindliche Schicht und machen sie nach kurzer Zeit unlöslich. Regelmässiger Erfolg ist nur dann zu erzielen, wenn das chromirte Papier in reiner, trockner Luft trocknet.

Wegen der grösseren Lichtempfindlichkeit des Kohlepapiers muss das Zimmer dunkler sein, als dies zum Silbern und Trocknen der Eiweisspapiere nöthig ist; besonders auch aus dem Grunde, dass man es dem Kohlepapier nicht ansehen kann, ob es verdorben ist, muss man das Zimmer dunkel halten, also wenn nöthig, die Fenster noch mit Gardinen versehen oder mit gelbem Papier bekleben.

Eine Ventilationsvorrichtung (die jedoch kein Licht einlassen darf) befördert das so nothwendige rasche Trocknen des Papiers sehr. Monckhoven empfiehlt zu diesem Zweck ein Fenster auszunehmen und durch eine Doppel-Jalousie zu ersetzen, in welcher die Brettchen



im nach unten offenen Winkel eingesetzt sind. Diese Jalousie wird innen und aussen gelb angestrichen, und lässt deshalb nur mehrmals reflectirtes gelbes Licht in den Raum.

Bei der Einrichtung für den Betrieb des Verfahrens im Grossen kann man sich grosse Erleichterungen verschaffen, so dadurch dass man die Copirrahmen vom Dunkelzimmer aus durch mechanische Vorkehrung in das Licht bringt, wie Sarony im englischen Seebade Scarborough verfährt.

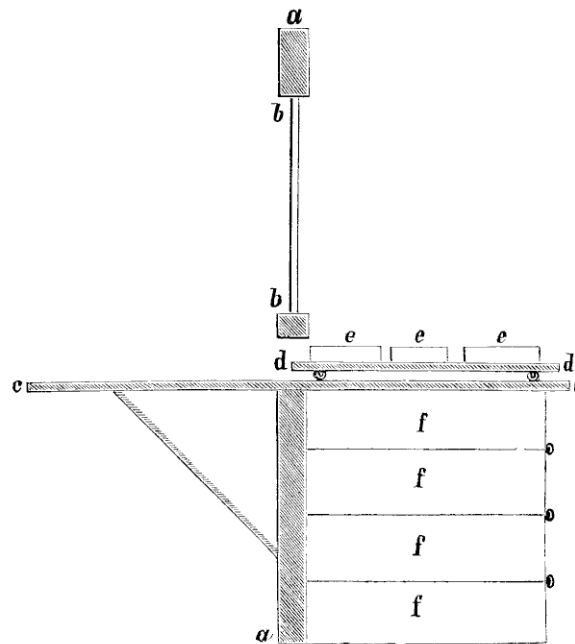


Fig. 3. Copirfenster.

Unter einem gelben Fenster b b wird eine Oeffnung von 6 Zoll Höhe und 3 Fuss Breite in die Wand a a gemacht; durch diese Oeffnung wird eine Tischplatte c c von derselben Breite und 6 bis 8 Fuss Länge gelegt, die aussen zur Hälfte hinausragt und im Zimmer durch ein mit Schiebfächern f f gefülltes Gestell gestützt wird. Auf dieser Platte werden die Copirrahmen e e mit Kohlepapier versehen und durch die schmale Oeffnung hinausgeschoben; besser noch setzt man auf den Tisch eine zweite leichtere Platte d d, die mit Rollen auf Schienen läuft. Man erspart auf solche Weise viele Arbeit und wenn man zwei solcher Tische im Dunkelzimmer hat, auch viele Zeit, weil man die Copirrahmen des einen Tisches leeren und füllen kann, während die des anderen belichtet werden. Wenn auf jedem der Tische acht bis zehn Copirrahmen mit je sechs Negativen liegen, sind fortwährend 48 bis 60 Negative am drucken, für deren Bedienung ein Mann im Zimmer zum Leeren und Füllen der Rahmen, ein zweiter draussen, zur Photometerbeobachtung ausreichen.

Die Schiebläden unter dem Tisch dienen zur Aufbewahrung der zugeschnittenen und der belichteten Kohlepapiere.

In dem Dunkelzimmer ist ferner ein Tisch benöthigt für das Chrombad, sowie die Vorrichtung zum Aufhängen der Papiere. Diese besteht aus breiten runden Stangen, die nachdem sie mit Kohlepapier behangen wurden, durch über Rollen laufende Schnüre bis unter die Decke des Zimmers aufgezogen werden können, weil das Papier in der obern Luftschicht viel rascher trocknet als unten.

Das Entwicklungszimmer muss wenn möglich mit Steinplatten belegt oder asphaltirt sein, damit man beim Spülen nicht ängstlich zu sein braucht. Gas- und Wasserleitung bieten eine grosse Erleichterung für das Arbeiten im Grossen und bringt man mit diesem noch einen sogenannten „Geyser“ in Verbindung, so hat man zu jeder Zeit ohne weiteres warmes Wasser für die Entwicklung zur Hand. Dieser Geyser wird unter dem Wasserkrhnen A befestigt und durch einen Gummischlauch



oder ein Bleirohr mit der Gasleitung B verbunden. Es ist ein Cylinder von 18 Zoll Höhe und 6 Zoll Durchmesser, der im Inneren durch Spiraldrähte ausgefüllt ist. Man braucht nur den Wasserhahn zu öffnen und das Gas zu entzünden und hat unverzüglich durch das Abflussrohr C warmes Wasser, das so lange ausfliesst, bis man den Wasserhahn und den Gashahn

schliesst. Da nicht die Spur von Heizeffect verloren geht, stellt sich diese Art der Wassererwärmung ausserdem sehr billig. Auch lässt sich durch mehr Auf- oder Zudrehen des Gaskrahmens jeder erforderliche Wärme-grad sofort herstellen.

In diesem Zimmer stehen auch die Entwicklungs- und Waschtröge, viereckige Kästen aus Holz mit Blei ausgeschlagen oder aus Eisen, von 6 Zoll Tiefe und dem Bedürfniss entsprechender Bodenausdehnung; über diesem befinden sich die Hähne für warmes und kaltes Wasser,

möglichst auch eine Brause. Statt der flachen Tröge kann man auch tiefe Gefässe zum Hineinstellen der Platten nehmen, wie sie später beschrieben werden. Diese Kästen sind mit Nuthen versehen, die **schräg** stehen, damit man die Platten nach unten geneigt einsetzen kann.

Im Dunkelzimmer und im Entwicklungszimmer braucht man noch einige Quetscher, nämlich schmale

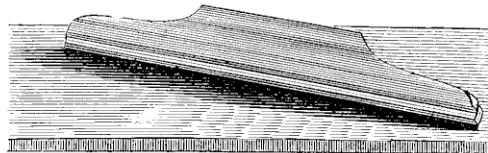


Fig. 5. Quetscher.

Holzleisten oder Handhaben mit eingelassenen Kautschukstreifen, in verschiedenen Längen; ebenso einige Blätter Kautschuktuch. Die im Dunkelzimmer gebrauchten sind separat zu halten, da sie, beim Transportiren angewendet, die Bilder beschmutzen würden. Ferner: ein Thermometer, ein Photometer, Glas- und Zinkplatten, Holzklammern zum Aufhängen der Bilder, und die nöthigen Präparate und Papiere, von denen gleich die Rede sein wird.

Zum Abreiben der Papierfasern und Luftblasen vom Kohle- und Transportpapier braucht man einige weiche Schwämme, die man durch Liegenlassen in Essig oder Salzsäure und nachheriges Auskochen in Wasser gereinigt hat. Auch kann der Schwamm an Stelle des Quetschers angewendet werden.



Präparate.

Dichromsaures Kali, auch rothes, saures oder doppelt-chromsaures Kali genannt; chemische Formel: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Im Handel kommt eine gewöhnliche und eine bessere Qualität vor; die letztere ist meist in kleineren Crystallen. Da Verunreinigungen dieses Salzes von störendem Einfluss auf den Gang des Verfahrens sein können, empfiehlt es sich jedenfalls die reinere Sorte zu wählen.

Anstatt des dichromsauren Kalis kann ebensogut das Natron-, Ammon- oder Lithionsalz verwendet werden. Ersteres empfiehlt sich durch seine grössere Billigkeit; die anderen bieten gar keine Vortheile, ausgenommen das Ammonsalz, weil dieses, wie ich früher schon nachgewiesen, gänzlich zersetzt wird, während das Kalisalz nur zur Hälfte reducirt werden kann, denn das an das Kali gebundene Aequivalent Chromsäure zersetzt sich selbst bei Glühhitze nicht.

Wenn man einen Crystall von dichromsaurem Kali auf einem Platinblech glüht, braust er auf und verwandelt sich in eine grüne Masse; behandelt man diese mit Wasser, so erhält man eine gelbe Lösung von einfach chromsaurem Kali, und einen grünen Rückstand von Chromoxyd; dichromsaures Ammon verwandelt sich aber beim Glühen vollständig in grünes Chromoxyd, aus dem Wasser nichts ausziehen vermag; ein Zeichen, dass sich das Ammonsalz vollkommen reducirt, das Kalisalz nur zur Hälfte*). Die Wärme und das Licht wirken

*) Ich meine natürlich hier nur die in den Salzen enthaltene Menge Chromsäure, denn diese allein ist der wirksame Bestandtheil. Freie Chromsäure wirkt ja in derselben Weise.

aber ganz analog. Dies erklärt auch, weshalb das dichromsaure Ammon empfindlicher ist, als das Kalisalz.

Es möge noch erwähnt werden, dass man auch dreifach-chromsaure Salze zum Sensitiren verwenden kann, von einfach chromsauren Salzen aber nur das Ammonsalz, welches ähnliche Resultate gibt, wie das dichromsaure Kali.

Von den einfach chromsauren Salzen oder Chromaten ist nur das chromsaure Ammon befähigt, die Stelle der Dichromate einzunehmen; man erhält eine Auflösung dieses Salzes dadurch, dass man durch eine wässrige Lösung von Chromsäure Ammoniakdämpfe gehen lässt, bis die rothe Farbe der Flüssigkeit sich in reines Gelb verwandelt hat; auch kann man die Chromsäurelösung mit kohlensaurem Ammon versetzen. Behandelt man in gleicher Weise eine wässrige Auflösung von dichromsaurem Kali, so erhält man eine Auflösung von chromsaurem Kali-Ammon. Ein solches Bad, also einfach das Chrombad mit soviel Ammoniak versetzt, dass es hellgelb wird, habe ich im Jahre 1870 häufig angewendet. *) Das damit getränkte Kohlepapier hält sich länger und wird **nach dem Benetzen** etwas klebrig, was beim Transportiren von Vorthail ist. Die Empfindlichkeit des Papiers wird durch das Ammoniak vermindert.

Was im Handel bisher unter dem Namen doppelt-chromsaures Kali - Ammoniak vorgekommen ist, wurde meist durch Abdampfen einer mit Ammoniak neutralisirten Lösung von dichromsaurem Kali erhalten, und ist,

*) Photographisches Archiv 1870, Seite 246.

weil das Ammoniak durch das Erwärmen sich verflüchtigt, nichts weiter als eine Mischung einfach- und dichromsaurer Salze, die jedesmal anders ausfallen muss, wenn nicht die Flüssigkeit so stark erhitzt wurde, dass gar kein Ammoniak zurückgeblieben ist, wonach man denn wieder dichromsaurer Kali hat. Das wirkliche chromsaure Kali-Ammon ist citrongelb, nicht roth, und muss durch Kälte-Mischung zum Crystalliren gebracht werden, wenn man es im festen Zustand haben will, was aber gar nicht nöthig. Auflösungen von Chromsäure wirken zu energisch auf die Gelatine.

Dichtigkeits-Tabelle für Auflösungen von
Dichromsaurem Kali. | Dichromsaurem Ammon.

Auf 100 Wasser	Dichtig- keit.	Grade n. Baumé.	Auf 100 Wasser	Dichtig- keit.	Grade n. Baumé.
1	1008	1,2	1	1006	0,9
1,5	1012	1,8	1,5	1008	1,2
2	1016	2,4	2	1010,5	1,6
2,5	1019,5	2,9	2,5	1013	1,9
3	1022,5	3,3	3	1015	2,2
3,5	1025,5	3,7	3,5	1017,5	2,5
4	1028	4	4	1020	3
4,5	1030	4,3	4,5	1023	3,3
5	1032,5	4,6	5	1026	3,7
6	1038,5	5,5	6	1030	4,4
7	1045	6,4	7	1035	5
8	1051	7,2	8	1040	5,8
9	1057	8	9	1045	6,4
10	1063	8,8	10	1050	7,1

In gleicher Weise, wie man von Zeit zu Zeit den Gehalt der Silberbäder zu untersuchen hat, ist auch beim Kohleverfahren das Chrombad zu revidiren; ja noch bei weitem wichtiger, weil sich mit der Dichtigkeit des Chrombades die Empfindlichkeit des Kohlepapiers verändert, ein gleichmässiges sicheres Arbeiten also nur möglich ist, wenn man stets gleich starke Chrombäder verwendet.

Die Erforschung des Gehalts gebrauchter Chrombäder mittelst des Aräometers ist eine viel verlässlichere als die der Silberbäder, weil das Kohlepapier ausser etwas Zucker keine fremde lösliche Stoffe in dem Bade zurücklässt, die das Ergebniss wesentlich beeinträchtigen könnten.

Die Untersuchung geschieht, indem man in einen hinreichend hohen Glascylinder eine genügende Menge des Bades giesst, und das Aräometer darin schwimmen lässt. Zeigt dasselbe bei einem ursprünglich zu 5 auf 100 angesetzten Bade von dichromsaurem Kali z. B. 1028, so findet man aus vorstehender Tabelle, dass das Bad beim Gebrauche ein Procent verloren hat, und es muss so viel gesättigte Lösung von dichromsaurem Kali zugesetzt werden, bis das Aräometer auf 1032,5 steigt.

Man kann auch den gewöhnlichen Silbermesser zur Untersuchung benutzen, der angibt, wie viel Theile Wasser auf ein Theil Silbernitrat kommen. Dieser sinkt bei 15° R. ein: in zehnprocentige Lösung auf 19, in fünfprocentige auf 28, in dreiprocentige auf 35.

Das dichromsaure Kali wirkt giftig ätzend, man muss es daher mit aller Vorsicht handhaben. Wenn man oft in die Lösung hineinfasst, auch in die Entwicklungswässer, so empfindet man ein kitzelndes Gefühl.

FrISChe Wunden, Risse u. dergl. in den Händen werden dadurch sehr verschlimmert. Man schütze sich dagegen durch Anziehen von Gummihandschuhen, oder dadurch dass man gar nicht mit den Fingern hineinfasst, was sich auf leichte Weise vermeiden lässt.

Auflösung des Salzes innerlich genossen verursacht heftige Magen- und Nierenentzündung, rasches Eintreten von Erbrechen (gelb) und Durchfall. Als Gegenmittel dient Magnesia, doppeltkohlensaures Natron, Eisenoxydhydrat.

Wachslösung für hochglänzende Bilder zum Einreiben.

— Man bereitet diese aus

Benzin 100 bis 150 Gramm,

Wachs 1 „

Nach erfolgter Lösung giesst man die überstehende klare Flüssigkeit in ein reines Gefäss. Die Flaschen dürfen keine Spur Wasser enthalten, weil sich das Benzin damit trübt.

Das **Wachs** muss recht rein sein. Mit Talg oder anderen leichtschmelzenden Substanzen verfälschtes Wachs bewirkt, dass die Oberfläche weniger Glanz erhält. Es kann durch Zusatz einer geringen Menge Colophonium verbessert werden, doch muss dieser Zusatz gering bleiben (etwa ein Theil Colophonium auf 10 Theile Wachs), nimmt man zu viel Colophonium, so haftet das Collodion zu fest daran.

Gelbes Wachs ist meistens reiner als weisses.

Wachslösung für hochglänzende Bilder zum Aufgiessen. — 10 Grm. Wachs werden geschabt und mit 1600 Grm. Aether öfters aufgeschüttelt, bis alles zer-

gangen. Nach mehrtägigem Stehenlassen giesst man die überstehende klare Flüssigkeit in ein anderes Gefäss und mischt sie mit 300 Grm. Benzol.

Abzieh - Collodion für Bilder mit höchstem Glanz. Dieses besteht aus gleichen Theilen Alkohol und Aether, und zehn Gramm Collodionwolle auf das Liter.

Es kann in beliebiger Weise gefärbt werden; besser als Fuchsin dürfte sich Anilinviolett (Victoriaviolett) zu diesem Zweck eignen. Auch wird wohl das Abziehcollodion noch mit anderen Substanzen versetzt, die es härter machen und bewirken sollen, dass sich das Kohlebild enger damit verbindet. Nach Honickel versetzt man es vorthellhaft mit etwas Negativlack, so viel, dass es im Wasserbade nicht milchig wird, etwa drei Procent. Die Probe, wieviel man zusetzen kann, ist mit einem schmalen Glasstreifen leicht zu machen.

Harzwachs für Entwicklungspapier und Zinkplatten.

Terpentinöl oder Benzin . . . 100 Gramm,

Wachs 2 „

Colophonium 2 „

oder statt des letzteren eine Mischung von je 1 Gramm Colophonium und Dammarharz.

Die Auflösung wird durch gelinde Wärme befördert. Wenn beim Trocknen das Bild von der Platte abspringt, muss man in die Mischung mehr Harz nehmen; wenn es sich beim Uebertragen nicht von der Platte ablösen will, weniger Harz. Das Verhältniss ändert sich etwas wenn das Wachs mit Talg u. dgl. verunreinigt ist.

Alaunlösung. — Diese Lösung wird nach dem Entwickeln des Bildes angewendet, um die letzten Spuren

des Chromsalzes fortzuschaffen, und um die Gelatine woraus das Bild besteht, fester und widerstandsfähiger zu machen.

Man bereitet sie durch Auflösen von drei Theilen zerstoßenem Alaun in hundert Theilen Regenwasser. Wenn man statt dessen Brunnenwasser anwendet, setzt man auf jedes Liter zwei Tropfen Schwefelsäure zu, um das Trübwerden der Lösung zu verhindern.

Stärker als drei Procent darf man die zum Alauniren von Bildern mit doppelter Uebertragung bestimmte Lösung nicht nehmen, denn die Bildschicht würde so hart werden, dass das Transportpapier nicht daran klebt. Bilder mit einfachem Transport vertragen stärkere Lösungen bis zu fünf Procent Alaungehalt.

Die Lösung muss gut und über dem Gebrauch mehrmals filtrirt werden.

Gesättigte Auflösung von Chromalaun erfüllt denselben Zweck.

Das **Wasser** spielt beim Kohleverfahren eine wichtige Rolle. Es soll frei sein von Verunreinigungen mechanischer Art. Eine geringe Alkalität wirkt günstig bei der Entwicklung, da die Gelatine dadurch rascher erweicht; zuviel Alkali (absichtlich zugesetztes Ammoniak oder kohlen-saures Natron) macht das Bild körnig. In saurem Wasser entwickelt sich das Bild langsam, scheint aber feiner und kräftiger zu werden.



Herstellung der zum Kohledruck benötigten Papiere.

1. Bereitung des Kohlepapiers.

Unter Kohlepapier oder Pigmentpapier versteht man mit farbiger Gelatine gleichmässig überzogenes Papier. Es kann, durch Zumischung von di-chromsaurem Kali zur Gelatine, gleich im lichtempfindlichen Zustand angefertigt werden, hält sich so aber nur höchstens zwei Wochen lang brauchbar; oder ohne Chromsalz, so dass man es zu jeder beliebigen Zeit später durch Eintauchen in das Chrombad empfindlich machen kann. In den meisten Fällen wird der Photograph es vorziehen, die Herstellung des Kohlepapiers dem Fabrikanten zu überlassen, zumal da schon jetzt in Deutschland, Belgien, England und Frankreich grosse Manufacturen bestehen, die sich diesem Artikel speziell gewidmet haben. Im Uebrigen ist die Herstellung des Kohlepapiers keine sehr schwierige, nur ist sie für den Kleinbetrieb etwas umständlicher als die

Eiweisspapierbereitung, weil man mit warmen Lösungen zu arbeiten hat.

Das zu verwendende Rohpapier muss fest und von feiner glatter Oberfläche sein, damit es einen gleichförmigen Ueberzug annimmt; es darf nicht zu stark geleimt sein, denn es muss beim Entwickeln vom Wasser leicht durchdrungen werden können. Im Grossen wird das Papier nicht bogen-, sondern rollenweise präparirt. Die Rollpapiere von Steinbach in Malmedy und von Blanchet-Kleber in Rives sind zur Zeit die besten.

Die Gelatine muss weder zu leicht noch zu schwerlöslich, dann aber auch neutral, kalk- und alaufrei sein. Meistens wendet man Mischungen verschiedener Gelatinesorten an, z. B. von guter deutscher Gelatine in Tafeln und englischer Nelsongelatine, die ziemlich schwerlöslich ist; ein gutes Verhältniss erhält man mit vier Theilen deutscher und einem Theil englischer Gelatine für Kohledruck. Um zu erkennen, ob die Gelatine rein sei, übergiesse man ein Theil davon in einem reinen Glase mit kaltem destillirten Wasser, und lasse unter gelegentlichem Schütteln einige Stunden stehen. Das überstehende Wasser darf blaues Lackmuspapier nicht röthen. Man giesst es in ein Probirglas ab und versetzt es mit einigen Tropfen einer Auflösung von Chlorbarium oder salpetersaurem Bleioxyd. Entsteht kein Niederschlag, so ist die Gelatine brauchbar. *)

*) Herr Dr. Julius Stinde hat im photographischen Archiv 1870, Seite 150, ein Verfahren zur Reinigung der Gelatine mitgetheilt, das aber zu unserem Zwecke sich doch wohl als zu umständlich erweisen dürfte.

Da der Gelatineüberzug allein zu spröde und bei grosser Trockenheit brüchig werden würde, versetzt man die Auflösung noch mit Zucker und Seife.*) Dieser Zusatz soll die Gelatineschicht geschmeidig und durchdringbar halten; er ist besser als Glycerin, weil dieses das Trocknen der empfindlichen Schicht zu sehr verzögert und sehr harte Bilder liefert.

Die Gelatine ist nun noch mit geeignetem Farbstoff zu versehen. Für die meisten Fälle ist chinesische Tusche am passendsten, weil sie die Kohle in sehr fein zertheiltem Zustand enthält, und eine gut deckende angenehme Schwärze besitzt, die durch Zusatz von braunen, blauen oder rothen Farbstoffen beliebig nuancirt werden kann.

Man lässt die erforderliche Menge Tusche in etwas Regenwasser weichen, zerreibt sie und filtrirt dann die gröberen Bestandtheile durch dünnes Fliesspapier ab. Auf dreissig Theile trockner Gelatine genügt meistens ein Theil trockner Tusche.

Von der flüssigen Tusche, wie sie zur Aquarellmalerei in Blechtuben geliefert wird, braucht man entsprechend mehr. Das sicherste ist hier, erst einige Proben im Kleinen zu machen. Von „Reeves' prepared Indian-Ink for Carbon Printing“ braucht man 3 Theile auf 20 Theile trockner Gelatine.

Bei der Wahl der Farbzusätze darf man nur solche berücksichtigen, die auch haltbar sind. Wie rasch manche der schönsten Aquarellfarben im Licht verbleichen, ist ja bekannt.

*) Photograph. Archiv 1870, Seite 219.

Es würde aber nicht der Mühe verlohnen, ein neues photographisches Druckverfahren einzuführen, wenn es nicht die grössten Garantien der Beständigkeit darböte. Deshalb dürfen wir uns nicht durch die Schönheit einer Farbe verführen lassen. Die erste Frage sei stets die: ist die Farbe dauerhaft? Gewisse Farbstoffe, namentlich alauhaltige Lackfarben, bewirken auch ein unlöslichwerden der Chromgelatine. Oft gelingt es, ihnen diese Eigenschaft dadurch zu benehmen, dass man sie mit Auflösung von dichromsaurem Kali aufschüttelt und einige Zeit damit in Contact lässt. Andere Farbstoffe sind wiederum nicht verwendbar, weil sie durch die dichromsauren Salze zerstört oder geändert werden. Die Grundlage der Farbenmischung muss stets die Kohle bilden, sei es in Gestalt der chinesischen Tusche, des Beinschwarz oder anderer feinst zertheilter Verbrennungsproducte. Vorzügliche Färbungsmittel sind für braune Töne der Caramel, das dunkle Eisenviolett, Indischroth und Carminlack; für Purpurtöne liefert uns in Aetznatron gelöstes Alizarin und Purpurin, für warmeswarz: Indigo, Umbra und Carminlack recht brauchbare Beimischungen; für schwarzbraune Farbtöne nimmt man eine Mischung von 2 Grm. Vandykbraun, 3 Grm. Venetianischroth, 1 Grm. Indigo, 1 Grm. Carminlack und 15 Grm. Beinschwarz.

Geeignete Verhältnisse für die Gelatinemischung sind folgende:

Wasser	400	Gramm.
Gelatine	100 bis 130	„
Seife	12	„

Zucker 20 Gramm,
Feste Farbstoffe . . . 3 bis 6 Gramm.

Die Farbstoffe wird man meistens wohl in Teigform kaufen, und hat dann etwa die vierfache Menge zu nehmen, doch hängt dieses sowohl vom Wassergehalt des Teiges wie von der Ausgiebigkeit der Farbe ab. Eine Mischung von 3 Grm. chinesischer Tusche, 4 Grm. Carminlack und 4 Grm. Vandykbraun gibt einen angenehm rothbraunen Ton. Für den sog. Photographie-Ton nimmt man 4 Grm. Tusch, 3 Grm. Carminlack und 5 Grm. Indischroth; oder 3 Grm. Beinschwarz, 3 Gramm Carminlack, 2 Grm. gebrannte Umbra und 1 Grm. Indigo; für Diapositive zum Vergrössern 2 Grm. Tusch, 3 Grm. Indischroth und 5 Grm. Carminlack. 20 Grm. Sepia, für sich, oder in Mischung mit etwas Beinschwarz, liefert Material zur Wiedergabe alter Zeichnungen; für reines tiefes Schwarz mischt man 20 Grm. Beinschwarz mit 2 Grm. Indigo und 1 Grm. Carminlack. Die Variationen in den Farbnuancen wird jeder nach seinem Geschmack vornehmen.

Um die Mischung zu bereiten, gibt man die Gelatine, den Zucker und die Seife in das Wasser, und lässt dies eine Stunde lang stehen; inzwischen verreibt man auf einem glatten Stein zuerst jede Farbe für sich, dann alle zusammen mit etwas Wasser. Man stellt alsdann das Gefäss, worin sich die Gelatine befindet, in warmes Wasser und lässt diese sich auflösen.

Die auf dem Farbstein befindlichen feuchten Farben verreibt man unter dem Läufer recht innig mit einer kleinen Mischung der gelösten Gelatine und bringt diese Mischung in kleinen Portionen in die warme Gelatine-

lösung, die man unterdessen tüchtig umrühren oder quirlen muss, damit sich die Farben gleichmässig darin vertheilen. *) Das Peitschen der Gelatinemischung mit einem sauberen Reiserbesen ist oft von grossem Nutzen. Vor dem Gebrauch wird sie durch Muslin filtrirt.

Das Ueberziehen des Papiers mit schwarzer Gelatine kann auf verschiedene Weise geschehen; entweder indem man das Papier auf der Mischung schwimmen lässt, oder vielmehr es darüber hinwegzieht, oder indem man eine Glasplatte damit bedeckt und das Papier darauf legt, oder aber indem man die Mischung auf das Papier giesst.

Die beiden ersten Verfahren scheinen mir die praktischsten zu sein; das erste empfiehlt sich für den Grossbetrieb und die Fabrikation, das zweite für die Anfertigung des Kohlepapiers in kleinen Massstabe, weil dabei keine besonderen Geräthschaften und nicht mehr Mischung erforderlich ist, als man jedesmal braucht. Ich will dieses zuerst beschreiben.

Die Gelatinemischung muss warm aufgetragen werden; man stellt daher das Becherglas in warmes Wasser oder hält die Gelatine in anderer Weise flüssig.

Man reinigt eine Spiegelglasplatte recht vorsichtig, steckt sie in Regenwasser und reibt sie darauf mit Ochsen-galle ein. Dann legt man sie ganz wagrecht und giesst die Gelatine mitten darauf; durch leichtes Heben und

*) Diese Mischung der Farben mit einer bestimmten (geringen) Menge Gelatine kann man auch trocknen und pulvern, um sie später zu gelegener Zeit mit der warmen Gelatine zu mischen.

Senken vertheilt man die Flüssigkeit möglichst rasch und gleichmässig. Luftblasen entfernt man mit einem feinen Pinsel oder einem Stückchen Papier.

Die Gelatine erstarrt bald. Bevor sie trocken geworden, befeuchtet man ein Stück Papier soweit, dass es nicht gerade nass, aber doch ganz mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

Man legt das feuchte Papier vorsichtig auf, indem man an einer Ecke anfängt und durch allmähliges Niederlassen dem Entstehen von Luftblasen vorbeugt. Nach einiger Zeit zieht man mit einem Messer um die Ränder der Platte und hebt das Papier mit der gehörigen Vorsicht gleichmässig und nicht zu langsam ab. Die Gelatine haftet an dem feuchten Papier viel besser als am trocknen; auch bleibt das Papier glatter.

Bei dieser Präparationsweise braucht man für einen ganzen Papierbogen von 23 und 17 Zoll 250 bis 300 Gramm Gelatinemischung.

Die Präparation des Papiers auf einer Schale kann nicht gut wie beim Eiweisspapier, durch Schwimmenlassen bewerkstelligt werden, man muss vielmehr das Blatt über die warme Mischung fortziehen. Die Schale kann also ziemlich schmal sein und braucht nur in der Breite mit dem zu überziehenden Papier zu correspondiren. Das Warmhalten der Mischung bewirke ich mittelst heissen Wasserdampfes. Ich habe zu diesem Zweck einen einfachen Apparat aus Eisenblech construirt, derselbe besteht aus zwei ineinanderstehenden Schalen, von denen die obere die Gelatinemischung, die untere Wasser enthält, welches durch Gasflammen am Kochen erhalten wird.

Die innere Schale ist 12 Zoll lang, oben $3\frac{1}{2}$ Zoll breit und $1\frac{3}{4}$ Zoll tief, sie läuft nach unten schräg zu. Das grössere Gefäss wird mit Wasser versehen, und durch vier Gasflammen, die aus einem eisernen durchbohrten Rohr treten, erwärmt. Statt des Gases kann man natürlich Holzkohlen oder anderes Brennmateriel benutzen.

Die Gelatinemischung wird durch Zeug in die Schale filtrirt; durch einen Papierstreifen entfernt man die Luftblasen und den Schaum von der Oberfläche. Durch das Warmwasserbad wird sie auf einer Temperatur von ungefähr 32° C. gehalten.

Zum Ueberziehen des Papiers sind zwei Personen nöthig, eine, die den Bogen an beiden Ecken vorne fasst und ihn auf sich zieht, während die andere das hintere Ende ergreift und vorwärts schiebt. Kleine Blätter können sehr gut durch einen Einzelnen präparirt werden. Man lasse die Bewegung möglichst gleichmässig sein und nicht zu langsam. Zieht man indessen das Blatt zu rasch über, so entstehen leicht Luftblasen. Um eine recht egale Schicht zu bekommen, ist es nöthig, jedes Blatt zweimal zu überziehen. Die präparirten Bogen hängt man an Holzklammern zum Trocknen auf.

Bei der Fabrikation im Grossen wird das Papier nicht bogenweise, sondern in endlosen Rollen präparirt. Die beiden Enden einer 10 Fuss langen Papierrolle werden mit Leim zusammengeklebt; das Papier wird auf zwei Walzen gespannt, deren eine hölzerne, von 5 Zoll Durchmesser, unter der Decke des Zimmers befestigt ist; die andere, dünnere Metallwalze bewegt sich über dem Gefäss, welches die flüssige Gelatinemischung enthält, und

zieht beim Drehen der an der Walzenaxe befestigten Kurbel das Papier über die Gelatinemischung weg. Zwischen den beiden Walzen wird mit Vortheil noch eine breitere Walze angebracht, welche die beiden Rückseiten des Papiers auseinanderhält und deren Beschmutzung verhindert. Diese sowohl wie die untere dünne Walze muss etwas weniger lang sein als das Papier breit ist, damit das letztere an beiden Seiten übersteht, denn die Walze darf nicht durch die Gelatine beschmutzt werden. Besser noch ist es, wenn man über die Walzen einen endlosen Streifen Shirting zieht und über diesen das Papier laufen lässt.

Je rascher man das Papier überzieht, um so dicker, je langsamer, um so dünner wird die Gelatineschicht.

Man schneidet schliesslich die Rolle auf, nimmt das Papier von der Walze, und hängt es über eine breite Holzwalze zum Trocknen; an die beiden Enden hängt man mit Klammern schmale Holzleisten, damit das Papier glatt bleibt.

Der Raum, worin das Papier getrocknet wird, muss luftig und möglichst staubfrei sein.

Zur Präparation einer Papierrolle von $\frac{3}{4}$ Meter Breite und $3\frac{1}{2}$ Meter Länge braucht man durchschnittlich 250 Gramm trockner Gelatine und 7 bis 10 Gramm festen Farbstoffes. Für Diapositive auf Glas nimmt man wohl mehr Farbstoff als für Papierbilder, aber man hat durch das Färben des Glasbildes ein vorzügliches Mittel in der Hand, das Bild intensiver zu machen.

Wer sein Kohlepapier selbst herstellt, kann die Gelatinemischung gleich mit dichromsaurem Kali versetzen;

er spart dadurch die Operation des Chromirens. Auf die vorhin angegebene Menge kommen 8 Gramm dichromsaures Kali, die man in einem Theile des Wassers auflöst. Das mit chromirter Gelatinemischung überzogene Papier liefert etwas kräftigere Bilder und hält sich länger empfindlich, als das nachher chromirte Papier, kann aber nicht auf weitere Entfernungen versendet werden. Als Conservierungsmittel empfiehlt Calvert auf 10 Unzen Gelatine einen Tropfen Carbolsäure zuzusetzen.*)

Man bewahre das Kohlepapier an einem trockenen Raume auf; wenn es feucht liegt, nimmt die Schicht Papierfäserchen von der Rückseite des Papiers an. Bei zu grosser Trockenheit wird die Schicht spröde und brüchig; in solchem Fall muss das Papier vor dem Aufrollen einige Stunden in feuchte Luft gelegt werden.

2. Bereitung des Einfachtransport-Papiers.

Dies ist ein wasserdichtes glattes Papier, und wird erhalten durch Eintauchen des sub 3 erwähnten Doppel-Transport-Papiers in Alaunlösung von 5 Prozent; oder durch Eintauchen von weissem geleimten Papier in alkoholische Schellacklösung, oder in wässrige Schellacklösung, die man durch Kochen von 3 Theilen Schellack und 1 Theil Borax in 30 Theilen Wasser herstellt. Honikel empfiehlt, bei dieser Präparation ungebleichten Schellack von rothbrauner Farbe anzuwenden, wodurch das Transportpapier einen angenehmen Rosaton erhält.

*) Photograph. Archiv 1865, Seite 118.

3. **Bereitung des Doppeltransportpapiers.**

Das Doppeltransportpapier ist weisses, mit einem durch Chromalaunzusatz fast unlöslich gemachten Ueberzuge von Gelatine versehenes Papier.

Man löst 10 Gramm Gelatine in 100 Gramm Wasser und fügt ein bis zwei Gramm Glycerin hinzu. Kurz vor dem Gebrauch tropft man unter stetem Umrühren der Masse zehn Gramm gesättigter Auflösung von Chromalaun in Wasser hinein. Man darf diese Lösung nicht in einem Strahl hineingiessen, denn es würde sich dann unlösliche Gelatine ausscheiden. Durch Vermischung der Gelatine mit unlöslichen weissen und farbigen Substanzen wird ein Papier mit feinerer Oberfläche erhalten. In diesem Falle ist zunächst das Glycerin auf dem Farstein mit 4 Grm. Barytweiss und kleinen Mengen Indigoblau, Ultramarin und Karminlack oder anderen Farben gut zu verreiben, und alsdann nochmals mit einem Theil der warmen Gelatinelösung innig zu vermischen, bevor man die Farbmischung der Gelatine zusetzt, was unter Umrühren der letzteren und in kleinen Portionen geschehen muss, damit die Farbe sich nicht ausscheidet. Die Chromalaunlösung wird zuletzt zugemischt, und zwar erst kurz vor dem Gebrauch. Man filtrirt die Mischung durch Gazestoff.

Das Ueberziehen des Papiers geschieht in eben derselben Weise, wie bei der Bereitung des Kohlepapiers.

Kreidepapier sollte beim Kohleverfahren nicht angewendet werden, da die Leimschicht löslich ist und das

fertige Kohlebild durch Wasser leicht beschädigt werden könnte.

Das Transportpapier kann mit lithographischem Vordruck, Medaillonverzierungen, oder für Landschaften mit vorgedruckten Wolken, selbst mit farbigem Unterdruck versehen sein.

Das frisch präparierte Papier braucht beim Einweichen zum Transport geringere Wärme, als älteres.

4. **Bereitung des Entwicklungspapiers.**

Das mit Schellack präparierte Einfachtransportpapier lässt sich, nachdem man es mit Wachs abgerieben, als provisorische Entwicklungsunterlage benutzen. Ein noch besseres und dauerhafteres Präparat erhält man, wenn man Doppeltransportpapier in Schellacklösung taucht. Vidal *) taucht Albuminpapier in eine mit 5 Prozent Harzpulver versetzte gesättigte Auflösung von Stearin in Alkohol und hängt es nach viertelstündigem Verweilen hierin zum Trocknen auf. Das Papier kann mehrmals gebraucht werden, muss dann aber vorher mit Stearinlösung oder Harzwachs gut abgerieben werden, damit sich das Bild später ablösen lässt. Das Einreiben muss einige Minuten vor dem Gebrauch stattfinden. Das Entwicklungspapier muss etwas grösser sein als das Bild.

*) Photogr Archiv, 1872, S. 144.



Das Negativ.

Das Kohleverfahren hat die Eigenthümlichkeit, zarte Abstufungen genau dem Negativ entsprechend wiederzugeben, während beim Silberdruck durch die lösende Kraft des Gold- und des Natronbades manche Ton-Details verloren gehen. Aus diesem Grunde verlangen ziemlich durchsichtige Negative eine künstliche Deckung, die man ihnen entweder durch Uebergiessen der Glasseite mit Mattlack oder durch Ueberkleben derselben mit Pauspapier verleiht. Der Mattlack ist deshalb vorzuziehen, weil er gestattet, einzelne Theile, die kräftig durchdrucken sollen, aufzuklären. Eine vorzügliche Vorschrift zur Bereitung von Mattlack ist die folgende schon mehrmals im Archiv veröffentlichte:

4 Theile gepulverten Sandarak

löst man in

56 Theilen Aether

und setzt dann

1 Theil Canadabalsam und

20 bis 25 Theile Benzin aus Steinkohlentheer

hinzu. Die Mischung wird filtrirt. Man giesst diesen Lack auf die trockene, aber nicht erwärmte Glasseite des Negativs und lässt einige Stunden trocknen.

Das Benzin macht die Schicht körnig; je mehr man nimmt, um so gröber wird das Korn. Aus Petroleum bereitetes Benzin wirkt energischer, man braucht davon weniger. Durch Proben kann man sich leicht von der Tauglichkeit des Lacks überzeugen, und, wenn nöthig, mehr Benzin oder mehr Aether zugiessen.

Dichtere Schichten erhält man durch zweimaliges Uebergiessen der Glasplatte.

Auf der Lackschicht lässt sich sowohl mit Wischer und Graphitpulver, wie mit Pinsel und Farbe, oder mit dem Graphitstifte eine sehr wirksame Retouche ausführen (Lichter aufsetzen); solche Partien, die kräftig durchcopiren sollen, überfährt man auf dem Firniss mit einem in Mastixlack getauchten Pinsel, wodurch die Firnisschicht klar wird.

Bei grossen Negativen ist es vielfach bequemer, Papier aufzuziehen. Das Papier muss nicht zu dick, aber doch fest genug sein. Geeignetes Papier findet man unter dem Namen: Vegetal- oder Mineralpapier im Handel. Ein Stück von der Grösse des Negativs wird zwischen nasses Saugpapier gelegt; der Rand der Glasseite des Negativs wird mit starkem Gummiwasser bestrichen, das gefeuchtete Papier wird aufgelegt und stramm angezogen damit beim Trocknen keine Falten bleiben. Sollte das trockne Papier das mit dem Wischer aufgetragene Graphitpulver nicht in genügendem Maasse festhalten, so reibt man es mit einigen Tropfen Glycerin ab.

Eine solche Deckung ist bei guten kräftigen Negativen nicht nöthig, dagegen bei dünnen von grossem Nutzen, wovon man durch einen Versuch sich leicht überzeugen kann.

Eine andere Vorrichtung ist beim Belichten der Kohlepapiere in allen Fällen vorthellhaft, es ist dies der sogenannte Sicherheitsrand, der das regelmässige Fortnehmen des Papiers im Entwicklungsbade häufig sehr erleichtert. Er besteht aus vier Papierstreifen, die so auf das Negativ gelegt werden, dass eine Bildöffnung bleibt, die etwas kleiner ist, als das Kohlepapier. Das Bild erhält also einen hellen Rand, und man kann das Papier leichter ergreifen, ohne ein Einreissen der belichteten Theile befürchten zu müssen. Einige ziehen es vor, den Rand aus weissem halbdurchsichtigen Papier herzustellen, weil dann der Rand nicht ganz löslich bleibt, und so noch mehr Sicherheit darbietet. Bei frisch chromirtem Kohlepapier ist der Sicherheitsrand von geringerer Wichtigkeit, als wenn dasselbe schon längere Zeit liegt.

Mit Wasserfarbe auf der Firniss-Schicht retouchirte Negative färben wohl auf dem Kohlepapier ab, man vermeide daher Farben mit hygroskopischen Bindmitteln (Honig- und Muschelfarben).

Kräftige Negative liefern brillante, saftige Abdrücke, von zu schwachen Negativen erhält man flaue, matte Copien. Harte, d. h. zu kurz belichtete und sehr verstärkte Negative geben harte Abdrücke, ohne Mittelton.

Durch Anwendung schwächerer oder stärkerer Chrombäder hat man übrigens ein Mittel, von schwachen, dün-

nen Negativen kräftige, und von dicken Negativen weiche Abdrücke zu erhalten.

Verkehrte Negative.

Mit einfacher Uebertragung hergestellte Abdrücke sind verkehrt, rechts und links ist in ihnen verwechselt.

Hieraus ergibt sich, dass für die einfache Uebertragung umgekehrte oder auf Gelatine abgezogene Negative verwendet werden müssen, während bei der doppelten Uebertragung gewöhnliche Negative benützt werden.

Die einfache Uebertragung ist viel kürzer als die doppelte, deshalb wird sie in manchen Fällen vorgezogen werden.

Es gibt mancherlei gute Verfahren, um verkehrte Negative herzustellen, und zwar:

- 1) bei der Aufnahme selbst;
- 2) durch Ablösen des Negativs von der Glasplatte;
- 3) durch Copiren des Negativs.

1. Verkehrte Negative in der Camera.

Um ein in der Camera verkehrt aufgenommenes Negativ zu bekommen, bieten sich zwei Wege dar. Der einfachste ist die Belichtung durch die Glasplatte. Zu diesem Behufe legt man die gesilberte Platte mit der Schicht nach oben in die Cassette. Die Federn müssen aus dem Cassettendeckel entfernt werden (man sehe nach, ob die Schrauben das Holz durchlöchern haben, und verstopfe in diesem Fall die Löcher, damit kein Licht hindurchfällt). Die Glasseite der Platte muss nach dem

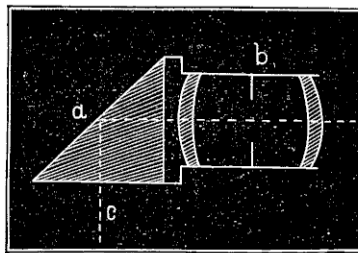
Silbern sorgfältig von anhängenden Silbertropfen, Collodionhäutchen u. dgl. gereinigt werden, die sich im Negativ mit abdrucken würden. Das Festklemmen der Platte in der Cassette geschieht durch Auflegen schmaler Streifen reiner Saugpappe oder Kautschuck am oberen und unteren Ende der Platte. Die Visirscheibe muss, damit das Bild scharf wird, um die Dicke des Aufnahmeglases zurückgelegt werden, oder das Objectiv muss nach dem Einstellen um ebenso viel zurückgeschraubt werden. Wer sich auf solche Aufnahmen regelrecht einrichten will, wird besser eine Cassette so herstellen oder verändern lassen, dass die Platte von vorne eingelegt wird, denn die Aufnahmegläser sind von sehr verschiedener Dicke, und man ist sonst gezwungen, bei jeder einzelnen Aufnahme hierauf Rücksicht zu nehmen. Dies Verfahren hat den Uebelstand, dass alle im Aufnahmeglas befindlichen Fehler, als Luftblasen, Beschädigungen und Flecken mit in das Bild kommen; dass man also nur ganz fehlerfreies Glas anwenden kann. Die Belichtungszeit ist etwas länger als für gewöhnliche Aufnahmen.

Die Aufnahme kann auch durch einen Spiegel*) oder ein Glasprisma, dessen eine Seite versilbert ist, gemacht werden. Dies Verfahren ist früher bei der Daguerreotypie häufig benutzt worden und wird heute zur Aufnahme verkehrter Negative für den Lichtdruck, die Photoxylographie in manchen Anstalten verwendet. Ein gut versilberter Glasspiegel wird in eine besondere Fassung ge-

*) Ueber die Herstellung von Silberspiegeln vgl. m. photograph. Archiv 1875, S. 177; 1876, S. 127.

Liesegang, Kohledruck. 5. Auflage.

bracht, die sich wie ein Deckel auf das Objectiv schieben lässt. Die Camera wird nicht direct auf den zu



(Fig. 6.)

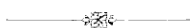
photographirenden Gegenstand gerichtet, sondern so gestellt, wie aus der Abbildung ersichtlich. b ist das Objectiv, a der Spiegel, c die Richtung, in der der Gegenstand liegt. Die Belichtung dauert in Folge des Lichtverlustes mindestens um ein Viertel länger, als bei gewöhnlichen Aufnahmen. Dies ist bei Reproductionen, auch bei Landschaften nicht sehr erheblich, beim Porträt jedoch ein grosser Uebelstand.

II. Abgelöste Negative.

Das Negativ wird mit Gelatine überzogen und von der Glasplatte abgelöst, wonach man es verkehrt auf das Kohlepapier legen kann. Es können sowohl frische wie schon lackirte ältere Negativs in solcher Weise behandelt werden, nur muss im letzteren Fall der Firniss entfernt werden. Dies geschieht nach Rousselon durch Aufgiessen folgender Lösung: 5 Gramm Aetzkali gelöst in 65 Gramm destillirtem Wasser und mit 250 Gramm Alkohol ver-

setzt. Sobald der Firniss entfernt ist, spült man die Platte gut ab und legt sie in ein Gefäss in dem sich eine Mischung von 1 Theil Salzsäure und 50 Theilen Wasser befindet. Die Collodionschicht fängt bald an, sich an den Rändern zu heben. Man spült dann sogleich die Platte mit reinem Wasser ab und lässt sie trocknen. Zu gelegener Zeit hält man die Collodionschicht über ein Gefäss mit kochendem Wasser, bis sie gänzlich mit Wasserdampf beschlagen ist, und übergiesst sie mit warmer Gelatinelösung von 15 bis 20 Procent die mit 1 % Glycerin und 1 % Chromalaun versetzt wurde. Während des Eingiessens der Chromalaunlösung wird die Masse gut umgerührt, damit kein flockiger Niederschlag entsteht. Etwa in der Schicht vorhandene Löcher und Risse müssen vor dem Aufgiessen der Gelatine mit Galle bepinselt werden, damit die Schicht dort nicht am Glas festhält. Wenn die Gelatineschicht nach zwölf bis vierundzwanzig Stunden ganz trocken geworden, übergiesst man sie mit Ledercollodion (dünnnes Rohcollodion mit 1 Procent Ricinusöl). Nachdem dies ganz trocken geworden, schneidet man die Ränder der Schicht mit einem scharfen Messer durch, und zieht das Negativ vom Glase herunter.

Wenn man reine schöne Gelatinefolien besitzt, legt man eine solche unter Wasser auf das Negativ, nimmt beides heraus und lässt trocknen. Dann giesst man Collodion auf, lässt wieder trocken, und löst das Negativ mit einer Messerspitze an einer Kante ab.



III. Umkehrung der Negative durch Vervielfältigung.

Von einem Negativ kann direct ein anderes Negativ copirt werden, auf zwei verschiedenen Wegen, nämlich durch das, zu diesem Zweck zuerst von mir angewendete Einstäubverfahren, *) und vermittelt Bromsilbercollodion.

a) Das Einstäubverfahren.

Gut gereinigtes und abgestäubtes Spiegelglas wird mit folgender Lösung übergossen:

Regenwasser	1 Liter
Glucose oder Dextrin	50 Gramm
Gummi arabicum	50 „
Honig	10 „
Weisser Zucker	20 „
Glycerin	5 „
Kaltgesättigte Lösung von dichromsaurem	
Ammon	100 „

einige Minuten auf Fliesspapier gestellt und über der Weingeistlampe getrocknet, alsdann im Copirrahmen unter dem Negativ belichtet (in der Sonne eine Minute, bei zerstreutem Licht 10 bis 20 Minuten). Nach der Belichtung legt man die Platte auf ein Blatt trocknes weisses Papier, und stäubt sie mittelst eines weichen breiten Staubpinsels mit feinst pulverisirter Contékreide (Nr. 2) oder mit Graphitpulver ein. Das Bild erscheint

*) Photograph. Archiv, 1871, Seite 167.

langsam, und wird durch wiederholtes Einstäuben kräftiger. Kommt das Bild sehr rasch und dabei zugleich verschleiert, so war die Belichtung zu kurz. Verschmiert es sich, so ist zuviel Feuchtigkeit zugezogen. Erscheint nur ein sehr schwaches Bild, so hat man zu lange belichtet. Das Bild darf übrigens nur sehr dünn sein; am raschesten erkennt man seine Kraft durch Auflegen von trockenem weissen Papier auf die Bildschicht. Das fertig entwickelte Bild wird gut abgestäubt, mit sehr dünnem Rohcollodion übergossen und in Wasser gewaschen, bis es die gelbe Färbung verloren hat. Man kann es retouchiren und firnissen wie ein gewöhnliches Negativ. Hiervon gedruckte Kohlebilder kommen mit einfacher Uebertragung richtig.

b) Verfahren mit Bromsilbercollodion.

Eine albuminirte Spiegelplatte wird mit Emulsion übergossen und getrocknet, unter dem Negativ im Copirahmen belichtet (bei Gas- oder Petroleumlicht; Tageslicht ist viel zu hell), und das Bild wird alkalisch entwickelt. Wenn es vollständig erschienen ist, wäscht man es ab und übergiesst es mit Salpetersäure. Das positive Bild löst sich hierdurch auf und lässt ein ganz zartes bläulich weisses Negativ zurück. Nachdem man dies abgewaschen, setzt man es einige Secunden dem Licht aus, und verstärkt es dann mittelst des alkalischen Entwicklers.

Der Wege, auf indirecte Weise mit Benutzung eines Diapositivs, ein verkehrtes Negativ zu erhalten, gibt es so viele, und so manche verschiedene Verfahren können

dabei in Benutzung gezogen werden (ich erwähne nur Chlorsilbercollodion, trockne Platten aller Gattungen, feuchtes Collodion, das Kohleverfahren selbst), dass ich mich auf die Beschreibung des vorzüglichsten derartigen Verfahrens beschränke. Es ist dies die Herstellung eines Kohlediapositivs auf Glas, wonach mittelst der Camera ein Negativ aufgenommen wird. Man ist bei diesem Verfahren nicht an die Grösse des Original-Negativs gebunden. Die Beschreibung erfolgt in der letzten Abtheilung dieses Werkes, wenn von dem Vergrösserungsverfahren die Rede sein wird.



Das Empfindlichmachen des Kohlepapiers.

Dies geschieht durch Eintauchen des Papiers in eine Auflösung von dichromsaurem Kali.

Da das Papier im nassen Zustande wenig empfindlich ist, kann die Präparation bei gedämpftem Tageslicht vorgenommen werden; aber ehe das Papier zu trocknen beginnt, muss der Raum gänzlich verfinstert werden. Denn das trockne Papier ist viel empfindlicher gegen weisses Licht als Chlorsilberpapier. Noch ein anderer Grund macht es zur Nothwendigkeit, das Papier in absoluter Dunkelheit zu trocknen, nämlich der, dass eine eingetretene Zersetzung keine sichtbare Veränderung hervorruft, diese Zersetzung vielmehr erst bei den späteren Operationen erkannt wird. Ferner muss der Raum, in dem das Papier trocknen soll, selbst trocken sein. In feuchten Lokalen trocknet das Papier langsam und verliert dadurch seine guten Eigenschaften. Das Trocknen wird sehr beschleunigt, wenn man das Papier nach dem Baden schon auf mechanischem Wege von einem grossen Theile der aufgesaugten Flüssigkeit befreit.

Das **dichromsaure Kali** löst sich in der zehnfachen Menge Wasser. Diese Lösung ist aber viel zu stark. Der Verfasser arbeitet meistens mit Auflösungen von 1 zu 30, da er gefunden, dass stärkere Lösungen, solche von 1 zu 20 schon, mit dünnen Negativen flauere Abdrücke liefern. Je schwächer die Chromsalzlösung, um so brillanter werden die Abdrücke. Man hat hiermit ein Mittel an der Hand, von schwachen Negativen kräftige, von intensiven Negativen zarte Abdrücke herzustellen. Stärkere Bäder als von 1 : 20, und schwächere als von 1 : 50 wird man übrigens selten nöthig haben. *)

Man löst also einen Theil reines dichromsaures Kali in zwanzig bis dreissig Theilen Regenwasser und filtrirt die Lösung. Diese hält sich, vor Staub und Verdunstung geschützt, auch im Lichte unverändert.

Nach mehrmaligem Gebrauch färbt sich das Chrombad dunkler und wird dann unbrauchbar. Man sei aus diesem Grunde nicht zu sparsam mit der Lösung, und ersetze sie durch frische, wenn sie ihre goldgelbe Färbung verloren. Das Papier bleibt dann länger brauchbar, was jedenfalls angenehm ist.

Je stärker das Chrombad ist, um so weicher werden die Abdrücke, je schwächer, um so härter. Man wird deshalb zum Drucken **harter** Negative ein stärkeres Chrombad anwenden, zum Drucken sehr weicher Negative ein sehr schwaches. Hierbei ist gleichzeitig zu beachten,

*) Monekhoven empfiehlt, zum Copiren sehr dünner Negative das Papier zehn Minuten in eine Auflösung von 1 Theil dichromsaurem Kali in 200 Theilen Wasser einzutauchen und auf einer Glasplatte auszuquetschen. (Photogr. Archiv, Nr. 330.)

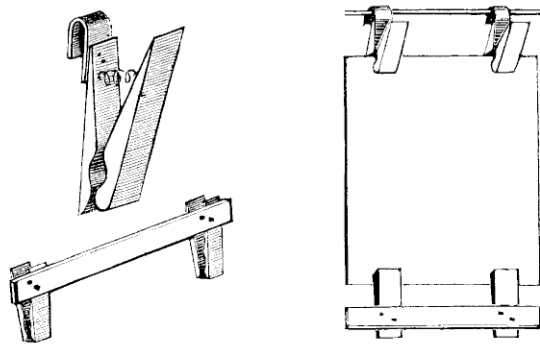
dass mit schwachem Chrombad chromirte Papiere weniger empfindlich sind, also längerer Belichtung bedürfen; zu schwache Bäder geben keine Halbtöne, zu starke netzförmige Structur.

Man ersieht hieraus auch, dass es von Wichtigkeit ist, die Stärke seines Chrombades zu kennen. Die auf Seite 28 mitgetheilte Tabelle bietet ein Mittel, den Gehalt der Lösung an dichromsaurem Kali vermittelt des Aräometers rasch zu erkennen

Nachdem man das Kohlepapier zurechtgeschnitten, entfernt man die anhängenden Papierfasern, Staub und dgl. durch Abwischen mit einem weichen, sauberen Lappen, taucht das erste Blatt in die mit dem Chrombad gefüllte Blech-Schale, entfernt die Luftblasen, die an beiden Seiten haften, mit einem feinen Schwamm und bringt die Gelatineseite des Papiers nach unten. Sodann taucht man das zweite Blatt ein, das man, wie auch das dritte und die übrigen in ganz gleicher Weise behandelt. Wenn die Schale genug Lösung enthält, kann man drei bis vier Blätter nacheinander eintauchen. Schliesslich wendet man den ganzen Pack um, nimmt das zuerst eingetauchte Blatt heraus und hängt es zum Trocknen auf, dann das zweite u. s. w. Die Papiere müssen so lange im Chrombade bleiben, bis die Gelatineschicht sich weich anfühlt. Nimmt man sie früher heraus, so ist die Schicht nicht gleichmässig imprägnirt, wodurch Flecken kommen. Aus demselben Grunde muss man auch eine reichliche Menge von Lösung anwenden. Die Eintauchungszeit hängt sowohl von der Löslichkeit der Gelatine, wie von der Temperatur des Bades ab, sie währt zwischen einer und

vier Minuten. Aber man lasse alle Papiere gleich lange in dem Bade, damit sie gleiche Empfindlichkeit haben. Bei warmem Wetter muss man das Bad durch Eis abkühlen, oder die Präparation an einem sehr kühlen Ort vornehmen, weil sich sonst die Gelatine auflösen, und in Streifen herabfliessen würde.

Kleinere Blätter Papier hängt man an Holzklammern



auf (nicht an Stifte, da es hierfür zu schwer ist) An grössere Blätter werden, damit sie sich nicht rollen, sondern glatt trocknen, unten zwei an ein leichtes Holzleistchen gestiftete Holzklammern angeheftet, wie aus beistehender Figur ersichtlich; je höher das Papier hängt, um so rascher trocknet es; denn die obere Luftschicht in einem Zimmer ist stets trockner als die untere.

Dass das feuchte Papier sorgfältig vor Staub zu bewahren sei, braucht wohl nur angedeutet zu werden.

Auch kann man das nasse Papier über eine runde

Stange von 10 Zoll Durchmesser hängen, über die schon vorher Bogen von Saugpappe gelegt waren. Die Saugpappe beschützt das Blatt vor Verunreinigungen auf der Rückseite und vor Zusammenkleben bei Luftzug.

Wird das chromirte Papier sogleich einer zu grossen Wärme ausgesetzt, so kommt es vor, dass die Gelatine sich auflöst und in Tropfen über das Blatt fliesst. Diese dicken Tropfen trocknen später auf und bilden beim Entwickeln dunkle Flecken, die sich zwar durch fortgesetztes Abspülen mit warmem Wasser entfernen lassen, besser aber vermieden werden. Dieser Fehler kommt nicht leicht vor, wenn man das Papier ausquetscht.

Wie oben schon erwähnt, ist es vorzuziehen, dem nassen Papier schon vor dem Aufhängen einen Theil seiner Feuchtigkeit zu entziehen. Man legt zu diesem Behufe das Blatt, so wie es aus dem Bade kommt, mit der Gelatineseite auf eine **reine** Glasplatte oder eine polirte Zinkplatte und überfährt seine Rückseite mit dem Quetscher der Länge und der Quere nach, um möglichst viel von der Lösung auszuquetschen. Dann erst hängt man das Blatt auf. Man wird finden, dass es durch diese Operation schon halb trocken geworden ist und viel rascher trocknet, als ganz nass aufgehängtes Papier. In der Nähe des Ofens braucht es etwa eine halbe Stunde zum Trocknen. Beim Quetschen Sorge man dafür, dass keine Papierfasern oder Staub in die nasse Gelatineschicht gepresst wird, halte also die Platte und das Chrombad sauber. Das Abfasern des Papiers verhindert man dadurch, dass man Gammituch mit der rauhen Seite darauf legt, bevor man quetscht, oder dass man einen weichen

Quetscher nimmt und ihn vorher mit Chromlösung anfeuchtet. Durch zu starkes Quetschen können fehlerhafte Stellen entstehen.

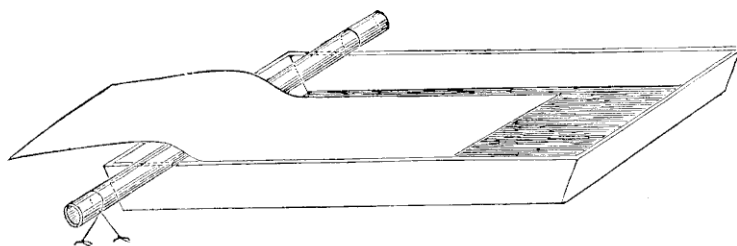
Ein anderes Mittel, das Papier schnell zu trocknen besteht darin, dass man es nach dem Chromiren über einen Glasstab zieht, dann in Weingeist taucht und zum Trocknen aufhängt.

Grössere Blätter Kohlepapier chromirt man in folgender Weise. Man lässt eine genügende Anzahl dünner Latten aus Tannenholz von $\frac{3}{4}$ Zoll Breite und so lang herrichten, dass sie auf den beiden Rändern der Chrombadschale aufliegen. Diese Latten werden mit Schellackfirniss gut getränkt und nach dem Trocknen mit Cacao-butter eingerieben, dann mit einem alten Lappen tüchtig abgerieben.

Nachdem man die Latten lange Zeit gebraucht hat, wäscht man mit warmem Wasser die anhängenden Gelatine- und Papierreste ab und reibt sie mit einem fettigen Lappen ein.

In dem Präparirzimmer sind horizontale Stäbe in solcher Höhe anzubringen, dass man darunter hergehen kann. In diese Stäbe werden, in Entfernungen von vier bis fünf Zoll Kerbschnitte gemacht, in welche sich die oben beschriebenen Latten **bequem** einlegen lassen. Die Stäbe müssen so weit von einander entfernt sein, dass die Latten nicht herunterfallen können.

Die Schale für das Chrombad wird für grosse Bogen am besten aus starkem Zink gemacht; an einem Ende der Schale wird ein Glasstab oder Glasrohr befestigt, worüber man den Bogen fortzieht.



Das Empfindlichmachen geschieht nun in folgender Weise: — Ein Blatt Kohlepapier von der Grösse, dass es bequem in der Schale schwimmen kann, ohne an deren Wände anzustossen, wird in die Lösung, die wenigstens einen Zoll hoch in der Schale stehen muss, eingetaucht, und einigemal umgewendet, um anhängende Luftblasen zu entfernen; zum Schluss muss die Gelatine-seite **nach unten** bleiben. Zwei der Latten werden alsdann über das Ende der Schale gelegt. Sobald das Papier im Bade weich wird, fasst man es mit Daumen und Zeigefinger beider Hände, legt ein Ende desselben auf eine der Latten, legt die andere Latte darauf, und klemmt mit ein paar Holzklammern das Papier zwischen beiden Latten fest. Der Glasstab wird **angefeuchtet**, und das Papier wird mit der Gelatineseite darüber weggezogen.

Auf diese Weise wird das Papier von einem grossen Theil der Flüssigkeit befreit, und zugleich werden etwa noch vorhandene kleine Luftblasen fortgenommen. Die Latten werden nun in die Kerbschnitte der horizontalen Stäbe gelegt, und zwar auf die hohe Kante, weil sonst

das Papier durch seine Schwere sich biegen, und beim Trocknen krumm werden könnte, was beim Drucken nicht angenehm wäre. Eine dritte Latte wird nun **hinter** den nassen Bogen so nahe wie möglich an den anderen Latten angelegt und sanft an dem Papier vorbei heruntergezogen, um auch die Rückseite des Bogens abzutrocknen, und unten mit ein paar Holzklammern daran befestigt. Auf diese Weise kann man einen Bogen von fünf Fuss Länge in weniger Zeit empfindlich machen und zum Trocknen aufhängen, als nöthig gewesen, es zu beschreiben.

Wenn das Chrombad zu stark oder zu warm, oder das Papier zu lange eingetaucht war, entstehen im Bild viele kleine Risse.

Im feuchten Zustande ist das chromirte Kohlepapier am leichtesten dem Verderben ausgesetzt. Es ist daher nöthig, es möglichst rasch zu trocknen; zu grosse Wärme aber schadet auch wieder. Ein trockner Luftstrom wirkt am vortheilhaftesten. In einem trocknen Lokal wird man jedoch auf keinerlei Schwierigkeiten stossen, wenn man das Papier in oben beschriebener Weise mit dem Quetscher behandelt.

Durch zu langsames Trocknen entsteht übergrosse Empfindlichkeit (dadurch Unsicherheit beim Belichten), und die Gelatine verliert ihre Festigkeit, so dass sich beim Entwickeln das Häutchen in Fetzen von seiner Unterlage trennt, oder schwammig wird.

Rasch getrocknetes Papier liefert Bilder, die sich leicht entwickeln, und an jeder vom Wasser undurchdringbaren Fläche ganz fest halten.

Bei feuchtem Wetter geschieht das Trocknen am

besten durch künstliche Wärme, der man das Papier nach dem Abtropfenlassen aussetzt. Gas darf man indessen nicht anwenden, denn seine Verbrennungsproducte machen die empfindliche Schicht unlöslich.

Ebenfalls wirken auf die feuchte Schicht schädlich ein: Ausdünstungen von Aborten, Ställen, Schwefelwasserstoffgas, Schwefelammonium, Verbrennungsproducte von Steinkohle, Cokes u. s. w. Die hierdurch erzeugten Fehler, namentlich das schwammartige Aufschwellen der Gelatine beim Entwickeln, zeigen sich häufig erst am Tage nach der Präparation.

Vor Verunreinigungen durch Russ, Staub und dergleichen muss das Papier sorgfältig geschützt werden.

Aufbewahrt wird das empfindliche Kohlepapier in dichtschiessenden Blechkästen. Man rolle es nicht auf, sondern lege es flach, damit die Schicht, wenn sie sehr trocken ist, nicht reisst. Mit der Zeit verliert die Schicht ihre Löslichkeit. Unter günstigen Umständen, in reiner Luft und rasch getrocknetes Papier bleibt bei mittlerer Temperatur acht bis zehn Tage vollkommen brauchbar. Ein Mittel, die Empfindlichkeit längere Zeit zu bewahren, wie beim Chlorsilberpapier, bleibt noch aufzufinden. Rein schwarze Papiere halten sich längere Zeit, als solche deren Schicht viel andere Farbstoffe, namentlich Karminlack enthält.

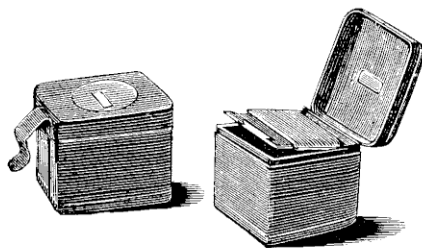
Das Kohlepapier soll man nicht mit feuchten Fingern berühren, weil dadurch Flecken entstehen. Besser zieht man beim Zerschneiden und Einlegen der Papiere dünne Zwirnhandschuhe an.



Photometer.

Da man beim Copiren das Bild nicht sieht, ist es nöthig, zur Bestimmung der Belichtungsdauer ein Photometer zu benutzen.

Das einfachste Photometer besteht aus einem würfelförmigen Blechkästchen mit doppeltem Deckel; im oberen Deckel ist eine runde Oeffnung von 2 Ctm. Durchmesser, ausgefüllt durch ein Glas, worauf mit Oelfarbe der



chokolatbraune Farbton gemalt ist, den gesilbertes Eiweisspapier im Sonnenlicht in $1\frac{1}{2}$ Minuten annimmt, in der Mitte des Glases ist ein schmaler Streif von 12 Mill.

Breite und 2 Mill. Höhe unbemalt gelassen, wie man aus der Zeichnung ersieht; in dem Kästchen befindet sich ein aufgerollter, 15 Millimeter breiter Streifen haltbaren gesilberten Eiweisspapiers, der sich unter der ausgesparten Stelle des Glases fortziehen lässt, ohne dass man den Deckel zu lösen genöthigt wäre.

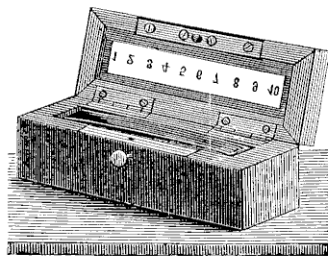
Das Silberpapier ist Eiweisspapier, präparirt mit citronsäurehaltigem Silberbad; solches Papier hält sich fast ein Jahr hindurch weiss. Um Schwankungen in der Empfindlichkeit zu umgehen, bereite man gleich eine für mehrere Monate ausreichende Menge solchen Dauerpapiers und bewahre es vor Licht geschützt auf. Es wird in Streifen von 15 Millim. Breite zerschnitten, die man jeden für sich aufrollt. Ein solcher Streifen liegt in dem Kästchen und wird mit einem Ende unter den Glasdeckel geschoben, so weit, dass man das Ende von aussen fassen kann. Nach einer gewissen Dauer der Lichteinwirkung nimmt das weisse Silberpapier unter dem Glase eine braune Färbung an, der dem rundum aufgetragenen Farbenton entspricht. Hiernach zieht man den Streifen etwas weiter hinaus, und es bietet sich dem Lichte eine frische Fläche dar. Nach diesen Toneinheiten wird die Deckkraft des Negativs beurtheilt und festgestellt. Man setzt nämlich zu gleicher Zeit mit dem Copirrahmen das Photometer dem Lichte aus und beobachtet die Bräunung des Papiers; jedesmal wenn der Farbton des Papiers mit dem der Malerei übereinstimmt, zieht man den Streifen weiter. Nach einiger Uebung lernt man das Photometerpapier noch sparsamer verwenden, indem man es nicht um die ganze Breite der Oeffnung verschiebt. Doch das ist nebensächlich.

Wie viele Tonheiten (oder kurzweg Töne) entsprechen nun einem Negativ? Das hängt eben von der Dichtigkeit desselben ab. Ein Negativ von mittlerer Dichtigkeit braucht vielleicht zwei Photometertöne; wird es mit Mattlack oder Papier überzogen, drei. Der Anfänger wird einige Abzüge opfern müssen, um die dem Negativ entsprechende Zahl zu finden, die denn nach erfolgter Feststellung auf der Rückseite des Negativs so angebracht wird, dass man sie während der Belichtung sehen kann. Der Copirer wird nun eine Anzahl von Copirrahmen nacheinander mit Negativen und Papier beschicken, und alle gleichzeitig sammt dem Photometer an das Licht bringen. Er hat ein Stück weisser Kreide in der Hand und macht nach jeder nothwendig gewordenen Verschiebung des Photometerpapiers einen Kreidestrich auf jeden Copirrahmen. Sobald die Zahl der Kreidestriche mit der auf dem Negativ stehenden Zahl übereinstimmt, dreht er den betreffenden Rahmen um. So lassen sich zwölf bis zwanzig Negative mit einer einzigen Beobachtung drucken. Da wo man Kohledruckrahmen mit mehreren Negativen anwendet, sortirt man die Negative vorher, und gibt in jeden Rahmen solche von gleicher Nummer.

Druckt man in der Sonne, so muss man die Belichtung verhältnissmässig länger dauern lassen, als bei zerstreutem Licht, weil Silberpapier und Kohlepapier nicht gleichmässig empfindlich gegen schwaches Licht sind. Wenn bei zerstreutem Licht vier Photometergrade genügen, braucht man in der Sonne deren fünf.

Des Morgens bei gutem Licht, braucht man verhältnissmässig kürzere Exposition als gegen Abend.

Das Scalenphotometer besteht aus zehn Seidenpapierstreifen von verschiedener Länge mit aufgedruckten Ziffern, welche die Anzahl der aufeinander liegenden Papierdicken



angeben. Diese Scale wird durch eine Glastafel gegen ein, in ein Kästchen gespanntes Stück Silberpapier gepresst. Durch die Belichtung drucken sich die Zahlen eine nach der anderen auf dem Silberpapier hell ab. Da sich durch das Silberpapier die Scale allmähig bräunt, thut man gut, ein dünnes Glimmertäfelchen dazwischen zu legen.



Die Belichtung des Kohlepapiers.

Copirrahmen.

Jeder gewöhnliche Copirrahmen lässt sich für das Kohlepapier benutzen; Copirklammern hingegen üben keinen genügenden Druck aus, denn das Kohlepapier ist viel dicker und weniger biegsam als Eiweisspapier; höchstens für einzelne **kleine** Bilder lassen sie sich verwenden. Eine Klappe zum Nachsehen der Bilder ist zwar nicht nöthig, man hat auch in England Rahmen in Buchform ohne Klappen construiert, aber ich finde doch den gewöhnlichen Copirrahmen practischer, weil sich über dem Schliessen das Papier nicht verschieben kann. — Die Rahmen müssen recht trocken gehalten werden, namentlich die Einlagen, wenn man solche verwendet. Durch die Feuchtigkeit wird nämlich das Kohlepapier weich; im schlimmsten Falle klebt es am Negativ fest und ruinirt dasselbe oder doch kommt es an einigen Stellen in optischen Contact mit dem Negativ und an diesen Stellen wird das Bild kräftiger. Bei langen Belichtungen und bei feuchter Witterung kann man sich vor der Einwirkung der Feuchtigkeit dadurch schützen, dass man ein Stück Oelpapier, das etwas grösser als das Kohlepapier ist,

zwischen dies und die Einlage legt. Auch kann man in solchem Falle das chromirte, trockene Kohlepapier mit sehr dünnflüssigem Rohcollodion übergiessen, muss es aber vor dem Einlegen gut trocken werden lassen. Wenn neue Copirrahmen für das Kohleverfahren gemacht werden, lasse man nur glatt gehobelte mit Tuch beklebte Bretter nehmen, die ohne Plüsch- oder Tucheinlagen verwendet werden können.

Vor dem Einlegen betrachtet man die Oberfläche des Kohlepapiers; wenn es staubig ist, oder wenn fremde Körper, Papierfasern u. dgl. daran festhängen, reibt man es mit einem alten seidenen oder linnenen Tuch vorsichtig ab, ohne jedoch die Gelatinefläche mit den Fingern zu berühren; stäubt es auch, wenn nöthig, noch mit einem breiten Pinsel ab; denn aller anhängende Staub würde sich im Abdruck reproduciren. Das Negativ, sowie die Spiegelscheibe des Tonrahmens müssen recht sauber und staubfrei gehalten werden.

Es wurde schon oben erwähnt, dass das chromirte Kohlepapier gut vor Licht geschützt aufbewahrt werden müsse; hierzu ist zu bemerken, dass eine kurze allgemeine Einwirkung des Lichtes auf das Kohlepapier in vielen Fällen sehr vorthellhaft ist, so namentlich beim Copiren solcher Negative, in denen sehr helle Lichter vorkommen, auch bei Vignetbildern. Die Dauer der Lichtwirkung muss aber eine bestimmte, controllirte sein, denn sonst würde leicht eine Verschleierung des Bildes möglich sein. Das Einlegen der Papiere in die Rahmen kann aus diesem Grunde bei gedämpftem Tageslichte vorgenommen werden, und ein eigentliches Dunkelzimmer

ist, wenn man die Papiere Abends präparirt und trocknet, ganz entbehrlich. Wie lange man die chromirten Papiere am Licht liegen lassen darf (jedenfalls nur wenige Sekunden), hängt ganz von der Helligkeit des Arbeitsraumes ab, einige Versuche werden es bald zeigen; denn durch die lange Ausstellung würde die Gelatine ganz unlöslich werden.

Von nun an verwahrt man das belichtete Papier wieder in gut schliessenden Blechkästen oder sonstwo im Dunkeln auf. Zwischen Belichtung und Entwicklung darf keine zu lange Zeit verstreichen, denn der Lichteindruck verstärkt sich im Dunkeln noch, so dass also Bilder, die erst einige Stunden nach dem Belichten entwickelt werden, dunkler ausfallen, als solche, die mit ganz gleicher Belichtung sogleich entwickelt werden. Hierauf ist beim Copiren Rücksicht zu nehmen.

Die Druckwerkstätten sind meistens derartig eingerichtet, dass man den ganzen Tag über Papiere einlegt, belichtet und entwickelt.

Die Empfindlichkeit des Kohlepapiers ist dreimal grösser als die des gesilberten Eiweisspapiers, bei feuchtem Wetter belichte man etwas kürzer als gewöhnlich, weil das Papier dann empfindlicher ist.

Wie man durch Nummern oder sonstige Zeichen, oder auf Tabellen, sich vermerkt wie viel Abdrücke von jedem Negativ gemacht sind (denn vor dem Entwickeln sieht man die Abdrücke nicht), brauche ich wohl nicht auszuführen.

Bilder mit glänzender Oberfläche lassen sich nicht in der üblichen Weise wie Eiweissbilder auf Carton kleben, ohne einen Theil ihres Glanzes einzubüssen, sie

verhalten sich grade wie die gelatinirten Eiweissbilder, die auch während sie noch im Glase haften, auf Carton gebracht werden müssen. Aus diesem Grunde druckt man bei kleinen Bildern, welche ohne Einrahmung bleiben, vornehmlich bei Visitenkarten und Cabinetbildern, einen Tonrand auf, der ausserdem noch verziert, mit der Firma des Anfertigers oder einer Unterschrift versehen werden kann. Der Tonrand wird wie beim Eiweisspapier durch Auflegen von Papierausschnitten (Masken) hergestellt, da man aber beim Copiren kein sichtbares Bild vor sich hat, sondern nur eine schwarze Fläche, so muss man irgend eine andere Art von Registrirung vornehmen. Am einfachsten und raschsten findet die Registrirung in dem von Herrn Sarony erfundenen Copir- und Tonrahmen statt. Dieser besteht aus einem Kasten mit doppeltem

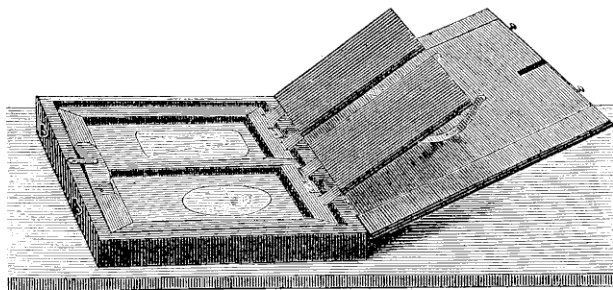


Fig. 12. Sarony's Druckrahmen.

Boden. Das Negativ wird zwischen der Glasscheibe und dem Rahmen eingeklemmt; meistens sind diese Rahmen so breit, dass mehrere Negative nebeneinander liegen.

Die Masken aus undurchsichtigem Papier sind an dem mit Charnieren befestigten Rahmen befestigt.

Zu einem oder mehreren solcher Druckrahmen gehört ein Tonrahmen zum Eindringen des Tonrandes. Dieser

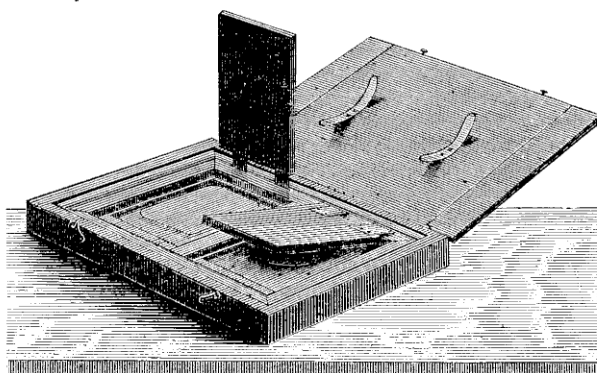


Fig. 13. Tonrahmen

ist ganz ebenso eingerichtet, wie der Druckrahmen, nur enthält er statt der ovalen oder eckigen Maske den inneren Ausschnitt; die Rahmen stimmen genau mit einander überein, so dass ein an die obere linke Ecke des Druckrahmens angelegtes empfindliches Papier, nachdem darauf ein Abdruck des Negativs erhalten wurde, an die entsprechende Ecke des Tonrahmens angelegt, einen, der Länge der Belichtung nach helleren oder dunkleren Tonrand bekommt.

Zur Benutzung dieses Druckrahmens ist es erforderlich, dass eine Ecke des Kohlepapiers rechtwinklig zugeschnitten werde. Mit einem gewöhnlichen Kartonschneidmesser lässt sich diese Arbeit sehr rasch und genau bewerkstelligen.

Die Copirrahmen sind, wie schon bemerkt, meistens für mehr als ein Negativ eingerichtet; für Geschäfte von mittlerer Ausdehnung ist vielleicht ein Copirrahmen für zwei Cabinetbilder, ein ovales und ein eckiges, und ein Copirrahmen für sechs Visitenkarten, sodann je ein Tonrahmen für zwei Cabinet- und zwei Visitenbilder ausreichend. Das Tönen erfordert nämlich viel weniger Zeit als das Drucken, deshalb kommt man mit zwei Tonrahmen für eine grössere Anzahl von Copirrahmen aus.

Einen Bleistift muss man beim Copiren stets zur Hand haben, um die Papiere sowohl beim Drucken, wie beim Tönen zu bezeichnen, damit nicht ein ovales Bild einen viereckigen Tonrand bekommt, oder auf andere Weise Ausschuss entsteht. Man wird z. B. beim Einlegen in den Druckrahmen in der rechtwinklig geschnittenen Ecke (auf der Rückseite) ein Oval oder ein Rechteck zeichnen und beim Einlegen in den Tonrahmen einen Strich hindurchziehen. Auf solche Art kann kein Fehler vorkommen. Dass man beim Einlegen des Papiers in den Rahmen darauf achten muss, dass es scharf in die Ecke gedrückt werde, ist wohl kaum zu erwähnen nöthig.

Wenn man derartige Rahmen nicht besitzt, kann man sich in folgender Weise helfen.

Der Copirrahmen muss grösser sein, als das Negativ, damit man für dieses die passende Stelle wählen kann.

Man braucht eine Glasplatte von der Grösse der Copirrahmenscheibe, und ein ebensogrosses Stück gelbes Papier für die Maske. Das Papier legt man so auf das Glas, dass die Ecken in einem der vier Winkel, sagen wir dem oberen linken, exact zusammenfallen. Besitzt

man einen Trimmer und eine Blechschablone für den Ausschnitt, so legt man das gelbe Papier so auf das Negativ und legt die Schablone ungefähr so darauf (in der Durchsicht), wie das Bild auf dem Tongrunde zu stehen kommen soll, zeichnet mit einem Bleistiftstriche die Maske auf dem Papier an und schneidet alsdann (natürlich nicht auf dem Negativ, das man ruiniren würde, sondern auf einer anderen Unterlage) mit dem Trimmer die Maske aus. Dann legt man das Papier so auf die Glasplatte, dass in einem der Winkel (sagen wir dem oberen linkseitigen) die Ecken des Papiers und der Glasplatte genau zusammenfallen; bestreicht den Ausschnitt mit Gummilösung, legt ihn genau in die Maske hinein und drückt ihn auf das Glas.

Das Negativ legt man in den Copirrahmen, die Maske darauf, aber ebenfalls in den oberen linkseitigen Winkel des Copirrahmens, und bringt das Negativ in seine richtige Lage unter die Maske. Das Kohlepapier ist an zwei austossenden Seiten rechtwinklig zugeschnitten (ein gewöhnliches Kartonschneidemesser ist hier von Nutzen) und wird ebenso wie die Maske an denselben Winkel des Copirrahmens angelegt. Man schliesst den Rahmen und belichtet. Danach legt man das Kohlepapier auf die Glasplatte mit dem Ausschnitt, wiederum die beiden oberen linkseitigen Ecken zusammenfallen lassend, und setzt es darunter dem Lichte aus, etwa einen halben Photometergrad, um den Tonrand einzudrucken.

Will man vorrätliche Masken und Ausschnitte benutzen, so schneidet man aus der Mitte des gelben Papiers

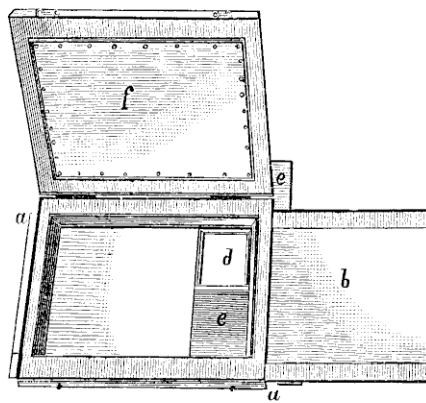
ein Stück aus, das etwas grösser ist als der Ausschnitt der Maske und klebt die Maske darüber.

Bei dieser ganzen Einrichtung muss man den Bleistift zur Hand halten. Man bezeichnet damit, sowohl auf der Maske, wie auf dem Ausschnitte und auf der Rückseite des Kohlepapiers diejenige Ecke in der die Objecte sich decken müssen.

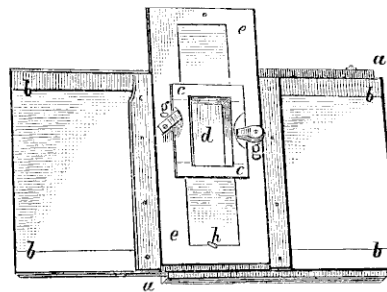
Soll der Tonrand durch Arabesken oder sonstwie verziert sein, so ist die betreffende Zeichnung auf die Glasplatte zu photographiren. Auf demselben Wege kann man Unterschriften oder die Geschäftsfirma darauf bringen, die sich dann im Tonrand weiss wiedergeben. Da bei häufigem Gebrauch solche Platten leiden würden, lässt man die Schrift auch in die Glastafel graviren (verkehrt stehend) und reibt in die Gravirung Druckschwärze ein.

Um mehrere Abdrücke vom selben Negativ auf einem grösseren Stück Kohlepapier herzustellen, ist ein Copirrahmen von solcher Construction erforderlich, dass entweder das Papier festliegt, oder aber, dass das Negativ festliegt und das Papier sich verschiebt. Der erstere Rahmen ähnelt den in früherer Zeit üblichen Multiplicator-Cassetten.

Die beistehenden Zeichnungen ergeben das nähere. Das Negativ *d* liegt in einem Holzrähmchen *cc* und wird durch zwei dünne Metallstreifen gehalten, die Verschiebung des Deckels *bb* worin das Rähmchen mit zwei Klammern *gg* befestigt ist, hat die Einrichtung, dass sich zwei Reihen von je vier Bildern nebeneinander copiren lassen. Mit gleichem Photometergrade copirt, entwickeln sich die



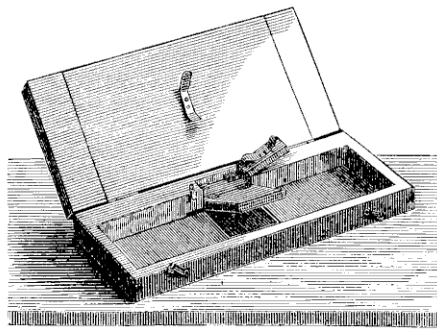
acht Bilder nur dann ganz gleich, wenn man das Kohlepapier nach dem Belichten einige Stunden im Dunkeln liegen lässt. Vor dem jedesmaligen Verschieben löst man



die beiden auf dem Rähmchen liegenden Holzknäuel gg ein wenig, damit die Oberfläche des Papiers nicht beschädigt wird. Das Papier liegt in dem Rahmen a und wird durch den Deckel f gehalten.

Ein anderer Rahmen, worin das Papier sich ver-

schieben lässt, ist nach den Angaben des Herrn H. Norden construirt worden. Hierin ist das Negativ durch eine



mit Feder versehene Klappe festgeklemmt, und ein für drei Abdrücke ausreichender Streifen Kohlepapier hat Raum genug in dem Rahmen, um darauf drei Abdrücke nebeneinander zu erhalten.

Vorlagen zum Aufdrucken der Firma oder Unterschrift werden in der Weise hergestellt, dass man eine Gelatinefolie auf Glas legt, sie von beiden Seiten mit Collodion überzieht, und nach dem Trocknen die Schrift darauf lithographiren lässt.



Papierbilder mit einfachem Transport.

Wie schon mehrfach angegeben wurde, kommen Kohlebilder mit einfachem Transport verkehrt, es müssen also umgekehrte Negative dazu verwendet werden. Wie man diese anfertigt, ist oben ausführlich beschrieben worden.

Das Verfahren mit einfachem Transport ist überaus einfach.

Das belichtete Kohlepapier wird sammt dem Transportpapier in kaltes Wasser getaucht, herausgenommen, damit zusammengepresst und in warmes Wasser gelegt. Hierin löst sich das Kohlepapier ab und lässt das Bild am Transportpapier zurück. Dies wird in Alaunlösung gebadet, gewaschen und getrocknet.

Das Einfachtransportpapier, welches sich vom Doppeltransportpapier durch geringere Dicke und glattere Oberfläche unterscheidet, wird etwas grösser geschnitten als das Kohlepapier. Den Entwicklungsprozess kann man im Zimmer bei zerstreutem Tageslicht vornehmen, wenn man nur darauf achtet, dass das Kohlepapier nicht eher dem Licht ausgesetzt wird, als bis es im Wasser liegt. Denn im nassen Zustande ist das Kohlepapier gegen zerstreutes Licht wenig empfindlich.

Das kalte Wasser, in dem die Papiere genetzt werden, darf keine Verunreinigungen enthalten. Es wird in eine Blechschale gegossen. Man taucht die beiden Papiere in solcher Weise hinein, dass keine Luftblasen entstehen, zieht sie, nachdem das Kohlepapier weich geworden, (was je nach der Temperatur eine halbe bis eine Minute*) dauert) heraus, legt sie auf eine Glas- oder Schieferplatte oder auf ein glattes Brett, deckt ein Blatt Kautschuktuch darauf und führt mit dem Quetscher erst mit geringem, dann mit stärkerem Druck darüber hin, um die beiden Flächen in festen Contact zu bringen. Nach fünf bis zehn Minuten kann man das Bild entwickeln.

Dies geschieht durch Eintauchen der Papiere in warmes Wasser, von 25 bis 30° R. Nach kurzer Zeit sieht man schwarze Gelatine an den Rändern des Kohlepapiers hervortreten, wobei das Papier sich hebt. Man fasst es an einer Ecke und zieht es unter Wasser vorsichtig ab. Auf dem Transportpapier bleibt eine schwarze, schleimige Masse zurück, unter der das Bild liegt. Sie muss durch Spülen und sanftes Schwenken (nicht durch Wischen) entfernt werden. Hat man viele Bilder zu entwickeln, so hängt man sie besser in einem tiefen mit Wasser gefüllten Kasten auf, die schwarze Masse fließt dann von selbst herab.

Erscheint das Bild zu hell, ohne Halbtöne in den Lichtern und ohne Kraft in den Schatten, so hat man das Papier zu kurz belichtet. Bei zu langer Belichtung

*) Für Entwicklung auf Papier muss das Kohlepapier kurze Zeit weichen, für Entwicklung auf Glas ist langes Einweichen von Nutzen.

bleibt der Abdruck dunkel und unklar, auch löst sich die Gelatine schlecht auf. Doch kann man durch Anwendung von wärmerem Wasser für überlichtete, und von kälterem für zu kurz belichtete Abdrücke diese Fehler einigermaßen ausgleichen. Auch können zu dunkle Bilder durch Auflösungen von kohlensaurem Natron oder kohlensaurem Ammon aufgehellt werden.*)

Das fertig entwickelte Bild wird in eine Auflösung von einem Theil Alaun in 30 Theilen Wasser eingetaucht. Hierin löst sich das Chromsalz auf, das, wenn es im Bilde bliebe, diesem mit der Zeit einen grünlichen Ton geben würde; zugleich wird durch den Alaun die Gelatine gänzlich unlöslich gemacht, was die Haltbarkeit der Bilder durchaus sicherstellt. Nachdem der gelbliche Ton des Bildes verschwunden, lässt man es noch einige Minuten im Alaun liegen.

Das Bild wird nachher in kaltem Wasser gewaschen, sodann zum Trocknen aufgehängt.

Beim Cartonmiren des Bildes auf Carton hüte man sich vor Beschmutzung der Bildseite mit Kleister, auch reibe man nicht direct über das Bild, sondern lege ein Stück trocknes Papier dazwischen.

Das Ausflecken und Retouchiren der Bilder findet in derselben Weise wie bei Eiweissbildern statt.

Die Bilder können in der Heiss-Satinirmaschine ge- glättet werden, müssen aber vorher ganz trocken sein.

*) Lösungen von Cyankalium (2%) und Chlorkalk wirken in ähnlicher Weise, zerstören aber häufig den Farbton des Bildes.

Papierbilder mit doppeltem Transport.

Kohlebilder mit Spiegelglanz.

Das belichtete Kohlepapier wird gefeuchtet und auf eine mit Wachs eingeriebene collodionirte Glasplatte gelegt, das Bild wird in warmem Wasser entwickelt, gewaschen, mit Chromalaunlösung übergossen, nach dem Trocknen angefeuchtet, mit in heissem Wasser geweichtem Doppeltransportpapier zusammengequetscht, und nach dem Trocknen vom Glas abgezogen.

Dies Verfahren liefert Bilder mit sehr glatter, spiegelnder Oberfläche.

Die Vorbereitung der Glasplatten.

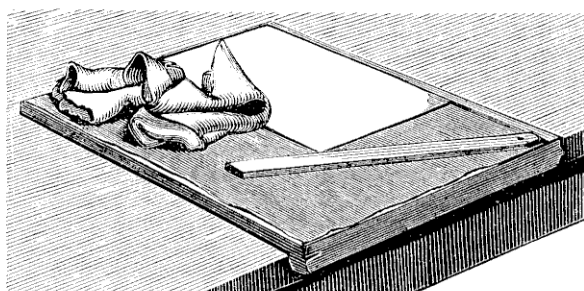
Gewöhnliches Tafelglas genügt für diesen Process, doch dürfen die Platten nicht zu hohl sein, sie möchten beim Quetschen platzen. Spiegelglas ist ganz frei von Fehlern, und wird deshalb zuweilen für besonders sorgfältig auszuführende Arbeiten gewählt, auch ist es bei der Erzeugung grösserer Bilder, und in Anstalten, wo

Liesegang, Kohleindruck, 5. Auflage.

6

viele Abzüge angefertigt werden, schon seiner grösseren Dicke wegen von Nutzen. Es würde nämlich viel zu viel Zeit fortnehmen, wenn man jeden einzelnen Abdruck für sich entwickeln, spülen und transportiren wollte; ein Hauptvortheil liegt vielmehr beim Kohleverfahren darin, dass man sechs bis zwölf Cabinetbilder, oder zehn bis zwanzig Visitkarten auf eine grosse Platte anlegt und gemeinsam behandelt. Zehn bis zwanzig Bilder machen alsdann nicht mehr Arbeit als ein einziges. Man wird die Grösse der Glasplatten mit Bezug hierauf bestimmen. Auf einer Platte von 30 > 35 Centimeter kann man acht Visitkarten oder vier Cabinetbilder entwickeln.

Die Glasplatte wird in gewöhnlicher Weise gereinigt, abgestäubt und hernach gewischt. Ein paar Flannell-Lappen, einer zum Verreiben der Wachslösung, der andere zum Poliren, sind hier erforderlich. Je älter und mehr diese Lappen mit Wachs getränkt sind, um so sicherer arbeiten sie, denn mit frischen Lappen polirt man zuweilen das Wachs vollständig vom Glase fort, so dass nichts zurückbleibt, und schliesslich das Bild nicht sich ablösen kann. Es muss eine wenn auch dünne Wachsschicht auf der Glasplatte bleiben. Um die Platte vollständig bis zu den Ecken poliren zu können, legt man sie am besten auf ein mit Tuch beklebtes Polirbrett, wie nachstehende Figur zeigt; man giesst eine genügende Menge Wachslösung (1 Theil Wachs, 100 Theile Benzol) darauf, vertheilt sie mit dem einen Lappen, wartet einige Secunden bis das Benzol verflüchtigt ist, und polirt dann mit dem zweiten trockenen Lappen nach, ohne zu stark aufzudrücken. Bei kaltem Wetter erhärtet das Wachs



zu rasch und lässt sich dann nicht mehr glatt poliren, wodurch im Bilde eine Unzahl hässlicher Flecken entsteht. Man nehme deshalb die Arbeit in einem nicht zu kalten Raume vor. Auch hauche man nicht auf die Platte. Darauf stäubt man die Platte nochmals ab, übergiesst sie mit Abziehcollodion) und taucht sie, sobald dieses erstarrt ist (nach 2 Minuten), in eine mit reinem nicht zu kaltem Wasser gefüllte Schale, worin sie verbleibt, bis die Schicht nicht mehr fettig ist. Man kann die Platte sogleich im nassen Zustande gebrauchen, oder sie erst trocknen lassen und vor dem Gebrauch wieder netzen.

Das Collodion darf nicht fortwährend auf dieselbe Stelle gegossen werden, das Wachs könnte sich dort im Aether lösen, und das Bild würde festkleben; vielmehr muss man während des Ausgiessens die Flasche über die Platte führen.

Taucht man die collodionirte Platte zu früh in das Wasser, so wird die Schicht zu weich und zerreisst schon beim Entwickeln; lässt man sie zu lange trocknen, so haftet das Kohlepapier nicht gut daran, auch schwimmt wohl beim Entwickeln schon das Häutchen fort.

6*

Um beim Collodioniren einer Anzahl von Glasplatten keine Zeit zu verlieren, stellt man die collodionirten Platten in einen mit Wasser gefüllten Blechkasten von der Einrichtung der gewöhnlichen Plattenkästen (welcher Kasten auch nachher, vor dem Entwickeln wieder benutzt wird). In dem Kasten können sie beliebige Zeit stehen bleiben; man hat nur dafür zu sorgen, dass das Wasser nicht verunreinigt wird, denn an die Collodionschicht sich ansetzende fremde Körper würden in das Bild gelangen.*)

Zum Benetzen der Abdrücke braucht man eine mit kaltem Wasser gefüllte Schale. Man legt eine der collodionirten, nassen Glasplatten auf ein glatt gehobeltes Brett (den sog Entwicklungstisch), und hält ein Stück Kautschuktuch, sowie den Quetscher zur Hand, das belichtete Kohlepapier oder sovieler dieser Papiere, wie auf die Platte gehen, taucht man in das kalte Wasserbad ganz ein; die sich ansetzenden Luftblasen entfernt man. Im Wasser dehnt sich zuerst das Papier und krümmt sich dadurch mit der schwarzen Seite nach innen; nach kurzer Zeit dehnt sich die Gelatineschicht und das Papier wird

*) Früher hat man die Glasplatte nicht mit Collodion, sondern mit einer Auflösung von 1 Theil Dammar in 20 Theilen Benzin übergossen. Der Glanz ist wohl ebenso hoch wie mit Collodion. Man kann auch ohne Wachsschicht operiren, indem man die Platte mit Talkpulver abreibt, mit einem Rand von Kautschuklösung umzieht, nach dem Trocknen Abziehcollodion aufgiesst, und ohne zu waschen trocknen lässt, dann vor dem Auflegen des Kohlepapiers die Platte in Wasser taucht.

wieder flach*), alsdann und **nicht früher** fasst man es an zwei entgegengesetzten Ecken und legt es unter sorgfältiger Vermeidung von Luftblasen auf die nasse Platte, und wenn alle Papiere nebeneinander darauf liegen, bedeckt man sie mit dem Kautschuktuch (die **glatte** Seite des Tuchs nach oben), fasst mit der linken Hand das Tuch, setzt etwas vor der Mitte den Quetscher an und führt ihn nach rechts; dann kehrt man die Platte um und quetscht die andere Hälfte in gleicher Weise an; darnach nimmt man eine noch trockene Stelle des Kautschuktuchs und wiederholt das Anquetschen, das man diesmal ziemlich kräftig vornehmen kann.

Das Kohlepapier soll nicht über den Rand der Glasplatte ragen. Das Kautschuktuch verhindert Beschädigungen der Collodionschicht und verhütet auch das Abfasern des Papiers, welches beim Entwickeln sehr lästig ist.

Sollte man durch das Glas hindurch sehen, dass Luftblasen zwischen ihm und dem Kohlepapier sind, zieht man besser das Papier ab, benetzt es von neuem und legt es diesmal vorsichtiger auf, denn durch das Quetschen lassen sich Luftblasen nicht vollständig entfernen; es bleiben unzählige kleine Blasen zurück die als helle Flecken sichtbar bleiben.

Es kommt vor, dass die Ränder des Papiers sich

*) Das Papier kann unbeschadet fünf bis zehn Minuten, stundenlang im **kalten Wasser** liegen, nur wird im letzten Falle das Bild um ein unbedeutendes grösser. Die Gelatine muss sich etwas ausdehnen, sobald sie am Glas festklebt, kann sie sich nicht seitwärts ausdehnen, und wird dadurch netzartig.

heben und nicht am Collodion kleben wollen. Dies zeigt sich bei Papier welches schon vor längerer Zeit chromirt wurde, und bei Abdrücken die lange im kalten Wasser gelegen haben. In solchem Fall muss man ein Blatt Fliesspapier und eine Glastafel darauf legen, beschweren, und eine viertel Stunde liegen lassen. Sind mehr Abdrücke zu entwickeln, so legt man die eine Glasplatte auf die andere.

Man legt die Platte nunmehr bei Seite und verfährt in gleicher Weise mit den anderen Platten und Papieren; jede fertige Platte auf die vorherige legend, damit sich die Feuchtigkeit in den Papieren hält. So kann man zehn bis zwanzig Platten nach einander behandeln. Sie bleiben vor dem Entwickeln noch einige Minuten liegen, denn entwickelt man zu früh, so wird die Bildschicht körnig oder netzartig.

Wenn die Gelatineschicht im Wasser fettig erscheint und sich nicht benetzen lässt, auch nicht am Collodion haftet, sondern sich um so mehr davon abtrennt, je fester man sie mit dem Quetscher anzustreichen versucht, so ist das ein Zeichen, dass das chromirte Kohlepapier durch Unlöslichwerden der Gelatineschicht verdorben ist. Ist man nicht sicher, ob das Kohlepapier noch gut ist, so giebt es ein einfaches Mittel, es zu prüfen. Man legt einen schmalen Streifen des unbelichteten Papiers in warmes Wasser und sieht, ob die Gelatine noch löslich ist.

Gebrauchte Glasplatten müssen vom anhängenden Wachs gänzlich befreit werden. Am raschsten und einfachsten geschieht dies durch Kochen in Sodalaug, oder

durch Abreiben mit Mischung von Ammoniak, warmem Wasser und Terpentinöl und gehöriges Abspülen, oder nur mit Benzin. Man reinigt die Gläser wie für Negativaufnahmen mit etwas Putzpulver (Dopchy's Polirpulver ist empfehlenswerth) und Spiritus, oder wie man es sonst gewöhnt ist.

Das Warmwasserbad und die Entwicklung.

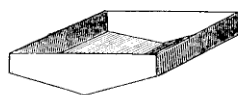
Das Entwickeln des Kohlebildes kann in einer Blechschale vorgenommen werden; man füllt diese mit warmem Wasser von 30 bis 35 Grad Cels., legt die mit dem Kohlepapier belegte Glasplatte hinein und schwenkt sie so lange hin und her, bis sich das Papier an einer Ecke zu lösen beginnt; dann fasst man diese Ecke und zieht das Papier, unter Wasser, ab. Die auf dem Bilde liegende gefärbte Gelatine wird durch fortgesetztes Spülen mit warmem Wasser entfernt. Der Entwicklungsprocess ist beendet, wenn keine farbige Streifen mehr auf dem Glase zu bemerken sind. Hierauf wird es noch in kaltem Wasser gespült, in Alaunlösung getaucht, nochmals in kaltem Wasser gewaschen, und getrocknet.

Wenn das Wasser von Anfang an zu warm genommen wurde, setzen sich am Papier viele Luftblasen an; an den darunter liegenden Bildstellen entstehen Flecken, die nicht immer beim Ausentwickeln verschwinden. Es ist daher besser, die Platte mit dem Kohlepapier erst in kaltes Wasser zu bringen, es darin einige Minuten liegen zu lassen und dann erst in Wasser von 30 bis 35° C. zu legen. Im kalten Wasser kann das aufge-

quetschte Bild selbst stundenlang liegen bleiben, ohne Schaden zu nehmen.

Die Entfernung des Papiers von der Platte, sobald dieses sich ablöst, ist von Wichtigkeit, denn da, wo das Papier längere Zeit sitzen bleibt, entwickelt sich das Bild erst später als an der gelösten Stelle, wo das Wasser schon Zutritt hatte, und namentlich bei grossen Abdrücken ist eine Verschiedenheit in der Kraft der beiden Bildhälften bemerkbar. Beim Abziehen des Papiers vermeide man Verletzungen der Collodionschicht.

Nach dem Abziehen des Papiers hat man eine schwarze Masse vor sich, unter der das unlösliche Bild liegt. Diese Gelatinemasse muss durch Schwenken und Spülen im warmen Wasser entfernt werden; man muss dies fortsetzen, bis keine dunkle Streifen mehr abfliessen. Oder man legt die Glasplatte, nachdem das Papier entfernt wurde, in eine Blechschale mit schrägem Boden, die Bildseite nach unten, worin sich Wasser von 30⁰ Celsius befindet; hierin lässt man das Bild sich selbst entwickeln.*)



Sind viele Bilder zu entwickeln, so ist ein Entwicklungstrog von grossem Nutzen. Dieser aus Weissblech construirte viereckige Kasten steht über einem Gas- oder Petroleumbrenner; an den zwei Seitenwänden im Innern des Kastens sind Nuthen aus gebogenem Blech angelöthet, zum Einsetzen der Glasplatten. Die Nuthen sind aber nicht senkrecht, wie in Plattenkästen, sondern schräg

*) H. Norden im photographischen Archiv 1877, S. 21.

und man setzt die Platten so hinein, dass die Bildseite nach unten geneigt ist. Wie gross der Kasten und wieviel Nuthen darin angebracht werden hängt natürlich ganz vom Ermessen des Operateurs ab; zwölf bis vierundzwanzig Platten ist wohl das meiste, was man gleichzeitig übersehen kann. Mit 24 Platten, und 8 Visitenkarten auf jeder, entwickelt man 192 Bilder auf einmal. Der Kasten wird mit warmem Wasser gefüllt, und das Wasser durch die untergestellte Lampe auf gleicher Temperatur erhalten. Ein Bade-Thermometer ist von Nutzen, wenn auch entbehrlich, da man bald mit den Fingern die richtige Temperatur fühlen lernt.

Bequemer noch ist die Einrichtung, wo die Nuthen ein aus dem Kasten herausnehmbares Gestell bilden, in dem die Platten unten auf einem Gestell ruhen; man braucht dann zwei solcher Tröge, einen mit kaltem und einen mit warmem Wasser gefüllt. Das Nuthengestell steht oder hängt in dem mit kaltem Wasser gefüllten Trog, und man setzt die, wie oben beschrieben, aufeinanderliegenden Glasplatten mit dem anhängenden Kohlepapier hinein, nimmt, wenn es mit Platten gefüllt ist, das Nuthengestell heraus und setzt es in den Trog mit warmem Wasser. Der Trog muss so gross sein, dass man eine der Platten auf die anderen legen und dort spülen kann. Das Spülen erleichtert die Auflösung der Gelatine sehr; wo sich die Einrichtung treffen lässt empfiehlt sich das Anbringen einer Spritzvorrichtung mit lauwarmem Wasser (24° C.) worunter man sowohl nach dem Abziehen des Papiers wie nach beendeter Entwicklung jede Platte wäscht.

Die fertig entwickelten Bilder stellt man wieder in den Trog mit kaltem Wasser. Man lasse sie nicht zu lange in diesem stehen, damit die Gelatine nicht zu sehr anschwillt.

Das Alaunbad muss etwa zwei Minuten lang auf die Bilder einwirken. Es hat zum Zweck, die Gelatine zu härten und darf nicht fortgelassen werden, wenn die Bilder Anspruch auf Haltbarkeit machen sollen. Im Alaunbade lösen sich zugleich die Reste der Chromsalze völlig auf, die wenn sie im Bilde zurückblieben, mit der Zeit in grünliches Chromoxyd sich verwandeln würden.

Bilder, die nach dem Entwickeln zu dunkel erscheinen, lassen sich durch Uebergiessen von heisserem Wasser noch aufhellen; das Aufgiessen ist hier dem Eintauchen vorzuziehen.

Vor Beschädigungen mechanischer Art ist das nasse Kohlebild vorsichtig zu schützen, denn es ist sehr weich. Staub und sonstige Verunreinigungen die auf das Bild fallen, können durch Abspülen mit lauwarmem Wasser am leichtesten entfernt werden. Lässt man das Bild damit trocknen, so sind sie kaum noch fortzuschaffen.

Das ganze Entwicklungsverfahren wird in einem nicht zu hellen Raum vorgenommen, aber doch bei Tageslicht, denn das Kohlepapier ist im nassen Zustand gegen Licht ziemlich unempfindlich. Es ist dies eine grosse Annehmlichkeit.

Die fertig entwickelten Bilder stellt man zum Trocknen an einen staubfreien Ort. Luftzug befördert das Trocknen. Zu grosse Wärme ist zu vermeiden, indem die Bilder dann von selbst abspringen könnten. Man

stelle die Platten übrigens nicht zu nahe an einander, auch nicht mit der Bildseite gegen die Wand, namentlich bei feuchtem Wetter, denn die Gelatine schwillt dann auf und trocknet sehr langsam, wobei dunklere Streifen und Wolken entstehen können. Um das Bild rasch zu trocknen, übergiesst man es mit Alkohol.

Retouchiren, Ausflecken u. s. w.

Diese Arbeit muss vor dem Transportiren der Bilder vorgenommen werden, da auf der glänzenden Collodionschicht die Retouche zu sehr auffallen würde. Man retouchirt mit zweierlei Material, nämlich mit Oelfarbe und dem Pinsel, und mit trockner Staubfarbe und dem Wischer. Die Oelfarbe mischt man nach dem Ton des Kohlepapiers aus Beinschwarz, Sepia und Carminlack; man trägt sie mit einem feinen Dachshaarpinsel und etwas Terpentinöl oder Lavendelöl auf. Auch Tuscharben und die sogenannten Eiweissfarben lassen sich anwenden, müssen aber auf der Palette mit ein wenig Chromalaunlösung und Ochsen-galle versetzt werden, damit sie ihre Löslichkeit nicht verlieren, und beim Transportiren stehen bleiben. Man muss die Farben sehr dünn auftragen und jedesmal trocknen lassen, damit sie nicht durcheinander laufen. Carmin muss man in einem Gläschen mit Wasser anmachen, denn wenn man es direct vom Carton aufträgt, entstehen beim Collodiniren kleine rothe Punkte. Ganz in Farbe ausgeführte Bilder werden vor dem Transportiren mit dünnem Collodion übergossen. Derartige geschickt mit Eiweissfarben colorirte Bilder haben ein sehr hübsches Aussehen. Handelt es sich

darum, einzelne Theile des Bildes zu kräftigen, Schatten zu verstärken, Hintergründe dunkler zu machen, so geschieht dies mit geeigneter Staubfarbe. Die Farbe mischt man, dem Bildtone entsprechend, aus fein gepulvertem Caputmortuum, etwas indischem Purpur und Karmin; man trägt sie mit einem Leder- oder Papierwischer, deren man einige in verschiedenen Grössen zur Hand hält, auf das Bild auf. Soll die Farbe sehr energisch wirken, so setzt man ihr noch etwas Graphitpulver zu. Ein anderes Mittel die Staubfarben gut haften zu machen, hat Norden angegeben. Man übergiesst nämlich das nasse Kohlebild mit einer Mischung von 1 Theil Glycerin und 25 Theilen Wasser, wonach man trocknen lässt.

Da diese Retouche, wenn das Bild fertig ist, zwischen dem Bilde und dem Papier liegt, lässt sie seine Details unverändert. Einige retouchiren auch mit weichen Graphitstiften, doch muss man sich hier vor Verletzungen der Schicht hüten. Weiss kann man mit weisser Oelfarbe aufsetzen.

Man retouchirt die Bilder auf einem Gestell oder Pult, wie es bei der Negativretouche in Anwendung kommt.

Das Uebertragen des Bildes.

Das Bild muss nun, gleich oder später, noch vom Glas auf weisses Papier übertragen werden. Zu diesem Zwecke wird das auf Seite 43 beschriebene Doppeltransportpapier verwendet.

Man schneidet das Papier nach der Glasplatte zu, worauf die Bilder liegen (etwas kleiner), und lässt es in

heissem Wasser von 50 bis 55 Grad Cels. so lange einweichen bis die Gelatineschicht sich schleimig anfühlt. Mit einem reinen Schwamm entfernt man die Luftblasen. Hierauf taucht man die Glasplatte einen Augenblick in **kaltetes** Wasser, legt sie auf den Entwicklungstisch, legt das geweichte Papier mit der gelatinirten Seite darauf und auf dieses ein Blatt Kautschuktuchs mit der rauheren Seite nach unten. Man reibt mit dem Quetscher nach allen Richtungen fest darüber hin. Von der Glasscheibe her sieht man, ob etwa noch Luftblasen unter dem Papier sind, doch kann dies schon beim sorgfältigen Auflegen gar nicht vorkommen. Das hierbei benutzte Kautschuktuch muss besonders aufbewahrt werden, denn wenn es durch Auflegen auf chromirtes Kohlepapier gelb geworden ist, färbt es ab und beschmutzt das Transportpapier. Sobald das Transportpapier ganz trocken geworden, lässt es sich mit Leichtigkeit sammt dem jetzt spiegelglatten Bilde vom Glase abziehen (vorausgesetzt, dass man nicht das Wachs zu stark abpolirt, oder die beiden Glasseiten verwechselt hat, was jedoch nur dem Anfänger passiren kann.) Beim raschen Trocknen vermittelt Wärme kommt es vor, dass die Bilder buklig werden, oder durch das Schmelzen der Wachslage so fest am Glase ankleben, dass man sie auf keine Weise ganz herunterbekommt.

Man beachte wohl, dass das Transportpapier in heissem, das Bild nur kurze Zeit in kaltem Wasser geweicht werden muss. War das Papier nicht genügend lange im heissen Wasser oder war das Wasser nicht warm genug, so dass die Gelatineschicht nicht genügend erweicht wurde, so schmiegt sie sich nicht vollständig

an, und es entstehen beim Trocknen unzählige hellglänzende Fleckchen, vorzugsweise an den helleren Partien des Bildes, und an den Umrissen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn man das Bild statt mit kaltem mit warmem Wasser übergiesst. Wenn das kalte Wasser zu lange auf dem Bild steht, wird dies körnig.

Wenn beim Trocknen das Transportpapier ohne Bild herunterkommt, so ist entweder das Bild in zu starker Alaunlösung gewesen, oder die Temperatur des Wassers, worin man das Transportpapier geweicht hat, war so heiss, dass sich die Gelatine aufgelöst hat.

Bleiben beim Herunternehmen des Bildes einzelne Stellen, namentlich helle Partien des Bildes, am Glase hängen, so kann dies daher kommen, dass man beim Poliren des Waxes auf der Glasplatte zu stark gedrückt oder einen feuchten Lappen dazu genommen hat, auch wohl, wenn das Bild längere Zeit mit dem Papier feucht gestanden hat, oder wie schon erwähnt, beim Trocknen zu stark erwärmt wurde.

Das vom Glase abgelöste Bild besitzt eine hochglänzende, spiegelnde Oberfläche, ähnlich wie die gelatinirten Eiweissbilder. Beim Aufkleben auf Carton in der gewöhnlichen Weise verliert das Bild einen Theil seines Glanzes.

Soll der hohe Glanz des Kohlebildes bewahrt bleiben, so klebt man es mit heissem Leim nur an den Rändern auf, legt ein Blatt Papier darauf und reibt mit einem Falzbein die Ränder fest an. Auch kann man den Carton aufkleben, während das Bild noch am Glas haftet; dies geschieht, während das Transportpapier noch feucht ist, etwa eine halbe Stunde nach dem Auflegen desselben.

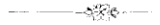
Man bestreicht den vorher zwischen feuchtem Fliesspapier etwas angefeuchteten zwei- oder dreifachen Carton mit frischem starkem Kleister oder mit Gummiarabicum, legt ihn auf das ebenfalls mit Kleister bestrichene Transportpapier, reibt ihn fest an und beschwert ihn. Anstatt den Carton mit Kleister zu bestreichen, kann man ihn in Gelatinelösung von 1 : 6 tauchen. Das Trocknen geschieht ohne Anwendung von Wärme, am besten durch Zugluft. Damit das Bild sich nicht vor dem vollständigen Trocknen vom Glas ablöst, wodurch es uneben im Glanz und buklig wird, entfernt man vor dem Auflegen des Transportpapiers die Collodion- und Wachsschicht von den Rändern der Platte, auf der das Bild sitzt durch Abreiben mit einem in Alkohol getauchten Lappen, oder man bestreicht den Rand der Platte mit Kautschuklösung. Man muss dann nach dem Trocknen den Carton mit einem scharfen Messer innerhalb dieses Randes durchschneiden, um das Bild heruntzunehmen zu können.

Einfacher ist das Aufkleben, wenn man anstatt **eines** Stückes eingeweichten Transportpapiers deren gleich drei übereinander legt und jedesmal unter dem Kautschuktuch vermittelst des Quetschers fest anreibt.

Diese drei oder vier Stücke Papier bilden zusammen einen kräftigen Carton. Es ist in diesem Falle gut, das erste Transportpapier ziemlich trocken werden zu lassen, bevor man die übrigen darauflegt. Oder man klebt drei bis vier Blätter gewöhnliches weisses Papier mit Kleister auf das Transportpapier und quetscht gut aus. Das erste dieser Papiere kann man etwas grösser nehmen als die Glasplatte, und seine Ränder um die Platte

herunkleben, man spart dadurch die Umrandung mit Kautschuklösung. Die Papiere müssen vor dem Aufkleben gut durchfeuchtet sein, damit keine Blasen entstehen. Wenn alles durchaus trocken ist, schneidet man den Carton an den Rändern durch, und löst ihn vom Glase ab. Zieht man das Bild herunter, bevor es ganz trocken ist, so verliert es einen Theil seines Glanzes.

Bilder mit schönem, feinen Glanz erhält man auch so. Man löst das trockene, mit Transportpapier bedeckte Bild unter Wasser vom Glase ab, beschneidet es, klebt es auf Carton und lässt es vollständig trocknen. Dann reibt man es mit alkoholischer Seifenlösung ab und lässt es durch die heisse Satinirmachine gehen.



Doppelter Transport mit Zinkplatten oder mit mattem Glase.

Das belichtete Kohlepapier wird gefeuchtet und auf eine mit Wachsmischung eingeriebene Zink- oder Glastafel gequetscht. Das Bild wird mit warmem Wasser entwickelt und auf Transportpapier gebracht.

Das Verfahren unterscheidet sich von dem zuletzt beschriebenen nur dadurch, dass statt der Glasplatte eine Zinktafel angewendet wird und dass das Collodion fortgelassen werden kann.

Je nachdem die Zinktafel polirt oder gekörnt ist, erhält man eiweissglänzende oder glanzlose Bilder.

Die Zinktafel ist drei Millimeter dick und abgerichtet; ihre Oberfläche muss frei von Löchern sein, denn jeder Fehler der Platte gibt sich im Bild wieder. Man kann die Löcher von der Rückseite her aushämmern und die betreffenden Stellen durch ein Schabmesser zurichten, sodann die Platte mit feinem Silbersand (Nr. 4) und Feuersteinpulver abschleifen lassen.

Neue, oder längere Zeit nicht gebrauchte Platten sind mit einer schwer zu entfernenden Oxydschicht bedeckt, welche die ersten davon abgezogenen Bilder grau färbt. Damit das Bild sich von der Zinkplatte wieder ent-

fernen lässt, muss diese mit einem Ueberzug versehen werden, der den innigen Contact verhindert. Entweder verfährt man ebenso wie mit der Glasplatte*), oder man reibt die Platte mit einer Auflösung von je einem Theil Wachs und Colophonium in fünfzig Theilen Terpentinöl (oder Benzin) ein.

Diese Mischung wird mit einem alten leinenen oder Flannel-Lappen auf die Platte aufgetragen. Es ist gut, wenn der Lappen schon mehrmals gebraucht und mit Wachs gesättigt ist, da man mit einem neuen Lappen leicht zuviel der Mischung wieder von der Platte abreibt. Geschieht dies, so lässt die Platte das Bild nicht los, oder das Bild bringt einen grauen Ton vom Zink herunter. Auch kommt es vor, dass die Halbtöne des Bildes beim Ablösen an der Platte hängen bleiben (dies wird bei der Anwendung von Collodion vermieden).

Sind mehrere Zinkplatten vorzubereiten, so reibe man diese nacheinander mit einem in die Mischung getauchten Flannel-Lappen ein. Wenn die letzte eingerieben ist, egalisiert man die erste mit einem reinen Lappen, u. s. w. Gebrauchte Platten müssen in heisses Wasser gelegt und gut mit Flannel gereinigt werden.

Die weiteren Operationen des Entwickelns, Alaunirens und Uebertragens finden genau in der auf Seite 84 mitgetheilten Weise statt; nur wird das Ausflecken und Retouchiren **nach** dem Transportiren vorgenommen.

Anstatt der Zinktafeln kann man auch Glas- und Porzellantaafeln als Support anwenden. Die letzteren

*) Vgl. Seite 82.

sind dem Anfänger aus dem Grunde die angenehmsten, weil er das Bild beim Entwickeln besser beurtheilen kann. Mattgeschliffene Glasplatten liefern sehr schöne glanzlose Abdrücke für die Retouche. Bei deren Anwendung muss das benetzte belichtete Kohlepapier unter Druck etwa eine Stunde auf dem mit Wachslösung eingeriebenen matten Glase liegen bleiben, bevor man entwickelt. Wenn man früher zum Entwickeln schreitet, lockern sich leicht die Ecken.

Die Abdrücke springen nach dem gänzlichen Trocknen von der Platte herunter oder können leicht abgelöst werden. Um sie von dem anhängenden Wachs zu reinigen, reibt man sie mit einem in Terpentinöl getauchten Lappen ab.



Doppelter Transport mit Entwicklungspapier.

Das Entwicklungspapier, dessen Darstellung schon auf Seite 44 beschrieben wurde, wird an Stelle von Glas- und Zinktafeln angewendet. Es wird ebenso wie diese vor dem Gebrauch mit dem auf Seite 31 angegebenen Wachspräparat eingerieben, damit sich die Bilder transportiren lassen.

Man nimmt dies Papier etwas grösser als das belichtete Kohlepapier und taucht es mit der glänzenden Seite nach oben in kaltes Wasser; nach einer Minute wird es flach liegen. Dann schiebt man das Kohlepapier so unter Wasser, dass keine Luftblasen darunter kommen (die schwarze Seite abwärts), zieht beide Papiere zusammen aus dem Wasser, legt sie auf eine Glasplatte, bedeckt sie mit Kautschuktuch, und presst sie mit Hilfe des Quetschers aneinander. Dann entfernt man mit einem feuchten Schwamm das an den Rändern hängende Wasser und hängt die Papiere an eine Klammer, um nach Verlauf einer Viertelstunde in der mehrmals beschriebenen Weise im warmen Wasser das Bild zu entwickeln.

Das Bild wird sodann in Alaunlösung gelegt, eine halbe Stunde in reinem Wasser gewaschen und im **nassen** Zustande, ohne vorher zu trocknen, auf Doppel-Transport-

papier gebracht. Dieses Papier weicht man einige Minuten in warmem Wasser (40° C) ein; es wird dadurch halbdurchsichtig und die Gelatineschicht fühlt sich schleimig an. Man nimmt es aus dem Wasser heraus und legt es unter Vermeidung von Luftblasen auf das Kohlebild, legt ein Blatt sauberes Kautschuktuch (nicht durch Chromlösung gelb gefärbtes) darauf und reibt mit dem Quetscher an. Die beiden Papiere hängt man zum Trocknen an eine Klammer. Nachdem sie vollständig trocken geworden, kann das Bild vom Entwicklungspapier heruntergezogen werden. Es hat einen zarten Glanz.

Dasselbe Papier lässt sich mehrmals zum Entwickeln benutzen; doch muss man es jedesmal vor dem Gebrauch mit Wachslösung und weichem Leinen abreiben, damit nicht beim Abziehen feine Details des Bildes daran hängen bleiben.

Aufkleben der Kohlebilder.

Dieses geschieht nach dem vollständigen Trocknen der Bilder. Man beschneidet sie am besten mit einer langen Scheere. Die Bilder müssen ganz trocken sein, und man muss durchaus darauf achten, dass das Klebemittel (Kleister oder Gummi arabicum) nicht auf die Bildseite geräth, denn beim Abreiben desselben würde das Bild gefährdet.

Wie die Bilder mit höchstem Glanz auf dem Glas aufgeklebt werden, ist auf Seite 94 angegeben worden.

Retouche der übertragenen Kohlebilder.

Die ohne Collodion übertragenen Kohlebilder werden in ganz derselben Weise ausgefleckt und retouchirt, wie

Eiweissbilder, nur muss man sie vorher mit einem in Terpentinöl oder Benzin getauchten Lappen abreiben, um ihnen ihre Fettigkeit zu benehmen. Zu dunkle Partien lassen sich durch Abreiben mit feinem Bimsteinpulver aufhellen, auch lassen sich mittelst des Radirmessers Lichter ausschaben. Sollen grössere Flächen dunkler gemacht werden, so setzt man mit dem Wischer eine Mischung gleicher Theile vom feinsten Lampenschwarz und Karminpulver auf.

Zum Ausflecken nimmt man nach dem Vorschlage von Schnauss die Farbe, die man gewinnt, wenn man ein kleines Stück Kohlepapier in heisses Wasser taucht. Die Retouche besteht dann aus demselben Material wie das Bild. Um sie haltbar zu machen, setzt man kurz vor dem Gebrauch einige Tropfen Chromalaunlösung hinzu.

Satiniren und Firnissen.

Die Bilder werden in gewöhnlicher Weise auf Stahlplatten satinirt; auch durch die Heiss-Satinirpresse und die amerikanische Glacirmaschine kann man sie ziehen, nur müssen sie vorher erwärmt werden, denn die geringste Spur von Feuchtigkeit wirkt störend.

Man kann den Bildern durch Abreiben mit Cerat oder mit Cerotin einen angenehmen Glanz verleihen und sie zugleich dadurch vor Beschädigungen durch Wasser schützen. Gesättigte Auflösung von Wachs in Benzol wirkt ebenso; auch alkoholischer Lackfirniss von mittlerer Stärke; und zehnprocentige Auflösung von Dammar in Benzol (Crystallfirniss).

Auch können die Bilder gelatinirt werden, doch ist es nöthig, sie mit starker (fünfprocentiger) Alaunlösung zu behandeln und der Gelatine etwas Chromalaun zuzusetzen. Dieses umständliche Verfahren hat aber für uns wenig Werth, da man den schönsten Spiegelglanz durch Uebertragen von collodionirtem Glas erhält, wie auf Seite 81 beschrieben wurde.



Doppelter Transport mit Kautschukpapier.

Man verfährt ganz ebenso wie beim Arbeiten mit Entwicklungspapier, nur wird das Kautschukpapier nicht mit Wachs eingerieben; nachdem man das Transportpapier auf das entwickelte Bild gelegt und langsam hat trocknen lassen, befeuchtet man die Rückseite des Kautschukpapiers mit einem in Benzin getauchten Schwamm und zieht es vom Bilde fort.



Uebertragen der auf Entwicklungspapier befindlichen Abdrücke auf andere Flächen.

**Kohlebilder auf Albaplatten, Holztafeln,
Malerleinwand, Porzellan, Carton etc.**

Anstatt auf Transportpapier kann das am Entwicklungspapier hängende Kohlebild auf jede andere, mit Gelatine überzogene Fläche übertragen werden.

Ein schönes Kohlebild auf einer Albaplatte ist von äusserst reizendem Aussehen. Diese Platten sind lackirte Blechtafeln mit einem glanzlosen zarten weissen Ueberzug und werden meistens mit Chlorsilbercollodion verwendet. Man kann sie mit Collodion überziehen, wie Glas und ein Kohlebild darauf entwickeln, in diesem Falle aber steht das Bild verkehrt. Um es richtig zu bekommen, muss man das Bild auf dem vorhin beschriebenen Entwicklungspapier entwickeln und nach dem Trocknen auf die Albaplatte übertragen, die aber zu diesem Behufe vorher mit Gelatine überzogen werden muss. Die Gelatine wird in zweiprocentiger Lösung angewendet; man versetzt sie kurz vor dem Gebrauch unter Umrühren mit etwas Chromalaunlösung*), breitet sie noch warm mit einem breiten Pinsel auf der Albaplatte aus, und lässt trocknen. Man steckt das auf dem Entwick-

*) 20 Gramm Gelatine auf 400 Gramm Wasser, versetzt mit einer Lösung von 1 Gramm Chromalaun in 20 Gramm Wasser.

lungspapier befindliche Kohlebild sammt der gelatinirten Albaplatte in kaltes Wasser, bringt unter Wasser beides zusammen, nimmt dann beides heraus und lässt trocknen. Nachher kann man das Entwicklungspapier herunterziehen und das Bild bleibt auf der Albaplatte zurück.

In gleicher Weise lassen sich auch die auf dem Entwicklungspapier befindlichen Kohlebilder auf Leinwand, Milchglas, Porzellan und andere Flächen mittelst Gelatine-lösung übertragen.

Will man das Bild direct auf Cartonpapier oder in ein Album, ein Buch hineinkleben, so verfährt man in folgender Weise: Man lässt das noch feuchte Bild auf einer durch das Wasserbad warmgehaltenen Auflösung von 1 Theil Gelatine in 5 Theilen Wasser schwimmen und hängt es zum Trocknen auf. Hiernach taucht man es in starke Zuckerlösung und lässt es auf's Neue trocknen. Inzwischen gelatinirt man die Stelle, wohin man das Bild übertragen will, mit dem Pinsel, und lässt auch diese trocken werden. Man beschneidet dann das Bild, feuchtet sowohl das Bild wie die gelatinirte Stelle an, legt das Bild unter Vermeidung von Luftblasen auf, streicht es an und lässt es unter schwachem Druck trocknen. Das Entwicklungspapier fällt darauf von selbst ab und lässt das Bild in festem Contact mit dem Carton zurück.

Abdrücke für Holzplatten zur Xylographie.

Die Zeichnungen auf Holzplatten macht der Xylograph verkehrt, damit der Abdruck richtig kommt. Wir können daher das Bild direct auf dem Holz entwickeln,

und brauchen nicht, wie beim Silberdruck, umgekehrte Negative für diesen Zweck.

Damit möglichst wenig, den Holzschneider behindernde Gelatinemasse auf das Holz komme, verwendet man ein mit viel Farbstoff versehenes Papier.

Die zugerichtete Platte wird mit der auf Seite 104 bezeichneten Gelatinelösung bestrichen und trocknen gelassen.

Nachdem man das empfindliche Kohlepapier im Copirrahmen belichtet hat, legt man es in kaltes Wasser, giesst etwas kaltes Wasser auf das Holz, legt das Papier darauf, quetscht es an, und entwickelt nach fünf Minuten in warmem Wasser.

Das Bild wird mit kaltem Wasser gewaschen, und sehr langsam ohne Anwendung von Wärme trocknen gelassen.

Abdrücke auf Zeichenpapier, die in Kreide oder Wasserfarben ausgeführt werden können.

Das Bild wird in bekannter Weise auf Entwicklungspapier entwickelt und auf das mit Gelatine überzogene Zeichenpapier übertragen.

Man löst durch Erwärmung 40 Gramm Gelatine in 400 Gramm Wasser, ferner 1 Gramm Chromalaun in 20 Gramm warmem Wasser und rührt die Chromalaunlösung in die Gelatine. Das mit vier Nadeln an ein Brett geheftete Zeichenpapier wird mittelst eines breiten Pinsels mit dieser Lösung einmal gleichmässig bestrichen, und nach erfolgtem Trocknen noch einmal, dann wiederum trocknen gelassen.

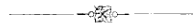
Man legt zum Uebertragen das Zeichenpapier in warmes Wasser von 42° C., und das Bild auf dem Entwicklungspapier in kaltes Wasser. Wenn die Gelatineschicht weich geworden ist, bringt man das Zeichenpapier gleichfalls in kaltes Wasser, legt beide Papiere unter Wasser aufeinander, zieht sie heraus, quetscht sie zusammen und lässt sie trocknen. Das Entwicklungspapier lässt beim Herunterziehen das Bild am Zeichenpapier. Das Papier kann glatt oder rauh sein.

Abdrücke auf Leinwand für Oelmalerei.

Es handelt sich bei der Anfertigung dieser Abdrücke darum, sie so innig mit der Leinwand zu verbinden, dass ein Ablösen niemals zu befürchten ist; auch möglichst wenig Substanz auf die Leinwand zu bringen. Deshalb braucht man ziemlich durchsichtige Negative und Kohlepapier, das eine grosse Menge Farbstoff enthält. Wenn die Zeichnung zu dick ist, hat man zu befürchten, dass sie sich nach dem Malen von der Leinwand ablöst.

Man zieht die gewöhnliche Malerleinwand auf ein Brett, schlägt sie um und befestigt die Ränder hinten mit Heftzwecken. Die Oberfläche reibt man mit einer in Sodalauge getauchten harten Bürste so lange ab, bis die Leinwandfaser zu Tage tritt, doch lässt man soviel von der Präparation darauf, dass die Zwischenräume zwischen den Fäden gefüllt bleiben. Nach dem Abwaschen und Trocknen überzieht man sie gleichmässig und dünn dreimal mit Gelatinelösung (20 Gramm Gelatine, 400 Gramm Wasser, gemischt mit 1 Gramm Chromalaun in 20 Gramm Wasser); nach jedem Auftragen

lässt man trocknen. Das Bild auf dem Entwicklungspapier lässt man nicht trocknen, sondern legt es nass, unter Vermeidung von Luftblasen, auf die mit kaltem Wasser übergossene gelatinirte Leinwand, quetscht, lässt trocknen und zieht das Papier herunter.



Diapositive auf Glas oder Glimmer, für Fenster, Lichtschirme, Stereoskop oder Laterna magica.

Die überaus sichere, einfache und billige Herstellungsweise der Kohlebilder auf Glas ist geeignet, sich manche Anhänger zu erwerben. Schon jetzt werden Cabinet- und grössere Portraits, und grosse Ansichten in den Handel gebracht, die sich in Schönheit mit den besten Arbeiten auf Eiweiss vergleichen lassen, Collodionbilder aber übertreffen. Die Negative müssen nicht zu dünn sein, namentlich Laternbilder erfordern kräftige Negative, damit man lange genug belichten kann.

Es wird für diese Transparents ein Kohlepapier in Anwendung gebracht, welches mehr Farbstoff enthält als das gewöhnliche.

Das Chromiren und Trocknen geschieht in der vorbeschriebenen Weise. Die Belichtung hat etwa doppelt so lange zu dauern, wie für Papierbilder.

Das belichtete Papier wird wie üblich in kaltes Wasser getaucht, auf eine gut gereinigte Glasplatte ge-

legt, mit dem Quetscher angerieben und nach Verlauf einiger Minuten in warmes Wasser gebracht. Hier entwickelt man wie gewöhnlich, alaunirt, wäscht und lässt trocknen.

Wer beim Entwicklen auf reinen Glasplatten auf Schwierigkeiten stossen sollte, findet weiter unten auf Seite 124 beschrieben, wie man die Platten mit Gelatine oder mit Collodion überzieht. Das belichtete Kohlepapier wird in diesem Fall mit dünnem Rohcollodion übergossen und trocknen gelassen. Man taucht die gelatinirte oder collodionirte Platte sammt dem Kohlepapier in kaltes Wasser, legt sie auf einander, quetscht, und entwickelt in bekannter Weise. Wenn die Bilder nicht kräftig genug werden, verstärkt man sie, bevor sie trocknen, mit Pyrogallussäure und Silber, wie ein Negativ.

Für die Laterna magica bestimmte Bilder werden mit klarem Glas bedeckt; die übrigen mit mattem Glas. Matte Gläser mit geätzten oder eingebrannten Randverzierungen dürften von den Glasmalern zu billigen Preisen zu beziehen sein, auch könnte der Photograph selbst mit Hilfe des Kohleverfahrens, vielleicht mit Anwendung rother, gelber oder blauer Gelatinepapiere geeignete Verzierungen auftragen.

Stereoskopbilder und Fenstertransparents werden mit mattem Glas zusammengeklebt, oder mit klarem Glas, welches mit dem auf Seite 45 angegebenen Mattlack überzogen wurde.

Bilder auf Silberplatten.

Herr Wenderoth in Philadelphia hat Kohle-Abdrücke auf versilberten Kupferplatten (Daguerreotyp-Platten) an-

gefertigt, die er „Argento-Bilder“ nennt. Das Bild wird direct auf der Silberplatte entwickelt. Damit die Platte nicht spiegelt, wird sie, nachdem sie sauber polirt worden, mittelst einer in feinsten, gesiebten Sand getauchten Bürste mattirt, so dass die Striche von oben nach unten laufen. Sie wird dann mit Speichel gereinigt, mit Rohcollodion übergossen und sogleich in kaltes Wasser gelegt. Starkgefärbtes Kohlepapier wird chromirt und getrocknet, unter einem verkehrten oder abgelösten Negativ belichtet, eingeweicht, und auf die nasse collodionirte Silberplatte gelegt; die Entwicklung geschieht in bekannter Weise.

Da metallisches Silber an der Luft seine reine Oberfläche allmähig verlieren würde, wird das Bild mittelst Wachs mit einem Stück polirtem Glas in festen Contact gebracht. Dies geschieht in folgender Weise:

Man nehme eine gusseiserne Platte von etwa $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke, 12 Zoll breit und 20 Zoll lang, die oben geglättet ist und auf 4 Füßen steht, also einen kleinen Tisch bildet. Diese Platte wird an einem Ende mittelst Gas oder Petroleum erhitzt, so dass die entgegengesetzte Seite viel kühler bleibt, als die, wo die Flamme ist. Nun lege man das Bild auf das warme Ende der Platte. Wenn es warm geworden, werfe man ein Stückchen weisses Wachs darauf, lasse dies schmelzen und sich über das ganze Bild ausbreiten. Dann erwärme man die Glasplatte, lege sie auf das Bild, beschwere dies und lege es an das kühlere Ende der Platte, wo es allmähig erkaltet und sich innig mit dem Glas verbindet.

Das fertige Bild wird gereinigt und in ein Etui gelegt.

Die Schattenpartien des Bildes sind tief samtschwarz, dabei klar und transparent bis in die grössten Tiefen; die Lichter sind feines mattes Silber; die Halbtöne so vollkommen conservirt, wie man sie niemals in einem Eiweissbilde findet. Das Bild ist weicher, feiner und effectvoller als irgend ein anderer photographischer Druck.

Ueber das Färben der Kohlebilder.

Ein auf reinem oder collodionirtem Glas befindliches Kohlebild lässt sich auf mancherlei Weise färben; die nasse Gelatine saugt im Verhältniss ihrer Dicke sowohl flüssige Farbstoffe wie auch Lösungen auf, die durch doppelte Zersetzung farbige Niederschläge liefern.

Die Färbung kann sowohl bezwecken, dem Bilde einen anderen Ton zu verleihen, als auch, es zu kräftigen.

Eine Auflösung von übermangansaurem Kali, auf das nasse Kohlebild gegossen, verwandelt seine Farbe in Olivengrün. Dieser dem Auge wenig angenehme Ton ist von grossem Werthe bei der Negativvervielfältigung, da er das Bild wenn auch nicht sichtbar, doch photographisch sehr kräftigt.

Hübsche Purpurtöne liefern Auflösungen von Purpurin oder von künstlichem Alizarin in Aetzkali, mit Wasser verdünnt. Manche Anilinfarben geben auch recht hübsche Farben, dürften aber, und namentlich für solche dem Licht viel ausgesetzten Bilder, zu unbeständig sein.

Laurent gab an, das Bild in eine alte Eisenlösung (Entwickler) zu tauchen, und nach dem Waschen mit

Gallussäure zu übergiessen. Dieses Verfahren hat Monkhoven verbessert, indem er das Bild 5 Minuten in eine Auflösung von 4 Theilen schwefelsaurem Eisenoxyd (nicht mit Eisenoxydsalz oder Eisenvitriol zu verwechseln) in 100 Theilen Wasser eintaucht, einen Augenblick in kaltem Wasser spült, es 10 Minuten in zweiprocentiger Auflösung von kohlensaurem Natron verweilen lässt, nochmals spült, und dann in eine einprocentige Gallussäurelösung gibt, bis der gewünschte dunkelviolette Farbton erreicht ist. Schliesslich wird das Bild gewaschen und getrocknet.

Für diese Verstärkungsweise darf das Bild nicht zu kräftig copirt sein.

Sehr schöne blauschwarze Farbe liefert folgendes Verfahren: Blauholz-Extract wird in warmem Wasser gelöst und erkalten gelassen; man giesst die Lösung auf das feuchte Bild, spült nach kurzer Zeit mit Wasser ab, und giesst Auflösung von dichromsaurem Kali auf. Dies kann mehrmals wiederholt werden. Die Bilder kräftigen sich hierdurch ungemein. Zu oft darf man jedoch diese Behandlung nicht wiederholen, weil alsdann ein Nieder- auf der Gelatineschicht sich aufbaut.

Auch durch Pyrogallussäure und Silber lässt sich das noch feuchte Kohlebild wie ein Negativ verstärken.



Farbige Gelatinebilder.

Anstatt mit Tusch oder anderen schwarzen Substanzen kann man für besondere Zwecke die Gelatine auch mit reinen Farben, Carmin, Blau, Gelb, Grün u. s. w. vermengen; man erhält auf solche Weise farbige Gelatinepapiere, die sich zum Copiren von Umrandungen und dgl. vorzüglich eignen, und die auch bei photochromischen Verfahren Anwendung finden.

Von dem gewöhnlichen Kohleverfahren weicht die Benutzung dieser Papiere nur in so fern ab, als die Belichtungszeit meist eine kürzere ist, indem das Licht die transparentgefärbte Gelatineschicht viel rascher durchdringt, als eine mit undurchsichtigen Substanzen gefärbte. Das Bild ist übrigens im Copirrahmen schon sichtbar, wie beim Chlorsilberverfahren, nur schwächer, so dass man ohne Photometer copiren kann; einige Proben werden bald das richtige erkennen lehren. Man hüte sich vor zu langen Belichtungen, namentlich bei Papieren mit dünner Gelatineschicht, damit diese nicht durch das Licht am Papier selbst fixirt wird. Bei Carminpapier genügt nach einem mitteldichten Negativ eine Belichtung von einem Grad des Bächenphotometers.

Liesegang, Kohleindruck. 5. Auflage.

8

Combinations-Druck nach mehreren Negativen.

Eincopiren von Hintergründen, Wolken, Einfassungen.

Sind nicht so viele Abdrücke anzufertigen, dass es sich der Mühe lohnen sollte, ein combinirtes Negativ nach den im photographischen Archiv 1876, Seite 217 u. f., von mir ausführlich beschriebenen Verfahren darzustellen, so verfährt man in folgender Weise.

Da man den Abdruck vor dem Entwickeln nicht sieht, muss man durch Zeichen oder Merkmale anderer Art das richtige Auflegen der Papiere auf die Negative controlliren.

Wie man einen Tonrand mit aufgedruckter Firma und dgl. auf dem Bilde anbringt, ist auf Seite 71 dieses Werks angegeben worden. In ähnlicher Weise werden auch ornamentirte Ränder nach geeigneten Negativen aufcopirt.

Um ein Porträt mit einem anderen Hintergrund zu versehen, macht man einen Abdruck auf gesilbertem oder chromirtem Eiweisspapier (letzteres wird hergestellt durch Schwimmenlassen der unpräparirten Seite von Eiweisspapier auf dem Chrombad und trocknen lassen,) den man nicht fixirt, und schneidet mit der Scheere die Umrisse der Figur genau aus, wodurch man einen Hintergrund-

und einen Figurenausschnitt erhält, die genau ineinander passen. Die Ausschnitte lässt man am Licht braun werden. Den Hintergrundausschnitt klebt man vorsichtig auf das Porträtnegativ so dass die Umrisse sich decken. Dann klebt man das empfindliche Kohlepapier am oberen Rand mit dicker Kautschuklösung an den Ausschnitt und copirt das Bild wie gewöhnlich. Nach der Belichtung nimmt man das Negativ mit dem Papier aus dem Copirrahmen, hebt das Kohlepapier auf, streicht auf den unteren Rand des Figurenausschnittes etwas dicke Kautschuklösung, legt ihn genau in den Umriss des Hintergrundausschnitts, und lässt das Kohlepapier wieder herunter; man drückt es vorsichtig auf die mit Kautschuk bestrichene Stelle an, und wenn es dort festklebt, reisst man es oben vom Negativ los. Der Ausschnitt deckt alsdann genau die Figur, und man kann jetzt den Hintergrund von einem anderen Negativ aufdrucken.

Ebenso verfährt man, wenn man Wolken in ein Landschaftsbild eindringen will.

Die Registrirung kann auch so vorgenommen werden, dass man das an einer Ecke rechtwinklig zugeschnittene empfindliche Kohlepapier mit dem maskirten Negativ in die obere linke (oder irgend eine andere) Ecke des Copirrahmens drückt, nach dem Abdrucken das Landschafts-Negativ so auf das Wolken-Negativ legt, wie man die Wolken im Bild haben will, auf die Glasseite des Wolken-Negativs die Landschaftsmaske aufklebt, und mit einem Stück Kreide auf dem Wolken-Negativ die obere und linke (oder sonst gewählte) Seite des Landschafts-Negativs genau anzeichnet, dann das letztere fortlegt, das

8*

Kohlepapier an diese Anzeichnung anlegt, und so belichtet. Gewöhnlich fährt man während der Belichtung, die nur ganz kurz sein darf, mit einem Stück Pappe langsam von oben nach unten über das Wolken-Negativ her, damit die Luft nach dem Horizont zu heller wird.

Transparentbilder in zwei Farben.

Nach einem in der vierten Auflage dieses Werkes enthaltenen Vorschlag hat Hr. Edmund Risse eine sehr hübsche Anwendung des Kohleverfahrens zur Ausführung gebracht, er fertigt nämlich ein Kohlebild auf Glas mit einer Umrandung von anderer Farbe. Hierzu ist ein Ornament-Negativ, und buntes Gelatinepapier erforderlich; blau, grün, bronce sind die geeignetsten Farbtöne hierfür.

Man schneidet aus dem, mit braunem Ton präparierten Kohlepapier mit dem Trimmer das geeignete Oval aus, copirt darauf das Portrait, schneidet nun mit einer Zinkschablone, welche ein bis zwei Linien grösser ist, das farbige Pigmentpapier an der Stelle, welche demnächst das Portrait einnehmen soll, aus, und exponirt diesmal nur einen Photometergrad.

Man achte stets darauf, die Papiere zu markiren, da sonst ein genaues Passen nicht möglich ist.

Auf die Entwicklungsplatte legt man zuerst den Ornament-Abdruck, sodann in die freie Oeffnung den Portrait-Abdruck, quetscht nun beides zusammen mit dem Gummiwischer fest, und entwickelt. Oder aber man stellt Portraitplatte und Ornamentplatte jede für sich dar und legt sie aufeinander, Bild gegen Bild.

Directe Kohlebilder.

Zum Drucken von Strichzeichnungen, überhaupt von Sachen ohne Halbtöne, kann man das einfachste Kohleverfahren, das directe anwenden. Hierzu ist ein Papier mit ganz dünner Gelatineschicht, aber mit sehr viel Farbstoff erforderlich. Man taucht es in das gewöhnliche Chrombad und hängt es im Dunkeln zum Trocknen auf. Die Belichtung dauert in der Sonne vielleicht fünf Minuten, im zerstreuten Licht 15 bis 20 Minuten; wenn das Negativ kräftig genug ist, kann zu langes Belichten gar nicht schaden. Entwickelt wird dadurch dass man das Papier in warmes Wasser von 30° C. legt, mit der schwarzen Seite nach unten, und es nach einiger Zeit umkehrt und Wasser darüber spült oder wenn nöthig aus einiger Höhe darauf giesst, um die lösliche Gelatine zu entfernen. Durch Eintauchen in das Alaunbad wird das Bild fixirt; dann wird es ausgewaschen und getrocknet.

Halbtöne lassen sich mit diesem directen Verfahren nicht wiedergeben. Aus diesem Grunde müssen auch die Negative recht kräftig und mit Quecksilberchlorid verstärkt sein. Als Vorlagen kann man auch Drucksachen gebrauchen, und nach den danach copirten Negativen positive Abdrücke machen.

Negativ-Vervielfältigung.

Handelt es sich darum, nach einem vorhandenen Negativ ein anderes oder deren mehrere in gleicher Grösse herzustellen, so ist der einfachste Weg der, im Copirrahmen mit doppelter Belichtungszeit ein Kohlepositiv zu drucken, das man auf Glas entwickelt, und nach diesem Positiv in ganz gleicher Weise Abdrücke zu machen, wodurch man Negative erhält.

Sollen die reproducirten Negative verkehrt sein, wie man sie beim Verfahren mit einfachem Transport braucht, so entwickelt man das Diapositiv auf Ledercollodion, zieht es vom Glas herunter, und bringt beim Copiren die Collodionseite mit der Gelatineschicht in Berührung.

Um vergrösserte und verkleinerte Negative zu erhalten, macht man in der Copircamera nach dem Originalnegativ ein vergrössertes oder verkleinertes Diapositiv auf nassem oder trockenem Collodion, und druckt hiernach im Copirrahmen das Kohlenegativ.

Da man sowohl das Original-Negativ wie auch das Diapositiv retouchiren, also zu helle Partien kräftigen und zu dunkle aufhellen kann, ist es möglich das neue Negativ ganz fehlerlos herzustellen, so dass auch im Abdruck keine Retouche mehr erforderlich ist.

Das Kohlepapier zur Negativvervielfältigung muss dieselben Eigenschaften besitzen, wie dasjenige welches man

für Laternbilder verwendet, d. h. es muss stark gefärbt sein. Die Belichtung dauert nach einem mitteldichten Negativ etwa 8 Grad des Büchsenphotometers. Die Verstärkung kann man mit Pyrogallussäure und Silberlösung vornehmen, oder mit übermangansaurem Kali, wie auf Seite 111 angegeben. Mit Alaun braucht man so verstärkte Bilder nicht mehr zu behandeln, indem sie durch das Kalisalz unlöslich gemacht sind. Wenn aber viele Abdrücke gemacht werden sollen, firnisst man das Negativ.

Die grösste Feinheit in der Wiedergabe der Negative erhält man, wenn man das Kohlepapier nach dem Chromiren auf eine mit einer Mischung von 5 Theilen Wasser und 1 Theil Ochsen-galle übergossene Glasplatte auflegt, anquetscht und darauf trocknen lässt. Das Papier kommt ganz spiegelglatt herunter.

Um das Kohle-Negativ oder Kohle-Positiv vom Glas auf eine durchsichtige Haut abziehen, entwickelt man es auf der gewachsenen und collodionirten Glasplatte; sofort nach dem Entwickeln während es noch feucht ist, giesst man zwei- oder dreimal zehnprocentige warme Gelatine-lösung darüber, taucht es, nachdem die Gelatine erstarrt ist, in ein fünfprocentiges Alaunbad, und lässt es trocknen. Zum Schluss übergiesst man es mit Rohcollodion. Dann lässt man es trocknen, schneidet die Schicht rundum mit einem scharfen Federmesser durch, und hebt die Bildschicht ab.

Dieses Ablösen des Bildes ist beim Vergrösserungsverfahren sehr vortheilhaft, indem dadurch störende Reflexeinfüsse der Glasplatte vermieden werden.

Auch mit Ledercollodion (100 Gramm Aether, 100

Gramm Alkohol, 5 Gramm Collodionwolle, 2 Gramm Ricinusöl) lässt sich das Kohlebild ablösen, es muss aber dann das trockne Kohlebild ganz unverletzt sein, damit das Collodion nicht die untere Collodionschicht auflösen kann; auch muss das Bild ohne Sicherheitsrand gedruckt sein.



Ueber die Vergrösserung kleiner Negative bei Petroleum- oder Gaslicht.

Im Jahre 1872 beschrieb ich im photographischen Archiv*), wie man Vergrösserungen mittelst des Kohleverfahrens herstellt. Es heisst dort: „Für die Herstellung grosser Abdrücke nach kleinen Negativen bietet das Kohleverfahren verschiedene Vortheile; zunächst den, dass die Abdrücke haltbar sind, was bei den für Vergrösserungen angelegten Preisen nicht gering anzuschlagen ist. Dann ist die Anfertigung eines geeigneten Diapositivs nach keiner Methode einfacher und besser zu bewerkstelligen, als mittelst dieses Verfahrens. Und endlich sind die in dieser Weise erzielten Resultate so schön, wie sie irgend ein anderes Verfahren zu liefern im Stande ist. Noch hinzuzurechnen ist der Umstand, dass für dies Verfahren jedes gute druckfähige Negativ verwendet werden kann; es braucht weder auf Spiegelglas angefertigt zu sein, noch einen anderen Charakter zu besitzen, als ein gewöhnliches Negativ für den Eiweissdruck, wenn es nur die Hauptbedingung erfüllt, durchaus scharf zu sein.

Man stellt in der bekannten Weise nach dem Negativ ein positives Glasbild her, indem man das belichtete

*) 1872, Nr. 261.

Kohlepapier nach dem Anfeuchten auf eine rein geputzte Glasplatte mit dem Kautschukwischer anreibt und das Bild durch warmes Wasser entwickelt. Nach diesem Diapositiv stellt man in der Copircamera das vergrößerte Collodion-Negativ her, welches man mittelst des Kohleverfahrens vervielfältigt.

Auf die Verwendbarkeit des Petroleumlichtes zu derartigen Vergrößerungen habe ich im ersten Hefte des Jahrganges 1874 aufmerksam gemacht. Endlich im Juli 1874 gab ich eine ausführliche Beschreibung der Pariser Lamberttypie, die im Grunde genommen, nichts weiter ist, als das Eingangs wiedergegebene Verfahren.

1. Das Kohlediapositiv.

Das zum Vergrößern zu verwendende Diapositiv muss ganz anders beschaffen sein, als ein Transparentglasbild, wie es für Fenstervorsätze, Lampenschirme und andere ähnliche Zwecke verlangt wird. Statt eines kräftigen, plastischen Diapositivs von angenehmer, in den tiefsten Schatten ganz undurchsichtiger Farbe, müssen wir trachten, ein dünnes, zartes, in allen Theilen das Licht durchlassendes Bild herzustellen. Ein solches Bild ist aber keineswegs mit dem für Transparent- und Stereoskopbilder präparirten schwarzen Kohlepapier, welches viel Farbe enthält zu erreichen, sondern erfordert ein mit feinstzertheilter Farbe, am besten mit viel Karmin und Venetianischroth und wenig Beinschwarz präparirtes Papier. Die Präparation im Chrombade geschieht in eben derselben Weise wie beim gewöhnlichen Kohlever-

fahren (vergl. Seite 55); man legt das aus dem Bade kommende Papier mit der Gelatineseite auf eine gut gereinigte Spiegelplatte, bedeckt es mit Kautschuktuch und geht mit dem Quetscher darüber. Danach lässt man es noch fünf Minuten auf der Spiegelplatte liegen, worauf man es herunter zieht und zum Trocknen aufhängt. Die Belichtung unter dem mit einem Sicherheitsrand aus weissem Papier versehenen Negativ hat meistens um die Hälfte länger zu dauern als für ein Papierbild erforderlich.

Das belichtete Kohlepapier wird in bekannter Weise angefeuchtet und auf eine gut gereinigte, fehlerlose Glasplatte gelegt und mittelst des Quetschers angeheftet. Die Glasplatte wird hier nicht mit Wachs eingerieben; dagegen kann man sie vorher mit ganz dünnem, strukturfreiem Rohcollodion überziehen und in Wasser legen, bis die fettigen Streifen verschwunden. Hiernach das feuchte Kohlepapier auflegen und in gewöhnlicher Weise entwickeln.

Man hat gefunden, dass durchweg die sichersten Resultate erzielt werden, wenn man die Glasplatte, anstatt mit Collodion, mit Gelatine überzieht. Das auf bloßem oder collodionirtem Glase zuweilen vorkommende Netzartigwerden der Bildschicht, (welches mit der Temperatur, bei der das Kohlepapier angefertigt wurde, auch mit der Anwendung gewisser Gelatinesorten im Zusammenhange steht), kommt hier niemals vor. Bei der Wichtigkeit, welche die gute Beschaffenheit des Diapositivs für das gute Ausfallen der Vergrößerung unzweifelhaft besitzt — denn jeder Fehler wird ja mit vergrößert — wird man, wenn dieses Rissigwerden sich nur im geringsten Maasse zeigt, gewiss gerne von dem Gelatiniren der Glas-

platte Gebrauch machen. Die Platte ist zu diesem Zwecke zunächst sorgfältig zu reinigen und abzustäuben. Die Gelatinelösung bereitet man nach G. Willis*) in folgender Weise. Man legt 26 Gramm Nelson's Gelatine in 800 Gramm kaltes Wasser; nach Verlauf einer Stunde stellt man das Gefäss in heisses Wasser. Die Gelatine löst sich dadurch auf. Ferner löst man in 160 Gramm heissen Wassers 1 Gramm Chromalaun und giesst diese Lösung allmählig unter Umrühren in die Gelatine: dies filtrirt man durch feines Muslin und überzieht damit, so lange die Flüssigkeit noch warm ist, die Glastafeln, wobei man mit einem reinen Glasstab nachhilft, sonst gerade als wenn man Collodion aufgösse. Man lässt an einem staubfreien Orte trocknen. Diese Arbeit kann für lange Zeit im Voraus vorgenommen werden, die Platten werden in Kästen verwahrt, die Rückseite bezeichnet man. Wenn man hierauf Bilder entwickeln will, taucht man die gelatinirte Glasplatte in kaltes Wasser und bringt eine Minute nachher das belichtete Kohlepapier hinein. Nachdem es sich wieder ausgebreitet hat, legt man es auf die Platte, nimmt beides aus dem Wasser, quetscht, beschwert, lässt fünf bis zehn Minuten stehen und entwickelt dann.

Wenn man Abdrücke von der grössten Feinheit und Schärfe erzielen will, verfährt man nach Monkhoven in anderer Weise. Es handelt sich dann nämlich darum, dem Kohlepapier eine spiegelglatte Oberfläche zu geben. Man überzieht eine sorgfältig gereinigte Spiegelplatte, etwas grösser als das empfindlich zu machende Kohle-

*) Simpsons's Yearbook 1876, S. 123.

papier, mit recht klarem Rohcollodion und lässt dies einige Stunden an einem staubfreien Orte trocknen. Die Platte wird nicht gewachst, auch nicht in Wasser getaucht.

Das Kohlepapier steckt man in das Chrombad, legt es dann mit der Gelatineseite auf die Collodionschicht, deckt das Kautschuktnuch über und quetscht die Flüssigkeit aus. Alsdann lässt man es auf der Glasplatte trocknen. Auf der Platte hält sich das Papier eine Woche lang brauchbar; hat man mehrere solcher trockener Platten, so legt man sie übereinander, damit die Luft nicht auf die Rückseite des Papiers einwirken kann. Beim Auflegen des Papiers vermeide man Luftblasen nach Möglichkeit, denn sobald das Papier einmal liegt, kann man es nicht mehr abheben, ohne das Collodionhäutchen zu zerreißen.

Das Trocknen nimmt bei mittlerer Temperatur 3 bis 4 Stunden in Anspruch.

Vor dem Gebrauch schneidet man auf der Platte von dem Papier so viel herunter wie nöthig, und lässt das übrige auf dem Glas. Das Papier hat jetzt eine spiegelglatte Oberfläche und legt sich durchaus glatt an das Negativ an, muss also viel bessere und schärfere Abdrücke liefern, als das frei getrocknete narbige Kohlepapier. Man belichtet in bekannter Weise und legt vor dem Entwickeln das Papier in Wasser, welches ganz schwach mit Salzsäure angesäuert ist (etwa 1 auf 1000). Hierin muss es länger liegen als gewöhnlich, die Gelatine muss sich mit Wasser ziemlich vollsaugen, sonst wird die Schicht leicht netzartig. Man legt das Papier auf eine sehr reine und fehlerfreie Glasplatte (ohne Collodion-

oder Wachsschicht) und quetscht, ohne Zwischenlegen von Kautschuktuch an. Es ist besser, Luftblasen überhaupt zu vermeiden, als sie nachher durch Quetschen zu entfernen suchen. Wenn das Papier an den Rändern sich aufbiegt, so legt man eine Glasplatte darauf und beschwert diese; nach einer halben Stunde wird es ganz glatt liegen. Früher darf man überhaupt mit der Entwicklung nicht beginnen. Man fängt mit nur lauwarmem Wasser (23° C.) an zu entwickeln, später nimmt man wärmeres Wasser. Sollte das Collodion beim Entwickeln sich abspülen, so muss man entweder zwischen Auflegen des Papiers auf die Platte und Entwickeln einige Stunden warten, oder die Glasplatte vorher collodioniren, gelatiniren oder mit einer dünnen Auflösung von Guttapercha in Chloroform übergießen. Dieser Ueberzug muss aber ganz trocken sein; das Bild haftet daran ganz vorzüglich.

Das Diapositiv bedarf nach dem Waschen zuweilen noch einer Verstärkung, die aber leider bei gelatinirten Gläsern nicht anwendbar ist, weil sich der Untergrund mitfärben würde. Bei bloßen oder collodionirten Gläsern wirkt sie oft recht günstig.

Hierzu sind zwei Lösungen erforderlich, und zwar:

- | | | | |
|----|------------------------|------|--------|
| a) | Uebermangansaures Kali | . 10 | Gramm, |
| | Wasser | 500 | „ |
| b) | Zucker | 5 | Gramm, |
| | Ammoniak | 2 | „ |
| | Wasser | 500 | „ |

Man gibt gleiche Theile von a) und b) in eine Schale, mischt und legt das Negativ hinein; seine Farbe geht dadurch in's gelbliche über. Diese Verstärkung

darf für den vorliegenden Zweck nicht zu weit getrieben werden. Sie hat vor andern, sonst sehr nützlichen Verstärkungsarten den Vortheil, dass sie nur die Farbe des Bildes verändert und keinen körnigen Niederschlag absetzt, wie Blauholzabkochung, der Selle'sche Verstärker u. s. w.

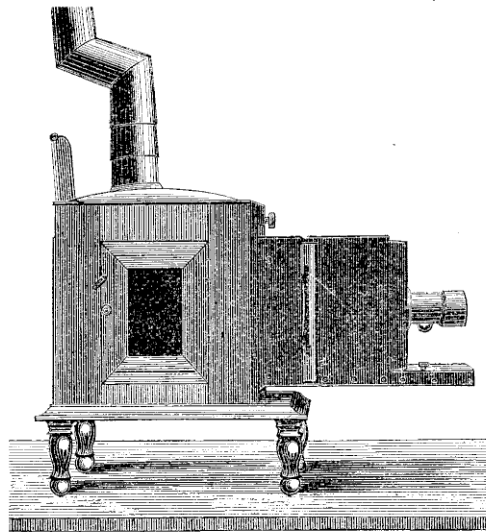
Im trockenen Zustand mit der Bildseite auf weissem Papier liegend, muss das Bild dunkler erscheinen, als ein gutes Papierbild.

Die Retouche dieses Diapositivs geschieht zum Verstärken der Schatten, mit dem Papier- oder Lederwischer und feinstem Graphitpulver, welches auch ohne Anwendung von Glycerin sehr gut haftet; zum Ausflecken und Verschärfen mit Pinsel und Tuschfarbe. Mit Graphitstiften lässt sich ebenfalls auf dem Kohlebild retouchiren, aber man hüte sich vor Beschädigungen.

2. Die Vergrösserungslaterne.

Die Laterne ist ein Kasten aus starkem Holz und innen mit Weissblech garnirt. Oben ist der Kasten durch einen Blechdeckel geschlossen, in dem ein Abzugsrohr steckt. An einer Seite und hinten befinden sich Thüren, vorne eine runde Oeffnung für die Linse.

Das geeignetste Format der Linse ist sechs Zoll im Durchmesser. Grössere Linsen müssen aus viel dickerem Glase gefertigt werden, verschlucken daher viel Licht, und müssen auch längere Brennweite haben, da sie bei zu grosser Nähe der Lampe in Folge von ungleichmässiger Erhitzung zerspringen könnten. Der grosse Vortheil des Verfahrens ist ja auch, dass zur Herstellung grosser Abdrücke **kleine** Negative angewendet werden können; und



über Cabinet wird man diese keinesfalls machen. Eine planconvexe Linse, wie man sie beim Solarapparat verwendet, ist für künstliches Licht nicht brauchbar, denn die Lichtstrahlen sind hier nicht parallel wie die Sonnenstrahlen, sondern von der Lichtquelle aus divergirend. Wir müssen deshalb eine Combination von zwei Linsen benutzen, am besten eine concav convexe und eine biconvexe Linse; die concave Seite wird der Flamme zugewendet. Die Brennweite der Combination muss etwa gleich $5\frac{1}{2}$ Zoll sein. Durch Einschalten einer dritten planconvexen Linse zwischen Lampe und Condensor wird die Helligkeit bedeutend vermehrt.

Diese Condensirlinse steckt in einem Vorbau, der vor der Laterne durch Nuthen gehalten wird und

durch Ankleben mittelst einer Metallschraube in solcher Höhe, die dem Standpunkte der Lichtquelle entspricht, fixirt werden kann. Der Vorbau besitzt die Form einer kleinen Camera mit Holzauszug, in dem festen Theile ist seitlich eine Oeffnung angebracht zum Einschieben eines Holzrähmchens, worin das Diapositiv steckt.

Vorn an dem Vorbau ist das Objectiv angeschraubt. Jedes gute Visitenkarten-Objectiv mit mittlerer Brennweite eignet sich zum Vergrössern.

In dem Körper der Laterne steht die Lampe. Ein sehr helles und reines Licht liefert Petroleum. Leuchtgas wirkt viel schwächer auf die photographische Schicht, ist aber trotzdem verwendbar, nur ist etwas längere Belichtung erforderlich.

Da die Vergrößerung im Dunkelzimmer vorgenommen wird, ist eine Camera nicht nöthig, nur eine Art von Staffelei oder eine Cassette zum Halten der Platte. Eine derartige Einrichtung wird man am einfachsten an der Wand des Dunkelzimmers befestigen, wo sie nicht hindert und stets zur Benutzung bereit ist. Die Laterne wird auf ein Rollstativ gesetzt und zum Gebrauch vor die Staffelei geschoben. Das Einstellen des Bildes geschieht nicht durch eine matte Scheibe wie in der Camera, sondern auf einem Blatt weissen Cartons, das genau an der Stelle steht, an die nachher die empfindliche Schicht kommt.

Das Einstellen durch mattes Glas ist höchst unsicher, auch deshalb unpraktisch, weil man sich zu weit vom Apparat entfernt, dagegen kann man sehr gut neben dem Apparat stehen, und das Bild auf dem Carton oder weissen Papier beobachten.

Das vergrösserte Negativ kann sowohl mit nassem Collodion wie mit Emulsionsplatten hergestellt werden. Je nachdem man das kleine Diapositiv einsetzt, erhält man beim Vergrössern ein richtiges oder ein verkehrtes Negativ, und zwar wird für Bilder auf Eiweisspapier oder für Kohlebilder mit doppeltem Transport die Bildseite dem Condensor, dagegen für die Kohlebilder mit einfachem Transport die Bildseite dem Objectiv zugewendet. Im letzteren Falle erspart man die Operation des zweiten Transports. Uebrigens ist auch wohl anzunehmen, dass die grossen Abdrücke nur in Kohle hergestellt werden, wegen ihrer grösseren Haltbarkeit. Nach dem Doppeltransport-Verfahren auf Collodion entwickelte lebensgrosse Kohlebilder sind von sehr schöner Wirkung; der hohe Glanz stört den Eindruck des Bildes lange nicht so, wie bei Cabinetbildern. Sie können freilich auf dem Papier nicht mehr retouchirt werden, doch hat man viermal vorher Gelegenheit, das Bild zu retouchiren und abzudecken, dunkle Partien aufzuhellen, helle abzutönen, Hintergründe zu verändern; im Original-Negativ, im Kohlepositiv, im grossen Negativ und im Abdruck während er auf dem Glase sitzt. Alle diese Retouche ist gleichsam unsichtbar, sie ist ungemein wirksam, ja gefährlich, da man leicht des Guten zu viel thut; doch wird man nach einiger Uebung dahin gelangen, ein grosses Bild in kurzer Zeit so zu retouchiren, dass auf dem Abdruck nichts mehr zu thun ist. Dies ist auch eine grosse Vereinfachung, wenn mehrere Exemplare desselben Bildes erfordert werden.

Der Operateur der mit Trockenplatten und alkali-

scher Entwicklung nicht vertraut ist, wird sich lieber des nassen Verfahrens bedienen. Das Collodion muss ziemlich dünnflüssig und bromreich sein, da man kein kräftiges, intensives, sondern ein weiches Negativ verlangt. Auf 1 Liter Aether und $\frac{1}{2}$ Liter Alkohol gibt man 20—25 Gramm Collodionwolle, und $\frac{1}{2}$ Liter Jodirungsflüssigkeit, die man durch Auflösen von 10 Gramm Jodeadmium, 10 Gramm Jodammonium und 10 Gramm Bromcadmium in $\frac{1}{2}$ Liter Alkohol bereitet.

Man giesst das Collodion auf die hohle Seite der Platte, wenn man nicht mit Spiegelscheiben arbeitet. Während des Aufgiesens lässt man die Mitte der Platte auf einem runden Kork ruhen, es ist dann leichter, die Schicht gleichmässig zu bekommen, als wenn man das ganze Gewicht der Platte in der Hand hat. Auf die Hand darf man die Platte nicht legen, denn durch die Wärme trocknet an der entsprechenden Stelle das Collodion rascher, und dadurch entsteht oft ein durchsichtiger Fleck. Das Collodioniren grosser Platten ist gar nicht so sehr schwierig, man muss nur wissen, wie viel man aufgiessen soll.

Das Silberbad ist etwas schwächer als für directe Aufnahmen, ein Theil Silbernitrat auf 12—14 Theile Wasser reicht aus. Man versetzt das neue Bad mit einigen Tropfen Jodtinctur und stellt es einige Tage dem zerstreuten Tageslicht oder eine kürzere Zeit den directen Sonnenstrahlen aus, aber nicht in einer Glasschale, worin es zugleich sich concentriren würde, sondern in der Flasche. Diese Behandlung ist dem Säurezusatz in jeder Hinsicht vorzuziehen.

Die Belichtungszeit ist nach Farbe und Dichtigkeit des Diapositivs, und nach dem Vergrößerungsgrade sehr variabel, und bewegt sich etwa zwischen 15 Secunden und ebensoviel Minuten.

Auch beim Entwickeln legt man die Platte auf den Kork. Folgendes Recept ist empfehlenswerth:

Wasser	100	Theile.
Schwefelsaures Eisen-Ammon	3	«
Kupfervitriol	1	«
Eisessig	2	«
Weingeist	5	«

Der Entwickler wird aus einem Wasserglas in einem Guss über der Platte ausgebreitet. Wenn nöthig, verstärkt man, aber nicht zu viel; man fixirt und firnisst die Platte wie gewöhnlich. Dann legt man zwei Stücke Diaphanpapier (sehr durchsichtiges klares Papier) zwischen angefeuchtetes Fliesspapier, bestreicht die Ränder der Negativplatte mit starkem Gummiwasser, legt die feuchten Papiere von beiden Seiten, also auf die Collodion- und auf die Glasseite auf, und zieht sie so glatt wie möglich an, so dass sie beim Trocknen straff an der Platte anliegen. Falls man finden sollte, dass Luft eingeschlossen ist, welche das Anlegen verhindert, durchlöchere man das Papier in einer Ecke.

Auf diesen beiden Papiere wird nun die Retouche vorgenommen. Das Ausflecken, sowie das Bestimmtermachen von Conturen und Lichtern nimmt man auf derjenigen Seite vor, wo sich die Collodionschicht befindet, mit Tusch und Pinsel; das Decken grösserer Flächen geschieht auf der entgegengesetzten Seite mit Graphitpulver

und Wischer. Diese Retouchemanier ist von grossem Werth bei der Reproduction und Vergrösserung von Papierbildern, in denen häufig das Korn des Papiers viel Nacharbeit nöthig macht. Es ist gut, bei Anfertigung des ersten Negativs nach dem Papierbild etwas Magnesiumdraht an einer solchen Stelle abzubrennen, dass in das Objectiv kein Strahl hineinfällt, vielmehr alles Licht geradezu auf das Papierbild geworfen wird. Die Aufnahme zeigt schon gleich nur geringes Korn; durch Abdecken des Hintergrunds auf dem kleinen Negativ erhält man im Diapositiv einen hellen Grund, den man mit Graphitpulver nach Belieben verdunkeln oder abschattiren kann.

Während die gewöhnliche Negativretouche nur Aufhellen gestattet, haben wir es hier in der Hand, jede Partie nach Bedürfniss, heller oder dunkler zu machen. Aber, wie schon gesagt, man hüte sich vor übermässiger Retouche, damit nicht der ganze Character des Bildes verändert wird.

Ueber die Anfertigung der Abdrücke nach dem grossen Negativ ist weiter nichts zu erwähnen.

Wer mit Bromsilber-Collodion oder Negativ-Emulsion zu arbeiten versteht, wird einen Vortheil in deren Anwendung insofern finden, als kein Silberbad zum Präpariren der grossen Platten dabei erforderlich ist. Man giesst die Emulsion auf die albuminirte Platte und lässt sie trocknen, um die Belichtung sogleich oder nach Monaten vorzunehmen. Die Belichtung dauert vielleicht viermal länger als mit feuchtem Collodion; so für ein lebensgrosses Porträt bei Petroleumlicht eine Stunde.

Entwickelt wird auf alkalischem Wege mit kohlensaurem Ammon, Pyrogallussäure und Bromkalium; oder mit Zuckerkalk nach Davanne.

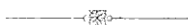
Die Vergrösserung kann mit Umgehung des Diapositivs und des grossen Negativs direct durch Belichtung des Kohlepapiers durch das kleine Negativ geschehen, doch ist hier zweierlei erforderlich, nämlich helles Licht (Sonnenlicht oder Kalklicht) und ein fehlerfreies dünnes Negativ.

Die Belichtung kann in jeder gewöhnlichen Solarcamera vorgenommen werden. Das Photometer wird alsdann innerhalb des Lichtkreises in einer Ecke aufgestellt. Man belichtet zuerst einen schmalen Streifen Kohlepapier, um den Photometergrad festzustellen. Auch mit Kalklicht, in der oben abgebildeten Laterne gebrannt, sind directe Vergrösserungen auf Kohlepapier bei 20—30 Minuten Belichtung herzustellen; oder wenn man statt des kleinen Negativs ein kleines Kohlediapositiv einsetzt und das hierdurch belichtete Kohlebild auf Glas entwickelt, erhält man ein grosses Kohle-Negativ, das mit übermangansaurem Kali gefärbt, und zum Copiren grosser Abdrücke benutzt werden kann.

Eine weitere Variation besteht darin, nach dem kleinen Negativ in der Camera oder mit der Laterne auf nassem (oder trockenem) Collodion ein grosses Diapositiv zu machen, und dies auf Kohlepapier zu copiren, das man auf Glas entwickelt. Auch auf diese Weise erhält man ein grosses Kohle-Negativ. Wenn das Negativ richtig sein soll, d. h. für Kohlebilder mit doppelter Uebertra-

gung, so muss das kleine Negativ mit der Bildseite dem Condensor zugewendet sein; verkehrte Negativs für den einfachen Transport erhält man, wenn man die Collodionseite dem Objectiv zuwendet.

Dem zuerst beschriebenen Verfahren dürfte jedoch für die meisten Fälle der Vorrang gebühren.



Vergrößerung mikroskopischer Gegenstände.

Zur Herstellung von Laternbildern nach mikroskopischen Objecten eignet sich das Kohleverfahren vorzüglich, weil die Bilder die ganze Klarheit des Negativs behalten, und nicht schwer in den Schatten werden, wie Diapositive auf Collodion.

Es möge daher hier ein von Herrn Fr. J. von Kolkow in Groningen zu diesem Zwecke in Anwendung gebrachtes Verfahren für die Aufnahme vergrößerter Negative nach mikroskopischen Präparaten mitgetheilt sein.

Der Apparat besteht aus einem Laufbrett A von 2 Meter Länge und 30 Centimeter Breite; der ganzen Länge nach befindet sich darin ein Schlitz für die Schrauben S S, welche dazu dienen, das Mikroskopstativ und die Camera G festzustellen. An dem Schienentheile G ist ein hölzerner Trichter F und der Blasebalg H befestigt; an dem Blasebalg ist das Mikroskop I befestigt. K ist eine Schraube zum groben Einstellen, L die Mikrometerschraube, welche durch die Schraube M mittelst einer stark gespannten Schnur sehr leicht gedreht werden kann für feine Einstellung.

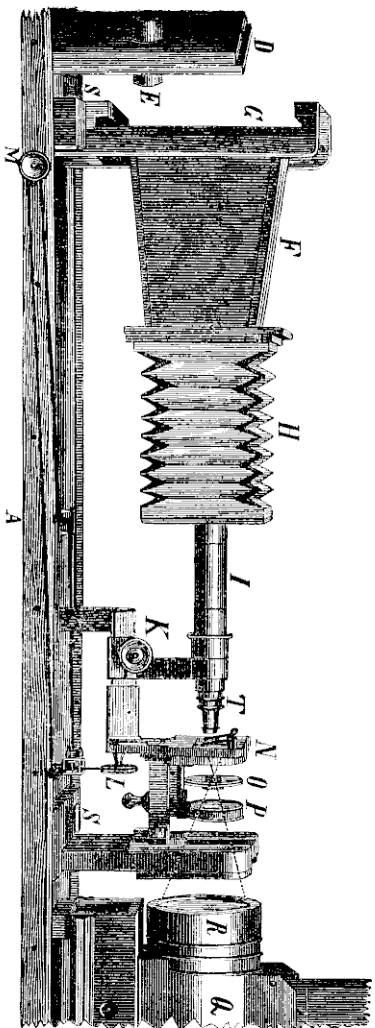
An der Camera F befindet sich die matte Scheibe

für gewöhnliche Besichtigung, um das Bild auf die rechte Stelle zu bringen; um dasselbe jedoch sehr scharf einstellen zu können, wird in eine Zinkplatte, die sich in einem Schieberahmen D befindet, das Ocular E eingelassen. Die Zinkplatte ist genau so gerichtet, dass sie an der Stelle des Brennpunktes vom Ocular ist, und somit mit der präparirten Platte übereinstimmt. Auf diese Weise kann mit blossen Auge ein sehr scharfes Bild geliefert werden, das mittelst einer Lupe auf der matten Scheibe nicht zu erzielen ist. Die Einstellung mittelst des Oculars ist also sehr nothwendig, einfach, und am sichersten, um scharfe Bilder zu bekommen, so wie dieselben im Mikroskop zu sehen sind. N ist der Objectivtisch; O ein Dujardin'scher Condensor; P ein Rahmen zum Einsetzen einer matten Scheibe, bei schwachen Vergrösserungen. Das Licht für die Aufnahme liefert ein Sciopticon Q, von dem der Objectivschlitten vorne entfernt wurde, damit der Brennpunkt genau mit dem Object oder wenn es nöthig ist, mit dem Condensor zusammentrifft, je nachdem man paralleles, divergentes oder convergentes Licht gebraucht. Die Condensirlinsen R bleiben wie gewöhnlich. An Stelle des Condensors O wird mit Vortheil ein kleines Doppelobjectiv genommen.

Mit gutem Collodion und Silberbad braucht man bei einer 500maligen Vergrösserung 5 Minuten Belichtungszeit.

Ueber das Abdrucken der Bilder auf Glas ist hier nichts weiter zu erwähnen.





Photomikrographischer Apparat nach von Kolkow.

A Laubrett; B Schieberahmen; E Ocular; F Holzkasten; G Rahmen zum Einschieben der Cassette; H Balgkamera; I Mikroskop; K Einstellungs-
schraube; L Mikrometerschraube; M Stellschraube mit übergezogener Schnur;
N Objectisch; O Dufaylin'scher Condensor; P matte Scheibe; Q Sciopticon;
R Condensor; S S Befestigungsschrauben; T Objectivlinse.

Fehler und ihre Ursachen.

Im Folgenden wird eine Zusammenstellung der Fehler gegeben, die — nichts in der Welt ist vollkommen — auch beim Kohleverfahren vorkommen; und ihre Ursachen.

Beim Chromiren des Papiers fließt die schwarze Gelatine in Streifen vom Papier herunter. — Das Chrombad ist zu warm.

Beim Trocknen derselbe Fehler. — Man quetsche das Papier auf einer Glas- oder Zinkplatte aus, wie angegeben, oder trockne in einem kühleren Raume.

Beim Herunternehmen vom Glas findet man Staub oder Fasern auf dem Papier. — Platte war nicht sauber. Man lege beim Quetschen stets Gummituch auf, hierdurch wird das Abreiben von Fasern verhütet.

Beim Copiren legt sich das Papier nicht glatt an das Negativ an. — Es ist sehr rasch getrocknet und muss erst wieder etwas Feuchtigkeit anziehen, um geschmeidig zu werden.

Das Papier klebt am Negativ. — Das Papier ist zu feucht, oder das Negativ oder die Filzeinlage ist feucht. Sehr hygroskopische Papiere verbessert man durch Uebergiessen mit ganz dünnem Rohcollodion. Das

Collodion muss vollständig trocknen. In feuchtem Raum aufbewahrte Kohlepapiere werden feucht. Gegen hygroskopische Copirrahmen-Einlagen (namentlich Pappe) schützt man sich durch Auflegen eines grösseren Stückes Oel- oder Wachspapier. Besser ist es, als Copirrahmendeckel glatt gehobelte Brettlehen mit gutem Tuch beklebt, zu verwenden. Diese verhindern auch das Unschärfwerden einzelner Bildtheile bei sehr hartem Kohlepapier.

Das Wachs auf der Glasplatte nimmt keine Politur an. —

Platte zu kalt, Wachs unrein, oder Polirlappen feucht.

Beim Auflegen des nassen belichteten Papiers auf die Platte entstehen Luftblasen. (Durch das Glas sichtbar.) —

Man lasse das Papier etwas länger im Wasser und lege es vorsichtiger auf. Durch Ausquetschen sind kleine Luftblasen nicht zu entfernen; lieber zieht man das Papier wieder herunter und legt es nochmals in's Wasser.

Die Schicht wird im Dunkeln in kurzer Zeit unlöslich. —

Dies tritt bei feuchtwarmer Luft ein. Dem Chrombad 10/0 kohlensaures Natron (kein Amoniak) zusetzen. Durch Luftzug trocknen (in 4 bis 5 Stunden).

Das Papier klebt nicht an der Platte, die Ränder heben sich. —

Es hat lange im Wasser gelegen, wurde zu lange belichtet, oder ist durch zu langes Liegen oder schädliche Ausdünstungen verdorben. Im ersten Fall legt es sich fest an, wenn man eine beschwerte Glasplatte fünf Minuten oder länger darauf liegen lässt. Um rasch zu erkennen, ob das Papier noch brauchbar ist, legt man ein Stück nicht belichtetes, chromirtes

Papier in warmes Wasser; wenn sich die Gelatine auflöst, ist es brauchbar. Wenn die Gelatineschicht das Wasser abstösst, ist sie durch Trocknen oder Aufbewahren in fauler Luft verdorben. Frisch chromirte Papiere zeigen diesen Fehler nicht.

Beim Entwickeln löst sich das Kohlepapier nicht ab, oder löst sich schwer ab, oder das Bild entwickelt sich nicht vollständig, bleibt zu dunkel. — Zu lange Belichtung oder zu langes Liegenlassen nach dem Copiren; heisseres Wasser oder ein Bad von kohlensaurem Natron (2⁰/₀) anwenden; oder das Papier ist verdorben.

Das Papier löst sich sehr rasch ab, und das Bild ist zu hell. — Zu kurze Belichtung. Mit kälterem Wasser entwickeln.

Beim Eintauchen in das warme Wasser entbinden sich an der Rückseite des Papiers Luftblasen. — Das Wasser ist zu warm. Zu Anfang kaltes oder lauwarmes Wasser nehmen, und die Temperatur erst dann erhöhen. Oder die Bilder nach dem Quetschen einige Minuten erst in kaltes und dann in warmes Wasser tauchen. Die Blasen markiren sich häufig im Bild, und müssen sogleich nach dem Abheben des Papiers durch Spülen entfernt werden.

Das Bild schwemmt sich an den Rändern ab, Collodion haftet. — Sicherheitsrand fehlt; Papier verdorben.

Das Collodion sammt dem Bild schwimmt herunter. — Das Wachs enthält Talg (Zusatz von Colophonium); Collodion vor dem Eintauchen in's Wasser zu trocken geworden; oder das Wasser war zu kalt. Man lasse

die Ränder der Platten mit einer Corundumfeile abschleifen.

Das Collodion zerreisst. — Ist zu mürbe, oder zu frisch. Zusatz von Negativlack. Die Collodionschicht ist verletzt worden. Nach dem Auflegen des Kohlepapiers bedecke man es mit Kautschuktuch, ehe man quetscht.

Zwischen Bild und Platte finden sich Fäserchen oder Staubtheile. — Wenn diese nicht vorher an der Platte waren, rühren sie aus dem Wasser her.

Blasen zwischen Bild und Platte oder Entwicklungspapier. — Papier wurde nicht vorsichtig aufgelegt, oder nicht genügend gequetscht. Man beginne das Quetschen von der Mitte des Papiers her, nicht vom Rand.

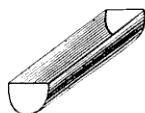
Unzählige kleine Risse im Bild. — Wenn das Papier zu lange im Chrombad gelegen hat, wenn das Chrombad zu stark oder zu warm war.

Bildschicht netzartig oder körnig. — Das Papier ist nicht lange genug mit der Entwicklungsunterlage in Contact gewesen. Papier welches nach dem Chromiren durch schädliche Ausdünstungen gelitten hat, zeigt ihn häufig; dann sehr rasch getrocknetes Papier. Mit Collodion überzogenes Papier zeigt diesen Fehler nicht.

Anschwellung des Bildes beim Eintauchen des Papiers im Wasser, moosartige Gewächse in der Bildschicht. — Durch Ausdünstungen von Ställen, Closets, Volieren oder anderer Art verdorbenes chromirtes Papier. Der Fehler zeigt sich bei frisch präparirtem Papier weniger als nach einigen Tagen.

Netzartiges Gefüge der Bildschicht beim Entwickeln auf

Glas. — Das belichtete Papier hat nicht lange genug im kalten Wasser gelegen; ich habe nachgewiesen, dass es durchaus nicht nöthig ist, sich mit dem Auflegen des nassen Papiers auf die Glasplatte so sehr zu beeilen, dass es vielmehr besser ist, wenn die Gelatine sich vollständig mit Wasser gesättigt hat, ehe sie auf die Platte kommt. Man übergiesse das Kohlepapier nach dem Belichten mit verdünntem Rohcollodion oder ziehe es durch eine mit dünnem Collodion gefüllte Blechschale, hänge es zum Trocknen (10—15 Minuten), und verfähre sonst wie gewöhnlich.



Kleine helle, glänzende Flecken (Bläschen) im Bild. — entstehen aus derselben Ursache. Sie bilden sich einige Minuten, nachdem man das Kohlepapier auf die Glasplatte gelegt, zwischen Collodion und Papier und sind durch Quetschen nicht zu entfernen.

Wolken, vorzugsweise im Hintergrund sichtbar. — Lassen sich diese durch warmes Wasser nicht fortspülen, so rühren sie daher, dass beim Auflegen des belichteten Kohlepapiers aus der Collodionschicht der Alkohol und Aether nicht vollständig ausgewaschen war.

Die Schicht wird beim Entwickeln schrumpelig — wenn man zu rasch entwickelt.

Das Bild springt beim Trocknen vom Glas ab. — Zuviel Wachs auf der Platte. Bild beim Trocknen zu stark erwärmt.

Die Halbtöne in den Lichtern des Bildes fehlen. — Negativ zu dicht; man setze das empfindliche Papier vor

oder nach dem Belichten einige Secunden dem Tageslicht aus. Oder das Papier ist zu rasch getrocknet und deshalb zu löslich. Zu schwaches oder zu altes Chrombad.

Beim Uebertragen löst sich das Bild gar nicht oder nur theilweise ab. — Platte oder Papier nicht genügend gewichst; zu viel Harz in der Wachsmischung; Wachs ganz abpolirt; Collodion wurde stets auf dieselbe Stelle gegossen, wodurch das Wachs dort gelöst und weggespült worden; Uebertragungspapier bei zu grosser Wärme getrocknet.

Das Papier löst sich ohne Bild ab. — Das Uebertragungspapier wurde in zu heisses Wasser getaucht (wodurch sich die Gelatine auflöst); Bild zu stark alaunirt.

Das Bild ist voll glänzender Flecke, meistens in den Lichtern und um die Conturen. — Das Wasser zum Einweichen des Uebertragungspapier war nicht warm genug, oder zu heiss. Frisches Uebertragungspapier braucht weniger Wärme als älteres.

Bild körnig. — Es ist vor dem Uebertragen zu lange nass gewesen, oder es ist mit warmem Wasser übergossen worden.



Alphabetisches Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Abdrücke auf Papier, 78, 81, 97, 100; auf Albalplatten, 104; auf Holzplatten, 105; auf Zeichenpapier, 106; auf Maler- leinwand, 107; auf Glas oder Glimmer, 108; auf Silber- platten 109; vergrösserte, 121.	
Abfasern des Papiers	85
Abgelöste Negative	50
Abheben der Papierränder	85
Abzieh-Collodion	30, 83
Alauniren	90
Alaunlösung	31
Albabilder	104
Ammoniak im Chrombade	27
Aräometer	62
Argentobilder	109
Aufbewahrung des Kohlepapiers	62
Aufgiessen des Collodions	131
Aufhellen zu dunkler Stellen	102
Aufkleben der Kohlebilder	94, 101
Ausflecken	91, 101
Becquerel	4
Belichtung des Kohlepapiers	67
Belichtung für Diapositive	108
Belichtungszeit	65
Bereitung des Kohlepapiers	33
Bimsteinpulver	102
Blauholzextract	112
Blechkasten	84
Bromsilbercollodion	53, 133
Burnett	9

	145
	Seite
Carbolsäure	42
Cartonpapier	93, 105
Chrombad	56
Chromotypie	18
Chromsalze	26
Collodion	30, 83
Collodion für grosse Negative	131
Collodioniren des Kohlepapiers	138, 142
Combinationsdruck	114
Condensierungslinse	127
Copirrahmen	67
Copirfenster	22
Diapositive auf Glas oder Glimmer 108; für Vergrösserungen	122
Dichromsaures Kali	26
Dichtigkeitstabelle	28
Directe Kohlebilder	117
Doppelter Transport mit Glasplatten 81; mit Zinkplatten 97; mit Entwicklungspapier 100; mit Kautschukpapier 103.	
Doppeltransportpapier	43, 91
Dunkelzimmer	21
Einfachtransportpapier	42
Einstäubverfahren	2, 52
Empfindlichkeit des Kohlepapiers	69
Empfindlichmachen des Kohlepapiers	55
Emulsion	133
Entwickler für grosse Negative	132
Entwicklungskasten	84, 88
Entwicklungspapier	17, 44, 100
Entwicklungszimmer	24
Färben der Kohlebilder	111, 125
Farbige Gelatinebilder	113
Farbstoffe	35
Fargier	10
Fehler und ihre Ursachen	138
Firnissen	102

	Seite
Fox Talbot	5
G elatine	34
Gelatinelösung zum Uebertragen	104, 105, 106, 107
Gelatiniren der Abdrücke, 103; der Entwicklungsplatten, 124.	
Geyser	24
Glasbilder	108
Glasplatten für doppelten Transport	81
Glycerin	91
Graphitpulver	46, 132
H albton	7
Harzwachs	31, 98
Hintergründe einzucopiren	114
Holzplatten	105
J odecollodion	131
Johnson	14
K alklicht	134
Kautschukpapier	103
Kohlenegative	118, 134
Kohlepapierbereitung	33
L aborde	7
Lambertypie	17, 122
Laternbilder	109
Laterne für Vergrößerungen	127
Leinwand	107
Lichtdruck	3, 6
Luftblasen	85, 87
M agnesiumlicht	133
Malerleinwand	107
Mattlack	45
Mikroskopische Objecte	135
Multiplicator-Druckrahmen	75
Mungo Ponton	4
N egativ	45, 131

	147
	Seite
Negativ-Vervielfältigung	118
Norden's Druckrahmen	77
Nuthengestell zum Entwickeln	88
O elfarbe	91
Oxydschicht auf Zinkplatten	97
P apier	34
Photocollographie	3
Photolithographie	3, 6
Photometer	63
Photomikrographie	135
Photoreliefbild	3
Poitevin	5
Präparate	26
Prisma	49
Putzpulver	86
Q uetscher	25, 58, 85, 93
R äumlichkeiten	21
Regnault	1
Reinigung gebrauchter Glasplatten	86
Retouche des Negativs	46, 132
Retouchiren	91, 101
Risse im Kohlebild	60
Rohpapier	34
S arony's Druckrahmen	71
Satiniren	102
Scalenphotometer	66
Schwefelsaures Eisenoxyd	112
Sicherheitsrand	16, 47
Silberbad für Negative	131
Silberplatten	109
Solarcamera	134
Spiegel	49
Spritzvorrichtung	89

10*

S taub	69
S taubfarbe	91, 102
S taubfarbenbilder	2, 52
S tereoskopbilder	108
S wan	11, 12
T ondruckrahmen	72
T ransparentbilder in zwei Farben	116
T ransportpapier	42
T rocknen des Kohlepapiers	55, 59, 61
U ebermangansaures Kali	17, 111, 126
U ebertragen des Bildes	92, 100
U ebertragen der auf Entwicklungspapier befindlichen Abdrücke auf andere Flächen	104
U mkehrung der Negative durch Vervielfältigung	52
V egetalpapier	46, 132
V entilation	21
V erderben des Kohlepapiers	60
V erdorbenes Kohlepapier	86
V ergrößerungen	121
V erkehrte Negative	48
V erschiedene Manieren des Kohleedrucks	19
V erstärkung der Kohlebilder	111
V ervielfältigung der Negative	52, 118
V orbelichtung	69
W achslösung	30, 82, 98
W armwasserbad	24
W asser	32
W asserbad	84, 86
W olken einzucopiren	115
Z eichenpapier	106
Z inkplatten	97



Liesegang's illustrierte Bibliothek für Photographen.

- No. 1 **Liesegang, P. E.**, Illustriertes Handbuch der praktischen Photographie. Feuchtes und trocknes Collodion, Copirverfahren. 4. vollständig umgearbeitete Auflage, mit vielen Holzschnitten. Brochirt **5** Mark.
- No. 2. **Hardwich, T. F.**, Professor und Lector der Photographie, **Manual der Photographischen Chemie**, unter besonderer Berücksichtigung des Collodion-Verfahrens. 6. Auflage, mit Holzschnitten. **10** Mark.
- No. 3. **Disdéri**, k. franz. Hofphotograph, **Die Photographie als bildende Kunst**. Nebst einer Einleitung von Lafon de Camarsac. Mit Holzschnitten **3** Mark.
- No. 4. **Russell, C.**, Major, **Das Tanninverfahren**. Photographie mit Trockenplatten. 2. Auflage. Aus dem Englischen von Dr. A. H. Weiske. Brochirt **2½** Mark.
- No. 6. **Sternberg, C.**, Photograph, **Kurze Anleitung zur Photographie**. Brochirt **1** Mark.
- No. 10. **Liesegang**, Signor **Paolo**, Redattore del Monitore della Fotografia. **Manuale illustrato di Fotografia** che comprende i migliori processi fotografici usati attualmente; collodio umido e secco; la tiratura &c. poi ritratti, vedute, riproduzioni, prove stereoscopiche, ed amplificazioni. Quarta edizione intieramente rifusa, L. 6.
- No. 11. **Sternberg, C.**, **Vademecum des Photographen**. Ein practisches Hand- und Hilfsbuch für den täglichen Gebrauch im Atelier und Laboratorium. Mit Beiträgen von Prof. Dr. Towler, W. Simpson, V. Blanchard u. A. Brochirt **2** Mark.
- No. 12. **Liesegang, Dr. Paul E.**, **Der Kohledruck und dessen Anwendung beim Vergrößerungs-Verfahren**. Fünfte Auflage. Brochirt **4** Mark.

- No. 14. **Constant, Ein neues einfaches Trockenverfahren** (Albumin-Gallussäure). Geheftet $1\frac{1}{2}$ Mark.
- No. 15. **Liesegang, Handbuch der Photographie**, russisch. Brochirt. 75 Kopeken.
- No. 16. **Die Projections-Kunst**. Sciopticon und Nebelbilder-Apparat. Mit einer Anleitung zum Malen auf Glas, in Wasser und Oelfarben, und Beschreibung chemischer, optischer, electrischer und magnetischer Versuche. Fünfte Auflage. Brochirt $2\frac{1}{2}$ Mark.
- No. 18. **Ueber die Erlangung brillanter Negative und schöner Abdrücke**. Sechste Auflage. Brochirt $\frac{1}{2}$ Mark.
- No. 19. **Bigelow, Album für Beleuchtung und Stellung**. mit 24 Porträts im Victoriaformat und erläuterndem Text, Deutsch, französisch oder englisch. Zweite Auflage. 25 Mk.
- No. 20. **Ferrotypie**. Anleitung zur Anfertigung von Photographien auf Blechplatten. Nebst einem Ferrotyp-Porträt. Siebente Auflage. 2 Mark.
- No. 21. **Haugk, F., Das Lichtpausverfahren**. Ausführliche Anleitung, auf mechanischem Wege schnell und mühelos mathematisch genau Reproductionen von Stichen, Karten, Zeichnungen etc. zu erlangen. Brochirt $1\frac{1}{2}$ Mark.



Verlag des photographischen Archivs in Düsseldorf.

Im obigen Verlage erscheint:

Photographisches Archiv.

Berichte über den Fortschritt der Photographie.

Herausgegeben von Dr. Paul E. Liesegang.

Achtzehnter Jahrgang. 1877.

Jährlicher Subscriptionspreis: 9 Mark für 20 Nummern.

Alle Postanstalten und Buchhandlungen nehmen Subscriptionen entgegen.

~~~~~  
Das Photographische Archiv berichtet rasch und ausführlich über alle im Gebiete der Photographie und ihrer Hilfswissenschaften auftauchende Neuerungen und Verbesserungen; unterstützt durch zahlreiche tüchtige Mitarbeiter bringt dieses Blatt sowohl Original-Nachrichten und Correspondenzen von allen bedeutenderen Plätzen, wie Besprechungen der in- und ausländischen Literatur.

Die wissenschaftliche, die künstlerische und die gewerbliche Seite der Photographie finden in dem Archiv eine gleiche Berücksichtigung; Berichte über Ausstellungen, Gerichtsverhandlungen, kurz alles, was dem Photographen von Interesse und Wichtigkeit ist, wird in geeigneter Weise mitgetheilt.

Zahlreiche Holzschnitt-Illustrationen erleichtern das Verständnis der Beschreibungen und artistische Beilagen in Lichtdruck, Reliefdruck und anderer Ausführung geben Zeugniß von dem rastlosen Fortschritte der Photographie auf allen Gebieten.

Anfragen wegen technischer Schwierigkeiten finden im Briefkasten oder in besonderen Artikeln Erledigung.

Der Preis von 9 Mark ist für das vom Journal gebotene ein sehr geringer zu nennen, und ist nur durch die grosse Auflage dieses seit mehr als 17 Jahren bestehenden Blattes aufrecht zu erhalten.

Inserate, betreffend Gehilfen- und Stellengesuche, Ateliervverkäufe u. dgl. finden weiteste Verbreitung. Beträge eruchen mit 2 Mark für fünf Zeilen, jede Zeile mehr 30 Pfg., bei Auftragertheilung mit einzusenden.

Verlag des photographischen Archivs in Düsseldorf.

In obigem Verlage erscheint:

## L A T E R N A M A G I C A.

Zeitschrift für alle Zweige der

### Projectionskunst.

Herausgeber: Ed. Liesegang.

Erster Jahrgang, 1877.

Jährlicher Subscriptionspreis für 4 Hefte 3 Mark.

Alle Postanstalten u. Buchhandlungen nehmen Bestellungen entgegen

Im Verlage des photographischen Archivs zu Düsseldorf erscheint gegenwärtig eine Zeitschrift, die sich einem bis jetzt in der periodischen Literatur noch gar nicht vertretenen Zweige der neueren Künste, nämlich der **Projections-Kunst** widmet. Bis noch vor kurzer Zeit war die **Laterna magica** in ihrer einfachsten und billigsten Form fast ausschliesslich als Kinderspielzeug bekannt, und nur wenige vollkommenere Instrumente dieser Gattung befanden sich in den Händen geschickter Künstler, die aus der Vorzeigung von Nebelbildern ein Gewerbe machten. Seit einigen Jahren aber, seitdem nämlich die Photographie mit ihren mächtigen Hilfsmitteln hinzutreten ist, und seitdem die Laterna durch tüchtige Mechaniker manche wichtige Verbesserungen erfahren hat und jetzt fast keine Schule, kein wissenschaftlicher, Gewerbe- oder Bildungsverein mehr ohne Projections-Apparat ist, ist ein Organ, worin die mannigfachen in allen Ländern auftauchenden Verbesserungen und Neuheiten auf diesem Gebiete besprochen und abgebildet werden, zu einem wirklichen Bedürfniss angewachsen.

Die „Laterna“ erscheint in demselben Format wie das im gleichen Verlage seit achtzehn Jahren herausgegebene photographische Archiv, welches in allen Ländern der Welt verbreitet ist.

