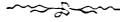


Heinrich Heinlein

# Photographikon

**HEINLEIN.**  
**PHOTOGRAPHIKON.**



In demselben Verlage erschien :

# AGENDA

FÜR DEN

## PRAKTISCHEN PHOTOGRAPHEN,

HERAUSGEGEBEN VON

K. DE ROTH & O. SPAMER.

~~~~~  
Dritter Jahrgang.  
~~~~~

Schreib-, Notiz- und Merk-Kalender für 1864.

### Jahrbuch

der Erfahrungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Photographie,  
Panotypie und Stereoskopie.

Fein gebunden. 25 Bogen — in Futteral:

Complet 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Im bequemen Briefstaschenformat und höchst eleganter Druckeinrichtung.

~~~~~  
I N H A L T :  
~~~~~

**Erste Hälfte. Schreib-, Notiz- und Merk-Kalender für das erste Halbjahr.**

Familien- und Geschäftschronik. — Alphabetischer Adress- und Erinnerungs-Kalender. — Tage- und Notizbuch für 1864, I. Halbjahr nebst Cassa-Notizbuch (Einnahme- und Ausgabe) und Semester-Abschluss. — Schema's zum Elaborations-Buche, Aufnahme-Register, Bestimmungsbuch, Defekt- und Korrespondenz-Register. — Reise-Notizen.

**Hülfs- und Nachschlagebuch,** enthaltend:

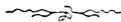
Preislisten von Chemikalien, Apparaten, Instrumenten und Materialien, Utensilien (Papieren, Rahmen, Mappen, Cartons etc.), Stereoskopen. — Bezugsquellen. — Vergleichende Gewichtsverhältnisse in fünf verschiedenen Tabellen. — Hilfsquellen für das Laboratorium unter Berücksichtigung des spezifischen und vergleichenden Gewichts der Chemikalien und Präparate in sieben Tabellen. — Aequivalenten-Tabelle der wichtigsten Elemente und ihrer Verbindungen, als: Grundstoffe und ihre Mischungsverhältnisse, unorganische Verbindungen, organische Verbindungen.

**Zweite Hälfte. Schreib-, Notiz- und Merk-Kalender.**

Mit Tage- und Cassa-Notizbuch für das II. Halbjahr. — Familien- und Geschäftschronik. — Alphabetischer Adress- und Erinnerungskalender. — Schreib-, Notiz- und Cassa-Hülfsbuch mit Notiz- und Tagebuch — Cassa-Notizbuch — und Jahres-Abschluss.

**Jahrbuch der Erfahrungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Photographie und Stereoskopie.**

1. Rückblick, Umschau und Fernsicht. Von K. de Roth. — 2. Praktische Erfahrungen im Russell'schen Tannin-Verfahren. Von Raphael Peters. — 3. Rathschläge für das Atelier. Von H. Heinlein. — 4. Das bequemste Verfahren zur Entfernung von Silberflecken von Haut und Wäsche — 5. Schalen am Pergament-Papier. Mitgetheilt von K. de Roth. — 6. Literatur-Uebersicht. a) Periodische Schriften. b) Lehrbücher.



# Photographikon.

Hilfsbuch auf Grund  
der neuesten Entdeckungen und Erfahrungen  
in allen Zweigen der  
**photographischen Praxis.**

Nebst  
ihrer Anwendung auf Wissenschaft und Kunst  
mit steter Rücksicht  
auf tägliche Vorkommnisse, Uebelstände und Verlegenheiten  
systematisch geordnet  
nach den Lehren der bewährtesten Meister aller Nationen  
sowie nach eigenen Studien

von

**Heinrich Heinlein.**



Zugleich an Stelle  
der vierten Auflage von **J. Krüger's Vademecum** für den praktischen Photographen.

**Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH**

1864

ISBN 978-3-662-33482-9      ISBN 978-3-662-33880-3 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-33880-3

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1867

## Zum Verständniss.

---

Als das Manuskript zu vorliegendem Werke fast vollständig zum Druck bereit vorlag, forderte der Herr Verleger den Unterzeichneten auf, das in der dritten Auflage von KRÜGER'S VADEMECUM enthaltene Material zum Theil in dem „Photographikon“ aufgehen zu lassen, um dasselbe zugleich als vierte Auflage des oben genannten Buches, dessen ausschliessliches Verlags- und alleiniges Eigenthums-Recht der Verleger erworben hatte, hinausgeben zu können. Diesem Verlangen war jedoch insofern schon genügt worden, als dieses System der Photographie ohnehin Alles aufnehmen musste, was von Werth für die photographische Praxis ist, und als mir dieselben Quellen zu Gebote stehen, aus denen der Herr Verfasser des „Vademecum“ geschöpft hatte.

Mit diesem Uebereinkommen des Verlegers dieses Buches mit dem Herausgeber desselben wird man sich also um so leichter einverstanden erklären können, wenn schon das „Photographikon“ als eine selbstständige Arbeit betrachtet werden muss, über welche wir Folgendes vorzuschicken für nöthig erachten.

Das wissenschaftliche Bestreben unserer Zeit ist vorzüglich darauf gerichtet, die Thatsachen in der Natur zu erkennen und zu sehen, wie sie dem unparteiischen Forscherblick sich darstellen. Der menschliche Geist hat das Verlangen, die Dinge, die ihn umgeben, zu erforschen. Es giebt aber diesem Triebe gegenüber ein handwerksmässiges Erforschen und ein geistiges. Das handwerksmässige ist schon zufrieden, wenn es nur die Thatsachen auf-

zeigen lernt; das geistige hingegen weiss, dass diese Thatsachen einen Grund und einen Zweck haben, und dass erst mit der Erforschung beider die Wahrheit erkannt werden kann.

Auf kein Feld des menschlichen Forschens und Wissens leidet obiger Erfahrungssatz vielleicht besser Anwendung, als auf die Photographie. Seit verschiedenen Jahren hat diese schöne Kunst erstaunenswerthe Fortschritte gemacht, indem nicht blos Diejenigen, welche in der Ausübung derselben einen Erwerbszweig gefunden, sondern auch wissenschaftlich gebildete Männer mit Lust und Eifer sich derselben widmeten, die Resultate ihrer Forschungen veröffentlichten und so der kleinlichen Geheimnisskrämerei ein Ende machten, der vorzüglich Jene huldigten, welche dazu die wenigste Ursache haben, die oft nur zu den gemachten Entdeckungen und bereits feststehenden Formeln bald ein wenig von Diesem zufügen, bald Etwas von Jenem hinweglassen, und dann glauben, eine neue Erfindung gemacht zu haben, die sie dann zu unverhältnissmässig hohen Preisen ausbieten.

Die Photographie ist eine spröde Schöne, um deren Gunst man Jahre lang dienen muss, ehe es gelingt, dieselbe zu belauschen in ihren neckischen und wetterwendischen Launen. Der Photograph muss seine Präparate vollständig beherrschen lernen, sonst bleibt er stets ein Sklave derselben, und zu dieser Herrschaft wird vorzüglich vorliegendes Werk führen, welches kein Elementarbuch der Photographie sein soll, deren es ohnehin genug giebt; deshalb macht man sich hier auch nicht mit den Anfangsgründen dieser Kunst zu schaffen, als mit Plattenputzen, Aufgiessen des Collodiums etc., ebensowenig als mit breiten optischen Abhandlungen, von denen nur die wenigsten Photographen wirklich Etwas verstehen, sondern es soll Das, was der Photograph in seiner Hand *hat* und *haben muss*, will er sonst glückliche Resultate erzielen, die Kenntniss, Bereitung und Zusammenstellung seiner Präparate behandelt werden, und zwar in systematischer Darstellung.

Haben wir hiermit den Boden zur Beurtheilung dieses Lehrgebäudes festgestellt, so sei uns noch gestattet, nachstehend einige Worte zur Begründung desselben hinzuzufügen.

Ein photographisches Lehrgebäude muss ebenfalls, wie jedes wissenschaftliche Lehrgebäude überhaupt, als Inneres oder Kern eine

Anzahl von Lehrsätzen, die mit einander streng in Verbindung stehen, enthalten, ausserdem aber eine Menge theils unzusammenhängender, theils unwesentlicher Thatsachen und Ansichten, die den Kern gleichsam als Schale oder Aeusseres umgeben, dessen Lostrennung und Ausscheidung nach und nach durch übereinstimmende Ansichten der Photographen erfolgen wird.

Die Lehre von der Photographie ist nun, wie jeder Sachverständige zugeben muss, gerade von einer sehr dichten äusseren Schale umgeben; ausserdem aber wird noch der Mangel einer systematischen Eintheilung des angehäuften Stoffes fühlbar, welchem wir mit vorliegendem Werke zu begegnen suchen. Der durchgreifende Hauptgedanke, die Grundregel des Systems, ist der Eintheilungsgrund, und aus solchen Grundlagen der Systematik erstet der wissenschaftliche Bau. Obleich die blossе Anhäufung rein empirischer Erkenntnisse noch nicht Wissenschaft ist, so erhält dieselbe doch durch Vollständigkeit und Ordnung einen wissenschaftlichen Charakter. Jede Wissenschaft muss Prinzipien haben und sich aus ihnen entwickeln, aber nicht nach persönlicher Willkür, sondern mit einer gewissen innern Nothwendigkeit. Es ist aber nicht erforderlich, dass ein System nur ein einziges Prinzip haben muss, und dass mit der Einheit des Prinzips die ganze Form der Systematik wegfallt; ebenso wie ein Gebäude deshalb nicht unhaltbar wird, wenn es auf mehreren Stützpunkten ruht, ebenso hört ein System nicht auf, systematisch zu sein, wenn es mehrere Prinzipien hat.

Ein System der Photographie muss ferner ein vollständiges Bild über den gegenwärtigen Stand derselben aufrollen und zu diesem Zweck alle Erfahrungen sammeln, welche im Bereich der Photographie gemacht worden sind. Das sich hierzu darbietende Material war ein so umfangreiches, dass wir bei der Auswahl Desjenigen, was wir der Berücksichtigung für werth hielten, mit äusserster Sorgfalt verfahren. Wir waren demzufolge bemüht, nur das für den Praktiker Wissenswertheste hervorzuheben, um dergestalt ein handliches, für den Gebrauch geeignetes Werk zu schaffen, in dem jeder einzelne Abschnitt ein für sich abschliessendes Ganze erschöpfend behandelt.

Alles durchprobiren, was bereits bekannt geworden, dazu reicht ein ganzes Menschenleben nicht aus, da sich in diese Arbeit so Viele seit Jahren getheilt haben. Vorzüglich haben sich die Franzosen

und Engländer um diese Kunst verdient gemacht, und ihnen hauptsächlich verdanken wir auch die grossen Fortschritte. Daher kommt es nun, dass die meisten photographischen Werke unseres Vaterlandes zum grossen Theil Nachbildungen und Uebersetzungen aus dem Französischen und Englischen sind.

Zu diesem Gebäude, welches wir hier aufzuführen beabsichtigten, haben alle Nationen ihre Bausteine geliefert; wir haben diejenigen verwendet, welche Festigkeit und Gleichartigkeit versprachen, um einen Grund zu legen, auf dem sich in der Zukunft fortbauen lässt. Gewissenhafte Angabe der Quellen, sowie der Autoren, wird uns vor dem Vorwurf schützen, uns mit fremden Federn geschmückt zu haben.

Will die Photographie eine Kunst sein, soll die Lehre der Darstellung ihrer chemischen Präparate einen wissenschaftlichen Charakter tragen, so müssen die Gesammterfahrungen Gemeingut werden und jede Geheimnisskrämerei ausgeschlossen sein; denn nur aus der Zusammenstellung und Betrachtung aller Erfahrungssätze kann ein Lehrgebäude aufgeführt werden.

Das Photographikon soll eine neue Bahn brechen, indem es die verschiedenen Formeln auflöst, den einzelnen Theilen den ihnen gebührenden Platz anweist, auf das Wesen der Photographie selbst eingeht und auf das Feld der Erkenntniss leitet, indem es die Erfahrungen vereinigt, prüft und so Wahrheiten aufstellt, die künftig das Fundament für unsere Arbeiten sein müssen.

Wenn es z. B. eine Wahrheit ist, dass man mehrere Collodien, die auf verschiedene Art bereitet und jodirt wurden, in einem und demselben Silberbad empfindlich machen kann und doch genügende Resultate erlangt; wenn man ferner mit Pyrogallussäure oder Eisenvitriol hervorrufen kann, und die Hervorrufung in sehr verschiedener Stärke sowol, als auch mit den verschiedensten Säuren, ja sogar ohne dieselben anwenden kann, und dennoch sein Ziel erreicht, sobald nur die Wirkungen der Präparate übereinstimmen oder sich theilweise ergänzen, so entsteht doch natürlich die Frage, warum wir dann im Allgemeinen so ängstlich an einzelnen Formeln und Rezepten kleben und glauben, dass, wenn z. B. ein Silberbad zu einem Collodium vorgeschrieben wurde, dasselbe nicht auch für ein anderes passen sollte?

Hinweg mit solchem Plunder! Einen freien Blick wenigstens in die geheime Werkstatt dieser lange noch nicht genug erforschten Kunst, die uns über noch gar Manches bis jetzt im Dunkeln lässt, und wir athmen freier!

In Vorstehendem glaubt nun der Verfasser, ein langjähriger Freund dieser Kunst, welcher der Erforschung derselben unsägliche Mühe, Zeit und Opfer gewidmet hat, dem geneigten Leser den Schlüssel zu diesem Werke übergeben zu haben, in welchem wir das Verwandte systematisch darstellen, das Veraltete und als falsch Erkannte ausscheiden oder als solches bezeichnen, vorzüglich aber dem Praktiker bei vorkommenden Störungen während der verschiedenen Manipulationen die Mittel an die Hand geben, begangene Fehler zu erkennen und somit Abhülfe zu ermöglichen. Dass dazu auch eigenes Nachdenken erforderlich ist, um die richtige Erkenntniss des Uebels zu erlangen, versteht sich wol von selbst; denn der Arzt, der den Sitz einer Krankheit anderswo sucht, als wo derselbe in Wirklichkeit ist, würde keine Heilung erzielen, wenn nicht das Heilbestreben der Natur stärker wäre als die angewendeten Mittel.

Dieses Buch soll nun im vollsten Sinne des Wortes ein zuverlässiges photographisches Noth- und Hülfsbuch sein, das aus dem reichen Schatze des Wissens das Wissenswertheste enthält und dem Photographen in Zeiten der Verlegenheiten als ein treuer Rathgeber zur Seite steht, wozu die zweckmässige Einrichtung und das umfassende Register das Ihrige beitragen werden.

Ein Blick auf das Inhaltsverzeichniss zeigt, was wir gewollt.

Wenn wir dieses Werk in die Hauptabtheilungen: Jod- und Jod-Bromsilber-Photographie, Chlorsilber-Photographie und Photographie ohne Silbersalze brachten, so glauben wir den rechten Weg eingeschlagen zu haben; denn Colloidium oder Eiweiss, Glas oder Papier sind nur die Träger des Agens, der wirkenden photographischen Kraft, obgleich jedes seine besondere Geltung und seinen Werth in der Photographie hat.

Die Abtheilung: Die Photographie im Dienste der Industrie, Kunst und Wissenschaft, eröffnet einen Blick auf die weiteren Bestrebungen aller Zweige der Photographie und zeigt,

bis zu welchem Grade der Vervollkommnung diese Kunst gediehen und was noch erstrebt werden kann.

Der Gruss „Gut Licht!“ sei auch der unsere; nicht nur gut Licht zur Anfertigung negativer und positiver Bilder, sondern „Gut Licht!“ in das Labyrinth, in das wir gerathen sind mit den tausenderlei Rezepten, deren fast jeder Photograph neue ersinnt, und die so manchen Jünger unserer Kunst fast zur Verzweiflung gebracht haben, wenn er Alles genau nach Vorschrift auf's Härchen abgewogen und abgemessen hatte und er dennoch nicht die gehoffte Wirkung kommen sah, da die Präparate nicht zu einander stimmten.

Wenn wir an verschiedenen Stellen die im Original angegebenen Gewichts- und Maasstheile beibehalten haben, so geschah dies, um keine Irrthümer zu veranlassen, und wird man nach den beigegebenen vergleichenden Tabellen über Maasse und Gewichte sowie über Temperaturverhältnisse sich leicht auskennen.

Von dem aufrichtigen Wunsche beseelt, recht Vielen mit dieser Arbeit nützlich werden zu können, übergibt der Verfasser dieses Resultat mehrjähriger Anstrengungen, das bei aller Kürze der Darstellung nicht die Deutlichkeit vermissen lassen wird, vertrauensvoll dem photographischen Publikum sowie den berufenen Kritikern mit der Bitte, das Schwierige des Unternehmens freundlichst berücksichtigen zu wollen.

Leipzig, 18. Oktober 1863.

**Heinrich Heinlein.**

---

### **Verbesserungen:**

- S. 5, Zeile 19 v. o. lies Cutting statt Cuttling.
  - S. 19, Zeile 24 v. o. desgleichen.
  - S. 65, Zeile 11 v. u. desgleichen.
  - S. 100, Zeile 15 v. u. lies Krüger statt Krieger.
  - S. 253, Zeile 1 v. o. lies Amylum statt Amylium.
  - S. 289, Zeile 12 v. o. lies Draper statt Drapper.
  - S. 314, Zeile 5 v. u. lies Barreswil statt Barreswill.
-

# INHALTS-VERZEICHNISS.

## Erster Theil.

### Jod- und Jod-Bromsilber-Photographie.

#### Erste Abtheilung.

#### Collodumbilder auf feuchten Platten.

#### I. Erzeugung der negativen und positiven Collodumbilder auf Glas.

##### Erstes Hauptstück. Vom Collodium.

##### 1. Bereitung der Schiessbaumwolle. . . . 1—17.

Salpeter. — Reine Salpetersäure. — Gelbe Salpetersäure. — Prüfung der Salpetersäure. — Schwefelsäure. (3) — Darstellung der Schiesswolle mit Salpeter und Schwefelsäure. (4) — Lackmuspapier. — Schiesswolle nach Disdéri, James Cutting, Abbé Desprats. (5) — Schiesswolle zu Pannotypen nach Wothly, Hardwich, Prof. Mayer. (6) — Ammoniak. — Bereitung der Schiesswolle mit Schwefelsäure und Salpetersäure nach Hardwich. (7) — Schiesswolle nach Kleffel (10), Sutton. (11) — Bereitung der Schiesswolle mit Salpeter, Salpetersäure und Schwefelsäure nach Davis. (12) — Eigenschaften und Aufbewahrung der Schiesswolle. — Darstellung negativer Schiesswolle durch Leinwand, Papier und andere Stoffe. (13) — Resultat. (14)

##### 2. Bereitung des Collodiums. . . . 17—28.

Aether. (17) — Alkohol. — Methylalkohol. (18) — Collodiumbereitung nach Abbé Desprats, Davis, James Cutting (19), Hardwich, Prof. Mayer, Kleffel (20), Liesegang (21), Lemling. — Ueber Collodium mit Ueberschuss von Alkohol. (22) — Ueber Wassergehalt im Collodium. (23) — Amorphes Collodium. (25) — Alkolen. (26) — Resultat. (28)

##### 3. Jodirung des Collodiums. . . . 29—70.

Ueber Jodirung von Abbé Desprats. (29) — Jod. (30) — Jodammonium. — Cadmium. — Jodecadmium. (31) — Jodecalcium. — Jodeisen. (32) — Jodkalium. (33) — Jodlithion. — Jodmagnesium. (34) — Jodzink. — Jodwasserstoffsäure. — Brom. — Wirkung des alkalischen Broms im Collodium. (35) — Bromammonium. — Bromcadmium. — Bromkalium. (36) — Bromlithium. — Bromnatrium. — Bromzink. — Bromwasserstoffsäure. (37) — Fluorammonium. Fluornatrium. Fluorkalium. — Wirkung des Aethers und Alkohols im positiven Collodium. (38) — Wirkung des Broms im positiven Collodium nach Simpson. (39) — Wirkung der Bromsalze nach Anthony Touret. — Ueber die Wirkung der Bromsalze nach Dr. Schnauss. (40) — Vermehrt oder vermindert Bromsalz die Empfindlichkeit des Collodiums? — Ueber das Altern des Collodiums. (42) — Jodirung nach Hardwich (43), Kleffel (44), Liesegang, Lemling. (46) — Bromarsenik im Collodium. — Jodirung nach Temperaturverhältnissen von Disdéri. (47) — Jodirung nach Davis (49) und Prof. Mayer. (50) — Einfaches

Collodium. (51) — Alkoholisches Collodium. — Einfluss des Alkoholcollo-  
diums auf das Silberbad. — Sutton's neues Negativcollodium. (52) — Negativ-  
collodium nach Major Russell und A. v. Buda. — Collodium nach Jeanrenaud.  
(53) — Negatives Collodium. — Empfindliches Collodium nach Gaudin. —  
Vorschriften zu negativem und positivem Collodium eines Wiener Photo-  
graphen. (54) — Kohlensaures Natron. — Positives Collodium nach Simpson.  
— Pannotypcollodium. (56) — Wothly's Pannotypcollodium. — Jodsilber. —  
Dr. Weiske's Pannotypcollodium. (57) — Bemerkungen zum positiven Collo-  
dium. (58) — Brébisson's Erfahrungen. — Augenblicksphotographie nach  
Wothley. (59) — Augenblickliche Bilder nach Ponting. (61) — Beschleuniger  
für Collodium. — Rasch wirkendes Collodium für Negativs. (63) — Ueber die  
beschleunigenden Substanzen. — Arsensalze im Collodium. (64) — Kampher  
im positiven Collodium. (65) — Glycerin im Collodium. — Xantho-Collodium.  
(66) — Wirkung des Kalkes im Collodium. — Säurefreies Collodium. —  
Ablösen der Jodsilberschicht. — Abspringen der Collodiumschicht. — Re-  
sultat. (67)

### Zweites Hauptstück. **Vom Silberbad.** . . . 70—86.

Leichte Bereitungsweise des salpetersauren Silberoxyds. (70) — Die Reinheit  
der Silbersalze zu prüfen. — Wirkungen des Jod-, Brom- und Chlorsilbers.  
(71) — Bromsilber. (72) — Verschiedene Silbersalze. — Abschluss des Tages-  
lichts beim Sensibilisiren. (73) — Einwirkung des Kerzenlichts auf die Silber-  
schicht. — Ueber die Stärke des Silberbades. (74) — Zusammenstellung des  
Silberbades nach der Temperatur von Disdéri. (75) — Silberbad nach Liese-  
gang. (76) — Laborde's Silberbad. (77) — Kleffel's Silberbad für Negativs und  
Positivs. (78) — Sehr komplizirtes Silberbad. — Hardwich's Silberbad. (79) —  
Prof. Mayer's Silberbad. (80) — Brébisson's Silberbad. — Dr. Schnauss über  
Silberbäder. — Darf man ein Silberbad zu verschiedenen Collodien anwenden?  
— Fehler im Silberbad. (81) — Verderben des Silberbades. (83) — Den Gehalt  
des Silberbades zu bestimmen. — Silber aus den Bädern zu scheiden. (84) —  
Resultat. (85)

### Drittes Hauptstück. **Von der Hervorrufung.** . . . 87—114.

Was ist Hervorrufung? — Positive und negative Bilder. — Liesegang über Her-  
vorrufung. (87) — Gallussäure. — Pyrogallussäure. (89) — Alaun in der Her-  
vorrufung nach Prof. Martin. (90) — Uranoxyd und Uranoxydul. — Eisenvitriol.  
— Säuren in der Hervorrufung. (91) — Schwefelsaures Eisenoxydul-Ammo-  
niak. — Essigsäure. (93) — Citronensäure. — Ameisensäure. — Borsäure. —  
Wirkung der Säuren im Entwickler. (94) — Schwefelsäure in der Hervorrufung.  
— Ueber Hervorrufung von Gaudin (95), Sutton, Wharton Simpson. (96) —  
Positive Hervorrufung von demselben. (98) — Konzentrirte Eisenlösung. (99)  
— Hervorrufen und Verstärken nach Garreaud in Lima. (101) — Entwickel-  
ungsbad nach Prof. Mayer. (102) — Schwache Glaspositivs durch Her-  
vorrufung zu verstärken. — Hervorrufung nach Kleffel. (104) — Negative Her-  
vorrufung nach Disdéri. (105) — Hervorrufung nach Lemling. — Negative  
Hervorrufung nach Martin. — Negative Hervorrufung nach Kozius in Press-  
burg. (106) — Hervorrufung zu Wothly's Pannotypcollodium. (107) — Kupfer  
zum Hervorrufen für Glaspositivs. — Ausgezeichnetes Hervorrufungsmittel. —  
Wie soll man Alkohol und Essigsäure zum Entwickler setzen? (108) — Schöne  
Weissen durch Hervorrufung. — Gallo-citronensaure Eisenlösung. (109) —  
Eisenhervorrufung ohne Säure nach Dr. Schnauss. (110) — Desgleichen von  
Lanjarrois. — Trockenes Hervorrufungspulver. — Uebelstände bei Anwen-  
dung der Eisenlösung. (111) — Vorsichtsmassregeln beim Hervorrufen. —  
Temperatureinwirkung auf den Entwickler. — Schwarzwerden der Platten  
beim Entwickeln. — Farbentöne des niedergeschlagenen Silbers. (112) —  
Resultat. (113)

Viertes Hauptstück. **Von der Fixirung.** . . . 114—120.

Ueber Fixirung. (114) — Das unterschwefligsaure Natron. (115) — Cyankalium. — Jodkalium als Fixirmittel. — Fixirung mit Cyankalium. (116) — Sulfo-Cyan-Ammonium, ein neues Fixirmittel. — Fixirung nach Kleffel. (117) — Fixirung nach Liesegang und Worthly. (118) — Einwirkung der Kälte auf die Fixirung. — Abwaschen vor und nach dem Fixiren. — Nichtfixiren der Negativbilder. (119) — Hilfsmittel beim Verschleiern der Glaspositivs. — Resultat. (120)

**II. Vollendung der negativen und positiven Glasbilder.**

**A. Vollendung der Negativs.**

a. Verstärkung. . . . . 121—127.

Verstärkung mit Silberlösung. (121) — Verstärkung nach Thompson. — Einige andere Verstärkungsweisen. — Verstärkung sehr schwacher Negativs. (122) — Verstärkung mit Goldlösung nach Lemann, Barreswil und Davanne. — Matte Negativs ohne Natron und Cyankalium zu verstärken. (123) — Verwandlung positiver Glasbilder in negative. — Quecksilberchlorid. — Verstärkung nach Maxwell Lyte, Laborde (124) und Henderson. — Jodsaure Quecksilberchloridlösung. — Verstärkung nach Elliot und Hannafort. (125) — Ueber Verstärkung mit Quecksilberchlorid. (126) — Abschwächen zu kräftiger Negativs. — Verbrannte Negativs zu retten. (127)

b. Firnissen der Negativs. . . . . 127—130.

Gummiüberzug. — Gelatineüberzug. — Einfacher Albuminfirmis. — Bernsteinfirmis. (128) — Lackfirmis. — Firmis für Negativs. — Firmis von Jalappenharz. — Weingeistlack. (129) — Vorsichtsmassregeln beim Firnissen. (130)

c. Uebertragen der Collodium-Negativs auf Papier. 130.

Verfahren nach Dr. Schnauss. (131) — Martin's Mischung zum Wachsen der Negativs. — Erzeugung der Negativs auf Guttapercha nach Geoffroy. (132)

**B. Vollendung der Positivs.**

1. Positive Glasbilder. . . . . 132—137.

Direkte Positivs (Vitrotypie). (132) — Ambrotypen. — Transparente Lichtbilder. — Durchsichtige Firmisse zu positiven Glasbildern. (133) — Direkte Positivs in der Durchsicht. — Positive Glasbilder mit plastischem Effekt. (134) — Glaspositivs auf dunkelviolettem Glas. — Glaspositivs mit schwarzem Lack zu überziehen. — Der Alabasterprozess. (135)

2. Positive Glasbilder auf Unterlagen. 137—138.

Bilder auf Glimmer. — Collodionirtes Papier. (137) — Milanotypen. (138)

3. Uebertragen der Collodiumschicht auf Stoffe. 138.

Uebertragen auf Leder. — Uebertragen auf Wachstuch (Pannotypie). (138) — Resultat. (140)

**Zweite Abtheilung.**

**Collodiumbilder auf trockenen Platten.**

**I. Trockenverfahren auf Collodium mit Albumin.** 142—150.

Taupenot's und Martin's Trockenverfahren. (143) — Fothergill's trockener Collodiumprozess. (149)

**II. Trockenverfahren auf Collodium mit Leim, Milch, Harz etc.**

150—157.  
Trockener Collodiumprozess nach Norris. — Trockenverfahren für grosse Platten nach Hardwich. (150) — Sutton's rasches Trockenverfahren. (151) — Das einfachste und sicherste Trockenverfahren der Gegenwart nach Dr. Schnauss. — Milchprozess nach Thompson. (153) — Harzcollodium nach van Loo und A. Jane. (154) — Metagelatinerverfahren nach Maxwell Lyte. (155)

**III. Major Russell's Tanninverfahren. . . . . 155—174.**

Jones über Tanninverfahren. (165) — Sutton über das Tanninverfahren. (166) — Léon Vidale's Versuch. (169) — Tannin- und Gummiverfahren nach Keene. — Augenblickliche Photographien auf trockenen Tanninplatten nach Draper in Newyork. (170) — Entwicklung der Tanninplatten in warmem Zustande. (171) — Borda's Versuch mit Tanninplatten. (172) — Urtheil über das Tanninverfahren von Dr. Schnauss. — Resultat. (174)

**Dritte Abtheilung.****Jodsilberbilder auf Glas ohne Collodium.****I. Albuminbilder (Niepçotypie). . . . . 175—180.**

Albumin. (175) — Vorsichtsmassregeln beim Albuminverfahren. — Albuminverfahren nach Sutton. (177) — Talbot's Verfahren, die augenblicklichen Lichtbilder darzustellen. (175) — Albumin-Diapositivprozess. (179)

**II. Jodsilberphotographie mit Stärke (Amylotypie).**

Verfahren nach Niepce. . . . . 180.

**III. Jodsilberphotographie auf Leim (Glutenotypie). 181—183.**

Poitevin's Verfahren auf Gelatine. (181) — Mineralisches Collodium nach Garnieri. (182) — Kautschukmilch als Collodium. (183)

**Vierte Abtheilung.****Jodsilberbilder ohne Glasplatten.****I. Der Calotypprozess. (Talbotypie, Chartotypie.) 184—190.**

Vorbemerkung. (184) — Jodsilbern des Papiers durch doppeltes Bad. — Jodsilbern des Papiers durch Ueberstreichen. — Empfindlichmachen des Papiers. (185) — Entwicklung des Bildes. — Fixiren des Bildes. — Allgemeine Bemerkungen. (186) — Zweiter Calotypprozess. (187) — Geeiweisstes negatives Papier. — Negative Bilder auf gelatinirtem und albuminirtem Papier nach Baldus. — Negatives Papier für Architekturen. (189) — Negatives Papier für Porträts. (190)

**II. Der Wachspapierprozess (Cerotypie). . . . . 190—194.**

Ueberziehen des Papiers mit Wachs. (190) — Negativs auf Wachspapier nach Legray. (192)

**III. Jodsilberphotographie auf Kupferplatten (Daguerreotypie).**

Der Daguerreotypprozess. . . . . 194—196.

## Zweiter Theil.

**Chlorsilber-Photographie.**

## Erste Abtheilung.

**Kopirprozess ohne Hervorrufung.****I. Behandlung der Papiere vor dem Kopiren.****Erstes Hauptstück. Vom Salzen der Papiere.**

## a. Salzpapier. . . . . 197—201.

Vorbemerkung. (197) — Einfluss der Leimung und des Salzgehaltes auf positives Papier. (198) — Bereitung des Salzbad. — Abtrocknen des Papiers. — Salzpapier nach Dr. van Monckhoven (199), nach Evrard, Dr. Schnauss, Prof. Legros, Disdéri, Maxwell Lyte, Sutton (200), Buda. — Vorzüge des einfachen Salzpapiers. (201)

## b. Albuminpapier. . . . . 201—212.

Bereitung des Albuminpapiers. (201) — Andere Bereitungsweise desselben (202) — Albuminpapier nach Liesegang, Clifford, Hughes, M. Lyte. (203) — Der Chlorcalciumkasten. (204) — Chlorcalcium. — Marion's Chlorcalciumbüchse. — Präservativbände für Eiweisspapier. — Wirkung trockener Luft auf Chlorsilberpapier. (205) — Ueber den Irrthum hinsichtlich der Koagulirung des Albuminpapiers von Wharton Simpson. (206) — Rosa-Albuminpapier. — Amorphes Albuminpapier. — Emaillé-Papier. — Emaillé-Kartonpapier. — Harzpapier als Ersatzmittel für Albuminpapier. (208) — Benzoëpapier. (210) — Blut- und Fischalbumin. (211)

## c. Arrowroot-Papier. . . . . 212—214.

Bereitung des Arrowroot-Papiers. (212) — Arrowroot-Papier nach Kettner und Reismann. (213) — Brébisson's Positivpapier. — Positives Papier mit Stärke. (214)

**Zweites Hauptstück. Vom Silberbad zu den Positivpapieren. 215.**

Vorbemerkungen. (215) — Silberlösung zum Salzpapier. — Clifford's Silberbad zum Positivpapier. (217) — Silberbad zum Salzpapier nach Dr. Schnauss. — Sella's Methode. — Essigsäures Silberbad für Papierpositivs ohne Fixirung. (218) — Verfahren nach Samuel Fry. (220) — Silberbad mit Zinnchlorür nach John Spiller. — Silberbad zum Albuminpapier. — Silberbad nach George Dawson. (221) — Penny's Erfahrungen über das Silberbad zu Positivpapieren. — Silberbad für Albuminpapier nach Liesegang. — Silberbad für Albuminkopien mit Ammoniak. (222) — Ammoniak-Silbernitrat. — Räuchern des Albuminpapiers mit Ammoniakdämpfen. — Kalk im Silberbad zu Positivpapier. — Disdéri's praktische Bemerkungen über das Silberbad. (223) — Silberbadmesser. — Die Färbung des Silberbades für Albuminpapier zu hindern. — Braugewordenes Silberbad zu klären. (225) — Kosten des Papier-silbers und Bildertonens. (227)

**II. Behandlung der Papierbilder nach dem Kopiren.****Erstes Hauptstück. Vom Tönen und Fixiren der Papierbilder.**

## a. Schönung mit Goldsalzen. . . . . 225—262.

Vorbemerkung. (228) — Bereitung des Chlorgoldes. (230) — Chlorgoldnatrium. — Goldchloridcalcium. — Goldchloridkalium. — Goldchloridkaliumbad. (231) — Schönungsbad von Goldchlorid nach Abbé Pujol. — Ueber Anwendung des Goldchlorids zum Schönen nach Fordos, Davanne, Girard u. A. (232) — Färbung positiver Papierbilder nach M. Jobard. (235) — Ueber das Tönen der

Papierpositivs nach A. L. Schrank. (236) — Schönungsverfahren nach Dr. van Monckhoven. (237) — Goldfärbung nach Hardwich. (238) — Ursachen des Misslingens beim Schönen von Testelin. (240) — Formeln für violetschwarze Töne. — Formeln für blauschwarze Töne. (243) — Waschung vor dem Schönungsbad. (244) — Ueber das Natronbad. — Wie soll man das Goldchlorid zum Bade setzen? (245) — Chlorgoldbad nach Abbé Laborde. — Tonbad mit Chlorkalk. — Schönungsbad nach Hannaford. (247) — Plessy's Schönungsverfahren. — Tonbad nach Dr. Schnauss und nach V. G. Sella. — Goldbad mit essigsauerm Natron und Chlorkalk für Albuminkopien. (248) — Lange haltbares Goldbad für Albuminbilder nach Sutton. — Ueber die Stärke des Silberbades für Albuminpapier nach Abbé Pujo. (249) — Ursachen bei fehlerhafter Schöpfung der Albuminpapierbilder. (250) — Das fehlerhafte Tönen der Albuminkopien zu vermeiden. (251) — Ueber unregelmässige Schöpfung der Papierpositivs von Wharton Simpson. — Goldbäder für verschiedene Papiere: Für Salzpapier (252), Arrowroot- und Amylumpapier, Albuminpapier, Chlor-Ammonium-, Chlor-Baryum- und Chlor-Natrium-Papier. — Goldbäder nach Liesegang. (253) — Das Fixiren und Färben der Bilder. — Tonung mit Sel d'or. — Sel d'or. (254) — Saure Chlorgoldlösung. — Bain de virage. (257) — Salpetersaures Uranoxyd als Zusatz zum Tonmittel. — Uraniumchloridzusatz zum Tonbad nach Corlis. (255) — Tonbad mit Chlorgold und Messing für Albuminkopien nach Kapitän Thompson. — Neue Erfahrung mit einem alten unterschweifigsauern Natronbad. (259) — Papierkopien vor dem Schönungsbad aufzubewahren. (260) — Das Verbleichen der positiven Kopien. — Verbleichene Kopien mit Chlorgold zu kräftigen. (261)

b. Schöpfung ohne Goldsalze. . . . 262—267.

Vorbemerkungen. — Schöpfung mit Chlorplatin. (262) — Schöpfung mit alkoholischem Platinchlorid nach Schnatz. — Tonung mit Chlorpalladium. — Tonung der Papierpositivs mit Schwefelsäure nach Wharton Simpson. (263) — Tonung mit Essigsäure. — Tonung mit alten Fixirbädern. — Tonung mit Chlorsilber. (264) — Sella's Tonbäder ohne Gold. — Fixiren und Schönen der Papierpositivs ohne Goldsalz nach M. Wilhorgne. (265) — Ueber das Schönen mit Quecksilberchlorid von Prof. Roux. (266)

## Zweites Hauptstück. Von der Fixirung und Waschung der Papierkopien.

267—278.

Ueber Fixirung der Papierbilder nach Davanne und Girard. (267) — Praktische Bemerkungen zu den unterschweifigsauern Natronbädern. (269) — Zeitdauer der Fixirung. (270) — Zu stark kopirte Bilder abzuschwächen. — Fixiren der Papierbilder nach Liesegang. (271) — Fixiren der Chlorsilberbilder auf Papier. (272) — Neue Methode, mit unterschweifigsauerm Natron zu fixiren und haltbare Kopien zu erzeugen, nach Schmidt. (273) — Einwirkung der Kälte auf das unterschweifigsauere Natronbad. — Wirkung des Lichts auf das unterschweifigsauere Natronbad. — Fixirung ohne unterschweifigsaueres Natron. — Ammoniak als Fixirmittel für Papierbilder. (274) — Sulfo-Cyan-Ammonium, Fixirmittel nach Prof. Meynier. (275) — Schwefeleyanalkalium. — Ueber das Auswaschen der Kopien. — Eine andere Methode, Kopien gut auszuwaschen. (277)

## Drittes Hauptstück. Von dem Firnissen und Aufkleben der Papierbilder.

278—282.

Gelatiniren der Papierbilder nach Al. v. Buda. (278) — Ein anderes Verfahren, positive Papierbilder zu gelatiniren. — Rother Ueberzug für positive Papierbilder. (279) — Politur für Papierbilder. — Firniss für Papierbilder. — Wachsfirniss für Papierpositivs. — Wachsfirniss nach Mailand. (280) — Holländischer Firniss. — Lack auf Visitenkartenbilder. — Vom Aufziehen der Papierbilder auf Karton. (281) — Kleister zum Aufkleben der Papierphotographien. — Französischer Kleister. — Aufgeklebte Bilder vom Karton zu lösen. (282)

## Zweite Abtheilung.

**Kopirprozess mit Hervorrufung.** . . . 253—256.

Vorbemerkungen. — Einfacher Entwicklungskopirprozess. (253) — Positive Papierbilder mittelst Hervorrufung nach Lyndon Smith. (254) — Entwicklungskopirprozess auf Albuminpapier. — Positive Abdrücke mittelst Hervorrufung ohne Fixirung nach Gaume. (255)

## Dritter Theil.

**Photographie ohne Silbersalze.**

## Erste Abtheilung.

**Positive Papierbilder mit Eisensalzen.** . . . 257—295.

Chrysotypprozess. (287) — Citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak. — Aurotypie. — Cyanotypie. — Wothly's Entdeckung. — Kalium-Eisencyanid. (288) — Ferrocyankalium. — Harry Draper's Wahrnehmungen. — Amphotypie. — Weinstein, doppeltweinsteinsaures Kali. (289) — Papierbilder mit gallussaurem Eisen. (290) — Positive Papierbilder mit kleesauerm Eisen nach Reynolds und Phipson. (291) — Kleesalz. — Photographie mit Eisensalzen nach Hannaford. (292) — Neue Erfindung in der Photographie mit Eisensalzen. (293) — Oxalsaures Eisenoxyd. (295)

## Zweite Abtheilung.

**Positive Papierbilder mit Chromsalzen.****Chromotypie.** . . . . . 295—296.

Der einfachste Chromatypprozess. (295) — Verfahren mit Stärkekleister. — Chromsaures und doppelchromsaures Kali. (296)

## a. Tintenkopirprozess. . . . . 296—300.

Papierkopien mit doppelchromsaurem Kali nach Lemling. (297) — Bemerkungen zum Tintenkopirprozess. (299)

## b. Die Kohlenbilder. . . . . 300—306.

Anfänge des Kohlenbilderverfahrens nach Garnier und Salomon. (300) — Pouncy's Methode zur Darstellung von Kohlenbildern. (301) — Blair's Methode. — Kohlenbilderverfahren nach Lemling. (303) — Fargier's Collodium-Kohlenbilder. (306)

## Dritte Abtheilung.

**Der Urankopirprozess.** . . . . . 306—308.

Kopirmethode mit salpetersaurem Uranoxyd nach Niepce de St. Victor. (307) — Uranbilder nach Lemling. (307)

## Vierte Abtheilung.

**Photographie mit Phosphor.** . . . . . 308—309.

Verfahren nach Draper. (308) — Verfahren nach Balsamo. — Urtheil über Verfahren von Dr. Schnauss. (309)

**Neuere Versuche.** . . . . . 309—310.

Photographien mit Druckerschwärze. — Photographien mit Wallnusschalen-Extrakt nach Warner. (309)

Vierter Theil.

Anwendung der Photographie für das praktische Leben  
und die Wissenschaft.

Erste Abtheilung.

Photographie für Kunst-Industrie.

I. Die Photographie als Vorzeichnerin für Druckplatten. 311.

- a. Photolithographie. . . . . 312—319.  
Anfänge der Photolithographie nach Macpherson, Cutting, L. Bradford in Boston, Pouncy, Oberst James und Osborne in Melbourne. (312) — Photolithographie in der k. k. Staatsdruckerei in Wien. (313) — Photolithographisches Verfahren nach Lemercier, Lerebour, Barreswil und Davanne. (314) — Poitevin's Verfahren. — Cutting's und Bradford's Verfahren. — Halbtöne in der Photolithographie zu erzielen nach Maxwell Lyte. (315) — Photolithographie nach Gibbon. — Quaglio's photolithographisches Verfahren mit Silberseife. (316) — Morvan's Verfahren. (317) — A. Martin über Photolithographie. — Neuestes Verfahren, Photographien auf Stein und Zink zu übertragen. (318)
- b. Photozinkographie. . . . . 320—322.  
Photozinkographie nach James und Scott. (320) — Poitevin's Verfahren. — Leichte Methode für Photozinkographie. (322)
- c. Photoxylographie. . . . . 322—327.  
Lallemand's Verfahren. (322) — Spence's Erfindung der Photoxylographie. (323) — Contencin's Verfahren. (325) — Lemling's Verfahren. — Newton's Verfahren. (326)
- d. Photo-Chalkographie, Photoglyphie. (Heliographische Aetzungen auf Stahl- und Kupferplatten). . . . . 327—331.  
Talbot's Verfahren. (327) — Niepce's Aetzung der Stahlplatten. (329) — Behandlung der Metallplatten nach Colombat und Couvez. (330)
- e. Photogalvanographie.  
Erfindung von Pretsch. . . . . 331.
- f. Gravure photographique.  
Erfinder Salomon und Garnier. . . . . 321—333.

II. Techno-Photographie.

(Die Photographie als Malerin, Bildhauerin etc.)

- a. Photographien auf weisser Seide. . . . . 334—335  
Verfahren nach H. Cooper jun. (334) — Anwendung derselben zu Fensterverzierungen, Möbelüberzügen, Kleidern etc. nach Laffon. (335)
- b. Anwendung der Photographie zum Zeugdruck.  
Verfahren nach Prof. Persoz. . . . . 335—336.
- c. Photographie auf Porzellan, Glas und Emaille. 336.  
Verfahren nach Davenport, Mayall (336), Wyard. (337) — Verglaste Photographien nach Joubert, Laffon de Camarsac und Moisson. — Emailirte Bilder nach Poitevin. (339) — Quaglio's Silberseife für Glas, Porzellan etc. — Photographische Decalcomanie. (340)
- d. Photo-Skulptur.  
Verfahren nach Villême. . . . . 340—342.
- e. Photographie en relief.  
Verfahren nach Cumming. . . . . 343.
- f. Oleographie.  
Oleographien von Albert, Manecke und Mayall . . . . . 343.

**III. Megalophotypie und Mikrophotypie.**

- a. **Megalophotypie.** . . . . . 344—351.  
 Bertsch über Vergrößerungen. — Wothly's Erfindung. — Hermann Vogel über Vergrößerungen. (344) — Vergrößerungs-Apparat zu lebensgrossen Bildern. (345) — Woodward's Solarkammer. — Ueber Vergrößerungsapparate. (346) — Megaskop. (348) — Ueber Vergrößerung der Bilder nach Vernon Heath. — Haward's Vergrößerungsmethode mit der gewöhnlichen Camera. (349) — Dr. Sabatier's einfaches Vergrößerungsverfahren. — Vergrößerungen zu Zimmerdekorationen, Tapeten. (350) — Fokusdistanz für Vergrößerungen. (351)
- b. **Mikrophotographie.**  
 Apparate nach Bertsch, Powell und Lealand, Prof. Gerlach. . . . . 351.
- c. **Mikroskopische Photographien.**  
 Draper's Bemerkungen. — Dagron's Erfindung. . . . . 352, 353.

**IV. Stereoskopie.** . . . . . 353—359.

- Entdeckung der ersten Stereoskopbilder. (353) — Wheatstone's Erfindung. — Stereoskopie. (354) — Telestereoskop. (356) — Einfachstes Stereoskop. — Der Hohlspiegel als Stereoskop. — Stereomonoskop. (357) — Thaumatrops oder Phänakistokops. (358) — Stereoskop mit farbigen Gläsern. (359)

**V. Photographische Tändeleien.** . . . . . 359—364.**Die Visitenkarte.**

- Audiger über Visitenkarten. — Skaife's Pistolograph. — Camera obscura für Visitenkarten. (360) — Die Mosaik-Karte. — Markenporträts. — Kleine scharfe Bilder auf Positivpapier. (361) — Vignetten-Photographien. — Vignetten-scheiben nach Bilharz. (362) — Photographische Silhouetten nach demselben. — Lampaskop. — Funygraphien. (363) — Photographische Scherze. — Geister-Photographie. (364)

**Zweite Abtheilung.****Die Photographie im Dienst der Wissenschaft.****I. Astrophotographie.**

- a. **Sonnenphotographie.** . . . . . 365—370.  
 Der Heliograph. — Nasmyth's Hypothese. (365) — Sonnenflecken. — Die Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860. (366) — Die Sonnenfinsterniss am 25. Dezember 1861. (369) — Sonnenbilder auf Silberplatten. (370)
- b. **Photographie des Mondes und der Sterne.** 371—373.  
 Ringgebirge des Mondes, Eisfelder des Mars, Streifen des Jupiter, Ringe des Saturn. (371) — Form der Mondkugel von H. Gusew. — Photographie bei Mondlicht von Breese. — Sterngruppen. — Sternkarten nach Warren de la Rue. (372)
- c. **Photographie der Kometen.** . . . . . 373, 374.  
 Lichtschwäche derselben. — Versuche von Whipple und Warren de la Rue. (373) — Magnetographen. — Barometer, Thermometer. (374)

**II. Photometrographie.**

- Anwendung der Photographie zur Aufnahme von Plänen nach Porro, Laussedat. (374) Beautemps-Beaupré. (375) — Photographische Reduktion der Landkarten nach Oberst James. (376) — Konstruktion der Mikrometer durch die Photographie. — Ballonphotographie. — Versuche von Negretti. — Photographie beim Militär. (377)

**III. Allgemeine wissenschaftliche Photographie.**

- a. Naturwissenschaften. . . . . 378—381.  
 Photographische Zoologie von Rousseau. — Highley's photographisches Unter-  
 richtsmittel. — Dr. Moigan's Entdeckung. (378) — Sabatier's Methode Insek-  
 ten abzubilden. — Bild des elektrischen Funkens von Sillimann. (379) —  
 Photographisches Abbild einer elektrischen Luftströmung. — Photographie  
 des Blitzes. (380) — Der Blitz als Photograph. — Naturphotographie. (381)
- b. Medizin, Chirurgie etc. . . . . 381, 382.  
 Photographischer Atlas der Kopfnerven von Albert. (381) — Diamond's Photo-  
 graphie Geisteskranker. (382)
- c. Archäologie. Numismatik.  
 Vervielfältigung seltener Drucke, alter Manuskripte, Münzen etc. . . . . 382.
- d. Rechtspflege. . . . . 382—384.  
 Photographie der Verbrecher. — Photographische Steckbriefe. — Photographie  
 zur Entdeckung der Mörder. (382)

**IV. Photographische Studien.**

- a. Heliographie. . . . . 383—390.  
 Photographie in natürlichen Farben nach Seebeck. (383) — Becquerel's Ver-  
 suche in der Heliographie. (384) — Niepce's weitere Vervollkommnung der  
 Photographie in natürlichen Farben. (386) — Diamond's Glasbilder in natür-  
 lichen Farben. (389)
- b. Photographie bei künstlichem Licht etc. 390—397.  
 Dr. Böttger's Verfahren bei künstlichem Licht. — Beleuchtung durch Magnesium.  
 (390) — Beleuchtungspulver. — Beleuchtungsapparat nach John Moule. (391)  
 Dr. Valtier's Kopirung verloschener Positivs. — Photographie durch Wärme  
 ohne Sonnenlicht. — Bilder durch Berührung mit empfindlichem Papier im  
 Dunkeln nach Busk. (392) — Photographie mit Dampf nach Fontayne. (395)

**Schlusswort.**

- Der Photograph als Künstler. . . . . 398—403.

- 
- Tabelle zur Vergleichung der Thermometer-Grade von Celsius, Réaumur und  
 Fahrenheit. . . . . 404, 405.
- Einige Gewichtvergleichen. — Vergleichungen des Grammengewichts mit  
 dem Apothekergewicht. — Apothekergewicht. — Englisches Maass und Ge-  
 wicht. . . . . 406, 407.

## ERSTER THEIL.

# Jod- und Jod-Bromsilber-Photographie.

### ERSTE ABTHEILUNG.

## Collodiumbilder auf feuchten Platten.

### I.

#### Erzeugung der negativen und positiven Collodiumbilder auf Glas.

##### Erstes Hauptstück. Vom Collodium.

Obwol es nicht viele Photographen geben dürfte, welche sich mit der Bereitung der Schiessbaumwolle befassen, da man ausser den dabei vorkommenden Unannehmlichkeiten auch den unvermeidlichen Zeitverlust berücksichtigen muss, und man gegenwärtig dieses Präparat, wie so viele andere, aus einem der zahlreichen Laboratorien, die sich vorzüglich mit der Bereitung der zur Photographie nöthigen Chemikalien beschäftigen, recht gut und eben so billig, als wenn man dieselben selbst darstellen würde, erhalten kann, so müssen wir hier doch zuvörderst über die Bereitung einer guten Schiessbaumwolle zu photographischen Zwecken sprechen, schon deshalb, um die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Bereitungsarten darzulegen und zudem einen Fingerzeig zu geben, welche Störungen eine fehlerhaft bereitete Wolle herbeiführen kann.

Zur Bereitung des photographischen Collodiums sind drei verschiedene Arbeiten erforderlich:

- 1) Bereitung der Schiessbaumwolle,
- 2) Lösung der Collodiumwolle,
- 3) Zusatz der Jod- und Bromverbindungen zum Collodium.

Betrachten wir nachstehend die einzelnen Manipulationen näher.

#### 1. Bereitung der Schiessbaumwolle.

Das feste Skelett der Pflanzen wird aus verschieden geformten Zellen gebildet, die Wände der Zellen bestehen in allen Pflanzen aus demselben

Stoffe, dem man den Namen **Pflanzenfaserstoff** oder **Cellulose** gegeben hat. Die Baumwolle ist beinahe reine Cellulose: Aus allen Pflanzengewebeu lässt sich Cellulose darstellen. Papier, das sorgfältig und ohne fremde Beimischungen bereitet wurde, kann ebenfalls als fast reine Cellulose angesehen werden, da dasselbe aus ausgelaugten Lumpen, die ebenfalls nichts Anderes als Pflanzenfasern sind, hergestellt wurde.

Lässt man Salpetersäure und Schwefelsäure oder Salpeter und Schwefelsäure auf die Pflanzenfaser einwirken, so verwandelt sich letztere, ohne Veränderung des äusseren Ansehens, in einen leicht entzündlichen, mit Verpuffung verbrennenden Körper. Aus Baumwolle entsteht dann die Schiessbaumwolle (**Pyroxylin**), die dann, in einem Gemisch von Alkohol und Aether gelöst, **Collodium** genannt wird.

Die Erfindung der Schiessbaumwolle und die spätere Entdeckung von deren Löslichkeit in Aether und Alkohol hat in der Photographie eine grosse Umwälzung hervorgerufen. Die Daguerreotypie, sowie die Verfahrungsarten mit Gelatine, Stärke u. s. w. als Unterlage oder Träger der Jodpräparate auf den Glasplatten sind gänzlich in den Hintergrund getreten, seit **ARCHER** in England das Collodium in der Photographie einführte. Es hat den Sieg über alle früher angewendeten Substanzen davongetragen, und man darf annehmen, dass erst mit der Einführung des Collodiums die Photographie die weite Verbreitung und Vervollkommnung erfahren hat, welche man ihr jetzt zugestehen muss. Zudem ist die Empfindlichkeit des Jodsilbers im Collodium im Beisein von salpetersaurem Silberoxyd viel grösser, als die desselben Salzes in Verbindung mit irgend einem andern bekannten Träger, welcher bis jetzt gebräuchlich war.

Es giebt verschiedene Arten von Pyroxylin, je nach der Stärke der Salpeter-Schwefelsäure, die bei dessen Bereitung angewendet wurde. Das mit der stärksten Salpeter-Schwefelsäure dargestellte Pyroxylin ist die **explosive** Schiessbaumwolle. Diese Sorte Pyroxylin enthält die grösste Menge Untersalpetersäure; sie löst sich nur in Essigäther und hinterlässt nach dem Verdunsten ein weisses Pulver. Das in der Photographie gebrauchte Pyroxylin wird in einer etwas schwächeren Salpeter-Schwefelsäure erzeugt. Es ist **weniger explosiv** und löst sich nicht nur in Essigäther, sondern auch in einer Mischung von Aether und Alkohol.

Der **Essigäther** erzeugt sich auch in solchen Gemischen, in denen Essigsäure und Alkohol auf einander wirken. Es ist eine angenehm riechende, flüchtige Aetherart. Als Zusatz zum Aether bei Auflösung der Collodiumwolle ist er gänzlich zu verwerfen.

Ist die angewendete Salpeterschwefelsäure zu **stark**, so ist das Produkt unlöslich in Aether; ist sie im Gegentheil zu **schwach**, so werden die Fasern der Wolle **gelatinisirt** und zum Theil in Form von **Xyloidin**, welches fast unlöslich in Alkohol ist, von der Säure gelöst. Pyroxylin, welches in schwachen Säuren bereitet wurde, giebt ein **Collodium**, welches flüssiger und strukturlos ist; die im Silberbad sich bildende Jodsilberschicht ist dann vollständig gleichmässig.

Betrachten wir vorerst die zur Bereitung der Schiessbaumwolle nöthigen Substanzen, als Salpeter, Salpetersäure und Schwefelsäure.

Der Salpeter (salpetersaures Kali) erscheint in farblosen, durchsichtigen, gestreiften sechsseitigen Säulen von kühlendem, bitterlich salzigem Geschmack. Er löst sich leicht im Wasser; bei 0° lösen sich 17 Theile, bei 100° aber 230 Theile Salpeter in 100 Theilen Wasser. Für sich erhitzt, schmilzt er zu einer klaren Flüssigkeit, welche beim Erkalten erstarrt und auf dem Bruch ein strahliges Gefüge zeigt, woran man die Reinheit dieses Salzes annähernd erkennen kann, da dieses Gefüge sich mit der Zunahme von fremden Beimischungen mehr und mehr verliert.

Die reine Salpetersäure erhält man vorzüglich aus dem salpetersauren Kali und Natron, durch Destillation mit englischer Schwefelsäure. Die Stärke und Eigenschaften der gewonnenen Säure richten sich nach der Wassermenge, welche in der Vorlage sich befand. Die gewöhnlich verwendete Säure wird Scheidewasser genannt, weil sie Silber löst, Gold nicht, also Silber vom Golde scheidet. Sie ist eine farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit von 1,42 spez. Gewicht. \*) Die reine konzentrierte Salpetersäure greift das Kupfer, Blei, Zinn und Silber nicht an; enthält sie dagegen salpetrige Säure oder Wasser, so geschieht dies sogleich unter Entwicklung rother salpetrig-saurer Dämpfe und Oxydation des Metalls, mit dessen Oxyd sich die Salpetersäure vereinigt. Setzt man zu 1 Theil Salpetersäure 2 Theile konzentrierte Salzsäure, so erhält man das sogenannte Königswasser. Diese Mischung löst Gold. Kochsalz zur Salpetersäure gefügt, oder Salpeter der Salzsäure zugesetzt, haben dieselben Eigenschaften.

Die gelbe Salpetersäure führt meistentheils Chlor bei sich, welches eine zersetzende Wirkung auf die Baumwollfaser ausübt, wodurch die Flüssigkeit des Collodiums vermehrt, jedoch dessen Empfindlichkeit vermindert wird. Man soll deshalb stets eine Salpetersäure bei Bereitung der Collodiumwolle anwenden, aus der das Chlor entfernt wurde.

Prüfung der Salpetersäure. Oefters enthält auch die Salpetersäure, welche im Handel vorkommt, Salzsäure, die bei der Anwendung zur Bereitung von salpetersaurem Silberoxyd entfernt werden muss. Man giebt zu ungefähr 20 Grammen Salpetersäure einige Krystalle von salpetersaurem Silberoxyd; schlägt sich selbiges in Gestalt eines weissen Pulvers nieder, das am Licht schnell schwarz wird, so enthält die Salpetersäure Salzsäure. Muss man erstere verwenden, so bleibt kein anderes Mittel, als das in der Säure enthaltene Chlor durch Zusatz von Silberoxyd niederzuschlagen und dann zu filtriren.

Die Schwefelsäure stellt man entweder aus Schwefelkiesen oder aus Schwefel dar. Das in den Schwefelkiesen enthaltene Schwefeleisen wird durch Rosten an der Luft in Eisenvitriol verwandelt und dieser in thönernen Retorten der Destillation unterworfen, wodurch die rauchende Schwefelsäure (Nordhäuser Vitriolöl) gewonnen wird. Bei Gewinnung der wasserhellen Säure (englischen Schwefelsäure) erzeugt man erst durch Verbrennen von Schwefel die schweflige Säure, welche in Bleikammern, mit Wasserdampf und dem Dampf von Salpetersäure in Berührung gebracht, sich höher oxydirt. Mit Wasser mischen sich beide Säuren unter starker Erhitzung in jedem Verhältniss, ebenso mit Alkohol. Die Schwefelsäure von 1,845 spez. Gewicht ist eine klare, farb- und geruchlose, sehr schwere Flüssigkeit von öligem Beschaffenheit. Sie raucht nicht an der Luft wie das Vitriolöl. Wenn man Schwefelsäure mit Wasser mischt, so darf man nie das Wasser in die Säure giessen, sondern man muss die Säure tropfenweise dem Wasser zusetzen, indem sonst leicht eine Explosion erfolgen kann.

\*) Ueber das spezifische Gewicht von Flüssigkeiten siehe den Artikel: Wassergehalt im Collodium.

Sobald ein Tropfen Schwefelsäure auf schwarzes Tuch oder Leder fällt, entsteht ein rother Fleck, welcher aber verschwindet, wenn man ihn mit starkem Ammoniak behandelt und dann mit Wasser wäscht; Salpetersäure aber und Salpeterschwefelsäure machen das Tuch gelb und zerfressen dasselbe, wenn nicht sofort Ammoniak angewendet wird.

Nachstehend betrachten wir mehrere der vorzüglichsten Formeln zur Bereitung der Schiessbaumwolle, woraus wir ersehen, dass es schon hierbei keine feststehende Vorschrift giebt, ebenso wie bei der Darstellung der meisten in der Photographie benöthigten Präparate.

**Darstellung der Schiessbaumwolle mit Salpeter und Schwefelsäure.]** Man nimmt Baumwolle, die rein und von allen fremden Bestandtheilen frei ist, behandelt sie ausserdem mit einer starken Auflösung von Soda (kohlensaurem Natron) in der Wärme, um die vollständigste Reinigung zu erzielen. Nachdem man diese alkalische Lösung eine halbe Stunde hat einwirken lassen, giesst man dieselbe ab, drückt die Baumwolle tüchtig aus und wäscht sie in oft gewechseltem warmen Wasser so lange, bis rothes Lackmuspapier sich nicht mehr blau färbt, wenn es an die Baumwolle gedrückt wird. Hierauf trocknet man dieselbe vollständig und zupft sie auseinander, damit keine Knötchen entstehen. In einer tiefen Porzellanschale mischt man

[1] feingepulverten Salpeter 5 Loth,  
englische Schwefelsäure 10 Loth,

sehr gut und rasch mittelst zweier Glasstäbe, die nicht zu schwach sein dürfen, durcheinander, und bringt in dieses Gemisch nach und nach in kleinen Portionen zu je  $\frac{1}{2}$  Loth von der gereinigten und getrockneten Baumwolle. Das Gefäss bedeckt man mit einem Bretchen und setzt es auf einen Topf mit heissem Wasser. Auf die Temperatur dieses Gemisches kommt viel an, dieselbe soll ungefähr 55 Grad nach Celsius\*) betragen, welche man während 10—12 Minuten auf dieser Höhe erhält, zu welchem Zweck man sich eines Thermometers bedient, welcher nur aus Glas besteht. Dann nimmt man das Gefäss und wirft den ganzen Inhalt in einen Eimer voll kalten Wassers. Nun wird die Baumwolle gut in oft gewechseltem frischen Wasser ausgewaschen und zuletzt Regen- oder destillirtes Wasser angewendet, bis die ausgepresste Baumwolle blaues Lackmuspapier (siehe S. 5) nicht mehr röthet, worauf dieselbe auseinandergerupft und an einem mässig warmen Orte vollständig getrocknet wird. Dieses Produkt ist die Schiessbaumwolle oder Pyroxylin, welches bald aufgelöst und in Collodium verwandelt werden muss, da sich dasselbe auf längere Zeit nicht unzersetzt erhält. In Collodium verwandelt und gut verkorkt im Dunkeln aufbewahrt, hält sich dasselbe sehr lange und wird noch besser, da sich alle unreinen oder nicht völlig gelösten Theile zu Boden schlagen, weshalb man beim Abgiessen vorsichtig sein muss, damit man nicht den Bodensatz aufrührt.

\*) Vergleiche die Tabelle der Thermometer-Grade.

Das blaue und rothe Lackmuspapier wird auf folgende Art bereitet. Man kocht guten Lackmus, der von einer Abart von Orseille, einem Farbermoos, Färberflechte, bereitet wird, mit destillirtem Wasser, schüttet die nach dem Kochen erhaltene tiefblaue Flüssigkeit zum Absetzen in ein Gefäss, aus welchem man das Obenstehende vorsichtig zum Gebrauch abgiesst. In diese Flüssigkeit legt man Fließpapier, um es damit zu tränken. Nach dem Trocknen hat man das blaue Lackmuspapier, das zur Prüfung der sauren Reaction gebraucht wird. Legt man das blaue Lackmuspapier in schwach angesäuertes Wasser und lässt es trocknen, so hat man das rothe Lackmuspapier, welches man zum Nachweise der alkalischen Reaction braucht.

DISDÉRI bereitet seine Schiessbaumwolle auf ähnliche Weise, indem er

[2]	Schwefelsäure	400 Gramme,
	trocknen, pulverisirten Salpeter	200 Gramme,

in ein Glasgefäss mit gut schliessendem Deckel bringt; er mischt die Stoffe mit einem Glasstab und taucht 15 Gramme fein zerrupfte Baumwolle hinein, lässt 10—15 Minuten stehen und wäscht sie dann mit gewöhnlichem Wasser gut aus, zuletzt in destillirtem; drückt darauf die Wolle zwischen Fließpapier vom Wasser aus und lässt sie an der Sonne trocknen.

JAMES CUTLING in Boston hat gefunden, dass wenn die Schiessbaumwolle, die zur Bereitung des Collodiums dienen soll, an der Luft getrocknet wird, man ein Collodium von geringerer Empfindlichkeit erhalte. Er taucht deshalb die Schiessbaumwolle, nachdem sie von den bei ihrer Bereitung angewendeten Säuren durch Waschen mit Wasser vollständig befreit ist, in starken Alkohol, welcher ihr das Wasser entzieht. Aus dem Alkohol bringt er sie dann ausgedrückt, ohne sie erst zu trocknen, in die Flüssigkeit, in welcher sie zur Darstellung des Collodiums gelöst werden soll.

Abbé DESFRATS sagt über die Umwandlung der Baumwolle in Pyroxylin Folgendes: Eine für jeden Gebrauch in der Photographie taugliche Wolle erhält man immer und leicht mittelst der Wirkung der gewöhnlichen Schwefelsäure auf reinen Salpeter. Es ist gut, der Mischung eine syrupartige Konsistenz zu geben; es ist also nicht nöthig, dass ein Ueberschuss von Salpeter da sei. Das Eintauchen der Baumwolle muss unmittelbar vor der vorschreitenden Bildung von schwefelsaurem Natron stattfinden, das sehr schnell die Mischung dick macht. Die Baumwolle muss ohne Verzug sofort eingetaucht werden, weil nämlich deren Umwandlung in Schiessbaumwolle nur während des Freiwerdens der Salpetersäure erfolgen kann. Das Entstehen dieser Säure nun, die sich gleich bei der Berührung der Schwefelsäure mit dem feingeriebenen Salpeter mit grosser Heftigkeit kundgiebt, wird sogleich schwächer; sie ist vorzüglich kräftig während der ersten 10 Minuten, und dieser Zeitraum ist nothwendig zur vollkommenen Umwandlung von Baumwolle in Schiessbaumwolle. Man hat sich nicht um die Temperatur der Umgebung zu kümmern. Im Winter oder Sommer entwickelt die chemische Verbindung stets einen bestimmten Wärmegrad, welcher genügt. Es ist gut, nur mit 3 oder 4 Grammen Baumwolle zu operiren, da man dieselbe stets gut von der syrupartigen Mischung eingehüllt erhalten muss.

Hinsichtlich des hier von der Temperatur Gesagten können wir uns nicht einverstanden erklären, denn die Anwendung heisser Säuren bei Bereitung des Pyroxyllins giebt ein Produkt, das sich in Aether und Alkohol leicht löst und als Collodium flüssig ist und gut am Glase haftet, auch kein Gewebe zeigt, während Collodiumwolle, in nur lauwarmen Säuren bereitet, ein Collodium giebt, welches sich nicht gut auf den Platten ausbreitet und, nachdem das Bild vollendet ist, Strukturlinien sichtbar werden lässt.

WOTHLY'S Collodiumwolle für Pannotypen:

- |     |  |           |
|-----|--|-----------|
| [3] | Gut getrockneten Salpeter                | 1 Pfund,  |
|     | reine Schwefelsäure                      | 1½ Pfund, |
|     | gut getrocknete und gereinigte Baumwolle | 1½ Loth.  |

Diese Substanzen werden mit einem Glasstabe gut umgerührt, so dass die Wolle rasch von der Flüssigkeit durchdrungen wird. Das Porzellangefäss, in welchem diese Mischung sich befindet, wird zugedeckt und eine Stunde lang in ein anderes Gefäss in kaltes Wasser gestellt. Dann wird die Wolle so lange in Regenwasser gewaschen, bis sie blaues Lackmuspapier nicht mehr roth färbt; darauf wird sie in warmem, destillirtem Wasser gewaschen, gut ausgedrückt, und zuletzt in reinstem Alkohol nochmals ausgewaschen und dann gleich aufgelöst in

säurefreiem Aether 1 Pfund,  
Alkohol 20 Loth.

Dazu verwendet man 200—250 Gran obiger Collodiumwolle.

Ein anderes Rezept zu einer guten Collodiumwolle ist folgendes, welches bis auf die Temperatur der Säuremischung im Wesentlichen mit der auf Seite 4 zuerst gegebenen Vorschrift [1] übereinstimmt.

- [4] 8—10 Theile mit kohlensaurem Natron ausgewaschene, ausgewässerte und wieder scharfgetrocknete Baumwolle,  
100 Theile feingepulverten, gut getrockneten Salpeter,  
200 Theile Schwefelsäure von 1,830 bis 1,823 spez. Gewicht; das höhere Gewicht ist vorzuziehen. Nimmt die Mischung nicht von selbst eine Temperatur von 60 bis 65° Cels. — 48 bis 52° Reaum. an, so muss sie im Wasserbad soweit erwärmt werden.  
10 bis 12 Minuten Eintauchszeit. Ausschütten der ganzen Masse in vieles kaltes Wasser. Auswaschen bis zur vollkommenen Entsäuerung, zuletzt mit heissem destillirtem Wasser; Trocknen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur.

HARDWICH empfiehlt folgendes Salpeter-Verfahren:

- |     |                       |          |
|-----|-----------------------|----------|
| [5] | Vitriolöl (gemessen)  | 6 Unzen, |
|     | getrockneten Salpeter | 3½ „     |
|     | Wasser                | 1 „      |
|     | Baumwolle, beste,     | 60 Gran. |

Prof. HERIBERT MAYER hingegen bereitet die Schiesswolle in folgender Mischung:

- |     |  |                |
|-----|--|----------------|
| [6] | rauchende (böhmische) Schwefelsäure          | 15 Loth,       |
|     | gepulverten und scharf getrockneten Salpeter | 12 Loth,       |
|     | Wasser                                       | 10 Cub.-Cent., |
|     | rein gekrämpelte Baumwolle                   | 1 Loth.        |

Wenn die Temperatur bis auf 80 oder 82° Cels. gesunken ist, nachdem Alles gut umgerührt wurde, wird die Wölle in 8 Portionen in das Gemisch gebracht und mit einem Rührlöffel von hartem Holze tüchtig umgerührt, damit die Wolle von der heissen syrupartigen Flüssigkeit ganz durchdrungen und das Ganze zu einem gleichartigen Brei wird, was in etwa 3 Minuten erfolgt. Dann lässt man das Gefäss stehen, bis es nur noch lauwarm ist, was in etwa 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden geschieht, wirft die Masse in viel kaltes Wasser, rührt, bis Alles gleichartig getheilt ist, wäscht wiederholt in oft gewechseltem und zuletzt in destillirtem Wasser, dem unter stetem Umrühren verdünntes Ammoniak zugetropft wird, bis die Wolle keine Säure mehr verräth. Dann bringt man die Wolle noch 2—3 Stunden in kaltes und abermals 2—3 Stunden in heisses destillirtes Wasser, worauf das Pyroxylin nach kräftigem Ausdrücken im Freien (ohne künstliche Wärme) getrocknet wird.

Die auf solche Weise bereitete kurzfasrige Schiesswolle hat nach des Verfassers Behauptung ziemlich das gleiche Gewicht der dazu verwendeten Baumwolle und ist gleichmässig für negatives wie für positives Collodium zu gebrauchen. Zu Trockencollodium verwendet der Verfasser halb englische, halb rauchende Schwefelsäure. Die Behandlung vor der Bereitung mit verdünnter Sodalösung, um den leimigen Ueberzug der Faser zu beseitigen, hat derselbe aufgegeben, indem er behauptet, keinen wesentlichen Unterschied hinsichtlich der Güte des Produkts gefunden zu haben.

**Ammoniak** (Aetzammoniak, Salmiakspiritus, Liquor Ammonii caustici). Das Ammoniak ist gasförmig, farblos, sehr stark und stechend riechend, und wird als Neutralisations- und Fällungsmittel benutzt. Die Bereitung des Salmiakspiritus geschieht, indem Ammoniakgas in gläsernen Kolben oder Retorten durch Erhitzung eines Gemisches von Aetzkalk, d. i. gebrannter oder lebendiger Kalk, und Salmiak (Chlorammonium) und Wasser entwickelt und durch Röhren in verschlossene, mit Wasser gefüllte Behälter geleitet wird. Das Wasser sättigt sich mit dem Gase und bildet den Salmiakspiritus. In offenen Gefässen verflüchtigt sich das Ammoniak daraus und lässt Wasser zurück. In photographischen Zusammensetzungen ist die Gegenwart von freiem Ammoniak stets zu vermeiden, ausser da, wo es zur Neutralisirung einer starken Säure dient. Man braucht es auch mit Trippel zum Reinigen der Glastafeln. Dem älteren, rothgewordenen Jödcollodium zugesetzt, um dasselbe zu entfärben und empfindlicher zu machen, zersetzt es das Pyroxylin, macht somit das Collodium dünner und verdirbt auch das Silberbad. Die beste Prüfung auf seine Reinheit ist, wenn man einige Tropfen auf einem Uhrglase verdampft; es darf keine Spur eines Rückstandes zurückbleiben. Es beseitigt auch die Flecken in Kleidungsstücken, welche durch Säuren entstanden sind.

**Die Bereitung des Pyroxylin mit Schwefelsäure und Salpetersäure.**] Eine Schiessbaumwolle, welche sowol für positives als negatives Collodium benützt werden kann, bereitet HARDWICH auf folgende Weise:

[7]	Vitriolöl von 1.845 bei 15° Cels.	18 Unzen,
	Salpetersäure von 1.457 bei 15° Cels.	6 Unzen,
	Wasser	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Unzen.

Man giesst zuerst die Salpetersäure in ein möglichst hohes, enges Glas langsam unter Umrühren zum Wasser und dann das Vitriolöl zu; nach vollkommener Mischung messe man die Temperatur. Steigt das Thermometer bis auf 74 oder 77° Cels. oder 165 — 170° Fahrenheit, so muss man die Mischung bis zu einer Temperatur von 66° Cels. oder 150° Fahrenheit abkühlen lassen. Dann tauche man die Baumwolle in Stücken ein, wovon jedes 30 Gran wiegt; man fahre fort, diese Stücke einzeln zuzusetzen, bis deren 10, das heisst 300 Gran, darin sind. Diese Operation soll ungefähr 2 Minuten dauern; darauf bedeckt man das Gefäss und überlässt es durch acht weitere Minuten der Ruhe. Man nimmt dann alles Pyroxylin in einer einzigen Masse mit einem Glasstabe heraus, drückt es in einer Porzellanschale derart aus, dass man die eingezogene Säure möglichst entfernt, und bringt es sodann in eine grosse Menge Wasser. In dem Augenblicke, wo man das Pyroxylin aus dem sauren Bade herausnimmt, erkennt man schon an gewissen Zeichen, ob die Operation gelungen ist; wenn man aber die Schiessbaumwolle ins Waschwasser giebt, so ist es noch viel leichter, ihre Qualität zu beurtheilen; denn wenn die zehn kleinen Packete Baumwolle auf der Oberfläche des Wassers schwimmen und man kann sie leicht von einander trennen und zählen, so waren die angewendeten Säuren zu konzentriert; wenn im Gegentheile eine Auflösung der Wolle begonnen zu haben scheint und das eine oder andere Stück sieht verändert aus und die Wolle lässt sich mit den Fingern leicht zerreißen, so ist die Operation aller Wahrscheinlichkeit nach gelungen; ist hingegen das Ganze so untermischt, dass man nur mit Mühe einige Fragmente von den zehn Packeten wiederfindet, so ist das Pyroxylin nicht entsprechend.

HARDWICH fand, dass man 24 Stunden brauche, um eine genügende Waschung des Pyroxylins zu erhalten, selbst dann, wenn man einen schwachen Wasserstrom anwendet, der eine geringe Menge Kreide enthält. Der kohlen saure Kalk wirkt übrigens ganz entsprechend, indem er die Säure neutralisirt, und man sieht Blasen von Kohlensäure sich bilden, welche die Baumwolle nach und nach heben und auf der Oberfläche schwimmen machen. Ist die Waschung vollendet, so wird das Pyroxylin in der Hand gut ausgepresst und dann zertheilt, um dasselbe der Austrocknung auf einem Tuche zu überlassen. Wenn das Pyroxylin dann der angewendeten Baumwolle ähnlich sieht, wenn es rau und spröde ist, so muss man die Wassermenge, die den Säuren zugesetzt wurde, vermehren. Nach zwei oder drei Tagen ist die Wolle trocken; es ist jedoch vorzuziehen, die Austrocknung in einem Dampfkasten zu bewirken, dessen Temperatur 120° Fahrenheit nicht überschreiten darf.

Der hier mit Vortheil angewendete Trockenkasten ist ein Kasten von Zink, der 2 Fuss breit und 4 Fuss lang ist; dieser Kasten wird mit einem Deckel geschlossen. Das Wasser wird in einem gewöhnlichen Gefäss zum Kochen gebracht und der Dampf mittelst eines Rohrs von

etwa 3-Fuß Länge durch den geschlossenen Kasten geführt; das Rohr ist am Ende mit Flanell überdeckt.

Das Gewicht des erhaltenen Produkts kann ebenfalls einige Andeutungen über seinen Werth geben. Wenn die 300 Gran angewendeter Baumwolle 450 Gran Pyroxylin gegeben haben, so ist es gewiss, dass das hieraus bereitete Collodium zu dicht sein wird; um diesem Uebelstande abzuhelpfen, wird man noch 4 oder 5 Drachmen Wasser zur obigen Quantität von Säuren zusetzen müssen. Wenn das Gewicht des erhaltenen Pyroxylins dem der verwendeten Baumwolle fast gleich ist, so wird man unter der Einwirkung des Alkohols und des Aethers einen unlöslichen Rückstand erhalten; das mit diesem Produkt erhaltene Collodium wird jedoch von guter Qualität sein (s. auch H. MAYER'S Ansicht S. 7). Das beste Resultat, das man nach HARDWICH'S Meinung erhalten kann, ist, wenn das Gewicht der angewendeten Baumwolle sich um 25 Prozent vermehrt. Derart werden 300 Gran Wolle 375 Gran Pyroxylin liefern müssen; man wird dann ein sehr flüssiges Collodium erhalten, das zugleich in Verbindung mit Alkohol und Aether nur einen unbedeutenden unlöslichen Rückstand zurücklässt. Pyroxylin, aus 300 Gran Baumwolle bei kaltem Wetter bereitet, ist 50 Gran schwerer, als die in den warmen Monaten dargestellte. Salpetersäure und Wasser braucht man nicht zu wiegen, sondern kann beide messen; die Schwefelsäure wird gewöhnlich gemessen, bei plötzlichem Wechsel der Lufttemperatur aber gewogen. Der Verfasser bemerkt noch, dass, obwol man die eben angezeigten Gewichtsmengen zur Bereitung des Pyroxylins beibehält, es vorzuziehen sei, mit doppelten Quantitäten zu operiren, das heisst auf einmal 600 Gran Baumwolle in Pyroxylin zu verwandeln und zwar in zwei separaten Gefässen. Der Verfasser fügt noch hinzu, dass er versucht habe, die Säuremischung, nachdem sie schon gedient hat, noch mals zu verwenden, dass er aber diese Idee wegen der Unsicherheit aufgeben musste, die sich bei der Anwendung dieser gebrauchten Mischung darbietet.

Die Bereitung der Schiesswolle zu positivem Collodium mit gleichen Maasstheilen Schwefel- und Salpetersäure giebt HARDWICH folgendermassen an:

[8]	Vitriolöl von 1.845 bei 16° Cels.	12 Maassunzen,
	Salpetersäure von 1.457 bei 16° Cels.	12 „
	Wasser	3½ „
	Baumwolle bis zu 300 Gran.	

Man lässt, nachdem die Flüssigkeiten gemischt sind, die Temperatur auf 60° fallen, ehe die zuvor mit Kali gereinigte und bei künstlicher Wärme getrocknete Baumwolle eingebracht wird.

Ferner ist er der Ansicht, dass ein mit Schwefelsäure und Salpetersäure im Verhältniss von 3 : 1 präparirtes Pyroxylin viel rascher das Jod aus unbeständigen Jodsalzen frei macht, als ein mit gleichen Säure-Volumen hergestelltes Präparat.

L. G. KLEFFEL in Goldberg bereitet die Collodiumwolle zu seinem sogenannten Universal-Collodium für positive und negative Bilder auf zweierlei Weise, nämlich mit Schwefelsäure und Salpetersäure und mit Schwefelsäure und trockenem Salpeter.

**Darstellung der Collodiumwolle mittelst Schwefelsäure und Salpetersäure.]** Ein Becherglas wird in eine Schüssel gestellt, die dazu bestimmt ist, nach Bedürfniss heisses oder kaltes Wasser aufzunehmen. In dieses Becherglas giesst man:

[9]	Schwefelsäure	10 Drachmen,
	Salpetersäure (1,40)	8 Drachmen,

und rührt diese Flüssigkeiten mit einem Glasstabe um. Um die Temperatur dieser Mischung kennen zu lernen, stellt man einen Thermometer mit freier Kugel hinein. Die Verbindung der beiden Säuren entwickelt in der Regel einen Wärmegrad von 140° F. und sinkt dann allmähig zurück. Wenn das Thermometer eine Temperatur von nahezu 128—130° zeigt, wird nach und nach eine halbe Drachme Wasser hinzugerührt, und zwischen dem jedesmaligen Hinzufügen dieser kleinen Portion Wasser taucht man mit einem Glasstabe ein kleines Bäschen Baumwolle in die Säuren und untersucht dieselbe, nachdem sie etwa 1 Minute darin gewesen. Hiermit wird so lange fortgefahren, bis sich bei einer Probe die Baumwolle zusammenzieht und ein gallertartiges, in der Auflösung begriffenes Ansehen gewinnt.

Angenommen, man hätte 1½ Drachme Wasser hinzugegeben, wie die Zusammenziehung stattfand, so notirt man sich dies und giesst nun halb soviel Schwefelsäure, wie zuerst in das Glas gegossen wurde, also in diesem Falle 5 Drachmen, hinzu, rührt um und drückt mittelst zweier Glasstäbe so viel lose ausgepflückte Baumwolle in nicht zu grossen Portionen hinein, als die Flüssigkeit gut aufnehmen will. Dabei trägt man Sorge, dass das Thermometer nicht unter 120° F. fällt, aber auch 130° nicht übersteigt. Um dies zu erreichen, hält man einen mit kaltem und einen mit kochendem Wasser gefüllten Topf in Bereitschaft, aus denen man in die Schüssel, welche das Glas mit den Säuren enthält, soviel giesst, dass der Thermometer den angegebenen Stand behält.

Man lässt, während die Masse beständig umgewendet wird, damit keine Faser der Baumwolle den Säuren entgeht, das Ganze ungefähr 5 Minuten mit derselben in Berührung; dann giesst man den ganzen Inhalt des Glases auf eine starke Glasplatte, legt eine andere darauf und presst alle Säure aus. Alsdann wirft man die Collodiumwolle in ein nicht zu kleines Gefäss mit Wasser und bemüht sich, so schnell als möglich dieselbe unter dem Wasser mit den Händen zu zerzupfen, um alle Säure schleunigst zu entfernen. Dauert dies länger, so entwickeln sich in atmosphärischer Luft rothe Dämpfe, welche nachtheilig auf das Produkt einwirken. In dem ersten Eimer bleibt die Wolle nur ungefähr 5 Minuten; man presst dann das Wasser mit den Händen aus und bringt sie in das zweite Wasser, während man den Ballen etwas auseinanderpflückt, damit

das Wasser überall hin Zutritt hat. Hierin bleibt sie eine Viertelstunde, und wird dann in gleicher Weise in den dritten Eimer gebracht, worin sie bis zu einer Stunde bleibt. Nach dieser Zeit wird sie gut ausgedrückt, in eine Schüssel gelegt und mit kochendem Wasser übergossen und gewaschen. Um überzeugt zu sein, dass jegliche Säure aus der Baumwolle entfernt sei, giesst man in eine Schüssel mit Wasser einige Tropfen Liquor ammonium, wäscht sie tüchtig darin, spült sie noch einmal mit kaltem Wasser nach und ringt sie in einem reinen Leinwandtuche stark aus. Nun wird sie lose auseinandergepflückt und bei nicht zu grosser Hitze getrocknet. Das Auswässern der Baumwolle geht am leichtesten, wenn man dieselbe einige Stunden in fliessendes Wasser hängt.

Um eine Quantität Wolle, welche in ungefähr 6 Unzen Säure bereitet wurde, zum erstenmale aufzunehmen, gehört ein Gefäss, welches mindestens 20 Quart Wasser fasst. Ist die Collodiumwolle brauchbar geworden, so muss sie sich gut waschen, d. h. sie muss sich in dem ersten Wasser leicht zupfen lassen, ohne aber sich in lauter kleine Flöckchen auseinander zu thun; sie darf sich aber auch nicht zu harsch anfühlen. Man kann schon sofort nach dem Ausringen eine Probe machen, indem man ein wenig Wolle in ein mit Alkohol und Aether gefülltes Glas giebt und sieht, ob sie sich löst. Ist das Produkt gut gerathen, so muss es sich augenblicklich in einer Mischung von 4 Theilen Alkohol, spez. Gewicht 794, und einem Theile Aether, spez. Gewicht 720, lösen, ohne etwas Anderes als etwa in der Baumwolle befindlich gewesene Unreinigkeiten oder einige nicht völlig von der Säure getroffene Fasern auszuscheiden. Es müssen sich in 1 Unze Aether- und Alkoholgemisch bis 30 Gran Wolle lösen.

KLEFFEL'S Darstellung der Collodiumwolle mittelst Schwefelsäure und Salpeter ist der hier zuerst mitgetheilten Vorschrift [1] gleich, nur vermischt er die 5 Loth Salpeter vor dem Zusatz der Schwefelsäure mit 1 Loth Wasser.

SUTTON verwendet zur Bereitung einer Collodiumwolle für positives Collodium gleiche Maasstheile von Schwefelsäure und Salpetersäure. Er nimmt zu 25 Gran Baumwolle

[10]	Salpetersäure 5 Drachmen,
	Schwefelsäure 5 Drachmen,

zu welchen er 150 Tropfen Wasser setzt.

Wenn das Pyroxylin mit Salpeterschwefelsäure bereitet wurde, welche gleiche Maasstheile von Vitriolöl und Salpetersäure und die grösstmögliche Menge von Wasser enthält, so ist bei der Bereitung des Collodiums darauf zu achten, dass man die Quantität von Alkohol etwas verringert, weil sonst, wenn man zu viel Alkohol anwendet, das Erstarren des Collodiums zu sehr verzögert wird. Schiessbaumwolle, welche mit einem grossen Ueberschuss von Vitriolöl bereitet wurde, verträgt viel mehr Alkohol bei der Lösung als Collodium, wie ein dergleichen bei niedriger Temperatur und mit sehr wenig Schwefelsäure enthaltender starker Salpeterschwefelsäure bereitetes Pyroxylin.

Eine andere Bereitungsweise von Collodiumwolle ist folgende. Um dieselbe darzustellen nimmt DAVIS  $3\frac{3}{4}$  Unzen gewöhnlichen getrockneten und pulverisirten Salpeter, mischt diesen in einem steinernen Topfe mit  $4\frac{1}{2}$  Drachmen Wasser und giesst auf diese Mischung  $4\frac{1}{2}$  Drachmen rauchende Salpetersäure von einem spez. Gewicht = 1,42 und  $8\frac{1}{4}$  Unzen der am stärksten konzentrirten Schwefelsäure des Handels, mischt das Ganze tüchtig durcheinander und giebt, sowie die Mischung eine Temperatur von 145 — 150° Fahrh. angenommen hat, 100 Gran so fein als möglich zertheilter Baumwolle in kleine Partien hinein und lässt das Ganze 10 Minuten in Ruhe. Nach dieser Zeit nimmt er die Baumwolle, nachdem er die Flüssigkeit abgegossen hat, aus dem Topfe, drückt aus und wäscht rasch wie gewöhnlich. Den zwei letzten Waschwassern kann man einige Tropfen Ammoniak beifügen, das letzte Wasser muss jedoch destillirtes und neutral sein. Dieses Pyroxylin eignet sich sowol für den nassen wie für den trocknen Prozess.

Noch ist zu bemerken, dass, wie die Erfahrung gelehrt hat, die Verdünnung der Salpeterschwefelsäure mit Wasser fast gleichbedeutend ist mit der Wirkung erhöhter Temperatur, da sowol Verdünnung als Hitze die Einwirkung der Säure auf die Baumwollenfaser verstärken. Will man daher eine Wolle für ein flüssiges Collodium bereiten, welches gut am Glase haftet, so ist der Punkt zu vermeiden, in welchem die Auflösung der Faser beginnt, und die Temperatur ist um einige Grade zu erhöhen, oder man muss etwas Wasser zusetzen, wenn die Wolle 5 — 10 Minuten nach der Einbringung in die Säuren noch stark und wie gewöhnliche Baumwolle aussieht.

Die beste Art von Pyroxylin, um ein beständiges Collodium zu geben, ist nach HARDWICHS Ansicht das, welches aus Baumwolle bei ziemlich niedriger Temperatur bereitet wurde. Dieses Präparat behält seine ursprünglichen Eigenschaften fast vollständig selbst nach neun Monaten.

Bei Collodiumwolle, welche bei einer Temperatur, die 130° F. um Etwas übersteigt, gemacht wurde, kommt es in der Regel vor, dass sie im Alkoholgemisch, ohne sich ganz zu lösen, eine gallertartige Substanz bildet. Eine solche Baumwolle ist zu verwerfen. Bei 170° F. bildet sich die explodirende Schiessbaumwolle, welche ebenfalls für photographische Zwecke unbrauchbar ist. Collodiumwolle bei einer Temperatur, die zwischen 120 und 130° F. schwankt, vermehrt sich um 50 Prozent im Gewicht; bei höherer Temperatur steigt die Vermehrung bis auf 75 Prozent.

Die Probe für die Zersetzung des Pyroxylins ist: Umschütteln des Collodiums mit trockenem kohlen-sauren Kali. Nach dieser Behandlung muss es noch für eine Zeit farblos bleiben. Nimmt es in weniger als 2 Stunden eine braune Färbung an, so sind die Spuren der Zersetzung vorhanden.

Ist die Collodiumwolle trocken, so muss sie zwar rasch verbrennen, darf aber nicht verpuffen und muss nur wenig bräunliche Asche zu-

rücklassen; kohlig er Rückstand zeugt von Feuchtigkeit und anwesender Säure; sie darf ferner beim Zerpfücken nicht kurz abreissen und ja nicht abstäuben; Wolle, die stäubt, ist unbrauchbar. Das Staubigsein der Wolle hat seinen Grund darin, dass man ein zu grosses Quantum auf einmal bereitete; dadurch entgeht ein Theil der Wolle der richtigen Einwirkung der Säuren. Die Menge der Baumwolle, welche von den Säuren aufgenommen und vollkommen gesättigt wird, darf 80 Gran zu 5 Loth Salpeter und 10 Loth Schwefelsäure nicht überschreiten. Die zu verwendende Baumwolle muss von der besten Sorte sein. Je feiner die Faser, je reiner und weisser die Farbe, desto vorzüglicher wird das Produkt. In dem Verhältniss von 7—8 Gran zu einer Unze alkoholischer Mischung mit Aether darf sie diese nicht trüben.

Da sich bei der Bereitung der Collodiumwolle schädliche Dämpfe entwickeln, so ist es nöthig, die Arbeit unter einem Schornstein vorzunehmen; auch hat man die Hände vielleicht mit alten Handschuhen zu schützen, da schon durch die Dämpfe die Haut gelb gebeizt wird.

Wenn die Baumwolle getrocknet ist, verwahrt man sie in wohlverschlossenen Glasflaschen. Oft enthält sie noch Spuren von schwefelsaurem Kali, da aber dieser Körper in Alkohol und Aether unlöslich ist, hat dies weiter keinen Nachtheil. Es ist übrigens gut, wenn man sich niemals einen zu grossen Vorrath von Schiessbaumwolle anfertigt oder kauft, da sie im Laufe der Zeit eine gewisse Zersetzung erleidet. Flaschen, in denen Schiessbaumwolle aufbewahrt wurde, werden zuweilen mit rothen Dämpfen erfüllt und die Wolle zersetzt sich. Man hat Fälle beobachtet, wo die Collodiumwolle sich selbst entzündet hat und mit lautem Knall Feuer und Rauch entwickelte; vorher war ebenfalls rothgelber Dampf in der wohlverschlossenen Flasche bemerkt worden. Man schreibt diese Zersetzung dem nicht genügenden Auswaschen der Wolle zu; bei bloss in Papier gewickelter Wolle hat man Aehnliches nicht bemerkt.

Dass man mit der Schiessbaumwolle vorsichtig umgehen muss, lehrt folgendes Beispiel. Der Chemiker und Photograph DORNACH zu Brooklyn (Newyork) packte Schiesswolle zur Versendung in eine Kiste, welche 38 Pfd. fasste; während er dieselbe mit Gewalt eindrückte, entstand eine theilweise Explosion, wodurch seine Kleider in Brand geriethen. Einige Sekunden später entstand eine zweite Explosion, wodurch DORNACH solche Verletzungen erhielt, dass er einige Stunden nachher verschied. Es ist allerdings eine Seltenheit, dass Schiesswolle durch den einfachen Druck explodirt.

**Darstellung einer negativen Schiessbaumwolle durch Leinwand.]**  
Alte Leinwand wird in reinem Wasser völlig ausgewaschen und dann mit verdünnter Aetzkalilauge so lange gekocht, als sich letztere noch färbt; dann lässt man noch einige Zeit die Leinwand darin liegen. Hierauf gießt man unter Umrühren in 12 Unzen Wasser 10 Maassunzen Schwefelsäure von 1,84 spez. Gewicht, und hierauf 10 Maassunzen Salpetersäure von 1,45 spez. Gewicht. Die Temperatur wird bedeutend steigen, sollte

sie aber 60° Cels. nicht erreichen, so muss man das Gefäss in ein Bad mit kochendem Wasser stellen und bis zu dieser Temperatur, aber nicht darüber, erhitzen. In das Gefäss mit den Säuren, welches vom Wasserbad entfernt wurde, taucht man eine Unze von der vorher von allem Alkali ausgewaschenen Leinwand, die vollständig getrocknet und in kleine Stücke oder Streifen zerschnitten wurde. Hierauf erhöht man die Temperatur bis zu 66° Cels. 20 Minuten lang, während man die Leinwand in den Säuren bewegt, dann letztere abgiesst und das ganze Gefäss mit der Leinwand in ein grosses Fass mit Wasser bringt und dieselbe tüchtig spült. Man giesst das Wasser, nachdem das Pyroxylin sich abgesetzt hat, weg, drückt dasselbe aus und bringt es in ein anderes Gefäss mit Wasser und setzt die Waschung fort, bis Lackmuspapier keine Säure mehr anzeigt. Zuletzt drückt man es in einem trocknen Lappen gut aus und breitet es in einem warmen Raume zum Trocknen hin. Wenn sich das Pyroxylin nicht leicht auflöst, so muss den Säuren mehr Wasser zugesetzt werden. Das Pyroxylin muss sich zu 6—8 Gran per Unze lösen und ein strukturloses Häutchen geben. Auch Kattun ist zu diesem Zwecke versucht worden.

Ueber die Bereitung des Pyroxylin aus schwedischem Filtrirpapier sagt HARDWICH, dass, wenn man das Papier vor dem Eintauchen in die Säuren in eine Mischung von gleichen Theilen Schwefelsäure und Wasser legt und dann möglichst verdünnte Säuren bei hoher Temperatur 2 Minuten lang einwirken lässt, man ein ausserordentliches Produkt von sehr photographischen Eigenschaften erhalte.

Doch ist über die Bereitung von Schiessbaumwolle aus Papier noch zu bemerken, dass Papier kein geeigneter Stoff ist, da es aus Baumwoll- und Leinenlumpen gemacht und theilweise neuere und ältere Lumpen dazu verwendet werden, weshalb sich keine Gleichmässigkeit des Produkts erzielen lässt. Auch das schwedische Filtrirpapier giebt kein ganz gleichmässiges Collodium: es ist zuweilen schleimig, ein anderes Mal strukturlos; die Säuren können nicht so gut auf die Fasern im Innern des Papiers einwirken als auf die äussern. Dies sind Gründe gegen die Anwendung des Papiers. Auch andere Pflanzenfaserstoffe, welche zu diesem Zwecke versucht wurden, haben nicht die gewünschten Eigenschaften gezeigt; deshalb wird unter allen Verhältnissen die Baumwolle den Vorzug behalten. Die versuchten Stoffe sind: Flachs, Stroh, Aloëfaser, chinesisches Gras etc.

### Resultat.

Hiermit sei der Artikel über die Bereitung der Collodiumwolle geschlossen. Man könnte uns die Fragen vorlegen: Warum die vielen Rezepte, da wir meistens die Schiesswolle nicht selbst bereiten? Oder: Welche Vorschrift sollen wir wählen, wenn wir uns der Bereitung des Pyroxylin unterziehen? Der ersten Frage sind

wir bereits im Eingange dieses Artikels entgegengekommen, indem wir bevorworteten, es sei nöthig, dass der Photograph die verschiedenen Bereitungsarten des Pyroxylics kennen müsse, um die Uebelstände, welche eine fehlerhaft bereitete Wolle herbeiführen kann, zu ermessen. Die zweite Frage wollen wir nachstehend erledigen.

Wir haben gesehen, dass man die Schiesswolle durch Einwirkung von Schwefelsäure und trockenem Salpeter, von Salpetersäure, Schwefelsäure und trockenem Salpeter, Salpetersäure und Schwefelsäure darstellt, ferner dass verschiedene Mischungsverhältnisse stattfinden können. DISDÉRI verwendet 1 Theil trocknen Salpeter auf 2 Theile Schwefelsäure; WOTHLY 1 Theil Salpeter auf  $1\frac{1}{2}$  Theil Schwefelsäure; HERBERT MAYER 1 Theil Salpeter auf  $1\frac{1}{4}$  Theil Schwefelsäure; HARDWICH  $1\frac{1}{2}$  Theil Salpeter auf 2 Theile Schwefelsäure. Als gemischte Säuren benutzen HARDWICH 1 Theil Salpetersäure zu 3 Theilen Schwefelsäure, aber auch gleiche Theile Schwefelsäure und Salpetersäure, ebenso SUTTON, ziemlich gleiche Theile auch KLEFFEL, DAVIS aber Salpeter, Salpetersäure und Schwefelsäure. Wir haben aber auch gesehen, dass das Vorherrschen oder der Ueberschuss der einen Säure vor der andern, die Verdünnung der Säuren durch Wasser, sowie die Temperatur der Säuren während der Einwirkung auf die Wolle, derselben verschiedene Eigenschaften ertheilen, dass z. B. Baumwolle, mit der stärksten Salpeterschwefelsäure bereitet, Pyroxylic giebt, welches die explosive Schiessbaumwolle bildet, die fast unlöslich und zu photographischen Zwecken unbrauchbar ist, dass die photographische Wolle in schwächern, durch Wasser verdünnten Säuren erzeugt werden muss, dass die Anwendung heisser Säuren ein Produkt giebt, das sich leicht in Alkohol und Aether löst und als Collodium gut flüssig ist, während nur lau warme Säuren eine Collodiumwolle geben, die aufgelöst sich nicht gut auf der Platte ausbreitet und sonstige Mängel hat; ferner dass ein Ueberschuss von Vitriolöl eine Schiesswolle hervorbringt, welche bei der Lösung zum Collodium viel mehr Alkohol verträgt, wie eine dergleichen bei niedriger Temperatur mit wenig Schwefelsäure erzeugte Wolle, welche deshalb zu photographischen Zwecken nicht geeignet ist.

Aus allem Diesen geht hervor, dass die Bereitung der Collodiumwolle auf Schwierigkeiten gestossen ist, dass man sich auf das Pro-

biren gelegt hat und so endlich verschiedene Methoden aufstellte, die zwar in der Hauptsache übereinstimmen; aber doch der Wolle verschiedene Eigenschaften ertheilen. Da wir nun wissen, welche Eigenschaften eine gute Collodiumwolle haben muss und welche Behandlungsweisen ihr dieselben ertheilen, so dürfte es nicht schwer sein, die geeignetste Bereitungsweise herauszufinden.

Vielfache Versuche, die wir selbst angestellt haben, hatten niemals ein Produkt ergeben, welches vollständig löslich in Alkohol und Aether war, wie in der Vorschrift angepriesen wurde. Auch Collodiumwolle aus verschiedenen chemischen Fabriken, die wir anwendeten, ergab kein anderes Resultat; wir erhielten aber demohngeachtet ein ausgezeichnetes Collodium. Die Baumwolle, welche wir vorher einer sorgfältigen Waschung mit Soda unterzogen hatten, ergab kein günstigeres Resultat, als wenn wir eine ungewaschene, aber reine und feine Wolle verwendeten.

Die Anwendung von Schwefelsäure und Salpetersäure lieferte uns ein vorzüglicheres Produkt als Schwefelsäure und trockner Salpeter. Trifft man allerdings die Zeitdauer während der Eintauchung in die Säure genau, so erhält man eine schöne, gutlösliche Schiesswolle auch mit dem Salpeter; aber eben diese Zeitdauer richtig zu treffen ist sehr schwierig, da dieselbe sehr begrenzt ist und auch das Einbringen der Wollé in die Säure Zeit erfordert. Am geeignetsten erschien die Anwendung englischer Schwefelsäure auf trocknen Salpeter, wenn dieselbe noch ein spez. Gewicht von 1,839 hatte.

Eine ganz vorzügliche Collodiumwolle erhält man nach HARDWICH'S Vorschrift. Die Lösung der Wolle versuchten wir mit einer grössern Menge Alkohol, als HARDWICH angiebt, da derselbe 1 Drittel Alkohol zu 2 Drittel Aether vorschreibt, und wir gleiche Maasstheile Alkohol und Aether anwendeten. Das gelöste Collodium hielt sich ausserordentlich lange und klärte sich immer mehr.

Eine ähnlich gute Collodiumwolle ergab KLEFFEL'S Vorschrift zu seinem Universal-Collodium mit Schwefelsäure und Salpetersäure. Unter allen Verhältnissen ist aber die Temperatur beim Einbringen in die Säure, und eine Verdünnung derselben durch Wasserzusatz und dann tüchtiges Auswaschen der Collodiumwolle ins Auge zu fassen. Das Nachwaschen der noch feuchten Wolle mit starkem Alkohol und sofortige Lösung derselben im Alkohol-Aethergemisch

ergab stets das beste Resultat, befriedigender, als wenn die Wolle erst getrocknet worden war.

Als erste Regel ist festzustellen, wie auch die meisten Photographen angegeben haben, dass man eine einmal erprobte Vorschrift festhalten soll und nicht von einer zur andern schwanke, selbst wenn dieselbe auch einmal misslänge; denn je vertrauter man damit wird, um so bessere Resultate erzielt man mit der Zeit. Dies gilt von allen Vorschriften in der photographischen Praxis. Auch ist die zu grosse Aengstlichkeit, mit der man die Vorsichtsmassregeln bei der Bereitung der Präparate befolgt, oft Schuld am Misslingen. Je weniger Umstände man in der Regel macht, um so leichter erreicht man das Ziel, da bei zu ängstlicher Befolgung von Nebenbedingungen oft die Aufmerksamkeit von der Hauptsache verloren geht.

## 2. Bereitung des Collodiums.

Es war Gebrauch, die Collodiumwolle in einer Mischung von Alkohol und Aether zu lösen, die beide nicht ganz wasserfrei waren und in welcher das Verhältniss von Aether und Alkohol wie 3 zu 2, 6 zu 3, oder gar 6 zu 2 sich verhielt. Allein der Zusatz von mehr wasserfreiem Alkohol macht das Collodium nicht allein zäher, sondern dessen Empfindlichkeit wird auch erhöht. Durch die grosse Menge Alkohol, welche sich im Collodium befindet (nämlich inklusive der Jodirung fast 6 Theile Alkohol auf 1 Theil Aether), wird das Präparat ausserordentlich billig. Dieses neue Mischungsverhältniss nach KLEFFEL, LIESEGANG und LEMLING ist bereits sehr allgemein geworden und hat sich trefflich bewährt. Würde diese Vermehrung aber durch mehr wasserhaltigen Alkohol geschehen, so würden dem Collodium zu viel Wassertheile zugeführt, dieses weniger zähe werden und sich beim Waschen von der Platte lösen. Die langsame Verdunstung dieses Collodiums macht seine Handhabung, zumal bei grosser Hitze, leichter als die des ätherreichen Collodiums. Jedoch bleibt es jedem nach Belieben überlassen, wem die Verdunstung zu langsam vor sich geht, zumal bei kühlerer Witterung, Aether hinzuzufügen, da die Collodiumwolle sich in jedem Mischungsverhältniss von absolutem Alkohol und Aether löst.

Betrachten wir zuvörderst die Substanzen Aether, Alkohol und Methylalkohol:

**Der Aether** (auch fälschlich Schwefeläther genannt) ist eine äusserst flüchtige wasserhelle Flüssigkeit, mit starkem angenehmen Geruch, welche blaues Lackmuspapier nicht röthen und beim Verdampfen auf einem Stück Glas keinen Rückstand hinterlassen darf. Gehalt an Alkohol macht den Aether zu photographischen Zwecken nicht unbrauchbar. Derselbe muss äusserst

gut verschlossen werden, da er sich sonst verflüchtigt; auch ist die grösste Vorsicht zu seiner Anwendung bei Licht zu empfehlen, wegen seiner leichten Entzündlichkeit. Der Aether ist das Destillationsprodukt einer Mischung von Schwefelsäure und Alkohol. Die fabrikmässige Darstellung des Aethers erfordert grosse Vorsicht. Bei Berührung mit der Luft wird er sauer, indem sich erst Essigäther und dann Essigsäure bildet. Der Hauptnutzen des Aethers in der Photographie besteht darin, die Collodiumwolle aufzulösen und so das Collodium zu bilden. Das spez. Gewicht des reinen Aethers bei 12° Cels. ist 0,724.

Wird Aether in nicht ganz gefüllten Flaschen aufbewahrt, so fliegt bei warmen Wetter öfters der Stöpsel heraus. Man befestigt deshalb denselben mit einem Bindfaden. Spuren von Aether in einer leeren Flasche ozonisiren sehr bald, und machen dann bei der Jodirung des Collodiums aus den Jodsalzen das Jod frei, wodurch die Zersetzung des Collodiums erfolgt. Man muss deshalb die Aetherflaschen vollständig austrocknen, bis keine Spur von Geruch mehr wahrgenommen wird. Das Austrocknen wird vorzüglich durch die Sonne beschleunigt. Sobald ein Gefäss mit Aether oder Alkohol Feuer fängt, darf man nicht mit Wasser löschen, sondern man lege ein dickes Tuch über die Oeffnung der Flasche, um die Luft abzuschliessen.

Alkohol ist ein neutraler, flüssiger, leicht entzündlicher und flüchtiger Körper, ein Produkt der Gährung des Zuckers. Er hat die Eigenschaft, gewisse fettige und harzige Substanzen aufzulösen, und macht den Eiweissstoff gerinnen (koagulirt) und fällt gewisse Salze aus ihren wässerigen Lösungen, wodurch man sie auf diese Weise in grosser Reinheit darstellen kann. Der Alkohol darf, zwischen den Fingern gerieben, keinen widerlichen Fuselgeruch zeigen, blaues und rothes Lackmuspapier nicht verändern und beim Verdampfen auf einem Uhrglas keinen Rückstand hinterlassen. Da der absolute, wasserfreie Alkohol leicht Wasser aus der Luft anzieht, muss derselbe in wohlverkorkten Flaschen aufbewahrt werden. Er ist einer der wichtigsten Körper in der photographischen Chemie, theils durch seine Zersetzungsprodukte, theils durch seine Lösungskraft und die Eigenschaft, sich mit Wasser und Aether in allen Verhältnissen zu mischen. Der wasserfreie Alkohol besitzt ein spez. Gewicht von 0,796. Die genaue Stärke des zur Collodiumbereitung verwendeten Alkohols muss stets berücksichtigt werden, indem zuviel Wasser im Collodium dasselbe schleimig macht, und dasselbe schneller zersetzt, wenn es jodirt ist. Der Alkohol enthält oft Fuselöl, weshalb er über Kohle filtrirt werden muss.

**Methylalkohol.** Mit diesem Namen bezeichnet man im Handel mit photographischen Produkten eine Flüssigkeit, die durch die Mischung von 10 Theilen gereinigtem Holzessig und 90 Theilen Weingeist von einer Dichte = 0,830 gebildet ist. Man verwendet ihn als ein ökonomisches Ersatzmittel des Alkohols bei der Bereitung des Firnisses, Chloroforms, des Aethers etc. In Folge der Schwierigkeiten, auf die man stösst, um ihn in reinem Zustande und von konstanter Qualität zu erhalten, scheint derselbe für die Fabrikation des Collodiums Unannehmlichkeiten zu haben.

Ist Aether im Collodium vorherrschend, so ist dasselbe sehr fest und passt für Negativs; ist Alkohol vorherrschend, so ist das Collodium empfindlicher und passt besser für direkte Positivs; es hält sich länger und giebt zartere Bilder.

Das Collodium wird stets um so empfindlicher sein, je reineren Alkohol und Aether man zu dessen Bereitung verwendet; beschleunigende Stoffe, wie ätherische Oele, Chloroform u. s. w., setzen das Collodium daher um so eher dem Verderben aus.

Ueber Collodiumbereitung giebt Abbé DESFRATS folgende Formel: In ein Fläschchen, welches 100 Grammen reinen Aether enthält, giebt man 3—4 Grammen oder selbst noch mehr Schiessbaumwolle. Nach einer Stunde, nachdem von Zeit zu Zeit umgerührt wurde, wird sie zertheilt auf dem Boden des Fläschchens sich befinden, ohne wirklich aufgelöst zu sein. Jetzt giebt man zu dem Gemenge einige Grammen nicht absoluten, aber gereinigten Alkohols. Die Auflösung der Collodiumwolle wird nun sehr merklich, man beschleunigt sie, indem man nach und nach mehr Alkohol zusetzt, dessen Menge im Ganzen gewöhnlich nicht mehr als ein Fünftel oder Sechstel des Gewichts des Aethers betragen soll. Nach einer Ruhe von 12 Stunden giesst man die Lösung ab, die wir in Betracht der grösseren Menge Baumwolle noch als unvollständig betrachten. Es handelt sich jetzt darum, die Dichte des erhaltenen Collodiums zu schätzen; es wird offenbar zu dicht sein, was man am besten erkennt, wenn man davon auf eine Glasplatte giesst. Ist die getrocknete Schicht zu dicht, so setzt man ein Gemisch von Aether und Alkohol hinzu.

Das Rohcollodium präparirt DAVIS folgendermassen:

[11]	Methylalkohol (spez. Gewicht 0,72—0,73)	4½ Unzen,
	Alkohol (spez. Gewicht 0,837)	1½ Drachme,
	Schiessbaumwolle	6½ Gran.

Er empfiehlt bei der Bereitung des Rohcollodiums immer weniger konzentrirten Alkohol anzuwenden, als der zur Lösung der Jodsalze bestimmte ist.

JAMES CUTLING in Boston verwendet zur Lösung der Wolle

[12]	Aether	10 Theile,
	Alkohol	6 Theile,

und lässt das Collodium 24 Stunden abklären.

Eine andere Darstellungsweise des Collodiums ist:

[13]	Schiessbaumwolle, 1 Quentchen, mit
	2 Loth absolutem Alkohol

in einer Glasflasche übergossen, wohl umgeschüttelt und dann 16 Loth eines Gemisches von Alkohol und Aether zugesetzt, welches bereitet wurde aus 2 Theilen absolutem Alkohol und 5 Theilen Aether; beide müssen säurefrei sein.

Ferner:

[14]	Collodiumwolle	10 Theile,
	Aether	400 „
	Alkohol	50 „

Wenn man den Alkohol vor dem Aether in die Flasche giesst, erleichtert man nicht allein die Auflösung der Schiessbaumwolle, sondern man entfernt auch durch Schütteln der Flasche den flockigen Niederschlag, der sich an dieselbe hängt und mit dem Collodium abgegossen werden könnte; das mit Alkohol befeuchtete Pyroxylin reinigt die Wände der Flasche.



Zweckdienlich ist es, wenn man zur Bereitung des Rohcollodiums Gläser von 15—16 Zoll Länge und 2 Zoll Weite nimmt. Das Collodium wird darin am leichtesten klar und es lässt sich dann, ohne dass der Bodensatz aufgeführt wird, gut abgiessen. Hat man keine Zeit, um das Collodium ablagern zu lassen, so muss man es durch Baumwolle in einen Glästrichter giessen. Die Baumwolle wird in Form eines Filters in den Trichter gelegt und zuvor mit absolutem Alkohol angefeuchtet. Nach zweimaliger Filtrirung ist das Collodium klar; jedoch ist es stets besser, dasselbe sich absetzen zu lassen. Während der Klärung des Collodiums soll man die Flasche im Dunkeln halten. An einem kühlen, dunkeln Orte bleibt das Rohcollodium lange brauchbar, je länger dasselbe ablagert, desto klarer und blanker wird es. Der Spielraum beim Zuthun der Collodiumwolle von 120—150 Gran ist deshalb, da sich nicht mit Gewissheit bestimmen lässt, wie viele Gran Wolle dazu gehören, um dem alkoholischen Gemisch eine Konsistenz zu geben, welche nöthig ist, ein brauchbares Häutchen zu bilden. Man hat auch zu beachten, dass das Rohcollodium durch Hinzufügen der Jodirung noch um etwas verdünnt wird. Ein zu dünnflüssiges Collodium giebt eine bläuliche, sehr durchsichtige Schicht nach dem Silberbade, welche zur Darstellung eines positiven Bildes ungeeignet ist. Bei einem mehr dickflüssigen Collodium erhält die Platte die Farbe der Sahne, und dieses ist am geeignetsten, gute Bilder zu erzeugen.

Der Ueberschuss von Alkohol im Collodium verhindert das Zusammenziehen, macht die Schicht weich und gelatineartig und ist somit der Empfindlichkeit dienlich. Diese Empfindlichkeit vermehrt sich aber nicht über einen bestimmten Punkt hinaus, sondern sie wird vielmehr geringer, da für die grösste Empfindlichkeit nöthig ist, dass die Schicht in einer gewissen Zeit nach dem Aufgiessen erstarrt. Man muss deshalb mit Zusatz von Alkohol aufhören, sobald die Schicht nicht mehr die Eigenschaft besitzt, rasch zu erstarren; jedoch wird eine gute Schiessbaumwolle gleiche Maasstheile von Aether und Alkohol mit Nutzen vertragen, bei heissem, trockenem Wetter auch mehr Alkohol.

Die Behauptung andererseits, dass Ueberschuss von Alkohol im Collodium die Empfindlichkeit vermindere, zumal für dunkle Gegenstände, ist nur bei feuchter und kalter Luft richtig, indem solche die rasche Erstarrung verhindert, da der Alkohol Wasser aus der Luft anzieht.

Das Normalcollodium nach LIESEGANG wird folgendermassen bereitet: In eine Flasche bringt man 18 Grammen trockne Collodiumwolle und übergiesst dieselbe mit

[17] 350 Grammen absolutem Alkohol.

Man schüttelt gut um; wenn die Wolle vollkommen mit Alkohol gesättigt ist, so giesst man noch

400 Grammen absoluten Alkohol und  
400 Grammen Aether (715 spez. Gewicht)

darauf. Man verkorkt die Flasche gut und schüttelt einige Minuten tüchtig, bis sich die Wolle vollständig gelöst hat. Darauf stellt man die Flasche wenigstens eine Woche ruhig an einen kühlen Ort, damit sich das Colloidium klärt, und giesst dann die klare Flüssigkeit ab, ohne den Bodensatz aufzurühren. Das Filtriren durch Trichter und Fließpapier ist zu vermeiden, dazu dient eine Colloidium-Filtrirflasche. Will man stärkeres Colloidium (zu Pannotypen) haben, so vermehrt man die Menge der Colloidiumwolle auf 20 Grammen.

Der gebliebene Rückstand des Rohcolloidiums kann nicht durch Ueberdestilliren zur Wiedergewinnung des Aethers benutzt werden, da der auf diese Art gewonnene Aether bald die Eigenschaft erhält, Jod aus dem Jodkalium frei zu machen; höchstens könnte man solches Colloidium zum Kopiren lebloser Gegenstände benutzen, wobei es weniger auf Empfindlichkeit ankommt.

LEMLING setzt sein Rohcolloidium zusammen aus

- [18]        1 Gewichtstheil Aether,  
              2 Gewichtstheilen Alkohol,  
               $\frac{1}{60}$  dieses Aether-Alkohol-Gemisches Colloidiumwolle.

Dieses Rezept dient für Negativs und direkte Positivs. Für letztere, die auf Wachtuch abgezogen werden sollen, kann man etwas mehr Colloidiumwolle nehmen, etwa  $\frac{1}{50}$  statt  $\frac{1}{60}$  Theil. Je älter das unjodirte Normalcolloidium ist, um so besser wird dasselbe.

Ueber Colloidium mit Ueberschuss von Alkohol.] Weder absoluter Alkohol allein noch Aether allein löst die Colloidiumwolle, es ist eine Mischung beider Flüssigkeiten nothwendig, ausser es wird die Colloidiumwolle eigens dazu bereitet (siehe Alkolen). Ist Aether in grossem Ueberschuss vorhanden, so löst sich etwa 1— $1\frac{1}{2}$  Prozent Colloidiumwolle gut, im höchsten Falle aber, um ein klares Präparat ohne viel Niederschlag zu bekommen, vielleicht 2—3 Theile auf 100 Theile der Mischung. Ist aber absoluter Alkohol in Ueberschuss, so lässt sich gutes Colloidium von gewöhnlicher Dicke noch mit 3 Prozent anfertigen; überhaupt aber lösen sich 8—10 Prozent Colloidiumwolle, ohne dass ein Niederschlag entsteht.

Die beste Lösungsfähigkeit für Colloidiumwolle ist also die Mischung, in der gleiche Theile Alkohol und Aether oder mehr Alkohol als Aether enthalten ist; solches Colloidium ist leichtflüssiger und strukturloser, als wenn Aether in grösserer Menge vorhanden; es haftet sehr gut am Glase und giebt eine dichte, kräftige Schicht. Aether ist die Hauptursache der Unbeständigkeit von jodirtem Colloidium. Alkohol-Colloidium hingegen färbt sich selbst mit den am leichtesten zersetzbaren Stoffen nicht. Eine Probe, die seit etwa 20 Monaten am Licht stand, hat vollkommen ihre blassgelbe Farbe, ihre Flüssigkeit und Empfänglichkeit behalten. Die Schicht des Alkoholcolloidiums wird mit geringer Mühe eben und rein.

Die besten Verhältnisse für das Normalcollodium sind für jede Art der Verwendung etwa folgende:

[19]	absoluter Alkohol	84 Gewichtstheile,
	Aether von 715 spez. Gew.	60     "
	Collodiumwolle	5     "

oder auch:

[20]	Aether	20 Theile,
	Alkohol	45     "
	Collodiumwolle	1     "

Ehe das Collodium ganz klar und rein ist, darf man es in keinem Falle anwenden, wenn man reine Bilder erzielen will. Man giesst vorsichtig die klare Flüssigkeit ab, ohne den Niederschlag aufzurühren.

Wenn Alkoholcollodium zu dick ist, kann man dasselbe mit einer Mischung von 3 Theilen Alkohol auf 1 Theil Aether verdünnen. Eine gute Dichtheit giebt auch nachstehendes Verhältniss:

[21]	Alkohol	37 Grammen,
	Aether	20     "
	Collodiumwolle	1     "

Wie schon erwähnt, ist die genaue Stärke des in der Photographie gebrauchten Alkohols stets in Betracht zu ziehen, da Wassergehalt das Collodium schleimig macht. Bei einer hornigen Art von Pyroxylin hingegen scheint die Anwesenheit von etwas Wasser im Alkohol nothwendig zu sein, um die Struktur der Schicht zu öffnen und sie zu verhindern, dem Guttapercha darin ähnlich zu werden, dass sie von den Flüssigkeiten undurchdringbar wird.

Das Alkoholcollodium bedarf einer grösseren Menge von Schiessbaumwolle als das Aethercollodium, etwa dreimal soviel, um dieselbe Konsistenz zu erreichen. Zum Aethercollodium nimmt man meistens 1—1 $\frac{1}{4}$  Prozent, zum Alkoholcollodium 3 Prozent.

Ueber den Wassergehalt im Collodium.] L. BELITZKI in Nordhausen sagt im Januarheft des Photogr. Archivs, 1863: „Wenn man die in den verschiedenen photographischen Schriften enthaltenen Collodiumrezepte vergleicht, so fällt es auf, dass so verschiedene spezifische Gewichte des Alkohols und Aethers angegeben sind, wenn dies überhaupt noch der Fall ist, denn oft genug ist nur von Alkohol und Aether die Rede und man kann sich dazu denken, was man will. Woran es liegt, dass so verschiedene Angaben vorkommen, ist nicht leicht anzugeben; viel liegt aber sicher daran, dass die meisten Photographen die grosse Wichtigkeit der Alkoholometrie und Aetherimetrie für ihre Kunst nicht zu würdigen wissen, oder sie verstehen es überhaupt nicht und meinen, die genannten Flüssigkeiten seien ohne Weiteres nach dem Kauf zu verwenden; dies ist aber ein sehr grosser Irrthum, denn die Stärke des Alkohols und Aethers oder mit andern Worten ihr Wassergehalt und demnach auch der Wassergehalt des Collodiums ist für die Photographen von der grössten Wichtigkeit. Zu wenig Wasser im Collodium macht dasselbe unempfindlich und harte

Bilder gebend; aber nicht nur dies, sondern auch viele andere Fehler, als: verschiedenartige Streifen, bildlose Stellen, Zerrissenheit des Bildes etc. gesellen sich dazu. Mit einem wasserfreien Collodium, was, beiläufig gesagt, nicht so leicht herzustellen und gar nicht zu erhalten ist, weil es beim Gebrauche sofort Wasser aus der Luft aufnimmt, ist es unmöglich, ein nur einigermaßen brauchbares Bild zu erhalten, und doch hat man so oft absoluten Alkohol und Aether zur Collodiumbereitung vorgeschrieben. Man kann sich also denken, wie absolut diese Flüssigkeiten gewesen sein mögen. Zu viel Wasser hingegen im Collodium zeigt sich erst beim Trocknen der Platte, wo entweder einige Stellen oder auch das ganze Bild mit unzähligen feinen Rissen bedeckt sind, welche besonders in den dunkeln Stellen sichtbar werden und einer Schattirung oder auch wol einem sehr feinen Netze ähnlich sehen. Noch nass sind diese Negative sehr schön bis in die tiefsten Schatten gezeichnet, weich und voll schöner Halbtöne, so dass dieses Zerspringen beim Trocknen sehr zu bedauern ist. Dieses findet statt, wenn das Collodium 10 Prozent oder mehr Wasser dem Gewicht nach enthält. Bei 9—9½ Prozent Wassergehalt kann man noch sehr gute Bilder machen, aber hin und wieder zeigen sich schon Risse. Bei 6—7 Prozent Wasser kann man zwar schon ganz gute Bilder machen, aber es kommen noch häufig Fehler, besonders im Hintergrunde vor, auch sind die Halbtöne nicht so gut zu bekommen. Das Richtige liegt natürlich in der Mitte und ein Collodium, welches 8 Prozent Wasser enthält, ist von allen genannten Fehlern frei; es ist sehr empfindlich, giebt wunderbar zarte, feine und reine Bilder, lässt sich gut aufgiessen und ist sehr haltbar am Glase, natürlich unter der Voraussetzung, dass das Pyroxylum, die Jodirung und das Silberbad in Ordnung sind. Es ist mit solchem Collodium leicht, bei Porträts ganz reine Hintergründe ohne alle Wolken und Streifen zu erzeugen. Um nun ein Collodium von vorgeschriebenem Wassergehalt zu bereiten, ist es nöthig, den Wassergehalt der Bestandtheile zu bestimmen, oder man müsste wasserfreien Aether und Alkohol nehmen und dann das Wasser zusetzen, ein Weg, der einzuschlagen nicht leicht und auch zu kostbar wäre, denn wirklich wasserfreien Alkohol bekommt man nirgends, und wenn er 98—99 Prozent enthält, so kann man schon sehr zufrieden sein; oft aber ist der Wassergehalt noch viel grösser und man hat nicht selten Alkohol von 92—96 Gewichtsprozenten für absoluten erhalten.“

Um sich ein Fläschchen zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten aller Art selbst zu bereiten, giebt Dr. SCHNAUSS Folgendes an: Es ist nur nöthig, ein reines, trocknes Fläschchen von möglichst dünnem Glas mit gut eingeriebenem, bis an die Halsmündung reichendem Glasstöpsel zu wählen, zu wiegen und das Gewicht zu notiren. Hierauf füllt man es mit destillirtem Wasser von 14.<sup>o</sup> R. bis an die Mündung, drückt den Stöpsel hinein und wischt alles herausgelaufene Wasser mit Fliesspapier ab. Man wiegt auf einer freien Wage und kann nun leicht das Gewicht des bestimmten Volumens Wasser finden, welches man gleichfalls notirt. Man braucht dann nur bei der Bestimmung des spezifischen

Gewichts irgend einer Flüssigkeit das ganz trockne Fläschchen damit zu füllen und zu wiegen, um durch eine ganz einfache Rechnung das spezifische Gewicht zu finden.

Z. B.: Das leere Fläschchen wiegt = 34,934 Grammen, das mit destillirtem Wasser gefüllte bei 14° R. = 61,139; folglich wiegt das darin enthaltene Wasser = 26,205 Grammen.

Das mit Alkohol gefüllte Fläschchen wiegt: = 56,866, folglich der Alkohol = 21,932 Grammen.

Man erhält nun die Proportion 26,205 : 21,932 = 100 : x, wobei x = 83,69., welches das spezifische Gewicht des Alkohols ist.

**Amorphes Collodium.]** Es ist dies ein Collodium in einem veränderten Aggregationszustande, welches JOSEPH HOMOLATSCH mit dem Namen amorphes Collodium belegt. Unter „amorph“ versteht man den veränderten Molekularzustand eines krystallisirbaren Körpers; so ist z. B. der Diamant ein krystallisirter, die Kohle ein amorpher Kohlenstoff.

Das Roh- oder Normalcollodium besteht aus einer Mischung von Aether und Alkohol, in welcher Collodiumwolle bis zur Syrupsdicke aufgelöst wird. Das Gewicht der Wolle ist nicht immer dasselbe, es richtet sich nach ihrer chemischen Beschaffenheit; denn es giebt eine Collodiumwolle, die ein sehr schleimiges, und eine andere, die unter denselben Verhältnissen ein sehr dünnes Collodium liefert. Dieser chemische Beschaffenheitsunterschied liegt, wie wir bereits gesehen haben, in der Temperatur, bei welcher die Wolle erzeugt wurde. Dieses Collodium ist das gewöhnlich im Handel vorkommende. Durch eine sehr einfache Prozedur lässt es sich in amorphes umwandeln. Das Verfahren ist nach HOMOLATSCH folgendes: In der vorerwähnten Alkohol-Aethermischung, wozu man nicht einmal absoluten Alkohol braucht, wird Collodiumwolle bis zur Konzentration aufgelöst. Das sehr dicke Collodium lässt man möglichst abklären, giesst vom Bodensatz ab und schlägt es mit vielem gewöhnlichen Wasser durch. Sogleich scheidet sich die Collodiumwolle aus und der Niederschlag ist ein weisser, lederartig zäher Körper, der, wiederholt gewaschen, ganz hart und spröde wird. Durch die Waschungen wird das Präparat von allem Aether und Alkohol, dann von der der Wolle anhängenden freien Salpetersäure und andern Unreinigkeiten, die sich bei der Bereitung der Wolle ebenfalls eingeschlichen haben können, befreit, und nachdem es noch ein letztes Mal in destillirtem Wasser gewaschen wurde, an der Luft getrocknet. Es scheint besser, dasselbe offen als verschlossen aufzubewahren, da es einerseits an der Luft nicht verdirbt, andererseits damit der sich noch entwickelnde Aethergeruch verflüchtigen kann.

Dieses amorphe Collodium explodirt zwar weniger als die Wolle, löst sich aber wie diese in Alkohol-Aether unter Entwicklung zahlreicher Luftbläschen wieder auf, wobei der Vortheil eintritt, dass das so erhaltene flüssige Collodium sogleich klar und frei von allen Fasern und Bodensatz zum Gebrauch geeignet ist.

Es wird um so klarer, je klarer das ursprünglich dicke Collodium war. Jodirt bleibt dieses Collodium wegen seiner Neutralität vollkommen wasserhell. Schlecht gewaschene oder sauer gewordene Collodiumwolle, so auch saures altes Collodium, können durch dieses Verfahren gereinigt werden. Bereits jodirtes Collodium, auf diese Art behandelt, verliert seine Jodirung ganz, indem es die Jodsalze an das Wasser abgiebt, und tritt dann als Normalcollodium auf.

**Das Alkolen.]** Kürzlich machte THOMAS SUTTON das photographische Publikum mit einem neuen Präparat bekannt, welches er Alkolen (Alcolène) nennt.\*) Ueber den Werth desselben bleibt der Zukunft die Entscheidung vorbehalten; vorläufig zeigt es, dass man eine Collodiumwolle auch allein in Alkohol ohne jeden Aetherzusatz lösen kann.

Die Collodiumwolle zum Alkolen wird folgendermassen bereitet. In ein Porzellangefäss, das  $1\frac{1}{4}$  Pfund fasst, giesst man 100 Grammen Vitriolöl von 1,83 spez. Gewicht und dann 80 Grammen Salpetersäure von 1,40 spez. Gewicht und rührt mit einem Glasstabe die Säuren gut durcheinander; während diese Mischung noch ihre höchste Temperatur hat, stellt man das Gefäss in ein anderes, welches kochendes Wasser enthält. Die Temperatur der Säuren wird vielleicht  $77^{\circ}$  Cels. sein. Man taucht nun mit einem Glasstäbchen soviel feingezupfte Baumwolle von bester Qualität hinein, dass man sie ohne Schwierigkeit bearbeiten kann, und lässt sie bis gegen 5 Minuten nach Eintauchen des letzten Flöckchens in der Säure, giesst die Säuren in eine grosse Flasche rasch ab und wirft die Wolle in ein Gefäss mit reinem Wasser, woraus man dieselbe mit dem Glasstäbchen hebt und in anderes reines Wasser bringt; dieses Waschen wiederholt man zuerst einige Male und lässt endlich das Pyroxylin die ganze Nacht in frischem Wasser, wäscht es sodann am andern Tage noch einige Male tüchtig aus und lässt es schliesslich gut ausgedrückt freiwillig trocknen, indem man es ausbreitet. Nach dem Trocknen kann man es sogleich in Alkohol lösen. Das Gelingen der Operation hängt vorzüglich davon ab, dass die angewendeten Säuren die angegebene Stärke besitzen; sind sie zu schwach, so löst sich die Baumwolle in den Säuren selbst; sind sie hingegen zu stark, so löst sich die Wolle nicht im Alkohol. Dieses Pyroxylin ist sehr kurz und pulverartig und wenn man nicht grosse Vorsicht anwendet, geht eine Menge beim Auswaschen verloren. Wenn diese Collodiumwolle vollständig trocken ist, löst man dieselbe in soviel absolutem Alkohol auf, dass die Wolle davon bedeckt wird, worauf man die Flasche schüttelt, wonach eine sehr dicke Lösung entsteht. Man jodirt dann durch Zusatz der gewöhnlichen, in Alkohol von 820 spez. Gewicht gelösten Brom- und Jodsalze. Das Alkolen soll ungefähr 1 Prozent Jodsalze enthalten. Am folgenden Tage kann es gebraucht werden und bleibt lange Zeit gut.

---

\*) Heribert Mayer schreibt die Erfindung M. Lyte zu.

Der Verfasser fügt noch folgende Bemerkungen hinzu: Er glaubt, dass das Alkolen zu vielen wichtigen Arbeiten angewendet werden kann, empfiehlt es aber nicht als Ersatz des Collodiums unter gewöhnlichen Umständen, sondern nur als einen werthvollen Zusatz zu gewöhnlichem Collodium, welches durch Ueberschuss von Aether oder schlechtem Pyroxylin nicht gut arbeitet. (In diesem Falle dürfte ein Collodium mit stark vorherrschendem Alkoholgehalt ganz dieselbe Wirkung äussern.)

SUTTON fügt noch folgende Erläuterungen hinzu: Alkolen ist eine dicke Flüssigkeit, die einer Auflösung warmer Stärke ähnlich ist. Nach dem Jodiren bleibt es ganz farblos. Es fliesst wie gekochtes Oel über die Platte und mehrmals darüber hin und her, ohne dass dadurch Wolken entstehen, wie solche bei gewöhnlichem Collodium häufig vorkommen. Die Schicht muss 3 Minuten lang antrocknen. Beim Eintauchen in das Silberbad entstehen anfangs dieselben fettigen Streifen wie bei ätherhaltigem Collodium. Der Aether ist also nicht Schuld an diesen Streifen, sondern der Grund davon ist in der Abstossung zwischen dem Pyroxylin und dem Wasser des Silberbades zu suchen.

Die präparirte Schicht besitzt ein zartes Aussehen, frei von Wolken und Unregelmässigkeiten. Kein Collodium giebt eine so reine und fehlerfreie Schicht wie Alkolen. Die Belichtung ist dieselbe wie mit gutem Collodium. Durch zu helle Belichtung werden die hellen Partien fast gar nicht verbrannt und die Schatten bleiben dennoch klar. Es wurde die eine Hälfte einer Stereoskopplatte so lange belichtet, dass die Details in den tiefsten Schatten und Grün genügend kamen, während die andere Hälfte viermal so lange exponirt wurde, ohne dass die Dichtigkeit der beiden Negativs verschieden ausfiel. Dies scheint eine werthvolle Eigenschaft des Alkolen zu sein. Der Jodirungsflüssigkeit muss etwas Wasser zugesetzt werden, sonst fliesst der Entwickler nicht gut über die Schicht. (Dasselbe dürfte erreicht werden, wenn man dem Entwickler Alkohol zusetzt.) Das Alkolen haftet fest am Glase wie Stärke, Gummi etc. Die Schicht ist sehr zart und beim letzten Abwaschen muss man sehr vorsichtig sein, um sie nicht zu zerstören. Die Schicht wird sehr fest, wenn man vorher die Platte feucht mit Albumin überzieht und nach dem Trocknen erst das Alkolen aufgiesst. Die Negativs sind äusserst zart und weich.

Unjodirtes Alkolen mit gleichviel Alkohol verdünnt ist geeignet, die Collodiumschicht feucht zu erhalten; man giesst es nach dem Präpariren auf dieselbe; das Silbernitrat zwischen den beiden Schichten kann seine Feuchtigkeit nicht verlieren und das Jodsilber der Schicht nicht angreifen.

Soweit SUTTON. Wir betrachten diese Mittheilung vorerst nur als einen neuen Beweis für die Vortrefflichkeit des Collodiums mit Ueberschuss von Alkohol anstatt des Aetherüberschusses. Die Zukunft wird lehren, welchen praktischen Werth das Alkolen besitzt.

## Resultat.

Auch in diesem Abschnitt, welcher die Lösung der Collodiumwolle behandelt, haben wir gesehen, dass es durchaus keine feststehende Norm in der photographischen Praxis giebt und dass es dem Verständniß des Einzelnen überlassen bleibt, das Richtige und den Verhältnissen Angemessenste herauszufühlen. Da die Collodiumwolle sich nun in jedem Mischungsverhältnisse mit Alkohol und Aether, ja wie wir beim Alkolen gesehen haben, auch allein in Alkohol löst, sobald die Schiessbaumwolle dem entsprechend bereitet wurde, so ist es auch nicht zu verwundern, dass man dafür die verschiedensten Formeln aufgestellt hat, da mannichfache Versuche bald die eine oder andere als vortrefflich erwiesen. JAMES CUTLING wendete 6 Theile Alkohol auf 10 Theile Aether an; HARDWICH 1 Theil Alkohol auf 2 Theile Aether; HERIBERT MAYER und Andere gleiche Theile Alkohol und Aether; LEMLING 2 Theile Alkohol auf 1 Theil Aether; LIESEGANG  $2\frac{3}{4}$  Theile Alkohol auf  $1\frac{1}{3}$  Theil Aether; KLEFFEL 4 Theile Alkohol auf 1 Theil Aether. Erst die neuere Zeit hat gelehrt und — wie man wol sagen darf — festgestellt, dass der Ueberschuss von Alkohol im Collodium weit günstigere Resultate ergiebt, als wenn Aether in der Mischung vorherrschend ist. Diese Erscheinung erklärt sich vollständig durch die Eigenschaften des Aethers, welcher unbeständiger und leichter zersetzbar als Alkohol ist. Wir können uns hier um so kürzer fassen, wenn wir mittheilen, welches Mischungsverhältniss uns nach mehrjähriger Erfahrung stets die besten Resultate ergab.

Wir bereiteten uns ein Normal-Collodium von doppelter Dichtigkeit, aus gleichen Maasstheilen Aether und Alkohol bestehend, setzten demselben zur Verdünnung bei der Jodirung je nach Verhältniss der Jahreszeit und Temperatur entweder ein Gemisch von Alkohol und mehr oder weniger Aether, oder auch blos Alkohol hinzu. Wir können diesen Weg als stets zum Ziele führend aus voller Ueberzeugung empfehlen. Auch hierbei ist das Zahlenverhältniss der Gewichtsmenge oder der Maasstheile nicht so ängstlich ins Auge zu fassen, da ein wenig mehr oder weniger keinen Schaden bringt und man leicht durch Zusatz entweder von dickem Rohcollodium oder Aether oder Alkohol das Verhältniss zu regeln vermag.

---

### 3. Jodirung des Collodiums.

Bei der Bereitung des photographischen Collodiums gehen alle Formeln darauf hinaus, dem Normalcollodium Jod- und Bromverbindungen in gewissen Verhältnissen zuzusetzen. Aber es ist auch hier durchaus nicht so nothwendig, immer mit strengem Abwägen zu arbeiten. Man hat nur alle Ursache anzunehmen, dass es hierbei auf eine gesunde Abschätzung der Wirkungen ankommt. Die Elemente der Abschätzung lassen sich nicht durch Zahlen ausdrücken; jedoch ist es für den Anfänger gut, sich an die Zahlen zu halten, um zu grosse Fehler zu vermeiden. Es ist anzurathen, wie folgt zu verfahren:

Hat man das Normalcollodium bereitet, so macht man dasselbe empfindlich und wendet dazu die Formel an, die man für die beste hält. Man braucht nicht einer oder der andern eine ausschliessliche Wichtigkeit beizulegen, denn der Erfolg hängt nur entfernt davon ab; doch ist es zweckmässig, eine Formel oder zwei gewählte Vorschriften stets anzuwenden, um vollständiger das Präparat kennen und beherrschen zu lernen.

Abbé DESPRATS lehrt: In einem Fläschchen, das z. B. 100 Grammen Alkohol enthält, löst man bis zur Sättigung ein Gemenge von Jodammonium und Jodcadmium oder Jodkalium und Jodcadmium vollkommen auf. Nach einigen Stunden wird die Lösung geschehen sein; bleibt ein Ueberschuss von ungelöstem Jodür am Boden, so kann man versichert sein, dass die Lösung so konzentriert als möglich ist. Diese Mischung von Alkohol und Jodsalzen kann gleichzeitig mit dem Collodium bereitet werden, damit die beiden Lösungen gleichzeitig zum Gebrauch fertig sind. Man giesst nun in das abgessene Normalcollodium z. B. 10 Tropfen des jodirten Alkohols; ob dies genug sei, davon muss man sich folgendermassen überzeugen. Man nimmt einen Glasstreifen, reinigt ihn und bedeckt ihn mit dem empfindlich gemachten Collodium, taucht ihn dann in das empfindlich machende Bad von salpetersaurem Silber und lässt ihn 1—2 Minuten darin. Als dann nimmt man den Streifen heraus und urtheilt nach der Farbe, welche die Schicht im Silberbad angenommen hat; direkt angesehen muss dieselbe bläulich opal sein; ist sie nur bläulich, so ist die Schicht nicht gehörig jodirt, ist sie mattweiss oder gänzlich undurchsichtig, so ist sie zu stark jodirt und man muss dann Rohcollodium zusetzen. Hat man nach einigen neuen Zugaben, die stets in kleinen Portionen geschehen müssen, den passenden Grad von Jodirung erhalten, so kann man sogleich in der dunkeln Kammer ein Bild machen. Dieses wird jedoch schlecht und überall mit schwarzen und weissen Flecken behaftet sein; aber man kann danach sogleich den Grad des Jodgehalts erkennen. Ist nun das neue Jodcollodium auf diese Weise geprüft worden und als gut erkannt, so handelt es sich nun darum, die verschiedenen Reaktionen sich vollenden zu lassen, die ihm seine ganze Kraft, wenigstens für eine Zeit sichern, denn diese Reaktionen, anfangs so günstig, werden mit der Zeit dem Collodium nachtheilig.

Ein neues Collodium giebt anfänglich ein fleckiges Bild; diese Flecken sind grösstentheils durch die im Collodium unlöslichen schwimmenden Theilchen verursacht. Der Niederschlag der unlöslichen Theile muss von selbst geschehen und hierzu ist Zeit nothwendig. Die Farbe des Collodiums, die sich nach und nach ändert, zeigt nicht nur den Grad der Reinigung, sondern auch den Gang der günstigen Reaktion an. So wird das anfangs trübe und weissliche Gemenge nach und nach gelblich. Es muss völlig durchsichtig klar werden. Für einige Collodiums genügen 4 Tage Ruhe, für andere müssen 8 Tage abgewartet werden.

Ausser dem Bodensatz, der von den ungelösten Resten der Schiessbaumwolle und den Unreinigkeiten, die sich in den Jodverbindungen befanden, herrührt, kann sich auch noch ein anderer von mehlartigem, weisslichem Aussehen bilden. Dieser Niederschlag darf nicht entfernt werden, denn er rührt einfach vom Jodkali her, das aus der Alkohollösung durch den Aether ausgeschieden wurde. Nach dem Abgiessen muss man dieses Jodkali von Neuem mit ein wenig Alkohol lösen und dann wieder mit der Mischung vereinigen. Uebrigens kommt der Niederschlag nur vor, wenn man einen zu rektifizirten Aether anwendet; dieser äussert eine so grosse Anziehungskraft, wenn er mit dem Alkohol sich verbindet, dass er ihn zwingt, einen Theil vom Jodür, das er auflöste, fahren zu lassen.

Betrachten wir zuvörderst die Eigenschaften der Jod- und Bromsalze.

**Jod.** Dasselbe kommt in der Natur niemals frei vor. Es findet sich meist gebunden an Alkalienmetalle oder an Calcium oder Magnesium, in vielen salzhaltigen Quellen, im Meerwasser, Meerpflanzen und Thieren. Es hat fast das Ansehen eines Metalles, besitzt einen eigenthümlichen Geruch und färbt organische Substanzen sofort dunkelgelb. Es ist besonders daran kenntlich, dass es feuchtes Stärkemehl dunkelblau färbt. Es ist in Wasser nur sehr wenig löslich, ertheilt ihm jedoch eine tiefbraune Farbe. In Alkohol und Aether löst es sich leicht. Seit die Daguerreotypie fast gänzlich verschwunden ist, wird das reine Jod nur noch von wenigen Praktikern dem jodirten Collodium bei Anfertigung direkter Glaspositivs zugesetzt. Gross aber ist die Zahl und Anwendung der Verbindungen des Jods mit den Alkalien und Metallen. Die wichtigsten derselben sind Jodammonium, Jodcadmium, Jodeisen, Jodkalium, Jodlithium, Jodnatrium, Jodsilber und Jodzink. Man findet häufig Verunreinigungen und Verälschungen des Jods durch Graphit, Schwefelantimon, Braunstein etc., diese bleiben im Alkohol ungelöst.

Es ist feststehende Thatsache, dass das freie Jod im Collodium die Bilder vor Verschleierung bewahrt. Weisses, kein freies Jod enthaltendes Collodium giebt, in einem neutralen Silberbad empfindlich gemacht, fast stets verschleierte Bilder. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, muss man das Silberbad etwas ansäuern, oder, was dasselbe Resultat indirekt erzielt, dem Collodium etwas freies Jod hinzusetzen, welches durchaus nothwendig im Collodium ist, wenn dieses Kraft und Klarheit in den Bildern geben soll.

Schon der säurefreie Aether scheidet mit der Zeit aus jedem Jodsalz etwas freies Jod aus. Sollte dies jedoch nach der Jodirung nicht bald von selbst geschehen, so setzt man einige Tropfen Jodtinktur zu, bis das Collodium eine angenehme bernsteingelbe Farbe annimmt. Bei Gegen-

wart von Bromsalzen kann man den Zusatz des freien Jods ohne Nachtheil für die Empfindlichkeit bedeutend steigern.

**Jodammonium.** Dieses Salz bildet im frischen Zustande kleine farblose Krystalle. Nach einiger Zeit wird es gelb und feucht und zersetzt sich vollständig. Durch Pressen zwischen Fliesspapier kann man es wieder trocken und farblos machen, da es Feuchtigkeit und freies Jod an das Papier abgibt. Man muss dasselbe an einem trocknen und dunkeln Orte aufbewahren, weil Licht und Feuchtigkeit die Ursachen seiner Zersetzung sind. Das Jodammonium ist in Alkohol und Wasser leicht löslich und wird deshalb häufig zum Jodiren des Collodiums benutzt. Das damit jodirte Collodium ergibt eine noch grössere Reihe von Zersetzungsprodukten, weshalb man, namentlich im Sommer, nie eine grössere Quantität Collodium damit bereiten sollte, als man eben bedarf. Im Sonnenlicht färbt sich die alkoholische Lösung sehr rasch roth und wird zugleich alkalisch.

Das Jodammonium stellt man aus Schwefelammonium folgendermassen dar: Man fügt einer starken Schwefelammoniumlösung Jod zu, bis sie anfängt vom Jod gefärbt zu werden, es entsteht ein starker Niederschlag von Schwefel. Die Lösung reagirt sauer, weil sich etwas Jodwasserstoffsäure bildet. Diese neutralisirt man sorgfältig mit Ammoniak, filtrirt dann und verdampft bis zur Krystallisation.

Auch kann man Jodammonium bereiten, wenn man zur Jodtinktur flüssiges Ammoniak hinzufügt und die Substanzen reagiren lässt. Das Jodammonium ist das unbeständigste Jodsalz.

Wenn das Jodammonium mit der Zeit braun geworden ist, kann man es durch Schütteln in einer Flasche mit etwas Aether und Trocknen auf Fliesspapier entfärben.

SUTTON sagt, man solle das Jodammonium nicht als Jodirer zu Collodium für Negativs verwenden, wegen seiner grossen Unbeständigkeit, jedoch wäre es sehr gut zu Collodiumpositivs, weil in diesem Falle das salpetersaure Silberbad mit freier Salpetersäure angesäuert werde. — Doch besitzt das Jodammonium gemischte Eigenschaften, welche gestatten, ein sehr gutes Collodium zu bereiten, wenn man es mit einem kleinen Zusatz von Bromammonium anwendet. Dieses Collodium ist vielleicht nicht so empfindlich, wie das mit Jodcadmium, aber es verdient den Vorzug wegen der künstlerischen Vollendung der Bilder. Doch bildet es auch leicht im Augenblicke des Eintauchens in das Silberbad Flecken.

**Cadmium.** In seinem Aussehen gleicht das Cadmium sehr dem Zinn, in seinem chemischen Verhalten aber mehr dem Zink, in dessen Erzen es gefunden wird. Zink ist das einzige Metall, das elektropositiver ist als Cadmium und daher das einzige, welches es aus seiner Lösung im metallischen Zustande fällt. Es ist ein seltenes Metall, Luft und Feuchtigkeit wirken kaum auf dasselbe, ausser wenn es erhitzt wird. Wegen der Beständigkeit und leichten Krystallisirbarkeit seiner Salze eignen sich dieselben vorzüglich zur Anwendung in der Photographie, namentlich im Collodium, das durch sie lange haltbar bleibt.

Setzt man fein geraspelttes Cadmium altem, sauer gewordenem Collodium hinzu und schüttelt die Mischung alle Tage einige Male tüchtig, so verschwindet die dunkle Färbung und man hat nach mehreren Tagen ein sehr gutes Collodium. Das Cadmium ist bei weitem dem Zink vorzuziehen, mit dem man Aehnliches erreicht.

Das Jodcadmium bildet weisse, perlmutterglänzende Schüppchen, welche leicht löslich in Wasser und Alkohol sind. Die Lösung ist sehr beständig,

vermindert aber die Flüssigkeit des Collodiums. Mit Jodeadmium jodirtes Collodium färbt sich nicht, noch geht es mit der Zeit eine sichtbare Veränderung ein. Deshalb hat es neuerdings in der Collodiumphotographie sehr ausgedehnte Verwendung gefunden.

Man kann sich das Jodeadmium selbst darstellen, indem man fein zerschnittenes Cadmiumblech mit einer starken Auflösung von Jod in Alkohol übergiesst und es unter häufigem Schütteln einige Tage in gelinder Wärme stehen lässt. Wenn man dafür sorgt, dass stets ein Ueberschuss von Cadmium vorhanden ist, so entfärbt sich die anfangs dunkelbraune Lösung und wird zuletzt wasserhell. Man giesst dieselbe von dem Bodensatz ab und kann sie entweder sofort zum Jodiren des Collodiums verwenden oder in verschlossenen Flaschen lange aufbewahren. Will man das Salz in fester Gestalt haben, so lässt man den Alkohol in einem offenen Gefäss in der Wärme verdampfen. Das Jodeadmium bleibt dann in den schuppigen Krystallen zurück.

Die Empfindlichkeit des Cadmiumsalzes lässt, was Deckung in den Lichtern und Abstufung der Mitteltöne anbelangt, nichts zu wünschen übrig. In der photographischen Praxis zeigt sich bei dem Jodeadmium, Jodlithium und Jodzink kein besonders merklicher Unterschied.

Es ist merkwürdig, dass die Empfindlichkeit der Jodsilbersalze mit ihrer Löslichkeit in Alkohol übereinzustimmen scheint; man findet nämlich, dass das am wenigsten empfindliche Jodkalium auch am wenigsten sich in Alkohol löst, während das Jodeadmium, das eine sehr grosse Empfindlichkeit hat, sich mit bemerkenswerther Leichtigkeit darin auflösen lässt.

Das Jodeadmium besitzt die dem Jodkalium entgegengesetzten Eigenschaften, aber grosse Schnelligkeit, denn das daraus entstandene Jodsilber ist eins der empfindlichsten für den Lichteindruck; giebt aber leicht verschleierte Bilder, was durch Zugabe von Bromcadmium beseitigt wird; ohne Zusatz von Bromsalz würde dieses Collodium bei seiner ungeheuern Schnelligkeit den Fehler haben, gegen rothe, gelbe und grüne Strahlen wenig empfindlich zu sein.

**Jodcalcium.** Man erhält dieses Salz, wenn man kohlelsauren Kalk in Jodwasserstoffsäure auflöst, zum Trocknen verdampft und den Rückstand in einem bedeckten Gefässe schmilzt. Wenn es dann in Wasser aufgelöst und abgedampft wird, liefert es weisse, zerfliessliche Krystalle. Der salpetersaure Kalk, welcher im Silberbad gebildet wird, wenn man Jodcalcium als Jodirer anwendet, ist ein sehr zerfliessliches Salz und würde daher dazu dienen, die Feuchtigkeit des erregten Häutchens zu bewahren. Die Zerfliesslichkeit des Jodcalciums und des salpetersauren Kalkes empfehlen diesen Jodirer, obgleich er nicht viel angewendet wird. Das Jodcalcium ist äusserst löslich in Wasser und Alkohol, selbst in absolutem. Die alkoholische Lösung wird durch das Licht gefärbt und jodirtes Collodium damit geröthet, wie es auch bei Anwendung von Jodkalium geschieht. Es giebt ausgezeichnete Negativs, die besonders rein und kräftig sind.

**Jodeisen.** Eine Jodeisenlösung kann man auf folgende Weise bereiten:

Destillirtes Wasser	20 Grammen,
Eisenspäne	1 Gramme,
Jod	3 Grammen.

Diese dunkelrothe Mischung erwärmt man gelind, bis die Farbe in eine grünlich-gelbe übergegangen ist, und lässt dann ruhen. Man nimmt 15 Grammen dieses flüssigen Jodeisens ab und setzt denselben 15 Grammen Eisessig und

120 Grämmen Alkohol von 33° zu. Diese alkoholische Eisenlösung hält sich sehr gut.

Oder: Man übergiesst  $\frac{1}{4}$  Loth Jod mit der dreifachen Menge Alkohol von 80 Prozent, setzt dann  $\frac{1}{4}$  Loth Eisenfeilspäne zu und schüttelt öfters um. Das Filtrat ist zum Gebrauch fertig, nachdem man ihm noch 1 Drachme Jod zugesetzt hat.

Jodeisen dem Collodium zugesetzt giebt zwar in den ersten Stunden leidliche Bilder, aber die Empfindlichkeit ist nicht so gross, wie bei einem andern jodbromirten Collodium. Man setzt auf 1 Unze Collodium 6—8 Tropfen Jodeisenlösung. Collodium, in welchem Jodeisen enthalten ist, muss mit Eisenvitriol hervorgerufen werden. Auf das Silberbad wirkt solches Collodium nachtheilig, indem sich salpetersaures Eisenoxydul darin bildet, welches sich in Oxyd verwandelt und metallisches Silber an den Wänden des Gefässes niederschlägt. Das mit Jodeisen versetzte Collodium wird nach 1 bis 2 Tagen völlig undurchsichtig, schwarzbraun und gallertartig.

Jodkalium besteht aus Würfeln, die fast farb- und geruchlos sind und sich leicht in Wasser, aber nur schwer in Alkohol lösen. Wie alle Jodsalze stösst das Jodkalium beim Erhitzen mit Schwefelsäure blaue Dämpfe aus. Dasselbe wird jetzt seltener zum Jodiren verwendet, da es sich in absolutem Alkohol und Aether schwer löst. Es zeichnet etwas hart, giebt aber gute Tiefen und brillante Weissen. Gegen Roth, Grün und Blau verhält es sich träge, da es die Schattirungen fast gar nicht wiedergiebt. Das damit jodirte Collodium wird nach und nach roth und unempfindlich. Die weissen Krystalle des Jodkaliums sind wasserfrei und in feuchter Luft leicht zerfliesslich. Absoluter Alkohol von spez. Gewicht 0,794 löst bloß ungefähr 8 Gran auf die Unze Alkohol, Alkohol von spez. Gewicht 0,823 löst 25 Gran und von 0,835 ungefähr 60 Gran. Das Jodkalium wird gewonnen, wenn man einer Kalilösung Jod zusetzt, bis sie braun wird. Dann verdampft man zur Trockne, fügt etwas Holzkohle zu und schmilzt den Rückstand bei Rothglühhitze, wodurch alles jodsaure Kali, das sich bilden kann, zersetzt wird. Dann löst man auf, filtrirt und krystallisirt das Salz um. Seine Hauptverunreinigungen bestehen in kohlensaurem und schwefelsaurem, auch zuweilen jodsaurem Kali, welche aber sämmtlich in Alkohol unlöslich sind und deshalb bei der Jodirung keinen nachtheiligen Einfluss äussern können. Ist das Jodkalium gelb geworden, so kann man es leicht reinigen und diesem Salz das freihängende Jod entziehen, wenn man dasselbe in gewöhnliches weisses Schreibpapier, welches bekanntlich Stärkemehl enthält, wickelt. Nach wenigen Stunden ist das Papier röthlich oder blau gefärbt und das Salz wieder schön weiss. Das Jodkalium steht hinsichtlich seiner Beständigkeit zwischen dem Jodammonium und Jodeadmium.

Ein Collodium mit Jodkalium bereitet ist eins der langsamsten, doch besitzt es die Eigenschaft, intensiv schwarze Bilder zu geben, und eignet sich deshalb gut zum Kopiren von alten Kupferstichen, wo das gelbe Papier nur schwach auf die Schicht wirkt. Ferner passt es zu allen Aufnahmen, die im Abdruck kräftige Gegensätze verlangen, jedoch mit Ausschluss aller belebten Objekte, und zwar in Folge der Langsamkeit, mit welcher es arbeitet. Eine andere Eigenschaft des Jodkaliums ist eine ungeheure Feinheit. Diese Feinheit giebt ihm den Vorzug bei Erzeugung von Matrizen mit kleinen Dimensionen (Visitenkartenbilder etc.). Geht ein Collodium,

welches mit Jodkalium und Bromkalium bereitet wurde, in Zersetzung über, in welche es die in ihm aufgelösten Salze mit hineinreißt, so verwandeln sich diese nach längerer Zeit in jod- und bromsaures Kali und sind dann nicht mehr im Stande, in der Collodiumschiicht Jod- und Bromsilber zu erzeugen. Da nun das Bromkalium nur in geringerer Menge als das Jodkalium in solchem Collodium vorhanden ist, so wird es auch am ersten zersetzt. Man kann dies daran erkennen, dass das Collodium zwar noch gute Bilder giebt, aber langsamer zu arbeiten anfängt. Will man diesen Fehler verbessern, so setzt man auf ungefähr 1 Unze Collodium 2 Tropfen destillirtes Wasser und eine kleine Messerspitze pulverisirtes Bromkalium und schüttelt das Ganze mehrmals um. Nach mehrstündigem ruhigen Stehenlassen giesst man das geklärte Collodium ab, welches wieder so empfindlich geworden ist, wie das frisch bereite. Hat sich hingegen das Jodkalium im Collodium zersetzt, so dass sich im Silberbad keine genügende Jodsilberschicht erzeugt, so ist das Collodium gänzlich zu verwerfen. Dies geschieht jedoch erst nach sehr langer Zeit. Ein auf angegebene Weise verbessertes Collodium hat dem Verfasser stets bessere Resultate ergeben, als mit diesen Salzen frisch bereitetes Collodium. Die Zumischung von Jodcadmium zum Jodkalium vermehrt die Löslichkeit des letztern, indem dadurch ein Doppelsalz, das Jod-Kalium-Cadmium, entsteht.

Die Feinheit des Silberniederschlags auf der Collodiumschiicht ist am grössten beim Jodkalium, dann beim Jodcadmium, am grössten beim Jodammonium und Jodmagnesium. (Siehe auch Jodirung nach DAVIS S. 49 [43].)

**Jodlithium.** Wenn man schwefelsaures Lithium in Wasser löst und mit einer genau äquivalenten Menge Jodbarium versetzt, die Flüssigkeit von dem entstandenen Niederschlage (schwefelsauren Baryt) abfiltrirt und dann abdampft, so erhält man Jodlithium. Auf dieselbe Weise erhält man auch Brom-, Chlor- und Fluorlithium dar. Von diesen Salzen ist die Jodverbindung in Alkohol am leichtesten, jene von Chlor und Fluor am schwersten löslich. Das Jodlithium vereinigt alle Vorzüge des Jodcadmiums und Jodzinks, ohne deren störende Eigenschaften zu besitzen; deshalb verdient es wol die Beachtung des Photographen, obgleich es theuer ist. Das Jodlithiumsalz zieht leicht Wasser aus der Luft an und zerfließt, weshalb es in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden muss; seine Krystalle sind mehr pulverförmig, im frischen Zustande sind sie farb- und geruchlos, färben sich aber mit der Zeit gelb. Mit Jodlithium-Collodium erhält man äusserst schöne Negativs sowohl als auch tadellose direkte Positivs.

Ein Collodium jedoch, das allein mit Jodlithium jodirt wurde, entspricht so wenig als ein solches, welches nur Jodammonium oder Jodkalium enthält. Will man den Glanz der direkten Positivs erhöhen, so setzt man jeder Unze mit Jodlithium jodirten Collodiums einige Tropfen Jodtinktur zu.

**Jodmagnesium.** Sobald man einer gesättigten alkoholischen Jodkaliumlösung kohlen-saures Magnesia zusetzt, so tritt eine doppelte Zersetzung ein: Jodmagnesium wird gebildet, in Lösung erhalten und unlösliches kohlen-saures Kali niedergeschlagen. Nachdem man die Lösung filtrirt hat, kann

man sie als Jodirer für Collodium anwenden. Die Eigenschaften des Jodmagnesiums gleichen dem Jodkalium, weil auch die im salpetersauren Silberbade gebildete salpetersaure Magnesia zerfliesslich ist und eine leichte saure Reaktion besitzt. Dieser Jodirer wurde von Manchem bei heissem Wetter als sehr gut empfohlen.

**Jodzink** ist sehr leicht in Wasser, Alkohol und Aether löslich. Die mit reinem Jodzink-Collodium gefertigten Negativs haben eine schlechte Deckung. Deshalb würde die Verwendung des Jodzinks sich mehr für direkte Glaspositivs eignen. Es wird dargestellt, indem man Zinkfeilspäne, Jod und Wasser zusammen digerirt, filtrirt und abdampft. Seine Lösungen zersetzen sich bald an der Luft, indem Zinkoxyd sich niederschlägt und Jod frei wird.

Die Eigenschaften des Jodzinks sind beinahe dieselben wie die des Jodcadmiums. Die alleinige Anwendung dieses Salzes ist nicht vortheilhaft, während dessen Anwendung gemeinschaftlich mit andern Jodsalzen ein sehr gutes Collodium giebt.

Zahlreiche Versuche haben bewiesen, dass wenn man ein mehrere Jodsalze enthaltendes Collodium anwendet, die Eigenschaften dieser Mischung in keiner Uebereinstimmung stehen mit den verschiedenartigen Eigenschaften jedes einzelnen Jodsalzes, für sich allein angewendet. So scheint das Jodkalium, dessen Langsamkeit man bei seiner alleinigen Anwendung kennt, im Gegentheil bei Anwendung in Verbindung mit Jodammonium und Jodcadmium die Schnelligkeit und Empfindlichkeit zu erhöhen. Jedes Jodsalz hat entweder die Eigenschaft, farbloses Collodium zu röthen, oder die, rothgewordenes zu entfärben. Die meisten Jodsalze röthen das Collodium, und zwar, wenn man dasjenige zuerst nimmt, welches diese Eigenschaft in höherem Maasse besitzt, in nachstehender Reihenfolge: Jodeisen, Jodlithium, Jodammonium, Jodmagnesium, Jodnatrium, Jodkalium, Jodzink. Auf der andern Seite steht bis jetzt allein das Jodcadmium, dem sich alle Bromsalze anschliessen.

**Jodwasserstoffsäure** wird bereitet, indem man in ein Glas ungefähr  $\frac{1}{2}$  Pfund Wasser und einige Loth zerriebenes Jod bringt. Nun leitet man, unter Umrühren und Zerdrücken des am Boden sich bildenden Schwefelklumpens durch einen Glasstab, so lange Schwefelwasserstoff ein, bis die braune Färbung durch aufgelöstes Jod verschwunden ist. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird erwärmt, bis der Geruch nach Schwefelwasserstoff verschwindet, und in verstopften Glasflaschen im Dunkeln aufbewahrt, indem Luft und Licht unter immer dunklerer Bräunung Jod ausscheiden.

**Brom** ist eine dunkelrothe, sehr flüchtige Flüssigkeit von durchdringendem Geruch. In seinem chemischen Verhalten gleicht es dem Chlor. Seine Verbindungen mit den Metallen sind für die Photographie sehr wichtig. Es verbindet sich mit solcher Energie, besonders bei höherer Temperatur, mit denselben, dass es sogar den Sauerstoff aus ihren Oxyden austreibt. Sein Dampf, welcher bei verschiedenen Zusätzen sich entwickelt, ist äusserst giftig. Wenn die rothen Dämpfe das Auge treffen, kann sogar Erblindung erfolgen.

**Wirkung des Brom im Collodium.]** Das alkalische Brom im Collodium giebt reine und gleichmässig entwickelte Bilder, welche frei sind von Flecken, Schleiern, Streifen, Wellenlinien und andern Mängeln. Eine andere Wirkung des Broms ist die, dass dasselbe die Färbung des Häutchens blässer macht, wenn das Brom einer gleich-

werthigen Jodmenge beigegeben wird. Weil jedoch diese Wirkung bei Vielen nicht beliebt ist, so pflegt man dieselbe durch Zusatz von etwas Jodcadmium zum Collodium zu beseitigen; dieses Jod giebt immer dem Häutchen ein mehr milchiges Ansehen, weil es erstens in Alkohol löslich ist und die Eigenschaft besitzt, das Collodium etwas zäher zu machen, so dass mehr auf der Platte bleibt, anstatt abzufliessen. Man darf jedoch nicht vergessen, dass gerade diese stark milch- oder opalfarbenen Schichten keineswegs diejenigen sind, welche die schönen zarten Negativs geben. Es ist eine bestimmte Eigenschaft der stark milchigen Schichten, dass sie mehr oder weniger grobe Bilder mit starken Kontrasten und schlecht ausgebildeten Schatten geben; die zarten Schatten in den Lichtern sind nicht rein und verlieren sich in einer gleichförmigen Undurchsichtigkeit.

**Brom-Ammonium.** Dasselbe ist ein weisses, krystallinisches Pulver. In Wasser löst es sich leicht, schwerer in Alkohol, gar nicht in reinem Aether. In Verbindung mit andern Ammoniumsalzen zur Empfindlichmachung des Collodiums verwendet, begünstigt es die leichte Zersetzbarkeit dieser Verbindungen, namentlich bei einem sehr ätherhaltigen Collodium, während Brom-Ammonium in Gegenwart von Cadmium-, Zink- und Lithiumsalzen sich ganz vorzüglich hält und namentlich den Negativs eine gute Deckung verleiht. Will man daher ein haltbares Collodium bereiten, so versetzt man dasselbe nie mit Jod- und Brom-Ammonium allein.

Zur Darstellung des Brom-Ammonium verfährt man wie folgt: In eine geräumige Porzellanschale, welche man in einem Gefäss mit Wasser schwimmen lässt, bringt man  $\frac{1}{4}$  Pfund Ammoniak, mit 2 Pfund Wasser verdünnt; hierzu setzt man unter fortwährendem Umrühren mit einem Glasstabe Brom in kleinen Quantitäten, bis die nach jedem Zusatz entstandene Färbung aufhört und die Flüssigkeit gelb aussieht. Man setzt abermals  $\frac{1}{4}$  Pfund Ammoniak hinzu und wiederholt dies, bis das Gefäss ziemlich voll ist; zu einem halben Pfund Ammoniak gebraucht man etwa 5 Loth Brom. Die gelbe Mischung wird so lange tropfenweis mit Ammoniak versetzt, bis die Farbe verschwunden und ein Ammoniakgeruch eintritt. Bei mässiger Wärme dampft man die Flüssigkeit ein, bis auf der Oberfläche derselben eine Haut entsteht, lässt dann ruhig an einem kühlen Ort stehen, neigt das Gefäss, nachdem man die Haut durchstochen, dass die Mutterlauge abfliessen kann, presst dann die Krystalle zwischen Fliesspapier und trocknet sie in einer warmen Ofenröhre.

**Bromcadmium.** Auch das Bromcadmium ist in wasserhaltigem Alkohol leicht löslich. Dasselbe eignet sich vortrefflich für das Pannotyp-Collodium. Zum Negativcollodium ist es nur dann anzuwenden, wenn dasselbe bereits eine andere Jodverbindung enthält. Bromcadmium und Jod allein geben ein lange haltbares Collodium, das aber das Silberbad bald zersetzt. Dieses Collodium lässt jedoch die kräftige Deckung in den Negativs vermissen. Es kommt in spitzen Krystallen oder perlmutterglänzenden Schuppen vor. Man stellt es leicht dar, indem man Brom- und Cadmiumfeilspäne im Wasser mischt. Wenn die Flüssigkeit farblos geworden ist, dampft man sie ab und erhält nun das Bromcadmium in Krystallen. Der Gehalt von Bromcadmium kann im Winter und bei trüber Witterung, oder wenn man mit einem älteren Silberbad arbeitet, mit Vortheil vermehrt werden.

**Bromkalium.** 1) BUCHNER'S „Repertorium of Chemistry“ giebt folgendes Verfahren zur Herstellung des Bromkaliums an. Man nimmt

Eisendraht	60 Gewichtstheile,
destillirtes Wasser	450 Gewichtstheile.

Diesen Quantitäten setzt man, jedesmal in kleinen Mengen, 20 Gewichtstheile Brom hinzu. Die Flüssigkeit muss so lange gerührt werden, bis sie eine

blassgrüne Farbe angenommen und allen Geruch nach Brom verloren hat. Man filtrirt dann und setzt neuerdings 30 Theile Brom zu, das früher in einer konzentrirten Kalilösung gelöst wurde. Diese letzte Lösung muss farblos sein; man setzt sie in kleinen Portionen der grünen Lösung von Brom Eisen zu. Nach dieser Operation hat man genug Bromid zugesetzt, um den grössten Theil des Eisenoxyds zu fällen; der Rest wird mittels kohlen-sauren Kali's gefällt. Nach einer Stunde Stehenlassens filtrirt man und überlässt die klare Flüssigkeit der Krystallisation. Das so erhaltene Bromkalium ist rein, und dieses Verfahren gestattet mehr als jedes andere, grosse Mengen zu bereiten.

2) Eine andere Bereitungsweise ist folgende: Man erhält sehr reines Bromkalium, wenn man 100 Theile Bromammonium in Wasser auflöst, 70 Theile reines kohlen-saures Kali hinzusetzt, das Ganze gelinde bis zur Trockne eindampft, im Trockenofen längere Zeit stark erhitzt, den erhaltenen Rückstand in Wasser löst, mit Bromwasserstoffsäure tropfenweise versetzt, bis schwach-saure Reaktion eintritt, dann filtrirt und zur Krystallisation eindampft.

Das Bromkalium löst sich ebenfalls wie das Jodkalium nur sehr schwer in Alkohol. Man muss deshalb einen wasserhaltigen Alkohol anwenden, worin es sich zwar löst, aber es scheidet sich beinahe völlig wieder aus, wenn man das Collodium mischt. Hinsichtlich der Zersetzbarkeit gleicht es dem Brom-Ammonium, giebt aber eine gute Deckung, doch keine so weiche Zeichnung als das Bromcadmium. Das Bromkalium giebt dem Collodium eine eben solche Feinheit wie das Jodkalium, aber ohne die Empfindlichkeit zu vermindern. Das Bromsilber ist gegen die gelben und rothen Strahlen empfindlicher als das Jodsilber. Diese Eigenschaft macht seine Anwendung im Collodium wichtig. Das Bromammonium und Bromcadmium scheinen diese Eigenschaften im höchsten Grade zu besitzen, wie schon E. REYNAUD mittheilte. Das beste Verhältniss von Bromsalzen im feuchten Collodium ist, wie derselbe Verfasser angiebt, 3—4 Grammen auf 12 Grammen Jodsalze und 1 Liter Normalcollodium. Zu viel Bromsalz verursacht einen weisslichen Schleier auf der Oberfläche der Schicht, der alle Kraft des Bildes beeinträchtigt.

**Bromlithium** ist das empfehlenswertheste von allen Brompräparaten, es ist beständig im Collodium, löst sich leicht, giebt vorzügliche Zeichnung und hat genügende Deckkraft. Es muss sorgfältig vor feuchten Einflüssen bewahrt werden. Leider ist dasselbe noch sehr theuer.

**Bromnatrium.** Man verfährt ebenso, wie bei der zweiten Formel der Bereitung des Bromkaliums angegeben wurde, nur nehme man statt 70 Theile kohlen-saures Kali 143 Theile krystallisirte Soda. Das Bromnatrium enthält aber Krystallwasser und darf daher nicht im Trockenofen getrocknet werden, sondern über Aetzkalk im Exsiccator.

**Bromzink** steht dem Bromcadmium am nächsten, affizirt aber das Silberbad weniger, doch tritt der Mangel an Deckung der Negativs empfindlicher hervor. Zu einem Collodium für positive Glasbilder eignet es sich am besten, welche vorzüglich durch das Bromzink einen angenehmen schmelzartigen Ton erhalten. Man bildet dasselbe, wenn man Bromdämpfe über erhitztes Zink, das in Rothglühhitze geschmolzen wurde, leitet. Es ist leicht zerfliesslich; seine schwach-sauren Eigenschaften wirken bald auf das Collodium zersetzend.

**Bromwasserstoffsäure** ist ein rauchendes, leicht in Wasser lösliches Gas; die wässrige Lösung ist eine farblose Flüssigkeit, der reinen Salzsäure sehr ähnlich. Man kann sie am leichtesten darstellen, wenn man

die letzten Mutterlaugen des Bromcadmiums mit Wasser verdünnt und durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas, entwickelt aus Schwefeleisen und verdünnter Schwefelsäure, zersetzt. Es scheidet sich gelbes Schwefelcadmium aus und die davon abfiltrirte Flüssigkeit ist verdünnte wässrige Bromwasserstoffsäure.

Die konzentrirte und alkoholische Bromwasserstoffsäure aber erhält man, wenn man absoluten Alkohol in ein starkes Glasfläschchen mit Glasstöpsel versehen füllt, so dass derselbe bis zur Hälfte reicht; dann setzt man 10—20 Tropfen Brom zu und setzt das Ganze, wohlverpfropft und zugebunden, der Sonne bis zur Entfärbung aus. Diesen Prozess wiederholt man mit demselben Fläschchen 2—3 Mal. Diese alkoholische Bromwasserstoffsäure wird als Zusatz bei dem Collodium angewendet, z. B. bei dem positiven Collodium nach H. MAYER'S Angabe (S. 51).

KARL LEMANN in Wien glaubt, dass Brompräparate, dem Jodcollodium zugesetzt, denselben gleich Anfangs die Eigenschaften eines älteren Collodiums geben, und findet den Hauptvortheil des Broms darin, dass es demselben die ihm zukommenden Eigenschaften, als: etwas härtere Bilder und langsameres Arbeiten, durch längere Zeit beständig erhält, und man demnach mit einem so bereiteten Collodium fortwährend gleichmässiger Resultate erlangt, als mit blossem Jodcollodium. Jedoch ist er der Ansicht, dass Jodcollodium ohne Bromzusatz beim Kopiren von Oelgemälden etc. hinsichtlich der Farbentöne günstigere Resultate gebe.

Fluorammonium, Fluorkalium und Fluornatrium wurden früher viel als Beschleunigungsmittel in der Calotypie angewendet, neuerdings aber nicht mehr, da man eingesehen hat, dass die beschleunigende Wirkung weniger dem Fluor als der alkalischen Reaktion obiger Fluormetalle zuzuschreiben war. Fluor ist ein hypothetisches, noch nicht für sich bestehendes Element, ähnlich dem Chlor, doch schwächer in seiner Verwandtschaftskraft.

#### Wirkung des Aethers und Alkohols im positiven Collodium.]

In SURTON'S Laboratorium wurden drei Muster von Collodium bereitet: das erste, alkoholisches Collodium von SURTON genannt, enthielt 4 Theile absoluten Alkohol auf 1 Theil absoluten Aether, das zweite aber gleiche Theile von beiden Substanzen, das dritte hingegen 7 Theile Aether auf 1 Theil Alkohol, letzterer von 799 spez. Gewicht, ersterer von 732; jedes Muster enthielt 8 Gran Wolle auf die Maassunze und es löste sich dieselbe vollkommen auf.

Jede dieser Lösungen jodirte man mit Jodkalium, indem 14 Gran in einer Unze Alkohol von 820 spez. Gewicht aufgelöst und hiervon 1 Theil zu 3 Theilen reinen Collodiums hinzugefügt wurde. Hierbei bemerkte man verschiedene Färbungen: das alkoholische Collodium nahm eine blassgelbe oder Citronenfarbe an, die sich durch 2—3 Monate hielt, ohne dunkler zu werden. Das zweite nahm sogleich eine blasse Xeresweinfarbe und das dritte oder ätherische nach einer Stunde eine rothe Farbe an. Diese schnelle Farbänderung entstand aus dem Grunde, weil die Wolle wegen nicht hinreichenden Auswaschens etwas sauer war.

Diese drei Muster wurden 14 Tage nach ihrer Zusammensetzung sorgfältig mit einander verglichen und lieferten folgende sehr lehrreiche Resultate. Das erste, alkoholisches Collodium, das wie Oel über die Platte

floss, erforderte bei etwas trübem Lichte 10 Sekunden Belichtungszeit für ein gutes Bild. Das zweite benötigte 15 und das dritte 25 Sekunden für ein eben solches Bild. Alle drei Proben gaben Positivs mit schönen Tönen. Hierdurch wurde bewiesen, dass der grössere Gehalt von Alkohol im Collodium die Empfindlichkeit bedeutend erhöhe; die hierbei stattgefundenen Aenderungen in der Färbung waren sehr bezeichnend für die Dauerhaftigkeit desselben.

**Wirkung des Broms im positiven Collodium.]** Verschiedene Versuche zeigten folgende Wirkungen des Broms. Man setzte nämlich der Hälfte von jeder im vorstehenden Artikel erwähnten Collodiumprobe ein Bromid zu im Verhältniss von  $\frac{1}{2}$ —1 Gran auf 1 Unze Collodium. Das Resultat war zuerst ein Milchigwerden und hierauf folgte ein Niederschlag, wahrscheinlich von Bromkalium. Nach der Klärung versuchte man beide Hälften, sowol die bromirte als die jodirte. Das Alkoholcollodium, bloß jodirt, benötigte 10 Sekunden, das bromirte hingegen nur 3 Sekunden; eine ähnliche und noch grössere Erhöhung der Empfindlichkeit zeigte sich auch bei den zwei andern Mustern. Hierbei war das Silberbad alt und hatte nie einen Zusatz von Salpetersäure erhalten. Zum Hervorrufen wurde Eisenvitriol mit Zusatz von Essigsäure angewendet. Diese Thatsachen scheinen die angenommene Ansicht zu widerlegen, dass Brom nur dann beschleunige, wenn kein organischer Körper vorhanden sei, und wenn man Salpetersäure sowol im Silberbade als beim Hervorrufen anwende. Diese Mittheilung verdankt man dem unermüdliehen G. W. SIMPSON, welcher dasselbe in „The British Journal“ veröffentlichte.

Uebrigens besitzt das Brom die Eigenschaft, die Kraft und den Ton des Bildes sehr leicht zu beeinträchtigen, hat jedoch auch den Vorzug, die Erzeugung von Flecken im Bilde zu vermindern, denn ein Collodium, das einfach jodirt ist und trübe, fleckige, streifige Bilder giebt, liefert ganz reine Resultate, wenn man demselben  $\frac{1}{2}$ —1 Gran Bromid auf die Unze zusetzt; ein solches, nach mehreren Monaten schlecht gewordenes Collodium kann durch Zusatz von Bromiden sechs Monate lang brauchbar erhalten, ja sogar verbessert werden.

Ueber die Wirkung der Bromsalze im Collodium sind verschiedene Ansichten herrschend. Obgleich wir alle die Vorzüge, welche ein mit Jod- und Bromsalzen versetztes Collodium der allgemeinen Meinung nach haben soll (da viele Photographen behaupten, die grünen Theile einer Landschaft, die Bäume, könnten mit allen Details nur mittelst eines bromirten Collodiums wiedergegeben werden), so müssen wir hier doch einen neuen Versuch in entgegengesetztem Sinne mittheilen. ANTHONI THOURET ist in derselben Frage zu einem ganz entgegengesetzten Schlusse gekommen. Er hat der Pariser photographischen Gesellschaft fünf Negativs von demselben Gegenstande vorgelegt, welche 2, 4, 8 und 16 Sekunden Belichtung erhalten hatten. Die Operationen hatten unter gleichen

Lichtverhältnissen stattgefunden. Das erste Negativ wurde mit Collodium aufgenommen, welches 1 Prozent Jodcadmium enthielt; bei den übrigen Aufnahmen war zu demselben Collodium  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  und 1 Gramm Bromcadmium zugesetzt worden. Aus dem Versuch geht hervor, dass das Collodium ohne Bromsalz in Betreff der Intensität und Feinheit der Details bei weitem vorzuziehen ist. Um dieselbe Kraft zu erreichen, war, wenn für das bloß jodirte Collodium die Belichtungszeit gleich 1 angenommen wird, bei den verschiedenen bromirten Collodien eine Belichtungszeit von 2, 3, 4 und 6 erforderlich. Die Intensität steht also in umgekehrtem Verhältniss zur Menge des Bromsalzes. (Siehe dagegen: Augenblickliche Bilder nach F. C. PONTING S. 61.)

[22] THOURET aber hält folgende Vorschrift für die beste:

Aether von 65°	50 Kub.-Cent.,
Alkohol, absol.,	50 „ „
Jodcadmium	1 Gramme,
Collodiumwolle	$\frac{3}{4}$ —1 Gramme,

je nach der Löslichkeit. Dieses Collodium wird mit 3 Tropfen einer 15-prozentigen Auflösung von Jod in Alkohol versetzt.

Dr. SCHNAUSS sagt: „Der Gehalt von Bromcadmium im Collodium kann im Winter, bei trüber Witterung oder wenn man mit einem älteren Silberbad arbeitet, mit Vortheil vermehrt werden. Man hält sich zu diesem Behufe eine ziemlich starke Auflösung von Bromcadmium in 90prozentigem Alkohol vorrätig, von der man nach Bedürfniss einige Tropfen zu dem gewöhnlichen Jodcollodium hinzufügt. Besonders nützlich ist dieser Zusatz, wenn das jodirte Collodium schon ein Viertel- oder ein halbes Jahr alt und roth geworden ist. Dergleichen ältere Reste von Jodcollodium bewahre man sorglich auf und füge ein wenig nicht jodirtes, dickes Collodium hinzu, aus dem Grunde, weil durch das Alter das aufgelöste Pyroxylin die nöthige Festigkeit verloren hat. Man bekommt so ein Collodium von sehr schätzenswerthen Eigenschaften in Bezug auf das Abstimmen, indem man es dem frischen Collodium zusetzt, sobald man klarere und kräftigere Bilder wünscht. Reproduktionen von Kupferstichen etc. macht man auch wol ganz allein mit solchem alten Jodcollodium und entwickelt mit Pyrogallussäure statt mit Eisenvitriol, um recht kräftige und im Grunde reine weisse Kopien zu erzielen.“ Längst zuvor, ehe mir dieser Artikel des Dr. SCHNAUSS zu Gesicht kam, hatte ich ähnliche Versuche gemacht; zuvörderst hatte ich einem älteren, rothgewordenen Collodium etwas unjodirtes, dickes Collodium zugesetzt und eine kleine Messerspitze voll Bromkalium in Krystallen hineingeschüttet, da ich von letzterem einen ziemlichen Vorrath besass, weil ich nicht mehr Jod- und Bromkalium zur Jodüre verwendete. Ein Theil dieses Salzes blieb ungelöst auf dem Boden der Flasche, da sich nur so viel löste, als vielleicht Wasser im Collodium enthalten war. Ich erhielt ein sehr gutes Collodium für Positivs von grosser Empfindlichkeit und prächtigen Halbtönen. Später versuchte ich dieselbe Manipulation mit Bromcadmium und erhielt gleich günstige Re-

sultate. Um so mehr freute es mich, endlich in dem Artikel „Ueber das Stimmen der photographischen Lösungen“ des Dr. SCHNAUSS meine damals gewonnene Ansicht bestätigt zu sehen. Der in der photographischen Welt rühmlichst bekannte Dr. SCHNAUSS hat zur Belehrung seiner Schüler vier Proben von Collodium zusammensetzen lassen. Zuvörderst sagt er: Durch Vermehrung des Jodammonium- und Verminderung des Bromcadmium-Gehalts bekommt man kräftigere Schwärzen, aber mit Verlust eines Theils der Empfindlichkeit. Die Collodiumproben sind folgende:

[23]           1) Jodammonium 20 Gran,  
                  Jodcadmium 10 „

gelöst in 1 Loth Alkohol von 90 Prozent und 2 Drachmen Collodium.

[24]           2) Jodammonium 20 Gran,  
                  Bromcadmium 10 „

[25]           3) Jodcadmium 20 „  
                  Bromcadmium 10 „

[26]           4) Jodammonium! 20 „  
                  Jodcadmium 5 „  
                  Bromammonium 5 „

Jedes in demselben Gewicht Alkohol und Collodium, wie oben angegeben. Nach 8—10tägiger Ruhe wurden diese Proben mit einem ältern Silberbad und Eisenentwickler versucht.

Nr. 1 war das unempfindlichste Collodium, gab aber bei genügend langer Exposition kräftige, klare Bilder. Es sah dunkelgelb aus.

Nr. 2 zeigte schon einen zu grossen Bromgehalt, denn den Bildern, welche zwar vollkommen ausgeprägt waren, fehlte es in den Schwärzen an Kraft. Farbe des Collodiums hellgelb.

Nr. 3 gab wegen Abwesenheit eines anderen metallischen Radikals, ausser Collodium, leicht flache, solarisirte Bilder und war dickflüssig, dagegen ganz wasserhell und blieb viele Wochen lang gut.

Nr. 4 war noch das beste von allen, indem es sich in seiner Zusammensetzung dem in der Anstalt stets benutzten Normal-Jodcollodium für Negativs näherte; doch zeigte es im Verhältniss zum Jodcadmium noch ein wenig zu grossen Gehalt an Bromcadmium. Erst nach vierwöchentlicher Ruhe wurde es kräftiger. Eine Vermehrung der Essigsäure im Silberbad machte es schon früher zu einem brauchbaren Collodium.

Als das nun wirklich beste und einfachste Verfahren zum Jodiren des Negativcollodiums giebt der Verfasser folgende Vorschrift, welche auch in den Händen des Anfängers leicht gute Resultate liefert. Man stelle sich zuerst Jod- und Bromcadmium dar und zwar sogleich in der alkoholischen Lösung, indem man 24 Gran reines Jod in eine reine, trockene Glasflasche bringt, und löst es in 1 Loth absoluten Alkohols auf; dann gebe man noch 4—6 Tropfen Brom hinzu und etwa 20 Gran fein zerschnittenes, blankes Cadmiumblech. Die Flasche wird verstöpselt an einen mässig warmen Ort gestellt und öfters umgeschüttelt. Wird die Flasche zu warm, so muss man den Stöpsel nur locker darauf setzen. Die Flüssig-

keit klärt sich immer mehr auf und wird zuletzt ganz farblos. Ist dieser Zeitpunkt erreicht, so kann man sie sofort zum Jodiren verwenden, indem man sie durch ein mit Alkohol befeuchtetes und in einen Glastrichter gestecktes Papierfiltrum in  $3\frac{1}{2}$  abgemessene Unzen des verdünnten Collodiums filtrirt. Dieses schüttelt man tüchtig um und lässt es einige Stunden ruhig stehen, damit sich alle etwa darin befindlichen Staubtheilchen zu Boden setzen können. Dann kann man damit arbeiten. Es wird in den ersten 14 Tagen immer besser und hält sich über ein halbes Jahr lang brauchbar.

Ebenso empfiehlt dieser Autor folgende Vorschrift als eine der besten:

[27]	Jodammonium	8 Gran,
	Jodcadmium	4 "
	Bromcadmium	2 "

werden in 100 Gran absoluten Alkohols gelöst und diese Lösung in 2 Unzen 40 Gran des etwas verdünnten Collodiums filtrirt. Beim Verdünnen des Collodiums soll man stets die Quantität des Alkohols berücksichtigen, welche später als Jodirungsflüssigkeit hinzukommt, und daher nicht gleich anfangs zu stark verdünnen. Ueberhaupt ist ein etwas dickes Collodium, wenn es nur vermöge seines vermehrten Alkoholgehalts gleichmässig fließt, einem dünnen vorzuziehen, da es mehr Empfindlichkeit besitzt.

Die Frage, ob Bromsalz die Empfindlichkeit des Collodiums gegen ein schwaches Licht vermehrt oder vermindert? beantwortet HARDWICH dahin: „Mit einer schwachen Pyrogallussäure-Entwicklung und einem verdünnten Bade scheint das Bromsalz die Empfindlichkeit zu vermindern, aber diese Erscheinung ist trügerisch, indem das latente Bild wirklich vorhanden ist und nur eines stärker reduzierenden Mittels und mehr Silbernitrat bedarf, um vollständig hervorzukommen. Verstärkt man demnach das Bad und wendet schwefelsaures Eisenoxydul als Entwickler an, so werden sich alle Details nach kurzer Belichtung in der Camera zeigen.“

Das bromirte Collodium hält sich stets besser als bloß jodirtes, es giebt bessere Mitteltöne und hält das Bild reiner. Amerikanische Photographen, welche die Glaspositivs am schönsten darstellen, wenden viel mehr Bromsalz an als die europäischen.

Ueber das Altern des Collodiums.] Selten wird ein frisch jodirtes Collodium sofort benutzt werden können, es muss erst eine gewisse Reife erlangen, welche durchschnittlich in 8 Tagen erreicht ist; jedoch giebt es auch Collodien, welche unter 14 Tagen nicht zu gebrauchen sind. Nachdem sich das Collodium geklärt hat, giesst man es vorsichtig ab, um es von den Unreinigkeiten, die sich am Boden gesetzt haben, zu trennen.

Die durch das Altern erlangte Reife des Collodiums ist die natürliche Folge von gegenseitiger Reaktion der wirkenden Stoffe, die im Anfange, wo sie zusammengebracht werden, in günstigem Maasse stattfindet. Mit dem sich mehrenden Alter aber tritt eine Abnahme der Empfindlichkeit ein, der Zusammenhang wird geringer, das Häutchen reisst leicht

und löst sich sogar in den verschiedenen Bädern von der Platte. Es ist dann nicht mehr möglich, genügende Schwärzen mit solchem alten Collodium zu erreichen, denn die Bilder werden sogar bei übermässig langer Exposition grau, metallisch, ohne Kraft und mit einer Anzahl Flecken bedeckt, die den sogenannten Trockenflecken sehr ähnlich sind. Alles dies sind untrügliche Zeichen, dass sich während der Zeit des Zusammenwirkens oxygenhaltige Produkte, Wasser und Säure, bilden, die frei oder an Basen gebunden sind. In diesem Falle bringt man mit dem Collodium nur Jodide und Bromide anstatt jod- und bromsaure Salze in das Silberbad und auf diese hat das Licht keinen Einfluss.

Bei allen Anstrengungen ist es noch nicht möglich gewesen, einem so veränderten Collodium seine volle Empfindlichkeit wiederzugeben. Es hilft weder Zusatz von frisch jodirtem Collodium, noch eine abermalige Bereitung des Silberbades, noch Zusatz von frischem Rohcollodium, um die Säure des freigewordenen Jod abzustumpfen. Ein geringeres Besserwerden tritt zwar ein, ist jedoch kaum nennenswerth; an eine Herstellung aller guten Eigenschaften ist aber nicht zu denken. Selbst nach diesen vorgenommenen Verbesserungen muss man die gewöhnliche Expositionszeit, in welcher man sonst ein gutes Negativ erhält, um mehr als die Hälfte verlängern, um nur ein Positiv zu erhalten, das ausserdem noch Fehler in Menge zeigt; denn mit der Zunahme der Unempfindlichkeit wächst auch ganz in demselben Verhältnisse die Abnahme der Festigkeit des Häutchens, die zuletzt so gross wird, dass das zarte Häutchen allen Zusammenhang verliert und reisst. Diese hier aufgeführten Fehler treten bei allem jodirten Collodium ein, gleichviel ob sie mit Ammonium-, Cadmium-, Kalium- oder Lithiumsalzen jodirt sind. Wenn auch die Erscheinungen jener Zersetzungen bei manchen Zusammensetzungen erst später eintreten, eintreten werden sie über lang oder kurz.

HARDWICH giebt drei verschiedene Lösungen zur Jodirung des Collodiums an, welche nach folgenden Rezepten bereitet werden:

[28]

**Lösung mit Jodkalium:**

Alkohol von 0,817 spez. Gew.	1½ Gallone,
Jodkalium	3200 Gran.

Es ist nothwendig, das Jodsalz sehr sorgfältig zu pulverisiren und den Alkohol auf 120° F. in einer bedeckten, gefirnisssten Pfanne zu erwärmen; wenn man dann diesen warmen Alkohol in eine Flasche giesst und das Jodkalium zusetzt, so wird ein 10 Minuten langes Schütteln die vollständige Lösung bewirken. Man muss dann durch Löschpapier filtriren.

[29]

**Lösung mit Jodcadmium:**

Alkohol von 0,817 spez. Gew.	½ Gallone,
Jodcadmium	4000 Gran.

Man löst kalt und ohne zu pulverisiren.

[30]

**Lösung mit Brom-Jodid:**

Alkohol von 0,817 spez. Gew. $1\frac{1}{4}$ Gallone,	
Jodammonium	2000 Gran,
Jodcadmium	2400 Gran,
Bromammonium	1200 Gran.

Man pulverisire und löse kalt.

Das Verhältniss, in welchem die jodirenden Lösungen dem normalen Collodium zugesetzt werden sollen, ist in den drei Fällen das nämliche, es ist 2 Drachmen auf 6 Drachmen Collodium; man kann sie getrennt anwenden oder im Zustande der Mischung; es ist jedoch nicht entsprechend, die letztere Lösung mit Brom-Jodid mit der erstern der Jodkaliumlösung in einem solchen Verhältnisse zu mischen, dass erstere mehr als ein Viertel ausmacht, sonst würde man Krystalle vom Bromkalium sich fallen sehen.

Als Jodirung zu KLEFFEL'S Universal-Collodium (s. S. 20 [16]) für negative und positive Glasbilder benutzt derselbe:

[31]	1) Alkohol (spez. Gewicht 825)	1 Unze,
	Jodcadmium	16 Gran,
	Bromcadmium	5 Gran;

oder:

[32]	2) Jodammonium	16 Gran,
	Bromcadmium	5 Gran,
	Alkohol (spez. Gewicht 810)	1 Unze,
	konzentrirte Kochsalzlösung in destill. Wasser	24 Tropfen;

oder:

[33]	3) Alkohol (spez. Gewicht 825)	1 Unze,
	Jodkalium	14 Gran,
	Bromcadmium	7 Gran.

Da einzelne der aufgeführten Salze nur zum kleinen Theile oder gar nicht in dem absoluten Alkohol löslich sind, so muss der Alkohol, der zu ihrer Lösung dient, etwas Wasser enthalten. Gänzlich wasserfreies Collodium nimmt übrigens die Hervorrufungsflüssigkeit nur unvollkommen an.

Um 1 Unze Alkohol, spez. Gewicht 794, auf Alkohol, spez. Gewicht 825, zu bringen, ist der Zusatz von  $2\frac{1}{2}$  Skrupel Wasser nöthig, und um ein spez. Gewicht von 810 darzustellen, genügt der Zusatz von  $1\frac{1}{5}$  Skrupel Wasser zu 1 Unze Alkohol, spez. Gewicht 794. Da nun alle diese Salze im Wasser sehr leicht löslich sind, ist es am besten, dieselben in der angegebenen Quantität Wasser zu lösen und diese Quantität dann dem Alkohol zuzusetzen.

Um nun das Collodium zu jodiren, mischt man mit einander:

Collodium	3 Theile,
Jodirungsflüssigkeit	1 Theil,

schüttelt das Ganze tüchtig und es ist zum Gebrauch fertig. Es ist gut, wenn man die Jodirungsflüssigkeit vor dem Zusammensetzen mit dem Alkohol durch Josephpapier filtrirt, da die Salze häufig Unreinigkeiten enthalten.

Das Collodium Nr. 1 giebt unter allen Umständen die günstigsten Resultate. Es behält seine Empfindlichkeit für lange Zeit unverändert,

und giebt, mit der geeigneten Hervorrufung behandelt, sowol positive als negative Bilder von grosser Kraft und Schönheit.

Ist Nr. 2 gemischt, so setzt man die Kochsalzlösung hinzu, schüttelt eine Viertelstunde und lässt sie dann einige Tage bis zum völligen Klarwerden stehen. Diese zweite Jodirungsmethode ist die bei weitem empfindlichste, und da sie gleichzeitig schöne Bilder giebt, namentlich Positives, ist sie vorzuziehen. Da aber das Jodammonium sich leicht zersetzt und dadurch seine Empfindlichkeit verliert, was man schon nach einigen Tagen bemerkt, ist daher doch Nr. 1 besser.

Wird das Collodium mit Nr. 3 jodirt, so zeigt sich unmittelbar nach der Mischung ein hoher Grad von Empfindlichkeit, welcher aber sehr schnell abnimmt. Das Jodkalium hat den Uebelstand, dass es sich nicht gänzlich auflöst; die übrigbleibenden Krystalltheilchen werden im Silberbad abgespült und bedecken oft die ganze Platte mit kleinen schwarzen, transparenten Punkten, und nur ein öfteres Filtriren des Silberbades kann dagegen schützen.

Um die Zersetzung der verschiedenen Jodirungsflüssigkeiten sowol als auch des Collodiums möglichst zu verhüten, ist es dringend anzurathen, dieselben an einem kühlen, dunkeln Orte aufzubewahren. Die Jodirungsflüssigkeiten Nr. 1 und Nr. 2 kann man monatelang vorräthig halten.

Der Zusatz von Salzlösung im Verhältniss von 6 Tropfen zu 1 Unze gemischten Collodiums ist auch für Nr. 1 sehr zu empfehlen. Der Zusatz von Salz erhöht die Empfindlichkeit und zwingt das Collodium, die allerfeinsten Nüancen herauszubringen.

Nur ein bromirtes Collodium ist im Stande, ein schönes Weiss zu geben. Es hat ferner die Eigenschaft, der Zersetzung der Jodsalze entgegenzuwirken, so dass also ohne Bromsalze jodirtes Collodium sich weniger lange empfindlich erhält, als das mit Brom jodirte.

Doch muss man bei Anwendung der Bromsalze auch vorsichtig zu Werke gehen. Man fange mit 1 Gran auf die Unze Collodium an und schreite mit  $\frac{1}{4}$  Gran weiter. Bei zu wenig Bromsalz, sei es Bromammonium oder Bromcadmium, erscheint das Weiss im Bilde zu dicht und kalkartig und es ist Mangel an Halbtönen vorhanden. Bei zu viel Bromsalz hat das Bild zu viel Halbtöne und erscheint nicht brillant genug. Man schreite also mit Zusatz von Bromsalz so lange fort, bis das Bild erwünscht zum Vorschein kommt. Dieselbe Vorsicht ist auch bei Anwendung der Jodsalze zu empfehlen. Ist zu viel Jodsalz im Collodium enthalten, so kann dasselbe das durch das Silberbad erzeugte Jodsilber nicht tragen. Es liegt dann lose auf der Oberfläche oder wird theilweise weggespült. Dies ist auch die Ursache, dass die Bilder, nachdem sie getrocknet sind, wie mit einem feinen Staub belegt er-

scheinen. \*) Ist zu wenig Jod im Collodium enthalten, so ist die Empfindlichkeit geringer und das Bild wird nicht so kräftig; doch ist es immer besser, zu schwach als zu stark jodirtes Collodium zu gebrauchen.

[34] LIESEGANG setzt seinem Normal-Collodium (S. 21 [17]) folgende Lösungen zur Empfindlichmachung zu:

Absoluten Alkohol (817° spez. Gew.)	100 Grammen,
Jodlithium	6 Grammen,
Jodcadmium	6 Grammen,
Bromcadmium	2 Grammen.

Man schüttelt, bis sich alle Bestandtheile gelöst haben, und filtrirt durch Filtrirpapier. Vorheriges Pulverisiren ist nicht nöthig, da sich sämtliche Salze leicht lösen. Nach einiger Zeit färbt sich die Flüssigkeit gelblich. Diese Lösung ist im Dunkeln aufzubewahren. Diese Mischung ist für positive und negative Bilder gleich vorzüglich.

[35] Für Negativs ist besonders nachstehende Mischung zu empfehlen, welche mehr Bromsalz enthält und daher zartere Uebergänge bildet:

Absoluten Alkohol (817° spez. Gew.)	100 Grammen,
Jodnatrium	8 Grammen,
Jodcadmium	3 Grammen,
Bromcadmium	4 Grammen.

(Die Farbe des Jodnatrium soll ganz weiss, nicht gelblich sein, indem sonst vorzügliche Resultate nicht erzielt werden.)

Von einer dieser Jodlösungen werden 10 Grammen auf 100 Grammen Normalcollodium beigefügt und gut vermischt. Nach Verlauf eines Tages kann man es anwenden, besser aber ist es, dasselbe 8 Tage stehen zu lassen, in welcher Zeit es seine Reife erlangt. Darnach hält es sich mindestens ein Jahr, ohne sich zu verschlechtern.

Die Jodirungssalze dürfen nicht zu alt sein. Jodlithium ist sehr empfindlich und leicht zerfliesslich; man bewahrt es im Dunkeln und wohlverstopft auf. Cadmium- und Natriumsalze halten sich längere Zeit. Es ist vorzuziehen, die Jodirungssalze in Alkohol zu lösen und sie dann dem Collodium zuzusetzen; wenn man dieselben direkt dem Collodium zusetzt, bedarf dasselbe einer langen Ruhe, um sich zu klären, und man wird stets mit kleinen durchsichtigen Punkten in den Bildern zu kämpfen haben. LIESEGANG sagt ferner, dass der Zusatz von Chlor-, Fluor- und Cyansalzen nicht anzurathen sei.

JOSEPH LEMLING setzt sein Alkohol-Rohcollodium (s. S. 22 [18]) zusammen, wie bereits angegeben, aus Aether 1 Gewichtstheil, Alkohol 2 Gewichtstheile, und fügt  $\frac{1}{60}$  dieser Aether-Alkoholmischung Collodiumwolle zu. Für Negativs, die auf Wachstuch abgezogen werden sollen, kann man etwa  $\frac{1}{50}$  statt  $\frac{1}{60}$  Theil Collodiumwolle nehmen.

\*) Diese Erscheinung des feinen Staubes auf den Bildern veranlasst auch, dass bei Pannotypen das Bild, indem es trocknet, vom Wachstuch abspringt, da eben dieser Staub verhindert, dass das Collodium sich fest an das Wachstuch schmiegt.

**Jodirung:**

[36]	Jodammonium	1 Gewichtstheil,
	Jodcadmium	2 Gewichtstheile,
	Bromammonium	$\frac{1}{2}$ Gewichtstheil.

Jedes dieser drei Salze löst man für sich, indem man vor und nach soviel Alkohol hinzugebt, tüchtig schüttelt und die Flaschen in mässig warmes Wasser stellt, bis der Alkohol mit den Salzen gesättigt ist; man mischt dann die Lösungen zusammen und filtrirt dieselben in eine Flasche. Vor Licht geschützt kann man diese Jodirung ein Jahr lang aufbewahren. Der Verf. fügt hinzu, dass früher seine Jodirung des Collodiums auch Jodzink, Fluorammonium und Chlorzink enthielt und treffliche Resultate lieferte; die obige Vorschrift sei einfacher und leiste dasselbe. Auch das Jodlithium, statt des Jodammoniums angewendet, hat gute Bilder gegeben.

Von obiger Jodirungsflüssigkeit setzt man zu dem angegebenen Collodium so viel, dass ein damit überzogener Glasstreifen nach 3 Minuten langem Verweilen im Silberbad eine in der Durchsicht genügend starke Jodsilberschicht zeigt. Gewöhnlich ist 1 Gewichtstheil Jodirungsflüssigkeit auf 15 Theile Collodium hinreichend, was jedoch auch durch die Stärke des Silberbades bestimmt wird. Zu einem starken Silberbade: 1 zu 21, kann man statt  $\frac{1}{15}$  der Jodirungsflüssigkeit  $\frac{1}{12}$  und sogar  $\frac{1}{9}$  des Collodiumgewichts nehmen. Es lässt sich dieses, wie so vieles Andere in der Photographie, nicht in Ziffern und Zahlen bannen, sondern muss dem Zwecke entsprechend abgeändert werden.

Die Zugabe eines Tropfens Bromarseniklösung, um kräftigere Negativs zu erhalten, wie zuweilen empfohlen wird, macht das Collodium eher unbrauchbar, als eine Spur freien Jods in demselben. Bromarsenik wird bei der Einwirkung von Brom und Arsenik direkt gebildet. Es ist eine Verbindung des Arseniks mit drei Atomen Brom.

Um eine reine Schicht zu erhalten, lasse man das Collodium 14 Tage lang sich ruhig absetzen und giesse das Klare in reine Flaschen, die mit Alkohol erst gut ausgespült sind. LEMLING gebraucht kein Collodium, das nicht 4—6 Wochen sich ruhig abgeklärt hat.

Für direkte Positivs auf Glas kann die Jodirung und das Silberbad etwas stärker sein, als für Negativs.

DISDRI hat sorgfältig bei der Bereitung des Collodiums die Mischungsverhältnisse des Aethers und Alkohols, ja selbst der verschiedenen Jodirungen nach den Witterungs- mithin Temperaturverhältnissen dargelegt, aus denen man ersehen kann, wie wahr das bisher Mitgetheilte ist. Er sagt:

„In eine gut ausgespülte Flasche giesst man ein Viertel der nachstehend vorgeschriebenen Menge Alkohol, darauf die Collodiumwolle, und nach vorherigem Umschütteln den Aether. Dann schüttelt man, bis die Baumwolle sich gelöst hat. Man wiegt nun die Brom- und Jodsalze ab, löst sie in dem Rest des Alkohols auf und setzt die Lösung dem Collodium zu. Nachdem man das freie Jod hinzugefügt hat, lässt man 24 Stunden

ruhen, giesst ab und filtrirt.“ (Das Filtriren des Collodiums ist durchaus nicht zu empfehlen, wie schön an einer andern Stelle nachgewiesen worden ist.)

In Nachstehendem theilen wir dessen Vorschriften für die verschiedenen Jahreszeiten mit:

**Collodium für den Winter.**

**Erste Vorschrift.**

[37]	Alkohol von 42°	400 Grammen,
	Aether von 62°	600 "
	Collodiumwolle	11 "
	Jodammonium	6 "
	Jodcadmium	4 "
	Bromammonium	6 Decigrammen,
	Bromcadmium	4 "
	Reines Jod	5 "

**Zweite Vorschrift.**

[38]	Alkohol von 42°	400 Grammen,
	Aether von 62°	600 "
	Collodiumwolle	11 "
	Jodammonium	5 "
	Jodkalium	5 "
	Bromammonium	1 "
	Bromkalium	1 "
	Reines Jod	5 Decigrammen.

Das Jod- und Bromkalium muss in einigen Tropfen destillirten Wassers aufgelöst werden.

Der Autor fügt hinzu, dass beide Collodien sehr empfindlich sind und gute Negativs geben, jedoch dürfe man nicht die äusserste Feinheit von ihnen verlangen. Das Silberbad ist 1 : 10.

**Dritte Vorschrift.**

[39]	Alkohol von 42°	400 Grammen,
	Aether von 62°	600 "
	Collodiumwolle	10 "
	Jodammonium	6 "
	Jodcadmium	4 "
	Bromammonium	1½ "
	Bromcadmium	1 "
	Reines Jod	½ "

Zu dieser dritten Vorschrift bemerkt der Verfasser: Dieses Collodium giebt äusserst feine Bilder. In allen obigen Vorschriften sind die Verhältnisse der Brom- und Jodsalze verschieden. Die erste Vorschrift ist bei gutem Licht anzuwenden, sie giebt keine Schleier; die zweite bei mittlerem Licht. Der dritten Vorschrift bedient man sich bei schwachem Licht. Dies Collodium enthält viel Bromsalz und giebt alle Details eines schwach beleuchteten Gegenstandes gut wieder. Bei zu hellem Lichte würde es Schleier geben.

**Collodium für das Frühjahr (und für den Herbst).**

(Mittlere Temperatur.)

**Erste Vorschrift.**

[40]	Alkohol von 42°	500 Grammen,
	Aether von 62°	500 "
	Collodiumwolle	10 "
	Jodammonium	5 "
	Jodcadmium	5 "
	Bromammonium	1 "
	Bromcadmium	1 "
	Reines Jod	5 Decigrammen.

**Zweite Vorschrift.**

[41]	Alkohol von 42°	500 Grammen,
	Aether von 62°	500 "
	Collodiumwolle	10 "
	Jodammonium	5 "
	Jodkalium	5 "
	Bromammonium	5 Decigrammen,
	Bromkalium	5 "
	Reines Jod	5 "

Silberbad 8 : 100. Dies Collodium verträgt sehr viel Licht.

**Collodium für den Sommer.**

(Hohe Temperatur.)

[42]	Alkohol von 42°	400 Grammen,
	Aether von 62°	600 Grammen, *)
	Collodiumwolle	8 "
	Jodammonium	5 "
	Jodcadmium	3 "
	Bromammonium	5 Decigrammen,
	Bromcadmium	2 "
	Reines Jod	3 "

Silberbad 7 : 100, bei grosser Hitze 6 : 100.

DAVIS empfiehlt zur Jodirungsfähigkeit (siehe dessen Collodium S. 19 [11]):

[43]	Jodkalium	6 Gran,
	Jodcadmium	18 "
	Bromkalium	2 "
	Chlorammonium	2 "
	Alkohol	1 Unze.

Er sagt, obwol er wisse, dass man in der Praxis die Salze in einem

\*) Hier ist offenbar ein Fehler bei der Angabe geschehen. Obwol wir im Ganzen nicht mit diesen Rezepten einverstanden sind, da dieselbe Wirkung mit einfacheren Mitteln hinsichtlich der Jodirung erreicht werden kann, und die einfachsten Vorschriften in der Photographie unbedingt den Vorzug verdienen, so sind diese Formeln doch äusserst sinnreich zusammengesetzt und können so zu sagen als Norm dienen, wie das Mischungsverhältnis des Alkohols und Aethers in den verschiedenen Jahreszeiten sein soll; dann aber muss, wenn bei mittlerer Temperatur im Frühjahr und Herbst gleiche Gewichtstheile von Alkohol und Aether angewendet werden und im Winter bei Kälte 2 Theile Aether mehr vorgeschrieben sind, doch offenbar im Sommer der Alkohol vorherrschend sein, und anstatt 400 Grammen Alkohol und 600 Grammen Aether, das umgekehrte Verhältnis, 400 Grammen Aether und 600 Grammen Alkohol, zur Verwendung kommen.

verdünnteren Alkohol löse, als der zur Auflösung des Rohcollodiums gebraucht wird, er doch zur Jodirungsflüssigkeit einen etwas stärkeren verwende, damit kein Niederschlag entstehe. Chemische und photographische Gründe haben ihn veranlasst, die Zusammenstellung des Jodkaliums und des Jodcadmiums der Verbindung aller anderen Jodsalze vorzuziehen. Die Beständigkeit und Lösbarkeit des Jodcadmiums hebt die Unbeständigkeit und die geringe Lösbarkeit des Jodkaliums bei weitem auf. Die Mischung beider in dem angegebenen Verhältniss giebt das beste Resultat, was man von der Anwendung der Jodsalze allein hoffen kann. Er zieht das Jodkalium dem Jodammonium vor, weil das erstere weniger Neigung besitzt, sich zu zersetzen und Jod frei zu machen. Das Jodnatrium hat beinahe dieselbe Wirkung wie das Jodkalium, da aber das letztere leichter in reinem Zustande darzustellen ist, so ist es jenem vorzuziehen. Die Wirkungen, welche durch den Zusatz von Chlor- und Bromsalzen hervor gebracht werden, sind: 1) die Kontraste zu mildern, welche sich bei neu jodirtem Collodium zeigen; 2) Flecken und Schleier zu verhüten; 3) die Exposition so weit verlängern zu können, als erforderlich ist, um Details in den Schatten zu erhalten, ohne dass die Lichtpartien verbrennen. Das Chlorammonium hat den Vortheil, das Collodium beim nassen Verfahren anwendbar zu machen; andererseits giebt es den Platten mehr Empfindlichkeit, von denen man alles Silber entfernt, um dieselben mit einem Schutzmittel zu überziehen, und giebt den Negativs eine grössere Kraft und Gleichmässigkeit der Töne. Die in dem angegebenen Verhältniss gemischten Salze lösen sich, ohne dass man erwärmt, in drei Vierteln des vorgeschriebenen Alkohols; man schüttelt häufig während eines oder zwei Tagen, filtrirt sorgfältig und fügt dann der filtrirten Lösung das letzte Viertel Alkohol zu. Die Jodirung wird mit dem Rohcollodium von 1 Theil Jodirung mit 3 Theilen Rohcollodium gemischt. Das Collodium entspricht allen Erfordernissen.

HERIBERT MAYER setzt vor der Lösung des Pyroxyllins in die dazu erforderliche Menge Alkohol die Jod- und Bromsalze, schüttelt bis zur völligen Lösung und giebt dann die Schiessbaumwolle hinzu, worauf wieder bis zur Zertheilung derselben geschüttelt wird und dann erst der Zusatz des Aethers erfolgt. Nach wiederholtem starken Schütteln, bis Alles gelöst ist, überlässt er das Collodium durch 8 Tage an einem dunkeln und kühlen Orte der Ruhe bis zur Abklärung, worauf es dann vorsichtig abgossen wird.

[44] Zum negativen Collodium giebt derselbe folgende Formeln für seine Schiesswolle (s. S. 6):

I. Aether	1 Unze,
Alkohol	1 „
Pyroxylin	13 $\frac{1}{2}$ Gran,
Jodcadmium	11 $\frac{1}{2}$ „
Bromcadmium	2 „

Dieses Collodium ist SUTTONS neuem Negativcollodium ähnlich.

- [45] II. Aether 1 Unze,  
 Alkohol 1 „  
 Pyroxylin  $13\frac{1}{2}$  Gran,  
 Jodcadmium  $7\frac{1}{2}$  „  
 Jodkalium  $3\frac{3}{4}$  „  
 Bromcadmium 2 „
- [46] III. Aether 1 Unze,  
 Alkohol 1 „  
 Pyroxylin  $13\frac{1}{2}$  Gran,  
 Jodcadmium  $11\frac{1}{2}$  „  
 Bromammonium  $1\frac{1}{4}$  „

Von der Vorschrift Nr I sagt der Verfasser, dass sie ein Collodium gebe, welches farblos, empfindlich und von fast unbegrenzter Haltbarkeit sei und Bilder voll Kraft und Rundung liefere. Das Collodium Nr. II wird bald gelb, später braun, scheinbar aber ohne geringere Empfindlichkeit feinere und zartere Bilder zu geben, als Nr. I. Die Formel Nr. III bietet keinen wesentlichen Unterschied von den beiden andern und wurde schliesslich von dem Verfasser ganz aufgegeben.

Zu positivem Collodium giebt H. MAYER zu einer dieser drei Vorschriften, am besten zur zweiten, nur auf das Liter 10 Gramme Pyroxylin mehr und setzt ausserdem noch 1 Tropfen alkoholische Bromwasserstoffsäure (s. diese S. 37) auf je 4 Unzen Collodium hinzu. Die Wirkung soll eine zauberische sein: Klarheit und Reinheit der Schatten, blendende Weisse der Lichter.

[47] Für trockene Platten verwendet derselbe:

Alkohol  $1\frac{1}{2}$  Unze,  
 Aether  $\frac{1}{2}$  „  
 Pyroxylin 14—17 Gran.

Dieses Pyroxylin wurde, wie wir gesehen haben, in gemischter Schwefelsäure (siehe S. 7) bereitet. Jodirung wie angegeben, für Harzcollodium noch 1 Gran Mastix.

[48] Ein sehr einfaches Collodium, welches ebenfalls gute Resultate giebt, ist folgendes:

Aether 1 Gewichtstheil,  
 Alkohol 2 Gewichtstheile,  
 $\frac{1}{30}$  des Gewichts dieser Aether-Alkoholmischung Collodiumwolle.

Jodirung:

Jodammonium 1 Gewichtstheil,  
 Jodcadmium 1 „

in 48 Gewichtstheilen Alkohol durch Schütteln gelöst. Von dieser Jodirungsflüssigkeit setzt man 1 Gewichtstheil zu 3 Gewichtstheilen unjodirten Collodiums, schüttelt gut und überlässt es einige Zeit der Ruhe.

[49] Ein empfehlenswerthes Collodium für Negativs, welches für photographische Zwecke geeignet ist, mit Ausnahme zu trockenen Platten:

Jodkalium 32 Gran,  
 Jodcadmium 8 „  
 Bromcadmium 16 „

**Alkoholisches Collodium.]** Die „Photogr. Notes“ vom 15. Februar 1863 brachten folgende Vorschriften:

[50]	Absoluter Alkohol	7 Unzen,
	absoluter Aether	3 „
	Jodammonium	45 Gran,
	Bromcadmium	15—20 Gran.

Eine hinreichende Menge Pyroxylin, um einen dichten Ueberzug zu geben, und

Bromwasserstoffsäure 1 Tropfen.

Man löse die Baumwolle in 3 Unzen Aether und 3 Unzen Alkohol. Dann löst man die Jod- und Bromsalze in den übrigbleibenden 4 Unzen Alkohol, mischt die beiden Lösungen zusammen und fügt nun erst die Bromwasserstoffsäure hinzu. Es ist von grosser Wichtigkeit, dass der Alkohol wasserfrei ist. Den gewöhnlichen käuflichen Alkohol von 95 Prozent muss man erst zu diesem Zwecke präpariren, indem man ihm etwas Chlorcalcium zusetzt, oder besser noch, man wirft 2 Pfund ungelöschten Kalk in eine Gallone Alkohol und lässt beides unter öfterem Umschütteln eine Woche lang stehen; sobald sich Alles abgesetzt hat, kann man die überstehende klare Flüssigkeit zum Gebrauche abgiessen. Die Flasche muss sehr gut verkorkt sein, da der entwässerte Alkohol leicht Wasser aus der Luft anzieht.

**Einfluss des Alkoholcollodiums auf das Silberbad.]** Ein Silberbad, das mit einem alkoholischen Collodium gebraucht wird, wird sehr bald mit Alkohol überladen; die letztere Eigenschaft bewirkt, dass der Hervorrufher langsamer über die Platte fliessen, und daher muss man das Silberbad abdampfen, um den Ueberschuss von Alkohol zu entfernen.

**Negativcollodium.]** SUTTON bereitet sein neues Negativcollodium aus dem beständigen Pyroxylin, zu welchem man gebleichte Baumwolle anwendet; man löst 6 Gran desselben in 1 Unze eines Gemisches von gleichen Theilen absolutem Alkohol und Aether. Die jodbromhaltige Lösung besteht aus einer alkoholischen Lösung (richtig spez. Gewicht) von

[51]	Jodcadmium	24 Gran,
	Bromcadmium	8 „

ein Theil dieser Brom-Jodirungslösung wird drei Theilen gewöhnlichen Collodiums zugesetzt.

Das jodbromhaltige Collodium enthält demnach

Pyroxylin	6 Gran,
Jodcadmium	6 „
Bromcadmium	2 „

auf jede Unze Aether-Alkohol. Diese starken Verhältnisse geben dem Collodium vielen Körper und es giebt kleinern Platten einen sehr sahnigen, aber gleichzeitig einen sehr ebenen und gleichmässigen Ueberzug, der höchst empfindlich ist. Für grosse Platten muss das Collodium hinreichend mit Aether-Alkohol verdünnt werden, für Visitenkarten und Stereokopen ist es von richtiger Stärke.

Wird dieses körperreiche Collodium mit einem rein neutralen Silberbade und mit einem starken Eisenentwickler gebraucht, z. B. 30 Gran Eisenvitriol und 30 Tropfen oder weniger Eisessig auf die Unze destill. Wassers, so erscheint mit einem Male ein hinreichend tüchtiges Negativ, welches gar keine nachfolgende Verstärkung erfordert. Das Hervorruhen ist ganz vollständig und kann in genau gleich langer Behandlung fortgesetzt werden, wie die Pyrogallussäurehervorrufung, ohne die Lichter zu beschädigen. Die erlangten Negativs vereinen Details und Halbtöne, ohne flach zu erscheinen. Die Bromsalze im Collodium beugen der Solariation und überstarken Wirkung der Jodsalze vor und halten das Negativ gleichmässig rein und frei von Benachtheiligungen. Dieses Collodium behält seine schönen Eigenschaften viele Monate lang, da aber der Aether, den es enthält, mit der Zeit sauer wird oder durch das Alter ozonisirt, so verliert das Collodiumhäutchen Etwas von seiner Empfindlichkeit und dann wird der Verstärkungsprozess nöthig. In diesem Falle besteht das Verstärkungsmittel am besten aus einer Lösung von Jod-Quecksilber und nicht aus Pyrogallussäure und Silber.

In ein neues Silberbad muss man eine Collodiumplatte eine ganze Nacht einstellen, um das Bad mit Jodsilber zu sättigen, dann muss es filtrirt werden und ist so zum Gebrauch fertig. Man füge keine Essigsäure noch sonst Etwas hinzu. Das angewendete Silber muss reines geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd (Höllenstein) sein. Werden gewöhnlicher Aether und Alkohol im Collodium, gewöhnliches salpetersaures Silbernitrat aber zum Silberbad gebraucht, so gehen die schönen Eigenschaften verloren und das Negativ muss auf gewöhnliche Weise verstärkt werden. Dieses Collodium kann auch mit andern Collodien in jedem beliebigen Verhältniss gemischt werden, um verschiedene Effekte hervorzu- bringen.

[52] Major RUSSEL'S Negativ-Collodium, welches dem von Dr. SCHNAUSS empfohlenen nahe kommt, besteht aus:

Jodcadmium	1 Theil,
Jodammonium	2 Theile,
Bromcadmium	2 "
Schiessbaumwolle	6 "
Alkohol	240 "
Aether	240 "

[53] Auch A. v. BUDA hat ähnliche Jodirung für vortheilhaft gefunden, ja dass selbst nach  $1\frac{1}{2}$  Jahren solches Collodium noch nichts von seiner Empfindlichkeit verloren hatte. Er setzte zu 8 Unzen gehörig verdünntem Collodium

Jodammonium	13 Gran,
Jodcadmium	13 "
Bromcadmium	10 "

JEAN RENAUD, welcher ausgezeichnete Bilder hervorgebracht hat, bereitet sein Collodium, wie derselbe im Photogr. Archiv, April 1863; mittheilt, folgendermassen:

[54]	Collodiumwolle	8 Grammen,
	Aether von 62°	800 „
	Alkohol von 40°	250 „
	Jodcadmium	9 „

Sobald die Auflösung erfolgt ist, werden der Flüssigkeit 25 Tropfen reines Brom zugesetzt. Das Collodium nimmt eine braune Farbe an, es bildet sich Bromcadmium und Jod wird frei. In eine besondere Flasche giesst man nun 100 Gramme von diesem Collodium und giebt dann 12 bis 13 Tropfen von einer sehr konzentrirten Ammoniaklösung hinzu, worauf ein dichter gelber Niederschlag erfolgt und das Collodium gleichsam erstarrt; dann setzt man einige Tropfen Essigsäure zu, um die Masse wieder flüssig zu machen. Die Quantität der Essigsäure richtet sich nach der Beschaffenheit des Alkohols und Ammoniaks. Das auf diese Art behandelte Collodium giesst man nun in die erste Flasche zurück, worin man es ungefähr 14 Tage lang ruhig stehen lässt. Das anfänglich rothe Collodium entfärbt sich mehr und mehr, bis es eine strohgelbliche Färbung angenommen hat, welche es behalten muss. Sollte es ganz farblos werden, so setzt man noch einen oder zwei Tropfen Brom zu. Dieses Collodium enthält Jod-, Brom- und essigsäure Salze, weshalb sich im Silberbad kleine Krystalle von essigsäurem Silber bilden, welchem JEAN RENAUD die guten Eigenschaften seines Verfahrens zuschreibt.

#### Negatives Collodium.

[55]	Alkohol	½ Loth, darin löse
	Bromcadmium	3 Gran,
	Jodcadmium	10 „

dann filtrirt und zu 2½—3 Loth Rohcollodium gegeben.

Silberbad wie gewöhnlich:

Salpetersaures Silberoxyd	1 Loth, auf
destillirtes Wasser	10—12 Loth.

Hervorrufung:

Wasser	2 Unzen,
Pyrogallussäure	6 Gran,
Essigsäure	¼ Loth.

Diese Negativs können auch mit Eisen hervorgerufen werden, dann ist die Lösung schwach zu halten.

Fixirung: Unterschwefligsaures Natron.

GAUDIN hat ein sehr empfindliches Collodium bereitet, indem er dem gewöhnlichen empfindlichen Collodium einige Krystalle Jod zusetzte, die dasselbe nach dem Schütteln äusserst roth färbten. Dieses Collodium wurde durch hineingestelltes reines Silber wieder entfärbt. Bleibt das Collodium im Licht stehen, so giebt es Schleier, hält man es im Dunkeln, giebt es vorzügliche Resultate.

Ein Wiener Photograph theilt im „Photogr. Archiv“ Nachstehendes mit.  
„Die folgenden Verfahren für negative und positive Collodiumbilder geben mir seit längerer Zeit vorzügliche Resultate:

[56] Das Collodium für Negative besteht aus

absolutes Alkohol	380 Grammen,
Aether (725)	140 "
Collodiumwolle	10 "

Zu drei Theilen dieses Collodiums fügt man einen Theil von einer der folgenden Lösungen:

[57] A. absoluten Alkohol	240 Grammen,
Jodkalium	5 "
Jodcadmium	2 $\frac{1}{2}$ "
B. absoluten Alkohol	240 Grammen,
Jodammonium	6 "
Jodcadmium	4 "
C. absoluten Alkohol	240 Grammen,
Bromcadmium	1 "
Jodnatrium	13 "

Silberbad für Negativs: In 30 Grammen destillirten Wassers löst man 15 Grammen salpetersaures Silber und setzt dann 3 Centigrammen Jodkalium zu. Der gelbe Niederschlag löst sich bald wieder auf. Reagirt die Lösung sauer, d. h. färbt sie blaues Lackmuspapier roth, so tröpfelt man so viel 2prozentige Auflösung von kohlen saurem Natron (siehe S. 56) hinein, bis eine Trübung entsteht, die sich durch Schütteln nicht wieder auflöst. Man setzt darauf 210 Grammen destillirtes Wasser und 3 Tropfen Eisessig hinzu, schüttelt gut um und filtrirt.

Hervorrufung für Negativs:

I. Wasser	240 Grammen,
Eisenvitriol	6 "
Eisessig (kryst.)	10 "
Alkohol	10 "
II. destill. Wasser	300 Grammen,
Pyrogallussäure	1 "
Citronensäure	$\frac{1}{2}$ "

Man ruft mit Nr. I hervor, spült darauf mit Wasser gut ab und verstärkt in bekannter Weise mit Nr. II, indem man einige Tropfen Silberlösung zusetzt.

Die Fixirung geschieht mit unterschwefligsaurem Natron.

Das Positiv-Collodium, ähnlich dem SIMPSON'schen, bereitet derselbe Photograph, indem er zu 3 Theilen des vorhin angegebenen Collodiums (nicht jodirt) einen Theil Jodirung Nr. A oder B zufügt.

[58] A. absoluten Alkohol	240 Grammen,
Jodammonium	6 "
Jodcadmium	4 "
Bromammonium	2 $\frac{1}{2}$ "
B. Alkohol	240 Grammen,
Jodcadmium	8 "
Bromcadmium	1 "
Jodtinktur	160 Tropfen,
210 Tropfen einer gesättigten Auflösung von Chlor-	
natrium in Wasser.	

**Silberbad.** In 60 Grammen destill. Wassers löst man 20 Grammen krystallisirtes salpetersaures Silber und 4 Centigrammen Jodkalium. Nach 12 Stunden filtrirt man und fügt 12 Tropfen Salpetersäure hinzu.

**Hervorrufung.** Dieselbe wie für Negativs Nr. I.

**Fixirung** mit Cyankalium oder unterschwefligsaurem Natron.

**Kohlensaures Natron** oder Soda reagirt stark alkalisch und lässt sich fast zu allen Zwecken benutzen, für welche man kohlensaures Kali (aus Pottasche gewonnen) anwendet. Die Soda wird durch Glühen von 2 Theilen trocknen schwefelsauren Natrons, 2 Theilen kohlensauren Kalks und 1 Theil Kohle im Flammenofen gewonnen, kommt jedoch auch natürlich vor. Dient vorzüglich zur Neutralisirung vieler Bäder und ist als solches Mittel stets dem Ammoniak vorzuziehen.

**Positives Collodium.]** G. W. SIMPSON bereitet sein Collodium für Positivs aus

[59]	gewaschenem Aether, rein oder methylhaltig, 720—750 spez. Gewicht,	1 Unze,
	Alkohol, 820 spez. Gewicht,	1 Unze,
	löslicher Baumwolle	10—12 Gran,
	Jodcadmium	3 Gran,
	Jodammonium	5 Gran,
	Bromammonium	1 Gran.

Diese Verhältnisse entsprechen der angegebenen Stärke des Alkohols; für absoluten Alkohol kann man mit Vortheil die Dosirungen bedeutend vermehren. Dieses Collodium giebt im Silberbade eine milchige Schicht und liefert unter gewöhnlichen Umständen Bilder mit kräftigen Lichtern und zarten Halbtinten, die sich in reiche, durchsichtige Schatten abstufen.

Ein gutes, zuverlässiges Pannotyp-Collodium, welches ausgezeichnete Resultate giebt, ist folgendes:

**Rohcollodium.**

Collodiumwolle	1 Loth,
absoluter Alkohol	6 "
Aether	$\frac{3}{4}$ Pfund.

Der Verfasser dieses Werkes hatte ebenfalls mit Alkohol-Collodium, zur Hälfte Aether und zur Hälfte Alkohol, auch mit Ueberschuss von Alkohol, die besten Resultate erzielt.

**Jodirung.** Man bereitet folgenden Likör:

[60]	Absoluten Alkohol	$\frac{1}{2}$ Loth,
	Bromcadmium	4 Gran,
	Jodcadmium	4 "
	Jodammonium	6 "

oder auch:

[61]	Jodcadmium	2 Gran,
	Jodammonium	8 "
	Bromcadmium	4 "

Diese drei Salze löst man eines nach dem andern in dem Alkohol und filtrirt dann diese Lösung in 3 Loth Rohcollodium.

**Silberbad, Hervorrufung und Fixirung** wie gewöhnlich.

[62] **WOTHLY** jodirt sein **Pannotyp-Collodium** (S. 6 [3]) folgendermassen: In 4 Loth Alkohol wird aufgelöst

Fluorammonium 1 Gran.

Nachdem dasselbe aufgelöst ist und klar erscheint, setzt man dieser Lösung

Bromammonium 40 Gran

zu; nachdem auch diese Lösung erfolgt ist, was augenblicklich geschieht, wenn die Stoffe gut sind, setzt man ebenfalls noch

Jodammonium 100 Gran

hinzu, worauf dieser Jodirungslikör sorgfältig filtrirt wird. Darauf setzt man das auf nachstehende Weise bereitete Jodsilber ganz hinzu, aber langsam, unter Umrühren mit einem Glasstabe und unter Ausschluss des Tageslichts. Nun wiegt man von dem S. 6 beschriebenen Rohcollodium 28 Loth ab, setzt dazu 5 Tropfen gesättigter Jodtinktur und dann die ganze Quantität des eben bereiteten Likörs, schüttelt einige Minuten, worauf das Collodium durchsichtig wird, und lässt diese Mischung 3—4 Tage stehen, wonach es zum Gebrauch fertig ist.

Diese Jodirung ist sehr umständlich und kompliziert und derselbe Erfolg ist auf viel einfachere Weise zu erzielen.

Jodsilber wird bereitet wie folgt: Man löst in 2 Loth destillirtem Wasser 50 Gran krystallisirtes salpetersaures Silber, dann wieder in 2 Loth destillirtem Wasser in einem andern Gefäss 40 Gran Jodammonium. Darauf wird die Jodammoniumlösung langsam unter Umrühren in die Silberlösung gegossen, dann der gefällte Niederschlag so lange in destillirtem Wasser gewässert, bis derselbe nicht mehr sauer reagirt (Lackmuspapier nicht färbt), worauf das Wasser abgegossen wird und 3—4 Loth Alkohol (schwächere Sorte) darüber gegossen und umgerührt, dann das Jodsilber auf einem Filter gesammelt. Diese Manipulationen müssen alle im Dunkeln vorgenommen und das so gewonnene Jodsilber ebenfalls vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

**Dr. WEISKE'S Pannotyp-Collodium.** Der Vollständigkeit wegen mag nachfolgende Vorschrift eines Collodiums, welches nur mit Jodkalium und Bromkalium jodirt wird, hier einen Platz finden. In seinem „Handbuch des Pannotypisten“ giebt der Verfasser folgendes Rezept zur Darstellung des Rohcollodiums:

[63]	Schiessbaumwolle	10 Grammen,
	Aether	400     "
	Alkohol	50       "

Darauf sagt der Verfasser: Dieses Collodium muss nun mit Jod- und Bromkalium versetzt werden. Das Jodkalium würde schon allein ausreichen, allein das Bromkalium beschleunigt die Erzeugung des Bildes. Man bereitet sich daher folgende Lösungen:

#### A. Jodkaliumlösung.

Jodkalium	10 Grammen,
destillirtes Wasser	10     "

dazu fügt man nach Auflösung des Jodkaliums

absoluten Alkohol 200 Grammen.

**B. Bromkaliumlösung.**

Bromkalium 1 Gramme,  
destillirtes Wasser 10 Grammen.

Nach der Auflösung fügt man hinzu:

Absoluten Alkohol 200 Grammen.

Beide Lösungen müssen sich vollständig klären, ehe man sie braucht.

[64] Das Pannotypcollodium wird folgendermassen zusammengesetzt:

Rohcollodium	100 Gewichtstheile,
Jodkaliumlösung A	41 $\frac{1}{2}$ „
Bromkaliumlösung B	27 „
Aether	28 „

Dieses fertige Collodium muss farblos oder nur ganz schwach gelblich sein, sonst ist die Schiessbaumwolle noch sauer. Nach etwa zwei Tagen giesst man es, nachdem es sich geklärt, in kleine Flaschen ab. Wenn sich mit der Zeit dieses Collodium verschlechtert und unempfindlich wird, soll man auf 1 Unze Collodium 2 Tropfen destillirtes Wasser und eine kleine Messerspitze pulverisirtes Bromkalium zusetzen und umschütteln. Nach mehrstündigem Stehenlassen kann man das geklärte Collodium abgiessen, es wird wieder so empfindlich sein, wie frisch bereitetes; denn da das Bromkalium in geringerer Menge im Collodium vorhanden war, wurde es auch am ehesten zersetzt und sonach durch dessen Zusatz wieder verbessert.

Silberbad wie gewöhnlich: 1 : 12. Hervorrufung: Eisenvitriol. Fixirung: unterschwefligsaures Natron.

Bei Anwendung von Collodium, welches mit Jodkalium jodirt wurde, finden sich zuweilen im Negativ unzählige durchsichtige Fleckchen, trotzdem dass sowol Collodium wie sämtliche andere Lösungen vollkommen klar und rein sind. In den meisten Fällen sind diese Flecken dadurch zu vermeiden, dass man die collodionirte Platte etwas früher in das Silberbad taucht.

**Bemerkungen zum positiven Collodium.]** Kein Rezept für Jodirung und Bromirung des Collodiums kann für alle Umstände ausreichen, da oft Aenderungen in den Präparationen eintreten, die man nicht verhindern kann, wie dies besonders beim Silberbad der Fall ist. Man muss deshalb immer mehrere Sorten Collodium vorrätzig haben, und diesfalls giebt es ein ganz vorzügliches Mittel, nämlich die Grundlage und den Grad der Jodirung und ganz besonders die Gewichtstheile für das Brom zu ändern. Die Wirkung des Broms im positiven Collodium besteht nicht blos in Erhöhung der Empfindlichkeit, sondern auch in der Schwächung zu grosser Wirksamkeit im Bilde, nämlich in Erzeugung von zarten Halbtinten. Wenn man also einen Vorrath mehrerer Collodiumarten hat, von denen einige bedeutend mehr bromirt sind, um zarte Halbtinten zu erzeugen, oder weniger, um mehr Härte in den Schattirungen zu geben, so ist man sicher gestellt gegen alle Wechselfälle, die von Veränderungen im Lichte, in der Temperatur und dem Silberbade abhängen.

Man wird also ein weniger bromirtes und mit Kalium jodirtes Collodium anwenden, wenn man ein zu monotones Bild ohne Kraft erhielte, im Gegentheil aber ein Collodium, das mit Ammonium oder Ammonium und Cadmium und einer ziemlichen Dosis Brom sensibilisirt worden ist.

BREISSON hat bei den vielfachen Versuchen, welche derselbe mit verschiedenen Jodirungen anstellte, die keine befriedigenden Resultate ergeben, alle Collodien in eine Flasche zusammengegossen, worin sich nun also Collodium mit Jodsilber, Jodammonium, Jodzink etc. befanden. Diese Mischung war dann klar und dunkelroth. Er versuchte mehrere Male dieselbe, nachdem er diesem Collodium ein Drittel Aether zugesetzt hatte, und erhielt sehr befriedigende Resultate und schnell Bilder.

Ein Jodecollodium, welches schon mehrere Male gebraucht wurde, d. h. zum Theil über die Platte gelaufen ist, scheint nach etwa nöthiger Klärung durch Stehenlassen weit besser zu wirken, als ein noch nicht benutztes. Jedenfalls liegt der Grund in der raschern Verdampfung, vielleicht auch theilweisen Oxydation des Aethers, wodurch eine bessere Uebereinstimmung des Verhältnisses zwischen Alkohol, Aether, Collodium und Jodirung bewirkt wird, als man es mittelst des besten Abwägens und Berechnens vermag.

**Augenblicksphotographie.]** Am 3. Febr. 1863 theilte der Lieutenant-Colonel STUART WORTHLEY in einer Versammlung der „London Photographic Society“ Folgendes über sein Verfahren, augenblicklich Negativs zu erhalten, mit. Zuerst empfahl er, die Glasplatten so absolut rein als möglich zu halten, damit sowol Fehler im Original-Negativ vermieden werden, als auch um vorzubeugen, dass die Collodiumhaut während der Operation des Verstärkens nicht abgespült wird. Das Collodium, welches er zu diesem Zweck gebrauchte, ist sehr alkoholisch und wird folgendermassen zusammengesetzt:

[65]	Aether	1 Unze,
	Alkohol 0,802	2¼ Unze,
	Jodlithium	15 Gran,
	Bromlithium	6½ Gran.

Sonach enthält das Collodium mehr als die doppelte Quantität Alkohol und zwischen 4 und 5 Gran Jodsatz und 2 Gran Bromsatz auf die Unze Collodium. Das Pyroxylin wird zuerst in den jod-bromhaltigen Alkohol gethan und dann erst Aether zugesetzt. Die Quantität des Collodiums variirt in den verschiedenen Proben sehr. Für grosse Platten ist ein sehr flüssiges Collodium von grossem Vortheil, indem sich die Platten damit leicht und gleichmässig überziehen, wie ebenfalls für alle augenblicklichen Bilder, welche viel Himmel haben. Streifen, Flecken oder Fehler jeder Art müssen auf das Sorgfältigste vermieden werden. Dies ist allerdings eine der grössten Schwierigkeiten, wenn man im Freien arbeitet, da durch Staub manches sonst gute Negativ verloren geht.

Das Silberbad wird aus reinem, geschmolzenem salpetersauren Silbernitrat mit 35 Gran auf jede Unze Wasser bereitet; um dasselbe mit Jodsilber zu sättigen, legt man eine mit Collodium überzogene Platte einige Stunden in dasselbe. Nach WORTHLEY'S Ueberzeugung muss das Silberbad um so mehr Salpetersäure enthalten, je mehr Bromsalz das Collodium enthält. Auch fand er, dass die Platte etwas länger im Bad bleiben muss, als wenn das Collodium nur einfach jodirt ist, jedoch könne man den höchsten Grad der Empfindlichkeit nur mit einem Collodium erlangen, welches viel Bromsalz enthält, da ein solches viel empfindlicher ist als ein einfach jodirtes oder nur schwach bromirtes Collodium. Nachdem man nun die Platte sorgsam hat abtropfen lassen, reinigt man die Rückseite und die Ecken mit Fliesspapier, ehe man dieselbe in die Cassette bringt.

Der Hervorrufener wird folgendermassen zusammengesetzt:

Eisenvitriol 20 Unzen,  
destill. Wasser 120 Unzen.  
Löse auf.

Essigsames Blei  $\frac{1}{2}$  Unze,  
Wasser 5 Unzen.  
Löse auf.

Hierauf mische man beide obige Lösungen und giesse sehr behutsam ab, sobald sich der Niederschlag vollständig abgesetzt hat. Dann füge man hinzu:

Ameisensäure \*) 5 Unzen,  
Essigäther  $1\frac{1}{2}$  Unze,  
Salpeteräther  $1\frac{1}{2}$  Unze.

Diese Mischung wird als Vorrathslösung aufbewahrt. Beim Gebrauche wird jedes Mal so viel abfiltrirt, als erforderlich ist, dann füge man im Verhältniss Eisessig zu, je nachdem dies die Temperatur des Wetters und die Art des Bildes erfordert. Die Hervorrufungsflüssigkeit muss frei über die Platte laufen und erst einige Sekunden auf der Platte stehen bleiben, ehe irgend eine Spur des Bildes erscheint. Sobald nun die Säure ihre verzögernde Kraft verliert, fängt das Eisen an zu wirken und das Resultat ist eine plötzliche, augenblickliche Wirkung, die sich über die ganze Platte verbreitet und das Bild mit einem Male hervorbringt. Der Verfasser bemerkt, dass der Hervorrufener ein sehr kräftiger ist, und er verwendet deshalb eine grosse Quantität Eisessig, um einen kräftigen Widerstand gegen die energische Wirkung des Eisens und der Ameisensäure zu haben. Die Hervorrufungsflüssigkeit lässt man so lange auf der Platte, bis man die nöthigen Details erhalten hat, dann legt man die Platte in einen Patentkasten, nachdem sie gut abgewaschen wurde, um sie dann mit einer schwachen Cyankaliumlösung zu fixiren, sobald man nach Hause kommt. Die Kanten der Platten müssen sorgfältig gefirnisst werden, die Collodiumhaut aber wird mit destillirtem Wasser befeuchtet. Dann wird eine konzentrirte Lösung von Quecksilberchlorid

\*) Siehe dieselbe im Register.

darauf gebracht; abgegossen wird dieselbe, sobald der Ueberzug hierdurch die ihm eigenthümliche Farbe angenommen hat, dann wird das Negativ gut abgewaschen und eine fünfgrünige Lösung von Jodammonium in Wasser darauf gegossen. Diese letztere lässt man ablaufen, sobald die gewünschte Tiefe erlangt ist. Hierauf verwendet man folgende zwei Lösungen:

- |                       |          |
|-----------------------|----------|
| 1) Pyrogallussäure    | 12 Gran, |
| Wasser                | 1 Unze.  |
| 2) Citronensäure      | 50 Gran, |
| salpetersaures Silber | 10 Gran, |
| Wasser                | 1 Unze.  |

Von Nr. 2 werden einige Tropfen zu Nr. 1 gesetzt und auf- und abgegossen. Hierdurch kann man dem Negativ irgend welche erforderliche Tiefe geben.

Zum Kopiren verwendet man ein 100grünes Bad, nämlich 100 Gran salpetersaures Silber auf die Unze Wasser, welches schwach mit Citronensäure angesäuert ist.

Zum Tonbad benutzt man eine Lösung von Chlorgold und phosphorsaurem Natron, von welchem man einen Vorrath hält, da dasjenige Bad, welches einige Wochen alt ist, den Vorzug verdient.

Das Fixiren geschieht in frischer unterschwefligsaurer Natronlösung.

Ueber augenblickliche Bilder nach F. C. PONTING.] Immer mehr tritt es zu Tage, dass Brom im Collodium ein Beschleuniger sei, trotz mannichfacher Widersprüche. Bereits sind mehrere Photographen zu dieser Ansicht bekehrt. Obengenannter Verfasser sagt ebenfalls in dem kürzlich erschienenen Werke „Photographic Difficulties“: „Die That- sache, dass Brom im Collodium ein Beschleuniger sei, war meinen frühern Erfahrungen ganz entgegen; denn bei allen Versuchen mit diesem Stoffe fand ich, dass er nicht nur die Wirkung verlangsame, sondern ein dünnes, schwaches Bild hervorbringe. Aber indem ich die bekannte Geschicklichkeit Derjenigen betrachtete, welche entgegengesetzter Ansicht sind, so schien es mir doch der Mühe werth, die Sache noch einmal durchzugehen und nachzuforschen, wo der Grund zu den verschiedenen Meinungen liege.

Fünf Sorten Collodium wurden folgendermassen präparirt:

- Nr. 1. Jodirtes Collodium, mit 4 Gran Jodsalz zur Unze,
- Nr. 2. dasselbe jodirte Collodium mit  $\frac{1}{2}$  Gran Bromsalz,
- Nr. 3. dasselbe jodirte Collodium mit 1 Gran Bromsalz,
- Nr. 4. dasselbe jodirte Collodium mit 2 Gran Bromsalz,
- Nr. 5. dasselbe jodirte Collodium mit 4 Gran Bromsalz.

Auch wurden drei Silberbäder bereitet, in der Stärke von 30 Gran zur Unze destillirten Wassers.

Nr. 1. Dieses Silberbad wurde mit essigsauerm Natron und Essigsäure bereitet.

Nr. 2. Zu diesem Bade wurde ein Viertel-Tropfen Salpetersäure zu jeder Unze zugesetzt.

Nr. 3. Dieses Bad wurde fast neutral gelassen, nur mit sehr wenig Essigsäure, um Schleier zu vermeiden.

Der Entwickler bestand aus

schwefelsaurem Eisenoxydul	10 Gran,
Essigsäure	6 Tropfen,
Wasser	1 Unze.

Zwei Negative wurden mit jedem Collodium aufgenommen, eins mit 2 Sekunden und das andere mit 4 Sekunden Belichtungszeit, so dass also mit den drei Silberbädern zusammen dreissig Negative erhalten wurden. Es wurde eine Landschaftslinse mit kleiner Blende angewendet, um vollständige Genauigkeit und Gleichmässigkeit der Belichtung zu erzielen, was sonst bei so vielen Negativen schwierig gewesen wäre.

Mit dem blos jodirten Collodium Nr. 1 war das Bad Nr. 1 mit essigsaurem Natron und Essigsäure unzweifelhaft das rascheste von den dreien; das mit Salpetersäure, Nr. 2, war sehr langsam. Aber mit dem bromhaltigen Collodium war das salpetersäurehaltige Bad Nr. 2 viel rascher als die beiden andern Bäder, deren Langsamkeit um so grösser wurde, je mehr Bromsalz das Collodium enthielt. Keine grössere Empfindlichkeit wurde durch grössere Dosen von Bromsalz erreicht. Im Gegentheil, das Collodium Nr. 5 mit 4 Gran Bromsalz zur Unze arbeitete viel langsamer als irgend eine andere Art. Das Verhältniss von 1 Gran Bromsalz gab die besten Resultate (siehe ANTHONI THOURET über die Wirkung der Bromsalze, S. 39); grössere Mengen von Bromsalz machten die Schicht so wellig, dass das Bild dadurch ganz verdorben wurde; eine grössere Empfindlichkeit liess sich dadurch nicht erzielen.

Bei Vergleichung des auf dem jodirten Collodium Nr. 1 mit dem Bad Nr. 1 aufgenommenen Negativs mit dem auf bromjodirtem Collodium mit dem salpetersäurehaltigen Bad erhaltenen, war das letztere bedeutend besser. Ersteres war ein sehr intensives Negativ mit starken Schatten- und Lichtkontrasten und würde eine harte Kopie gegeben haben; das letztere war ein sanftes, aber genügend kräftiges Negativ, mit allen Details in den Schatten; für augenblickliche Bilder muss man aber nach der Entwicklung noch eine schwache Auflösung von Pyrogallussäure mit etwas Silber gemischt anwenden:

Pyrogallussäure	1 Gran,
Essigsäure	6 Tropfen,
Wasser	1 Unze.

Auflösung von salpetersaurem Silber (Stärke 50 Gran zur Unze), 5—6 Tropfen oder mehr nach Bedürfniss.

Der Eisenentwickler muss vorher von der Platte abgewaschen werden.

Diese Versuche, die seitdem durch die Praxis für richtig befunden worden sind, beweisen deutlich, dass man für augenblickliche Bilder Bromsalz im Collodium und ein wenig Salpetersäure im Silberbad anwenden muss. Dies, sowie ein starker Entwickler und Verstärkung mit Pyrogallussäure ist Alles, was von Chemikalien nöthig ist;

aber man darf nicht vergessen, dass Alles vom höchsten Grade der Reinheit abhängt und mit der grössten Sorgfalt bereitet sein muss.

M. WILSON hat wundervolle augenblickliche Bilder von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang aufgenommen und somit gleichzeitig die Meinung, dass das Objektiv von der Sonne abgekehrt stehen müsse, über den Haufen geworfen, da er sein Objektiv direkt auf die Sonne richtete.

**Beschleuniger für das Collodium.]** Das „photographische Journal“, XVII. Bd., Nr. 10, theilt Folgendes mit: 4 Gran trockenes essigsäures Natron, erhalten durch Auflösen von reinem kohlelsauren Natron in Essigsäure und Verdampfen bis zur Krystallisation, und 4 Gran Jodcadmium geben dem Collodium eine Empfindlichkeit, dass in dem neunten Theile der gewöhnlichen Zeit ein ganz schleierfreies Bild entsteht. Indess ist dieses Collodium nur einige Sekunden haltbar. Besonders zur Aufnahme kleiner Kinder geeignet.

Vielfach hat man zur Darstellung eines äusserst empfindlichen Collodiums 1—2 Tropfen Aetzkali zu 1 Unze jodirten Collodiums empfohlen. Ein solches Collodium hält sich nur kurze Zeit und muss deshalb gleich verbraucht werden.

**Rasch wirkendes Collodium für Negativs.]** Man mache sich eine konzentrirte Auflösung von Aetzkali in Alkohol. Hat man Kinder aufzunehmen, so giesse man von seinem Jod-Collodium den dazu nöthigen Bedarf in ein kleines Gläschen und gebe 1 bis 2 Tropfen der Aetzkali-Lösung dazu. Das Collodium wird sofort wasserhell werden: der entstehende Niederschlag senkt sich bald zu Boden und nach kurzer Zeit ist das Collodium zu gebrauchen, hält sich aber höchstens 3 Tage. Zur Silberlösung dieses Collodiums nimmt man eine flache Schale, um wenig Lösung zu bedürfen. Die Silberlösung wird bald unbrauchbar und lässt sich in kleinen Portionen durch Abdampfen und Glühen in einer Tasse von Porzellan leicht wieder herstellen, wogegen grössere Vorräthe das Abdampfen sehr lästig machen. Man hatte mit einem kleinen Diaphragma an einem beschatteten Orte mit einem  $\frac{1}{2}$ -Objektiv französischer Arbeit in 5 Sekunden ein gelungenes Negativ erhalten. Es ist nöthig, jedesmal nur eine Kleinigkeit Collodium mit Aetzkali zu versetzen, weil das Collodium, wie schon erwähnt, rasch verdirbt; aber die Wirkung tritt nach Zusatz des Aetzkali gleich ein, so dass man also eines Vorrathes nicht bedarf. Das Silberbad lässt sich, wenn es nicht mehr nach Wunsch wirken sollte, durch Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure für kurze Zeit noch brauchbar machen, aber auf Kosten der Schnelligkeit.

Man sieht, wie viele Mittel man angewendet hat, um die Empfindlichkeit des Collodiums zu vermehren; BARNES hat auch das Chlorgold als beschleunigende Substanz empfohlen, dasselbe hat aber die Neigung, sich unter dem Einflusse der Pyrogallussäure und des Eisenvitriols zu reduzieren, weshalb es zu diesem Zweck nicht anzuwenden ist.

Eine Platte, die nur eine geringe Spur dieses Salzes enthält, macht, in das Silberbad eingetaucht, das letztere untauglich, ferner klare Bilder zu liefern, wie DAVIS bestätigt, welcher durch vielfache Versuche zu dem Resultate gekommen ist, dass noch keine beschleunigende Substanz von besonderem Nutzen entdeckt worden ist.

#### Arseniksalze zur Bereitung des photographischen Collodiums.]

Um einen neuen Beleg dafür zu geben, welche verschiedene Versuche man bereits in der photographischen Praxis gemacht hat, erwähnen wir hier auch die Anwendung des Arseniks. Die „Photographic Notes“ veröffentlichten folgende Verfahrungsweise: „Die Resultate, welche man erhält, wenn man Jod- oder Brom-Arsenik dem Collodium zusetzt, sind sehr bemerkenswerth. Man nehme z. B. 30 Grammen jodirtes Collodium und setze einen Tropfen alkoholische Lösung von Jod-Arsenik hinzu; wenn die Lösung in absolutem Alkohol geschah, so wird sie die Farbe des Portweins haben; man überziehe dann die Hälfte einer stereoskopischen Platte mit dem gewöhnlich jodirten und die andere Hälfte mit dem arsenikhaltigen Collodium; man sensibilisire im Silberbade und belichte dann wie gewöhnlich. Wenn man mit Pyrogallussäure hervorruft, so wird man einen bedeutenden Unterschied in dem Hervortreten der zwei Bilder bemerken, denn während das mit dem gewöhnlichen Collodium erhaltene langsam hervortreten und die Intensität nur stufenweise annehmen wird, so wird das mit dem Arsenik-Collodium erhaltene auf einmal erscheinen und sehr schnell schwarz und kräftig werden: es wird in allen seinen Details vollständig sein und keiner Veränderung mehr unterliegen, während das andere Bild sich noch fortentwickelt.

„Wenn man die zwei Bilder, nachdem sie auf die gewöhnliche Art gewaschen und fixirt worden sind, vergleicht, so bemerkt man, dass sie die Details in demselben Grade besitzen, aber dass das Arsenik-Bild viel intensiver, schwärzer ist, und das Aussehen eines Negativs hat, das durch Chlorpalladium geschwärzt oder durch Quecksilberchlorid und unterschwefligsaures Natron gekräftigt worden ist.

„Das Jod-Arsenik wirkt auf dieselbe Weise wie das Brom-Arsenik; wir müssen somit als eine ausgemachte Sache zugeben, dass die Gegenwart der Arseniksalze in kleiner Menge im jodirten Collodium viel dazu beiträgt, dem negativen Bilde eine grosse Intensität zu verleihen.“ (Hier müssen wir das Bedenken aussprechen, ob nämlich diese Bilder auch feine Halbtinten besitzen, da sie sich sehr schnell entwickeln, denn wie bekanntlich geben in der Regel schnelle Silberniederschläge keine zarten Töne.)

„Es ist wol zweifelhaft, dass diese Salze als beschleunigende Agentien wirken, aber man muss auch zugeben, dass sie die Empfindlichkeit des Collodiums nicht zu vermindern scheinen. Die Eigenschaft des Brom-Arseniks, dem Bilde Intensität zu geben, ist besonders bemerkenswerth, wenn das Bad des salpetersauren Silberoxyds freie Salpetersäure enthält und nur mehr ein sehr leichtes positives Bild giebt, ob die Hervorrufung

mit Eisen oder mit Pyrogallussäure stattfand; in diesem Falle wird der Zusatz eines Tropfens der alkoholischen Lösung von Brom-Arsenik in das Collodium es tauglich machen, ein gutes negatives, kräftiges und in den Details vollständiges Bild zu geben, so dass Jemand, der Positivs abzieht und mit denselben sensibilisirenden und hervorrufenden Bädern Negativs zu erhalten wünscht, dies auch thun kann, wenn er einfach sein Collodium auf die oben beschriebene Art modifizirt. Kurz, jedes Collodium im Allgemeinen, das nur schwache Bilder erzeugt, kann durch Zusatz eines einzigen Tropfens der alkoholischen Lösung von Jod- und Brom-Arsenik tauglich gemacht werden, sehr gute Negativs zu geben.“

Noch kann man aber nicht sagen, ob die beständige Anwendung des Arsensiks irgend eine Wirkung auf das Silberbad hat oder nicht, und welches sein Einfluss auf die Beständigkeit des Collodiums sein wird.

Man vermuthete auch, dass das Arsenik ein nützlichcs Agens in dem trocknen Collodiumverfahren werden würde und dass es zum Hervorrufen der Bilder beitrage. Auch ist dieses Agens in dem Verfahren auf Papier versucht worden. Einige Operateurs haben das Brom-Arsenik in dem Verfahren für gewachstes Papier angewendet und ihm sehr deutliche beschleunigende Eigenschaften zuerkannt. Betreffs der Arsensiksäure wurde schon früher vorgeschlagen, dass sie der jodirten Lösung für das gewachste Papier zugesetzt werden solle. Es ist noch zu bemerken, dass die Arsensiksalze nur in sehr geringer Menge angewendet werden sollen; sie besitzen die Eigenthümlichkeit, dass wenn sie dem Collodium zugesetzt werden, sie dasselbe trüben und gallertartig machen, es erhält aber bald wieder seine Klarheit und Flüssigkeit. Es ist anzunehmen, dass die Nützlichkeit der Arsensiksalze in der Photographie noch nicht völlig bewiesen worden ist.

Die arsenige Säure wurde schon früher anstatt der Essigsäure in der Hervorrufung angewendet, aber sie verhindert das Schwarzwerden nur eine Zeit lang.

Das Brom-Arsenik wird gebildet bei der Einwirkung einer Verbindung des Arsensiks mit drei Atomen Brom. Im Collodiumhäutchen wird es unter Bildung von Salzsäure und arseniger Säure zersetzt; wenn es irgend eine beschleunigende Kraft besitzt, so ist sie der arsenigen Säure zuzuschreiben, welche die Entwicklung beschleunigt, da sie zuweilen eine alkalische Reaction zeigt.

**Kampfer im positiven Collodium.]** JAMES CUTLING in Boston setzt zu seinem nur mit Jodkalium jodirten Collodium auf die Unze 2 Gran Kampfer und lässt die Mischung klar werden, worauf er das Collodium benutzt. Der Kampfer dient dazu, die Kraft und Deutlichkeit der positiven Bilder, namentlich in den Halbtönen, zu erhöhen; auch erhöht er die Schönheit des Bildes und ertheilt demselben eine grosse Feinheit.

Ich habe den Kampfer verschiedenen positiven Collodien zugesetzt und das Obige bestätigt gefunden, auch schien mir, als wenn sich die Collodiumschicht für Pannotypen viel leichter auf das Wachstuch übertragen, resp. von der Glasplatte abziehen liesse, wenn dieser Kampferzusatz im Collodium gemacht worden war.

**Glycerin im Collodium.]** Man hat auch versucht, dem Collodium eine Dosis von 5 Prozent Glycerin zuzusetzen. Dieses Collodium ergab am Tage der Mischung Bilder von ganz besonderer Reinheit und ohne Verminderung der Empfindlichkeit, aber schon am andern Morgen arbeitete es langsamer; es liess sich gut auf Papier übertragen. Auch im Silberbad hat man das Glycerin nicht ganz ohne Erfolg angewendet.

**Das Xantho-Collodium von H. Milton Sanders.]** Der Verfasser hatte, wie er in „The American Journal of Photographia 1860“ mittheilte, die Idee, dass, um das Collodium für das Licht so empfindlich als möglich zu machen, es nöthig wäre, wenn sich darin eine Kombination mit einer organischen Materie entwickle. Er dachte ferner, dass wenn man dem Collodium eine Färbung geben könnte, die für das Licht undurchdringlicher sei als die durchsichtige Schicht, aus der es besteht, die Bilder besonders an Zartheit und an Schönheit der Halbtinten gewinnen müssten. Von diesen Ansichten geleitet, wurde er zu folgenden Resultaten geführt.

Um das Collodium zu bereiten, nehme man Alkohol und Aether zu 98 Prozent und mische von jedem eine halbe Unze. In dieser Mischung löse man 10 Gran Jodammonium und 5 Gran Bromcadmium auf. Hierauf löse man darin 5 Gran Schiessbaumwolle, die bei höchster Temperatur präparirt wurde. Zuletzt setze man 1 Unze folgender Tinktur hinzu: Man nehme 4 Unzen Alkohol von 98 Prozent, in welchen man 1 Unze Curcume in Pulver giebt. Diese Tinktur muss mehrere Tage vor ihrer Verwendung bereitet und häufig geschüttelt werden. Das Collodium besitzt dann eine schöne gelbe Farbe und nach einiger Ruhe ist es tauglich, Negativs oder direkte Positivs zu liefern, oder auch zu den trocknen Verfahrungsarten zu dienen. Der Verfasser sagt, dass er noch nie ein Collodium gesehen, das ähnliche Resultate wie dieses geliefert hätte.

Wird das Collodium kurz vorher bereitet, so sind die Negativs sehr intensiv und es liefert Bilder, deren Details äusserst schön sind. Diese Details sind übrigens ohne alle Solarisation.

Für das trockne Verfahren soll sich dieses Collodium sehr gut eignen. Die Schicht, die es liefert, ist hinreichend fest, um unter einem Wasserstrahl schnell gewaschen werden zu können; andererseits ist es nicht nothwendig, zur Pyrogallussäure als Entwickler zu greifen, wofern der Photograph nicht eine besondere Vorliebe für diese Substanz hat. Der Einwurf, den man dem Gebrauche dieses Reagens bei den gewöhnlichen Verfahrungsarten mit Collodium macht, geht seiner Meinung nach aus der Alteration hervor, die es in der Collodiumschicht hervorruft, was dann zu grösserer Sorgfalt auffordert, um zu verhindern, dass diese sich von der Platte ablöse. Mit dem Xantho-Collodium (diesen Namen giebt der Erfinder der neuen Präparation) entsteht diese Schwäche der Schicht nicht. Will man also die Pyrogallussäure als Entwickler gebrauchen, so gestattet die Festigkeit der Schicht, dieses Reagens mit mehr Sicherheit anzuwenden, als auf der gewöhnlichen Collodiumschicht. Ein grosser Vortheil des Xantho-Collodiums soll sein, dass man intensive Negativs

sogleich nach seiner Bereitung erzeugen kann. Diese Intensität ist gleich jener, welche ein seit mehreren Wochen präparirtes Collodium liefert.

**Wirkung des Kalkes auf Collodium.]** LE GRICE in Aachen hat gefunden, dass der Zusatz von etwas ungelöschtem Kalk zu einem gefärbten und unempfindlichen Collodium, das nur mit Jodammonium jodirt war, dasselbe nach 10—12 Stunden oft äusserst empfindlich machte.

**Säurefreies Collodium.]** Wenn man jodirtes Collodium mit Brom- oder Chlorbromkalk versetzt, so hat man keine Säurebildung zu befürchten, da der Kalk die Säuren neutralisirt.

Im Hochsommer giebt das Collodium oft schwache, monotone Bilder, an welchen die *grosse Wärme* schuld ist. Das *Abkühlen* des Collodiums, indem man die Flaschen in frisches Wasser stellt, macht das Collodium wieder anwendbar.

**Ablösen der Jodsilberschicht.]** Wenn sich das Collodium im Silberbade in kleinen weisslichen Flocken ablöst, so ist dies ein Beweis, dass es in Bezug auf seine Dichtigkeit zu stark jodirt ist; bleibt hingegen die Collodiumschicht im Silberbad durchsichtig, so ist das Collodium zu wenig jodirt. Im ersten Falle setzt man etwas dickeres Collodium hinzu, im letzteren etwas mehr Jodsalz. Es ist aber nicht gut, die Jodirung in der Absicht zu vermehren, um eine grössere Empfindlichkeit zu erreichen, denn in diesem Falle würde die Collodiumschicht im Bilde mehr rohe, körnige, minder durchsichtige und keine feinen Töne geben.

**Abspringen der Collodiumschicht von der Glasplatte zu verhüten.]** Das Abspringen der Collodiumschicht von der Platte während des Trocknens rührt oft von dem Gebrauch unreiner oder solcher Glasplatten her, die durch zu häufigen Gebrauch eine Art metallischer Oberfläche angenommen haben. Ob ein Bild Neigung zum Abspringen hat, ist zu erkennen, wenn man es umkehrt und von der Glasseite betrachtet; sieht man dann zwischen der Schicht und dem Glase eine silberglänzende glatte oder streifige Fläche, die zuweilen theilweise ist oder sich auch über die ganze Platte erstreckt, so ist es am zweckmässigsten, um das Abspringen zu verhindern, entweder das Bild mit verdünnter Gelatine oder Gummilösung zu überziehen, oder es in folgender Weise zu lackiren. Man übergiesst das Negativ mehrmals mit absolutem Alkohol, um das Wasser aus der Schicht zu vertreiben, lässt gut abtropfen und firnisst das Bild gleich darauf mit Spirituslack. Das Bild muss bei hinreichender Wärme am Ofen getrocknet werden.

## Resultat.

Wir haben schon in den vorhergehenden Resultaten gezeigt, dass wir durchaus nicht einer einzelnen Autorität gefolgt sind, so anerkennenswerth dieselbe auch sein mochte, um das Endergebniss der verschiedenen Verfahren zu konstatiren, was auch nicht der Fall sein darf, will man aus den Gesammterfahrungen dieser Autoritäten selbst

das von der Mehrzahl als bis jetzt Richtigerkannte zusammenfassen und für den gegenwärtigen Standpunkt der Photographie als Richtschnur aufstellen.

Aus Vorstehendem haben wir ersehen, dass eben so gut, als jetzt das Alkoholcollodium, trotz mannichfacher Anfechtungen, von den meisten Photographen den Vorzug vor dem ätherreichern Collodium erhalten hat, auch der Zusatz der Bromsalze bei der Jodirung als vortheilhaft anerkannt worden ist. Die besten Resultate wird stets ein etwa 8—14 Tage altes, farbloses oder blassgelbes Collodium, welches mit Jod ammonium, Jod cadmium und Brom cadmium in richtigem Verhältniss jodirt wurde, ergeben. Das mit diesen Salzen bereitete Collodium hat die höchste Empfindlichkeit und die grösstmögliche Dauer, zeichnet mit einer viel genaueren Abstufung die Details einer Landschaft und gestattet gleichzeitig die Himmel und die Fernen des Bildes ohne Solarisation zu erhalten.

Die Anwendung von zwei Jodsalzen und einem Bromsalz zur Jodüre ist genügend, ein gutes Collodium herzustellen. Die Zusammensetzung mehrerer dieser Salze ist vom Uebel. Zu viel Bromsalz anzuwenden ist ebenfalls nicht zu empfehlen.

Ausserdem giebt das Jod calcium besonders reine und kräftige Negativs und ist besonders wegen seiner ausserordentlich leichten Löslichkeit in Alkohol zu empfehlen. Jodlithium und Bromlithium ergeben vorzügliche Resultate; das letztere ist eins der empfehlenswerthesten Brompräparate. Leider stehen aber beide noch in sehr hohem Preise.

Das mit Jodkalium oder auch mit Jodkalium und Bromkalium bereitete Collodium ist zwar nicht gänzlich zu verwerfen, denn es ist empfindlich genug, um für gewisse Arten von Bildern gute Resultate zu ergeben; aber es hat grosse Neigung, bald roth und somit durch Ausscheidung freien Jods unempfindlich zu werden.\*)

---

\*) Erst neuerlich hat Dr. van Monckhoven die Entdeckung gemacht, dass weder das freie Jod noch der Aether oder der Alkohol bei der Zersetzung des Collodiums wirken, ebensowenig als die Säuren, welche die Schiesswolle oder der Aether zufällig enthalten, welche nur wenig Jod frei machen, das kaum die Eigenschaften des Collodiums ändert, sondern die Zersetzung der Schiesswolle in Gegenwart des Alkohols. Wenn die Schwefel- und Salpetersäure auf die Baumwolle einwirken, bildet sich nicht nur Nitro-Cellulose (Schiesswolle), sondern auch Nitro-Glucose (Salpeterzucker). Die alkoholische Lösung der Nitro-Glucose, mit Aetzkali gemischt, wird braun und erhält einen Geruch nach gebranntem Zucker. Das einfache Collodium, einige Monate aufbewahrt, zeigt genau denselben Charakter. Die zersetzte Nitro-Glucose ist also das Produkt, welches die Eigenschaften des Collodiums so bedeutend ändert und dasselbe färbt.

Wir haben gesehen, dass HARDWICH Jodkalium, wie auch Jodcadmium, allein als Jodirer anwendet, aber auch Jodammonium, Jodcadmium und Bromammonium zusammensetzt, ebenso LEMLING und SIMPSON, wenn auch jeder in verschiedenen Verhältnissen. Mayor RUSSEL benutzt Jodcadmium, Jodammonium und Bromcadmium; SUTTON und H. MAYER zusammen Jodcadmium und Bromcadmium, ebenso KLEFFEL, welcher aber auch noch Jodammonium und Bromammonium, sowie Jodkalium und Bromcadmium verwendet. DISDÈRI braucht je 5 Jod- und 5 Bromsalze. Sowol Brom- wie Jodcadmium findet im Allgemeinen grossen Anklang und mit Recht, da das Cadmiumsalz gute Resultate giebt. DAVIS giebt der Zusammensetzung des Jodkaliums und des Jodcadmiums unter allen andern Jodsalzen den Vorzug. Um die Empfindlichkeit des Collodiums zu erhöhen, sind viele Zusätze empfohlen; die Erfahrung jedoch hat gezeigt, dass bis jetzt noch keine beschleunigende Substanz von besonderem Nutzen entdeckt worden ist.

Zweckmässig ist es, zwei Collodien von entgegengesetzten Eigenschaften in Bereitschaft zu haben, wovon man je nach Bedürfniss bei den verschiedenen Witterungs- und Temperaturverhältnissen Gebrauch machen kann; entweder, dass man jedes für sich allein anwendet, oder eins mit dem andern versetzt.

Bei jeder guten Photographie ist es unerlässlich nöthig, dass das Collodium nicht zu dünn sei und das Häutchen eine hinreichende Menge Schiessbaumwolle enthalte; es ist aber auch nothwendig, dass das Ueberjodiren des Collodiums vermieden wird, um ein stark milchiges Aussehen des Häutchens zu erzielen; denn nur die blos milchigen Häutchen, die man durch Anwendung von Jodsalzen und Brom in mässiger Menge erhält, so dass das Collodium in einem sehr flüssigen und strukturlosen Zustande sich befindet, geben die vollkommensten Negativs mit grossem Reichthum an Abstufungen.

Je länger die Expositionszeit bei günstiger, doch nicht direkter Sonnenbeleuchtung war, um so mehr müssen die Jodüre im Collodium und mit ihnen das Silber im Silberbade vorherrschen. Umgekehrt also; je weniger Jodür ein Collodium enthält, um so kürzer muss die Belichtungszeit in der Camera genommen werden. In ganz demselben Verhältniss steht auch die Konsistenz des Collodiums, d. h. in demselben Maasse, als

die Menge der Jodsalze vermehrt wird, muss auch die Konsistenz verstärkt werden und umgekehrt.

Auch hier kann nicht genug empfohlen werden, bei zwei oder drei erprobten Formeln zu beharren und nicht von einer zur andern zu schwanken, denn das zeitweilige Misslingen hat oft einen ganz andern Grund, als wo man ihn sucht.

---

## Zweites Hauptstück.

### Vom Silberbad.

---

Das Silberbad, so einfach seine Bereitungsweise im Allgemeinen, ist unstreitig das Lebelement der Photographie mit Silbersalzen; ja, man könnte selbst mit einem nicht ganz guten Collodium, aber mit gutem Silberbade, immer noch Erträgliches leisten, während dies im entgegengesetzten Falle unmöglich ist. Man hat sowol für das negative wie für das positive Silberbad viele Vorschriften, welche alle mehr oder weniger unter geeigneten Umständen genügende Resultate ergeben. Nachstehend wollen wir verschiedene Formeln, wie bei der Jodirung des Collodiums, neben einander stellen, und aus den Vergleichen versuchen, eine Grundregel zu gewinnen. Lernen wir zuvörderst die Bestandtheile, aus denen das Sensibilisirungsbad bereitet wird, kennen.

**Leichte Bereitungsweise des salpetersauren Silberoxyds.** In einer Porzellanschale, welche in einem metallenen Gefäss mit feinem Sand umgeben ist, wird reines Silber unter Einfluss gelinder Wärme in reiner Salpetersäure aufgelöst. Bei dieser Operation entwickeln sich gelbrothe, erstickende Dämpfe, weshalb man unter einem gut ziehenden Schornstein oder im Freien arbeiten muss. Wenn sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln und doch noch Silber ungelöst ist, so setzt man noch etwas Salpetersäure zu. Ist alles Silber aufgelöst, so verstärkt man die Hitze, doch nicht bis zum Sieden, und setzt dies so lange fort, bis alle Flüssigkeit verdampft und eine weisse Salzmasse zurückgeblieben ist. Diese kann man direkt zu Papierpositivs verwenden, überhaupt überall da, wo man krystallisirtes, also noch etwas freie Salpetersäure enthaltendes Silbersalz benutzt. Zu negativen Bildern muss erst noch die freie Säure vollständig entfernt werden, indem man das Silbersalz bis zum Schmelzen erhitzt. Es nimmt dabei oft eine graue Farbe an, was übrigens gar nichts schadet. Das salpetersaure Silber kann man leicht in einem Porzellaniegel über einer Spiritusflamme schmelzen. Das gewöhnliche Silber des Handels ist grösstentheils sehr mit Kupfer versetzt und lohnt deshalb dem Photographen nicht das Auflösen. Zu einem Pfund Silber braucht man etwas über  $1\frac{1}{2}$  Pfund Salpetersäure von 1,33 spez. Gewicht.

Das reine salpetersaure Silber kommt in Form weisser, krystallinischer Tafeln vor, die sehr schwer sind und sich in einem gleichen Gewicht von kaltem Wasser leicht auflösen. Salpetersaures Silber hat einen sehr bittern, widerlichen Geschmack; es wirkt ätzend und zerfrisst die Haut bei längerer Berührung. Seine wässerige Lösung reagirt nicht sauer auf Lackmuspapier. In einem Tiegel erhitzt, schmilzt das Salz, und in eine Form gegossen, bildet es den Höllestein in Stangenform. Das salpetersaure Silber ist eins der beständigsten Silbersalze. In krystallinischer Form und in wässriger Lösung kann man es unbestimmt lange aufbewahren.

Es wird zwar angerathen, in der Photographie nur geschmolzenen Silberalpeter oder Höllestein anzuwenden, da bei dem Schmelzprozess durch die Hitze alle freie Salpetersäure, die er noch enthalten kann, ausgetrieben wird. Sobald aber das Silbersalz, wie es öfters vorkommt, mit salpetersaurem Kali verunreinigt ist, so wird dasselbe durch das Schmelzen in salpétrigsaures Kali verwandelt, welches sich mit dem Silberalpeter derart zersetzt, dass salpétrigsaures Silberoxyd entsteht. Letzteres wirkt im Silberbad sehr nachtheilig. Nach der Ansicht mancher Photographen ist dagegen dessen Gegenwart im Negativbade nicht schädlich, soll vielmehr zur Erhöhung der Empfindlichkeit beitragen; aber das Positivbad muss gänzlich davon frei sein.

Die Reinheit des Silbersalzes zu prüfen. Reines salpetersaures Silberoxyd muss sich in reinem destillirten Wasser vollständig und klar auflösen. Man versetze eine kleine Probe einer etwas starken Lösung dieses Salzes mit chemisch reiner Salzsäure im Ueberschuss, d. h. so lange, als noch Chlorsilber sich niederschlägt, und noch einige Tropfen mehr, dann filtrire man von dem Niederschlage ab und verdampfe die klar durch das Filtrirpapier gelaufene Flüssigkeit auf einem Uhrglase, welches man in eine geheizte Ofenröhre setzt. Reines salpétrigsaures Silberoxyd zeigt sich daran, dass kein merklicher Rückstand nach dem Verdampfen der Flüssigkeit zurückbleibt.

Dem Lichte ausgesetzt, darf sich ein reiner Höllestein durchaus nicht färben; mittelst glühender Kohle verpufft, muss eine reine Silberperle zurückbleiben. Wenn der Rückstand alkalisch reagirt, so ist dem theuren Salze betrügerischer Weise Salpeter zugesetzt. Auf der Eigenschaft der Silbersalze, bei Gegenwart organischer Stoffe sich am Licht zu schwärzen, beruht die ganze Photographie.

Das Wasser zum Auflösen des Silbersalzes soll destillirt sein, für die übrigen Zwecke genügt gekochtes und filtrirtes Regenwasser. Zum Abwaschen der Papiere und Platten benutzt man gewöhnlich Brunnenwasser. Quell- und Flusswasser enthalten Salze, die bei Auflösung von Höllestein einen wolkigen Niederschlag geben. In bleiern Gefässen aufgefangenes Regenwasser darf man nie dazu nehmen, wegen des darin enthaltenen Bleioxyds, das auf dem Negativ leicht einen Nebel bildet.

Wirkungen des Jod-, Brom- und Chlorsilbers.] Durch die doppelte Zersetzung irgend eines Jodsalzes und des im Silberbade enthaltenen salpetersauren Silbers bildet sich Jodsilber. Das reine Jodsilber ist eigentlich unempfindlich gegen das Licht, aber in Verbindung oder in Berührung mit andern Silbersalzen besitzt es die Wirkung, deren Empfindlichkeit gegen das Licht sehr zu beschleunigen, in Folge seines blossen Vorhandenseins in der Schicht. Wie sehr man auch eine empfindlich gemachte jodirte Collodiumplatte abspült, man kann nie ihre ganze Empfindlichkeit zerstören. Der Grund ist nicht, dass Jodsilber lichtempfind-

lich ist, sondern dass die Collodiumschicht etwas freies Silbernitrat zurückhält, welches sich durch Abspülen nicht daraus entfernen lässt, und dieses Collodiumsilbernitrat ist lichtempfindlich. Je mehr man eine solche Platte wäscht, um so weniger empfindlich wird sie, und dies zeigt, dass das freie Silbernitrat die Ursache ihrer Empfindlichkeit ist. Man tauche sie in eine Auflösung von Jodkalium, um das freie salpetersaure Salz in Jodsilber zu verwandeln, und ihre Empfindlichkeit ist gänzlich gestört.

Die Wirkungen des Jodsilbers unterscheiden sich von denen des Chlorsilbers in Folgendem: Das Chlorsilber zeigt im Sonnenlicht sofort eine merkliche Veränderung, während der Lichteindruck, welchen das Jodsilber in einer sehr kurzen Zeit erleidet, dem Auge nicht sichtbar wird, sondern erst durch die Einwirkung der Hervorrufung, nämlich wenn, wie bei allen photographischen Aufnahmen, das Jodsilber mit einem Ueberschuss des salpetersauren Silbers dargestellt wurde.

Jodsilber wird durch unterschwefligsaures Natron langsamer gelöst als Chlorsilber. Dies erklärt sich theilweise daraus, dass Jodnatrium sich während der Lösung des Jodsilbers in der Flüssigkeit sammelt und den Prozess erschwert.

Die Frage, ob die Gegenwart des Jodsilbers zur Formation des photographischen Bildes unumgänglich nothwendig sei, beantwortet ROUSSIN dahin, dass die Anwendung der Jodsalze zur Erlangung photographischer Bilder nicht nöthig sei, und dass das gut gewaschene und getrocknete albuminsaurer Silber sich ebenso wie Jodsilber, wenn auch langsamer, unter der Einwirkung des Lichts zersetze und beachtenswerthe Negativs liefere. Er nahm das Weisse von ganz frischen Eiern, schlug dasselbe zu Schnee, ohne irgend eine fremde Substanz hinzuzufügen, und goss es am folgenden Tage auf einige sehr sorgfältig geputzte Platten. Nachdem diese Platten trocken waren, wurden sie in ein neues Silberbad von 8  $\frac{0}{10}$  gegeben, nachher vier Stunden lang in verschiedenen Wässern gespült und wieder getrocknet, endlich in der Camera obscura exponirt und auf gewöhnliche Weise (mit Gallussäure und Silberzusatz) entwickelt. Die Belichtungszeit musste das Doppelte oder Dreifache der gewöhnlichen Zeit auf jodirtem Albumin betragen. Das erhaltene Bild war von äusserster Kraft, die Schwärzen von einer ungewöhnlichen Intensität und alle Harmonie der Landschaft vollständig bewahrt. Die auf diese Weise erhaltenen Bilder zeigen ausserdem eine merkwürdige Feinheit und sind frei von jenem widerwärtigen Punktirtsein, welches oft die besten Negative auf Albumin verdirbt.

Bromsilber ist eine unlösliche Silberverbindung von gelblicher Farbe, welche sich niederschlägt, wenn Brom oder irgend ein gelöstes Bromid dem salpetersauren Silberoxyd hinzugefügt wird. Es ist in konzentrirten Lösungen von salpetersaurem Silberoxyd und andern analogen Salzen löslich und bis zu einem gewissen Grade auch in ihren verdünnten Lösungen. Wie andere unlösliche Silbersalze wird es im Sonnenlicht dunkler, wenn salpetersaures Silber oder andere lösliche Salze dieses Me-

talls vorhanden sind; und wie diese ist es auch fähig, einen verborgenen, aber der Entwicklung fähigen Eindruck vom Lichte anzunehmen. Wenn es mit Jodsilber vermischt wird, so soll es grössere Empfindlichkeit besitzen.

Bromjodsilber scheint auch ohne freies Silbernitrat empfindlich zu sein, und diese Thatsache liegt dem raschen Trockenverfahren zu Grunde.

Negative Photographien, auf blossem Bromsilber erzeugt, fallen nur sehr schwach aus und ohne genügende Schwärzen.

Ausser den bis jetzt in der Photographie angewendeten Silbersalzen giebt es noch verschiedene andere, die im Allgemeinen die Eigenschaft besitzen, durch Lichteinwirkung zersetzt zu werden. Die Silbersalze theilen sich in zwei Klassen: die eine umfasst diejenigen, welche direkt vom Licht angegriffen werden, wie das Chlorsilber; zur andern rechnet man diejenigen, welche nach der Belichtung einer leichtern Reduktion fähig sind. Unter den Silbersalzen, die dem Chlorsilber unter der direkten Lichteinwirkung, z. B. beim Abziehen der Positivs, substituirt werden können, ist das chloressigsäure, das chlorsaure und das apfelsäure Silber zu erwähnen. Was die Silbersalze betrifft, die sich nach einer kurzen Exposition am Licht durch Entwicklung zersetzen, so ist keins empfindlicher als das Jodsilber.

Das merkwürdigste dieser Salze ist das harzsäure Silber, dessen Bereitung leicht ist, und das die sonderbare Eigenschaft hat, in Terpentin-essenz auflösbar zu sein. Wenn diese Lösung auf einem Papier ausgebreitet wird, so lässt sie harzsaures Silber zurück, das in die Papiermasse eindringt und für die Lichteinwirkung sehr empfindlich ist; ebenso verhält es sich mit dem harzsauren Golde. Andere Verbindungen sind das chlorberneinsteinsäure, das glycerinschwefelsäure, das äthylschwefelsäure, das auch in Alkohol sehr leicht lösbar ist, das amylnschwefelsäure, amyleitronsaure und milchsäure Silber; ferner das oxalsäure, weinsteinsäure, benzoësäure, kohlen-säure, phosphorsäure, arseniksäure Silber u. s. w. Wir haben es hier aber vornehmlich nur mit den schon vorher genannten drei Silbersalzen zu thun.

Das Empfindlichmachen der mit Collodium überzogenen Platte im Silberbad muss so gut als das spätere Hervorrufen unter Ausschluss des Tageslichtes geschehen. Deshalb braucht man aber nicht ängstlich in einer ägyptischen Finsterniss zu arbeiten, sondern es gilt nur, die aktinischen, d. h. die chemisch wirksamen Strahlen von den Präparaten abzuhalten; dazu genügen gelbe Glasscheiben, die aber vorher sorgfältig untersucht werden müssen, ob sie auch vollkommen ihrem Zweck entsprechen, da gelbe Strahlen keine chemische Wirkung auf die Präparate äussern. Zu diesem Behufe kann man gelbe Scheiben von 12 Quadratzoll in das Dunkelzimmer setzen lassen, damit man so viel Licht gewinne, um bequem die oft so delikaten künstlerischen Operationen, selbst das Sensibilisiren des Papiers etc., vornehmen zu

können. Um das Glas, durch welches man das Laboratorium belichten will, zu prüfen, ob es dazu tauglich sei, braucht man es nur in einem Kopirrahmen auf empfindlich gemachtem Papier dem Licht auszusetzen; lässt es das Papier weiss, so ist es genügend; färbt sich das Papier unter dem farbigen Glas, so ist es zu verwerfen.

In der Photographischen Gesellschaft zu Wien hat HOMOLATSCH bewiesen, dass gewöhnliches Kerzenlicht nicht blos auf feuchte Jodsilberplatten; sondern auch auf trockene Platten zersetzend einwirkt, indem er zur Bestätigung dieser Behauptung vollkommen gelungene Versuche auf einer nassen und einer trocknen Platte ausführte und scharfe Bilder auf denselben bei der Beleuchtung eines sehr nahen Kerzenlichtes durch 60 Sekunden erzeugte. Daraus geht hervor, dass man in Ateliers, wo bei Kerzen- oder Lampenlicht gearbeitet wird, das künstliche Licht nie zu nahe dem Jodsilber bringen darf und dasselbe durch einen Schirm blenden muss.

Man hat auch die Wahrnehmung gemacht, dass Tabaksrauch im Dunkelzimmer Schleier auf der empfindlichen Schicht verursacht; derselbe verschwand, als das Rauchen eingestellt wurde.

TESTELIN sagt, dass das negative Silberbad in Hinsicht der Stärke auf das Collodium vielfach variiren könne, ohne dass ein bemerkbarer Unterschied in dem Bilde daraus entstehe. Das Bild entsteht rascher und entwickelt sich sofort viel kräftiger mit einer 10prozentigen Silberlösung, als mit einer nur 4—5prozentigen; aber das sei kein vortheilhaftes Resultat; es sei vorzuziehen, dass sich das Bild nur langsam entwickelt und dass es die nöthige Kraft nur mit Hilfe einer schwachen Verstärkung annimmt. Er wendet ein Silberbad von 5—6 Prozent an, wenn er Porträts oder Modelle macht; für Landschaften, Kopien von Gemälden etc. genügt eine  $2\frac{1}{2}$ —3prozentige Silberlösung. Zu 1 Liter Wasser nimmt er 50 Grammen geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd. Nachdem es völlig aufgelöst ist, fügt er tropfenweise eine alkoholische Lösung von Jod in beliebiger Stärke hinzu, bis der grünliche und leichte Niederschlag von Jodsilber, welcher darin entsteht, im Ueberschuss bleibt, d. h. sich nicht mehr auflöst. Nachdem man zu wiederholten Malen tüchtig umgeschüttelt hat, filtrirt man. Die Flüssigkeit läuft klar durch. In diesem Zustande liefert die Silberlösung beständig gleiche Resultate, die sich durch die Reinheit der Bilder, die Zartheit der Tinten und die Schnelligkeit der Einwirkung besonders auszeichnen.

Sobald das Jod mit dem salpetersauren Silber in Berührung kommt, entsteht ein eigenthümlicher, starker und eindringlicher Geruch, der dem der Jodsäure und verschiedener metallischer Jodverbindungen ähnelt. Dieser Geruch ist ein sicheres Zeichen des günstigen Zustandes des Bades.

Bei grosser Hitze trübt sich zuweilen das Silberbad, wenn man mehrere Platten rasch hintereinander sensibilisirt hat. Diese Erscheinung bewirkt das Jodsilber, dessen Niederschlag durch die Schwächung des Silberbades hervorgerufen ward. Es zeigen sich dann auf der Platte viele

kleine durchsichtige Punkte. Diese Unannehmlichkeit wird gehoben, wenn man das Bad filtrirt und etwas salpetersaures Silber zugeibt, um dasselbe auf seine ursprüngliche Stärke zu bringen.

Das Silberbad für collodionirte Platten ist ein so zartes Präparat, dass die leichtesten, unscheinbarsten Ursachen hinreichen, dasselbe Veränderungen auszusetzen, die es häufig unbrauchbar für den Augenblick machen. Ein gut arbeitendes Silberbad, jedoch in fast neutralem Zustande, kann öfters nur noch mangelhafte Resultate geben, wenn dasselbe durch ein Filter gelaufen ist, das schon lange gedient hat und wenigstens theilweise trocken geworden ist. Die Ursache ist, dass die auf dem Papier abgesetzten silberhaltigen Körperchen durch die Zersetzung des salpetersauren Silbers in Berührung mit der organischen Materie sich mit der Lösung vereinigen, mit der sie besondere Verbindungen bilden, die man mit dem vergleichen kann, welche durch die Wirkung des Bleies auf den Stickstoff desselben Metalles entstehen. Die Silberkörperchen scheinen auf Kosten eines Theils des Sauerstoffs der im Silbernitrat enthaltenen Salpetersäure zu oxydiren, indem sie der Lösung, welche dann ein neutrales und ein unlösliches, basisches salpetrigsaures Silber enthält, eine leichte gelbliche Färbung mittheilt. Die in diesen Zustand gerathene Silberlösung giebt nun so graue und verschleierte Bilder, dass man nur schwer die höchsten Lichter auf dem Negativ wahrnimmt, wobei auch dem Schatten Tiefe und Zeichnung fehlt. Um ein solches Silberbad wieder brauchbar zu machen, giebt man demselben wieder etwas alkoholische Jodlösung zu, welche die Bildung günstiger Produkte in demselben Augenblicke bewirkt, wo sie sich des ausscheidenden, in den Zustand des basischen Salzes übergegangenen Silbers bemächtigt.

DISDÉRI giebt im „Art de la Photographie“ über die Zusammenstellung des Silberbades, je nach der Jahreszeit und Temperatur, folgende Vorschriften:

[66]

**Im Winter:**

Wasser	100 Grammen,
salpetersaures Silber	10 „

[67]

**Im Frühjahr und Herbst:**

Wasser	100 Grammen,
salpetersaures Silber	8 „

[68]

**Im Sommer:**

Wasser	100 Grammen,
salpetersaures Silber	6 „

und sagt: im Winter ist das Bad zu erwärmen, im Sommer kühl zu halten, damit es stets eine gleiche Temperatur habe.

So wünschenswerth auch gewisse Temperaturverhältnisse für die verschiedenen Bäder sind, so können wir doch nicht für die Erwärmung des Silberbades stimmen, da wir auf den Entwickler mehr Gewicht legen, als DISDÉRI darauf nach seinen Formeln zu legen scheint, und

deshalb an dem Satze festhalten: Silberbad kalt, Entwickler warm, wie wir an geeigneter Stelle, unter Hervorrufung, darlegen werden.

LIESEGGANG empfiehlt für sein Collodium (siehe S. 46 [34]) folgendes Silberbad:

[69]	<b>Für Positivs:</b>	
	Salpetersaures Silberoxyd	10 Grammen,
	destillirtes Wasser	100 "
	chemisch reine Salpetersäure	1—3 Tropfen.
[70]	<b>Für Negativs:</b>	
	Salpetersaures Silberoxyd	10 Grammen,
	destillirtes Wasser	100 "
	Eisessig	1—5 Tropfen.

Bei einem salpetersäurehaltigen Silberbade lassen sich mit einem ältern Collodium auch kräftige Negativs erzielen, und ebenfalls mit dem negativen, also essigsäurehaltigen Silberbade gute Positivs, wengleich von etwas gelblichem Ton, woran die Essigsäure schuld ist. Ist das Silberbad für Negativs mit Salpetersäure gesäuert, so kommt es zuweilen vor, dass das noch nasse Negativ bei durchfallendem Licht eine grünliche Farbe hat und nicht dicht genug ist, um gute Abdrücke zu geben.

Wendet man blos krystallisirtes Silbernitrat zum Silberbad an, so ist der Säurezusatz meist nicht nöthig. Ein genau neutrales Silberbad giebt jedoch verschleierte Bilder, und man muss, um diesen Uebelstand zu heben, eine kleine Menge Säure zusetzen.

Als Säurezusatz zum Silberbad ist eigentlich die Salpetersäure der Essigsäure vorzuziehen, indem sie den Vortheil bietet, niemals eine unlösliche Verbindung zu bilden. Die Essigsäure zu negativen Silberbädern wirkt nicht immer so und bedingt öfters eine Bildung von essigsauerm Silberoxyd in seidenartigen Nadeln, welche man durch Filtriren wegschaffen muss, sonst bleibt dieses essigsaurer Salz schwebend im Bade, in Gestalt sehr kleiner Krystalle, welche einen störenden Einfluss auf die empfindliche Schicht äussern, und diese wie mit kleinen Löchern übersät erscheint. Ohnehin erzeugt sich Essigsäure in den Silberbädern durch den im Collodium enthaltenen Alkohol. Ist das Bad zu stark angesäuert, so verringert dies die Empfindlichkeit. Die Anwendung von Salpetersäure bewirkt nicht den oben angeführten Uebelstand; man muss aber ebenfalls sehr mässig und vorsichtig mit dem Zusatz derselben sein, wegen ihrer energischen Wirkung. Wenige Tropfen Salpetersäure, zum Silberbad für positive Collodiumbilder zugesetzt, bewirken, dass sich die Tiefen durch Reinheit, die Lichter durch erhöhte Kraft auszeichnen.

Anstatt Salpetersäure dem negativen Silberbad zuzusetzen, kann man sich auch bei der Bereitung desselben des krystallisirten salpetersauren Silberoxyds bedienen, da dasselbe immer eine gewisse Menge freier Säure enthält. Um ein Bad von 1 Liter anzusetzen, kann man 40 Grammen

geschmolzenes salpetersaures Silber und 20 Grammen krystallisirtes anwenden; ebenfalls auch zu 1 Liter Wasser 30 Grammen geschmolzenes und 30 Grammen krystallisirtes salpetersaures Silber.

Einige Photographen haben vorgeschlagen, zu einem frisch bereiteten Silberbade Jodsilber, Aether und Alkohol zuzusetzen, was aber nicht zu empfehlen ist. Um das neue Bad mit Jodsilber zu sättigen, genügt, wenn man eine mit jodirtem Collodium überzogene Glasplatte eine oder einige Stunden in dem Bade liegen lässt. Ein neues Bad muss auf diese Weise behandelt werden, indem dasselbe sonst die erstern Platten ihres Jodsilbers beraubt und fleckig macht.

Ein älteres Silberbad ist stets einem frisch bereiteten vorzuziehen, deshalb ist es zweckmässig, wenn man dem älteren Silberbad neue Silberlösungen zusetzt. Wenn es nur irgend die Verhältnisse gestatteten, habe ich das Silberbad stets auf diese Art behandelt und deshalb nie mit Unannehmlichkeiten zu kämpfen gehabt, welche in Folge des Silberbades entstanden wären. Zu diesem Zweck hielt ich eine stärkere Lösung salpetersauren Silbers in Bereitschaft, um davon dem Silberbad nach Erforderniss zusetzen zu können. Das Silberbad wendete ich für gewöhnlich in der Stärke von 1 Theil Silber zu 12 Theilen destillirten Wassers an, die stärkere Lösung war 1 Theil Silber zu 6 Theilen Wasser.

Ein unwirksames älteres Silberbad kann man häufig wieder zu Stande bringen, wenn man dasselbe in einer flachen Schale einige Stunden dem Sonnenlicht aussetzt.

Da im Vorstehenden des Jodsilbers im Silberbad gedacht wurde, mag hier gleich LABORDE'S Silberbad mit Jod seine Stelle finden. Derselbe sagt im „Photographischen Archiv“ Folgendes: „Das freie Jod im Silberbad bewirkt das Freiwerden von etwas Salpetersäure, indem es im Bade Jodsilber bildet. Dieser Fall tritt stets ein, wenn auch das Silberbad gänzlich mit Jodsilber gesättigt ist; das neugebildete Jodsilber muss alsdann herausfiltrirt werden. Insofern ist bei dem Bade nichts besonders Eigenthümliches, denn man wird durch Zusatz von eben so viel Salpetersäure, als hier freigemacht wird, dasselbe Resultat, nämlich schleierlose Bilder, erreichen. Das Eigenthümliche besteht darin, dass das ganz mit Jodsilber gesättigte Bad reine, nicht mit zahllosen Punkten durchlöcherete Bilder giebt; denn wenn man ein sonst gut arbeitendes Bad mit dem Jodsilber-Silberbade mischt, tritt dieser unangenehme Fall ein.

„Die Bereitung des Bades ist leicht: man löst einen Theil salpetersaures Silberoxyd, gleichviel ob krystallisirt oder geschmolzen, in 10 bis 12 Theilen destillirtem Wasser, setzt etwas frisch niedergeschlagenes Jodsilber und wenig frisches Silberoxyd hinzu. Man schüttelt während 24 Stunden mehrmals gut um; es muss dann noch ein Ueberschuss von nicht gelöstem Jodsilber im Bade sein und die Flüssigkeit darf blaues Lackmuspapier nicht röthen. Sollte die Lösung hingegen klar sein, so ist dies ein Zeichen, dass nicht genug Jodsilber hinzugefügt wurde, und dies muss nachträglich noch geschehen.

„Nachdem man filtrirt hat, setzt man auf 200 Grammen des Bades 1 Gramme doppelt sublimirtes Jod hinzu, lässt nochmal 24 Stunden stehen, und darauf ist das Bad zum Gebrauch fertig. Das Jod bleibt am Besten immer am Boden der Cuvette liegen, oder wenn man in einer Schale arbeitet und diese des Abends ausgiesst, in der Vorrathsflasche.

„Das Jodsilber dazu wird auf folgende Weise bereitet, indem man 2 Grammen Jodkalium in 10 Grammen Wasser und 1 Gramme salpetersaures Silberoxyd in ebenfalls 10 Grammen Wasser löst; von der erstern Lösung giesst man so lange in die zweite, als noch ein Niederschlag entsteht; nicht mehr, indem dieser sich sonst wieder auflöst. Man rührt mit einem Glasstabe gut um, lässt ruhig stehen, bis sich der gelbe Niederschlag gesenkt hat, und giesst die klare Flüssigkeit fort; dann giesst man frisches destillirtes Wasser auf das Jodsilber, rührt um, lässt nochmals senken und auswaschen, und giesst wieder das Klare ab; dies wiederholt man dreimal. Das so gereinigte Jodsilber kann dann dem Bade zugefügt werden.

„Silberoxyd bereitet man ganz in derselben Weise, indem man anstatt Jodkalium Aetzkali nimmt. Der Niederschlag ist olivenbraun.“

KLEFFEL ist der Ansicht, dass ein und dasselbe Silberbad sowohl für negative als positive Bilder mit gleich günstigem Erfolg angewendet werden kann, doch giebt er nach den namhaftesten Autoren zu seinem Collodium (S. 44 [31]) folgendes Bad für negative und ein zweites Bad für positive Bilder an.

[71] a. Silberbad für Negativs.

Angenommen, man wolle ein 32-Unzenbad zusammensetzen, so geschieht dies am besten wie folgt. In

4 Unzen destillirtem Wasser werden  
2 Unzen bestes salpetersaures Silberoxyd

aufgelöst. In einer halben Drachme destillirten Wassers löse  $2\frac{1}{2}$  Gran Jodkalium und giesse dieses in die erste Lösung. Ein gelber Niederschlag von Jodsilber wird sich sofort bilden, nach einigem Schütteln aber verschwinden. Wenn die Flüssigkeit klar ist, macht man mit Lackmuspapier die Probe, ob die Lösung stark sauer reagirt. Wenn nach 2 Minuten das Papier geröthet erscheint, so ist freie Salpetersäure vorhanden, welche durch Hinzufügen von Natrum carbonicum in Wasser neutralisirt werden muss. Zu dem Ende löst man eine kleine Portion Natrum carbonicum in Wasser auf und tröpfelt davon so lange in die Silberlösung, bis eine bestimmte Trübe, die auch nach stärkerem Schütteln nicht verschwindet, vorhanden ist. Dann werden die übrigen 28 Unzen Wasser unter fortwährendem Umrühren zu der konzentrirten Lösung gegossen. Das Bad bleibt 24 Stunden stehen und wird darauf sorgfältig filtrirt. Ist dies geschehen, so fügt man 8 Tropfen Eisessig hinzu.

[72] b. Silberbad für Positivs:

Destillirtes Wasser 32 Unzen,  
salpetersaures Silber 1280 Gran.

Nachdem die Lösung beschafft worden ist, fügt man mittelst eines Glasstabes in kleinen Portionen frisch bereitetes Silberoxyd (siehe S. 78) hinzu, d. h. in feuchtem Zustande befindliches, während man das Ganze tüchtig durchschüttelt. Ein Zuviel davon schadet nicht, da der Ueberschuss zu Boden fällt, allein man wird dadurch gezwungen, später wieder mehr Säure hinzuzufügen. Unter zeitweiligem Schütteln bleibt die Flasche 6 Stunden stehen, dann wird filtrirt.

Durch den Zusatz des Silberoxyds ist alle in dem salpetersauren Silber etwa befindliche Salpetersäure gebunden; das Bad befindet sich in einem schwach alkalischen Zustande, und Bilder, die damit gemacht werden, erscheinen verschleiert. Um den Normalzustand zu erzielen, setzt man vorsichtig etwas chemisch reine Salpetersäure hinzu. Man verdünnt 5 Tropfen Salpetersäure mit 10 Tropfen Wasser und fügt zur Zeit etwa 2 Tropfen zum Bad; dies setzt man fort, bis das Bad glänzend erscheint.

Die Bereitungsweise dieser Silberbäder ist etwas umständlich und wir empfehlen jedem Photographen, sich einer einfacheren Formel zu bedienen. Alle Operateure werden gefunden haben, dass die Präparate, welche nicht zu komplizirt waren, nicht allein den günstigsten Erfolg geben, sondern sich auch hinsichtlich der Dauer am besten bewährten.

[73] WOTHLY bereitet das Silberbad für sein Pannotypcolloidium (S. 57) also:

Destillirtes Wasser	52 Unzen,
salpetersaures Silber (Höllenstein)	5 "
reiner weisser Zucker	1/2 "
Alkohol	10 Tropfen,

in welchem 4 Gran Jodammonium aufgelöst wurden, und

30 Tropfen chemisch reine Salpetersäure.

Man filtrirt diese Lösung in eine reine Porzellanschale und erwärmt dieses Bad bis zu 60° R., filtrirt dann und verwendet es kalt.

Der Zusatz von Zucker ist nicht allein überflüssig, sondern schadet dem Silberbad eher, als er nützt, wie uns mehrfache Versuche betätigten.

Nach HARDWICH ist die Anwendung eines Silberbades von 1 Theil Silber auf 12 Theile destillirten Wassers zu positiven Glasbildern für Anfänger der Photographie nicht zu empfehlen. Er hat gefunden, dass mit dem Bade, welches nur 1 Theil Silbernitrat auf 16 Theile Wasser enthält und nur schwach sauer ist, viel weniger Fehler entstehen. Flecken von Reduzirtem Silber an den Ecken der Platten sind bei einem starken und sauren Bade nicht leicht zu vermeiden, und wenn der Entwickler schwach ist, so kommen in den Schatten metallische Flitter vor. Ein positives Silberbad, welches sowol Alkohol als Salpetersäure enthält, darf niemals dem Licht ausgesetzt werden, da es sonst leicht verschleierte Bilder giebt.

Mit einem schwachen Silberbad gelingt die Sensibilisation besser, das Bild wird reiner und feiner, weil die Reduktion weniger rasch stattfindet und sich die Platte viel länger zwischen dem Sensibilisiren und dem

Hervorrufen hält. Doch ist nothwendig, dass ein gewisses Verhältniss in dem Grade der Jodirung des Collodiums und der Stärke des Silberbades besteht; würde man sich eines schwachen Bades bei einem stark jodirten Collodium bedienen, so würden eine Menge Streifen in der Richtung der Wellen entstehen, die das Bad im Augenblick des Eintauchens der Platte gebildet hat.

[74] LEMLING gebraucht zu seinem Collodium (S. 47 [36]) ein Silberbad von

salpetersaurem Silber 1 Gewichtstheil,  
destillirtem Wasser 11 Gewichtstheile.

Bei warmer Witterung ist 1 Gewichtstheil Silber auf 16 Theile Wasser zu empfehlen. Er ist der Ansicht, dass mit konzentrirten Lösungen nie etwas Gutes erreicht wird. So soll auch sein Entwickler nicht mehr als  $\frac{1}{10}$  des Gewichts des Wassers Eisenvitriol enthalten.

[75] HERIBERT MAYER giebt die Bereitung des Silberbades zu seinem Collodium (s. S. 50 [44]) folgendermassen an:

Reines geschmolzenes salpetersaures Silber  $4\frac{3}{4}$  Loth,  
Wasser  $13\frac{3}{4}$  Pfund,  
verdünnte Salpetersäure 1 Tropfen,

d. h. 1 Theil Säure von 1,33 spezifischem Gewicht, mit 3 Theilen Wasser gemischt, gut umgeschüttelt und davon 1 Tropfen. Sobald das Bad verschleierte Bilder giebt, so giesst man ungefähr den vierten Theil davon ab, setzt zu diesem noch 1 Tropfen Säure und probirt dann wieder; wird das Bild klar, so giesst man beide zusammen und man erhält gute Resultate. Alle weitere Künstelei ist überflüssig. Der Verfasser sagt, dass er mit diesem Bade und einem Gemisch von 2—4 Wochen altem Collodium Nr. I und II mit einem Voigtländer'schen Objektiv ( $19''$  Oeffnung) im Freien im Schatten in  $\frac{1}{2}$ —2 Sekunden gute Porträts erhalten habe, ohne Blendung sonnenbeleuchtete Landschaften mit allem Detail in  $\frac{1}{11}$  Sekunde.

Nachstehend noch ein sehr komplizirtes Rezept zu einem Silberbade, welches wir durchaus nicht empfehlen wollen. Dasselbe wurde längere Zeit als Vorschrift zu einem in Leipzig käuflichen negativen Jodcollodium gegeben. Wir theilen dasselbe mit, einestheils um zu zeigen, auf wie verschiedenem Wege man zum Ziele gelangen kann, anderntheils um Neulingen in der Photographie, denen diese Vorschrift zu Gesicht kommen könnte, den Wahn zu benehmen, als hätten sie damit den Stein der Weisen gefunden. Die Vorschrift selbst ist folgende:

[76] Höllenstein  $\frac{1}{2}$  Pfund,  
destillirtes Wasser  $4\frac{1}{2}$  Pfund,  
Bleieisig 12 Tropfen,  
Salpetersäure 30 Tropfen.

Um das Silberbad sofort gebrauchen zu können, genügt auf obiges Quantum ein Zusatz von

Jodkalium	6 Gran,
Bromcadmium	3 Gran,
Jodcadmium	3 Gran,
destill. Wasser	1 Loth,
Rohcollodium	$\frac{1}{2}$ Loth,

gut gelöst und dem Silberbad zugesetzt und darauf filtrirt. Der letztere Zusatz geschah augenscheinlich, um dem neuen Silberbade das nöthige Jod zuzuführen; dasselbe wird aber, wie schon erwähnt, einfacher dadurch erreicht, dass man eine collodionirte Glasplatte eine oder einige Stunden im Silberbad liegen lässt.

BREBISSON empfiehlt zu negativen Silberbädern

[77]	destillirtes Wasser	100 Theile,
	Höllenstein	10 Theile.

Der Silberzusatz darf nicht über das Zehntel des Wassers hinausgehen. Enthält das Bad zu viel Silber, so verschleiern sich die Bilder leicht.

Ueber das Silberbad lehrt Dr. SCHNAUSS Folgendes: Um kräftige Negatives damit erzeugen zu können, ist es nöthig, dass keine freie Salpetersäure vorhanden sei. Für Glaspositivs ist dagegen etwas freie Salpetersäure unenbehrllich, will man klare, reine dunkle Positivs von silberweisser Farbe erzielen. Der Verfasser benützt zum Silberbad das Verhältniss von 1 Gewichtstheil Silber zu 12 Gewichtstheilen destillirten Wassers. Zu einem frischen Silberbad soll man ein älteres von wenigstens 5—6 Wochen, daher dunkelgelbes Jodcollodium anwenden. Sobald ein Probepild noch Mangel an Kraft und sogar Schleier zeigt, so setze man unbesorgt noch 6, 8—10 Tropfen Eisessig zum Silberbad, bis die gewünschte Klarheit und Kraft erlangt ist. Bei Gegenwart von Bromsalzen im Collodium und bei Eisenentwicklung ist keine Abnahme der Empfindlichkeit durch den vermehrten Säurezusatz zu befürchten. Besser bleibt es jedoch stets, wenn man vermeidet, ebensowol mit ganz frischem Collodium, wie mit ganz frischem Silberbad zu arbeiten, sondern von beiden ältere Reste aufbewahrt, die man den frischen zusetzt.

Darf man ein Silberbad zu verschiedenen Collodien anwenden? Dr. SCHNAUSS sagt, dass er keine nachtheilige Wirkung erfahren habe, wenn in einem und demselben Silberbad Collodien, mit verschiedenen Jodsalzen präparirt, sensibilisirt wurden; er finde auch keine Erklärung zu dieser Erscheinung.

Jeder Photograph wird die Erfahrung gemacht haben, dass das Silberbad, das Collodium und der Eisenentwickler erst durch ein gewisses Alter ihre Reife und volle Wirkung zu erlangen scheinen. Die Zeit ist im Bereiche der Chemie einer der mächtigsten Beförderer, leider aber noch zu wenig erforscht.

Fehler, im Silberbad entstanden.] Streifen in senkrechter Richtung auf der Collodiumschicht entstehen leicht bei Anwendung

eines alten Bades in der Cüvette; man vermeidet sie am besten, wenn man der Platte im Silberbad mittelst des Hakens eine seitliche Wendung giebt, anstatt sie häufig zu heben und zu senken. Ebenfalls zeigen sich zuweilen solche senkrechte Streifen, wenn man die Glasplatte mit der Collodiumseite auf das Silberbad mit einem Haken legt, so dass die Rückseite der Glasplatte gar nicht vom Silberbad berührt wird, indem dann die Stelle, an welcher der Haken ruht, mit dem man die Platte hebt, das Silber zurückhält, so dass dasselbe nachträglich in einem Strahle über die Platte fließt. Man darf die Platte nicht eher zur Verwendung bringen, als bis dieselbe ganz glatt und rein erscheint. Auch hierbei ist es gut, wenn man dem Glashaken einen veränderten Anhaltepunkt darbietet.

Sobald die Collodiumschicht, nachdem dieselbe aus dem Silberbad kommt, streifig erscheint, als wenn Fett oder Oel daran haftete, muss die Platte wieder in das Silberbad gebracht werden, bis sie eine glatte Fläche bildet, sonst erhält das Bild nach der Hervorrufung und Fixirung abscheuliche Adern und Streifen.

Ist das Silberbad nicht hinreichend, so dass die in der Schale liegende Glasplatte mit der Collodiumschicht nur ganz schwach bedeckt wird, so treibt der entweichende Aether das Silberbad stellenweise zurück und es entstehen wellenartige Flecken.

Wolkiges Aussehen der Bilder kommt vor, wenn die collodionirte Platte zu früh in das Silberbad gebracht wird; man muss mit dem Eintauchen wenigstens so lange warten, bis selbst die Stelle, an welcher man den Ueberschuss des Collodiums abgegossen hat, erstarrt ist. Im Sommer geht dieser Prozess natürlich rascher vor sich als bei kalter Witterung; ausserdem tritt diese Erstarrung bei einem Collodium, welches ätherreicher ist, eher ein als bei Alkoholcollodium.

Bei zu zeitigem Eintauchen in das Silberbad löst sich die Collodiumschicht ganz oder theilweise von der Glasplatte.

Lässt man hingegen die Schicht zu trocken werden, so kann sich die Jodsilberschicht, namentlich am obern Ende der Platte, nicht gleichmässig bilden, und hervorgerufen zeigen dann diese Stellen ein unregelmässiges, marmorartiges Aussehen.

Werden die collodionirten Platten nicht mit gleichförmiger Bewegung, sondern mehr stossweise in das Silberbad gebracht, so bezeichnet jeder Stoss auf der Platte eine Linie, welche in gerader Richtung über die Platte läuft. Dies ist vorzüglich bei einem stärkern Silberbad auffallender als bei einem schwächern.

Ist das Silberbad in gutem Zustande, so schadet es nichts, wenn die Platte eine geraume Zeit darin bliebe, etwa eine Viertelstunde; ist das Bad aber frisch zusammengesetzt, so ereignet es sich bisweilen, dass die Collodiumschicht mit kleinen Krystallen, welche weisse Flecke verursachen, bedeckt ist.

Zu einem guten Erfolg trägt wesentlich bei, wenn man die Platte, nachdem man dieselbe aus dem Silberbad genommen hat, sehr sorgfältig

abtropfen lässt. Je älter das Bad wird, je sorgfältiger muss dies geschehen. Auch hat man darauf zu achten, dass die Cassette nicht unreinigt sei oder Silber über die Platte beim Hervorrufen läuft, sonst entstehen stets Flecken. Es ist gut, die Platte, nachdem sie aus dem Silberbad kommt, auf der Rückseite mit Fließpapier abzuwischen und die Ränder zu reinigen.

Bei sehr geschwächtem Silberbade erscheinen die Bilder flau und es dauert länger, bis die Platte sensibilisirt ist.

Die auf dem Silberbad schwimmenden Krystalle eines jodhaltigen Silberdoppelsalzes bleiben oftmals auf der Schicht hängen. Diese kann man durch Uebergiessen mit reiner filtrirter Silberbadflüssigkeit wegspülen.

Wurde das Silberbad lange nicht filtrirt, so bildet sich auf demselben ein Silberhäutchen, welches sich fest an die Collodiumschicht hängt und ihr auch ein marmorirtes Ansehen ertheilt.

Eine siebartig durchlöcherichte Schicht entsteht durch das salpetersaure Silberoxyd, wenn man zu lange mit dem Entwickeln des Bildes wartet.

Durch die Auflösung von Jodsilber in einer Silbernitratlösung bildet sich ein neues Doppelsalz, welches Jodsilbernitrat genannt wird. Dieses Salz ist in einer Lösung von Silbernitrat löslich und seine Löslichkeit steht im Verhältnisse zu der Stärke der Silberlösung und seiner Temperatur. In Wasser ist es unlöslich und wird durch dasselbe, wenn es sich in Lösung befindet, in Silbernitrat und Jodsilber zersetzt, wobei letzteres niedergeschlagen wird. Das Jodsilbernitrat kann aber auch aus einer gewöhnlichen Silberlösung, welche damit gesättigt ist, herauskrystallisiren. Dieses findet statt erstens, wenn die Lösung durch fortgesetzten Gebrauch ihre Stärke und damit auch ihre Kraft verliert, indem sie denselben Betrag von Jodsilbernitrat in Lösung erhält; zweitens durch eine durch die Temperatur veranlasste Reduktion. In beiden Fällen krystallisirt das Salz in Nadeln an den Seiten des Bades und auf der Platte, während dieselbe damit überzogen wird. Sobald dies auf der Platte stattfindet, wird dieselbe nach dem Fixiren ganz mit kleinen Löchern bedeckt erscheinen. Ein solches Bad verbessert man einfach, wenn man einen Theil des Jodnitrats durch Hinzufügen weniger Unzen Wassers zersetzt, dann filtrirt, um das niedergeschlagene Jodsilber zu trennen, worauf man der klaren Flüssigkeit eine dem zuerst zugefügten Wasser entsprechende Menge Silbernitrat zugeibt. Enthielt das Bad z. B. 40 Gran Silbernitrat zur Unze Wasser, und man hätte 4 Unzen Wasser zugesetzt, so müsste man der filtrirten Lösung viermal 40 oder 160 Gran Silbernitrat zugeben. Ereignet sich ein solcher Unfall, während man arbeitet, so kann man die kleinen Löcher dadurch vermeiden, dass man die Platte während des Sensibilisirens in Bewegung erhält.

Ein Silberbad, welches nach langem Gebrauche zu viel Aether und Alkohol aufgenommen hat, kann dadurch verbessert werden, dass

man dasselbe in ein Glas oder einen Krug mit weiter Oeffnung giesst, den man in ein Gefäss mit heissem Wasser stellt, um den Ueberschuss an Weingeist zu verdampfen, was man bei Tageslicht vornimmt; das Silberbad zeigt dann einen schwarzen Niederschlag und arbeitet wieder vollkommen gut, nachdem man es filtrirt hat.

Ist ein gebrauchtes Silberbad nicht zu stark mit organischen Stoffen verunreinigt, so wird es am leichtesten verbessert, wenn man die Hälfte davon abgiesst und dieselbe durch eine neue Silberlösung ersetzt, der man jedoch weder Jodsilber noch Säure hinzufügt.

Zur Neutralisation zu saurer Silberbäder soll kein Ammoniak angewendet werden, indem die neutralisirende Wirkung dieses Stoffes viel zu stark ist. Das kohlen saure Natron und der kohlen saure Kalk sind für diesen Zweck geeigneter.

Für den Landschafts-Photographen ist das Silberbad oftmals die Ursache zum Misslingen der Negativs, indem sich beim Transport in den Guttapercha-Gefässen der Niederschlag von den Wänden derselben abspült; wird dasselbe in Glasflaschen transportirt und dann in die Silberbadschale gegossen, so entstehen häufig auf den ersten Bildern Flecken, oder es erfolgt auch zuweilen eine umgekehrte Entwicklung, so dass man statt ein Negativ ein transparentes Positiv erhält. Man nimmt an, dass diese Vorkommnisse in Folge organischer Verunreinigungen entstehen. Es ist deshalb gut, sich mit einem essigsauen Salz zu versehen, um davon zusetzen zu können; ebenso ist es von Nutzen, das Silberbad in einem Gefäss zu transportiren, welches davon ganz angefüllt ist.

In einem Silberbad, welches mehrere Monate in einer zugedeckten Glas-Cüvette im Dunkeln gestanden hatte, entdeckte Dr. MADDOX in London eine Anzahl mikroskopischer Insekten, die sich wahrscheinlich in der Silberlösung gebildet hatten. Vor einigen Jahren fand ebenfalls Mr. Cross in einer sauren Auflösung von salpetersaurem Kupfer ähnliche Insekten. Dieses Insekt hat den Namen *Acarus electricus* erhalten.

#### Einfache Methode, den Gehalt des Silberbades zu bestimmen.]

In ein kleines Glas wiegt man 1 Unze vom Silberbad ab, stellt es auf heissen Sand und taucht einen genau abgewogenen, nicht zu dünnen Streifen blanken Cadmiumbleches hinein. Das Silber wird als graues Pulver metallisch gefällt und eine äquivalente Menge Cadmium gelöst. Man rührt öfters um und nimmt nach einer Stunde den Streifen heraus, reibt ihn mit einem feuchten Lappen gut ab, trocknet ihn und wiegt dann denselben; der Gewichtsverlust nach Gran gerechnet, mit 3 multipliziert, giebt die Menge salpetersauren Silbers, die in jeder Unze Silberbad enthalten war, nach Gran berechnet. Das gefällte Silberpulver kann durch Lösen in Salpetersäure wiederum in reines Silbernitrat verwandelt werden.

Einfaches Verfahren, Silber aus den Bädern zu scheiden, um davon salpetersaures Silber zu machen.] Man giesst in die verdorbenen Silberbäder etwas Salzsäure, so dass man Chlorsilber erhält, welches,

nachdem man es gewaschen und auf einem Filter getrocknet hat, in die Höhlung eines Stückes verkohlten Holzes bringt, welches wieder mit einem Stück weissglühender Holzkohle bedeckt wird; dann bläst man mit einem gewöhnlichen Blasebalg auf diese Kohle, dass die Flamme der Kohle über das Chlorsilber streicht. Dieses schmilzt zuerst und während man fortfährt zu blasen, reduziert es sich sehr schnell in einen Knopf von metallischem Silber, welches fast frei von Blei ist, dem einzigen Metall, welches eine unlösbare Chlorverbindung wie das Silber erzeugt. Während sich das Chlorsilber reduziert, entwickelt sich weisser Rauch; die Operation ist beendet, wenn sich dieser zu zeigen aufhört. Die Reduktion findet mit grosser Leichtigkeit statt, wenn man mit geringen Mengen operirt; nur für diesen Fall ist dies Verfahren anzuwenden und daher vorzüglich Denen zu empfehlen, welche die Photographie als Liebhaber betreiben.

### Resultat.

Auch über die zweckmässigste Bereitungsweise des Silberbades sind die Ansichten der Praktiker getheilt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass das Silberbad nicht immer einen gleichen Gehalt von salpetersaurem Silberoxyd zu haben braucht. Einige ziehen das stärkere, Andere das schwächere Silberbad vor. Unter den meisten Umständen dürfte das stärkere den Vorzug verdienen; natürlich muss dabei aber auf die Jodirung des Collodiums Rücksicht genommen werden, denn ein schwaches Silberbad zu einem stark jodirten Collodium wird nie gute Resultate geben, sowie umgekehrt. Ist das Silberbad etwas zu stark, so zeigen die Bilder leicht Schleier und Streifen, besonders wenn das Bad neu ist und die Platten etwas länger darin gelassen werden; ist das Silberbad schwächer, so wird die Jodsilberschicht desto feiner, aber die Empfindlichkeit ist auch um so geringer. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass das Silberbad im Sommer, also bei höherer Temperatur und guter Beleuchtung, wie bei Aufnahmen im Freien, 1 Loth salpetersaures Silber zu 20 Loth destillirten Wassers enthalten soll; bei schlechter Beleuchtung oder bei Aufnahmen im Glashaus 1 zu 16 und im Winter 1 zu 14 oder 12. BREBISSE, DISDÈRI, LIESEGANG u. A. verwenden zum Silberbad 1 Theil Silber auf 10 Theile destillirtes Wasser, LEMLING 1 zu 11, SCHNAUSS 1 zu 12, HARDWICH 1 zu 16. Viele Künsterei an den Silberbädern muss durchaus verworfen werden; sich selbst überlassen, ändern sich dieselben bald günstig.

Für Negativs ist ein vollkommen neutrales Bad zu empfehlen, wenn man grosse Empfindlichkeit der Platten erhalten will, sonst

aber ist eine Spur von Essigsäure im Silberbad, sowol für Porträts als für Landschaften, vortheilhaft; die Essigsäure bringt das Bild zwar langsamer, aber um desto reiner hervor, deshalb kann man bei günstiger Jahreszeit, wo Licht und Temperatur befördernd wirken, immer einige Tropfen Eisessig zum Silberbad setzen, obgleich auch Salpetersäure zum Negativbad angewendet wird; denn man kann selbst, wie auch KLEFFEL angiebt, mit ein und demselben Silberbad Negativs und Positivs erzeugen. Hat man reines neutrales Silbernitrat zum Bad verwendet, so genügt auf ein Silberbad von 100 Grammen 1 bis 4 Tropfen Eisessig, je nach Witterung und Verhältniss.

Für Positivs ist Salpetersäurezusatz zum Sensibilisirungsbad zu verwenden. Das beste Mittel zur Neutralisation des Silberbades ist ein geringer Zusatz von Säure; wird aber die schwache Ansäuerung um Etwas überschritten, so leidet die Empfindlichkeit und in den Schatten ist wenig Nüancirung, welche ganz verloren geht, wenn das Bad einen grossen Säureüberschuss hat. Ist das Silberbad alkalisch, so wird das Bild beim Hervorrufen durch einen starken Nebel verdunkelt; um dies zu verhindern, füge man einige Tropfen Essigsäure hinzu.

Ein Silberbad, das zur Empfindlichmachung von Colloidumschichten gedient hat, darf zu keinem andern Zweck verwendet werden.

Bei schwachem Licht wird man nie Gelungenes, selbst nicht bei langer Expositionszeit, erzielen; aber auch die Kälte wirkt beinträchtigend auf das Silberbad, indem die Verbindung der Jodsicht mit dem salpetersauren Silber viel langsamer vor sich geht. Das Arbeitslokal soll mindestens 15° R. haben. Die Erwärmung des Silberbades ist nicht gut, denn man erreicht keinen weiteren Vortheil, als eine Abkürzung der Zeit während des Eintauchens der Platte.

Bei grosser Hitze in den Sommermonaten muss man sich sehr beeilen, nachdem man die Platte aus dem Silberbad genommen hat, dieselbe zu belichten und hervorzurufen, weil die Collodiumschicht zu leicht trocken wird, und dadurch eine Trübung und Verschleierung des ganzen Bildes entsteht; etwas Anderes ist es bei kühler Witterung.

---

## Drittes Hauptstück.

## Von der Hervorrufung.

Hervorrufung oder Entwicklung des auf der Jodsilberschicht noch unsichtbaren Bildes ist im Wesentlichen ein Reduktionsprozess. Nimmt man ein gewisses Metall, so kann man ihm mittelst der Salpetersäure Sauerstoff zuführen, so dass es erst ein Oxyd und darauf durch Lösung dieses Oxyds in dem Ueberschuss der Säure ein Salz wird. Wenn dieses Salz gebildet ist, so kann es durch eine Reihe der vorhergehenden entgegengesetzten chemischen Vorgänge seines Sauerstoffs beraubt und so das metallische Element wieder isolirt werden.

HARDWICH sagt in seinem „Manual der photographischen Chemie“ über die Hervorrufung Folgendes: Der Anfänger im Studium der Photographie macht sich häufig einen ungenauen Begriff von der eigentlichen Natur eines Entwicklungs - Agens. Da er gewöhnlich auf die feuchte Collodiumschicht eine Auflösung von Pyrogallussäure oder von schwefelsaurem Eisen gießt, so nennt er diese Stoffe „Entwickler“, übersieht aber, dass noch eine Auflösung von salpetersaurem Silber aus dem Bade mit vorhanden ist. Um sich zu überzeugen, dass der Entwickler nicht an und für sich die reduzierende Kraft ist, sondern die Mischung derselben mit salpetersaurem Silber, mache man folgenden Versuch. Man überziehe eine Platte mit jodirtem Collodium, tauche sie ins Silberbad und wasche Vorder- und Rückseite gut mit destillirtem Wasser; nun belichte man einen Augenblick im zerstreuten Tageslicht und durchsichtig bleiben. Das sichtbare Bild ist indessen wirklich vorhanden und das belichtete Jodsilber ist bereit, seine Rolle zu spielen; es tritt aber keine Schwärzung ein, indem die Entwicklungskraft nichts findet, worauf sie wirken kann. Man gieße dann die Entwicklungsflüssigkeit zurück in ein Glas, welches einige Tropfen Silberlösung enthält, und gieße die Mischung wieder auf die Platte; die Schicht wird sofort dunkel und zuletzt ganz undurchsichtig werden.

Das Hervorrufen ist, wie schon LIESEGANG sehr richtig bemerkte, und wie jeder Photograph, welcher mit Nachdenken arbeitet, eingesehen haben wird, der feinste und schwierigste Theil aller Arbeiten im Collodiumverfahren. Man muss vor Allem den richtigen Zeitpunkt treffen, wo man mit Entwickeln aufhört, ebenso wie mit dem Verstärken der Collodium-Negativs. Keine Manipulation erfordert mehr Umsicht, Ueberlegung und Kaltblütigkeit, als diese. Wird zu lange hervorgehoben, so werden die Schatten unrein und trübe. Sobald man die Falten der dunklern Kleidungsstücke erkennen kann, spült man den Entwickler mit reinem Wasser ab, damit das Bild nicht zu hell werde. Spült man den Entwickler ab, ehe das Bild vollständig erschienen ist, dann bleibt es matt und düster.

Ein photographisches Glasbild kann oft so hergestellt werden, dass es sich sowol positiv wie negativ zeigt. Wenn man es, bei darauf fallendem Licht betrachtet, positiv nennt, so ist es bei hindurchgehendem Licht gesehen negativ. Jedes Collodiumbild ist gewissermassen sowol positiv als negativ, deshalb ist das Verfahren, diese beiden Arten von Photographien anzufertigen, im Wesentlichen dasselbe. Obgleich nun aber der Hauptcharakter eines Positivs und eines Negativs ähnlich sind, so findet doch ein Unterschied statt. Eine bei darauf fallendem Licht undurchsichtig erscheinende Platte wird bei hindurchgehendem Licht durchscheinend sein; um diese Wirkung hervorzubringen, muss der Silber-niederschlag bei einem Negativ dicker als bei einem positiven Bilde sein. Ein gutes Negativ muss in den Lichtern so undurchsichtig sein, dass es die Lichter des Abdrucks fast weiss hält, bis die dunkelsten Schatten in den Zustand der Bronze- oder Kupferfarbe übergehen. Ist die Dichtigkeit geringer, so kann der schönste Effekt nicht erzielt werden.

Bei der Hervorrufung der positiven Bilder ist es nöthig, um schöne Mitteltöne zu erhalten, recht viel Hervorrufungsflüssigkeit auf die Platte zu giessen, um das Silber zum Theil wegzuspülen. Dies ist schon deshalb nöthig, weil bei dieser Behandlung nicht so leicht weisse Flecken entstehen, die sich bei grossem Silberüberschuss am Rand der Platte bilden.

Die Hervorrufung der negativen Bilder ist von dem vorigen Verfahren sehr verschieden. Beim Positiv-Verfahren entwickelt der Anfänger das Bild leicht zu stark, beim negativen hört er gern zu früh auf, ehe es die genügende Dichtigkeit hat.

Man giesse die Hervorrufung rasch von einer Ecke über die Platte und lasse das Bild vollständig sich entwickeln; hierbei beobachte man, dass möglichst viel Silber auf der Platte bleibe, denn bei Negativs kommt es darauf an, dass man ein kräftiges Bild bekomme. Man spüle also nicht, wie bei positiven Bildern angerathen, den Entwickler reichlich über, sondern halte ihn auf der Platte. Nachdem sich alle Details in ihren Feinheiten entwickelt haben, spült man die Platte auf beiden Seiten mit Wasser ab. Dann giesst man, wenn nöthig, etwas Verstärkungslösung auf das Bild, lässt wieder in das höchst reine Gefäss abfliessen, mischt einige Tropfen einer zweiprozentigen Silberlösung hinzu, und schüttet wieder auf das Bild. Man muss stets im Auge haben, dass da, wo man den Entwickler aufgiesst, zumal wenn man mit Eisenvitriol hervorruft, ein Fleck entsteht, deshalb lasse man stets von einer äussern Ecke überfliessen. Man lasse das Negativ lieber etwas zu kräftig als zu matt werden. Ein kräftiges Negativ giebt stets genügende Kopien, während die von schwachen Negativs grösstentheils grau und matt sind.

Beim Negativ sind Folgendes Zeichen einer zu kurzen oder einer zu langen Belichtungszeit:

War die Belichtung zu kurz, so erscheint das Bild langsam, die hellen Partien (Lichter) werden zu undurchsichtig, während die Schatten ganz durchsichtig bleiben.

Bei **zu langer** Belichtung ist die Wirkung umgekehrt. Das Bild kommt zu **rasch** hervor, aber **sehr matt** und **monoton**. Man merke sich wohl, dass wenn die Kraft des Bildes auf ihrem Höhepunkt angelangt ist, sie durch fortgesetzte Belichtung wieder abnimmt, und dann auch durch das Verstärken nicht wieder gekräftigt werden kann. Wenn das unfixirte Negativ einen röthlichen Ton über dem Trocknen annimmt, so ist dies ein Zeichen, dass es entweder vor oder nach der Anwendung der Pyrogallussäurelösung nicht genügend abgewaschen worden ist. Lässt man das unfixirte Negativ im zerstreuten Licht trocknen, so wird dessen Kraft bedeutend vermehrt.

Durch das Trocknen nach dem Fixiren wird das positive Bild etwas weisser und das negative etwas undurchsichtiger, und zwar ist die Wirkung um so augenscheinlicher, je schneller und in je grösserer Wärme das Bild getrocknet wurde.

Sobald die Collodiumnegativs sofort nach der Exposition im Dunkeln fixirt werden, kann man dieselben auch nach geschehener Fixirung und zwar bei Tageslicht hervorrufen, sobald man nur dem Entwickler etwas Silberlösung beigefügt oder dieselbe vorher nach tüchtigem Abwaschen über die Platte gegossen hatte.

Die gebräuchlichsten Entwickler sind: Gallussäure, Pyrogallussäure und Eisenoxydulsalze. Betrachten wir zunächst diese und die zum Entwickler nöthigen Säuren, als Essigsäure, Eisessig und Citronensäure etc. Der Schwefelsäure wurde bereits bei der Bereitung der Schiessbaumwolle gedacht. (Siehe Schwefelsäure im Register.)

Die Gallussäure gewinnt man aus den Galläpfeln. Die beste Qualität derselben wird von der Türkei eingeführt unter dem Namen Aleppo-Galläpfel. Gallussäure entsteht durch die Zersetzung und Oxydirung der Gerbsäure (Tannin), wenn gepulverte Galläpfel lange im feuchten Zustande der Luft ausgesetzt werden. Wenn man dann diese Masse mit Wasser kocht und heiss filtrirt, wird die Säure ausgezogen, und da dieselbe in kaltem Wasser schlecht löslich ist, so scheidet sie sich beim Erkalten in Krystalle aus, welche gelblichweiss und nadelförmig sind. Die Gallussäure ist im trocknen Zustande unveränderlich, wird aber sehr leicht im Wasser unter Schimmelbildung zersetzt, weshalb man ihre wässrige Lösung stets kurz vor dem Gebrauch frisch bereiten muss. Die Gallussäure löst sich in 100 Theilen kalten und in 3 Theilen warmen Wassers, sie löst sich leicht in Alkohol, aber schwer in Aether. Die wässrige Lösung wird beim Aufbewahren trübe; um diesem vorzubeugen, setze man ein Stück Kampfer oder einige Tropfen Nelkenöl zu.

Die Pyrogallussäure wird gewonnen, wenn die Gallussäure bei einer Temperatur von 410° F. zersetzt wird; es bildet sich dann ein Sublimat, welches sich in schneeweissen, sehr leichten Blättchen von schwach brenzlichem Geruch verdichtet. Die Pyrogallussäure ist äusserst löslich in Wasser, aber in diesem gelösten Zustande nur kurze Zeit unzersetzt aufzubewahren. Im trocknen Zustande in schwarzen Glasflaschen wohl verkorkt, hält sich dieselbe unbeschränkt lange.

Pyrogallussäure ist eine stark reduzierend wirkende Substanz, d. h. sie zieht mit grosser Begierde Sauerstoff an und hat die Kraft, denselben

andern leicht reduzierbaren Körpern zu entreissen, deshalb ist ihre reduzierende Wirkung noch viel energischer, als die des Eisenvitriols. Bei hinreichendem Ueberschuss von Pyrogallussäure ist die Reduktion vollständig, indem das vorhandene Silber gänzlich aus seiner Lösung niedergeschlagen wird. Hierdurch unterscheidet sich die Wirkung der Pyrogallussäure von der des Eisenvitriols, welcher selbst bei grossem Ueberschuss nicht im Stande ist, das Silber vollständig aus seinen Lösungen zu fällen.

Das durch Pyrogallussäure gefällte Silber ist dunkler gefärbt, als das durch Eisenvitriol niedergeschlagene. Sehr verdünnte Lösungen von Pyrogallussäure liefern ebenfalls einen feineren Niederschlag als konzentrierte.

Die Pyrogallussäurelösung wird auf folgende Weise bereitet: Man nimmt eine Flasche von ungefähr 500 Kubikcentimetern Inhalt und steckt, nachdem dieselbe sorgfältig gereinigt ist, einen Glastrichter mit Papierfilter hinein. In das Filter schüttet man 1 Gramme Pyrogallussäure. In ein anderes Gefäss giesst man 400 Kubikcentimeter destillirtes Wasser, mischt unter Umrühren mit einem Glasstabe 30 Kubikcentimeter krystallisirbare Essigsäure hinzu und giesst dann diese Mischung auf das Filter, beim Durchfliessen löst sie so die Pyrogallussäure auf. Nachdem Alles durchgeflossen, verschliesst man die Flasche mit einem Kork, schüttelt sie gehörig um und bewahrt sie im Dunkeln auf.

[78] Wendet man statt der Essigsäure Citronensäure an, so beachte man folgendes Verhältniss:

Destillirtes Wasser	300	Gewichtstheile,
Pyrogallussäure	1	"
Citronensäure	1	"

[79] Eine andere Pyrogallussäurelösung ist folgende:

Pyrogallussäure	2	Gewichtstheile,
destillirtes Wasser	250	"
Citronensäure	2	"

Manche Photographen ziehen die verdünntere Lösung, wie in ersterer Vorschrift angegeben, vor. Der Erfolg hängt aber, wie stets in der Photographie, davon ab, dass man die verschiedenen Formeln richtig anwendet.

Mit bloss jodirtem Collodium giebt Pyrogallussäure ein undurchsichtiges, mit Eisenvitriol ein durchscheinendes Negativ.

Die Lösung der käuflichen Pyrogallussäure wird schon nach Verlauf einiger warmen Tage gelb und verliert die Kraft, auf die schwächern Ausstrahlungen zu wirken, wobei sie das Silbernitrat auf der Collodiumschicht färbt. Eisenlösung wird zwar auch beim Aufbewahren gelb, sie wird aber dadurch nur schwächer.

Prof. ADOLPH MARTIN hält es in vielen Fällen für nützlich, der Pyrogallussäure die Wirkungskraft verleihen zu können, welche das schwefelsaure Eisen besitzt. Ein erfahrener Photograph hatte dem Professor die Wirkung mitgetheilt, welche der Zusatz von Alaun zur Pyrogallussäure

hervorbringt. Prof. MARTIN'S Versuche damit haben Erfolge gehabt, und er empfiehlt folgende Vorschrift: Man löse

25 Grammen Alaun in  
500 Grammen Wasser,

und setze 20 Kubikcentimeter dieser Lösung zu der Pyrogallussäurelösung, die aus

Wasser	380 Grammen,
Alkohol	10 Grammen,
Pyrogallussäure	1 Gramme

besteht. Wenn man das Bild entwickelt, fügt man wie gewöhnlich ein wenig salpetersaures Silber, mit Zusatz einiger Tropfen Citronensäure, hinzu.

Die Hervorrufungen mit salpetersaurem Uranoxyd und chlorsaurem Uranoxydul, welche von einigen Seiten empfohlen werden, scheinen nicht den geringsten Vortheil vor der Eisenhervorrufung zu haben.

Der **Eisenvitriol**, auch schwefelsaures Eisen genannt, bildet in reinem Zustande blaugrüne Krystalle, welche sich leicht im Wasser lösen. Die wässrige Lösung ist von tintenartigem Geruch und meistens gelbbraun getrübt, in Folge der Bildung eines unlöslichen schwefelsauren Eisenoxyduls. Einige Tropfen zugesetzter Schwefelsäure lassen diese Trübung bald verschwinden. Die Krystalle und ihre wässrige Lösung müssen vor Zutritt der Luft geschützt werden, da dieselbe leicht einen Theil höher oxydirt, wodurch das Präparat an seiner entwickelnden Kraft verliert. Der Zusatz von Essigsäure zum Entwickler mässigt die kräftig zersetzende Wirkung desselben auf die Silbersalze.

**Bereitung des Eisenvitriols.** Man übergiesst blanken Eisendraht in einem Glase oder einem Porzellangefäss mit verdünnter Schwefelsäure und lässt das Ganze in mässiger Wärme stehen, bis alles Eisen aufgelöst ist. Die grüne Flüssigkeit wird dann in stärkerer Wärme abgedampft, bis sich auf der Oberfläche ein Häutchen zeigt, dann kühlt man ab und überlässt das Ganze der Krystallisation.

Will man Eisenvitriol trocknen, so muss dies in einem geschlossenen Raume geschehen, in welchem sich oben eine Oeffnung für den Abgang der Dämpfe befindet. Man setzt denselben einer Wärme von 100 Graden aus. Wird derselbe getrocknet, ohne die Einwirkung der Luft abzuhalten, so ist derselbe zur Entwicklung der Bilder untauglich.

Schwefelsaures Eisen wirkt als Entwickler rasch. Salpetersaures Eisen und Gallussäure sind beide schwach reduzierende Agentien. Pyrogallussäure ist stärker, da eine geringere Menge hinreichend ist, die gleiche Wirkung hervorzubringen.

Ueber das Wesen der Hervorrufung sagt HERMANN VOGEL in Berlin in den „Photographischen Monatsheften“ Folgendes: Eisenvitriol ist schwefelsaures Eisenoxydul; das Eisenoxydul, eine Verbindung von Eisen mit wenig Sauerstoff, hat grosse Neigung, noch mehr Sauerstoff aufzunehmen und dadurch in Eisenoxyd überzugehen. Wird daher Eisenvitriollösung mit salpetersaurer Silberlösung gemischt, so entzieht das Eisenoxydul dem Silberoxyd den Sauerstoff und das Silber fällt in Folge

dessen metallisch nieder. Das hierbei entstandene Eisenoxyd bleibt mit der Schwefelsäure verbunden als schwefelsaures Eisenoxyd gelöst. Das auf diese Art gefällte feinkörnigpulverige Silber hat ein mattweisses Ansehen, zeigt theilweise glänzende Partikelchen und erscheint unterm Mikroskop als ein Haufwerk einzelner feiner Körner. Die bei der Fällung zuerst erscheinenden Körner sind die feinsten, die später gefällten sind gröber. Um die Ablagerung solcher gröbern Theile zu verhüten, entfernt man den Hervorrufersogleich, sobald das Bild in allen seinen Theilen erschienen ist.

Wird in einem Glasgefäß Eisenvitriol- und Silberlösung gemischt, so ist gleich bei der Entstehung des Silberniederschlags zu bemerken, dass sich derselbe fest an einzelne nicht gut gereinigte Stellen des Glases anhängt und graue Flecke bildet. Dieselbe Erscheinung gewahrt man auch auf schlecht geputzten Platten.

Zum Prozess der Eisenvitriolhervorrufung ist noch zu bemerken, dass die Fällung des Silbers, selbst bei grossem Ueberschuss von Eisenvitriol, unvollständig ist; stets bleibt ein Theil desselben aufgelöst. In verdünnten und sauren Flüssigkeiten entsteht der Niederschlag langsamer als in konzentrirten und möglichst neutralen. Salpetersäure wirkt von allen Säuren am meisten, Essigsäure am wenigsten verzögernd auf die Entstehung des Niederschlags ein. Der aus sauren Lösungen sich abscheidende Niederschlag besteht aus reinem Silber, dessen Farbe je nach der Natur der Säure verschieden ist; am hellsten ist sie bei Anwendung der Salpetersäure.

Der in möglichst neutralen Lösungen beider Salze entstehende Niederschlag besteht aber nicht aus reinem Silber, sondern enthält noch basisch schwefelsaures Eisen beigemischt. Auch der aus essigsaurer Lösung sich abscheidende Niederschlag enthält unter Umständen etwas Eisenoxyd. Uebergiesst man solch eisenhaltiges Silber mit Pyrogallussäure, so färbt es sich dunkel, indem die Pyrogallussäure mit dem Eisenoxyd eine Art Tinte liefert. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, die Hervorrufung sauer zu machen.

Der Mangel an Säure kann auch andere abweichende Erscheinungen zur Folge haben. Setzt man z. B. zu einer sehr verdünnten neutralen Silberlösung einige Tropfen Eisenvitriol, so entsteht anfangs kein Niederschlag; fügt man aber einen einzigen Tropfen Ammoniak hinzu, so verwandelt sich die helle Flüssigkeit augenblicklich in eine schwarze Tinte und setzt einen tiefschwarzen Niederschlag ab, der aber nicht aus Silber, sondern aus einer Verbindung von Silberoxydul mit Eisenoxydul besteht und den man kurz Eisensilberoxydul nennt. Wie Ammoniak können auch andere alkalisch entgegenwirkende Substanzen die Entstehung des schwarzen Niederschlags bewirken, wie z. B. Kalkwasser, Silberoxyd, Borax etc.; es ist selbst nicht einmal ein freies Alkali hierzu nöthig, er erscheint schon, wenn man zu einem Ueberschuss von neutraler Silberlösung einige Tropfen neutraler Eisenvitriollösung

setzt. Es entsteht dann eine dunkelblauschwarze Färbung der Flüssigkeit, die jedoch nicht lange anhält, sondern bald unter Absatz von graugelbem, eisenhaltigem Silber wieder verschwindet; dabei bildet sich anfänglich etwas Eisensilberoxydul, das jedoch unter Ausscheidung von Silber wieder zersetzt wird.

Das Eisensilberoxydul wird sowol durch freie Säuren als durch Einfluss von Eisenvitriol weiter zersetzt, es scheidet sich dabei körnig-pulveriges Silber aus und die Eisenoxyde lösen sich bei Gegenwart freier Säuren auf. Auffallender als bei Anwendung von Eisenvitriol ist die Bildung des schwarzen Niederschlags bei Vermischung von essigsäurem Eisenoxydul mit salpetersäurem Silberoxyd. Selbst ein schwacher Ueberschuss von Essigsäure hindert dabei die Bildung des Niederschlags nicht.

Sobald dieser schwarze Niederschlag sich zeigt, ist allemal Mangel an Säure oder Gegenwart eines freien Alkali's Schuld desselben. Schon ein starker Gehalt an kohlelsaurem Kalk, wie er sich oftmals in harten Wässern nicht selten findet, kann die Bildung dieses schwarzen Niederschlags veranlassen.

**Schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak.]** Prof MEYNIER in Marseille hat in diesem Salz ein Hervorrufungsmittel gefunden, welches alle guten Eigenschaften des Eisenvitriols besitzt, ohne sich an der Luft zu verändern, wodurch häufig Flecken, Schleier etc. entstehen. Es ruft das Bild sehr vollständig hervor und gestattet eine kürzere Belichtungszeit. Diese Hervorrufung wird bereitet:

[50]	Schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak	5 Grammen,
	Wasser	100
	Essigsäure von 8°	20 Kub.-Cent.
	Alkohol von 36°	10

Angewendet wie jede andere Hervorrufung. Das schwefelsaure Eisenoxydul-Ammoniak entwickelt die Negative mit grosser Feinheit und ausserordentlich regelmässig. Für ein Porträt von mittler Grösse wurde mit einem 4zölligen Objektiv 20 Sekunden belichtet; das Bild kam sehr vollständig, die Schatten gut detaillirt hervor.

Die Essigsäure bildet sich aus Alkohol, wenn man eine mit Wasser verdünnte und mit Hefen versetzte Lösung desselben der Luft aussetzt; der Alkohol nimmt dabei Sauerstoff auf. Verdünnt bildet die Essigsäure unsern Essig. Die konzentrirte Essigsäure ist eine farblose Flüssigkeit von scharfsaurem Geschmack und stechendem Geruche. Bei einer Temperatur von 16° C. Wärme bildet sich eine blätterige Krystallmasse, welche Eisessig genannt wird. Die Essigsäure wird vor Allem benutzt, um die zu rasche und allgemeine Wirkung des Reduktions- oder Hervorrufungsmittels, nämlich des Entwicklers, zu mässigen und sie nur auf die vom Licht getroffenen Stellen des sensitiven Häutchens zu beschränken. Einen ähnlichen Zweck erfüllt sie im Silberbad und selbst im Collodium, wo aber ihr Zusatz nicht zu empfehlen ist. Im Negativprozess auf Collodium unterscheidet sie sich dadurch vorthellhaft von der Salpetersäure, dass sie, im freien Zustande im Silberbad gegenwärtig, die Empfindlichkeit nicht so beeinträchtigt und

namentlich die Erzeugung kräftiger Schwärzen möglich macht, wo es die Salpetersäure vielmehr verhindert. Im positiven Collodiumprozess ist sie aber nicht zu empfehlen und ihr die Salpetersäure vorzuziehen. Eisessig ist die stärkste Essigsäure, er besitzt einen äusserst durchdringenden Geruch und ist sehr flüchtig und brennbar. Essigsäure ist in der Regel halb so stark als Eisessig.

**Prüfung der Essigsäure.** Wenn man 10—15 Grammen Essigsäure in eine Porzellanschale gethan und mittelst einer starken Spiritusflamme bis zur Trockenheit abgedampft hat, darf die Essigsäure keinen Rückstand hinterlassen, im Gegentheile ist dies ein Zeichen, dass sie nicht rein ist. In 15 Grammen Säure befinden sich oft bis 7 Grammen essigsäures Natron. Die Anwendung einer solchen Säure bewirkt, dass sich die Gallus- oder Pyrogallussäure in schwarzen Punkten niederschlägt.

**Citronensäure** hat nächst der Essigsäure die meiste Wichtigkeit erlangt als Zusatz zum Entwickler und zum Silberbad. Sie ist leicht mit Weinstensäure zu verwechseln, doch in ihrer Auflösung durch essigsäures Kali zu unterscheiden, welches, der Weinstensäure in geringer Menge zugetropft, sogleich einen krystallinischen Niederschlag erzeugt, der bei der Citronensäure nicht entsteht. Die Citronensäure kommt besonders im Saft der Citronen vor. Sie wird daraus durch Binden an Kalk und Zersetzen desselben durch Schwefelsäure dargestellt. Man kann statt ihrer auch oft den blossen Citronensaft anwenden, welcher auf 1 Drachme ungefähr 3 Gran Säure enthält. Die Citronensäure ist sehr leicht in Wasser, auch in Alkohol löslich. Die wässrige Lösung lässt sich nicht leicht lange aufbewahren, ohne zu schimmeln. Sie besitzt, wie alle organischen kohlenstoffreichen Substanzen, in gewissem Grade das Vermögen, die Oxyde der edlen Metalle zu reduzieren, weshalb sie in dieser Beziehung einigermassen der Gallus- und Pyrogallussäure gleicht.

Die Ameisensäure wird nur selten anstatt der Essigsäure in den Hervorrufungsbädern angewendet. Diese Säure ist eine farblose Flüssigkeit, von eigenthümlichem stechenden Geruche. Man gewann sie ehemals durch Destillation der rothen Ameisen mit Wasser, in neuerer Zeit aber in Folge der Destillation von Stärke mit Braunstein, Schwefelsäure und Wasser. Die Ameisensäure reduziert die Oxyde von Gold, Silber und Quecksilber, indem sie selbst zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird.

Die Borsäure oder Boraxsäure, welche zuweilen der Hervorrufung für positive Glasbilder zugesetzt wird, um denselben einen weichen Ton und reiche Modulation zu geben, vermag, allein angewendet, weder die Essigsäure noch die Salpetersäure zu ersetzen. Die Borsäure findet sich in der Natur frei, wie auch an Basen gebunden. Sie wird durch Umkrystallisiren und Glühen rein dargestellt. Im reinen wasserfreien Zustande ist sie farb- und geruchlos, halbdurchsichtig, glasähnlich hart und spröde; krystallisirt bildet sie weisse, perlmutterglänzende, schuppenförmige Krystalle, die mehr einen bitteren als sauren Geschmack haben. Sie ist schwerer in Wasser, leichter in Alkohol löslich.

**Wirkung der Säuren im Entwickler.]** Säuren üben einen verzögernden Einfluss auf die Reduktion der Silbersalze durch die Entwicklungsagentien aus, ganz besonders aber solche Säuren, welche wie die Salpetersäure die Eigenschaft besitzen, Metalle zu oxydiren und zu lösen. Pyrogallussäure bringt mit Silbernitrat einen Niederschlag hervor; aber wenn vorher etwas Essigsäure zugefügt wird, so geschieht dies langsamer, und wenn beide Lösungen mit Salpetersäure versetzt sind, so fällt der Niederschlag erst nach einiger Zeit.

Die Natur der dem Eisenhervorrufungsbad beizusetzenden Säuren ist nicht gleichförmig: die Schwefelsäure reduziert das Silber in viel stärker krystallinischem Zustande als die Essigsäure, und erstere erzeugt daher weisere direkte Positivs, während die Essigsäure den Positivs einen gelblichen oder grauen Ton giebt, jedoch für Negativs wieder vorzüglicher ist, weil die Bilder feiner und im durchgehenden Licht kräftiger werden, da die Einwirkung des Entwickelns langsamer vor sich geht und deshalb länger dauert.

In der zweckmässigen Vermehrung des Essigsäuregehalts, in der Hervorrufung wie in dem negativen Silberbad, hat man ein Mittel, der zu grossen Schwächung und Verschleierung der Bilder eines frisch bereiteten jod-bromhaltigen Collodiums die Wage zu halten.

Der Zusatz einer starken Säure, wie Salpetersäure, zum Entwickler verursacht einen Niederschlag, dessen Partikeln gross und krystallinisch sind und der das Bild nicht sehr undurchsichtig macht.

Ein zu grosses Verhältniss von Säure in der Hervorrufung bringt aber gerade den Fehler hervor, den man damit vermeiden will. Ueberschuss von Salpetersäure verursacht entschieden Schleier, wenn auch nicht so stark, wie ein Ueberschuss von Alkali. In diesem Falle ist der Reduktionswiderstand so kräftig, dass lange Zeit nach Aufgiessen des Entwicklers auf die Platte kein Silber niedergeschlagen wird; am Ende sieht man dann Flitter von Metall, die sich gleich glänzendem Staub auf den Schatten ansetzen.

**Schwefelsäure in der Eisenhervorrufung.]** MARTIN behauptet, dass die Gegenwart eines Ueberschusses von Schwefelsäure in der Eisenvitriollösung der Qualität der Negative schädlich sei. Er schlägt vor, dieselbe durch einen Zusatz von essigsaurem Blei zu entfernen, da dieselbe durch doppelte Zersetzung unlösliches schwefelsaures Blei bildet, welches abfiltrirt werden kann. Es werden also freie Essigsäure und essigsaures Eisen gebildet. Eisenlösungen, welche keine freie Schwefelsäure enthalten, geben feine, dichte Negativs, die durchaus von jenem nebelgrauen, schleierartigen Charakter frei sind, der so viele mit Eisen hervorgerufene Negative kennzeichnet.

Auch W. SIMPSON sagt, dass der Zusatz von Schwefelsäure zum Entwickler niemals vortheilhaft sei, da man damit Bilder erhält, in welchem die Lichter und Halbtinten wegen eines ungefälligen Flimmerns in einander verschwimmen. Dieses ist richtig bei Negativs; bei Positivs nur dann, wenn die Quantität der Schwefelsäure überschritten wurde; das richtige Maass ist hier streng inne zu halten.

**Ueber Hervorrufung der Negativs.]** GAUDIN sagt, die Hervorrufung der Negativs mit Eisensalzen giebt die genügendsten Resultate, doch ist zu diesem Zwecke das salpetersaure und essigsaure Eisenoxydul entsprechender als das schwefelsaure. Letzteres reagirt auch ohne Säurezusatz so heftig auf das Silbernitrat, dass es jene Silberverbindungen,

auf welche das Licht nicht eingewirkt hat, schnell reduziert, was das salpeter- und essigsäure Eisen erst nach sehr langer Einwirkung thun. Die Mittel zur Verminderung dieser Wirkung waren einerseits der Zusatz einer grossen Menge Säure und andererseits eine sehr starke Verdünnung der Eisenvitriollösung.

SUTTON'S Präparat von Eisenvitriol, oder eigentlich von salpetersaurem und schwefelsaurem Eisenoxydul, ist ein sehr gutes Hervorrufungsmittel. Man löst 1 Unze pulverisirten salpetersauren Baryt in 16 Unzen Wasser, giebt sodann 2 Drachmen Salpetersäure (spez. Gewicht 1,4) und  $1\frac{1}{2}$  Unze pulverisirten Eisenvitriol hinzu; nach geschehener Lösung filtrirt man, um den unlöslichen schwefelsauren Baryt zu entfernen. Diese Lösung ist apfelgrün und enthält 2 Theile salpetersaures und 1 Theil schwefelsaures Eisenoxydul. Man muss hierbei länger belichten und die Entwicklung geht ziemlich langsam vor sich. Das Bild ist etwas metallisch, aber sehr rein und kräftig. Bei kaltem Wetter muss man die schwefelsaure Eisenoxydullösung vermehren.

MAXWELL LYTE hat gefunden, dass das schwefelsaure Eisenoxydul, welches durch Vorhandensein von etwas Oxydsalz geröthet ist, zum Entwickeln von Negativs sich am besten eignet; aus dem Grunde hat er immer eine Lösung von essigsäurem Eisenoxyd bei sich, die er dem Entwickler zusetzt, wenn das schwefelsaure Eisenoxydul zu rein war.

Soll man Negativs stark oder schwach hervorrufen? WHARTON SIMPSON sagt: In Betreff der Stärke der Hervorrufungslösung herrscht grosse Verschiedenheit. Als Grundregel kann man annehmen, dass ein schwacher Entwickler grössere Kontraste giebt, während ein starker Entwickler mehr Harmonie und Zartheit hervorbringt. Ist der Entwickler schwach, so beginnt seine Wirkung zuerst an den höchsten Lichtern, und da die Entwicklung langsam vor sich geht, so ist die Neigung zu einem bedeutenden Niederschlag an diesen Stellen vorhanden, die häufig auf Kosten der mehr beschatteten Partien, deren Silber sich zum Theil auf die Lichter ablagert, eine solche Dichtigkeit erlangen, dass alle Details darin verloren gehen. Mit einem starken Entwickler hingegen geht die Reduktion rasch und gleichmässiger vor sich, und der aus dem freien Silber reduzierte Niederschlag der höchsten Lichter steht mehr im Verhältniss zu der Dichtigkeit der Halbtöne.

Die Stärke des Entwicklers ist sonach zum Theil nach der Art der Verstärkungsweise einzurichten. Will man nach dem Hervorrufen gleich mit Pyrogallussäure und Silber verstärken, so ist ein schwacher Eisenentwickler der beste. Da die Pyrogallussäure in diesem Falle das ihr beigefügte Silber in gleicher Dichtigkeit auf dem ganzen Bild ablagert, sowol auf Halbschatten und zarte Mittelinten als auf die hohen Lichter, so hat man ein flaches, effektloses Bild zu erwarten, wenn das Eisen nicht schon hinreichenden Kontrast hervorgebracht hat. Die meisten nach dem Fixiren angewendeten Verstärkungsverfahren haben andererseits das

Bestreben, die Kontraste etwas zu vermehren, da sie den Lichtern im Verhältniss mehr Dichtigkeit geben als den Schatten; sie verlangen mithin ein Bild, in denen das Detail vorherrscht.

Ein schwacher Entwickler bedarf mehr Säure als ein starker; denn die verlängerte Einwirkung des Eisenentwicklers erzeugt häufig einen schleierartigen Niederschlag auf den Schatten; und da ein schwacher Entwickler mehr Zeit zum Hervorrufen braucht, als ein starker, so muss man ihm mehr Säure zusetzen, um das Entstehen von Schleiern zu verhüten. Manche Photographen gebrauchen eine 1prozentige Eisenlösung. In diesem Falle ist es gut, die Essigsäure unmittelbar vor dem Gebrauche zuzusetzen, um die volle Wirkung zu erlangen. In jedem Falle ist ein kleiner Ueberschuss von Säure besser, als zu wenig, da jeder Niederschlag auf den Schatten der Brillanz schädlich ist.

Die Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul verliert bei längerem Aufbewahren ihre Wirksamkeit; Sauerstoff wird absorbiert und ein Theil des Oxyduls in Oxyd verwandelt. Man bemerkt diese Veränderung daran, dass die Lösung nach und nach röthlich und braun wird. Manche Operateure ziehen die Entwicklungslösung in diesem Zustande vor, da sie weniger geneigt ist, das Bild zu verschleiern. Wo letzteres der Fall ist, muss freie Säure zur Lösung zugesetzt werden. Wenn man eine Vorrathsf Flasche mit gesättigter Eisenlösung hat, kann man diese von Zeit zu Zeit verdünnen, wie es ihr Alter, die Witterung und die Art des Gegenstandes verlangt. Diese Behandlungsweise ist sehr vortheilhaft.

Nachstehend theilen wir verschiedene Formeln von Eisenentwicklern mit, welche alle gute Resultate ergeben.

1) Schwefelsaures Eisenoxydul	1 Theil,
Eisessigsäure	1 "
destillirtes Wasser	100 Theile.
2) Schwefelsaures Eisenoxydul	2 "
Eisessigsäure	5 "
destillirtes Wasser	120 "
3) Schwefelsaures Eisenoxydul	3 "
Eisessigsäure	10 "
Ammoniak, flüssig,	1 Theil,
destillirtes Wasser	150 Theile.
4) Schwefelsaures Eisenoxydul	6 "
Eisessigsäure	5 "
Ameisensäure	6 "
destillirtes Wasser	240 "

Jeder von diesen Entwicklern giebt frisch die besten Resultate.

5) Schwefelsaures Eisenoxydul	3 Theile,
Eisessigsäure	3 "
destillirtes Wasser	100 "
6) Schwefelsaures Eisenoxydul	10 "
Eisessigsäure	6 "
destillirtes Wasser	100 "

Nr. 5 wirkt am besten, wenn er eine bis zwei Wochen alt ist, Nr. 6 wenn er einen oder zwei Monate alt geworden. Man setzt so viel Alkohol hinzu, dass die Flüssigkeit gut über die Platte läuft; die Menge desselben richtet sich nach dem Alter des Bades. Will man die Lösung aufbewahren, so setzt man die Eisessigsäure gleich hinzu, den Alkohol aber erst, wenn sie gebraucht werden soll.

Die grossen Vortheile, welche bromjodirtes Collodium in Verbindung mit Eisen hervorrufung gewährt, sind erstens, dass unter nicht zu schwierigen Bedingungen und bei einem leicht herzustellenden Grad der Reinheit der Chemikalien zarte und reine Bilder erzielt, und zweitens, dass diese Bedingungen und Zustände der Chemikalien leicht für lange Zeit erhalten werden können, ohne dass das Alter der Lösungen in Betracht kommt, während es fast unmöglich ist, mit bloss jodirtem Collodium und Pyrogallussäure-Entwicklung irgend eine Gleichmässigkeit in Hinsicht der Belichtungszeit oder der Resultate zu erzielen. Für jedes jod-bromhaltige Collodium kann man einen viel stärkeren Eisenentwickler anwenden, als für bloss jodirtes Collodium.

Als Regel kann man trotz entgegenstehenden Ansichten annehmen: Je stärker die Hervorrufung, um so grösser wird der Kontrast im Bilde; je schwächer der Entwickler, um so geringer der Kontrast. Beim Hervorrufen der Positivs mit Eisen ist zu beobachten: Giebt die Hervorrufung zu starke Kontraste, so verdünne man dieselbe, bis ein richtiges Verhältniss zwischen Licht und Schatten eintritt. Der Entwickler kann hingegen auch zu schwach sein, um gute Lichter zu geben.

Nimmt das Licht zu, so ist die Hervorrufung zu verdünnen. Nimmt das Licht ab, ist dieselbe zu verstärken. Werden sehr weisse positive Bilder verlangt, so muss man zur Eisenhervorrufung statt Essigsäure Salpetersäure oder Schwefelsäure anwenden.

Die Kraft des Hervorrufungsmittels steht im engsten Verhältniss mit der Expositionsdauer der sensibilisirten Platte in der Camera obscura. Bei Anwendung eines mit Salpetersäure angesäuerten Silberbades kann das Eisenvitriolbad wie immer konstruirt sein.

**Positive Hervorrufung.]** SIMPSON sagt über die Hervorrufung ferner: Da der Ton des Bildes von der Konstruktion des Entwicklers abhängt, so muss sie sich nach der Art der zu erzeugenden Bilder richten. Für Positivs sind die Eisensalze immer der Pyrogallussäure vorzuziehen, weil man bessere Bilder bei geringerer Belichtungszeit erhält, ja selbst dann, wenn man ihr Salpetersäure zusetzt und die Belichtung verlängert. Die Menge der Säure in der Eisenvitriollösung bedingt sehr das Aussehen des Bildes. Ein passendes Verhältniss ist folgendes:

[81]	Eisenvitriol	15 Gran,
	Eisessig	20 Minims *),
	destillirtes Wasser	1 Unze.

\*) 50 Minims sind gleich 3 Grammen Wasser.

Die Menge der Essigsäure richtet sich nach der Temperatur: im Winter 15 Minims, im Sommer eine halbe Drachme und darüber. Man arbeitet mit diesem Entwickler sehr sicher, die Bilder sind kräftig, besitzen schöne Halbtinten und gute Modellirung; die Lichter sind milchweiss und haben kein metallisches Aussehen, namentlich bei bromhaltigem Collodium; setzt man aber einer Unze obiger Lösung 10 Gran salpetersaures Kali zu, so ertheilt man den Lichtern wegen Bildung eines kleinen Theils von salpetersaurem Eisenoxydul mehr metallischen Glanz und Weisse.

Ein zweites Rezept, das sehr schöne Resultate giebt, ist folgendes:

[52]	Eisenvitriol	20 Gran,
	Eisessig	20 Minims,
	Salpetersäure	2 Minims,
	destillirtes Wasser	1 Unze.

Dieser Entwickler giebt schöne Resultate mit einem Collodium, das mit Jodkalium jodirt ist, etwa  $3\frac{1}{2}$  Gran auf die Unze, und so viel Bromkalium enthält, als es auflösen kann.

Ein drittes Rezept ist:

[53]	Eisenvitriol	10 Gran,
	Salpetersäure	2 Minims,
	destillirtes Wasser	1 Unze.

Man erhält hiermit schöne metallische Weissen mit vollkommenen Halbtinten, ganz ähnlich daguerrischen Bildern, jedoch mehr grau in den Lichtern. War die Belichtung zu kurz, so bemerkt man auf dem Bilde metallische Flitter; war sie richtig, so sind die Resultate schön, aber nicht so kräftig wie bei einem der beiden vorhergehenden Entwickler.

Den ersten dieser Entwickler kann man auch mehr als einmal gebrauchen und erhält dann oft einen bessern Ton im Bilde; nur kennt man dann die Kraft der Lösung nicht genau, von welcher doch wesentlich die Belichtungszeit abhängt.

Bei jedem dieser Rezepte ist ein Zusatz von Alkohol nothwendig, dessen Menge theils vom Collodium abhängt, mehr aber vom Zustande des Silberbades; hat letzteres durch langen Gebrauch viel Alkohol aufgenommen, so muss man dem Entwickler so viel Alkohol beifügen, dass derselbe, ohne Streifen und in Folge dessen Flecken zu bilden, frei über die Platte läuft. Für diesen Zweck entspricht vorzüglich Methylalkohol.

SIMPSON giebt seinen Platten stets eine solche Belichtung, dass nicht wegen Uebermaass derselben das Bild beim Hervorrufen plötzlich erscheint, was immer flache Modellirung giebt, sondern so, dass das Bild langsam sich entwickelt, wobei es immer viel reichere und kräftigere Schattirungen erhält.

Auch CHARLES MYALLS sagt über das Hervorrufen der Glaspositivs: Die Hervorrufungsfähigkeit muss mit einem Male über die Platte laufen, sonst entstehen Flecken. Kurze Zeit nach dem Uebergiessen des Collodium-Ueberzugs wird man einen matten Umriss des Bildes bemerken, der schnell an Kraft zunimmt und nach und nach die Einzelheiten hervorrufft.

Auf dieser Stufe ist das Bild der grössten Aufmerksamkeit zu empfehlen, da ein sonst gutes Bild sowol durch zu viel als durch zu wenig Hervorrufen gänzlich verdorben werden kann; besonders vor dem erstern hat sich der Anfänger zu hüten. Am besten ist: die Schatten nicht hervorzurufen, aber aufmerksam nach den Lichtern zu sehen. Erst erscheinen die weissen Sachen, wie etwa Vorhemd oder der Krageh, dann erscheinen Gesicht und Hände, der übrige Theil der Platte bleibt gelblich unverändert.

Sobald die Details in der Schattenseite des Gesichts erscheinen, hält man mit dem Hervorrufen ein, indem man viel reines Wasser über die Platte giesst. Nun richtet man die Platte nach dem Lichte auf und betrachtet dieselbe. In dem Gesicht und in den Händen soll man zwar die Details gut unterscheiden können, aber nur schwach angedeutet, und die dichtesten Partien dürfen nur wenig undurchsichtig, die tiefen Schatten aber gar nicht sichtbar sein. Hat man die Platte mit Wasser gut abgspült, so wird das Tageslicht von nun an keine nachtheilige Wirkung mehr auf die Platte üben.

Ein zu kurze Zeit exponirtes Bild erkennt man leicht an der geringen Wirksamkeit der Hervorrufungsfüssigkeit, die weissen Partien kommen hart und die Halbtöne sind nicht sichtbar. Setzt man das Hervorrufen fort, so erhält man zwar noch einige Details, aber mit Aufopferung der Durchsichtigkeit der Schatten, die sich mit einem bräunlichen körnigen Niederschlag bedecken, der das Bild verdirbt.

Eine zu lange Zeit exponirte Platte erkennt man an dem augenblicklichen Erscheinen des Bildes, sobald sie mit der Hervorrufungsfüssigkeit übergossen worden. Das Bild erscheint gleich mit allen Details, hat aber keine Kraft, sondern ist matt und flach, und kein weiteres Hervorrufen vermag es zu verbessern.

KRIEGER hat gefunden, dass eine Hervorrufung von

[84]	destillirtem Wasser	8 Theile,
	Eisenvitriol	2 Theile,
	Eisessig	1/2 Theil

ausgezeichnete Resultate giebt. Schwefelsäurezusatz wird zweckmässig ganz vermieden. Die Eisenlösung kann sogleich angewendet werden, doch rath Dr. SCHNAUSS, dass man, je nachdem mit einem frischen oder ältern Collodium oder Silberbad gearbeitet wird, im erstern Falle den Eisessig vor dem Filtriren, im letztern Falle nach dem Filtriren zusetzt. Eine wässerige Lösung des Eisenvitriols enthält immer ein wenig basisches Eisenoxydsalz suspendirt, was man an dem Opalisiren derselben bemerken kann, oft auch an einem gelblichbraunen Bodensatz, der sich darin bildet; durch den Zusatz von Eisessig oder Essigsäure wird dieses Oxydsalz unter Bildung von ein wenig essigsauerm Eisenoxyd aufgelöst. Wenn man jedoch vorher filtrirt, so bleibt das Oxydsalz auf dem Filtrum zurück. Essigsaueres Eisenoxyd, in kleiner Menge dem Eisenbad beigemischt, befördert aber die Kraft der Schwärzen und gleicht den Mangel daran bei frischem Collodium und Silberbad einigermassen aus.

Vom Eisenentwickler sagt Dr. SCHNAUSS, dass es bei dieser Lösung am häufigsten vorkommt, dass sie ganz aufgebraucht wird und frisch bereitet werden muss. Er selbst glaubt, den Ansichten Mancher entgegen, behaupten zu können, dass man mit einer ganz frisch bereiteten, oxydfreien Eisenlösung niemals im Stande ist, ein reines, fleckenloses und kräftiges Bild zu entwickeln. Dieses habe auch ich in meiner Praxis stets wahrgenommen. Er rathet an, um stets möglichst sichere Resultate zu erzielen, dass man in einer grossen Flasche eine dertart konzentrirte Lösung von reinem Eisenvitriol in Regenwasser ansetzt, dass nach öfterm Umschütteln noch eine Quantität des Eisenvitriols ungelöst auf dem Boden liegt. Hierauf kann man ein paar Tropfen Schwefelsäure zusetzen und die etwa zu  $\frac{2}{3}$  gefüllte Flasche mit einem Korkstopfen verschliessen.

Aus dieser Vorrathsflasche füllt man sich die Arbeitsflasche zu  $\frac{1}{4}$  ihres Inhalts und fügt nahezu  $\frac{3}{4}$  Regenwasser und so viel Eisessig oder Essigsäure zu, bis nach erfolgtem Umschütteln ein recht deutlicher Geruch von der Säure wahrzunehmen ist. Da der Eisessig so sehr in seiner Stärke variirt, so ist diese Probe die beste. Ein zu Viel schadet hier bei weitem weniger als ein zu Wenig. Einen weitem Anhalt, ob die Eisenlösung gute Wirkung thun werde, giebt ihre Farbe. Sie darf nicht farblos sein, sondern in Folge von ein wenig gebildetem essigsäuren Eisenoxyd mehr oder weniger gelb oder grünlich. Ein Zusatz von etwas Alkohol so viel als Eisessig, vollendet die Entwicklungsfähigkeit, welche nach einigen Tagen einen angenehmen Geruch nach Essigsäure zeigt, und dann erst am besten arbeitet. Jeder fernere Zusatz ist unnütz und bewirkt im Positivprozess höchstens die Erzeugung weisser Lichter.

Verfasser dieses Werks hatte zuweilen für Positivs in der Hervorrufung die Essigsäure gänzlich weggelassen und mehr Schwefelsäure zugesetzt und damit die schönsten Weissen erzielt; bei zu viel Schwefelsäurezusatz aber wird das Bild zu metallisch.

Hervorrufung und Verstärkung der Negativs mittelst Eisenvitriols. GARREAU in Lima hat längst der Hervorrufung mit Pyrogallussäure entsagt. Er erhielt dasselbe Resultat in Kraft und in den Kontrasten von Licht und Schatten mit folgender Hervorrufung:

[85]	Wasser	900	Grammen,
	Eisenvitriol	35	"
	Alkohol	50	"

ohne Essigsäure; dann einige Tage alt werden lassen und filtriren.

Das Colloidum war zusammengesetzt aus

Aether	500	Grammen,
Alkohol	500	"
Baumwolle	14	"
Jodcadmium	7	"
Jodammonium	5	"
Bromcadmium	2	"

Dieses Colloidum erhält sich 2—3 Monate vollkommen gut.

**Das Silberbad bestand aus**

destillirtem Wasser	100 Theile,
Silbernitrat	8 "

Mit diesem Rezept erhielt der Verfasser absolut dieselben Resultate wie mit der Pyrogallussäure, mit dem Vortheil, dass der Eisenvitriol billiger ist, dass man eine Lösung für einen Monat bereiten kann, und dass man damit reiner arbeitet. Hat das Negativ nicht genug Kraft, so kann man mit dem Nitrat zu 3 auf 100 kräftigen, indem man einige Grammen dieser Flüssigkeit auf die mit der Eisenvitriollösung überzogene Platte giesst. Wenn man die Platte bewegt, so geschieht die Mischung der zwei Flüssigkeiten vollständig und dieselbe kräftigt sehr gleichmässig.

**HERIBERT MAYER'S Entwicklungsbad besteht aus**

[86]	Wasser	100 Theile,
	Essigsäure	1 "
	Alkohol	2 "
	Eisenvitriol im Winter	3 "
	im Sommer dagegen	nur 1 Theil.

Seit Jahren entwickeln die Photographen in Amerika nur mit Eisenvitriol, die Pyrogallussäure wird fast gar nicht mehr angewendet. Vielfach wird dort folgende Hervorrufungslösung benutzt:

[87]	Wasser	100 Theile,
	Essigsäure	15 "
	Alkohol	10 "
	Eisenvitriol	10 "

Ebenfalls ohne jeden weitem Zusatz. Diese Hervorrufung ist sonach bedeutend stärker als HERIBERT MAYER'S Vorschrift.

Bei Anwendung eines mit Salpetersäure angesäuerten Silberbades kann die Eisenvitriolhervorrufung wie immer konstruirt sein.

Zum Entwickler für Positivs empfiehlt LIESEGANG zu seinem Collodium und Silberbad (S. 46 und S. 76)

[88]	destillirtes Wasser	200 Grammen,
	schwefelsaures Eisenoxydul	5 "
	salpetersaures Kali	6 "
	Essigsäure	5 "

Zur Erleichterung des Fliessens auf dem Collodium kann man 5 Grammen Alkohol hinzufügen.

**Entwickler für Negativa.**

[89]	Schwefelsaures Eisenoxydul	25 Grammen,
	destillirtes Wasser	500 "
	Eisessig	25 "
	Alkohol	10—20 "

Zu 100 Grammen dieser Lösung setzt man höchstens einen Tag vor dem Gebrauch 10 Grammen einer Auflösung von

essigsauerm Natron	5 Grammen,
destillirtem Wasser	50 "

Dieser Entwickler arbeitet ziemlich langsam und ist bei hellem Licht und für Porträts vorzüglich, da er die Halbtöne sehr gut wiedergibt.

Zu Kopien von Stichen, sowie für Landschaftsaufnahmen ist folgender Entwickler zu empfehlen:

[90] Schwefelsaures Eisenoxydul 50 Grammen,  
destillirtes Wasser 800—1000 „

filtrirt; dann setzt man hinzu:

Gesättigte Lösung von Gallussäure 5 Grammen

in Wasser. Es entsteht eine schwarze Färbung, die man durch Zusatz von 1 Gramme Citronensäure in etwas Wasser gelöst zerstört; dann fügt man

Eisessig 20 Grammen,  
Alkohol 30 „

hinzu. Diese Hervorrufung giebt sehr feine und kräftige Bilder. In gut verkorkten Flaschen hält sie sich einige Wochen; am besten aber wirkt sie einige Tage nach der Zusammensetzung.

**Verstärkung für Negativs.**

Destillirtes Wasser 200—300 Grammen,  
Pyrogallussäure 3 „  
Citronensäure 1 „

Diese Lösung lässt sich etwa eine Woche lang aufbewahren. Die Citronensäure giebt dem Negativ sehr dichte Schwärzen. Wenn das Bild nur einer geringen Verstärkung bedarf, so nimmt man eine grössere Menge Wasser, als wenn es viel verstärkt werden muss. Diese Verstärkung wird angewendet, ehe das Bild fixirt wird, es muss aber auch nach der Hervorrufung gut gewaschen werden.

**Silberlösung zum Verstärken.**

Destillirtes Wasser 100 Grammen,  
salpetersaures Silberoxyd 4 Grammen.

Einige Photographen verwenden statt dieser Lösung eine Verdünnung von altem Silberbad mit Wasser, dies ist nicht zu empfehlen, denn das im Silberbad aufgelöste Jodsilber ist der reinen Verstärkung hinderlich, indem es bei der Reduktion des Silbernitrats zu metallischem Silber mit auf der Schicht niedergeschlagen wird und einen Theil der Silberablagerung bildet. Beim Fixiren löst sich das Jodsilber wieder auf und lässt die Punkte, an denen es sich abgelagert hatte, bloss. Auf diese Weise entsteht häufig eine feine Durchlöcherung der Schicht.

Folgende Lösung ist noch besser zum Verstärken, lässt sich aber nicht lange aufbewahren:

Destillirtes Wasser 100 Grammen,  
salpetersaures Silberoxyd 4 „  
Citronensäure 4 „

Das salpetersaure Silberoxyd muss schwach sauer sein, da im andern Falle ein Niederschlag mit der Citronensäure stattfinden würde.

**Schwache Glaspositivs durch Hervorrufung zu kräftigen.**  
 H. PÖSCHL theilt eine zufällige Beobachtung mit, welche ein Mittel an die Hand giebt, nicht allein die Belichtungszeit für direkte Positivs ausserordentlich zu verkürzen, sondern auch Bilder, für welche nur eine höchst kurze Belichtungszeit gestattet ist, wie bei Aufnahme von Kindern, belebten Plätzen etc., ganz gut herzustellen, wenn beim Hervorrufen nur Spuren des Bildes auf der Platte sich zeigen. Er gelangte auf folgende Weise zu dieser Wahrnehmung: Bei sehr schwachem Lichte (Regenwetter) erhielt er mit einem nicht besonders empfindlichen Collodium und kurzer Belichtung (4 Sekunden) nach der Entwicklung mit Pyrogallussäure und Fixirung mit Cyankalium ein Bild, welches natürlich ganz schwach war, in der Durchsicht nur etwas Zeichnung hatte und bei auffallendem Lichte auf schwarzer Unterlage nichts Deutliches wahrnehmen liess. Er legte nun die Platte in eine Schale mit Wasser, um sie gelegentlich abzuwaschen. In diese Schale schüttete er noch einen Rest alter Pyrogallussäurelösung, welche mit wenig schwacher Silberlösung versetzt war. Am andern Tage bemerkte er nun, dass das Bild durch diese sehr schwache Lösung so kräftig hervorgerufen wurde, dass dasselbe in ein ganz vollkommenes Positiv verwandelt war.

Ueber die Hervorrufungsmittel giebt KLEFFEL folgende Belehrung und Rezepte:

1) Destillirtes Wasser	1 Unze,
schwefelsaures Eisenoxydul	15—20 Gran,
Salpeter	10 „
Eisessig	1 Scrupel.
2) Destillirtes Wasser	16 Unzen,
salpetersaures Baryt	1 Unze,
Salpetersäure	2 Drachmen,
schwefelsaures Eisenoxydul	1½ Unze.
3) Destillirtes Wasser	1 Unze,
schwefelsaures Eisenoxydul	5 Gran,
Eisessig	9 Tropfen.

Die beiden ersten Hervorrufungen sind für positive, die dritte ist für negative Bilder bestimmt.

Nr. 1. Eisenoxydul und Salpeter werden in Wasser aufgelöst und filtrirt, dann der Eisessig hinzugesetzt.

Nr. 2. Da der Baryt sich schwer im Wasser löst, so ist am besten, wenn man ihn in einer Porzellan-Reibschale mit einer kleinen Portion Wasser zerreibt, das Hinzufügen der 16 Unzen Wasser so lange fortsetzend, bis er aufgelöst ist. Am besten ist es, diese Lösung in ein schmales hohes Glas zu giessen und die Salpetersäure hinzuzufügen; dann schüttet man das Eisenoxydul in gepulvertem Zustande ebenfalls in die Flasche, schüttelt tüchtig und stark, bis die Auflösung und Verbindung eine vollständige geworden ist, und stellt es einige Stunden zum Absetzen hin. Durch die Zufügung des Eisenoxyduls nimmt die Flüssigkeit die Farbe der Milch an; in kurzer Zeit aber sinkt der schwefelsaure Baryt,

welcher sich bildet, fest zu Boden und die Flüssigkeit wird klar und bekommt, wenn Alles in Ordnung ist, eine schwachgrünliche Färbung, dann wird sie abgossen und filtrirt und ist zum Gebrauch fertig.

Es ist nothwendig, dass die Salpetersäure nach dem Baryt und nicht zuletzt hinzugesetzt werde, da sonst eine Superoxydation des Eisens erfolgen könnte, welche nachtheilig wirkt.

Das erste Hervorrufungsmittel nimmt mit der Zeit eine rothbraune Färbung an und wirkt, älter geworden, namentlich in färbender Hinsicht, besser als frisch bereitet. Es ist dies ganz besonders der Fall, wenn man den Salpeter ganz hinweglässt.

Nr. 2, an einem kühlen Orte aufbewahrt, wird, wenngleich seine färbende Kraft sich zu verbessern scheint, schwächer, doch kann man sie durch Hinzufügen von einigen Eisenkrystallen kräftigen; am besten ist es jedoch, keinen zu grossen Vorrath zu bereiten.

Nr. 3, für negative Bilder bestimmt, wirkt besonders kräftig, wenn man sie kurz vor der Anwendung zusammensetzt, und eine Sitzungszeit, welche für ein kräftiges positives Bild genügt, ist hinreichend, ein negatives Bild zu erhalten, welches alle Mitteltöne schön hervortreten lässt.

Bei der Hervorrufung Nr. 1 ist bei dem Eisenoxydul etwas Spielraum gelassen, weil derselbe bei warmer Witterung kräftiger wirkt, als bei kalter, trüber. Man wird also wohlthun, je nach der Witterung die Quantität des Eisenoxyduls zu vermindern oder zu vermehren. Bei grosser Hitze ist es gerathen, die Hervorrufung etwas schwächer anzuwenden und das Hervorrufen etwas länger dauern zu lassen. Man muss die Hervorrufung aufgiessen, wenn die Platte noch feucht ist; sollte sie zu trocken werden, so taucht man sie nach der Exposition in destillirtes Wasser. Dann giesst man die nöthige Menge Hervorrufung in ein reines Glas und fügt wenige Tropfen frisch bereiteter Silberlösung hinzu. Hierauf nimmt man die Platte aus dem Wasser und giesst die Hervorrufung darüber; das Bild wird kräftig hervortreten. Erscheint das Bild graublau und matt, so ist die unrichtige Expositionszeit daran Schuld, vorzüglich in zu langem Exponiren. Nr. 1 ist bei positiven Bildern vorzuziehen.

Für Negativs benutzt DISPERI folgenden Entwickler:

[91]	Nr. I. Wasser	1000 Grammen,
	schwefelsaures Eisenoxydul	40 "
	Essigsäure	40 "

Wenn das Bild hiermit gut gekommen ist, übergiesst er dasselbe mit der Verstärkungslösung:

Wasser	100 Grammen,
salpetersaures Silber	3 "
Essigsäure	4 "

Pyrogallussäure-Entwickler.

[92]	Nr. II. Destillirtes Wasser	500 Grammen,
	Pyrogallussäure	4 "
	Essigsäure	40 "

Er sagt: Dieser Entwickler giebt grössere Kontraste als der vorhergehende. Sehr zarte und schöne Bilder erhält man durch die Vereinigung beider, indem man mit Nr. I hervorruft, dann abspült und mit Nr. II, der einige Tropfen Verstärkungslösung zugesetzt wurden, weiter entwickelt.

[93] LEMLING braucht zur Hervorrufung

schwefelsaures Eisenoxydul	1 Gewichtstheil,
destillirtes Wasser	60 Gewichtstheile,

diese Auflösung bleibt wenigstens 1 Tag lang ruhig stehen, dann filtrirt und hinzugesetzt

konzentrirter Essig	1 Gewichtstheil,
Alkohol	4 Gewichtstheile,
Salpetersäure	$\frac{1}{8}$ Gewichtstheil.

Neu angewendet giebt diese Hervorrufung gute Negativs und direkte Positivs.

Ein anderes Bad, worin der Eisenvitriol wie 1 zu 30 enthalten ist und dem  $\frac{1}{8}$  des Gewichts des Eisenvitriols Dextrin und Essigsäure zugesetzt wird, giebt vortreffliche Negativs.

Setzt man statt der Essigsäure  $\frac{1}{8}$  des Gewichts des Eisenvitriols Salpetersäure hinzu, so hat man ein vortreffliches Hervorrufungsmittel für Glaspositivs bei niedriger Temperatur. Zu starke Eisenslösungen sind nicht zu empfehlen. Selbst im Winter sind nicht mehr als 1 Theil Eisenvitriol und 24 Theile Wasser anzuwenden, und auch diese Lösung niemals ganz frisch. Auch zu grosse Mengen Salpetersäure sind ganz zweckwidrig.

[94] MARTIN theilte das Rezept zu einer Hervorrufungsflüssigkeit für Negativs mit, welche ihm sehr feine Bilder von hinreichender Kraft giebt. Man löst

schwefelsaures Eisenoxydul	100 Theile,
Wasser	500 „

Ist die Lösung nicht ganz klar, so filtrirt man. Dann giesst man 25 Theile einer 10prozentigen Auflösung von essigsauerm Blei in Wasser; es entsteht ein Niederschlag, den man sich absetzen lässt. Die Flüssigkeit wird darauf filtrirt und 25 Theile Essigsäure zugesetzt; dann giesst man noch hinzu: 450 Theile Wasser, 5 Theile Essigäther und 5 Theile Salpeteräther. In gut verkorkten Flaschen lässt sich diese Mischung lange Zeit aufbewahren.

Negative Hervorrufung. Kozics in Pressburg verwendet zu negativen Platten folgende Hervorrufung, die Bilder weich und zart in den Übergängen liefert:

[95]	Chemisch reinen Eisenvitriol	180 Gran,
	essigsaueres Bleioxyd	180 „
	destillirtes Wasser	40 Loth,
	Eisessig	2 „
	Alkohol	2 „

Diese Flüssigkeit ist gleich anwendbar bei grosser Hitze wie im Winter,

ruft äusserst gleichmässig und kräftig hervor, giebt zarte Tinten und lässt sich einige Tage aufbewahren.

Als weiche negative Hervorrufungsflüssigkeit für zarte Porträts u. dergl. sind auch folgende Verhältnisse zu empfehlen:

[96]	Destillirtes Wasser	500 Gewichtstheile,
	Eisenvitriol	10 "
	Eisessig	15 "
	Alkohol	15—20 "

Zu je 100 Gewichtstheilen dieser Auflösung fügt man 10 Gewichtstheile folgender Lösung: 50 Gewichtstheile destillirtes Wasser und 1 Gewichtstheil essigsäures Natron. Diese Mischung hält sich jedoch nicht lange.

Das essigsäure Natron wird erhalten, wenn man reines kohlen-säures Natron (Soda) in Essigsäure auflöst und bis zur Krystallisation verdampft.

[97] WOTHLY'S Hervorrufung zu seinem Pannotypcollodium (S. 57 [62]) besteht aus

destillirtes Wasser	1 Pfund,
Borsäure	$\frac{1}{2}$ Loth,
Eisenvitriol	$\frac{1}{2}$ "
reinem Salpeter	$\frac{1}{2}$ "
Alkohol	$1\frac{1}{2}$ "

worin 2 Tropfen Zimmtöl aufgelöst wurden.

Gut geschüttelt und filtrirt. Diese Hervorrufung hält sich blos 3—4 Tage.

Diese Formeln des WOTHLY'schen Verfahrens sind gegenwärtig wol veraltet, denn man hat in der Neuzeit stets der Einfachheit den Vorzug gegeben. WOTHLY veröffentlichte schon im Jahre 1859 in mehreren Blättern Folgendes: „Im allgemeinen Interesse mache ich meine Herren Kollegen und Diejenigen, welche nach meinem Verfahren arbeiten, besonders darauf aufmerksam, dass das vielseitige Misslingen der negativen sowie der direkt positiven Bilder durchaus nicht von meinen Rezepten und Verfahrensarten abhängt, sondern lediglich nur von der unreinen Beschaffenheit der zu dem Verfahren verwendeten Stoffe.“ Daraus geht hervor, dass schon damals Klagen über mehrfaches Misslingen geführt wurden. Wir wissen recht gut, dass die Beschaffenheit und Reinheit der Chemikalien ganz besonders bei der Photographie ins Auge gefasst werden müssen, glauben hingegen aber doch, dass eben die komplizirten Vorschriften auch ihren Theil des Misslingens gehabt haben mögen, indem bei grosser Gewissenhaftigkeit Mancher aus Sorgfalt leichter einen Verstoß macht.

**Hervorrufung für Pannotypen.**

[98]	Destillirtes Wasser	8 Unzen,
	Eisenvitriol	140 Gran,
	Borsäure	60 "
	Essigsäure	120 "
	Schwefelsäure	4 Tropfen.

Man kann die Borsäure auch weglassen. Dieses Alles mischt man in einer Flasche, welche noch Raum für nachfolgende Lösung enthält:

In einer zweiten Flasche mischt man :

Destillirtes Wasser 2 Unzen,  
Salpeter 2 „  
absoluten Alkohol 1 Loth.

Den Salpeter pulverisirt man, da er sich in dieser Quantität Wasser ohnehin spärlich löst. Ist der Salpeter zergangen, dann setzt man erst den Alkohol hinzu und schüttet nunmehr die Mischung zu der erstern. Vor dem Gebrauch zu filtriren.

**Kupfer zum Hervorrufen für Glaspositivs.]** Mit Eisenvitriol gemischt erzeugt der Kupfervitriol bessere Resultate als Entwickler, als ersterer allein; er giebt dem Bilde ein schöneres und zarteres Aussehen, besseres Weiss und Schwarz und eine Oberfläche, die beim Auftragen von Farben mit dem Pinsel nicht so leicht beschädigt wird. Das Kupfer allein entwickelt langsamer als Eisen allein, Kupfer und Eisen gemischt wirken jedoch schneller als Eisen und man hat nicht zu befürchten, bei lange fortgesetzter Hervorrufung einen Schleier zu erhalten. Der Herausgeber dieses Werkes hat sich des Kupfers mit Eisen häufig bedient und stets ausgezeichnete Resultate erhalten.

Unter mehrfachen Versuchen habe ich als Hervorrufung für positive Collodiumbilder folgende Formel als sehr praktisch erprobt :

[99]                      Wasser      11 Loth,  
                                 Eisenvitriol  $\frac{1}{2}$  „

Diese Lösung blieb bis zum andern Tage stehen, wo sich dieselbe getrübt hatte. Hierauf fügte ich 25—30 Tropfen Schwefelsäure und  $\frac{1}{2}$  Loth Alkohol hinzu, schüttelte und gab noch 20 Gran Kupfervitriol hinein und liess diese Flüssigkeit abermals bis zum andern Tage stehen, wo das Bad nunmehr hell geworden war; alsdann wurde vor der Anwendung filtrirt. Dieser Entwickler gab nicht allein äusserst brillante Bilder, sondern hielt sich auch länger als ein Entwickler ohne Kupfervitriolzusatz.

**Ausgezeichnetes Hervorrufungsmittel.]** Das „Photographische Archiv“ theilte unter dieser Ueberschrift folgendes Rezept mit :

[100]                      Destillirtes Wasser            1000 Grammen,  
                                 schwefelsaures Eisenoxyd    30 „  
                                 salpetersaures Bleioxyd    15 „  
                                 schwefelsaures Kupferoxyd   15 „  
                                 absoluter Alkohol            30 „  
                                 Essigsäure                    10—15 Tropfen.

**Grössere Haltbarkeit des Eisenentwicklers zu erzielen.]** Wenn die Eisenlösung vollkommen hell ist, filtrirt man dieselbe in eine Flasche, in welcher das bestimmte Verhältniss Essigsäure befindlich ist, also wohlverstanden, man giesst nicht die Essigsäure in die Eisenlösung. Sobald Alles filtrirt ist, giesst man die Flüssigkeit, ehe dieselbe Zeit gehabt hat, die mindeste Quantität Oxygen einzusaugen, in eine Anzahl kleiner Fläschchen von 2—6 Unzen, jedes bis zum Hals gefüllt und wohl verstopft, um den gänzlichen Zutritt von Luft abzuhalten, und bindet endlich die Stöpsel

mit Bindfaden fest. Auf diese Weise kann man den Hervorrufener auf eine Anzahl von Wochen vorrätig halten, dass er stets zum Gebrauch fertig ist. Ausserdem muss man die Vorsicht gebrauchen, den Alkohol, welcher die Ausbreitung des Entwicklers auf der Platte erleichtern soll, nicht gleichzeitig mit beizumischen, sondern denselben erst in dem Augenblicke zuzusetzen, wenn man vom Entwickler Gebrauch machen will; denn die Essigsäure strebt dahin, den Alkohol in saurer Gährung zu erhalten und in Folge dessen ihn zu alteriren. Diese Vorsichtsmaassregel ist besonders Denen zu empfehlen, welche nicht alle Tage arbeiten.

Es ist also besser, die Eisenlösung in die Essigsäure als allein zu filtriren und die Säure erst nachher beizufügen, denn letztere verhindert im ersteren Falle die Bildung des schwefelsauren Eisenoxyds. Dieses Mittel ist sehr wichtig, um die hervorrufende Eisenlösung zu bewahren.

**Reine Silberweissen auf direkten Glaspositiv zu erhalten.]** Die direkten Glaspositiv zeigen selten die Silberweissen; die der Operateur wünscht; oft ist die Farbe aschgrau oder gelblich. Um schöne weisse Bilder zu erhalten, muss man der Hervorrufung mit Eisen eine gewisse Menge Schwefelsäure zusetzen. Die Menge der Schwefelsäure muss gleich sein dem Viertel des Gewichts des schwefelsauren Eisenoxyduls. Folgendes Rezept ist probat:

[101]	Gewöhnliches Wasser	100 Kub.-Cent.,
	Alkohol	5 „
	Essigsäure	5 „
	Eisenvitriol	4 Grammen,
	Schwefelsäure	1 Gramme.

Zur Erzeugung schöner Weissen bei direkten Glaspositiv theilt auch LEMLING Folgendes mit: Schöne Weissen giebt ein gebrauchtes Silberbad und eine alte Hervorrufung, d. h. ein Eisenbad, welches vor längerer Zeit zusammengesetzt worden und Salpetersäure oder Schwefelsäure enthält.

Ein Collodium, welches nur mit Jodammonium allein jodirt wurde, giebt äusserst schöne Bilder, wenn man mit schwefelsaurem Eisenoxydul hervorrufft; diese Hervorrufung bereitet man wie folgt: 2 Loth schwefelsaures Eisenoxydul werden mit Eisenfeilspänen in 24 Loth Wasser gekocht, 20 Tropfen Schwefelsäure zugesetzt, filtrirt und dann 2 Loth Weinsteinsäure und 2 Loth Alkohol beigegeben und gut verstopft. Das Bild entwickelt sich äusserst schnell.

**Gallo-citronensaure Eisenoxydhervorrufung.]** Man löse 15 Gran chemisch reinen Eisenvitriol in 1 Unze Wasser auf. In wieder 1 Unze Wasser löse man 2 Gran Pyrogallussäure und mische dann beide Lösungen, worauf sofort ein reichlicher Niederschlag von gallussaurem Eisenoxyd erfolgt, welchen man aber durch Zusatz von wässriger Citronensäurelösung vollständig wieder auflöst. Beim Gebrauch dieser Lösung zeigt sich anfangs keine Hervorrufung, sondern dieselbe entsteht augenblicklich. Ist das Bild vollständig gekommen, so spült man sofort gut ab.

**Eisenhervorrufung ohne Säurezusatz.]** Dr. SCHNAUSS hat gefunden, dass es weder eines Säure- noch eines Alkoholzusatzes zum Eisenentwickler bedarf, um gute Bilder zu erzielen. Er veröffentlichte im Augustheft des „Photographischen Archivs“ von 1862 Folgendes: „Gegenüber den zahllosen Vorschriften zu mehr oder weniger starken Ansäuerungen der Eisenvitriollösung ist es gewiss eine merkwürdige Thatsache, welche ich kürzlich beobachtet habe, dass nämlich eine ziemlich starke, fast konzentrirte kalte Lösung von reinem Eisenvitriol in Wasser das negative Bild sehr rein und kräftig entwickelte. Es bedarf weder eines Säure- noch Alkoholzusatzes und die Exposition ist um die Hälfte abgekürzt. Freilich muss das Jodcollodium und Silberbad, sehr gut stimmen, wenigstens war diese Bedingung bei meinen bisherigen Versuchen vorhanden. Man taucht am besten die Platte in die Eisenlösung ein, doch kann man sie, bei gehörig verminderter Exposition, auch durch Aufgiessen entwickeln, ohne befürchten zu müssen, dass die Entwicklung ungleich ist.

„Die sogenannte augenblickliche Photographie hat nunmehr einen bedeutenden Schritt vorwärts gethan und es ist meine Beobachtung ein neuer Schritt für die Richtigkeit des Satzes, dass man eine vermehrte Empfindlichkeit neuerdings weniger in der Anwendung verschiedener Jod- und Bromverbindungen, als in der zweckmässigen Modifikation des Silberbades und des Entwicklers zu suchen hat. Vielleicht lässt sich diese säurefreie Eisenlösung auch zur Entwicklung sehr empfindlicher trockener Platten anwenden.“

Schon vor einigen Jahren hatte ich den Versuch gemacht, mit blosser Eisenvitriollösung hervorzurufen, da ich stets die grösstmögliche Einfachheit aller photographischen Lösungen anstrebte und die günstigsten Resultate damit erzielte. Ich fand aber, dass ein Alkoholzusatz, sobald man den Entwickler aufgiesst, denselben leichter über die Platte fliessend macht, weshalb ich der Ansicht des Dr. WEISKE nicht beistimmen kann, welcher den Alkoholzusatz als unnöthig erklärt, obgleich er keine andere Wirkung auf das Bild selbst äussert, sondern nur mehr als Vermittler des Entwicklers mit der Collodiumschicht zu betrachten ist. Etwas Anderes ist es, wenn man die ganze Platte gleich in das Entwicklungsbad eintaucht, so dass dieselbe davon gänzlich bedeckt ist.

Ich habe mit der blossen Eisenlösung ohne Säurezusatz sowol positive als negative Bilder hervorgerufen und gefunden, dass dieselben bei 1 Loth Eisenvitriol auf 12 Loth Wasser prächtig hervortreten. Die positiven Bilder erschienen ebensowol in grösster Feinheit, aber das Bild hatte keinen so schönen brillanten Ton, als wenn ich einen Zusatz von ungefähr 30 Tropfen Schwefelsäure für positive Bilder auf obige Quantität Wasser gab.

Ohne jeglichen Säurezusatz bei der Entwicklung negativer Glasbilder muss die Hervorrufung vor der Anwendung filtrirt werden, da das Eisen oxydirt und einen gelblichen Niederschlag bewirkt, welcher nur dem Säurezusatz weicht.

Auch im „*Moniteur de la Photographie*“ theilte LANJARROIS ein Entwickelungsbad für Negativs ohne Säurezusatz mit. Die Formel ist folgende:

[102]	Flusswasser	100 Grammen,
	Eisenvitriol	10 „

Auflösen und filtriren. Man muss mit der grössten Sorgfalt vermeiden, irgend eine vegetabilische oder mineralische Säure in dieses Bad zu bringen. Diese Lösung besitzt eine ganz ausserordentliche Reduktionskraft, wenn das Silberbad nicht neutral ist, was jedoch nur selten vorkommt. Will man das Bild entwickeln, so taucht man die Platte mit einem Male in das Bad, natürlich die Collodiumschicht nach oben. Je stärker das Eisenbad ist, um so rascher erfolgt die Reduktion; die Platte muss dann schnell herausgenommen und sorgfältig abgespült werden.

**Trockenes Hervorrufungspulver.]** Auf der Reise ist es dem Photographen eine grosse Erleichterung, wenn er die Hervorrufung ohne Wasser mit sich führen kann. Man bereite sich daher folgendes Pulver:

[103]	Gallussäure	3 Gran,
	Pyrogallussäure	1 „
	Citronensäure	1 „

Diese Quantität löst man in 1 Unze Wasser auf. Man mische so viele Packete, als man zu brauchen gedenkt.

**Uebelstände bei Anwendung der Eisenlösung als Hervorrufung.]** So schätzenswerthe Eigenschaften das Eisen als Entwickler hat, so bringt es doch auch einige Uebelstände mit sich, welcher hier gedacht werden soll. Der erste Uebelstand ist, dass wenn die Hervorrufung zu stark ist und zu schnell auf eine Stelle gegossen wird, sich ein durchsichtiger Fleck erzeugt, wo nur geringe oder gar keine Entwicklung des Bildes stattfindet, während selbiges in andern Partien kräftig erscheint. Die Pyrogallussäure bringt diese Erscheinung nicht hervor, weshalb Viele, die an diesen Entwickler gewöhnt sind, durch letztere sich abschrecken lassen, wenn sie zum letzten Male die Eisenlösung in so grosser Stärke anwenden, wie einige Recepte dies vorschreiben. Diese Wirkung tritt zwar nicht bei allen Collodienarten in demselben Grade auf. Bei einem festen, gut jodirten Collodium, das ein recht milchfarbiges Häutchen giebt, kann man die Eisenlösung zu 12 Gran auf 1 Unze Wasser anwenden, ohne einen durchsichtigen Fleck zu erhalten. Bei einem durchsichtigeren Häutchen und einem Collodium mit weniger Schiessbaumwolle muss die Quantität des Eisenvitriols bis auf 5 Gran für die Unze Wasser gemindert werden. Diese durchscheinenderen Häutchen, welche vergleichsweise nur wenig Jod und wenig oder gar kein Jodcadmium, sondern nur alkalinisches Jod im Collodium enthalten, geben jedoch jene zarten und schönen Resultate, die dem Eisenentwickler eigen sind.

Eine andere Erscheinung bei Anwendung des Eisens ist, dass sich Wellenlinien auf der ganzen Platte bilden, indem zwei Wellen des Entwicklers zusammentreffen, wo derselbe nicht ohne Unterbrechung

gleichmässig über die Platte fliesst. Um diesen Uebelstand selbst bei der schwachen Eisenlösung zu vermeiden, muss man dieselbe sehr gleichmässig und schnell über die Platte fliessen lassen; bei kleinern Platten ist dies viel leichter als bei grossen.

Vorsichtsmassregeln beim Hervorrufen.] Bei Anwendung von Pyrogallussäure zum Hervorrufen des negativen Bildes soll man ganz besonders darauf achten, dass die Lösung, während sie auf der Platte sich befindet, völlig klar bleibt; sowie sich dieselbe trübt, hört die Wirkung auf und kann, länger darauf gelassen, nur dazu dienen, das Bild unbrauchbar zu machen. Tritt eine Trübung ein, so muss die Pyrogalluslösung sofort abgossen, die Platte abgewaschen und mit einer neuen, mit Silberlösung gemischten Pyrogalluslösung übergossen werden.

Temperaturwirkung auf den Entwickler.] Die Reduktion der Oxyde edler Metalle geht um so rascher vor sich, je höher die Temperatur steigt. Bei kaltem Wetter geht die Entwicklung langsamer vor sich, als gewöhnlich. Man soll deshalb die Hervorrufungsflüssigkeit bei grosser Kälte an einem warmen Orte halten, oder dieselbe erwärmen, wie schon beim Silberbad angegeben wurde: Silberbad kalt — Hervorrufung warm. Bei sehr niedriger Temperatur verringere man den Zusatz der Essig- oder Citronensäure, oder lasse sie auch ganz weg. Die Kraft des schwefelsauren Eisens wird indessen durch kältere Temperatur in geringerem Maasse geschwächt, als die der Pyrogallussäure.

Ist dagegen die Hitze sehr gross, so wird das Bestreben zu einer raschen Reduktion bedeutend vermehrt, da sich die Lösungen schon nach der Mischung zersetzen. In diesem Falle ist es nöthig, die Essigsäure bedeutend zu vermehren oder anstatt derselben Citronensäure anzuwenden, die als verzögernd wirkende Kraft wenigstens zwanzigmal stärker ist, als Essigsäure.

Schwarzwerden der ganzen Platte beim Hervorrufen kommt zuweilen bei heissem Wetter vor, wenn Eisen- und Silberbad zu konzentriert sind, zu wenig Säure enthalten und der Zeitraum zwischen dem Herausnehmen der Platte und dem Hervorrufen des Bildes zu gross ist. Bei hoher Temperatur muss man sich beeilen und die Platte nach längstens 3 bis 4 Minuten gebrauchen.

Auch beim Aufgiessen der Pyrogallussäurehervorrufung kommt es vor, dass plötzlich die Platte gleichmässig schwarz wird und ein schwaches, ganz in der Schicht liegendes Bild zeigt; dieser Uebelstand zeigt sich meist bei frisch bereitetem Collodium; es scheint, als wenn die Hervorrufung nicht mit demselben harmoniren wollte. Dieser Uebelstand wird beseitigt, wenn man die Pyrogallussäurelösung etwas mit Wasser verdünnt und Essigsäure zusetzt.

Farbentöne des niedergeschlagenen Silbers nach der Hervorrufung. Der metallische Silberniederschlag nach der Hervorrufung ist sowol dem Ansehen als der Farbe nach sehr verschieden: Bei der

Reduktion durch Gallussäure oder Pyrogallussäure ist es ein schwarzes Pulver, während die Eisensalze, besonders wenn freie Salpetersäure zugesetzt wird, einen glänzenden, hellen Niederschlag hervorbringen. Traubenzucker und manche flüchtige Oele, wie Nelkenöl, scheiden das Metall aus dem salpetersauren Silberoxyd-Ammoniak als brillante Spiegelschicht aus und werden deshalb selbst zum Glasversilbern gebraucht.

## Resultat.

Welches Gewicht die Photographen, und mit Recht, auf die Hervorrufung legen, geht schon aus den vielen verschiedenartigen Vorschriften zu derselben hervor. Unter allen photographischen Rezepten findet kein grösserer Unterschied statt, als wie bei dem Entwicklungsbad mit Eisenvitriol. Wir haben in vorstehenden Rezepten gesehen, dass das Verhältniss des Eisenvitriols zum Wasser von 1 zu 4, 1 zu 8, 1 zu 60, 1 zu 100, 3 zu 100, 10 zu 100, 2 zu 120, 3 zu 150 u. s. w. schwankt; ebenso verschieden ist der Säurezusatz zum Entwickler, so dass man fast glauben könnte, es sei ganz gleichgültig, wie man den Eisenentwickler ansetze; dem ist aber doch nicht so, denn wir haben ebenfalls gesehen, dass er sowol der Temperatur, dem Licht, dem Silberbade, ja selbst der Jodirung des Collodiums angepasst werden muss, sowie dass er theils als ergänzendes, theils als reduzierendes Agens wirkt.

Aus Allem aber geht hervor, dass der Eisenvitriol für alle Verhältnisse ein geeignetes Hervorrufungsmittel ist und die Pyrogallussäure ihrer Eigenschaften wegen mehr im Verstärkungsprozess der Negativs schätzenswerth wird, obgleich auch der Eisenvitriol zur Verstärkung gebraucht werden kann. Als eine der einfachsten Vorschriften für eine Hervorrufung, welche sowol für Negativs als Positivs verwendet und als normal betrachtet werden kann, ist eine oxydfreie Eisenlösung von ungefähr 1 Theil Eisenvitriol,  $1 - 1\frac{1}{2}$  Theil Eisessig und 10 Theilen Wasser, welcher nach Beschaffenheit des Collodiums eine entsprechende Quantität Alkohol zugesetzt wird, um das leichtere Fliessen über die Platte zu befördern. Bei Licht- und Temperaturwechsel muss diese Entwicklungsflüssigkeit je nach Erforderniss regulirt, d. h. entweder durch Wasser verdünnt oder durch konzentrierte Eisenlösung verstärkt werden. Bei Zunahme des Lichts ist die Hervorrufung zu verdünnen, bei schwachem Licht zu verstärken. Je stärker die Hervorrufung, je grösser der

Kontrast im Bilde, je schwächer die Hervorrufung, um so geringer der Kontrast; sind die Kontraste zu stark, so verdünne man, bis das richtige Verhältniss erreicht ist; zu schwache Hervorrufung giebt nie gute Lichter.

Der Zusatz von andern Säuren als Essigsäure, z. B. Blei, Kupfervitriol, Salpeter, Ameisensäure u. dergl., sind besondere Liebhabereien und bleiben daher dem guten Glauben des Photographen überlassen. Einfachheit ist auch hier zu empfehlen.

Die gewöhnliche Stärke der Pyrogallussäurelösung ist 1 Gran zur Unze Wasser. Das Verhältniss des Essigsäurezusatzes zur Pyrogallussäurelösung ist verschieden. Wendet man das geringste Verhältniss von 5 Tropfen Essigsäure zur Unze an, so ist die Kraft des negativen Bildes am grössten; sollte aber ein negatives Collodium übermässig kräftige Bilder geben, so muss die ganze Stärke der Säure, etwa 20—30 Gran zur Unze, angewendet werden.

---

#### Viertes Hauptstück.

##### Von der Fixirung.

---

Jede empfindliche Jod- und Chlorsilberschicht, auf welcher ein Bild entstanden ist, sei es mit oder ohne Hülfe der Hervorrufung, muss gegen das Licht unempfindlich gemacht werden, d. h. es muss das noch unveränderte Silbersalz, welches das Bild umgiebt, aufgelöst werden, und diesen Vorgang nennt man in der Photographie das Fixiren des Bildes. Das zu diesem Zwecke vorzüglich gebrauchte Mittel ist das unterschweflige saure Natron, eine neutrale Verbindung von unterschwefliger Säure mit dem Alkali-Natron. Es kommt in grossen durchscheinenden Krystall-Gruppen vor, welche fünf Atome Wasser enthalten. Jodsilber wird durch unterschwefligsaures Natron langsamer gelöst als Chlorsilber. Dies erklärt sich daraus, dass sich während der Lösung des Jodsilbers in der Flüssigkeit Jodnatrium bildet und den Vorgang erschwert. Die Menge von Chlorsilber, welche das unterschwefligsaure Natron auflöst, beträgt fast ein Drittheil seines Gewichts. Wird das Verhältniss des Chlorsilbers über die Hälfte des unterschwefligsauren Natrons vermehrt, so entsteht öfters eine Ausscheidung von kleinen glänzenden Krystallen, indem sich dann das zweite, schwer lösliche Doppelsalz von unterschwefligsaurem Silberoxyd-Natron bildet.

Da wir es in diesem Abschnitte nur mit der Jodsilberphotographie zu thun haben, verweisen wir über das Weitere der Fixirung mit unterschwefligsaurem Natron auf die Chlorsilberphotographie.

Die gebräuchlichsten Fixirmittel sind das unterschwefligsaure Natron und das Cyankalium.

Das unterschwefligsaure Natron wird bereitet, indem man 8 Theile krystallisirtes kohlenensaures Natron, 16 Theile Regenwasser und 1 Theil Schwefelblumen nimmt, diese Substanzen mischt und schweflige Säure in Gasform durch diese Mischung streichen lässt. Wenn die schweflige Säure im Ueberschuss angewendet wird, so enthält die Flüssigkeit unterschwefligsaures Natron in Lösung. Man erhitze nun einige Minuten lang gelind, filtrire, verdampfe bis zu einem Drittel der Masse und stelle letztere an einen kühlen Ort zur Krystallisation hin. Diese Krystalle sind vierseitige Prismen. Das unterschwefligsaure Natron zerfliesst an der Luft; sein Geschmack ist bitter und brenzlich. Wird es erhitzt, so schmilzt es, entzündet sich und verbrennt mit gelblicher Flamme. Es ist unlöslich in Alkohol und wird von diesem aus seiner wässerigen Lösung niedergeschlagen. Es ist äusserst löslich in Wasser, wobei sich Kälte entwickelt. Fügt man dem unterschwefligsauren Natron eine stärkere Säure, als Essig-, Schwefel-, Salpetersäure hinzu, so wird die Flüssigkeit durch das Freiwerden von Schwefel in seiner Vertheilung trübe und es entwickelt sich schweflige Säure, an ihrem stechenden Geruch kennbar. Der Hauptnutzen in der Photographie ist, dass das unterschwefligsaure Natron ein gutes Lösemittel der Haloidsalze des Silbers abgiebt, welche Eigenschaft zuerst von HERSCHEL entdeckt wurde.

Beim Abdampfen des unterschwefligsauren Natrons ist die grösste Vorsicht nöthig und die Temperatur darf  $100^{\circ}$  nicht nahe kommen. Wenn man dieses Salz im Sandbade abdampft, so ist die Explosion unvermeidlich; selbst auch im Marienbad, wenn die Temperatur  $100^{\circ}$  erreicht, explodirt das Salz, wenn es anfängt trocken zu werden, mit ungemainer Heftigkeit.

HERIBERT MAYER giebt folgende Bereitungsweise des unterschwefligsauren Natrons (Natronhyposulfits) an: „Als Rohmaterial dient das unter den Namen Antichlor für Bleichereien fabrizirte schwefligsaure Natron, dann Schwefelblumen. Das schwefligsaure Natron muss rein und schön krystallisirt sein; die Schwefelblumen müssen in heissem Wasser eingerührt, der Brei, zur Sättigung der in ihnen enthaltenen Schwefelsäure, mit Sodalösung bis zur deutlich alkalischen Reaktion versetzt und dann auf einem Filtrirtruche mit Wasser bis zur Entfernung des gebildeten schwefelsauren Natrons gewaschen werden. Dann werden die Schwefelblumen getrocknet. In einem eisernen Kessel erhize man 9 Maass Wasser zum Sieden, rühre 13 Pfund Schwefelblumen hinein und trage langsam unter fortwährendem Rühren und Sieden 100 Pfund krystallisirtes Antichlor hinein; nachdem man  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Stunden im Sieden erhalten und die Schwefelblumen grösstentheils verschwunden, filtrire man die Flüssigkeit durch ein mit heissem Wasser genetztes Flanelltuch in eine erwärmte Steingutschüssel, setze zu der filtrirten Flüssigkeit die Lösung von 4—6 Loth Aetznatron in gleichviel Wasser, rühre durcheinander, decke gut zu und lasse auf einem Strohkranze 24—48 Stunden ohne Erschütterung stehen. Nach dieser Zeit findet man eine reiche, schöne Krystallisation von unterschwefligsaurem Natron. Die syrupdicke Mutterlauge wird in ein Gefäss abgezogen, dessen Inhalt, von Zeit zu Zeit zur Krystallisation eingedampft, ein ebenso schönes Produkt wie die ursprüngliche Bereitung liefert. Die Krystallkrusten werden zerbröckelt und im Schatten auf Hülden getrocknet. — Zwei Schwierigkeiten stehen der Erzielung eines schönen Produkts entgegen: Erstens die Gegenwart von schwefelsaurem Natron (aus der Schwefelsäure in den Schwefelblumen), welches in kleinen leicht verwitternden Nadeln

den grossen luftbeständigen Krystallen des Hyposulfit's sich beimengt und ihnen ein unansehnliches Aeussere giebt. Zweitens die Gegenwart von kohlen-saurem Natron im käuflichen Antichlor, welches beim Sieden Schwefel auflöst und beim Abkühlen wieder absetzt, wodurch das Hyposulfit gelb wird. Dem Ersten begegnet man durch das Waschen der Schwefelblumen, dem Zweiten durch den Zusatz von Aetznatron. Ein Centner Antichlor liefert nach diesem Verfahren, bei gewissenhafter Behandlung der Rückstände, über 80 Pfund Hyposulfit.

Das unterschwefligsaure Natron, als Fixierungsmittel fast allgemein angewendet, unterscheidet sich von dem, ihm in seiner Gestalt und Farbe ähnlichen schwefelsauren Natron (Glaubersalz), dass seine Lösung bei Behandlung mit starken Mineralsäuren sich unter Ausscheidung von Schwefel trübt und gleichzeitig schweflige Säure entweicht. Bei Anwendung des unterschwefligsauren Natrons hat man vorzüglich darauf zu achten, dass man nicht durch Hineinspritzen der Lösung in andere Bäder dieselben verunreinigt und somit unbrauchbar macht. Die reine Lösung hält sich in gut geschlossenen Flaschen ziemlich lange unzersetzt, setzt aber nach und nach Schwefel ab. Enthält dieselbe Silber-salze (namentlich salpetersaures Silber) aufgelöst, so geht die Zersetzung rascher vor sich und es scheidet sich an den Wänden des Gefässes schwarzes Schwefelsilber ab. Bei Zusatz von Säure, Essig- oder Salzsäure, geht diese Zersetzung rascher von Statten, wobei sich ein stechender Geruch von schwefliger Säure entwickelt.

Das Cyankalium wird ebenfalls als Fixirmittel häufig angewendet. Dasselbe kommt in der Form von gegossenen Stücken, wie Höllenstein, im Handel vor; es zieht, der Luft ausgesetzt, Feuchtigkeit an, ist sehr löslich in Wasser, aber seine Lösung zersetzt sich beim Aufbewahren, indem sie sich färbt und einen Geruch wie Blausäure annimmt. Das Cyankalium ist sehr giftig und muss mit äusserster Vorsicht angewendet werden.

DAVANNE und GIRARD verwerfen das Cyankalium als Fixirmittel ein- für allemal. Es ist eins der energischsten Lösemittel der unlöslichen Silbersalze und viel kräftiger als das unterschwefligsaure Natron. Zum Fixiren von Chlorsilberbildern (Papierbildern) ist es nicht geeignet.

Jodkalium ist auch als Fixirmittel für Jodsilber angewendet worden. Da aber das unterschwefligsaure Natron für alle Fälle genügt und das billigste Fixirmittel ohnehin ist, hat es jetzt fast allgemeine Anwendung gefunden.

**Fixirung mit Cyankalium.]** Wenn man zum Fixiren der direkten Positivs Cyankalium anwendet, so nimmt man 1 Gewichtstheil Cyankalium auf 30 bis 40 Gewichtstheile destillirten Wassers.

Sind die Negativs mit unterschwefligsaurem Natron fixirt zu schwarz, so wendet man nachträglich auch Cyankaliumlösung an, die aber nicht zu konzentriert sein darf, damit die Schatten und Halbtöne nicht, zu schnell angegriffen, eine zu grosse Durchsichtigkeit erlangen. 1 Gewichtstheil

**Cyankalium** auf 100 Theile Wasser genügen. Diese Lösung wird an verschiedenen Seiten des Bildes aufgegossen.

**Neues Fixirungsmittel.]** Professor MEYNIER in Marseille hat zum Fixiren der Bilder auf Collodium und Papier das Sulfo-Cyan-Ammonium als sehr geeignet gefunden. Um negative und positive Glasbilder zu fixiren, bereitet man eine 30prozentige Auflösung dieses Salzes in Wasser und giesst dieselbe auf das abgewaschene Bild. Das Jodsilber verschwindet beinahe augenblicklich. Hierauf wäscht man das Bild ab, giesst die Lösung wieder auf, um dasselbe vollständig zu klären, und wäscht dann wieder zum Schluss. — Die Uebelstände, welche das Cyankalium und das unterschwefligsaure Natron als Fixirmittel haben — nämlich das erstere ist eins der heftigsten Gifte, und das letztere macht, indem es bei der geringsten Berührung mit einer Säure Schwefel absetzt, die Bilder unbeständig — werden mit dem Sulfo-Cyan-Ammonium vermieden. Wir hoffen bald mehr über den Werth dieses neuen Fixirmittels zu vernehmen.

**Sulfo-Cyan-Ammonium.]** Nach dem „Journal de pharmacie et de chimie“ wird das Sulfo-Cyan-Ammonium oder Schwefel-Cyan-Ammonium folgendermassen bereitet. Man mischt zusammen 1500 Kub.-Cent. käuflicher Ammoniakflüssigkeit mit 200 Kub.-Cent. Schwefelkohlenstoff und 1500 Kub.-Cent. Alkohol von 86°. Das Gemisch, welches sich orangegelb färbt, lässt man 24 Stunden stehen. Alsdann rührt man um und destillirt zwei Drittheile der Flüssigkeit ab, welche fast allen Alkohol, in dem viel Schwefel-Cyan-Ammonium gelöst ist, enthalten. Derselbe kann zu einer zweiten und nachfolgenden Destillation benutzt werden. Das weitere Schwefel-Cyan-Ammonium ist in dem im Destillationsgefäss zurückgebliebenen Drittel enthalten. In der bisher klaren Flüssigkeit wird, wenn der Alkohol fast ganz überdestillirt ist, eine Trübung wahrgenommen, indem gleichzeitig Entfärbung eintritt. Dieser Destillationsrückstand wird dann über freiem Feuer vorsichtig bis zur Krystallisation abgedampft. Die Krystalle enthalten Flocken von Schwefel, die man durch Auflösen und Filtration trennt. Beim Abdampfen des Filtrats wird dann das Salz in sehr reinen langen Krystallen gewonnen.

Zur Fixirung der Collodiumglasbilder wendet KLEFFEL Cyankalium an, nämlich

destillirtes Wasser	1 Unze,
Cyankalium	4—12 Gran,
salpetersaures Silberoxyd	1 Gran

filtrirt. Der Zusatz von Silber macht die Wirkung des Cyankaliums weniger rauh, wengleich dasselbe auf die Färbung des Bildes weiter keinen Einfluss hat. Im Sommer bei warmen Wetter wirkt das Cyankalium weit kräftiger als bei kalter Witterung und sind oft schon 4 Gran hinreichend, um das Bild rasch positiv erscheinen zu lassen. Im Winter ist dies nicht der Fall, zumal bei dickflüssigem Collodium, und muss dann die Lösung kräftiger gemacht werden.

Eine neu bereite Cyankaliumlösung wirkt ebenfalls weit rauer als eine alte, und sollte man aus diesem Grunde den alten Vorrath nie erschöpfen, sondern wenn derselbe bis auf die Hälfte verbraucht worden, ihn durch neuen Zusatz vermehren.

KLEFFEL sagt ferner, dass der Gebrauch des unterschwefligsauren Natrons, dem von Vielen, namentlich für negative Bilder, der Vorzug gegeben wird, nicht zu empfehlen sei. Positivs, mit Natron fixirt, bekommen stets einen blaugrünen Ton, und was die Negativs anbelangt, so hat ihm das Cyankalium, falls überhaupt das Bild nur gelungen war, ebenso gute Bilder gegeben. Ueberdem ist KLEFFEL der Ansicht, dass die vollendete Wirkung des Natrons nie so genau zu beachten sei, wie die des Cyankaliums, und erfordert ein andauerndes Waschen, um das Bild vor den zerstörenden Wirkungen des Natrons zu schützen, wie es bei dem Cyankalium nicht der Fall sei. Er meint, dass manches gute Negativ dadurch verdorben wurde, dass dieses Waschen nicht zur Genüge stattfand.

Wir aber sind der Ansicht, dass es besser sei, sich dieses gefährlichen Giftes nicht zu bedienen, da das unterschwefligsaure Natron für alle Fälle genügt und das sorgfältige Waschen ja überhaupt bei allen photographischen Arbeiten die erste Hauptregel ist.

LIESEGANG in Elberfeld empfiehlt als Fixirung zu Positivs:

Destillirtes Wasser 200 Grammen,  
Cyankalium 5 Grammen.

Das Cyankalium giebt den Positivs einen brillanten weissen Ton. (Derselbe ist jedoch auch mit der passenden Natronfixirung zu erzielen.)

Als Fixirung für Negativs füllt man in ein Gefäss unterschwefligsaures Natron und giesst hierauf so viel Wasser, als das Gefäss fasst; wenn die Lösung gesättigt ist, so dass sich kein Natronsalz mehr auflöst, giesst man sie zum Gebrauch ab. Indem man nun das Gefäss wieder mit Wasser und unterschwefligsaurem Natron füllt, kann man stets fertige gesättigte Lösung in Vorrath haben.

Die Lösungen des unterschwefligsauren Natrons werden ebenfalls in verschiedener Stärke gebraucht. Manche Photographen wenden stets konzentrirte, d. h. gesättigte Lösung des Natron an. Einige nehmen

unterschwefligsaures Natron 4 Theile,  
Wasser 8 "

Andere

unterschwefligsaures Natron 2 Theile,  
Fluss- oder Regenwasser 3 "

Für positive Bilder ist es jedoch besser, destillirtes Wasser anzuwenden, indem selbst beim Fixirungsbade die Unreinheit des Wassers störend auf den Ton des Bildes wirkt.

WOTHLY wendet als Fixirung zu seinen Glaspositivs für Pannotypen eine gesättigte Lösung von unterschwefligsaurem Natron in destillirtem Wasser an. Zu 1 Pfund dieser Lösung setzt er 5 Tropfen Ammoniak.

Wenn das unterschwefligsaure Natronbad frisch bereitet ist, fixirt es schneller, als wenn es schon länger gebraucht worden ist. Das Natronbad kann man bis zu seiner völligen Erschöpfung anwenden, d. h. in der Collodiumphotographie.

Sobald das Collodiumbild in das Natronbad eingetaucht ist, kann man das Gefäss mit dem Bad an das Tageslicht bringen. Von diesem

**Zeitpunkt an hat das Licht keine Wirkung mehr auf die empfindliche Schicht.**

Lässt man das Bild beim Fixiren zu lange im Natronbad, so werden endlich auch die feineren Details angegriffen und verschwinden theilweise.

**Einwirkung der Kälte auf die Fixirung.]** Im Winter fixiren die Glasbilder schwerer, da durch die Kälte die Natronlösung eine viel schwächere Wirkung äussert. Die Lösung etwas erwärmt giebt dann günstigere Resultate.

**Abwaschen vor und nach der Fixirung.]** Es ist höchst wichtig, dass die Platte nach der Hervorrufung, also vor dem Fixiren, sorgfältig gewaschen werde, denn gerade dadurch, was Viele nicht beachten, wird dem Entstehen von Flecken vorgebeugt. Man muss sich deshalb vor zu langer Exposition in Acht nehmen, damit man nicht wegen rascher Entwicklung genöthigt ist, sich mit dem Fixiren zu beeilen, um die weitere Entwicklung aufzuhalten, die in solchem Falle auch selbst während des Abwaschens noch sehr vorwärts schreitet, und man daher genöthigt ist, letzteres abzukürzen. Verfährt man bei der Fixirung und Waschung mit Aufmerksamkeit, so sind die direkten Glaspositivs die beständigsten aller mit Silbersalzen dargestellten Photographien. Eben so nothwendig ist aber auch das sorgfältige Auswässern und Abspülen nach der Fixirung. Wurde das Fixationsalz nicht gänzlich von der Bildschicht entfernt, so bleicht das Bild im Lichte und in feuchter Luft mit der Zeit so stark, dass die feinsten Schattirungen theilweise oder ganz verloren gehen. Ist dagegen die Fixirung nicht vollkommen, so dass die leicht empfindliche Jodsilberschicht unvollständig entfernt wurde, so dunkelt das Bild im Lichte langsam nach. Auch muss man die Platten zum Trocknen auf reinen Grund und trockenes reines Fliesspapier stellen.

**Ueber das Trocknen nach der Fixirung.]** Positive Glasbilder, sobald dieselben fixirt und gut abgewaschen worden sind, werden besser über der Spiritusflamme getrocknet als durch Stehenlassen, man erhält sehr oft einen schönern Ton im Bilde und bewahrt dasselbe verlässlicher vor Staub.

**Nichtfixiren der Negativbilder.]** Es giebt auch Fälle, obwol nur selten, in denen ein Collodiumbild gar nicht fixirt, sondern nur wie gewöhnlich hervorgerufen und dann sogleich getrocknet wird. Bei flauen, weichen Bildern hat es einen guten Erfolg für die Kopien. Ein solches schwaches, nicht fixirtes Bild behält alle Schärfe und Weichheit, die, wenn auch noch so unbedeutend, durch jedes Fixirmittel affizirt wird, und giebt, zwar langsamer, doch vortreffliche Kopien. Vornehmlich ist dieses Mittel anzuwenden bei Aufnahmen von Stichen und Landschaften. Jedenfalls wird manche Aufnahme dadurch gerettet, wenn man nicht fixirt, da wegen Flaueheit der Schwärzen der Platte dieselbe nur verbrannte Kopien geben würde. Dass dieses Verfahren bei allen Negativs angewendet werde,

ist durchaus nicht zu empfehlen, weil dieselben dem gelblichen Schleier behalten und in Folge dessen nur schwer und langsamer kopiren würden.

**Hilfsmittel bei Verschleierungen der positiven Glasbilder.]** In einem Viertelliter Alkohol löse man 2 Grammen Jod auf und giesse Etwas von der Lösung auf das verschleierte Bild, nachdem es aus der Fixirung genommen und recht tüchtig abgewaschen worden ist. Je trüber und verschleierter das Bild ist, desto länger muss man die Jodlösung auf der Platte lassen, damit sie Zeit hat, das den Schleier bildende, fein vertheilte reduzierte Silber in Jodsilber zu verwandeln. Glaubt man, dass sie genug gewirkt hat, so spült man die Platte mit einem Wasserstrahle ab und bringt sie nochmals in das Fixirungsbad, wo der Schleier in Folge der stattfindenden Auflösung des neu gebildeten Jodsilbers verschwindet. Hat die Jodlösung zu lange gewirkt, so ist das Bild angegriffen; hat sie hingegen nicht lange genug gewirkt, so sieht man jedoch schon, dass das Bild wirklich gewonnen hat, und man kann dann die Jodlösung noch einmal aufgiessen; jedoch ist zu bemerken, dass das Cyankalium äusserst gewissenhaft zuvor abgespült werden muss.

## Resultat.

Das Fixirungsbad, obgleich das einfachste von allen vorhergehenden, ist von unschätzbarem Werth für den Photographen, da es erst den erzeugten Bildern ihre Beständigkeit verleiht. Das unterschwefligsaure Natron wird allgemein als Fixirmittel angewendet und ist dem äusserst giftigen Cyankalium vorzuziehen, da man bei nur einiger Aufmerksamkeit damit alle Zwecke erreicht. Man hat vor allen Dingen auf genügendes Waschen vor und nach der Fixirung zu achten. Die Stärke des Fixirungsbades von unterschwefligsaurem Natron ist weniger massgebend, indem in schwächerer Lösung der Prozess des Fixirens nur etwas länger dauert, als in gesättigter Lösung. Viele Photographen wenden stets ein konzentriertes Fixirungsbad an. Die Fixirungsbäder von Cyankalium werden stets schwächer angewendet, da die Wirkung derselben energischer ist.

Ehe man die Platte in das Cyankalium taucht, muss die Eisenhervorrufung vollständigst abgewaschen werden, weil sich sonst ein blauer Niederschlag bildet. Die Cyankaliumlösung kann so oft gebraucht werden, bis sie erschöpft ist, so gut wie das Fixirungsbad von unterschwefligsaurem Natron.

## II.

Vollendung der negativen und positiven Collodium-  
bilder.

## A. Vollendung der Negativs.

## a. Verstärkung.

Die zu schwachen Negativs auf Glas können sowol vor als nach der Fixirung verstärkt werden. Die Verstärkung ist eigentlich der zweite Grad der Entwicklung des schon entstandenen Bildes durch weiteren Silberniederschlag. Man belichte eine empfindliche Platte genügende Zeit in der Camera und übergiesse sie im Dunkelzimmer mit dem Entwickler. Wenn das Bild erschienen ist, so lasse man durch Abspülen mit Wasser das Entwickeln aufhören. Eine Betrachtung des Bildes bei dieser Stufe wird zeigen, dass es in den Details vollständig, aber schwach und durchsichtig ist. Jetzt behandle man die Platte mit Pyrogallussäure, zu der man frisches Silbernitrat zugesetzt hat; das Bild wird sogleich viel schwärzer werden und selbst ganz undurchsichtig, wenn genug salpetersaures Silber zugesetzt wird. Dasselbe Resultat wird erzielt, wenn das Jodsilber durch unterschwefligsaures Natron oder Cyankalium von der Platte entfernt wurde; in diesem Falle ist ganz klar, dass der spätere Niederschlag auf dem Bilde vom salpetersauren, nicht vom Jodsilber her stammt. Man wird auch bemerken, dass der spätere Niederschlag nur auf dem Bilde entsteht und keine Verwandtschaft zu dem Theil der Platte besitzt, der den Schatten des Bildes entspricht und sich hauptsächlich nur auf den vom Entwickler geschwärzten Theilen ansetzt.

**Verstärkung der Negativs mit Silberlösung.]** Sobald das Bild in allen seinen Theilen erschienen ist und das Aussehen eines vollkommen entwickelten Positivs hat, wasche man die Platte ab und verstärke mit folgender Lösung:

Pyrogallussäure	3 Gran,
Citronensäure	1 Gran,
destillirtes Wasser	1 Unze.

Zu einer hinreichenden Menge dieser Mischung giebt man einige Tropfen Silberlösung (20 Gran Silber auf 1 Unze Wasser), die nur für diesen Zweck bestimmt ist und nicht etwa vom negativen Bade genommen werden darf, denn im letztern Falle würde die verstärkende Mischung sich schnell färben und unbrauchbar werden, während die Mischung mit einer reinen Silberlösung einige Minuten klar bleibt, was den veränderten Zustand des negativen Silberbades anzeigt. Ein gut wirkendes Negativsilberbad ist zu keinem andern Zweck als Silberlösung zu brauchen, und umgekehrt wird eine reine Silberlösung kaum ein Bild geben. Wenn die verstärkende Lösung über das schwache, durch Eisen

hervorgerufene Negativ gegossen wird, so nehmen die am meisten entwickelten Theile nach und nach eine grössere Kraft an, ohne dass die feinem Schattirungen in den Schwärzen verloren gehen. Das Negativ muss dann gewaschen, mit einer gesättigten unterschwefligsauren Natronlösung fixirt und wieder sorgfältig abgewaschen werden, worauf man eine halbe Stunde lang Wasser auf der Platte stehen lässt; dann wird sie getrocknet und gefirnisst.

**Verstärkung nach H. THOMPSON.]** Wenn das Negativ auf Colloidium, nachdem es entwickelt, fixirt und gut abgewaschen ist, nicht die gewünschte Stärke oder Kraft hat, übergiesst man es nochmals mit einem Silberbad in verschiedener Lösung, von 3 Prozent bis 5 Prozent Silberlösung, lässt es gut abtropfen und giesst dann eine Mischung von 1 Theil Dextrinschleim und 3 Theilen Entwicklungsflüssigkeit darüber und lässt so lange einwirken, bis das Negativ die gewünschte Schwärze hat. Man kann auch 5 Theile Entwicklungsflüssigkeit und 1 Theil Gummischleim (Gummi arabicum) nehmen. Diese Verstärkungsmethode ist sehr zu empfehlen, da man bei nöthiger Vorsicht und Reinlichkeit Negativs ganz nach Wunsch erhalten kann. Das verstärkte Bild wird dann gut gewaschen und mit Gummi oder Lack überzogen.

**Andere Verstärkungsweise.]** Sobald das Bild nach der Hervorrufung hervorgetreten ist und nicht so stark, wie gewünscht, erscheint, giesst man in ein kleines Gefäss etwas Hervorrufung, so viel als die Glasplatte bedecken kann, giebt dazu 4 — 5 Tropfen Silberlösung und giesst das Gemisch auf das noch ungewaschene und unfixirte Bild; erscheint es noch nicht kräftig genug, so giebt man noch einige Tropfen Silberlösung nach. Hierauf wird das Bild gewaschen wie gewöhnlich und in das Fixirungsbad gebracht.

Ein gutes Verstärkungsmittel ist auch folgendes: Nachdem das Bild mit unterschwefligsaurem Natron fixirt ist und noch zu schwach erscheint, wasche man es vollkommen gut ab, giesse Eisenvitriollösung darauf, lasse sie einen Augenblick allein auf dem Negativ und giesse dann 10 bis 15 Grammen einer salpetersauren Silberlösung darauf, wobei die Platte bewegt wird, um die Mischung zu bewirken und das Ganze zu überdecken. Man kann so auf die kräftigste Weise verstärken, ohne das Bild zu dick zu machen und ohne dass es seine Durchsichtigkeit verliert, wenn es vorher vollkommen gewaschen worden ist.

**Verstärkung ganz schwacher Negativs.]** KARL LEMANN sagt: Nachdem das Negativ fixirt ist, wird es gut abgewaschen und, sollte es schon trocken geworden sein, nochmals mit destillirtem Wasser befeuchtet und mit einer Lösung von Quecksilberchlorid, welche circa 3 Gran Chlorid auf die Unze Wasser enthält, übergossen. Diese Lösung wird so lange darauf gelassen, bis das Bild sehr blass wird, als ob es Neigung zum Verschwinden hätte, dann wird es abgewaschen und mit Goldlösung übergossen, wodurch es sehr bald eine aussergewöhnliche Kraft erlangt. Ist die Matriz stark genug, so wird sie gut abgewaschen.

**Diese Goldlösung besteht aus**

Chlorgold 15 Gran,  
destillirtem Wasser 16 Loth.

Die Goldlösung wird der Natronlösung langsam, unter fortwährendem Umrühren, beigesetzt.

Diese Art der Verstärkung erhält die zartesten Uebergänge und man hat zu sorgen, dass man etwas früher mit dem Verstärken inne hält, da die Matrize nach dem Trocknen bedeutend dichter wird.

Dieser ganze Prozess ist am Tageslichte auszuführen, und nach nur einiger Uebung, zumal was die Dauer der Quecksilberchlorid-Einwirkung betrifft, wird Jeder, den das Schicksal mit bloß hingehauchten Bildern heimsucht, denen jedoch die Details nicht fehlen dürfen, im Stande sein, kräftige Matrizen daraus zu machen.

**Verstärkung der Negativs** nach BARRESWIL und DAVANNE.] Das Bild wird in Jodsilber verwandelt, indem es mit einer Lösung behandelt wird, welche aus 1 Gran Jod, 1 Unze Wasser und ein wenig Alkohol besteht. Es wird dann abgewaschen, um den Ueberschuss von Jod zu entfernen, dem Lichte ausgesetzt, und ein Theil der gewöhnlichen Entwicklungslösung mit etwas salpetersaurem Silber gemischt darüber gegossen. Das ganze Verfahren bezweckt, die metallische Fläche wieder in den Zustand von Jodsilber zu versetzen, welches durch das Licht modifizirt worden ist, damit die Entwicklung von Neuem begonnen und ein frischer Silberniederschlag gebildet werden kann.

Früher wurde auch zur Umwandlung des Bildes in Jodsilber eine Auflösung von Jod in Jodkalium empfohlen. Diese Methode ist jedoch unsicher.

**Matte Negativs ohne Natron und Cyankalium zu fixiren und somit zu verstärken.**] J. KRÜGER empfiehlt folgende Methode, um flauere Negativs, bei denen kein Verstärkungsmittel ausreichen würde, zu verbessern, vorzüglich für die bei trüben Tagen aufgenommenen Porträts, die monoton sind, sowie für Kopien von schwachen Zeichnungen und alten Oelbildern. Sobald man nach der Hervorrufung des Bildes erkennt, dass zwar alle Zeichnung, aber nur schwache Deckung vorhanden ist, spült man gut ab und übergießt sofort das schwache Bild mit einer gesättigten Lösung von Quecksilberchlorid, der auf jede Unze ein Tropfen reine Salzsäure zugesetzt wurde. Die Wirkung ist augenblicklich; die ganze Bildfläche wird schön pomeranzengelb und die Schwärzen treten äusserst kräftig hervor. Man lasse diese Lösung nur so lange einwirken, bis die gelbe Farbe verschwunden ist und eine ganz schwach opalisirende Schicht sich gebildet hat. Zuweilen ist es gut, die abgespülte Schicht schliesslich mit Ammoniak zu behandeln; oft ist es auch gar nicht nöthig, da die Schwärzen so kräftig sind, dass die geringe Trübung der durchsichtigen Partien die Kopien, welche abgenommen werden, nicht beeinträchtigt.

Bei Verstärkung der Negativs mit Quecksilberchlorid ist die grösste Vorsicht nöthig, da dasselbe sehr giftig ist und auch auf andere photographische Substanzen hemmend wirkt.

Wendet man dieses Mittel an, so ist zu beachten, dass man die Negativs vor dem Einbringen in den Kopirrahmen firnisse, weil sonst die Kopien verderben, indem das auf der Matrice befindliche Quecksilber auf das Chlorsilber des Papiers reagirt, wenn es mit demselben in Berührung kommt.

**Verwandlung positiver Glasbilder in negative.]** KLEFFEL giebt an: Nachdem das Bild fixirt und gut gewaschen ist, giesst man eine Lösung von Sublimat (Quecksilberchlorid) darüber. Diese Lösung erhält man, wenn man Sublimat bis zur Sättigung in kaltem Wasser löst. Die Stärke des nun gewonnenen Negativs wird noch erhöht, wenn man nach der Sublimatlösung das Bild gut wäscht und dann eine schwache Lösung von Schwefelammonium darauf giesst. (Man löst eine Unze Schwefelammoniak in 10 Unzen Wasser.)

Quecksilberchlorid bereitet man in chemischen Fabriken durch Sublimation von gleichen Theilen schwefelsaurem Quecksilberoxyd und Kochsalz und erhält es in weissen, durchscheinenden, krystallinisch strahligen, schweren Kuchen von der Form der Vorlage. Es krystallisirt aus einer wässerigen Lösung in farblosen, vierseitigen Säulen, ist löslich in Alkohol und leichter noch in Aether. Es ist sehr giftig; Eiweiss dient als Gegenmittel. Seine Eigenschaft, sich bei Gegenwart von Metalloxyden in Chlorür und Chlorwasserstoffsäure zu zerlegen, macht es für die Photographie nützlich, als es dazu dient, negative Bilder, welche zu wenig Deckung besitzen, zu verstärken.

**Verstärkung der Glasnegativs nach MAXWELL LYTE.]** Man nimmt Salzsäure, welche man vollständig mit Quecksilberchlorid sättigt. Dann mischt man einen Theil dieser Auflösung mit sechs Theilen Wasser und giesst diese Flüssigkeit auf das Negativ, welches man verstärken will. Man fährt so fort, bis das Negativ eine allgemeine weisse Färbung angenommen hat; nachdem es darauf mit Wasser gut gewaschen wurde, giesst man noch eine Auflösung von

Jodkalium  $\frac{3}{5}$  Grammen,  
destillirtem Wasser  $2\frac{4}{5}$  "

darauf. Das Negativ wird sodann gewaschen, getrocknet und gefirnisst. — Man erhält von solchen Negativs, so schwach sie auch gewesen sein mögen, sehr gute Abzüge auf Positiv-Papier.

Verstärkung durch Quecksilberchlorid ist besonders wirksam für Bilder, welche auf Collodium mit Bromcadmium oder mit einer anderen Bromverbindung erzeugt wurden. Die zur Verstärkung bestimmten Verfahrensorten soll man gleich vornehmen, sobald das Bild abgewaschen und die Schicht noch weich ist.

**Verstärkung negativer und positiver Glasbilder nach LABORDE.]** Nachdem das Collodiumbild hervorgerufen und fixirt worden ist, übergiesst man es schnell mit folgender Lösung:

**Quecksilberchlorid** 1 Gramme,  
**destillirtes Wasser** 40 Grammen.

Man wartet einige Augenblicke, bis der schwarze Ton; welcher bald eintritt, weiss geworden ist, wäscht dann das Bild gut ab und giesst folgende Lösung darauf:

**Unterschweifigsaures Natron** 1 Gramme,  
**destillirtes Wasser** 20 Grammen,

welcher Lösung man so viel Jod zusetzt, als sich darin auflöst. Wenn sich diese Lösung vom Jod zu färben beginnt, setzt man fortwährend Jod hinzu, bis dieselbe eine dunkelrothe Färbung erhält und sich kein Jod mehr auflöst. Diese Flüssigkeit muss in einem Fläschchen verwahrt werden, da sich an der Luft Jod ausscheidet.

Unter Einfluss dieser Lösung ändern sich die Schwärzen ziemlich schnell in eine gelblich-weiße, sehr angenehme Färbung. Man bleibt bei diesem Tone für positive Glasbilder. Ueberzieht man nun abermals das Bild mit obiger Quecksilberlösung, so werden die Weissen gelb und man erhält ein sehr gutes Negativ.

Durch Eisenvitriol hervorgerufene Bilder werden durch das Quecksilber schwerer weiss, viel besser wird dieser Effekt bei Anwendung der Pyrogallussäure erreicht.

Ein Bild auf Glas, welches nach dem Hervorrufen nur schwach positiv erscheint, wäscht man viel mit Wasser, taucht es von Neuem in das Silberbad, setzt es während einiger Minuten dem vollen Lichte aus und lässt dann das Eisenbad einwirken; man erhält dann ein vollkommen positives Bild.

**Verstärkung der Negativs nach A. L. HENDERSON.]** Negativs kann man auch auf folgende Weise verstärken: Nachdem die Platte vollständig fixirt und abgewaschen worden ist, giesst man eine Lösung von jodsaurem Quecksilberchlorid in der Stärke von 1 Theil Salzlösung in 7 Theilen Wasser darüber. Der Collodiumüberzug wird die Farbe zuerst in ein schieferartiges Grau, dann in eine gelbliche Farbe umändern, dann muss er abgewaschen und mit Pyrogallussäure und Silber behandelt werden, bis die erforderliche Intensität erlangt ist. Das wird nur wenige Sekunden erfordern. Durch den Gebrauch von 1 Theil der Lösung zu 3 oder 4 Theilen Wasser und Verlängerung der Einwirkung auf die Platte erlangt man dichte, gelbe Negativs ohne Pyrogallussäure und Silber.

Die jodsaure Quecksilberchloridlösung bereitet man folgendermassen: Man nimmt 1 Unze gesättigter Quecksilberchloridlösung und fügt tropfenweise eine gesättigte Lösung von Jodkalium hinzu und schüttelt gut um, bis der ganze Niederschlag aufgelöst ist; nun fügt man reines Jod im Ueberschusse zu, schüttelt die Mischung gut um und gebraucht 1 Theil auf 7 Theile Wasser, wie oben angegeben.

**Verstärkung der Negativs mit Quecksilberchlorid und Jodammonium nach ELLIOT und HANNEFORD.]** Die Glasplatten müssen sehr gut

gereinigt sein. Das Colloidium muss bromjodirt sein, sehr flüssig und nicht gelatinirend. Das Colloidium darf jedoch nicht zu viel Bromsalz enthalten, es muss mit blosser Eisenhervorrufung ein ziemlich dichtes Negativ liefern.

Das Silberbad hält 7 Prozent und darf keinen Schleier geben, man kann zu diesem Zwecke bis zu 1 Prozent verdünnte Salpetersäure zusetzen.

#### Hervorrufung.

Schwefelsaures Eisen	10	Grammen,
Essigsäure	15	"
Alkohol	25	"
destillirtes Wasser	480	"

**Fixirung.** Eine schwache Lösung von Cyankalium ist der unterschweifigsauren Natronlösung vorzuziehen. Man wäscht gut ab und lässt an der Luft trocknen, ohne zu erwärmen. Es ist äusserst wichtig, dass die Schicht vor dem nachfolgenden Prozess ganz trocken sei.

**Verstärkung.** Man entfernt das Colloidium etwa bis  $\frac{1}{8}$  Zoll vom Rande des Glases und überzieht die Ecken mit mattem schwarzen Lack.

1. Gesättigte Lösung von Quecksilberchlorid	1	Maasstheil,
Wasser	2	"
2. Jodammonium	1	Gramme,
Ammoniak	1	"
Wasser	120	"

Man benetze die Schicht mit Wasser und übergiesse sie mit der Quecksilberlösung. Nach einer halben bis einer Minute wird die Farbe des Bildes mattgrau sein; man spült dann mit Wasser ab, ehe das Bild weiss geworden ist, und übergiesst es mit der Jodlösung (Nr. 2). Hierdurch wird die Farbe in Orangebraun verwandelt. Man hat sie alsdann nur abzuspülen, freiwillig trocknen zu lassen und zu firnissen.

Die Negative erhalten auf diese Weise alle Schärfe und Brillanz von Albumin-Negativen, mit grosser Zartheit verbunden, und geben für das neue alkalische Goldtonungsverfahren sehr geeignete Abdrücke.

**Ueber Verstärkung mit Quecksilberchlorid.]** Wendet man zur Verstärkung der Glasnegativs Quecksilberchlorid an und spült es dann recht gut mit Wasser ab, um dasselbe mit verdünntem Schwefelammonium zu übergiessen, so erscheint das Negativ in grosser Kraft, indem es geschwärzt wird. Die Schwefelammoniumflasche darf aber nie im Präparirzimmer geöffnet werden, weil der Geruch ihres Inhalts (wie faule Eier) leicht Verschleierung auf den lichtempfindlichen Platten erzeugt; deshalb wendete Verfasser stets, nachdem das Quecksilberbild gut abgewaschen war, anstatt Schwefelammonium unterschweifigsaure Natronlösung (Fixirungsflüssigkeit) an, was dieselbe Wirkung hervorbrachte.

Wenn Quecksilberchlorid zur Verstärkung angewendet wird, ist es gut, die Colloidiumschicht im feuchten Zustande mit einer Auflösung von

**Gummi arabicum 1 Theil auf 10 Theile Wasser zu überziehen.** Ein Abspringen der Schicht ist dann nicht zu befürchten. Diese Behandlung ist auch deshalb schon vortheilhaft, weil durch diesen Ueberzug das Negativ einen grossen Theil der durch das Sublimat erhaltenen Dichtigkeit wieder verliert. Soll das Bild aber mehrmals kopirt werden, so kann man es noch mit Negativlack firnissen.

Die Anwendung von Doppel-Chlorquecksilber als Verstärkungsmittel hat den Nachtheil, dass selbst eine Spur eines Quecksilbersalzes die Empfindlichkeit des Jodsilbers vermindert; sind daher die Glasplatten nicht sorgfältig gereinigt, oder es kommt die geringste Menge der Quecksilbersalze in das Silberbad, so werden nachtheilige Wirkungen folgen.

**Abschwächen zu kräftiger Negativs.]** Um zu kräftige Negativs zu schwächen, übergiesst man das nasse, fixirte Negativ mit Aetzsublimatlösung, nach Umständen stärker oder schwächer, wäscht, nachdem die Oberfläche des Bildes einen gleichmässigen grauen Ton angenommen, sauber ab und übergiesst hierauf mit Cyankaliumlösung. Man kann dieses Verfahren so oft wiederholen, bis man die gewünschte Kraft erreicht hat.

**Verbrannte Negativs zu retten.]** Sollte ein Negativ durch zu lange Belichtung roth geworden sein und durch Pyrogallussäure nicht in den Lichtpartien sich schwärzen, so übergiesse man das Bild mit einer schwachen, durch Essigsäure gesäuerten Silberlösung und lasse sie, abwechselnd auf- und abgegossen, so lange wirken, bis das Bild genügend schwarz erscheint. Man kann nöthigenfalls die Silberlösung auch verstärken. Ans Tageslicht gebracht, wird nun das Bild ohne alle Halbtöne im Gesichte fast ganz schwarz erscheinen. Aber da giebt es ein schönes Mittel, das Bild wieder zu schwächen. Dieses Mittel ist das Chlorkupfer, Lösung von Kupferoxyd in Salzsäure, abgedampft und in Wasser gelöst. Eine, je nach der Stärke der nothwendigen Wirkung schwächere oder auch stärkere Lösung über das Bild gegossen, wird sofort seine Wirkung äussern und bei der nöthigen Aufmerksamkeit den Anforderungen entsprechen.

Diese verschiedenen Verstärkungsarten werden, sobald sie mit Vorsicht und richtig angewendet worden sind, ein genügendes Resultat ergeben.

---

## b. Firnissen der Negativs.

**Der einfachste Ueberzug für Glasnegativs.]** Um die Negativs vor leichten äusseren Einflüssen zu bewahren, ist eine Gummiarabicumlösung, welche man auf das gut abgewaschene und noch nasse Bild aufgiesst, das Ueberflüssige ablaufen und die Platte trocknen lässt, genügend. Man nimmt zu dieser Lösung 1 Theil Gummi arabicum auf 8 Theile Wasser; man kann aber auch 10—12 Theile Wasser anwenden. Um das Springen oder Abblättern der Gummilösung auf den Glasnegativs

zu verhüten, braucht man blos etwas Honig zuzusetzen, welcher das Gummi geschmeidig erhält.

Eine Gelatinelösung von 1 zu 8 bis 12 Theile Wasser, welche warm verwendet wird, schützt ebenfalls das Bild. In feuchter Luft aber ziehen beide Substanzen Wassertheilchen an und beschmutzen zuweilen die Kopie.

**Einfacher Albuminfirmniss.]** Eiweiss wird vollständig zu Schaum geschlagen und bei Seite gestellt; die sich abscheidende klare Flüssigkeit wird in derselben Weise wie Collodium auf das Negativ gegossen. Man erhitzt dann die Platte, bis das Aufsteigen von Dämpfen zeigt, dass das Eiweiss koagulirt ist. Das Eiweiss darf nicht mit Wasser verdünnt werden, da es sich sonst in einigen Tagen von der Platte löst und die Collodiumschicht mit abreisst. Durch seine Halbdurchsichtigkeit eignet sich dieser Firmniss besonders zum Ueberziehen schwacher Negativs, da es die Halbtöne schützt.

**Bernsteinfirmniss.]** Dieser zuerst von Dr. DIAMOND empfohlene Firmniss ist der passendste für Negativs; denn er ist sehr flüchtig, trocknet augenblicklich, wird durch Licht oder Hitze nicht verändert und ist gleich vortheilhaft für schwache wie dichte Negativs. Sein hoher Preis ist das einzige Hinderniss. Man bereitet ihn, indem man 30 Theile fein gepulverten Bernstein mit 500 Theilen wasserfreiem Chloroform (Formylsuperchlorid) 8 Tage lang auflösen lässt. Man schüttelt von Zeit zu Zeit und filtrirt zuletzt durch feines Fliesspapier. Das Chloroform ist eine angenehm süssriechende Flüssigkeit von grosser Flüchtigkeit. Beim Gebrauch muss dieser Firmniss möglichst rasch auf das Negativ und der Ueberschuss sofort wieder in die Flasche zurückgegossen werden, denn er wird gleich nach dem Verdampfen ganz trocken. Hiermit gefirnisste Negativs können tagelang der Sonne ausgesetzt werden, ohne dass der Firmniss weich wird oder springt.

Mit Benzol bildet der Bernstein einen schwachbräunlichen Firmniss, aber die Schicht auf dem Negativ ist wegen ihrer Dünne doch ganz durchsichtig. Die Löslichkeit des Bernsteins in Benzol und Chloroform wird durch Erhitzen (bis zu 240° R.) bedeutend erhöht. Am besten erhitzt man den Bernstein in Benzol in einem verschlossenen Gefässe, bis er aufschwillt und einen grössern Raum einnimmt. Dieser Bernsteinfirmniss ist besser als der vorher beschriebene Chloroformfirmniss, welcher zuweilen (durch die zu rasche Verdunstung des Chloroforms) die Collodiumschicht zerstört.

Wenn der Bernsteinfirmniss anstatt mit Chloroform mit Benzin (Benzol) bereitet wurde, entstehen oftmals auf der Platte plötzlich eine Menge Risse und Sprünge, welche das ganze Bild verderben. Um dieses zu verhüten, muss man vorher einen dünnen Gummitüberzug auf der Platte anbringen und erst nachdem derselbe trocken geworden, kann man ohne Gefahr den Firmniss auftragen. Man macht zu diesem Behufe eine dünne

**Auflösung von Gummi arabicum**, die man durch Watte oder einen reinen Schwamm vor der Anwendung filtrirt.

Alle diese Firnisse werden kalt aufgetragen; wir wollen jetzt diejenigen betrachten, vor deren Anwendung die Platte erhitzt werden muss.

Der **Lackfirniss** wird wie folgt bereitet:

Alkohol, 815 spezifisches Gewicht,	200 Grammen,
weisser Stangenlack	15 „
ausgesuchter Sandarach (Wachholderharz)	2 „

Der Sandarach wird zugesetzt, um die Schicht elastischer zu machen. Die Lösung dieses Harzes in Alkohol geschieht mittelst Erwärmen der Flasche in einem Wasserbad. Nach dem Filtriren erhält man einen transparenten gelblichen Firniss; sollte derselbe nach einiger Zeit noch Bodensatz absetzen, so kann er davon durch Abgiessen und Filtriren getrennt werden. Beim Auftragen dieses Firnisses wird die Platte über der Spirituslampe soweit erhitzt, dass die Hand ihre Wärme noch eben erträgt. Wird die Platte zu heiss, so entstehen leicht Furchen; ist sie nicht warm genug, so wird der Ueberzug milchig und undurchsichtig.

**Lack für Negativs.]** Ein fester Lack, welcher die Wirkung einer lebhaften Sonne verträgt, ohne weich zu werden, wird folgendermassen bereitet:

Alkohol (40°)	100 Kubik-Cent.,
Gummilack in Körnern	10 Grammen,
Gummi Elemi (Oelbaumharz)	3 Grammen.

Binnen 24 Stunden erfolgt vollständige Auflösung, wenn man die Flasche zuweilen umschüttelt, dann filtrirt man durch Papier und lässt noch einige Tage ruhig stehen; vor dem Gebrauche filtrirt man wieder. Bevor der Lack aufgetragen wird, erwärmt man die Platte schwach, nachdem der Ueberschuss abgelaufen ist, trocknet man an einem schwachen Feuer. Die unteren Ränder der Platte muss man, wie bei den übrigen Firnissen, mit einem Stück Saugpapier abwischen, damit die Flüssigkeit nicht zurückfliessen kann.

Gummilack in Blättern (Schellack) giebt fast immer trübe Lösungen; man wendet lieber das rohe Produkt, Gummilack in Körnern oder in Stangen an. Der damit angesetzte Lack giebt, wenn er auch ein wenig gefärbt ist, bessere Resultate.

Ein sehr guter Firniss für Negativs wird bereitet aus 10—12 Prozent Jalappenharz in Alkohol von 95 Prozent. Dieser Firniss ist hart und fest und klebt nicht am Papier.

Den besten Weingeistlack für Glasbilder bereitet man folgendermassen: Auf 1 Pfund gebleichten Schellack und  $\frac{1}{4}$  Pfund feines Benzoëharz gieast man 5 Liter reinen Alkohol von 0,805, lässt die verstopfte Flasche unter öfterm Schütteln so lange an der Sonne stehen, bis Alles gelöst ist und nur die Unreinigkeiten des Benzoë und die schleimigen Flecken des beim Bleichen chemisch veränderten Schellacks übrig sind.

Den klar abgesetzten Theil filtrirt man durch lockeres Fliesspapier und erst zuletzt den Bodensatz, da dieser sehr leicht das Filtrirpapier verstopft. Beim Auftragen erhitzt man das Glasbild über einer Spiritusflamme bis zu 40 oder 50° Cels., übergiesst es mit dem Lack wie beim Collodium, stellt mit der Ecke, an welcher der Lack abgelaufen, vertikal auf Fliesspapier und lässt, ohne darauf zu blasen, trocknen. Man kann den Lack auch dünner machen, als oben angegeben, dann muss man ihn aber etwas heisser auftragen. An Härte, Güte und Durchsichtigkeit kommt ihm kaum ein anderer Lack gleich; ist er zuweilen etwas zu spröde, so setze man auf obiges Quantum 1—1½ Loth Elemi zu.

Vorsichtsmassregeln beim Firnissen.] Manche Photographen haben durch das Firnissen ihre besten Negativs verdorben. Derartige Vorfälle lassen sich aber meistens auf folgende Ursachen zurückführen:

- 1) Schlechtes Manipuliren vor dem Firnissen — als z. B. nicht genügendes Auswaschen des Fixirmittels;
- 2) das Firnissen des Negativs, ehe es trocken ist;
- 3) Fixirung mit Cyankalium, welches für einige Arten von Collodiumwolle nicht geeignet ist;
- 4) zu rasches Firnissen und Trocknen.

Man hat allgemein wahrgenommen, dass bei der Fixirung mit unterschwefligsaurem Natron ein Reissen der Schicht während des Firnisses nicht stattfindet; bei Cyankaliumfixirung kommt dies aber häufig vor. Bei Anwendung aller Arten von Firniss ist es erforderlich, die Platte vor dem Auftragen etwas zu erwärmen, um die Feuchtigkeit aus der Collodiumschicht zu entfernen. Wenn der Alkohol im Lackfirniss zu stark ist, kann er zuweilen die Collodiumschicht auflösen. In diesem Falle muss man schwächern Alkohol anwenden. Ferner werden gute Negativs öfters dadurch verdorben, dass man sie in direktem Sonnenlicht kopirt, wodurch die Harzschicht sich auflöst und Papier und Negativ aneinander klebt.

Es ist ein Fehler, die Negativs zu stark zu erwärmen, um sie zu firnissen. Sie dürfen nur soweit erwärmt werden, dass sie zwischen 20 bis 30° R. haben, dann wird der dünne Firniss schnell darüber gegossen und die Glasplatte in einem staubfreien Zimmer zum Trocknen hingestellt.

### c. Uebertragen der Collodium-Negativs auf Papier.

Nicht allein die Zerbrechlichkeit des Glases, sondern auch die Schwere dieses Materials macht es dem Photographen wünschenswerth, die Negativs auf einen leichtern und nicht zerbrechlichen Stoff zu übertragen; der geeignetste dazu ist das Papier, da dasselbe auch unter dem starken Druck des Kopirrahmens nicht dem Zerspringen ausgesetzt ist. Man hat deshalb Versuche gemacht, das Collodiumhäutchen mitsammt dem negativen Bild

auf Papier zu übertragen. Eine einfache und sichere Weise ist das Verfahren, wie es Dr. SCHNAUSS anwendet.

Die Präparation des Papiers ist folgende: man befestigt einen ganzen oder halben Bogen oder noch kleinere Stücken mittelst Stifte auf ein horizontal liegendes glattes Bretchen und überstreicht das Papier möglichst gleichmässig mit einer heissen und so starken Auflösung von reiner Gelatine in Wasser, dass dieselbe nach dem Erkalten zu einer festen Gallerte erstarrt. Es ist besser, das Papier in nicht zu grosse, dem Format der benutzten Glasplatten entsprechende Stücke zu schneiden, weil es sich so gleichmässiger mit Gelatine überstreichen lässt. Dann wird das Bret mit dem bestrichenen Papier senkrecht hingestellt. Alles Faltenwerfen muss vermieden werden. Nach dem Trocknen werden die Papiere in einer Mappe aufbewahrt, welche einem gelinden Druck unterworfen ist, um die Papiere glatt zu erhalten.

Nachdem das Bild fixirt und gut abgewaschen ist, übergiesst man es mit folgender Flüssigkeit:

Salzsäure	5	Kubik-Cent,
Alkohol	5	„
Wasser	100	„

lässt dieselbe unter beständiger Bewegung einige Minuten darauf und wäscht sie gut ab. Inzwischen hat man ein etwas klein geschnittenes Stück Gelatinepapier auf Wasser gelegt, d. h. unter Vermeidung von Luftblasen. Im Winter kann man lauwarmes Wasser nehmen. Die stark benetzte Glasplatte legt man horizontal mit der Bildseite nach oben auf den Tisch und legt nun das abgetropfte Papier mit der Gelatineseite auf das Bild, so, dass keine Luftblasen entstehen. Man stellt nun das Ganze, nachdem man die vorstehenden Ränder des Collodiums auf das Papier übergeschlagen hat, einige Minuten senkrecht hin, um die Flüssigkeit zwischen Papier und Häutchen abfliessen zu lassen, und presst es hierauf in einen Kopirrahmen unter Auflegen von etwas Fliesspapier auf die Rückseite des Bildes unter gelindem Druck und nur wenige Minuten, denn das Bild darf durchaus nicht antrocknen, sonst lässt es sich nicht mehr abziehen. Hierauf hebt man das Gelatinepapier an einer Ecke in die Höhe und sieht, ob die Haut an demselben haftet. In diesem Falle lässt man einige Tropfen Wasser zwischen Glas und Häutchen fallen und hält das Ganze etwas schräg, so dass die Wassertropfen der Richtung des allmählig emporgehobenen Häutchens entlang laufen. Ist das Abziehen glücklich ausgeführt, so hängt man das abgezogene Bild zum Trocknen auf. Will man es wachsen, so geschieht dies am besten, indem man es mit der Collodiumseite auf eine erwärmte Kupferplatte legt und die Rückseite mit einer Mischung von Wachs und Hirschtalg vorsichtig überstreicht. Schliesslich drückt man es noch warm zwischen feinem Fliesspapier ab, um allen Ueberschuss des Wachses zu entfernen. Die Kopien von diesen Negativs sind eben so fein wie von Glasnegativs, besonders wenn das

Negativ gewachst worden. Die Kopien erscheinen fast noch weicher und saftiger als durch Glasnegativs.

**Martin's Wachsmischung zum Wachsen der Negativs.]** Man nimmt 3 Theile weisses Wachs und 2 Theile gereinigten Hirschtalg. Nach tüchtigem Umrühren, nachdem die Masse zusammengeschmolzen, giesst man das Ganze in eine Papierrolle und lässt erkalten. Man hat eine Art Kerze ohne Docht, mit welcher man das erhitzte Papiernegativ unter gelindem Druck überstreicht.

**Erzeugung der Collodiumnegativs auf Gutta percha nach GEOFFROY.]** Man tränkt das Papier erst mit Guttapercha-Lösung, einer Mischung von 50 Grammen Guttapercha und  $\frac{3}{4}$  des Volumens Benzin, lässt dann trocknen, trägt mittelst Glycerin das Papierblatt auf eine Glasplatte, collodionirt dasselbe und verfährt ganz so, wie bei Negativs auf Collodium auf Glas. Sollte die Guttapercha-Lösung zu dünn sein und das damit getränkte Papier noch Wasser anziehen, so muss dieselbe durch Zusatz von Guttapercha verdickt, im entgegengesetzten Falle aber durch Benzin verdünnt werden. (Siehe auch CAMPBELL's collodionirtes Papier S. 137.)

## B. Vollendung der Positivs.

Die positiven Collodiumbilder, deren Erzeugung im Grunde genommen einen und denselben Prozess erfordert, erhalten erst in zweiter Reihe durch die verschiedene Behandlung, um sie zu vollenden, einen andern Charakter und Namen. Wir bilden aus ihnen hier drei Gruppen:

- 1) Positive Glasbilder;
- 2) positive Glasbilder auf Unterlagen;
- 3) positive Glasbilder auf Stoffe übertragen.

### 1. Positive Glasbilder.

Direkte Positivs (Vitrotypen) werden die Collodiumbilder auf Glasplatten genannt, welche mit einer einzigen Operation erhalten sind. Es sind die vollkommensten aller Lichtbilder und haben selbst die Daguerreotypen verdrängt. Man hat gewöhnlich die Collodiumpositivs für haltbar gehalten, bis man die Erfahrung machte, dass es auch solche giebt, welche, zumal an einem feuchten Orte aufbewahrt, nach und nach schwächer wurden. Die Verbleichung begann an rauhen Ecken und einzelnen Punkten, die Mitte des Bildes wurde gewöhnlich zuletzt angegriffen. Man bemerkte bei genauer Besichtigung oft zahlreiche Risse, welche den Beweis lieferten, dass sich die Collodiumschicht zersetzt und ätzende Stickstoff-superoxyde frei gemacht hatte. Diese Vorkommnisse beweisen, dass

Collodiumbilder durch einen Firnisüberzug vor Feuchtigkeit geschützt werden sollten, da auch sie die Elemente ihrer Zerstörung in sich tragen. Doch ist der Grund dieser Vergänglichkeit ganz bestimmt in einer fehlerhaften oder ungenügenden Behandlung und nicht sorgfältigen Waschung, sowie ungenügender Fixirung zu suchen.

**Ambrotypen** ist eine Benennung für Collodiumpositivs und daher ihre Behandlung keine andere als die der Positivs im Allgemeinen.

Im Juli 1854 erhielt JAMES CUTTLING in Boston ein Patent für England auf sein Verfahren, welches er nach dem griechischen Wort *ἀμρροτος*, d. h. unsterblich, benannte. Er setzte zu 10 Unzen Collodium 40 Gran Kampfer, um grössere Kraft und Deutlichkeit in den Bildern zu erlangen. Nachdem das positive Bild vollendet, gewaschen und getrocknet war, überzog der Verfasser, um die Bilder dauernd schön zu erhalten und ihnen das bläuliche, nebelige Ansehen zu nehmen, die Glasplatten an der Bildseite mit (fettem) Terpentin, und legt dann eine andere Glasplatte darauf, wodurch das Bild zugleich vor Beschädigung geschützt ist. Die mit dem Bilde versehene Platte wird hierbei horizontal gehalten, die Bildseite nach oben; man trägt dann den Terpentin in einer Linie längs eines Randes der Platte auf dieselbe auf und stellt nun den Rand einer zweiten ebenso grossen, vorher wohl gereinigten Glasplatte auf den mit Terpentin versehenen Rand der ersteren Platte. Darauf drückt man die beiden Platten allmählig zusammen, wobei der Terpentin, nach der anderen Seite hinfliegend, sich zwischen ihnen ausbreitet und die Luft verdrängt. Indem man die Platten nachher noch mehr zusammenpresst, drückt man den überschüssigen Terpentin heraus, so dass nur eine dünne Schicht desselben zurückbleibt. Der Verf. versichert, dass die Schönheit und Deutlichkeit der Bilder durch dieses Verfahren sehr erhöht wird.

Die **transparenten Lichtbilder** sind eigentlich weiter nichts als auf dem Glas getrocknete positive Collodiumbilder, die man auf der Bildseite mit einer matten Glasplatte mit oder Firnis überkleidet hat, um sie vor Beschädigung zu schützen.

Jedoch werden auch transparente Photographien, vorzüglich Stereoskopen, auf albuminirten oder mit jodirtem Collodium überzogenen trocknen Glasplatten von einem Negativ im Kopirrahmen dargestellt. Für albumirte Platten eignet sich am besten mattes Glas, welches man auch für die collodionirte Platte anwenden kann, wenn man nicht vorzieht, ein mattgeschliffenes Glas hinter das fertige Bild zu legen und zu befestigen.

**Durchsichtiger Dammar- oder weicher Kopal Firnis** zum Ueberziehen positiver Collodiumbilder. Dieses Präparat ist allgemein unter dem Namen **Krystallfirnis** bekannt. Man übergiesst 10 Theile gepulvertes **Dammarharz** mit 100 Theilen guten Benzols, eine helle farblose Flüssigkeit, welche Asphalt und Harze auflöst und rasch trocknende Firnisse giebt. Die Mischung muss den ersten Tag häufig umgeschüttelt

und dann acht Tage bei Seite gestellt werden, damit sich das Gummi ausscheiden kann. Wenn die obere Partie klar ist, nimmt man sie mit einem Heber ab und kann sie gleich gebrauchen. Das Filtriren dieses Firnisses ist sehr beschwerlich. Er würde sich seiner Farblosigkeit wegen sehr gut für Negativs eignen, wenn er nicht durch die Sonnenstrahlen weich und klebrig gemacht würde; deshalb wird er nur zum Ueberziehen positiver Colloquimbilder verwendet. Die Platte muss durch Erwärmung über der Spirituslampe getrocknet werden; nach dem Erkalten wird der Firniss wie Collodium aufgegossen und freiwillig trocknen gelassen.

Ein anderer Firniss oder Lack zum Ueberziehen der durchsichtigen Positivbilder und Stereoskopen, um das dabei angewendete matte Glas zu ersetzen, wird folgendermassen bereitet.

Alkohol	100	Gewichtsthéile,
weisser Lack	6	"
Sandarach	4	"

Die Mischung wird erwärmt, nach dem Erkalten filtrirt und kalt aufgetragen. Nach dem Trocknen ist der Ueberzug einem fein mattschliffenen Glase ähnlich.

**Direkte Positivs in der Durchsicht.]** Einer der geschicktesten Photographen theilte im „Photographischen Journal 1860“ folgendes vereinfachtes Verfahren mit. Man bereitet das sensibilisirende Bad wie gewöhnlich, d. h. 100 Theile destillirtes Wasser auf 7 Theile salpetersaures Silberoxyd.

Man lasse in diesem Bade nach und nach so viel Jodcadmium auflösen, als es aufnehmen kann; dann taucht man die collodionirte Platte wie gewöhnlich hinein, wobei man Sorge trägt, dass das Collodium auch mit Jodcadmium bereitet worden sei.

Nach dem Herausnehmen aus dem Bade belichtet man in der Camera obscura und verlängert die Ausstellung ungefähr um das Doppelte der nothwendigen Zeit zur Erzeugung eines gewöhnlichen negativen Bildes. Man ruft mit Pyrogallussäure hervor; aber anstatt dass das Bild negativ erscheint, wird es positiv.

**Positive Glasbilder mit plastischem Effekt.]** Die in nachstehender Weise angefertigten Bilder zeigen, wenn die nöthigen Manipulationen mit Sorgfalt ausgeführt werden, ganz das Aussehen, als ob sie auf dem Glase hervorträten. Bei dieser Methode, die sehr gebräuchlich bei amerikanischen Photographen ist, muss man einen schwarzen Hintergrund haben. Ist das Bild auf der Glasplatte fertig, so trocknet man es und trägt dann mittelst eines feinen Pinsels den gewöhnlichen schwarzen Lack auf die Figur auf der Rückseite der Platte, jedoch darf derselbe die Umrisse der Figur nicht überschreiten. Sobald der Lack trocken geworden ist, bringt man das Bild in eine Einrahmung und legt ein Blatt farbiges, helleres Papier dahinter. Eine sehr gute Wirkung macht es auch, wenn man statt des Papiers eine zweite Glasplatte, auf welcher man eine Landschaft kopirt hat, dahinter legt.

**Glaspositiv auf dunkelvioletttem Glas.]** Dieselben nehmen sich sehr gut aus und brauchen nicht erst mit Lack überzogen zu werden, sind aber natürlich verkehrt, wie die der Daguerreotypen.

Es wird empfohlen, um direkte Glaspositiv nicht verkehrt erscheinen zu lassen, wie die Daguerreotypen, man soll an der Cassette eine Aenderung anbringen, damit die Glasseite in die Camera kommt und die Collodiumseite nach dem Innern der Cassette gekehrt, d. h. nur bei weissem Glas.

**Glaspositiv mit schwarzem Lack zu überziehen.]** Will man direkte Glaspositiv mit einem schwarzen Lack überziehen, so ist es nothwendig, zuvörderst das Bild mit arabischer Gummilösung (1 : 10) zu übergiessen, das Ueberflüssige ablaufen zu lassen, die Platte zum Trocknen an die Wand zu stellen und dann erst mit dem schwarzen Lack zu überziehen. Ueberzieht man das Bild vor dem Aufgiessen des Asphalts nicht mit Gummilösung, so dringt der Asphalt in die Collodiumschicht ein und giebt dem Bilde ein graues Ansehen, was auch durch den Gummi nicht gänzlich vermieden wird. Deshalb ist das Auftragen des Lacks nicht zu empfehlen, und die Unterlage von schwarzem oder kastanienbraunem Sammet vorzuziehen, oder nur die Rückseite des Bildes zu lackiren.

Als schwarze Unterlagen auf der Rückseite der direkten Glaspositiv kann man anstatt des Lackes gewöhnliches Wachstuch, das man mit Spiritus befeuchtet, aufkleben. Das Wachstuch ist gleichmässig schwarz und macht die Glasplatte weniger leicht zerbrechlich.

**Der Alabaster-Prozess.]** Durch Anwendung dieses Verfahrens kann man jedem positiven Glasbilde, es mag durch eine Methode erzeugt sein, welche es immer wolle, einen Ton geben, wie er durch nichts Anderes erzielt werden kann. Die Lichtpartien haben ganz das Aussehen des Alabasters, während die Schattenpartien in sammetartigem Schwarz erscheinen. Das Verfahren ist folgendes:

Nachdem das positive Glasbild fixirt und sehr gut gewaschen wurde, wäscht man es noch einmal sehr sorgfältig mit heissem Wasser nach und spült es mit destillirtem Wasser ab. Darauf giesst man auf eine Ecke der Platte so viel Alabasterflüssigkeit, dass sie vollständig bedeckt wird, und beobachtet, während man die Platte in sanfter Bewegung erhält, den Wechsel der Färbung. Zuerst wird das Bild ganz schwach und blass, ja in einzelnen Fällen scheint es ganz zu verschwinden; nach und nach gewinnt es jedoch wieder an Kraft und die Lichter treten hervor. Die Flüssigkeit wird so lange darauf gelassen, bis die weissen Partien den höchsten Grad der Reinheit erhalten haben; die Schattenpartien werden tiefer und schwärzer und gleichzeitig treten die Halbschatten zarter und bestimmter hervor. Die Zeitdauer, während welcher das Bild seine Vollendung erreicht hat, lässt sich nicht genau bestimmen, da zuweilen einige Minuten genügen, während im anderen Falle eine halbe Stunde dazu erforderlich ist. Es ist jedoch besser, die Einwirkung etwas länger als zu kurz andauern zu lassen, da bei einer zu kurzen Dauer der Hervorrufung

die Bilder Neigung zeigen, die Farbe zu verändern und sich zu trüben. Wenn der gewünschte Ton erreicht ist, wird die Lösung abgegossen und das Bild mit warmen Wasser sehr gut gewaschen, darauf wird es am Feuer getrocknet und das Alabasterbild ist zum Einrahmen fertig.

Das Waschen der Platten kann man auch auf folgende Weise ausführen: die Platte wird in eine Schüssel, welche heisses Wasser enthält, gelegt, drei Minuten genügen. Das Waschen muss aber sehr sorgfältig ausgeführt werden, da die Schönheit des Tones dadurch bedingt wird.

Nach dem Uebergiessen der Platten mit der Alabasterflüssigkeit muss man dieselben auf einen Träger legen, da das Halten mit der Hand zu beschwerlich werden würde.

Man darf aber nicht etwa glauben, dass jedes schlechte Bild durch dieses Verfahren sich in ein gutes umwandeln lasse. Nur ein wirklich gut gelungenes Positiv wird durch das Alabasterverfahren ein schönes Bild liefern; jedoch kommt es weniger darauf an, ob die lichten Partien des Bildes sehr weiss sind, denn das bewirkt erst die Alabasterlösung.

Das Lackiren der Rückseite bei diesen Bildern ist nicht zu empfehlen, ein Stück purpurfarbner oder schwarzer Baumwollensammet dahinter gelegt, verleiht den Bildern einen viel angenehmeren Ton.

Um diese Bilder gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft zu schützen, ist es gut, wenn man sie mit gummirtem Papier verklebt. Diese Bilder können auch kolorirt werden; dabei muss man jedoch sehr vorsichtig sein, da die Farben wie Crayonstriche daran haften.

Die Alabasterflüssigkeit wird bereitet aus

schwefelsaurem Eisenoxydul	2 Grammen,
Doppelchlorquecksilber	8 "
Chlornatrium	1 $\frac{1}{2}$ "
Wasser	100 "

Die Lösung wird filtrirt.

Ein auf solche Weise erhaltenes Bild kann, wie gesagt, zu jeder Zeit in ein stark schattirtes Negativ umgewandelt werden, wenn man auf dessen Bildfläche eine Lösung von Schwefelammonium oder von unterschwefligsaurem Natron giesst.

Eine einfache Lösung zum Alabasterprozess ist folgende: Bereite eine gesättigte Lösung von Quecksilberchlorid in Salzsäure und füge einen Theil dieser Lösung zu 6 Theilen destillirtem Wasser.

Eine dritte Alabasterlösung ist folgende: Das Collodiumbild wird wie gewöhnlich mit Eisenvitriol hervorgerufen und muss eine bedeutende Kraft besitzen. Nach dem Abwaschen und Fixiren und nochmaligem tüchtigen Abwaschen legt man es auf einem Plattenhalter und übergiesst es mit einer Lösung, welche besteht aus

Salpetersäure	60 Gewichtstheile,
Salzsäure	30

Diese Säuremischung sättigt man mit Quecksilberchlorid und fügt hinzu:

Alkohol	60 Gewichtstheile,
Wasser	200

Anfangs verdunkelt sich das Bild, doch schon nach einigen Minuten nehmen die Lichter eine sehr klare, weisse Farbe an. Die Zeit, in welcher das Bild vollendet ist, variirt nach der Temperatur zwischen 5—30 Minuten. Dann wird tüchtig abgewaschen.

Man sagt zwar, Alabasterbilder — gleichviel ob man zu dem Quecksilbersalze auch noch Eisenvitriol und Chlornatrium zusetzt — sind unbeständig, anfänglich verdunkeln sich dieselben und alsdann verbleichen sie, wie LEMLING behauptet. Der Verfasser hat jedoch einige Alabasterbilder seit vier Jahren am Licht hängen, welche noch so frisch und weiss sind, wie am Tage ihrer Anfertigung. Dieselben sind auf dunkelblauem Glase erzeugt. Die Zukunft muss lehren, ob sie noch längere Zeit beständig sein werden. Das genügende Auswaschen nach der Fixirung, sowie nach der erfolgten Schönung, dürfte auch hier auf die Beständigkeit dieser Bilder den grössten Einfluss haben, wie bei den Papierchloresilberbildern. An einigen andern Alabasterbildern habe ich allerdings das Verbleichen wahrgenommen.

Die Quecksilberlösung zu Alabasterbildern wird am zweckmässigsten bei recht hellem Licht auf die Glasplatte gegossen, indem dann das Bild viel weisser wird.

## 2. Positive Bilder auf Unterlagen.

**Positive Bilder auf Glimmer für Medaillons.]** Der Glimmer lässt sich in feine Blättchen zerlegen, deshalb ist er schon mit Vortheil benutzt worden, um kleine, durchsichtige dünne Platten bis zur Grösse von 3 bis 4 Zoll herzustellen. Diese eignen sich vortrefflich zu solchen kleinen Bildern, zumal sich dieselben in jede beliebige Form bringen lassen. Die Bilder werden auf folgende Weise erzeugt: Das Glimmerblättchen wird nur auf der einen Seite befeuchtet oder auch mit Gummiwasser benetzt und auf die Mitte einer Glasplatte gelegt, woran sie dann fest haftet; dann haucht man auf die Oberfläche, um zu sehen, ob sie vollkommen rein sei; ist dies nicht der Fall, so genügt ein sanftes Reiben mit Waschleder. Das Collodium wird dann wie gewöhnlich aufgegossen, wodurch das Glimmerblättchen fest an die Glasplatte gehalten wird. Ist das Bild nun wie gewöhnlich exponirt, hervorgerufen und fixirt, kolorirt und gefirnisset, so macht man mit einem Federmesser rings um die Kanten des Glimmers einen Einschnitt und hebt es von der Platte. Die Rückseite wird mit einem schwarzen Lack versehen.

Solche Glimmertafeln kommen jetzt im Handel unter dem Namen **Krystall-Medium** vor; sie sind besonders zu Medaillon- und Brochenporträts geeignet.

**Collodionirtes Papier.]** CAMPBELL nahm zu positiven Bildern schwarzes Papier und befestigte dasselbe auf eine Glasplatte, überzog dann

das Papier mit Collodium, liess das Papier auf dem Silberbad schwimmen, brachte es dann auf einer Glasplatte in die Camera und verfuhr wie mit einem Glasbild. Zu negativen Bildern nahm er weisses Papier.

Mälantypen sind im Grund weiter nichts als positive Collodiumbilder, welche auf einer mit schwarzem Lack überzogenen Eisenblechtafel gleichwie auf einer Glasplatte erzeugt und ebenso behandelt werden. Es ist eine nutzlose Spielerei, durch welche nur das Silberbad verdorben wird. Ausserdem sind die Bilder verkehrt wie die Daguerreotypen und müssen noch mit einem schützenden Ueberzug versehen werden, damit sie sich nicht von der Metallplatte abwischen.

Schwarzer Lack zum Ueberziehen der Eisenplatten für Mälantypie besteht aus 1 Theil Canadabalsam, 4 Theilen Asphalt und 4 Theilen Chloroform. Man verwendet diesen Lack ebenfalls sehr vortheilhaft zum Firnissen der Glaspositivs.

### 3. Uebertragen der Collodiumschicht auf andere Stoffe.

#### a. Auf Leder.

Man schneidet das Leder oder den Stoff in einer etwas grösseren Dimension, als die des Positivs ist; man legt das Leder mit der Oberfläche nach oben auf einen Tisch, nehme dann 15,54 Gr. Weingeist und setze drei oder vier Tropfen Salpetersäure zu; nachdem diese Mischung geschüttelt worden, ist die Lösung gut zur Verwendung. Nachdem man das positive Bild am Feuer oder wie immer getrocknet hat, begiesse man es mit obiger Lösung, wie man es mit Collodium thun würde; während es noch feucht ist, lege man es auf den Stoff, mit der Oberfläche nach unten; man drücke es leicht mit dem Daumen, um alle Bläschen zu entfernen; lasse nun die beiden Oberflächen in Berührung, entweder in einem Kopirrahmen oder in einem Buche, das man beschwert, bis der Weingeist verdampft ist; man kann hierauf die beiden Oberflächen trennen; die Schicht hängt dann so fest an dem Stoff, dass man sie mit den Nägeln nicht mehr losmachen kann. Setzt man zu viel Salpetersäure zu, so zieht diese die Collodiumschicht schnell zusammen und man hat viel Mühe, mit derselben umzugehen; je weniger die Schicht während der Manipulation alterirt wird, desto besser das Resultat.

#### b. Auf Wachstuch (Pannotypie).

Ueber das Abziehen der Pannotypen auf Wachstuch ist so Manches veröffentlicht worden, was geradezu lächerlich war. Das einfachste und zweckmässigste Verfahren ist folgendes, und braucht Niemand nach etwas Einfacherem und Sichererem zu suchen. Die Collodiumschicht muss nach dem Fixiren und Auswässern erst etwas zäher und elastischer gemacht werden; dies geschieht am besten mit verdünnter Schwefelsäure.

Obgleich zu diesem Zwecke die verschiedensten Säuren, als Essigsäure, Salpetersäure etc., vorgeschlagen wurden, so wirkt keine so sicher als die Schwefelsäure.

Man nehme

Wasser	10—12 Gewichtstheile,
Schwefelsäure	1 Gewichtstheil,

wobei zu beachten ist, dass man die Schwefelsäure dem Wasser tropfenweise zusetzt und nicht etwa das Wasser in die Schwefelsäure giesst, indem leicht eine Explosion erfolgen könnte.

Die verdünnte Schwefelsäure giesst man in einen flachen viereckigen Glastrog, und legt dann die fixirte und gut ausgewaschene Glasplatte mit der Collodiumschicht nach oben in die verdünnte Säure; diess muss aber geschehen, so lange die Schicht noch nass ist. Nachdem das Bild einige Sekunden darin verweilt hat, nimmt man es heraus, spült es vorsichtig ab und stellt es schräg hin, damit das übrige Wasser ablaufe. Auch kann man die verdünnte Säure auf die Platte giessen und sie einige Sekunden lang darauf stehen lassen. Während dessen nimmt man ein Stück Wachtuch, welches etwas kleiner geschnitten sein muss, als die Glasplatte ist, erhitzt es, indem man es vorsichtig über einer Spirituslampe erwärmt, bis es zu dampfen anfängt. Dann legt man die Glasplatte, welche noch feucht sein muss, horizontal mit der Collodiumschicht nach oben und legt das Wachtuch mit ruhiger Hand darauf, so dass es mit der Mitte und zuletzt mit den schmalen Rändern das Bild berührt. Ist dies geschehen, so legt man ein Blatt Fließpapier darüber und streicht sanft von der Mitte nach den Rändern zu das Wachtuch an die Collodiumschicht. Wenn das Wachtuch stark genug erhitzt und das Collodium noch feucht war, so schmiegen sich beide vollständig an einander an; war aber eins von beiden nicht der Fall, so fangen sich Luftblasen zwischen denselben. Sind dieselben nicht bedeutend, so kann man sie mit den Fingern nach den Rändern zu hinstreichen. Man lässt nun noch einige Zeit das Wachtuch mit der Collodiumschicht antrocknen, erwärmt später die Glasplatte über einer Spirituslampe, löst das Bild an einer Ecke von der Glasplatte und es wird sich ganz gut trennen. Das abgezogene Bild lässt man freiwillig trocknen, oder trocknet es vorsichtig über einer Spiritusflamme. Das Bild indirekt zu übertragen, dadurch, dass man es zunächst auf Fließpapier und dann erst auf Wachtuch bringt, ist ebenfalls eine zwecklose Spielerei, die nichts zur Verbesserung des Bildes beiträgt.

Will man Pannotypen mit Essigsäure abziehen, anstatt mit Schwefelsäure, so nimmt man

Essigsäure	1 Theil,
destillirtes Wasser	6 Theile.

Die Pannotypen erhalten damit aber nie den schönen weissen Ton, wie mit verdünnter Schwefelsäure, sondern spielen mehr ins Graue.

Von anderer Seite wird folgende Methode empfohlen: Nach dem Abwaschen und, wo nöthig, nach dem mit einem feinen Dachshaarpinsel

erfolgten Ueberpinseln der Collodiumschicht, um etwa anhängenden Silberstaub zu entfernen, übergiesst man das Bild mit folgender Flüssigkeit:

Absoluten Alkohol	5 Theile,
Salzsäure	5 "
Wasser	100 "

Diese Mischung lässt man einige Minuten auf die Collodiumschicht einwirken, wäscht dann gut ab, legt die noch nasse Platte, das Bild nach oben, vor sich und bringt, wie vorher beschrieben, das Wachstum auf dasselbe, nachdem es erwärmt wurde. Das Bild lässt sich leicht ablösen, wenn man eine Ecke desselben abhebt und zwischen Glas und Collodiumschicht einige Tropfen Wasser laufen lässt. Scheint es jedoch, als wolle das Häutchen zerreißen, so setzt man das Ganze in einem Kopirahmen einem gelinden Druck aus. Je länger dieser währt, je sicherer ist der gute Erfolg. Ist das Bild nach dem Trocknen mit einem Schleier bedeckt, so reibt man dasselbe leicht mit Watte ab, wodurch feiner Silberstaub, welcher sich zwischen dem Glas und der Collodiumschicht gebildet hatte, entfernt wird; jedoch darf dies nur nach vollständigem Trocknen geschehen.

Im Jahre 1855 machten WULFF & Comp. in Paris die ersten Pannotypen, sie theilten das Geheimniss ihres Verfahrens für 100 Francs mit.

## Resultat.

Unter allen in der Camera erzeugten positiven Lichtbildern sind die direkten Glaspositivs (Vitrotypen), was Feinheit der Zeichnung anlangt, die vollendetsten und kommen in dieser Hinsicht den Daguerreotypen am nächsten, nur ist die leichte Zerbrechlichkeit des Glases ein Uebelstand dieser schönen Bilder.

Hinsichtlich der Leichtigkeit und Schnelligkeit der Darstellung sowie der Dauerhaftigkeit sind aber die Pannotypen unstreitig unter allen Collodiumpositivs die empfehlenswerthesten. Durch das Uebertragen der Collodiumschicht auf Wachstum erhalten diese Bilder einen eigenthümlichen Charakter. Wir selbst haben Pannotypen erzeugt von einer Zartheit der Zeichnung, Klarheit und Schärfe, die nie ein Papierpositiv, gleichviel ob auf Albumin- oder Emaillepapier, erreichen kann. Wir sprechen hier natürlich von sorgfältig behandelten, richtig entwickelten und fixirten, sowie tüchtig ausgewaschenen Bildern. Sobald der Besteller sein Porträt schon 10 Minuten nach der Aufnahme, wie so oft angezeigt wurde, fix und fertig mitnehmen kann, wird er nie ein Bild erhalten haben, an dem er Freude erlebte, selbst im Falle die Aufnahme gelungen wäre; denn so ein fahrlässig behandeltes Bild wird entweder im Licht nachdunkeln

oder verblassen. Wir haben stets unsere Bilder einige Stunden in mehrere Wässer gelegt, um jede Spur der zerstörenden Salze zu entfernen, ehe wir zum Uebertragen auf das Wachstuch schritten.

Ein Pannotyp verträgt keinen Pinselstrich als Retouche, deshalb zeigt es von grosser Geschmacklosigkeit, diese Bilder mit roth gemalten Wangen oder goldenen Ketten, Ringen etc. abzuliefern, wie man häufig gesehen hat; dazu kommt noch die unglücklichste Stellung der aufzunehmenden Personen. Solche Collodiumverderber, denen es nur um einen Erwerbszweig zu thun war, durch welchen sie einige Groschen verdienen konnten, haben nach und nach die Pannotypie in Misskredit gebracht.

Zu Dutzendbildern eignet sich allerdings die Pannotypie nicht gut, jedoch trefflich zu Medaillons und Brochebildern, sowie zum Kopiren von Kupferstichen, Oelgemälden etc. Den Liebhabern der Photographie, die nur wenig Zeit derselben widmen können, ist sie besonders zu empfehlen, da die Raschheit des Verfahrens gerade für diese wünschenswerth sein muss; jedoch darf man sich dasselbe nicht etwa gar zu leicht vorstellen, indem auch hierzu ein richtiges Verständniss gehört, will man gelungene Bilder erzielen.

Als besondere Vorsichtsmassregel beim Einrahmen der Pannotypen ist zu beachten, dass die Bilder, wenn sie nicht in einen Passepartout-Rahmen kommen, welcher ohnehin das Bild vertieft und vom Glase entfernt hält, mit einem starken Carton, wo nöthig mit Unterlage, versehen werden müssen, damit nicht das Bild unmittelbar auf das Glas zu liegen kommt, an welches es mit der Zeit gern anhaftet und so ein fleckiges Ansehen bekommt. Ebenso ist zu empfehlen, diese Bilder, wie überhaupt Photographien im Allgemeinen, an einer trocknen Wand aufzuhängen, da Feuchtigkeit den Bildern sehr schädlich ist.

Ueber Alabasterbilder, Mälanotypen etc. ist schon an Ort und Stelle ein Urtheil über ihren Werth ausgesprochen worden.

## ZWEITE ABTHEILUNG.

**Collodumbilder auf trocknen Platten.**

## I.

**Das Trockenverfahren auf Collodium und Albumin.**

Obschon man vielen Schwierigkeiten in der Ausübung der Photographie auf feuchtem Collodium begegnet, so verlangt doch die Methode auf trockenem Collodium noch viel mehr Sorgfalt. Jeder Photograph, der von Zeit zu Zeit Versuche gemacht hat, um auf trockenem Collodium zu arbeiten, wird die Ueberzeugung erlangt haben, dass die Sache nicht so leicht ist. Man hat bisher eine Menge Rezepte empfohlen, welche wol immer irgend ein Resultat lieferten, sehr oft jedoch nicht das gewünschte. Zu Porträt-Aufnahmen wird dieses Verfahren nicht angewendet.

Man hat mehrfache Versuche mit trockenen Collodiumplatten ohne jeden schützenden Ueberzug gemacht und theilweise befriedigende Resultate erzielt. Die sensibilisirte, dann sorgfältig abgewaschene und getrocknete Platte wird vor der Entwicklung in destillirtes Wasser und dann wieder in das Silberbad gelegt, um das Häutchen aufzuweichen und für die Hervorrufung empfänglich zu machen. Doch fand man, dass ein schützender Ueberzug für trockene Platten zweckmässiger sei. Dem Collodium ist bei diesem Verfahren besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

**Prüfung des Collodiums zum trockenen Verfahren.]** Nachdem die Platte im Silberbad präparirt worden ist, fährt man mit einem Finger durch die Schicht, um den Ueberzug hinwegzuschieben. Ist es darauf möglich, die Schicht wieder zurückzuziehen, wenn selbst nur theilweise, sie somit ein Häutchen bildet, so ist das Collodium für des Trockenverfahren nicht anzuwenden. Ist hingegen die Schicht in einem pulverigen Zustande, so dass sie nicht wieder ausgebreitet werden kann, so ist das Collodium für jedes trockene Verfahren geeignet, indem dessen Porosität den Lösungen von Gelatine, Eiweiss u. s. w. gestattet, durchzudringen.

Die Vermischung von etwas Collodium mit viel Wasser ist ebenfalls ein Unterscheidungszeichen. Schwimmt das Pyroxylin als eine zusammenhängende leichte Masse obenauf, so kann man das Collo-

dium nicht für trockene Verfahren anwenden. Gut aber ist dasselbe für diesen Zweck, wenn es als fein zertheilte pulverige Masse niederfällt und die Flüssigkeit längere Zeit trübt.

Colloidum mit gewöhnlichem Harz zur Anwendung beim Trockenverfahren verdirbt das Silberbad für das feuchte Verfahren.

### Taupenot's und Martin's Trockenverfahren auf mit Albumin überzogenem Colloidum.

Wir theilen hier die Erfindung zweier französischer Photographen nach DINGLER's polytechnischem Journal vollständig mit, da mehrfach auf TAUPENOT's Verfahren, das Colloidum mit Eiweiss zu überziehen, hingewiesen wird und MARTIN's Mittheilungen über denselben Gegenstand sich ihm treffend zur Seite stellen.

HARDWICH sagt über das Colloidum-Albumin-Verfahren von TAUPENOT, es sei ohne Frage umständlich; man kann sich aber vielleicht mehr darauf verlassen, als auf irgend ein anderes Verfahren, da es von dem exakten physikalischen und chemischen Zustande des Colloidiums unabhängig ist. Die TAUPENOT'sche Methode ist mehr ein Albumin-, als ein Colloidum-Verfahren, indem die Unterlage von Colloidumjodsilber nur zur Vermehrung der Empfindlichkeit dient.

**Taupenot's Albuminverfahren.]** Die Operationen bei diesem Prozess sind folgende. Man collodionire zuerst eine Platte und mache sie im Silberbad empfindlich, wasche sie dann mit destillirtem Wasser ab, um das freie salpetersaure Silber zu entfernen. Eine Mischung, die ungefähr gleiche Theile Albumin und Wasser und  $1\frac{1}{2}$  Prozent Jodkalium enthält, wird darüber gegossen. Dies zerstört vollständig die Empfindlichkeit der Platte, die man bei Tageslicht in der Ofenröhre trocknen kann. Zu beliebiger Zeit macht man sie abermals empfindlich, indem man sie in ein Bad von essig-salpetersaurem Silberoxyd eintaucht, das 50 Gran salpetersaures Silber und 1 Drachme Essigsäure auf 1 Unze Wasser enthält. Die Platte wird dann mit destillirtem Wasser abgewaschen und entweder bei künstlicher Wärme oder freiwillig getrocknet. Nun kann man die Platte in der Camera exponiren oder sie Tage, ja Wochen lang in ihrem empfindlichen Zustande aufbewahren.

Zur Entwicklung des Bildes taucht man die Platte 1 — 2 Minuten lang in ein Gefäss mit destillirtem Wasser, legt sie dann auf eine horizontale Platte und giesst eine gesättigte Gallussäure- oder die gewöhnliche Pyrogallussäurelösung darüber, der einige Tropfen essig-salpetersaures Silberoxyd zugesetzt werden müssen. Sie wird auf die gewöhnliche Weise mit unterschwefligsaurem Natron, nicht mit Cyankalium, fixirt, denn letzteres darf man nie bei Albuminprozessen anwenden, da es zu energisch auf das Albumin wirkt. Die durch diesen Prozess erhaltenen Bilder haben eine gelbliche oder grünliche Farbe, welche jedoch

zu gewissen Zwecken, z. B. für Transparents, durch Schwefelammoniumlösung verbessert werden kann.

Die von TAUPENOT der französischen Akademie der Wissenschaften übergebene Abhandlung enthält zwei Verfahrensarten.

Das erste Verfahren besteht in einem Mittel, dem negativen Lichtbilde auf mit Collodium überzogenem Glase eine Dauerhaftigkeit zu ertheilen, welche ihm sonst nur mittelst eines Firnisses gegeben werden könnte, der aber stets seine Uebelstände hat.

Das zweite Verfahren betrifft die Darstellung eines Lichtbildes auf trockenem, eiweisshaltigem Collodium. Da dieses Bild in trockenem Zustande seine Empfindlichkeit mehrere Tage hindurch behält, so ist dieses Verfahren bei Entdeckungsreisen willkommen.

TAUPENOT beschreibt sein Verfahren folgendermassen: Erstes Verfahren. Die negativen Bilder müssen gefirnisst werden, damit man sie zur Darstellung vieler positiver Kopien benutzen kann. Die verschiedenen Firnisse, welche man bisher hierzu benutzte, sind mehr oder weniger kostspielig, ihre Anwendung erfordert eine gewisse Geschicklichkeit und Vorsicht, auch benachtheiligen sie die Bilder, welche man mit ihnen überzieht. TAUPENOT ersetzt sie durch das Eiweiss. Man kann dasselbe frisch anwenden oder gegohren mit ein wenig Honig. In letzterm Falle konservirt es sich fast unbegrenzte Zeit und filtrirt sich so leicht wie Wasser, so dass man es bei der Verwendung stets frei von Staub haben kann. Das Eiweiss wendet man stets auf folgende Weise an. Auf das fertige und gewaschene Collodiumbild giesst man eine kleine Menge Eiweiss, welches ein Prozent Jodkalium enthält; man lässt abtropfen und trocknen, indem man die Glasplatte schief gegen eine Stütze stellt. Hernach taucht man die Platte in das gewöhnliche Bad von essigsalpetersaurem Silber, wäscht sie dann sogleich und taucht sie in das Bad von unterschwefligsaurem Natron, welches zum Fixiren der negativen Bilder dient. Man wäscht sie dann zum letzten Male.

Man könnte reines Eiweiss ohne Jodkalium anwenden und es einfach durch Essigsäure gerinnen machen; alsdann ist aber die Adhärenz geringer, es können sich auch Blattern bilden, und die Operation ist überdies nicht einfacher als die vorher beschriebene. So gefirnisste Lichtbilder, welche bei der Darstellung positiver Kopien Flecke bekommen hatten, konnten durch längeres Verweilen in einem Bade von konzentrirtem unterschwefligsaurem Natron vollkommen wieder hergestellt werden. Letzteres löst die Flecke auf, ohne das negative Bild, welches auf seiner Oberfläche durch das dünne Eiweisshäutchen geschützt ist, anzugreifen.

Zweites Verfahren. Der beschriebene Firnis brachte TAUPENOT auf ein neues Verfahren, Lichtbilder auf trockenem, eiweisshaltigem Collodium darzustellen, welches einen grossen Vorzug vor allen bekannten Methoden hat; es giebt nämlich Glasplatten, welche ihre Empfindlichkeit einen Tag lang und darüber behalten, so dass man sie am Abend für den folgenden Tag präpariren und Operationen an entferntesten Orten vornehmen kann, ohne Zelt, Schalen, Flaschen u. s. w. mitzunehmen.

Die Manipulationen sind bei diesem Verfahren überdies nicht kompliziert; die Platten lassen sich viel schneller und leichter präparieren als diejenigen mit blossem Eiweiss und als die trockenen Papiere.

Man verfährt auf folgende Weise: Auf die mit Collodium überzogene, durch das Silberbad genommene und mit destillirtem Wasser gewaschene Platte giesst man ein wenig Eiweiss, welches ein Prozent Jodkalium enthält; dann lässt man sie in der Dunkelheit abtropfen und trocknen.

Auf diese Weise präparirt man nach einander so viele Platten, als man will. Sie konserviren sich wenigstens 4—5 Tage gut. Um sie anzuwenden, nimmt man sie durch das gewöhnliche Bad von essigsalpetersaurem Silber, welches 10 Prozent Essigsäure und 10 Prozent salpetersaures Silber enthält. Man lässt sie in diesem Bade 10—20 Sekunden, wäscht sie mit destillirtem Wasser und verwendet sie, entweder unmittelbar feucht, oder trocken, an dem Tage, an welchem man sie präparirte, oder selbst am folgenden. Ihre Empfindlichkeit bleibt sich gleich. Nachdem sie den Lichteindruck empfangen haben, kann man einen Tag warten, wenn dies nothwendig ist, ehe man das Bild zum Vorschein bringt. Hierzu benutzt man entweder Gallussäure oder Pyrogallussäure; erstere (gesättigt und mit einem oder zwei Tropfen frischem essigsalpetersauren Silber versetzt) entwickelt das Bild langsam und macht nicht so leicht Flecken. Die Pyrogallussäure kann in verschiedenen Weisen angewandt werden, mit 3 Prozent salpetersaurem Silber versetzt oder nicht; wenn man sie mit salpetersaurem Silber gemischt anwendet, reichen einige Minuten hin, das Bild zu entwickeln; man hat dann aber Flecken zu befürchten, und man muss besorgt gewesen sein, das Bad von essigsalpetersaurem Silber, welches den Platten ihre letzte Empfindlichkeit giebt, kurz vor seiner Benutzung zu filtriren.

In der Zeitschrift „La Lumière“ trägt Dr. TAUPENOT einige Details seines Verfahrens nach:

„Die Empfindlichkeit, welche das über dem Collodium liegende Eiweiss erreicht, schreibe ich dem festen Jodsilbergrunde zu, auf welchem das Eiweiss ausgebreitet ist, statt auf einer blossen Glasschicht zu liegen, wie bei dem ersten Verfahren von NIEPCE von St. VICTOR. Das Bild entwickelt sich wirklich auf der Oberfläche des Eiweisses und nicht auf dem Collodium, wie verschiedene der Akademie vorgezeigte Bilder beweisen, in welchen ich das Bild an gewissen Stellen mit feuchter Baumwolle ausgelöscht habe, ohne die Eiweisschicht zu beschädigen, und um so weniger die darunter liegende von Collodium. Das Bild ist ganz und gar im Eiweiss; auch hat es fast ganz die Feinheit, welche dieses giebt, ohne die Härte desselben zu besitzen, wenn man jedes Mal die Vorsichtsmassregel anwendet, welche ich hier angeben werde.

„Man sollte in der Folge den Ausdruck: „mit Eiweiss überzogenes Collodium“ gebrauchen, nicht „eiweisshaltiges Collodium“. Ich betrachte mein Verfahren als eine Vervollkommnung desjenigen von NIEPCE, weil es dem Eiweiss eine Empfindlichkeit verleiht, deren Mangel man ihm bisher

vorwarf. Man wird mittelst meines Verfahrens viel gewinnen, besonders im Baumschlag, wegen der Tiefe der empfindlichen Schicht, obwol das Bild, ich wiederhole es, nur auf der Oberfläche liegt.

„Was aber die Photographen besonders veranlassen sollte, meine Methode zu versuchen, ist die Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit welcher die Platten präparirt werden können, und die Bequemlichkeit, Platten zu haben, welche vor und nach der Belichtung in der Camera obscura ruhen können. So kann für das Bild einer Landschaft ein Windstoss, eine zu starke Sonne hinderlich sein; man wartet einen günstigen Augenblick ab, und wenn während der Belichtung das Wetter wenig geeignet wird, wenn eine Bewegung oder sonst ein Hinderniss stattfindet, schliesst man das Objektiv, um weiter zu belichten, wenn der störende Einfluss aufgehört hat. Auf diese Art konnte ich während des Windes im Freien operiren und erhielt gut gekommene Bäume, indem ich den Zeitpunkt benutzte, wo die Blätter in Ruhe waren.

„Bezüglich der Leichtigkeit der Präparation der Platten wiederhole ich, dass man, nachdem das gewaschene Collodium mit Eiweiss überzogen ist, die Platte behufs des Trocknens nicht horizontal legen soll, sondern gut gestützt fast vertikal. Auf diese Weise wird die Eiweisschicht so dünn, dass eine halbe, höchstens eine ganze Stunde, anstatt 24 Stunden, zum Trocknen hinreicht, und dass man leicht 15.—20 Platten am Abend für den nächsten Tag präpariren kann, ohne ein Kästchen mit Falzen oder irgend einen Apparat nöthig zu haben, was besonders für Reisen eine schätzbare Einfachheit ist. Wenn man beeilt ist, kann man die Platten auch auf der Weingeistlampe trocknen, oder auf dem Ofen, was ich gethan habe, ohne eine Verminderung der Empfindlichkeit oder der Feinheit des negativen Bildes zu bemerken. Dieses künstliche Trocknen ist zuweilen sogar nützlich, um Blasen oder theilweise Erhebungen des Eiweisses zu vermeiden, die sich bilden können, wenn das Weisse des Eies mit Gelb gemischt war.

„Bezüglich der Nothwendigkeit, die Platten des mit Eiweiss überzogenen Collodiums, wenn solche nicht in das letzte Bad getaucht sind, in der Dunkelheit aufzubewahren, will ich eine sonderbare Erfahrung anführen, die ich in Folge eines Irrthums machte, indem ich zu einem Porträt eine Platte anwandte, welche ihr letztes Silberbad nicht erhalten hatte. Ich habe eine solche Platte während einer halben Stunde der Sonne ausgesetzt, dann derselben ihr letztes Bad gegeben und ein Bild damit erhalten, welches von einem unter den gewöhnlichen Bedingungen erzeugten nicht verschieden war. Da es mir an Zeit fehlte, hinlängliche Versuche zu machen, um festzustellen, ob Platten, welche ihr letztes Bad noch nicht erhalten haben, im Finstern aufbewahrt werden müssen, so überliedere ich diese Angelegenheit den Photographen, welche die Frage durch Versuche aufklären mögen, da sie hinsichtlich der Manipulationen mit den Platten auf Reisen von Interesse ist.

„Hinsichtlich der Gallussäure und Pyrogallussäure ist zu bemerken, dass die erstere viel grellere Schattirungen im Bilde giebt, also dann entspricht, wenn man bei düsterem Wetter operirt, um die Bilder heraustreten zu lassen und die Einförmigkeit der Beleuchtung zu verbessern. Wenn man hingegen im vollen Sonnenschein, bei grellen Lichtkontrasten arbeitet, so wird die Pyrogallussäure, mit Zusatz einer starken Dosis Essigsäure, besser entsprechen. Wenn man etwas länger belichtet, um verbrannte und röthliche Schwärzen zu haben, die dann mehr durchsichtig sind, so wird man im Stande sein, selbst bei den ungünstigsten Verhältnissen in Bezug auf Beleuchtung zu operiren und stets die zwischen den Lichtern und Schatten gewünschte Harmonie erhalten.

„Endlich wiederhole ich bezüglich der Empfindlichkeit das bereits Gesagte, nämlich dass sie dieselbe ist, wie mit Colloidum allein, welches ich selbst mit Jodammonium bereitete, und das mir mit einem französischen Kopfe von Lerebours kein Porträt in weniger als einer Minute bei gesperrtem Lichte gab. Ich sah seitdem mit viel schneller wirkenden Colloidumpräparaten, als das meinige ist, arbeiten, und kann nicht behaupten, dass das mit Eiweiss überzogene Colloidum eine eben so grosse Empfindlichkeit haben wird. Nach den verschiedenen Gruppen, die ich zwischen 6 Sekunden und 1 Minute erhielt, nach den beiden Bildern von Landschaften, von innern Ansichten, die mir weder das Colloidum noch das Eiweiss allein geben könnten, hoffe ich aber, dass diese neue Methode die Gunst rechtfertigen wird, mit welcher sie bereits von vielen Photographen aufgenommen wurde.“

H. F. Martin's Trockenverfahren.] NIEPCE DE ST. VICTOR, welcher zuerst das Eiweiss, mit Zusatz von Jodkalium, als Ueberzug für die Glasplatten anwandte (Niepçotypie, s. S. 175), gab uns dadurch ein Mittel, um Lichtbilder von grosser Vollkommenheit zu erhalten. Die Anwendung dieser Substanz muss jedoch nach den Umständen, dem Orte und der Temperatur abgeändert werden. Wenn man z. B. blos Jodkalium als Zusatz anwendet, so werden, wenn die Witterung sehr trocken und warm ist, sicher Krystallisationen stattfinden, welche Anfangs unsichtbar sind, sich aber deutlich zeigen, sobald die Schicht geronnen ist. Dieser Umstand bringt die Photographen oft in grosse Verlegenheit. Wenn man aber statt des Jodkaliums das Jodammonium anwendet, so wird jede Krystallisation vermieden. Man giebt auf den Boden einer kleinen Flasche ein Stückchen Jod und füllt sie dann mit Jodammonium; in kurzer Zeit löst sich das Jod auf und färbt das Jodammonium roth.

Zubereitung der Glastafeln. Man muss die Zubereitung der Glastafeln nach den abzubildenden Gegenständen abändern. So wende man für Gebäude weniger Jodammonium an, um davon eine dünnere Schicht zu erhalten und mehr Feinheit in den Details zu erzielen. Will man Bäume u. s. w. abbilden, so wendet man mehr Jodammonium an, erhält also von demselben eine dickere Schicht, welche empfindlicher ist und

sehr zarte Bilder liefern wird. Auf das Weisse von 8 Eiern nehme ich 4 Grammen Jodammonium, 1 Gramme Dextrin, 25 Grammen destillirtes Wasser, 4 Grammen Milchzucker und  $1\frac{1}{2}$  Grammen Traubenzucker. Diese Verhältnisse sind gut für Gebäude; für Landschaften verdoppele oder dreifache ich die Menge des Jodammoniums.

Man löst das Dextrin und den Traubenzucker mittelst Wärme in dem Wasser auf, indem man mit einem Glasstabe umführt; dann setzt man das Jodammonium zu und giesst das Ganze in das Eiweiss, welches in einer Schüssel enthalten ist. Das Ganze nimmt sogleich eine dunkelbraune Farbe an, welche aber verschwindet, sobald man es zu Schnee schlägt, wozu man sich eines kleinen Besens von 6 — 8 zusammengebundenen bartlosen Federkielen bedient. Nachdem der Schaum eine solche Konsistenz erhalten hat, dass er sich hält, ohne abzulaufen, lässt man ihn die ganze Nacht hindurch sich setzen, um die Flüssigkeit am morgenden Tage anzuwenden.

Der Traubenzucker vermischt sich mit dem Eiweiss viel besser als der Honig, und leistet einen vortrefflichen Dienst, indem er die Schicht verhindert, bei warmer und trockener Witterung Risse zu bekommen. Man muss die mit Eiweiss überzogenen Glastafeln ohne Anwendung künstlicher Wärme trocknen lassen; hat man Eile, so kann man eine Weingeistlampe in den Schrank stellen, worin sich die Glastafeln befinden, darf dieselbe jedoch nicht zu lange brennen lassen. Bei regnerischer und feuchter Witterung ist es unnöthig, dem Eiweiss Traubenzucker zuzusetzen. Das Dextrin verleiht der Schicht eine grosse Zähigkeit, und das Wasser bewirkt, dass das Ganze sich gleichförmiger auf der Glasplatte ausbreitet. Bei sehr warmer und trockener Witterung kann man das Gewicht des Wassers vergrößern.

Um die Platte mit dem Eiweiss zu überziehen, kann man auf verschiedene Weise verfahren; man kann z. B. eine Pipette anwenden und mit dem Ausgiessen oben anfangend allmählig bis unten fortfahren; oder man kann zum Halten der Glasplatte einen Tuffballen von Gutta percha anwenden, um die auf das Glas gegossene Flüssigkeit an dessen vier Ecken ablaufen zu lassen. Durch entsprechende Neigungen der Platte in verschiedenen Richtungen bewirkt man, dass die Schicht ganz gleichförmig wird, und man legt dann die Platte auf eine vollkommen horizontale Fläche, um sie trocknen zu lassen. Diese Manipulation erfordert natürlich viel Uebung. Die mit Eiweiss überzogenen Platten kann man lange Zeit aufbewahren. Wenn man auf einer Reise empfindlich gemachte Tafeln vorräthig halten will, so muss man sie, nachdem sie aus dem Bade von salpetersaurem Silber gekommen, sehr gut waschen. Nach der Exposition kann man ebenfalls mehrere Tage warten, ehe man das Bild entwickelt, vorausgesetzt, dass man die Glastafeln vollkommen gegen das Tageslicht geschützt aufbewahrt.

Mit Collodium und mit Eiweiss überzogene Glasplatten. Im verflorenen Jahre versuchte ich während meines Aufenthaltes in

Lausanne, auf einer mit Collodium überzogenen und dann empfindlich gemachten Glastafel noch eine Schicht Eiweiss anzubringen, welches Jodammonium und Traubenzucker enthielt. Ich liess diese Glastafel trocknen und machte sie am folgenden Tage empfindlich. Mit derselben erhielt ich in drei Minuten ein vortreffliches negatives Bild der dortigen Kathedrale.

Ich habe dann diese Verbindung von beiden Verfahrensarten mehreren Personen zu Paris mitgetheilt, jedoch keine besondere Wichtigkeit darauf gelegt, weil die Operation komplizirt und kostspielig ist. Mit einem Fläschchen Collodium, welches 6 Francs kostet, kann ich kaum fünf meiner grossen Glastafeln überziehen, während man für denselben Betrag über hundert mit Eiweiss überziehen kann. Ueberdies sind zwei Silberbäder erforderlich, eines für das Collodium ohne Säure und ein anderes für das Eiweiss.

Nachdem die Glastafel mit Collodium überzogen und (nach dem Empfindlichmachen in salpetersaurem Silber) sehr sorgfältig gewaschen worden ist, bringt man auf ihr eine Schicht Eiweiss an, welches auf oben angegebene Weise präparirt ist. Diese Operation erfordert einige Aufmerksamkeit: es darf kein Wasser auf der Glasplatte zurückbleiben, und man muss das Eiweiss nach dem ersten Aufgiessen gut abtropfen lassen, trägt dann wieder Eiweiss auf, lässt dasselbe nach allen Richtungen fließen, um eine recht gleichförmige Schicht davon zu erhalten, und lässt die Tafeln stehend trocknen.

Die so mit Collodium und Eiweiss erhaltene Schicht ist viel empfindlicher als blosses Eiweiss, wenn man sie in den ersten Tagen anwendet, denn das Collodium, welches mit dem Eiweiss überzogen ist, trocknet sehr langsam, und verhindert zugleich das vollständige Austrocknen des Eiweisses.

Man muss grosse Sorgfalt auf das Reinigen der Glastafeln verwenden, weil sonst die Schicht beim Entwickeln des Bildes Falten bilden oder beim Trocknen sich stellenweise ablösen wird. Zum Entwickeln des Bildes wendet man am besten Gallussäure an, weil die Pyrogallussäure oft Flecken auf dem Bilde erzeugt; man setzt der Gallussäure einige Tropfen einer frisch bereiteten Anflösung von 4 Gr. salpetersaurem Silber und 4 Gr. Essigsäure in 100 Gr. destillirtem Wasser zu, wenn das Helldunkel mehr abstechen soll. Das Bild kommt viel schneller zum Vorschein, wenn man unter der Schale, in welche die Tafel getaucht ist, eine erwärmte Kupferplatte anbringt.

Zum Fixiren dient ein unterschwefligsaures Natronbad, welches von diesem Salz 12 Prozent enthält; man wäscht die Platte dann mehrmals mit frischem Wasser und lässt sie trocknen.

**Fothergill's trockener Collodiumprozess.]** Nachdem die empfindlich gemachte Platte aus dem Silberbade genommen wurde, wird sie einmal mit destillirtem Wasser abgewaschen; dann giesst man Albumin darüber und wäscht sie wieder ab. Die übrige Art und Weise der Behandlung

ist dieselbe wie bei dem nachstehenden Verfahren von NORRIS. Diese Platten halten sich zwar nicht so gut wie die von NORRIS, sind aber weit empfindlicher. Das Prinzip dieses Processes scheint zu sein, dass das Albumin mit dem freien salpetersauren Silber im Collodiumhäutchen eine geringe Menge Silberalbuminat bildet.

Bei allen trockenen Collodiumverfahren ist es wichtig, ein pulveriges, nicht zusammenziehbares Collodium zu benutzen, dessen Pyroxylin mit möglichst verdünnten Säuren bei einer Temperatur nicht niedriger als 65° Cels. dargestellt wurde.

---

## II.

### Trockenverfahren auf Collodium mit Leim, Milch, Harz etc.

---

**Trockner Collodiumprozess nach NORRIS.]** Die Glasplatte wird wie gewöhnlich collodionirt, im Silberbad empfindlich gemacht und darauf mit destillirtem Wasser abgewaschen, bis so viel als möglich von dem freien salpetersauren Silbersalz entfernt wurde. Alsdann wird eine Leimlösung darüber gegossen, bestehend aus 80 Gran Leim in 20 Unzen kochendem destillirten Wasser aufgelöst, noch heiss filtrirt und dann bis zur Hälfte eingekocht, wobei man gut mit einem Glasstabe umrührt, und wenn sich diese Lösung abgekühlt hat, 1 $\frac{1}{2}$  Unze Alkohol hinzusetzt. Ehe man diese Leimpräservativlösung anwendet, muss sie erwärmt werden, indem man die sie enthaltende Flasche in heisses Wasser stellt; hierauf wird sie über die erwärmte Platte ausgegossen, welche dann freiwillig oder auch künstlich getrocknet werden kann. Die auf diese Art präparirten Platten können viele Monate lang empfindlich erhalten werden. Die Exposition in der Camera muss länger sein als im nassen Collodiumprozess, ungefähr 7, 10 — 15 Minuten. Bei der Entwicklung wird die Platte zuerst 5 Minuten lang in ein Gefäss mit destillirtem Wasser getaucht, dann mischt man die Pyrogallussäurelösung und Essigsäure in einem ganz reinen Gefäss und setzt einige Tropfen salpetersaures Silber hinzu. Diese Lösung giesst man über die Platte; das Bild entwickelt sich eben so schnell wie im nassen Collodiumprozess. Das Bild wird darauf mittelst unterschwefligsauren Natrons oder mit Cyankalium fixirt, getrocknet und wie ein gewöhnliches Negativ gefirniss.

**Trockenes Verfahren für grosse Platten nach HARDWICH.]** Derselbe bereitet zuerst folgende 3 Lösungen:

- |                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| 1) Leim                           | 2 Gran,     |
| Wasser                            | 6 Drachmen, |
| Methylalkohol                     | 2 "         |
| auflösen und filtriren.           |             |
| 2) Gewöhnliches Kochsalz          | 5 Gran,     |
| Wasser                            | 1 Unze,     |
| braucht nicht filtrirt zu werden. |             |
| 3) Bestes arabisches Gummi        | 30 Gran,    |
| Gallussäure                       | 1 "         |
| destillirtes Wasser               | 1 Unze.     |

Das Gummi wird in einem Mörser fein gestossen und mit dem Wasser so lange abgerieben, bis es ganz aufgelöst ist, und dann filtrirt. Die Lösung lässt sich nicht lange aufbewahren.

Bei diesem Verfahren verwendet man ein Collodium, das eine dichte, pergamentartige Schicht giebt und mit Jod- und Bromsalz jodirt ist.

Man reinigt mehrere Gläser und trägt auf jedes die Lösung 1 warm auf, nachdem man dieselbe vorher in heisses Wasser gestellt hatte. Das Auftragen geschieht wie beim Collodium und die Platten werden dann zum Abtropfen angelehnt aufgestellt. Wenn Leim auf die Rückseite der Platte käme, wird derselbe abgewischt, um das Silberbad nicht zu verunreinigen. Die getrockneten Platten werden dann mit Collodium überzogen und etwa 4 Minuten ins Silberbad gegeben, um eine stark milchige Schicht zu erhalten, wonach man sie mit gewöhnlichem Wasser gut abwäscht oder in zwei Wässern in einer Schale abspült. Sodann wird die etwa noch vorhandene Silberlösung mit der Salzlösung 2 entfernt, indem man dieselbe aus einer Flasche ebenso wie Collodium auf die Schicht aufgiesst, dann abschüttet und die Salzlösung mit gewöhnlichem Wasser entfernt; hierauf wird die Schutzlösung 3 aufgegossen, der Ueberschuss ablaufen gelassen und die Platte von selbst oder mittelst mässiger Wärme getrocknet.

Der wesentlichste Theil bei diesem Verfahren ist das Gummi, das besser als Leim zu wirken scheint; die Gallussäure ist nicht unumgänglich nothwendig, ebensowenig das Aufgiessen von Salzlösung, jedoch verbessern beide die Reinheit des Bildes. Man könnte die Leimschicht weglassen, hätte dann aber zu befürchten, einige Bilder wegen Blasen zu verlieren.

Der Verfasser meint, dass sein Verfahren ebenso empfindlich sei, wie jenes von FOTHERGILL (S. 149), nur würde auf seine Weise das Bild schneller hervorgerufen, wobei man wie beim feuchten Verfahren Pyrogallussäurelösung mit etwas Silberlösung gemischt anwendet. Seine auf diese Weise erzeugten Bilder waren positive Kopien auf Glas von Negativs auf Glas.

**Sutton's rasches Trockenverfahren.]** Der Verfasser giebt folgende Operationen an, welche sorgfältig ausgeführt werden müssen:

1. Man reinige das Glas, mattire die Ränder und überziehe es mit einer Auflösung von 0,05 Grammen Guttapercha in 30 Grammen Kerosolön. (Kerosolön ist eine dem Benzin sehr ähnliche, nur noch flüchtigere Flüssigkeit.)

2. Man übergiesse die Platte mit Bromjodcollodium, welches gleichviel Atome Jod und Brom in Verbindung mit Cadmium enthält.

3. Man mache die Platte in einem Bade von 1 Theil doppelt-krystallisirtem Silbernitrat auf 16 Theile destillirtes Wasser empfindlich. Dieses Bad arbeitet im neutralen Zustande, aber es kann der grösseren Sicherheit wegen schwach angesäuert werden, ohne die Empfindlichkeit der Platte sehr zu beeinträchtigen.

4. Man wasche die empfindlichen Platten möglichst vollständig, um alles freie Silbernitrat zu entfernen. Man kann nicht leicht zu viel waschen.

5. Jetzt giesse man darüber eine Auflösung von 5 Theilen Gummi arabicum frisch in 100 Theilen Wasser gelöst. Man lasse die Platte freiwillig trocknen; aber ehe man sie in die Cassette legt, trockne man sie vollständig, indem man sie vor ein heisses Eisen hält. Eine alte Gummilösung sowie feuchte Platten sind dem Erfolg hinderlich.

6. Man entwickle das Bild, indem man zuerst die Schicht mit destillirtem Wasser benetzt und dann mit der gewöhnlichen kalten Pyrogallussäure-Hervorrufung (mit Essigsäure), wozu einige Tropfen Silberlösung zugesetzt sind, übergiesst. Die Entwicklung geht so rasch vor sich, wie bei einer feuchten Platte.

7. Man wasche gut ab, fixire mit Natron oder Cyankalium und firsse mit Spirituslack.

Die Platten lassen sich wahrscheinlich sehr lange brauchbar aufbewahren, zum wenigsten war nach drei Wochen noch nicht die geringste Veränderung bemerkbar. Die Negative sind sehr rein in den Lichtern, haben dichten Himmel, sind aber zugleich weiche Negative; das Grün kommt sehr schön.

SUTTON, welcher bisher Anhänger des jodirten (nicht bromhaltigen) Collodiums war, meint, dass das Vorhandensein von Bromsalz im Collodium gerade den Platten ihre Empfindlichkeit gebe. LYRE glaubt, dem alkalischen Charakter des Gummi die besondere Empfindlichkeit der Platten zuschreiben zu müssen.

In der Nummer der „Photographic Notes“ vom 15. Oktober 1862 sagt SUTTON: „Unser rasches Trockenverfahren ist, wie man es nur wünschen kann. Jeden Tag finden wir mehr, dass es die rechte Lösung des wichtigeren Problems rascher trockener Platten ist. Wir haben kürzlich ausgezeichnete augenblickliche Ansichten von Wolken und brechenden Wogen mit einer einfachen Landschaftslinse von  $5\frac{1}{2}$  Zoll Brennweite und  $\frac{1}{2}$  Zoll Blende auf diesen Platten aufgenommen. Wie einfach ist dieses Verfahren! Nichts weiter als Bromjodcollodium, in dem das Jod- und Bromsalz im richtigen Verhältniss stehen, eine gut gewaschene Platte und ein Ueberzug von Gummi arabicum. Wie ist es möglich, dass dieses einfache Verfahren erst jetzt aufgefunden worden ist!“

LIESEGANG sagt über dieses Verfahren: „Unsere Versuche mit Platten, die genau nach SUTTON's Verfahren präparirt waren, ergaben folgendes

**Resultat:** Bei gleicher Belichtung war die tröckene Platte viel zu kurz exponirt gegen eine mit denselben Bädern präparirte feuchte Platte ohne Ueberzug. Bei doppelt so langer Belichtung dagegen erhielten wir ganz schöne, äusserst kräftige und klare Negative, immer schon ein grosser Vortheil gegen die übrigen Trockenverfahren, die meistens eine 6—10fache längere Belichtung beanspruchen.

**Das einfachste und sicherste Trockenverfahren der Gegenwart.]** Unter diesem Titel hat Dr. SCHNAUSS in einer besonderen Schrift ein eigenes Verfahren mitgetheilt, welches er bereits über Jahresfrist anwendete, nachdem er vorher das ausgezeichnete Trockenverfahren TAUPENOT's ausführte. Das Verfahren von Dr. SCHNAUSS zeichnet sich durch seine Einfachheit aus und beruht dessen Werth besonders in der Konservirungsfähigkeit, welche nach einer aus Amerika stammenden Idee zuerst in Deutschland von dem Verfasser geprüft wurde. Wir theilen in Kürze das Verfahren hier mit und bemerken, dass, wer sich weiter dafür interessirt, sich wol selbst in den Besitz dieses billigen Schriftchens setzen wird.

Eine wohlgereinigte Glasplatte wird zuvörderst mit einer schwachen Gelatinelösung und dann dieser sehr gut getrocknete Ueberzug mit einem beliebigen guten, möglichst dicken jod- oder jodbromhaltigen Collodium überzogen, diese Collodiumschicht in einem neutralen oder schwach angesäuerten Silberbade empfindlich gemacht, dann durch gutes Waschen von allem überschüssigen Silbernitrat befreit und die Platte hierauf in einer gut filtrirten starken Abkochung von grossen Rosinen in destillirtem Wasser übergossen und dann getrocknet. Auf diese Weise erhält man eine der empfindlichsten und besten Trockenplatten, die, nachdem sie kürzere oder längere Zeit nach der Exposition in destillirtem Wasser gewässert, abermals in das gewöhnliche neutrale oder schwach angesäuerte Silberbad eingetaucht, dann mit der gewöhnlichen, mit Essigsäure angesäuerten Pyrogallussäurelösung schnell entwickelt werden.

Die Konservierungsflüssigkeit wird folgendermassen bereitet. Man koche

grosse Rosinen 2 Loth,  
destillirtes Wasser 10 „

lasse erkalten und filtrire. Die Lösung hält sich, wohlverschlossen, an kühlen Orten einige Tage unzersetzt. Fügt man ein paar Tropfen Eisessig hinzu, so kann man sie noch länger aufbewahren, doch muss sie vor dem Gebrauch jedes Mal filtrirt werden.

**Milchprozess.]** Dieses Verfahren hat THOMPSON in Newyork in Ausführung gebracht. Die Platten werden mit gewöhnlichem Collodium präparirt, sensibilisirt und vollständig abgewaschen; dann wird eine Lösung sogenannte verdickte amerikanische Milch darauf gegossen (5 Raumtheile dieser Milch in 100 Raumtheilen warmen Wassers aufgelöst). Die Platten werden dann sorgfältig abgewaschen und in einem warmen Kasten getrocknet. Die mit diesem Verfahren erhaltenen Negativs sind gelb und

so schwach, dass man leicht hindurch lesen kann. Nach zweimonatlichen Versuchen scheint es, dass diese Platten sich eben so gut wie die Tanninplatten halten; aber man kann sie nicht so rasch wie diese präpariren.

Die „verdickte Milch“ ist ein Pulver, welches man erhält, wenn man Milch und Zucker bis zur Trockenheit abdampft. In Büchsen von Weissblech hält es sich mehrere Jahre.

**Harzcollodium.]** Der Holländer M. SUNDERS VAN LOO hat ein Verfahren mit trockenem Harzcollodium veröffentlicht, mit welchem er eine äusserst empfindliche Schicht erhielt. Er sagt, dass oft die Composition eines Collodiums zufällig ganz für dieses Verfahren geeignet sei und dann nur die Zugabe von etwas Harz erfordere. Das Collodium soll viel Alkohol, viel Jodid (Jodcadmium und Jodammonium), sehr wenig Pyroxylin und 1 Theil gewöhnliches Harz auf 100 Theile des Collodiums enthalten. Absolute Zahlen anzugeben sei unmöglich, da manches Collodium 1 Prozent Pyroxylin, das andere die doppelte Quantität erfordern würde. Die Quantität Harz wechselt zwischen 1 und 2 Prozent. Im Silberbad ist der Reichthum von salpetersaurem Silber von Wichtigkeit, das Bad zu 7 Theilen Silbernitrat für 100 Theile Wasser scheine das geeignetste zu sein; Zugabe von einigen Tropfen Eisessig. Aus dem Silberbad genommen, wird die Platte in Regenwasser getaucht, man wiederholt die Waschung in einem zweiten Bade, worauf die Platte in einem dunkeln Zimmer getrocknet wird. Hervorrufung mit Pyrogallussäure, Fixirung mit Cyankalium. Nach dem Trocknen frisst man das Negativ.

Auch M. JANE hat ein Verfahren auf trockenem Harzcollodium nach mehreren Methoden zusammengestellt. Die nach dieser Methode präparirten Platten sollen länger als ein Jahr aufbewahrt werden können, ohne dass sie ihre Empfindlichkeit verlieren. Das Collodium bereitet er auf folgende Weise:

Aether	67 Theile,
Alkohol	33 "
Schiessbaumwolle	1 "
Jodcadmium	1 "
Bromcadmium	0,2 "
Jodkalium	0,2 "
reines Harz (Colophonium)	0,3 "

Man löst die Schiessbaumwolle in einem Theil des Alkohols und in dem Aether auf, in dem übrigen Theil des Alkohols löst man die Salze, filtrirt diese Lösung, mischt sie zu dem Rohcollodium und fügt dann das Colophonium hinzu. Das so bereitete Collodium kann nach 24 Stunden benutzt werden. Die collodionirte Platte wird in folgendem Bade empfindlich gemacht:

Destillirtes Wasser	1000 Theile,
geschmolzenes salpetersaures Silber	100 "
krystallisirbare Essigsäure	100 "
Jodcadmium]	0,5 "
reines Jod	5 "

Die Platte muss in diesem Bade ungefähr 1 Minute bleiben, bis alle fettigen Streifen verschwunden sind; dann taucht man sie in eine mit Wasser gefüllte Schale, worauf zu achten ist, dass das Wasser bei jeder Platte erneuert wird. Man collodionirt nun eine neue Platte und wenn diese ins Silberbad eingetaucht worden, nimmt man die erste aus ihrem Wasserbade, um sie in ein zweites zu legen, und fährt so fort, bis die Platte ins sechste Bad kommt, welches besteht aus

destillirtem Wasser	1000 Theile,
Pyrogallussäure	1 Theil.

Diese Lösung muss vor dem Gebrauche sorgfältig filtrirt werden. Wenn die Platte aus diesem sechsten Bade kommt, lässt man sie abtropfen und giesst folgende Lösung darauf, welche bei einer Temperatur von 27° Cels. bereitet und sorgfältig durch einen Schwamm filtrirt wird:

Wasser	100 Theile,
Dextrin	20—25 „
Kampfer	1 „

Man übergiesst die Platte zweimal mit der Lösung und lässt sie dann von selbst trocknen, indem man sie mit einer ihrer Ecken auf Fliesspapier stellt. (Siehe auch Harzcollodium mit Ammoniakdämpfen S. 173.)

Will man die Platte entwickeln, was erst mehrere Tage nach ihrer Belichtung zu geschehen braucht, so taucht man sie ungefähr 20 Sekunden in destillirtes Wasser; dann legt man sie auf ein Gestell und giesst folgende Entwicklungsfüssigkeit darauf:

Destillirtes Wasser	100 Theile,
Pyrogallussäure	$\frac{1}{4}$ „
Citronensäure	$\frac{1}{4}$ „

Nachdem die Lösung über die ganze Platte gelaufen ist, wird sie in ein Glas zurückgegossen und es werden ihr einige Tropfen Silberlösung (4 : 100) beigefügt, dann übergiesst man die Platte auf's Neue damit. Hat das Bild die gewünschte Kraft erlangt, so wäscht man dasselbe und fixirt es in unterschwefligsaurem Natron oder Cyankalium. Die Entwicklung kann auch mit Eisen vorgenommen werden, jedoch muss dann die Platte in die Entwicklungsfüssigkeit getaucht werden. Der Eisenentwickler ist folgendermassen zusammengesetzt:

Destillirtes Wasser	500 Theile,
Eisenvitriol	75 „
Schwefelsäure	15 Tropfen,
krystallisirbare Essigsäure	10 Theile.

Man kräftigt das Bild mit Quecksilberchlorid und Jodkalium nach den bekannten Methoden und firniss zum Schluss die Platte.

**Metagelatinoverfahren nach MAXWELL LYTE.]** Wird eine starke Leimlösung mehrmals gekocht und abgekühlt, so hört sie auf zu gelatiniren und bleibt flüssig; in diesem Zustande wird sie Metagelatine genannt und kann als ein Präservationsmittel im Collodiumprozess benutzt werden. Sie ist ein viel geringeres Mittel als Honig und bedeckt daher die Collodiumplatte weniger leicht mit einem Schleier.

MAXWELL LYTE giebt folgende Bereitungsart der Metagelatine an: Man löse  $1\frac{1}{2}$  Unzen reine weisse Gelatine in 10 Unzen siedendem Wasser und füge 60 Tropfen Schwefelsäure, die mit  $2\frac{1}{2}$  Unzen Wasser verdünnt ist, hinzu. Man koche 5 Minuten lang und lasse die Flüssigkeit sich abkühlen; dann erhitze man wieder bis zum Sieden und lasse wieder abkühlen. Sollte sie beim Abkühlen gelatiniren, so wiederhole man die Operation. Wenn sie beim Abkühlen flüssig bleibt, neutralisire man die Säure mit gepulvertem Kalk und entferne den unlöslichen schwefelsauren Kalk, indem man die Masse durch ein Tuch presst. Die Metagelatine trocknet auf dem Collodium zu einem harten, durchsichtigen Häutchen. Wenn es als nasses Präservationsmittel angewendet wird, kann etwas goldgelber Syrup (nicht Honig) hinzugefügt werden.

Eine andere Bereitungsweise der Metagelatine ist folgende: Man nimmt 1 Pfund von der besten Gelatine, welche man in destillirtem Wasser aufquellen lässt, dieselbe dann herausnimmt und zum Abtropfen auf ein Haarsieb legt. Hierauf bringt man sie in  $\frac{2}{5}$  Pfund Wasser in eine Abdampfschale von Porzellan und erhitzt bis zum Auflösen der Gelatine über einer Spirituslampe. Dann fügt man noch 100 Gran käufliche Oxalsäure\*) zu und hält die zugedeckte Flüssigkeit 2 Stunden lang nahe am Sieden. Darauf entfernt man das Feuer und nach dem Erkalten fügt man klar gestossene Kreide so lange in kleinen Portionen hinzu, als noch ein Aufbrausen der Flüssigkeit dadurch stattfindet. Hierauf schüttet man das Ganze auf ein leinenes Tuch und presst die milchtrübe Flüssigkeit hindurch. Dazu setzt man das Weisse von drei Eiern, welches vorher mit  $\frac{1}{10}$  Pfund Wasser zusammengeschlagen wurde, lässt es einige Minuten kochen, filtrirt durch Fliesspapier und giesst zu dem Filtrat den sechsten Theil seines Volumens an Alkohol. Diese Zubereitung, besonders die völlige Neutralisation der Oxalsäure mit Kreide, muss sorgfältig ausgeführt werden. Die fertige Metagelatine wird in wohlverkorkten Flaschen aufbewahrt. Das zum Ueberziehen der Collodiumschicht erforderliche Metagelatinebad wird folgendermassen zusammengesetzt:

Metagelatine (von Syrupskonsistenz)	250 Kub.-Cent.,
Essigsäure	10 "
destillirtes Wasser	1000 "
salpetersaures Silberoxyd	1 Gramme.

Diese Mischung wird filtrirt und im Dunkeln aufbewahrt, sie ist sehr lange haltbar.

Da sich das mit Metagelatine überzogene Collodium leicht von der Glasplatte ablöst, muss man sich für das Collodium einer fester anhaftenden Schiessbaumwolle bedienen. Nachstehende Vorschrift für das Collodium dürfte ein gutes Resultat geben:

\*) Die giftige Oxalsäure findet man in den verschiedenen Arten des Sauerampfers mit Kalk oder Kali verbunden. Man erhält sie auch, wenn man Salpetersäure auf Zucker einwirken lässt.

Schiessbaumwolle	2	Grammen,
Aether von 56°	140	"
Alkohol von 88°	60	"
Jodcadmium	2	"
Bromcadmium	1/2	"

Im Sommer nehme man nur 120 Grammen Aether und 80 Grammen Alkohol.

Die Glasplatte wird wie gewöhnlich mit Collodium übergossen, dann, wie bei dem TAUPENOR'schen Albuminverfahren, empfindlich gemacht und gewaschen. Hierauf taucht man sie 5 Minuten lang in das Metagelatinebad, lässt sie abtropfen und trocknen. Da die Metagelatine schwer trocknet, muss man bei kaltem, feuchtem Wetter das dunkle Zimmer, wo die Platten zum Trocknen stehen, gehörig erwärmen.

Diese so hergerichteten Platten bleiben lange empfindlich, doch ist es besser, dieselben erst am Abend vor dem Gebrauche, oder höchstens drei Tage zuvor herzustellen. Das Bild wird um so besser, je kürzere Zeit zwischen der Empfindlichmachung und Entwicklung verflossen ist. Im Winter nimmt die Empfindlichkeit langsamer ab als in den Sommermonaten.

Vor der Entwicklung taucht man die Platte einige Sekunden lang in destillirtes Wasser und legt sie dann in einen flachen Trog, die Bildseite nach oben gekehrt.

Die Hervorrufung wird folgendermassen zusammengesetzt:

Pyrogallussäure	1	Gramme,
krystallisirbare Essigsäure	2	Kub.-Cent.,
destillirtes Wasser	100	"

Vor dem Aufgiessen auf die Platte setzt man einige Tropfen salpetersaure Silberlösung zu dieser Flüssigkeit. Das Aufgiessen muss sehr rasch geschehen, unter beständigem Hin- und Herneigen des Troges, damit das Bild überall gleichmässig getroffen wird. Nach etwa einer Minute ist das Bild kräftig genug entwickelt. Hierauf wäscht man es schnell, fixirt, wäscht nochmals gut und lässt es dann trocknen, worauf es wie ein gewöhnliches Collodiumnegativ mit Firniss überzogen wird.

Alle Trockenverfahren, wo ein organischer Stoff zum Collodium zugesetzt wird, haben den Uebelstand, dass das Silberbad in Folge des aus der Schicht sich lösenden organischen Stoffes allmählig zersetzt wird. Die photographischen Eigenschaften der Lösungen werden hierdurch nicht unmittelbar angegriffen, wenn man ein brom-jodirtes Collodium anwendet; aber mit bloß jodirtem Collodium, wie man es im gewöhnlichen feuchten Verfahren anwendet, wird man bald eine allgemeine Verschleierung oder irgend einen anderen Entwicklungsfehler bemerken. Es scheint deshalb besser zu sein, in Betreff des Reinbleibens des Silberbades, wenn der organische Stoff erst auf die Platte gebracht wird, nachdem diese aus dem Silberbade gekommen ist.

## III.

## Major Russel's Tanninverfahren.

In den meisten trockenen Collodiumverfahren ist irgend ein Ueberzug auf der äusserst rein geputzten Glasplatte vor dem Collodioniren nothwendig. Deshalb wird auch bei dem Tanninverfahren die Glasplatte vorerst mit einer Gelatinelösung überzogen, welche man dann am Feuer oder freiwillig trocknen lässt. Darauf giesst man das Collodium auf, sensibilisirt im Silberbade und wäscht die Platte reichlich mit Wasser, bis alle scheinbare Fettigkeit verschwunden ist, worauf dieselbe nochmals mit destillirtem Wasser nachgespült wird. Nun wird die Tanninlösung auf die noch feuchte Platte gegossen, welche man dann vor Staub geschützt von selbst trocknen lässt oder durch Anwendung von künstlicher Wärme. Diese Platten können nun sofort oder lange nachher zur Aufnahme verwendet werden. Dann entwickelt man mit Pyrogallussäurelösung, die mit Silbernitrat und Citronensäure versetzt wurde. Das Bild wird fast eben so schnell erscheinen wie beim nassen Collodiumverfahren, besonders wenn die Platte vor dem Hervorrufen angefeuchtet wurde.

Um die Gelatinelösung zu bereiten, werden

Gelatine	2—5 Gran,
Eisessig	5 Tropfen,
destillirtes Wasser	1 Unze

genommen. Ist die Gelatine vollständig aufgequollen und durchsichtig geworden, so löst man sie vollständig durch Erwärmen. Zu jeder Unze dieser Lösung setzt man eine Drachme absoluten Alkohol und das Ganze wird 2—3 Mal warm filtrirt. Diese Lösung ist lange haltbar und wird vollständig klar, da die Essigsäure die weisse Verunreinigung koagulirt hat. Sobald sich aber diese Lösung durch die Verdunstung des Alkohols anfängt zu zersetzen, was man durch den entstandenen unangenehmen Geruch bemerkt, so ist dieselbe zu verwerfen.

Anstatt der Gelatine kann man auch Hausenblase anwenden, von welcher man aber nur  $2\frac{1}{2}$  Gran auf die Unze destillirten Wassers nimmt.

Die Flasche mit der Gelatinelösung stellt man in heisses Wasser, um dieselbe zu erwärmen, doch muss man vorsichtig sein und dieselbe nicht weiter in das Wasser bringen, als die Gelatinelösung reicht, da sonst leicht ein Zerspringen des Glases eintreten könnte. Die erwärmte Lösung wird nun aus einem Becherglas auf die vorher ebenfalls erwärmte Glasplatte gegossen und durch Neigen derselben gleichmässig verbreitet. Die gelatinirten Platten trocknet man nun bei Ofenwärme oder lässt dieselben freiwillig vor Staub geschützt trocknen, worauf sie sich beliebig lange aufbewahren lassen. Um einer Schimmelbildung der Gelatinemasse vorzubeugen, kann man den Alkohol weglassen und dafür auf je 10 Gran

Gelatine, d. h. ohne Wasserzusatz gerechnet, 2 Gran Jodcadmium, 1 Gran Bromcadmium und eine geringe Menge Jod, Alles in einigen Tropfen destillirten Wassers gelöst, zusetzen.

Die Gelatine übt keinen nachtheiligen Einfluss auf das Silberbad, macht den Erfolg von der mechanischen Beschaffenheit des Collodiums unabhängig und liefert somit vollkommen reine Negativs.

Das zum Tanninverfahren bestimmte Collodium kann zweckmässig folgendermassen zusammengesetzt werden:

Jodammonium	2 Gran,
Jodcadmium	1 "
Bromcadmium	2 "
Collodiumwolle für Negativs	6 "
Alkohol, spez. Gew. 0,805,	4 Drachmen,
rektifizirten Aether	4 "

Soll dieses Collodium für grössere Platten verwendet werden, so muss man noch etwas Alkohol und Aether hinzusetzen.

Ausserdem kann jedes beliebige Collodium beim Tanninverfahren angewendet werden, sobald Brom in demselben enthalten ist, doch wird ein neues Collodium am empfindlichsten sein und bei hinreichend starker Tanninlösung ausserordentlich kräftige Negativs geben.

#### Silberbad.

Reines salpetersaures Silberoxyd	150—200 Gran,
Eisessig	1 "
Alkohol	75 "
destillirtes Wasser	5 Unzen.

Von den 5 Unzen destillirten Wassers nimmt man ungefähr die doppelte Gewichtsmenge des salpetersauren Silberoxyds und löse dies darin (also 150 Gran Silber zu 300 Gran Wasser). Auf je 100 Gran Silbernitrat nimm  $\frac{1}{4}$  Gran Jodkalium in einer halben Drachme destillirten Wassers gelöst und der bereiteten starken Silberlösung zugesetzt, worauf ein Niederschlag von Jodsilber entsteht, welcher beim Umrühren gänzlich verschwindet. Sobald als die Flüssigkeit klar geworden ist, hält man blaues Lackmuspapier hinein; wird dasselbe binnen 2 Minuten roth, so ist freie Salpetersäure anwesend. Darauf fügt man einige Tropfen einer Lösung, welche aus 10 Gran kohlen-saurem Natron und 1 Unze destillirtem Wasser besteht, hinzu, bis eine deutliche Trübung eintritt, die beim Umrühren nicht verschwindet. Darauf verdünne man die konzentrirte Silberlösung mit dem Rückstand der 5 Unzen destillirten Wassers unter beständigem Umrühren. Das Ganze wird filtrirt, bis es klar ist, und zu dieser klaren Lösung setzt man schliesslich die oben angegebene Menge von Eisessig und Alkohol.

Ogleich fast jedes Silberbad, sobald es etwas sauer und nicht schwächer als 30 Gran zur Unze Wasser ist, beim Tanninverfahren angewendet werden kann, so ist doch ein neutrales und ein alkalisches Bad durchaus zu verwerfen, da dasselbe leicht Schleier veranlassen könnte. Ein stärkeres Bad ist einem schwächeren vorzuziehen. Ein Filtriren des

Silberbades wird bei diesem Verfahren nicht nöthig, da das nachherige Waschen der Platten jede Unreinigkeit vom Collodium wegnimmt.

Man überzieht die Platten wie gewöhnlich mit Collodium und bringt sie dann in das Silberbad, wobei man alle Regeln wie bei jedem anderen Verfahren zu beobachten hat, darauf wäscht man sie erst mit destillirtem und dann mit gewöhnlichem Wasser. Die Platten müssen mindestens eine halbe Stunde in dem gewöhnlichen Wasser bleiben, indem dadurch erst der letzte Rest von Silbernitrat entfernt wird, was durchaus nöthig ist.

Das Tannin oder die Gerbsäure dient zur Darstellung der Gallussäure und wird aus den Galläpfeln gewonnen, wie bereits unter Hervorrufung (S. 89) mitgetheilt wurde. Käufliches Tannin ist zuweilen mit harzigen Stoffen verunreinigt, doch ist das für unsere Zwecke nicht gerade nachtheilig. Das reine Tannin hat eine blassgelbe Farbe, ist ausserordentlich löslich in Wasser, aber weniger in absolutem Aether und Alkohol. Setzt man zu einer wässerigen Tanninlösung einige Tropfen einer schwefelsauren Eisenoxydlösung, so entsteht ein blauschwarzer Niederschlag, Dinte. Um nun die Lösung zu dem sogenannten Tanninverfahren zu bereiten, verfährt man folgendermassen:

Die Lösung des Tannin kann von 10 — 30 Gran zur Unze Wasser variiren. Je stärker die Lösung ist, desto röther erscheint das Bild bei der Entwicklung, namentlich wenn ein frisch jodirtes Collodium bei ungünstiger Beleuchtung angewendet wurde. Zeigen die Gegenstände grosse Kontraste von Licht und Schatten, so bewirkt eine starke Tanninlösung in Verbindung mit einem frischen, empfindlichen Collodium eine so energische und rasche Entwicklung, dass man sie nur mit Mühe kontrolliren kann. In solchen Fällen darf man deshalb nicht über 15 Gran zur Unze Wasser nehmen und kein allzuempfindliches Collodium anwenden. Bei weniger als 10 Gran zur Unze kommt ein schwaches, langsam sich entwickelndes Bild zum Vorschein.

Man wiegt nun so viel Tannin ab, um drei Fläschchen von je einer Unze, 2 und 3 Unzen mit einer beliebig konzentrirten Lösung zu füllen, löst das Tannin unter Umrühren in destillirtem Wasser und filtrirt in die Fläschchen, welche mit 1, 2 und 3 bezeichnet sind. Bei 1 und 2 füge  $\frac{1}{2}$  Drachme, bei 3 eine ganze Drachme Alkohol zur Unze. Der Alkohol soll die Tanninlösung konserviren und sie befähigen, das Collodiumhäutchen leichter zu durchdringen. Vor dem Filtriren zugesetzt, würde er die verunreinigenden Harze lösen.

Nun giesse man den Inhalt von 1 und 2 auf frisches Filtrirpapier und filtrire in zwei Glasgefässe, spüle die nach vorheriger Angabe behandelte Glasplatte mit destillirtem Wasser ab und reinige die Rückseite, doch so, dass die Platte durch einen Streifen Filtrirpapier vor der Berührung mit den Fingern geschützt ist, weil die Wärme der Hand die Oberfläche der Platte trocknen und damit das gleichmässige Fliessen der Tanninlösung beeinträchtigen könnte.

Man habe nun drei Stellfüsse zur Hand, lege eine Platte auf ein Gestell und giesse die Tanninlösung Nr 1 auf, ohne jedoch die Ecken zu befeuchten, an denen man die Platte anfasste, damit nicht die Lösung mit den Fingern in Berührung komme. Man hebe dann die Platte und lasse an der der Berührung entgegenstehenden Ecke die Lösung durch den Trichter in das Ausgieseglas zurücklaufen. Darauf giesse man auf dieselbe Weise die Lösung Nr. 2 auf und ab; dann giesse sie abermals auf und lasse sie auf der Platte, bis die beiden nächsten Platten ebenso behandelt worden sind.

Wenn drei Platten mit Tanninlösung überzogen wurden, dann giesse die erste ab. Oelige Streifen, die vom Alkohol herrühren, haben nichts zu bedeuten. Giesse noch einmal auf und ab und wenn die Lösung fast zu tröpfeln aufhört, bringe die Platte auf ein Trockengestell, wo sie auf Filtrirpapier gestellt wird. Ebenso verfährt man mit den übrigen Platten. Die gebrauchte Tanninlösung kann schliesslich in die Flaschen zurückgegossen werden, denn sie hat nicht gelitten, wenn die Platten vollständig vom Silbernitrat befreit wurden.

Wenn die Platten mit Tannin überzogen sind, sollte man sie lieber bei mässiger Temperatur trocknen lassen, als künstlicher Wärme aussetzen, wodurch das Häutchen unempfindlicher wird und sich auch leichter vom Glase löst. Doch ist es nothwendig, dass die Platte vor der Exposition vollständig trocken sei, weil sonst die Schärfe des Bildes beeinträchtigt wird. Natürlich muss man Staub und Licht während des Trocknens möglichst fern halten. Soweit die jetzigen Erfahrungen reichen, sind die Platten wenigstens einen Monat haltbar und lassen sich sechs Wochen nach der Aufnahme noch hervorrufen.

Das trockene Häutchen muss eine glänzende, hochpolirte Oberfläche zeigen, eine matte Oberfläche kann vom Auswaschen in hartem Wasser, von zu grosser Trockenheit des Häutchens vor dem Eintauchen ins Silberbad, sowie von der Verwendung eines überjodirten Collodiums herrühren. Im ersten Falle werden sich Schmierstreifen zeigen, im zweiten die Ränder blau und durchscheinend aussehen, im dritten wird die überschüssige Jodirung sich über die ganze Platte verbreiten. Dem ersten und zweiten Uebelstande ist durch Reiben mit einem Baumwollenbäuschehen abzuhelfen, dem dritten ist wol nicht zu helfen. Auf jeden Fall kann es aber nicht schaden, die Platten vor der Aufnahme abzureiben, um etwa anhaftenden Staub zu entfernen.

Beim Exponiren und Hervorrufen ist die grösste Sorgfalt nothwendig. Hinsichtlich der Aufnahmezeit ist ein grosser Unterschied in der Empfindlichkeit der verschieden präparirten Platten. Einfach jodirtes oder altes Collodium, oder ein Bad mit überschüssiger Säure sind Hauptursachen von Unempfindlichkeit. Ein alkalisches, neutrales oder ungenügend angesäuertes Bad werden sowol Unempfindlichkeit gegen Halbtöne als Schleierbildung bewirken. Wenn die Aufnahmezeit genau festgestellt werden könnte, so hätte es keine Schwierigkeit, eine Hervorrufungsformel anzugeben,

welche für alle Fälle zutreffend wäre. Beim trockenen Verfahren ist dies um so weniger möglich, weil die Platten nicht wie beim nassen Verfahren sofort entwickelt werden können, die erste Platte also nicht einen Maassstab für die folgenden abgiebt. Deshalb lassen sich nur allgemeine Regeln aufstellen. Nachstehende Formeln haben sich bewährt:

I. Pyrogallussäure 96 Gran,  
absoluten Alkohol 1 Unze.

Löse durch Umschütteln und füge einige Tropfen Aether hinzu. Die Lösung wird kaum in sechs Monaten ihre Farbe ändern und stets ihre volle Kraft bewahren, welches bei einer wässrigen Auflösung nicht der Fall ist.

II. Salpetersaures Silberoxyd 10 Gran,  
Citronensäure von 10—60 „  
destillirtes Wasser 1 Unze.

Der Citronensäurezusatz ist abhängig von der Stärke der Tanninlösung, von der Temperatur etc.

Die Vortheile, welche aus dem Hinzufügen der Säure zum Silber statt zur Pyrogallussäure hervorgehen, sind mannichfach. Wenn die Platte etwas unterexponirt ist und wenig Silber bei starker Pyrogallussäure Noth thut, werden die Halbtöne weit besser hervorgebracht, als wenn nach der gewöhnlichen Methode viel Säure vorhanden ist. Bei einer überexponirten Platte dagegen lässt sich eine starke Lösung des angesäuerten Silbernitrats mit einer geringen Menge Pyrogallussäure verwenden, ohne Trübung des Entwicklers zu veranlassen oder durch einen unregelmässigen Niederschlag die Details des Bildes zu beeinträchtigen, wie es beim gewöhnlichen Verfahren häufig der Fall ist. Tanninplatten lassen sich eben so rasch entwickeln als nasse Platten, wenn man auf ein Mal einen starken Entwickler verwendet; doch ist dies bei Negativs nicht rathsam, weil das Bild so rasch bestimmte Umrisse gewinnt, dass jede bedeutend unter- oder überexponirte Platte verloren zu geben ist. Zweckmässiger ist folgendes Verfahren, welches grosse Unterschiede in der Aufnahmezeit zulässt:

Um eine Stereoskopplatte zu entwickeln, lässt man einen Tropfen von Nr. I in ein Glas fallen, misst zwei oder drei Drachmen destillirtes Wasser hinzu und filtrirt in das Entwicklungsglas, denn eine Pyrogallussäurelösung muss immer filtrirt werden.

Nun giesst man einige Drachmen von Nr. II auf ein anderes Filter. Während die Lösungen filtriren, legt man die Platte auf das Nivellirgestell und befeuchtet sie mit einer Mischung, die aus einem Theile gewöhnlichen Alkohols und zwei Theilen destillirten Wassers besteht. Diese Flüssigkeit lässt sich durch etwas Neigen und Blasen sehr leicht über die Platte verbreiten. Hat der Alkohol hinlänglich auf die Platte eingewirkt, so erscheint sie gleichmässig weiss. Jetzt giesst man ab und verwendet ihn für die nächste Platte; damit er aber gänzlich von dem Glase entfernt werde, lässt man noch einige Male destillirtes Wasser auf- und abfliessen.

Nachdem die Platte angefeuchtet worden, mischt man einen Tropfen Silberlösung mit der verdünnten Pyrogallussäure, giesst diese Mischung

auf die Platte, wiederholt das Auf- und Abgiessen in dieser Weise mehrere Male, immer die Entwicklung des Bildes beobachtend. Sollte irgend eine Stelle langsamer herankommen als die übrigen, so giesst man den Entwickler zwei oder drei Mal darüber, damit das Ganze fast gleichzeitig erscheint. Kommt nach 3—4 Minuten kein Bild zum Vorschein, so füge mehr filtrirte Pyrogallussäure zum Entwickler. Betrachtet man das Bild nach jedesmaligem Abgiessen des Entwicklers bei durchgehendem Lichte, so erkennt man sofort, welche Behandlung zweckmässig ist. Doch soll man nicht allzu rasch die Pyrogallussäurelösung verstärken, weil dies bei einer überexponirten Platte die Ueberwachung des Bildes unmöglich macht. Ist die Platte unterexponirt und zeigt sie zu viel Kontrast und Mangel an Halbtönen, so muss die wenig verdünnte Lösung Tropfen auf Tropfen zum Entwickler gesetzt werden; erscheint dagegen das Bild rasch mit voller Detailzeichnung, aber ohne Kontrast, so fügt man auf gleiche Weise mehr Silber hinzu. Falls endlich das Häutchen wegen übermässig langer Exposition plötzlich sich vollständig röthete und nur ein schwaches Bild zeigte, soll man statt des Entwicklers einige Tropfen der angesäuerten Silberlösung mit etwas Wasser verdünnt verwenden. Sobald das Bild den nöthigen Kontrast zeigt und die Halbtöne rechtzeitig hervorkommen, kann man die Lösungen von Pyrogallussäure und Silber zusammengiesen.

Der zuerst gebrauchte Hervorrüfer pflegt zuweilen trübe zu werden, besonders wenn starke Pyrogallussäure mit wenig Silber vor dem Erscheinen des Bildes verwendet wurde. Erfahrung lehrt hier bald die rechte Zeit für den Zusatz von Pyrogallussäure in jedem einzelnen Falle abmessen. Bei der leisesten Trübung muss der Entwickler mit einem andern vertauscht werden.

Die geringste Menge Citronensäure, welche auf jeden Gran Silbernitrat genommen wird, muss ungefähr 1 Gran für jede 10 Gran Tannin in 1 Unze Lösung betragen. Doch ist es rathsam, bei grossen Kontrasten von Licht und Schatten, oder bei sehr heissem Wetter die Säuremenge noch zu steigern. Der beste Rathgeber ist das Aussehen der Negativs. Man thut wohl, verschiedene Gläser Silberlösung mit verschiedenem Säurezusatz, etwa von  $1\frac{1}{2}$  und 2 bis 4 und mehr Gran Citronensäure auf 1 Gran Silberlösung, vorrätlig zu halten.

Jedes Glas verlangt ein eignes Filtrum und Ausgiessglas. Die angesäuerte Silberlösung hält sich gut. Bei Bestimmung des Säureverhältnisses ist zu beobachten, dass zu viel weniger schadet als zu wenig. 4 Gran Säure auf 1 Gran Silbernitrat scheinen am passendsten für eine Tanninlösung von 15 Gran zu 1 Unze Wasser zu sein.

Ist die Entwicklung vollendet, so wäscht man die Platte, bis das fettige Aussehen verschwunden ist, und bringt sie in eine gewöhnliche Lösung von 4 Unzen unterschwefligsaurem Natron in 4 Unzen gewöhnlichem Wasser; jedoch kommt hier die Stärke der Natronlösung weniger in Betracht. Nach dem Abwaschen und Trocknen wird dann die Platte gefirniss.

Nach den englischen Journalen zeigt das **Tanninverfahren von Russel** nur einen einzigen Fehler, und dieser besteht darin, dass die Collodiumschicht die Tendenz hat, sich von der Platte zu lösen, während der Hervorrufung, Fixirung und Waschung. Man schlug zur Hebung dieses Uebelstandes vor, dem Tannin eine Mischung dieser Substanz mit arabischem Gummi beizufügen. Das zu diesem Zwecke vorgeschlagene Rezept ist:

Tannin	15 Gran,
Gummi arabicum	25 "
Citronensäure	2 "
Wasser	1 Unze.

Diese Lösung wird anstatt der Tanninlösung angewendet und scheint auf die Resultate eine vortreffliche Wirkung auszuüben. Das Gummi bewirkt, dass es die Poren der Schicht verstopft und so der Zusammenziehung und Ausdehnung, denen die Neigung, sich von der Platte loszulösen, zugeschrieben werden muss, bis zu einem gewissen Punkte vorbeugt. Die hervorrufende Lösung dringt nach der Belichtung dann leichter in die Schicht ein, und die Wirkung ist dadurch viel rascher, auch scheinen die Halbtinten in diesem Falle sich besser zu halten.

Als **HARDWICH** die Einzelheiten des Tanninverfahrens veröffentlichte, sprach derselbe die Idee aus, dass das Gummi im Verhältniss von 15 bis 30 Gran auf die Unze der Tanninlösung zugesetzt werden könne. Ein Brief des Major **RUSSEL** scheint aber dieser Ansicht zu widersprechen. Derselbe schreibt: „Es scheint mir unnütz, das zu wiederholen, was schon über das Tanninverfahren gesagt wurde; ich will nur bei jenen Punkten verweilen, die noch nicht besprochen wurden, und bei jenen, die ich einer Vervollkommnung für fähig halte.

Erstens bin ich der Meinung, dass die beste Vorsichtsmassregel, die man ergreifen kann, darin besteht, die Platte mit Gelatine zu überziehen. Auf diese Art wird das Verfahren von dem physikalischen Zustande des Collodiums unabhängig, und dieses kann sodann angewendet werden, ohne dass man sich um etwas Anderes als um seine Empfindlichkeit und um die Qualität der erzeugten Negativs zu kümmern hat. Unter meinen Händen sind es die neuen oder fast frisch bereiteten Collodiums, die die besten Resultate ergaben und die grösste Empfindlichkeit besaßen. Die beste Art Collodium für dieses Verfahren scheint die zu sein, welche eine mehr hornartige Schicht giebt.

Die Bromide müssen reichlich angewendet werden; der Zusatz derselben vermehrt rasch sowol die Empfindlichkeit als auch die Intensität; 3 Theile Bromid wirken so wie 8 Theile Jodid. Das beste relative Verhältniss dieser zwei Salze ist 2 Gewichtstheile Bromid und 3 Gewichtstheile Jodid.

Das Gelatin durch Albumin zu ersetzen, ist nicht vortheilhaft; letztere Substanz erzeugt nicht den Effekt wie erstere, dann sie verunreinigt die Bilder und alterirt die konservirenden Eigenschaften der Platten.

Die sensibilisirten Platten sollen vom Nitrat absolut befreit werden; in der Praxis entferne ich zuerst den grössten Theil dieses Salzes mit destillirtem Wasser, dann wasche ich die Platten eine halbe Stunde lang in gewöhnlichem Wasser. Das Salz und das Wasser können ohne Nachtheil angewendet werden, wofür nur das Salz durch reichliche Waschungen wieder vollständig entfernt wird.

Den einzigen Fehler, den dieses Verfahren zu haben schien, ist eine Neigung, in den Rändern des Himmels und in starkweissen Partien, die man entweder durch eine zu lange Belichtung oder, wenn der Gegenstand bedeutende Kontraste von Schatten und Licht darstellt, erhält, Flecken zu geben. Ich empfehle nicht den gleichzeitigen Gebrauch von Gallus- und Pyrogallussäure, denn sie veranlassen diesen Fehler ganz besonders.

Diesen Fehler kann man vollständig vermeiden, wenn man eine grössere Menge Säure während der Hervorrufung anwendet; die Säuremenge muss desto beträchtlicher sein, je konzentrierter die Tanninlösung ist. Die folgenden Verhältnisse dürften die passendsten sein: Auf jeden Gran Nitrat für je 10 Gran Tannin, die in 1 Unze Lösung enthalten sind, ungefähr eine gleiche Menge, d. h. 1 Gran Citronensäure zuzusetzen. Die Konzentration der Tanninlösung kann von 10 — 30 Gran Tannin auf die Unze Wasser variiren, jedoch giebt erstere Lösung tiefere und kräftigere Negativs als die zweite.

Wenn sich in allen den Fällen, wo die Gallus- und Pyrogallussäure nicht beide auf einmal angewendet worden sind, Flecken in den grossen Lichtpartien bilden, so zeigen sie an, dass man zur Hervorrufung nicht genug Säure angewendet habe. Folgende Lösungen dürften als die besten für die hervorrufenden Flüssigkeiten zu betrachten sein:

- 1) 96 Gran Pyrogallussäure,  
1 Unze absoluten Alkohol mit einigen Tropfen Aether.
- 2) 10 Gran salpetersaures Silberoxyd,  
10—30 Gran (je nach der Konzentration der Tanninlösung)  
Citronensäure.

Da die Hervorrufung sehr rasch vor sich geht, so ist das beste Mittel, diese Flüssigkeiten anzuwenden, indem man 2 oder 3 Tropfen der erstern mit 1 Tropfen der zweiten mischt und die nöthige Menge Wasser zusetzt, um eine kleine Platte damit zu bedecken. Das Bild wird sich dann langsam entwickeln und man wird Zeit haben, die Behandlung mit der Dauer der Belichtung ins Verhältniss zu bringen, indem man eine grössere Menge der einen oder der andern der zwei Lösungen zusetzt, je nachdem es der zu erzeugende Effekt erfordern wird. Ist die Belichtung viel zu kurz gewesen, so wird man nur Pyrogallussäure, ist sie im Gegentheil viel zu lang gewesen, so wird man nur die saure Silberlösung mit Wasser anwenden müssen. Wenn man auf diese Weise verfährt, so wird man einen grossen Spielraum für die Belichtungszeit haben.“

R. JONES sagt Folgendes über das Tanninverfahren: „Seit ungefähr einem Jahre wende ich eine Methode an, welche das Ablösen des Collodiums

auf den mit Tannin bereiteten Platten **gänzlich verhindert**. Ich arbeitete mit Platten von 10 und 12 Zoll, und nie hat sich die Schicht abgelöst, selbst nicht, wenn ich die Platte unter einem Hahn abspülte. Zu einer Pinte kochenden Wassers gebe ich ungefähr 2 Unzen grob gestossenes Malz, lasse diese Mischung erkalten, filtrire und füge ungefähr ein Fünftel ihres Volumens Holzalkohol hinzu. Ferner löse ich 20 Gran Tannin in 1 Unze Wasser, filtrire und mische es mit einer gleichen Menge der Malzlösung. Sodann bleibt diese Mischung einige Zeit stehen; es bildet sich ein Niederschlag, und wenn derselbe sich nicht mehr zu bilden scheint, wird abgossen. Diese Lösung hält sich mehrere Monate hindurch in gutem Zustande, nur ist es nöthig, von Zeit zu Zeit zu filtriren. Die damit präparirten Platten werden vollständig trocken und hart. Der Verfasser hatte einige solcher Platten drei Monate hindurch aufbewahrt und sie nach Verlauf dieser Zeit ebenso gut befunden, wie am ersten Tage; sie dürften sich vielleicht ein Jahr lang aufbewahren lassen.“

Sutton über das Tanninverfahren von Russel.] SUTTON sagt über das Tanninverfahren des Majors RUSSEL unter Anderm:

Seit der Einführung des Collodiums in der Photographie war es sehr wünschenswerth, dasselbe auf Platten anstatt des Albumins im trockenen Zustande anwenden zu können, so dass Reisende diese Platten mitnehmen, nach ihrem Gutdünken belichten und bei ihrer Rückkehr hervorrufen könnten. Dieses Problem wurde auf verschiedene Weise gelöst und diesen getrockneten Platten wurde manchmal eine Empfindlichkeit verliehen, die jener der feuchten Platten gleichkam. Es bleibt somit zu erläutern, auf welchen Prinzipien diese verschiedenen Methoden beruhen, und jene auszusuchen, die in Bezug auf Schönheit des Resultats, Einfachheit der Manipulationen und Gewissheit des Erfolges den grössten Vortheil darbietet.

Wenn eine Collodiumplatte in mehreren Wässern vollkommen gewaschen wurde, so dass so viel als möglich das freie salpetersaure Silberoxyd, das darauf sich befindet, entfernt und dann getrocknet wurde, so bleibt das Collodiumhäutchen eben und anhaftend auf der Platte, aber es verliert zum grossen Theil sein milchiges und gelbes Aussehen. Die Platte kann in diesem Zustande ein Bild mit allen seinen Feinheiten geben, wenn man sie sechsmal länger als eine Platte belichtet, die gleich nach dem Herausnehmen aus dem Silberbade exponirt wird. Man entwickelt das Bild, indem man damit beginnt, die Collodiumschicht auf ihrer ganzen Oberfläche zu befeuchten und indem man dann wie gewöhnlich mit Pyrogallussäure hervorrufft. Ist das Licht gut, so kann man intensives Schwarz erhalten; aber dies ist nicht immer der Fall; auch kann das Häutchen sich während der Waschungen loslösen; man kann dem letztern Umstande vorbeugen, wenn man mit dem Pinsel einen Streifen Firnis auf die Ränder der Platte aufträgt.

Man modifizirt das trockene Verfahren, indem man auf die gewaschene Schicht eine organische Substanz aufträgt und übrigens wie schon gesagt

verfährt. Zu diesem Zwecke gebrauchte man eine grosse Anzahl gelatinöser, albuminöser, zuckerhaltiger, adstringirender und saurer Substanzen und zuletzt energisch hervorrufende Stoffe, wie die Pyrogallus-, Gallus- und Gerbsäure. Der Zweck der meisten obigen Deckmittel ist, die Poren des Collodiumhäutchens zu verstopfen und dasselbe für die zweite Waschung fester an die Platte anhaften zu machen; überdies tragen diese Ueberzüge dazu bei, dem Schwarz einen rothen Ton und Intensität zu geben, wobei sie jedoch die Klarheit der Lichter bewahren, was gestattet, selbst bei trübem Tageslichte zu operiren und Negativs zu erhalten, die zum Abziehen von Positivs in der Durchsicht tauglich sind.

Keine der als Ueberzüge angewendeten organischen Materien scheint dem Häutchen Empfindlichkeit zu geben. Das einfache, ausgetrocknete Häutchen besitzt im Gegentheil das Maximum von Empfindlichkeit und giebt bei einer entsprechenden Belichtung alle Feinheiten, aber die organischen Ueberzüge tragen beim Hervorrufen bei, ein intensives Schwarz zu erzeugen. Es gewährt hierbei gar keinen Vortheil, eine sensibilisirte Platte mit einer Lösung von essigsaurem Natron zu waschen, im Gegentheil, und dieses Verfahren scheint schon im Prinzip schlecht. Wenn man mit Salzwasser wäscht, so verwandelt man das freie Nitrat in Chlorsilber, was die Empfindlichkeit viel vermindert und die Neigung, Bilder von einem schwachen Grau zu geben, vermehrt. Wenn die Salzlösung sehr concentrirt ist, so geht die Empfindlichkeit ganz verloren, und entfernt man diesen Ueberschuss durch eine zweite Waschung, so befindet sich die Schicht in einem noch üblern Zustande als früher. Wäscht man die Schicht mit essigsaurem Natron, so verwandelt man das freie Nitrat in essigsaures Silberoxyd, das in sich selbst für das Licht wenig empfindlich ist; es setzt sich in die Poren des Collodiums ein, verdeckt das Jodsilber und verzögert derart sehr die Lichteinwirkung. Das Jodsilber, das salpetersaure Silberoxyd und die organische Materie bilden eine durchsichtige, dreifache Verbindung, von deren speziellem Zustande der Erfolg abhängig ist, und durch die Umwandlung eines dieser Elemente in einen undurchsichtigen und unlöslichen Körper werden alle diese Eigenschaften zerstört. Diese Bemerkungen sind weder gewagt noch hypothetisch, sie sind durch die Erfahrung ganz gerechtfertigt.

Kommen wir also auf die einfach getrocknete Collodiumschicht zurück, die keine kräftigen oder negativen Kontraste giebt, wenn nicht die Beleuchtung intensiv ist — so haben wir in der Liste der bis jetzt empfohlenen Deckmittel dasjenige zu wählen, welches uns rothe, anstatt graue oder gelbe Negativs geben wird, so dass wir, selbst wenn die Beleuchtung schwach und der Gegenstand wenig modellirt ist, ein reiches, warmes und intensives Schwarz und eine reiche und kräftige Farbe für die Bilder in der Durchsicht erhalten. Wir können diese Eigenschaften bis zu einem gewissen Grade nur unter den energischen desoxydirenden Agentien finden, wie in der Pyrogallus-, Gallus- und Gerbsäure, und wenn wir unsere Wahl unter diesen drei Körpern vornehmen, so ist es der letztere,

welcher den Vorzug aus zwei Gründen erhält, **erstens** weil er viel billiger ist, und **zweitens**, weil er die Poren des Collodiums verstopft, indem er auf der Schicht einen dünnen Firniß bildet.

Wenn die Platten angewendet werden sollen, um durch Berührung auf dieselben zu kopiren, so müssen sie vollkommen eben sein. Es ist gut, die Ränder derselben abzuschleifen, indem man sie in einem Einschnitte, der in einem Stück Schleifstein gemacht wurde, abreibt, damit das Collodiumhäutchen an den Rändern besser anhafte. Wenn die Jodsilberschicht sich ganz nach Wunsch gebildet hat, so nehme man die Platte aus dem Bade heraus, nachdem man die fetten Streifen durch ein wiederholtes Herausheben verschwinden gemacht hat, und tauche die Platte in eine vertikale Kufe voll destillirten Wassers; die fetten Streifen erscheinen neuerdings, und man wird sie ebenso wieder verschwinden machen müssen. Ist dieses dann geschehen, so wasche man die Platte gründlich auf beiden Seiten unter dem Wasser eines Hahnes, oder indem man sie mit einem Gefäss, das einen Abguss hat, begießt. Man lasse sie einige Minuten lang trocknen und überziehe sie dann mit der Tanninlösung, die man vor- und rückwärts auf der ganzen Oberfläche eine Minute lang herumlaufen lässt, und lasse endlich den Ueberschuss in einen Kübel abfließen. Man trage Sorge, das Tannin, das schon einmal gebraucht wurde, in den Vorrath nicht zurückzugießen, weil es, nachdem es mit der empfindlichen Schicht in Berührung gewesen ist, den Vorrath des Tannins zersetzen könnte. Man lasse die Platte einige Sekunden lang abtrocknen und stelle sie dann, vor allem Lichte geschützt, vertikal auf, damit sie von selbst trockne.

Das destillirte Wasser, in welchem die Platten nach ihrer Sensibilisirung gewaschen wurden, kann für eine grosse Anzahl Platten dienen. Man kann das salpetersaure Silberoxyd, das es enthält, in Chlorid umwandeln. Wenn man die Platten das erste Mal nicht in destillirtem Wasser wäscht, so läuft man Gefahr, auf ihrer Oberfläche eine rothe Färbung hervorzurufen.

Die so präparirten Platten sind nun bereit, in der Camera obscura ausgesetzt und belichtet zu werden.

Die Tanninlösung wird in der Dosis von 15 Gran (0,960 Gramme) per Unze (31,09 Grammen) destillirten Wassers bereitet.

Major RUSSEL hat sie doppelt so konzentriert angewendet. Man muss sie durch Papier filtriren und immer frisch verwenden.

Es ist unnütz, die Platten bei künstlicher Wärme zu trocknen, aber es ist wichtig, dass sie nicht feucht bleiben.

Man soll die trockenen Platten in einem Kasten aus Metall oder Mahagoniholz und nicht aus Tannenholz aufbewahren.

Die Belichtung muss etwa sechsmal so lange dauern, als für das auf gewöhnliche Art sensibilisirte Collodium.

Wir kommen nun zur Hervorrufung.

Die Platte muss auf der ganzen Oberfläche unter einem Hahn oder auf andere Art befeuchtet werden. Man muss das Wasser einige

Minuten lang auf der Platte verweilen lassen, um die Schicht gut zu durchweichen.

Um das Bild hervorzurufen, gebe man in ein Gefäß mit Ausguss die Pyrogallussäure in der Dosis von 1 Gramme auf 250 Grammen destillirten Wassers und setze einige Tropfen citronen-salpetersaures Silberoxyd hinzu, das durch Auflösen von 4 Grammen salpetersaurem Silberoxyd und 4 Grammen Citronensäure in 100 Grammen destillirten Wassers bereitet wird. Man muss diese Mischung rasch auf die Platte giessen, und das Bild zeichnet sich im Verlauf von einer oder zwei Minuten. Das Bild erscheint vorerst roth und kräftigt sich dann, indem es einen schwarzen, reichen und kräftigen Ton annimmt, während die Lichtstellen ihre Reinheit und vollkommene Durchsichtigkeit beibehalten. Das Negativ verschleiert sich nie und nimmt keinen grauen Ton an; dies charakterisirt die Schönheit und die Sicherheit dieses Verfahrens. Die hervorrufende Flüssigkeit trübt sich keinerlei Art, sie bleibt bis zuletzt so klar wie Wasser, wofern man sie in ein streng reines Gefäß gebracht und nie mit den Fingern berührt hat.

Man fixirt die Bilder wie gewöhnlich mit Hyposulfit.

Eine andere wichtige Anwendung des Tanninverfahrens besteht darin, durchsichtige Positivs auf Glas durch die Berührung eines Negativs zu kopiren.

Um dies zu erreichen, müssen das Positiv und das Negativ auf streng ebenen Platten sein, um überall eine vollkommene Berührung zu gestatten und das Zerbrecen der Platte zu vermeiden. Man kann die Ränder des Negativs mit einem sehr dünnen Streifen Papier versehen, welcher die absolute Berührung und die Reibung der Oberflächen verhindert; es ist konstatiert worden, dass dies der Schärfe nicht merklich schadet. Man bringt die zwei Platten in eine Presse und kopirt einen oder zwei Meter von einem Fenster entfernt; die Aussetzung wird, je nach den Umständen, von 2 bis 10 Sekunden variiren; man ruft das Bild wie gewöhnlich hervor.

Im Wesentlichen kann ich von diesem Verfahren sagen, dass es mir mehr Vergnügen und Befriedigung verursachte, als irgend Etwas im Verlaufe meiner zahlreichen Versuche und meiner Lehrstunden vor den Zöglingen des Collegiums. Ich empfehle es dringend an und bin überzeugt, dass Andere ebenso wie ich darüber erfreut sein werden. Ich schliesse, indem ich dem Major RUSSEL für die werthvolle Entdeckung, die er uns mit solcher Offenherzigkeit und Liberalität mittheilte, meinen Dank sage.

In der Sitzung der photographischen Gesellschaft von Marseille am 2. Juli 1862 theilte LÉON VIDAL das glückliche Resultat eines Versuches mit; er hatte nämlich eine nach dem TAUPENOT'schen Verfahren präparirte Platte mit einer 3prozentigen Auflösung von T a n n i n übergossen. Diese Modifikation macht das TAUPENOT-Verfahren in keiner Weise umständlicher, aber ~~man~~ erreicht so einen unbestreitbaren Vortheil. Das Tannin verbindet ~~seine~~ Eigenschaften mit denen des Albumin, indem es die Belichtungszeit um drei Viertel abkürzt; auch lässt sich das Bild nach der

Belichtungszeit viel rascher entwickeln. Der Ton des Bildes ist schwarz, während er nach dem alten Verfahren tiefbraun ist.

A. KEENE beschreibt ein Trockenverfahren mit Tannin und Gummi. Er präparirt die Platten so, dass er nach dem Silberbad für je 5 Quadratzoll der Platte nur 4 Grammen Wasser so lange wiederholt auf- und abgoss, bis alle Fettigkeit verschwunden war, dann die Gummilösung aufgoss und gut abwusch; andere Platten übergoss er gleich nach dem Sensibilisiren, ohne vorheriges Abwaschen, mit der Gummilösung und wusch sie dann gut ab. Die grösste Empfindlichkeit entstand in letzterem Falle, und es zeigte sich dennoch nicht das geringste Bestreben zu Flecken oder Schleier; je konzentrierter die Lösung war, um so freier war die Platte von diesen Fehlern.

Das Collodium, welches er anwendete, war mit gleichen Theilen Jod- und Bromsalz versetzt.

Das Silberbad war 7 Prozent stark und auf 600 Grammen einen Tropfen Eisessig.

Präservationslösung. Gleiche Theile einer 3prozentigen Tanninlösung (filtrirt) und einer Auflösung von 1 Theil Gummi arabicum in 2 Theilen Wasser.

Entwickler. Nach RUSEL.

Nr. 1. Pyrogallussäure	20 Grammen,
Alkohol	100 "
Aether	5 "
Nr. 2. Salpetersaures Silber	2 Grammen,
Citronensäure 2, 4 od. 6	"
Wasser	100 "

Zu je 4 Grammen destillirtem Wasser setzt man 6—8 Tropfen Nr. 1 und 3—4 Tropfen Nr. 2, gerade vor dem Gebrauche.

Die Platte wird um die Hälfte länger als gewöhnlich im Silberbad gelassen, damit sich das langsamer als das Jodsilber entstehende Bromsilber vollständig bilden kann.

Fixirt wird mit Natron oder besser noch mit Cyankalium.

Die Glasplatte wird vor der Präparation mit einer Auflösung von Gummi in Benzin überzogen. Dieser Ueberzug spielt eine wichtige Rolle bei dem Verfahren, denn Platten, die ohne denselben präparirt wurden, zeigten noch keine Spur eines Bildes, während die damit präparirten Platten bei gleicher Belichtungszeit einen vollständigen Umriss gaben. Wenn das Gummiwasser sauer geworden ist, giebt es bessere Resultate; der Entdecker hatte Essigsäure und Ameisensäure damit versucht und gefunden, dass erstere die reinsten, die andere die raschesten Bilder gab.

LIESEGANG bestätigt, dass dies Verfahren bei seinem Versuch alles Versprochene geleistet habe.

**Augenblickliche Photographien auf trockenen Tanninplatten nach H. DRAPER in Newyork.] Dieses Verfahren besteht vorzugsweise darin, dass die Platte während der Entwicklung warm gehalten und die Ent-**

wickelfähigkeit kalt aufgegossen wird. Die Platte wird ganz so präparirt, wie Major Russel es angegeben hat, nur wird sie mittelst eines Randes von verdünntem Albumin (1 Theil Albumin auf 6 Theile Wasser) auf der Platte gehalten. Nach der Belichtung in der Camera wird die Platte in warmes Wasser getaucht und nach dem Herausnehmen gleich mit dem gewöhnlichen, nicht erwärmten Entwickler übergossen und wie gewöhnlich hervorgerufen. Wenn die Platte während des Entwickelns, d. h. ehe das Bild hinreichend gekommen ist, sich merklich abkühlt, so giesst man warmes Wasser darauf und beginnt die Entwicklung von Neuem. Bei einem Versuch, wo Wasser von 43° Cels. angewendet wurde, liess sich die Belichtung auf  $\frac{1}{20}$  der Zeit reduzieren, die eine wie gewöhnlich hervorgerufene Platte erfordert. Das Resultat ist nicht dasselbe, wenn man den warmen Entwickler auf der kalten Platte, oder wenn man den kalten Entwickler auf der warmen Platte anwendet.

Entwicklung der Tanninplatten im warmen Zustande.] Die Entwicklung der Tanninplatten nach dem vorstehenden Verfahren von Draper hatte Wager Hull Resultate geliefert, die er immer gewünscht, aber bis dahin noch nicht erlangt hatte. Er beschreibt seine Verfahrungsweise folgendermassen:

Vier vollständig gleiche Tanninplatten wurden nach einander so rasch als möglich auf denselben Gegenstand exponirt. Das Licht war gut, ohne grell zu sein; es zeigten sich während der Belichtung keine Wolken und durchaus keine Unregelmässigkeiten in der Beleuchtung. Die erste Platte wurde 2 Minuten belichtet; die zweite 1 Minute, die dritte 10 Sekunden und die vierte 6 Sekunden. Diese vier Platten wurden mit derselben Lösung hervorgerufen, nämlich 3 Gran Pyrogallussäure mit 1 Unze Wasser vermischt und filtrirt. Die Lösung von Silber und Citronensäure wurde modificirt, und das muss immer geschehen, wenn man mit warmem Wasser arbeitet. Je höher die Temperatur des Wassers ist, um so mehr muss man die Citronensäure vermehren und das Silber vermindern; ohne diese Vorsicht wird der Entwickler sich sogleich trüben. Nr. 1 und 2 wurden auf die gewöhnliche Weise hervorgerufen, nachdem sie in Wasser von gewöhnlicher Temperatur getaucht worden; das Verhältniss der Citronensäure war 60 Theile auf 20 Theile Silber.

Nr. 3 und 4 wurden zuerst der Wirkung eines Wasserbades von 135° Fahrenheit ausgesetzt, bis die Schicht vollständig imprägnirt war. Während dieser Operation wurde das Glas, woraus die Hervorrufung aufgegossen wird, mit demselben warmen Wasser angefüllt, so dass dieses Glas ein wenig warm wurde. Die Platte wurde sodann zum Abtropfen hingestellt und das Glas, nachdem das warme Wasser ausgeschüttet worden, mit einer hinreichenden Quantität der Entwicklungsfähigkeit angefüllt, deren Temperatur auf diese Weise auf 80° Fahrenheit gestiegen war. Diese wurde sodann auf die Platte gegossen, ohne Säure und ohne Silber; es erschien nur ein schwaches Bild, und als erste Zugabe von

Silber zum Entwickler ist dessen genug auf der Platte vorhanden. Hier bemerkt der Verfasser, dass, wenn man gleich Anfangs freies Silber dem Entwickler hinzufügt, auf dem Bilde eine allgemeine Reduktion entstehen würde, welche dasselbe zerstört.

Das Bild war schwach, aber es war da. Der Entwickler wurde darauf in das Glas zurückgegossen und die Platte mit einer neuen Menge warmen Wassers behandelt, damit dieselbe auf die Temperatur wie vorhin gebracht wurde. Dann wurde der Entwickler von Neuem aufgegossen, nachdem demselben zwei Tropfen der citronensauren Silberlösung beige-fügt waren; diese letztere war in dem Verhältniss von 20 Gran Silber auf 120 Gran Citronensäure angesetzt. Das Bild wurde kräftiger, aber noch nicht intensiv genug. Der Entwickler wurde nochmals abgegossen und die abwechselnde Anwendung des warmen Wassers und des Entwicklers 5 — 6 Mal wiederholt, wonach das Bild die gewünschte Intensität erlangt hatte. Bei diesen Versuchen war ein Doppelobjektiv für Porträts mit Diaphragma von  $\frac{1}{4}$  Zoll angewendet worden.

Man sah nun, dass Nr. 1 richtig belichtet worden und nach der gewöhnlichen Entwicklung mit kaltem Wasser ein gutes Bild lieferte.

Nr. 2 hatte keine hinreichende Belichtung gehabt; die Schatten besaßen keine Zeichnung.

Nr. 3 (welche wie Nr. 4 warm entwickelt worden) war schwach und grau; die Schatten entbehrten der Klarheit; es war deutlich zu sehen, dass die Belichtung zu lange gewährt hatte.

Nr. 4 realisirte alle Wünsche, die man hinsichtlich der Intensität, der Halböne etc. haben kann.

Man sieht also, dass jene Behauptung vollkommen gerechtfertigt ist, und dass die auf diese Weise entwickelten Tanninplatten ebenso empfindlich sind, wie die Platten mit nassem Collodium, denn durch dieses Verfahren wird die Belichtungszeit von 120 Sekunden auf 6 reduziert. Noch mehr: das nasse Collodium hatte unter denselben Bedingungen 20 Sekunden Belichtung erfordert, also 3 Mal mehr als die warm entwickelten Tanninplatten; wir besitzen also jetzt Platten, welche im trockenen Zustande nur ein Drittel der Belichtungszeit erfordern, welche mit nassem Collodium nothwendig ist.

Das Tanninverfahren hat ohne Zweifel seine Mängel. Indessen können die wenigen Schwierigkeiten, welche es bietet, und die beim nassen Collodium ebenfalls vorhanden sind, wie z. B. die Neigung zur Solarisation, wovon das nasse Collodium durchaus nicht frei ist, die Anwendung desselben in der Praxis nicht schwierig machen.

Ueber das Tanninverfahren sagt E. BORDA in „The American Journal of Photography“, dass er hinsichtlich der Augenblicklichkeit mit den in warmes Wasser getauchten Tanninplatten zufrieden gestellt worden sei. Ausserdem hat er aber auf ANTHONY'S Veranlassung die Wirkung der ammoniakalischen Dämpfe auf Tanninplatten versucht und eine wirkliche Erhöhung der Empfindlichkeit wahrgenommen. Die Kon-

zentration der Ammoniakflüssigkeit variirt vielfach, sowie auch die Dimensionen des Kastens, in welchem man die Verdampfung vor sich gehen lässt. Will man auf einer Tanninplatte arbeiten, die 15—20 Sekunden mit einem Diaphragma von  $\frac{1}{8}$  Zoll an einem klaren Tage belichtet wurde, so setzt man sie der Wirkung der Ammoniakdämpfe während 5—6 Minuten aus in einem Kasten von ungefähr 2 Kubikfuss. Man braucht dazu 1 Unze konzentrirten Ammoniak, den man in eine flache Schale auf den Boden des Kastens gieast. Mittelst eines kleinen Fächers, den man durch eine auswendig angebrachte Kurbel in Bewegung setzt, wird das Ammoniakgas gleichmässig in den Kasten verbreitet. Je länger man die Platte den Dämpfen ausgesetzt hat, um so mehr Citronensäure muss man beim Entwickeln anwenden, um einen das Negativ zerstörenden Niederschlag zu vermeiden. Zuweilen genügt eine Dampfungsentwicklung von 1 Minute, wenn man 1 Unze konzentrirten Ammoniak, verdünnt mit dem 2- oder 3fachen Volumen Wasser, oder eine durch vorübergehende Operationen geschwächte Ammoniaklösung anwendet. Wenn die Platten sehr kurz belichtet und stark der Wirkung der Ammoniakdämpfe ausgesetzt wurden, so erhalten sie bei der Entwicklung einen blauschwarzen Ton; war die Belichtung länger, so neigen sie sich mehr dem rothen Ton zu; zeigt sich diese Wirkung stark, so muss man die Entwicklung nicht zu weit treiben. Beim Beginn der Entwicklung wendete BORDA nie mehr als einen Tropfen einer Silberlösung von 10 Gran auf die Unze Wasser an und für eine gut belichtete und den Dämpfen ausgesetzte Platte fügte er zu jedem Tropfen Silberlösung einen Tropfen einer Citronensäurelösung von 60 Gran auf die Unze Wasser; hatte er eine schwache Verdampfung angewendet, so nahm er statt einen zwei Tropfen dieser Lösung; war die Exposition sehr kurz und die Verdampfung stark, so nahm er bis zu 6 Tropfen; in den zwischen diesen Verhältnissen liegenden Fällen regelte er nach Bedürfniss die Zahl der Tropfen der Citronensäurelösung.

Die Versuche über die Anwendung der Ammoniakdämpfe hat BORDA nicht allein auf Tanninplatten, sondern auch auf trockene Platten, mit Harzcollodium bereitet, angewendet. Er hat auf diese Weise Resultate erzielt, die über seine Erwartungen gingen. Die Anwendung der Ammoniakdämpfe beschleunigt die Wirkung der Harzplatten sehr regelmässig, und 6—8 Sekunden Belichtung gaben ein sehr gutes Negativ. Der Eisenentwickler gab nur ein sehr schwaches Bild, während Pyrogallussäure eine genügende Kraft erreichen liess. Das Harzverfahren hat aber auch einen Uebelstand. Die Platten sind oft mit kleinen runden Flecken bedeckt, welche die Entwicklung verweigern und auf dem Positiv dann schwarze Flecken verursachen. Doch scheint es, als ob diese Flecken sich nicht so stark zeigten, wenn das Collodium nur einen Tag alt ist, als wenn es schon mehrere Tage gemischt war. Er gebrauchte nur  $\frac{1}{4}$  Gran Harz auf die Unze Collodium. Eine so geringe Quantität genügt, um eine Jod und Brom enthaltende Collodiumschicht im trockenen Zustande sehr empfindlich zu machen. Könnte man obigen Uebelstand

verbannen, so würde das Verfahren mit Harzeollodium das beste von allen bis jetzt bekannten Trockenverfahren sein. Als Silberbad wird auf die Unze Wasser 40 Gran salpetersaures Silber verwendet.

Im Septemberheft des „Photographischen Archivs“ 1862 erklärte Dr. SCHNAUSS: Major RUSSEL's Tanninverfahren hat mit Recht die Aufmerksamkeit der photographischen Welt erregt. Ich selbst war sehr dafür eingenommen und gab ihm den Vorzug vor dem lange Zeit als das beste Trockenverfahren erachteten Albumin-Collodiumverfahren von TAUPENOT. Bei näherer Bekanntschaft mit dieser Tanninmethode stellten sich jedoch mancherlei Mängel heraus, worunter namentlich die grosse Unempfindlichkeit und das schwierige Vermeiden streifiger Flecken gehört, auch halten sich die Tanninplatten während des Transports bei weitem nicht so gut, wie die mit Albuminollodium präparirten, was durch die Erfahrungen französischer und englischer Photographen bestätigt wird. Ferner sagt der Verfasser, dass die alkoholische Auflösung der Pyrogallussäure kaum in sechs Monaten ihre Farbe ändere, habe er nicht wahr gefunden, sie bräunt sich, doch ist sie deshalb noch brauchbar.

### Resultat.

Es ist nicht zu leugnen, dass das Verfahren auf trockenem Collodium für den reisenden Photographen von grossem Werth ist, da es gestattet, Aufnahmen zu machen, ohne dass derselbe den Ballast von Flaschen etc. mit sich zu nehmen braucht, indem die Platten vorher empfindlich gemacht wurden und das Hervorrufen und Fixiren bis zu geeigneter Zeit aufgeschoben werden kann; es ist aber auch nicht zu verkennen, dass die verschiedenen Trockenverfahren mehr Schwierigkeiten darbieten, als der Prozess auf feuchtem Collodium. Die vielfachen Versuche, welche für den Trockenprozess angestellt wurden, zeigen einestheils das rege Streben nach Vervollkommnung, andertheils aber auch die Unzulänglichkeit der bekannten Verfahren, der man bald auf diese, bald auf jene Weise zu begegnen suchte. Von allen Methoden, auf trockenen Platten zu operiren, dürfte bis jetzt noch immer das Collodium-Albuminverfahren nach TAUPENOT den Vorzug verdienen, obgleich auch mit dem Tanninverfahren sehr günstige Resultate erzielt worden sind. In diesem Sinne sprachen sich auch zwei anerkannte Autoritäten, HARDWICH und Dr. SCHNAUSS, schon früher aus, wie wir bereits gesehen haben.

## DRITTE ABTHEILUNG.

**Jodsilberbilder auf Glas ohne Collodium.**

## I.

**Albuminbilder. (Niepçotypie.)**

Seit Entdeckung des Collodiums hat man zwar für Porträts das Eiweiss gänzlich aufgegeben, und man bedient sich seiner nur für Veduten, Monumente, Landschaften etc. und für stereoskopische Bilder.

Obgleich alle Photographen, welche in dem Collodiumverfahren geübt sind, dasselbe allen anderen Verfahren vorziehen werden, und das Collodium fast alle andern Methoden verdrängt hat, so dürfen doch hier die Vorschriften zur Anfertigung von Albumin-, Stärke- und Leimbildern nicht fehlen, zumal da diese Stoffe kurz vor dem Collodiumverfahren angewendet wurden und somit die Vorgänger der Collodiumphotographie sind.

Die Photographie auf Glasplatten mit Eiweissüberzug liefert Zeichnungen von einer Feinheit und Schärfe, welche allen Anforderungen entspricht.

**Albumin.]** In der Photographie versteht man unter dieser Benennung speziell das Eiweiss. Es ist wegen seiner Durchsichtigkeit ein wichtiges Bindemittel der photographischen Substanzen. Es ist etwas weniger empfindlich als Collodium, aber es giebt äusserst feine Bilder und hält sich im trockenen Zustande länger brauchbar, wenn es sensibilisirt worden ist. Die wichtigste Anwendung findet es für die positiven Kopien auf Papier und Glas. Das Eiweiss verbindet sich mit Basen und basischen Salzen, die dann Albuminate genannt werden, so z. B. mit salpetersaurem Silberoxyd.

Wir haben es an diesem Orte nur mit dem Albuminprozess auf Glas zu thun und verweisen wegen des Kopirprozesses auf Albuminpapier unter Chlorsilberphotographie.

Um Eiweissbilder auf Glas herzustellen, bereitet man das Albumin folgendermassen: In einer Schale sammelt man das Weisse von einigen Eiern und entfernt sorgfältig den Hahnentritt und alle Theile des Gelben. Zu jeder Unze dieses Albumins fügt man eine Drachme destillirten Wassers,

in welchem 6 Gran Jodkalium aufgelöst sind. Ebenso füge man zu je 6 Unzen der Mischung einen Tropfen Ammoniak. Man schlägt das Ganze zu einem dicken Schaum und lässt die Flüssigkeit bis zum folgenden Tage absetzen.

Will man die Platten albuminiren, so befestigt man eine dergleichen, sorgfältig gereinigt, an einen Plattenhalter von Gutta-Percha. Dann haucht man auf die Platte, und indem man sie mit der linken Hand horizontal hält, giesst man auf die Mitte derselben eine hinreichende Menge des Albumins unter der sich gebildeten überstehenden Haut hervor. Man lässt das Albumin drei- bis viermal über die Platte vor- und rückwärts fließen und alsdann in eine andere Schale ablaufen, aus der es sorgfältig filtrirt werden muss, ehe man es wieder anwendet. Wenn man die Platte überzieht, habe man ganz besonders Acht, dass sich keine Blasen bilden. Dann nehme man den Plattengriff in die Hände und drehe ihn wie einen Quirl, indem man die Platte vertikal hält, eine Minute lang schnell herum, um das Albumin nach dem Rande zu treiben. Sobald dies geschehen, entfernt man das überflüssige Albumin von den Rändern mittelst einer Pipette und trocknet die Platte an einem klaren Feuer, indem man sie während dieser Zeit mittelst des Handgriffs, wie eben beschrieben, rotiren lässt. Wenn sie trocken ist, ist sie gut für die nächste Operation. Albuminirte Platten können dann in einen Plattenkasten gesteckt und lange Zeit, ohne dass sie verderben, an einem trockenen Orte aufbewahrt werden. Beim Albuminiren muss man Sorge tragen, dass sich kein Staub an die Platten hängt.

Um diese Platten empfindlich zu machen, bringt man sie in ein Bad von essig-salpetersaurem Silberoxyd:

Destillirtes Wasser	1 Unze,
salpetersaures Silberoxyd	50 Gran,
Eisessigsäure	1 Drachme.

Man lässt sie einige Minuten im Bade und wäscht sie dann erst gut in reinem Brunnen- und darnach in destillirtem Wasser ab und stellt sie vor Staub geschützt zum Trocknen auf. Wenn sie getrocknet sind, stellt man sie bis zum Gebrauch in den Plattenkasten. Sie können mehrere Tage in empfindlichem Zustande im Dunkeln aufbewahrt werden. Manche fügen ein paar Tropfen einer Jodkaliumlösung dem Bade hinzu, um es mit Jodsilber zu sättigen, und filtriren es am folgenden Tage.

Albuminirte Platten, von denen das überschüssige salpetersaure Silber durch Waschen entfernt worden ist, sind im trockenen wie im nassen Zustande gegen das Licht empfindlich. Wenn sie nur leicht abgewaschen sind und sogleich exponirt werden, so ist bei Anwendung eines kräftigen Entwicklers eine viel kürzere Exposition nöthig. Die Zeit sollte einzig und allein nur nach den Schatten bestimmt und die Lichter nicht berücksichtigt werden. Wenn die Camera gut konstruirt ist, so dass kein zerstreutes Licht auf die Platte fällt, so ist es kaum möglich, eine trockene, gewaschene, albumirte Platte einer zu langen Exposition auszusetzen.

Bei der Entwicklung des Bildes taucht man die Platte zuerst in destillirtes Wasser, dann legt man sie horizontal und giesst eine gesättigte Lösung von Gallussäure, der einige Tropfen essig-salpetersaures Silberoxyd hinzugefügt worden sind, darüber. Die Entwicklung braucht ungefähr 20 Minuten, wenn die Exposition richtig getroffen war.

Bei der Fixirung wäscht man zuerst die Platte in Regenwasser und giesst eine fast gesättigte Lösung von unterschwefligsaurem Natron darüber. Diese löst das Jodsilber rasch auf. Dann wäscht man die Platte und trocknet sie am Feuer. Die Negativs können mit einem guten Firniss überzogen werden.

Beim Albuminprozess darf nie mit Cyankalium fixirt werden, da es zu energisch auf das Albumin wirkt.

Allgemeine Vorsichtsmassregeln bei der Darstellung von Eiweissbildern.] Wenn die Glastafel schlecht gereinigt oder geputzt worden ist, so haftet das Eiweiss unvollkommen an derselben und bildet Blasen.

Wenn das Eiweiss, nachdem es auf der Glastafel ausgebreitet worden, nicht eine hinlänglich gleichförmige Schicht bilden sollte, so würde das Lichtbild nur stellenweise zum Vorschein kommen. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, die Eiweisschicht auf der ganzen Oberfläche der Glastafel sorgsam auszugleichen.

Ferner hat man darauf zu achten, dass kein Staub auf das Eiweiss fällt, nachdem es auf der Glastafel ausgebreitet worden, denn sonst entstehen Flecken auf dem Lichtbilde und man ist genöthigt, dasselbe ganz aufzugeben.

Beim Waschen, nachdem das Lichtbild das essigsalpetersaure Silberbad verlassen hat, ist zu bemerken, dass die Glastafel gut, jedoch nicht zu stark gewaschen werde; denn ist sie nicht gut gewaschen, so bekommt man Flecken auf dem positiven Lichtbilde; ist sie hingegen zu stark gewaschen, so bietet die Eiweisschicht geringere Empfindlichkeit für das Licht dar.

Die Gallussäure muss man hinlängliche Zeit auf dem Lichtbilde verweilen lassen, sonst bildet sich ein gallussaures Silber, welches nicht mehr die Eigenschaften der Gallussäure besitzt.

Die Hühnereier, aus denen das Eiweiss genommen wird, müssen frisch, höchstens erst seit 5 Tagen gelegt sein und an einem kühlen Orte aufbewahrt werden. Es ist gut, wenn die Hühner, von denen man die Eier nimmt, reichlich kohlen-sauren und phosphorsauren Kalk zu picken haben, weil dann das Eiweiss klarer und, photographisch ausgedrückt, reichlicher ausfällt.

Sutton's Albuminverfahren.] Bei diesem Verfahren wird das Papier mit folgender Lösung präparirt:

Albumin von	3 Eiern,
destillirtes Wasser	45 Grammen,
Fischleim	90 Centigrammen,
geklärter Kandiszucker	90        "
Dextrin	96        "

mit Benutzung gelinder Wärme aufgelöst und nach einiger Zeit dekantirt. Auftragen wie bekannt.

Jodirungsbad.

Destillirtes Wasser	180	Grammen,
Jod	30	"
Eisendraht	3 $\frac{1}{2}$	"

48 Stunden digerirt.

Ueber diesem Bad wird die albuminirte Platte 10 Minuten jodirt; dann hält man sie über eine Spiritusflamme und lässt sie trocknen, um das Albumin gerinnen zu lassen. Hierauf sensibilisirt man sie in folgendem Silberbade:

Salpetersaures Silber	30	Grammen,
Eisessig	60	"
destillirtes Wasser	330	"

Hervorrufen und alles Uebrige in gewohnter Weise.

Talbot's Verfahren, die augenblicklichen Lichtbilder darzustellen.]

Man nimmt den klarsten Theil vom Weiss der Eier, vermischt ihn mit einem gleichen Volumen Wasser, überzieht damit die Glasplatte so gleichmässig als möglich und trocknet sie dann gut am Feuer. Selbst eine starke Wärme, welcher diese erste Schicht ausgesetzt wird, ist nicht schädlich. Die getrocknete Eiweisschicht muss kaum sichtbar sein.

Man versetze eine wässrige Lösung von salpetersaurem Silber mit Alkohol in starkem Verhältniss, so dass nur 3 Gran Silbersalz in 1 Unze der geistigen Mischung enthalten sind.

Das mit Eiweiss überzogene Glas taucht man kurze Zeit in diese schwache Silberlösung, zieht es heraus und lässt es freiwillig trocknen. Man sieht dann auf dem Glase schwache prismatische Farben. Es ist leicht nachzuweisen, dass sich das salpetersaure Silber chemisch mit dem Eiweiss verbindet, denn letzteres wird viel härter und unauflöslich in den Flüssigkeiten, welche es vorher auflösen.

Hierauf wäscht man mit destillirtem Wasser, um das überflüssige salpetersaure Silber zu beseitigen. Dann überzieht man die Platte mit einer zweiten Schicht von Eiweiss, wie das erste Mal; man muss sie aber jetzt bei geringerer Wärme trocknen, weil sonst das salpetersaure Silber anfängt, sich zu zersetzen.

Man versetzt eine wässrige Auflösung von Eisenjodür zuerst mit einem gleichen Volumen Essigsäure, dann mit 10 Volumen Alkohol. Diese Mischung lässt man 2 — 3 Tage lang ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit hat das Jodür, welches Anfangs gelb war, seine Farbe verloren und ist fahl geworden; zugleich ist der Geruch sowohl des Alkohols wie der Essigsäure verschwunden und die Flüssigkeit hat einen angenehmen weinartigen Geruch angenommen. In diesem Zustande wendet man die Flüssigkeit an.

Man taucht die Glasplatte in das so bereitete Jodür bloß einige Augenblicke, was hinreicht, um ihr eine gelbliche Färbung zu geben.

Alle diese Operationen können beim gewöhnlichen Tageslichte unter Vermeidung der direkten Sonnenstrahlen vorgenommen werden.

Man bereite eine Lösung von Höllenstein, 70 Gran auf eine Unze destillirtes Wasser. Zu drei Theilen dieser Lösung setze man zwei Theile Essigsäure. Man tauche die Glasplatte rasch 1 — 2 Mal in diese Silberlösung. Diese Operation giebt ihr sogleich eine grosse Empfindlichkeit. Man darf dann nicht zu lange säumen, sie in die Camera zu bringen. — Man nimmt die Platte aus der Camera obscura, wenn man das Bild hervorrufen will. Hierzu muss man eine Auflösung von Eisenvitriol anwenden. Man versetzt nämlich einen Theil gesättigter Lösung von Eisenvitriol mit 2 — 3 Theilen Wasser. Mit dieser Flüssigkeit füllt man eine Schale und taucht die Glasplatte, welche mit dem unsichtbaren Lichtbilde versehen ist, hinein. Das Bild kommt sogleich zum Vorschein.

Nachdem nun das Bild wieder abgespült ist, giesst man eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron darauf, welche dasselbe schnell verändert, indem sie den Schleier, welcher es überzog, wegnimmt, so dass das Bild in einem neuen Glanze erscheint.

Alsdann wäscht man die Platte mehrmals in destillirtem Wasser und die Operation ist beendigt. Um jedoch das Bild gehörig zu schützen, namentlich gegen Feuchtigkeit, welche es zerstören könnte, überzieht man es mit einer Schicht Firniss (s. S. 127 u. f.) oder noch einmal mit Eiweiss.

**Albumin-Diapositiv-Prozess.]** Diese erzeugten transparenten Glaspositivs sind in durchgehendem Licht zu betrachten. Ihre Anfertigung ist ganz der des negativen Albuminprozesses gleich. Das Kopiren geschieht entweder durch die Camera obscura oder im Kopirrahmen bei direkter Berührung mit der negativen Platte. In diesem letzteren Falle muss die empfindliche Platte trocken und die Expositionszeit am Tageslicht sehr kurz sein. Im ersteren Falle kann die Platte noch feucht sein, und obgleich die Exposition bedeutend länger ist als im Kopirrahmen, so erlangt man doch schönere Resultate, weil auf einer feuchten Platte alle chemischen Prozesse weit genauer vor sich gehen. Solche Diapositivs bedürfen noch einer Verbesserung ihres Tones durch ein Goldbad. Man giesse, ehe das Bild fixirt wird, ein wenig von folgender Lösung über dasselbe:

Goldsalz	1 Gran,
Salzsäure	20 Tropfen,
destillirtes Wasser	2 Unzen.

Man lässt die Platte nur kurze Zeit unter der Einwirkung dieser Mischung, doch so lange, bis die Schatten einen Purpurton annehmen, dann wäscht man und fixirt wie gewöhnlich. Diese Transparentpositivs müssen bei der Betrachtung mit der Glasseite dem Auge zugekehrt und die Bildseite mit einem fein mattgeschliffenen Glas gedeckt werden und zwar so, dass die rauhe Seite auf dem Bilde liegt. Beide Gläser werden durch auf die Ränder geklebte Papierstreifen vereinigt. Dies ist auch die Darstellungsweise der transparenten Stereoskopbilder.

Man hat bei den letzteren nur genau darauf zu achten, dass das eine von der rechten Seite aufgenommene Bild immer dem rechten Auge zugekehrt wird und ebenso umgekehrt. Beim Kopiren der Stereoskopnegativs durch die Camera muss man daher darauf Acht haben, dass die Rückseite derselben dem Objektiv zugekehrt ist.

## II.

### Jodsilberphotographie auf Glas mit Stärke. (Amylotypie.)

Ein halbes Loth Stärke wird mit 2 Loth destillirtem Wasser, worin 8 Gran Jodkalium gelöst sind, in einer Reibschale gleichmässig, d. h. ohne Stückchen zu lassen, geführt, dann werden 3 — 4 Tropfen konzentrirte Cyankaliumlösung und  $\frac{1}{4}$  Loth Eisessigsäure zugesetzt. Zweckmässig ist es, dieses Gemisch vor dem Zusatz der Eisessigsäure durch feine Leinwand zu giessen, dann unter beständigem Umrühren mit 8—10 Loth kochendem, destillirtem Wasser zu mischen und zuletzt, falls die Mischung nicht ganz gleichmässig sein sollte, nach dem Erkalten nochmals durch Leinwand zu filtriren.

Alles Uebrige ist wie bei der Anfertigung der Collodiumbilder, mit der Ausnahme, dass man hier den Ueberzug vor der Sensibilisirung erst trocknen lässt, und dann, ganz trocken, kurz vor dem Einbringen der Platte in das Silberbad durch Halten über Wasserdämpfe ein wenig erweicht, damit das Silberbad desto besser einwirken kann. Das Hervorrufen geschieht entweder durch gesättigte Gallussäurelösung, oder durch Pyrogallussäure, wie bei den Collodiumbildern.

Der Erfinder dieses Verfahrens, NIEPCE, weshalb dasselbe auch Niepçotypie heisst, giebt folgende Vorschrift: 5 Grammen Stärkemehl rühre mit 5 Grammen destillirtem Wasser an, setze dazu 95 Grammen Wasser und 35 Centigrammen Jodkalium, gelöst in 5 Grammen Wasser, koche und seihe durch Leinwand. Silberbad und alle anderen Manipulationen sind wie bei den Papierbildern.

Stärke wird aus Weizen- oder Kartoffelmehl bereitet. Andere Arten Stärke sind Arrow-Root, Tapioca und Sago. Einwirkungen verdünnter Säuren sowie einer stickstoffhaltigen Substanz verwandeln die Stärke in Zucker. Der in der gelatinösen Flüssigkeit einer klaren Stärkelösung enthaltene Stoff wird Amidin genannt.

### III.

## Jodsilberphotographie auf Glas mit Leim. (Glutenotypie.)

In 100 Grammen destillirtem Wasser löse man 6 Grammen guten Leim oder Gelatine bei gelinder Erwärmung, am besten im Wasserbad, setze dann 8 Decigrammen Jodkalium in 2 Grammen destillirtem Wasser gelöst hinzu und filtrire die Lösung durch reine Leinwand.

Das Auftragen der verdünnten Leimmasse hat seine Schwierigkeiten. Die Masse selbst muss hinlänglich warm, nicht zu dickflüssig und frisch bereitet sein. Zur Vermeidung der auf der Glastafel leicht entstehenden Blasen muss dieselbe vor dem Ueberziehen angemessen erwärmt werden.

Mit gutem Erfolg ist auch folgende Masse anzuwenden: Man löse in 5 Loth destillirtem Wasser  $\frac{1}{8}$  Loth Jodkalium, 8 Gran reines Alaun und setze 5 Tropfen konzentrirte Cyankaliumlösung zu. Hierauf erwärmt man das Ganze und löst ein Loth feingeschnittene Gallerte darin auf, setzt  $\frac{3}{16}$  Loth nachstehender Silberlösung hinzu und filtrirt nach geschehener Mischung.

Nach geschehenem Ueberziehen stellt man die Platte an einem warmen, staubfreien Orte zum Trocknen auf, mit der präparirten Seite nach innen an eine Wand gelehnt.

Die Silberlösung besteht aus  $1\frac{1}{4}$  Loth salpetersaurem Silberoxyd, 20 Loth Wasser und  $1\frac{1}{2}$  Loth Eisessig. Vor dem Sensibilisiren, welches einige Tage hinausgeschoben werden kann, ist es gut, den Ueberzug durch Wasserdämpfe zu erweichen, um die Einwirkung des Silberbades zu unterstützen.

Die Expositionszeit dauert im Sonnenlicht 3 bis 10, im Schatten 15 bis 40 Sekunden.

**Poitevin's Verfahren auf Gelatine.]** In 100 Grammen Regenwasser lässt man bei gelinder Wärme 6 Grammen Gelatine schmelzen. Nachdem man durch feines Leinen filtrirt hat, setzt man etwa 50 Tropfen einer konzentrirten Auflösung von doppelchromsaurem Ammoniak oder Kali (s. dieses) hinzu. Man übergiesst mit dieser Mischung eine gut gereinigte Glasplatte so, dass nur eine dünne, ganz gleichmässige Schicht zurückbleibt. Hierauf legt man die präparirten Platten auf einen wagerechten Ständer, bis die Gelatine zu Gelée erstarrt ist; dann setzt man sie 10 Minuten dem Tageslichte aus. Das doppelchromsaure Salz reagirt dann auf die Gelatine und bewirkt, dass sie in den späteren Operationen nicht runzelig wird. Nach dieser totalen Belichtung und bevor die Gelatineschicht ganz trocken geworden ist, legt man die Platte mit der präparirten Seite auf ein neutrales Silberbad von 8 Prozent. Es bildet sich in der Schicht chromsaures

Silberoxyd. Man wäscht dann mit Wasser gut ab, bis alles lösliche Silbersalz entfernt ist, und taucht dann die Platte in ein Bad von 6 Theilen Jodkalium auf 100 Theile Wasser; diese Auflösung ist vorher mit salpetersaurem Silber zu sättigen. Man nimmt die Platte nicht früher aus dem Bade, als bis die rothe Farbe des chromsauren Silbers gänzlich verschwunden ist. Man wäscht dann gut mit Wasser ab und lässt freiwillig an der Luft trocknen. Da das in Gegenwart eines Ueberschusses von Jodkalium erzeugte Jodsilber nicht durch Licht reduziert wird, können alle diese Operationen bei Tageslicht vorgenommen werden. Man kann in dieser Weise eine Anzahl von Platten im Voraus präpariren, und wenn man sich ihrer bedienen will, sensibilisirt man die Jodsilberschicht, indem man die Platte während einiger Minuten in Wasser taucht, damit die Gelatine erweicht, und dann auf ihre Oberfläche mehrmals ein wenig von einer 2- bis 5prozentigen Auflösung von Silbernitrat giesst. Man taucht dann die Platte in destillirtes Wasser, um das überschüssige Silbernitrat auszuwaschen, und kann sie dann gleich exponiren oder auch eine Stunde damit warten, indem die Gelatineschicht ihre Feuchtigkeit lange behält. Die Belichtungszeit dauert nicht viel länger als für Collodium.

Will man trocken operiren, so wäscht man die empfindliche Fläche mehrmals ab und lässt sie im Dunkeln trocknen. Zum Hervorrufen taucht man die Platte wieder in destillirtes Wasser, damit die Gelatine die Feuchtigkeit, die sie vielleicht verloren hat, wieder annehmen kann. Man taucht sie hierauf in ein Bad von Gallussäure, dem einige Tropfen Silberbad ohne Essigsäure zugesetzt sind. Auch kann man sie mit Eisenvitriol entwickeln, der mit Weinsteinsäure angesäuert ist, und dann mit Gallussäure oder Pyrogallussäure verstärken. Das schwefelsaure Eisen reduziert das Silber mit weisser Farbe. Wenn man das Bild für hinreichend gekommen hält, tont man es schwarz mittelst einer sehr schwachen Auflösung von Chlorgold. Diese Negative können mit Cyankalium oder mit unterschwefligsaurem Natron fixirt werden. Aber das erstere in schwacher Lösung ist vorzuziehen, weil es rascher wirkt. Die Negative können ungefirnisst gebraucht werden, besser aber ist es, sie wie Collodimbilder zu firnissen.

---

An dieser Stelle müssen wir noch zweier neuen Versuche gedenken, welche gemacht wurden, um statt des Collodiums andere Substanzen der entgegengesetztesten Art zu verwenden, da diese Abtheilung Jodsilberbilder auf Glas ohne Collodium behandelt.

**Mineralisches Collodium nach EUGÈNE GARNERL]** Nach einer Mittheilung DAVANNE's im Jahre 1862 war es GARNERI gelungen, die Kieselerde, welche eine der unveränderlichsten Substanzen ist, als ein Mittel zu einem neuen photographischen Ueberzug auf Glasplatten zu verwenden. Zu diesem Zwecke fügte er einer gehörig verdünnten Auflösung von kieselsaurem Kali oder Natron eine andere, ebenfalls verdünnte Auflösung

von Hydrofluorkieselsäure hinzu, um diese Flüssigkeit für das Lackmuspapier vollständig neutral zu machen oder, was vielleicht noch besser ist, derselben eine sehr schwache alkalische Reaktion zu lassen. Auf diese Weise bildet sich ein alkalischer hydrofluorkieselsaurer Niederschlag, welcher in der Flüssigkeit schwimmt, und eine wässrige Auflösung von Kieselerde, die ihre vollkommene Flüssigkeit durch einige Minuten behält, weil das alkalische kieselsaure Salz in einer hinreichenden Menge Wasser aufgelöst worden ist. Dieser Flüssigkeit werden einige Tropfen einer Jodidlösung zugesetzt, die man gerade vorzieht, schüttelt die Mischung, um sie gleichmässig zu machen, und filtrirt. In einigen Sekunden hat man eine Auflösung von jodirter Kieselerde, mit welcher man die Glasplatten überziehen kann, fast ebenso, als ob es Collodium wäre; man bringt dann die Gläser in eine horizontale Lage und darf nicht warten, bis sie trocken sind, sondern bringt sie, sobald die Flüssigkeit die Konsistenz einer Gallerte annimmt, in das Silberbad; dann werden sie belichtet, hervorgehoben und fixirt, beinahe so, als ob man auf feuchtem Collodium arbeitete. Dabei hat man noch den Vortheil, dass diese Platten, einmal empfindlich gemacht, auch getrocknet und im Dunkeln aufbewahrt werden können bis zum Augenblick der Benutzung. Photographen, welche Jodkalium oder Jodnatrium zur Jodirung anwenden, können die kieselerdehaltige Flüssigkeit auf sehr einfache Weise bereiten, indem sie einer kieselsauren Kali- oder Natronauflösung Jodwasserstoffsäure hinzufügen.

**Kautschukmilch als Collodium.]** Anstatt des durch Baumwolle erhaltenen Collodiums versuchte FITZGIBBON in Guatemala schon im Jahre 1860 die Kautschukmilch, wie sie direkt vom Baum erhalten wird, nur durch wiederholte Waschungen mit lauem Wasser gereinigt, dann mit Alkohol und Aether behandelt und mit den Jodüren von Cadmium und Ammonium und dem Bromür von Cadmium versetzt. Er zeigte der amerikanischen photographischen Gesellschaft mehrere stereoskopische Bilder, welche auf einer solchen Kautschukschicht erhalten waren. Dieses sogenannte Collodium hatte den Uebelstand, sich durch Einwirkung der Sonnenstrahlen zu färben. Für Europa würde sich dieses Verfahren, selbst wenn es einer Vervollkommnung fähig wäre, nicht eignen, da die Erfahrung bewiesen hat, dass sich die Kautschukmilch, selbst in geschlossenen Gefässen, während des Transports verändert. Man hat auch über fernere Versuche bis jetzt nichts vernommen.

## VIERTE ABTHEILUNG.

## Jodsilberbilder ohne Glasplatten.

~~~~~

## I.

## Der Calotypprozess. (Talbotypie, Chartotypie.)

Ogleich das Collodiumnegativ-Verfahren jetzt stets den Papiernegativs vorgezogen wird, da letztere im Vergleich mit ersteren noch viel zu wünschen übrig lassen, durften wir den Calotypprozess nicht mit Still-schweigen übergehen, und nach unserer systematischen Eintheilung muss derselbe seine Stelle hier finden.

Das Prinzip des Calotypprozesses ist folgendes: Man präparirt und exponirt in der Camera ein Papier, das man lichtempfindlich gemacht hat, indem es mit einer Lösung von Jodsilber, salpetersaurem Silber und organischer Substanz getränkt wurde. Alsdann wird das Bild mit gallus-salpetersaurem Silberoxyd oder einem anderen ähnlichen Entwickler hervorgerufen. Ein empfindliches Calotyppapier enthält hauptsächlich Jodsilber, eine kleine Menge salpetersauren Silberoxyds und organischer Substanz, sowie eine organische Säure in solcher Quantität, dass sie hinreicht, die Lichter des Bildes während der Entwicklung vor dem Dunkelwerden zu schützen.

Es giebt zwei Verfahrungsweisen im Calotypprozesse: in der ersten hat man zwei Prozesse, in welchen das Papier erst mit nicht empfindlichem, also bei einem Ueberschuss des löslichen Jodsalzes bereitetem Jodsilber überzogen und dann in einer schwachen Lösung von angesäuertem, gallus-salpetersaurem Silberoxyd sensibilisirt wird. In der andern Verfahrungsweise wird das Papier erst mit einem Jodkali überzogen und dann durch Eintauchen in ein starkes Silberbad sensibilisirt, indem man den Ueberschuss von freiem, salpetersaurem Silberoxyd hierauf durch Waschen entfernt. Das vor dem letzten Silberbad mit Jodsilber bereite Papier kann einfach Jodsilberpapier, das andere jodirtes Papier genannt werden.

Bei dem einen Calotypprozess hat man zwei verschiedene Methoden. Bei der einen wird Jodsilberpapier durch ein doppelttes Bad, bei der andern durch Ueberstreichen einer einzigen Lösung präparirt.

**Das Jodsilbern des Papiers durch doppeltes Bad.** Man lasse die Oberfläche des Papiers auf einem Bade, das auf die Unze destillirten Wassers 20 Gran salpetersaures Silber enthält, 1—2 Minuten schwimmen und hänge es dann im Dunkeln zum Trocknen auf. Hierauf taucht man es in eine Lösung, welche 25 Gran Jodkalium auf 1 Unze destillirtes Wasser enthält. Man lässt es 1 oder 2 Minuten in diesem Bade, was von der Beschaffenheit des angewendeten Papiers abhängig ist und durch Versuche festgestellt werden muss. Je mehr Silberlösung das Papier eingesaugt hat, desto länger muss es auch in dem Jodkaliumbad verweilen, damit alles salpetersaure Silber in Jodsilber verwandelt wird, sonst dunkelt das Papier am Licht und hält sich nicht. Lässt man es hingegen zu lange liegen, so löst das überschüssige Jodkalium das gebildete Jodsilber wieder auf. Es ist deshalb die Dauer des Eintauchens wichtig und schwer zu bestimmen. Nachdem man das Papier aus dem Bade entfernt, lässt man es trocknen, taucht es dann in ein Gefäss mit Wasser, welches letztere man häufig erneuert, bis das ganze freie Jodkalium entfernt ist. Dieser Einweichungsprozess wirkt störend auf die Leimung des Papiers. Sollte ein Ueberschuss von Jodkalium in einem Theile des Papiers zurückbleiben, so würde ihn das zweite schwächere Silberbad zersetzen, unempfindliches Jodsilber erzeugen und folglich einen weissen Fleck in dem Negativ hervorbringen. Wenn das Papier hinreichend ausgewaschen worden ist, hängt man es zum Trocknen auf. Es hat eine reine gelbe Farbe. Trocken kann es dann in einer Mappe zum Gebrauch aufbewahrt werden. Gegen das Licht ist es nicht empfindlich.

**Das Jodsilbern des Papiers durch Ueberstreichen.** Man legt das Papier auf ein Bret mit einer Fliesspapierunterlage und streicht über dasselbe eine Auflösung von Jodsilber in Jodkalium. Der beste Pinsel, um sie aufzutragen, ist ein grosser runder Kameelhaarpinsel, der mit Bindfaden oder Silberdraht gebunden sein muss. Man trägt die Lösung in Masse auf, sowol der Länge als der Breite nach, indem man das Bret nach verschiedenen Seiten neigt. Den Ueberschuss lässt man ablaufen. Dann hänge man das Papier in einem Zimmer zum Trocknen auf, welches eine von Dämpfen und Gasen freie Atmosphäre hat, da sonst die röthliche Färbung, die das Papier annehmen soll, bleichen würde. Halb oder ganz trocken taucht man das Papier vorher in ein Gefäss mit Wasser, um den Ueberschuss von Jodkalium, den es noch enthält, ganz zu entfernen. Man muss vermeiden, zwei Papiere in demselben Wasser zu waschen. Jedes muss wenigstens 2—3 Stunden darin liegen bleiben. Dann wird es zum Trocknen aufgehängt und kann beliebig lange, vor Licht geschützt, in einer Mappe zum weitem Gebrauch aufbewahrt werden.

Nachdem das Papier nun nach einer dieser Methoden jodirt worden ist, schreitet man zu folgenden Operationen:

**Empfindlichmachen des Papiers.** Man macht erstens eine konzentrirte Lösung von Gallussäure in kaltem destillirten Wasser, dann eine

Lösung von 50 Gran Höllenstein in 1 Unze destillirtem Wasser, wozu man noch 1 Drachme Essigsäure setzt. Unmittelbar vor dem Gebrauche mische man in einem reinen Maasscylinder im Dunkeln 1 Unze destillirtes Wasser mit 15 Tropfen von jeder der beiden Lösungen. Von der Gallussäurelösung muss man im Winter etwas mehr nehmen, als im Sommer; ebenso hängt dies auch von der Beschaffenheit des Papiers ab. Dann lege man das Papier mit einer Löschpapierunterlage auf ein Bret und trage die Mischung mit einem Pinsel reichlich auf. Hierauf halte man es eine Minute empor, um es abtropfen zu lassen, trockne dann mittelst eines Löschblattes die Feuchtigkeit von der Oberfläche ab und lege das empfindlich gemachte Papier in die Cassette.

Die mittlere Dauer der Exposition bei gutem Lichte, einer Linse von 15 Zoll Brennweite und einer halbzölligen Blende ist 7 Minuten.

Bei der Entwicklung des Bildes legt man dasselbe auf ein Bret und streicht mit einem reinen feinen Pinsel eine aus 3 Theilen der oben erwähnten Gallussäurelösung und 2 Theilen der obigen Silberlösung bestehende Mischung darüber. Das Bild, dessen dunkle Stellen zuerst schwach sichtbar werden, kommt bald mit einem rothen Ton zum Vorschein. In diesem Augenblick ist es nöthig, die Entwicklung zu unterbrechen, um ein kräftiges Schwarz anstatt ein schwaches Roth in den dunkeln Stellen des negativen Bildes zu erhalten. Um dies zu erreichen, überpinsele man das Bild und vollende die Entwicklung mit einer Lösung von Gallussäure ohne Silberzusatz. Bei dieser Behandlung werden die rothen Stellen bald dunkel und kräftig, zuweilen undurchsichtig schwarz. Die ganze Entwicklung sollte ungefähr 20 Minuten in Anspruch nehmen.

Fixiren des Bildes. Wenn die Details vollständig herausgekommen sind und die Schatten die geeignete Kraft besitzen, wasche man die Negativs in Wasser und tauche sie dann in eine Lösung von 1 Theil unterschwefligsauren Natrons in 4 Theilen Wasser. Man lässt es so lange darin, bis alles gelbe Jodsilber daraus entfernt ist; dann wasche und bade man es einige Stunden lang in Wasser, das man öfter erneuert, um alles unterschwefligsaure Natron zu entfernen; dann hängt man es zum Trocknen auf. Das Negativ ist nun vollendet und kann mit Wachs getränkt werden.

Allgemeine Bemerkungen. Wenn man das Jodsilberpapier auf einem bloß essig-salpetersauren Silberoxyd enthaltenden Bade empfindlich macht, so ist es wenigstens ebenso empfindlich, wie bei Zusatz von Gallussäure, aber die Schwärzen des Negativs sind grau, schwach und metallisch, wie die Schatten in den fehlerhaften Collodiumpositivs, wenn man sie im reflektirten Licht betrachtet. Ein Beweis, wie wichtig die Gegenwart einer organischen Substanz, hier Gallussäure, bei diesem Prozess im essig-salpetersauren Silberbad ist. Doch ist je nach der Leimung des Papiers die organische Substanz im Silberbad zuweilen entbehrlich. Enthält dagegen das Silberbad zu viel Gallussäure, namentlich im Sommer, so bräunt sich leicht die ganze Fläche des Papiers. Will man vorher

eine Probe machen, ob das gallus-essigsäure Silberbad, überhaupt die ganze Präparation, die richtigen Eigenschaften besitzt, so bringt man einen Streifen des sensibilisirten Papiers an das Tageslicht und beobachtet die entstehenden Farben. Bildet sich sogleich eine graue Färbung, die sich nicht verstärkt, so ist dies ein ungünstiges Zeichen. Wenn es dagegen einen röthlichen Ton annimmt, der sich immer tiefer färbt, so ist die Quantität der Gallussäure im Silberbad gerade hinreichend, um damit ein gutes, kräftig schwarzes Negativ zu bekommen.

Bei dem zweiten Calotypprozess bestehen die Operationen darin, dass man zunächst das Papier mit einem Jodkali-Metall präparirt, es hierauf durch Eintauchen in ein starkes essig-salpetersaures Silberbad empfindlich macht und dann mit einem gallus-salpetersauren Silber, das aber eher schwächer an Silber ist, als in den vorhergehenden Methoden, entwickelt. In Bezug auf die Einführung von organischer Materie scheint es, als sei eine äusserst geringe Menge in Verbindung mit sensitivem Jodsilber fähig, eine sehr markirte Wirkung hervorzubringen, und als ob dieselbe durchaus nicht wachse, wenn man das Papier mit organischer Materie überladet. Diese Bemerkung ist sehr wichtig, indem sie zeigt, wie falsch in den Prozessen, wo grosse Mengen von organischer Materie vorge-schrieben werden, die Theorie ist.

Beim Jodiren des Papiers nach dieser Methode taucht man einen Bogen nach dem andern in eine Lösung von Jodkalium, welche 20 Gran dieses Salzes auf 1 Unze destillirten Wassers enthält. Dann lasse man sie einige Stunden im Bade und hänge sie zum Trocknen auf. Wenn die Papiere trocken sind, nehmen sie einen röthlichen, ja sogar tief purpurnen Ton an, was sich nach der Menge der darin enthaltenen Stärke richtet. Nach dem Trocknen hebe man sie bis zum Gebrauche in einer Mappe auf. Sie können ohne Schaden einige Wochen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden.

DIAMOND'S Jodirung des Negativpapiers. Mehrfache Versuche dieses Photographen haben ergeben, dass es zweckmässiger ist, wenn man die Jodkaliumlösung mit einem breiten, weichen Pinsel von Kameelhaaren aufstreicht, da das Schwimmenlassen und Eintauchen Veranlassung zur Entstehung vieler Störungen ist, welche dadurch vermieden werden.

Um das Papier empfindlich zu machen, taucht man dasselbe in ein Bad von essig-salpetersaurem Silber, welches 35 Gran salpetersaures Silberoxyd und 2 Skrupel Eisessigsäure auf je eine Unze Wasser enthält. Zuerst lässt man die Oberfläche des Papiers einige Sekunden lang auf dem Bade schwimmen und dann tauche man es ganz ein. Man lasse es ungefähr 3 Minuten darin und wasche es dann mit destillirtem Wasser in einer Schale gut aus, trockne es dann zwischen Löschpapier und bringe es entweder, wie nach BLANQUART, mit der gesilberten und Filzseite gegen eine Spiegelscheibe gepresst, oder nach Anderen, wie z. B. LÖCHERER, mit der Rückseite auf eine angefeuchtete ebene Fläche gelegt,

in die Cassette. Es ist gut, wenn man das Silberbad gleich nach seiner Bereitung mit Jodsilber sättigt und filtrirt.

Die Exposition ist dieselbe wie die in den früheren Prozessen angegebene.

EVARD bereitet das Silberbad zu negativem Papier aus

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Höllenstein         | 1 Gewichtstheil,  |
| destillirtem Wasser | 8 Gewichtstheile, |
| Essigsäure          | 2 Gewichtstheile, |

Entwicklung des Bildes. Das Papier darf kaum eine Spur von einem Bilde zeigen. Man taucht es in eine Lösung von Gallussäure, der einige Tropfen essigsäures Silber hinzugefügt worden sind. Das Bild soll anfangs mit einem rothen, nicht grauen Ton erscheinen, welcher im Verlauf der Entwicklung sich in den dunkelsten Stellen bis zu einem intensiven Schwarz steigert. Das Gefäß muss vollkommen rein sein und die Gallussäure klar bleiben; die Lichter des Bildes werden dann nicht verändert und die Entwicklung schreitet schneller vorwärts.

Kommt das Bild grau und metallisch hervor, alle Einzelheiten zeigend und nur wenig intensiv, so zeigt dies Mangel an organischer Materie in der empfindlichen Oberfläche an. Um dies zu verbessern, füge man etwas citronensaures Natron zu der jodirenden Lösung und substituire etwas Chlornatrium für das Jodkalium. Dies wird den Charakter des Bildes ganz und gar verändern, indem es die Intensität der Schatten und zugleich die zur Exposition nöthige Zeit vermehrt. Zucker, Honig, Leim und andere Substanzen dieser Art bringen, wenn sie der jodirenden Lösung hinzugefügt werden, nur wenig Wirkung hervor. Milchserum ist dagegen als Lösungsmittel des Jodkaliums zu empfehlen, wegen seines Gehaltes an organischen Salzen, die, sich mit dem Silberbad zersetzend, Verbindungen bilden, welche sehr zur Beförderung der Kraft der Negativs beitragen.

Als Regel kann im Allgemeinen betrachtet werden, dass organische Salze, welche salpetersaures Silberoxyd zersetzen und eine unlösliche Verbindung mit Silberoxyd bilden, höchst kräftig die diesen Substanzen eigenen Wirkungen zeigen. Nächst diesen kommen solche organische Substanzen, wie z. B. Gallussäure, welche, dem salpetersauren Silberoxyd hinzugefügt, eine Mischung bilden, die erst vom Lichte zersetzt wird, wobei sich eine unlösliche organische Verbindung mit Silber erzeugt, welche die Schwärzen des Negativs bildet.

Das Fixiren des Bildes geschieht wie bei der vorigen Methode.

Papierpositivs, welche mit kurzer Belichtung erzeugt und dann mit Gallussäure entwickelt wurden, sind haltbarer als gewöhnliche Kopien, welche in der Sonne gemacht werden, weil die Gallussäure in den Stand setzt, die Kraft des zuerst gebildeten rothen Bildes zu vermehren und es durch frischen Silberniederschlag haltbar zu machen.

Das ursprünglich TALBOT'sche Verfahren, in welchem das unsichtbare Bild auf Jodsilber erzeugt wird, giebt nächst dem Collodium das beständigste

Bild; aber die Schwierigkeit, auf Jodsilber klare, warme Töne zu erzielen, steht seiner Anwendung im Wege.

**Geeiweisstes negatives Papier.** (Albuminotypie.) Das Weisse von 10 Eiern wird in einen ganz reinen Topf gethan, dazu gesetzt:

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| Jodkalium    | 4 Grammen,      |
| Bromammonium | $\frac{1}{2}$ " |
| Chlornatrium | $\frac{1}{2}$ " |

und Alles zu steifem Schaum geschlagen. Nach 24stündiger Ruhe wird der zergangene Schaum filtrirt und zur Präparation verwendet. Sind die Papierblätter 2—4 Minuten auf der Flüssigkeit gewesen, so hebt man sie ab, trocknet und plättet sie mit einem erwärmten Bügeleisen zwischen feinem Briefpapier. Das Bügeleisen darf nicht sengen, sondern nur so heiss sein, dass es das Eiweiss koagulirt.

Das Silberbad wird bereitet aus

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| destillirtem Wasser | 100 Gewichtstheile, |
| Höllenstein         | 5 "                 |
| Eisessig            | 12 "                |

Die bei allen negativen Papierbildern übliche Silberlösung kann auch statt der hier angegebenen benutzt werden.

Alle Methoden liefern negatives Papier, welches sich nicht gut ohne Selbstschwärzung längere Zeit aufbewahren lässt. Man hat viele Versuche gemacht, die Empfindlichkeit des negativen Papiers auf längere Zeit zu erhalten, ohne aber ein genügendes Resultat zu erreichen. Die einzige Erleichterung, die sich dem reisenden Photographen bietet, ist die, dass er sich das negative Papier bis zur Sensibilisirung im Silberbad vorrätig macht. Da aber das reine Papier wegen seines Stärkegehaltes die Zersetzung des Jodkaliums veranlassen würde, so ist zu diesem Zwecke nachstehende Vorschrift am besten.

**Negative Bilder auf gelatinirtem und albuminirtem Papier nach BALDUS.]** Genannter Autor giebt zweierlei Vorschriften, wie folgt:

#### a. Negatives Papier für Architekturen.

In 500 Grammen destillirtem Wasser löse man im Wasserbade auf: 10 Grammen feinste weisse Gelatine und 5 Grammen Jodkalium. Ist die Lösung vollständig und gleichmässig geschehen, so giesse man allmählig hinein: 25 Gran Essigsilbernitrat, wodurch die warme, farblose Flüssigkeit gelblich wird, die nun noch etwa 10 Minuten unter beständigem Umrühren im Wasserbade bleibt. Nach dieser Zeit kann man dieselbe sofort anwenden, indem man die Papierblätter etwa 6—10 Minuten darauf schwimmen lässt. Dies geschieht in einer flachen, erwärmten Schale, oder nach Beseitigung des Feuers und ein wenig Abkühlung im Marienbade selbst, im Fall das Gefäss passend dazu ist. Hat man dann die Blätter unter der grössten Vorsicht und gegen Staub geschützt durch Aufhängen getrocknet, so werden sie abermals 6—10 Minuten in einem Jodkaliumbade,

welches aus 1 Theil Jodkali und 100 Theilen destillirtem Wasser besteht, präparirt, getrocknet und zur Sensibilisirung aufbewahrt.

#### b. Negatives Papier für Porträts:

In 100 Grammen destillirtem Wasser werden 1 Gramme Jodammonium und 1 Decigramme Bromammonium gelöst. Dieses Bad wird, wie eben beschrieben, nach dem Gelatiniren angewendet. Silberbad, Hervorrufung und Fixirung wie bei den anderen Verfahren für Negativpapier.

Die Photographie auf Leim und Stärke wird jetzt nicht mehr angewendet, und die Gelatine nur noch als Ueberzug der Collodiumschicht benutzt.

## II.

### Der Wachspapierprozess. (Cerotypie.)

Die wichtigste Arbeit in diesem Prozesse besteht in dem Ueberziehen des Papiers mit Wachs, ehe es jodirt wird. Da das Wachs sich gegen Silberverbindungen beinahe indifferent zeigt, so modifizirt seine Gegenwart den Charakter des Negativs in Bezug auf Wirksamkeit in keinem besonderen Grade; auch scheint es nicht, als ob eine andere gute Wirkung von der Anwendung des Wachses im Anfange des Processes zu erwarten stände, als das Papier zu steifen und zu bewirken, dass es bei den verschiedenen Operationen nicht so leicht zerreisst.

Die Verunreinigung mit Fett, welche fast in allen im Handel vorkommenden Sorten des Wachses auftritt, bewirkt, dass es das Wasser abstößt; es ist daher schwierig, das Wachspapier in den Lösungen zu tränken. Diesem Uebelstande kann man dadurch abhelfen, wenn man einige Stückchen Leim in den jodirenden Lösungen auflöst und der Gallussäure etwas Alkohol zufügt. In allen andern Beziehungen ist der Wachspapierprozess derselbe wie der Calotypprozess.

Die andern Prozesse unter II sind bloß Abänderungen des Wachspapierprozesses in seiner einfachsten und besten Form. Sie bestehen darin, dass man der jodirenden Lösung verschiedene organische Substanzen, wie Reisswasser, Leim, Honig etc., ebenso Bromide, Cyanide, Floride etc. hinzufügt. Es ist sehr zu bezweifeln, ob diese Zusätze von Nutzen sind. Man hat auch versucht, in den Calotypprozessen statt Jodkalium das Jodcadmium zu verwenden. Es werden dadurch allerdings

die weissen Flecken vermieden, welche bei Anwendung des Jodkaliums zuweilen entstehen, wenn kleine Krystalle desselben ungelöst im Papier bleiben. Da aber das sich bildende salpetersaure Cadmiumoxyd eine saure Reaktion besitzt, wie die meisten Verbindungen der schweren Metalloxyde mit starken Säuren, so wird dadurch die Empfindlichkeit des Papiers vermindert, ebenso die Kraft der negativen Schwärzen.

Wir wollen hier noch einen Vergleich zwischen Papier- und Colloidumnegativ-Prozessen aufstellen und erörtern, weshalb letzterer jetzt fast stets dem ersteren vorgezogen wird.

Der Hauptfehler der Papiernegativs ist, dass ein auf dem gewöhnlichen Wege mit Wachs überzogener Bogen gegen das Licht gehalten nicht ganz durchsichtig ist, sondern ein körniges Ansehen hat. Dieser Fehler müsste ganz beseitigt werden, bevor das Papiernegativ einem Glasnegativ an die Seite gestellt werden könnte. Wird ein Papierbogen eine oder zwei Minuten in Leinöl getaucht, so zeigt er nach dem Trocknen dieselben Mängel in der Durchsichtigkeit, wie die gewachsenen Papiere. Liegt er hingegen eine ganze Woche in Oel, so wird er ganz gleichmässig durchsichtig. Dies beweist, dass dieser Fehler der Papiernegativs in der zu kurzen Einwirkung des Wachses besteht. Das Papier müsste, um vollständig damit getränkt zu werden, wenigstens mehrere Stunden lang derselben unterzogen werden. Durch ein einfaches Mittel kann man jedoch die Fähigkeit eines Papiers, Wachs einzusaugen, bedeutend vergrössern. Taucht man die eine Hälfte eines Papierbogens in eine Mischung von gleichen Theilen Salzsäure und Wasser, spült man ihn dann in mehrfach erneutem Wasser gut ab, so wird man nach dem Trocknen finden, dass beim Wachsen des Bogens die Hälfte, welche mit Salzsäure behandelt und daher von der Leimung befreit wurde, das Wachs bereitwilliger aufnimmt und ein schönes, gleichmässiges Ansehen zeigt. Die Behandlung des Papiers mit der Säure scheint keine nachtheilige Wirkung in den nachfolgenden Operationen zu bewirken. Ein fertiges Negativ auf Papier kann mit vollkommener Sicherheit mit Salzsäure behandelt werden, da sie in nicht zu konzentriertem Zustande das Bild nicht angreift; 1 Theil Salzsäure auf 10 Theile Wasser ist hinreichend stark genug. Diese Behandlung kann daher dem Wachsen vorausgehen und die Negativs werden dadurch bedeutend verbessert.

Ein anderer Fehler der Papiernegativs ist der Mangel an Halbschatten, zu grosser Kraft in den Schwärzen und zu wenig Details in den Schatten. Man kann diesen Fehler verbessern, wenn man die Menge der Essigsäure im Silberbad vermindert, ebenso die Gallussäure, welche man auch ganz weglassen kann. Die Exposition in der Camera verlängert man gleichzeitig.

Die Papierprozesse sind, verglichen mit den nassen Colloidumprozessen, sehr unempfindlich. Dieses kommt vorzüglich von der grossen Menge Säure her, die in den Papierprozessen im essig-salpetersauren Silberbad nöthig ist, während man in den Colloidumprozessen ein neutrales

salpetersaures Bad anwendet. Wenn eine Collodiumplatte in einem citronen-salpetersauren Silberbade empfindlich gemacht wird, das für Papiernegativs hinreichend mit Citronensäure angesäuert ist, der Ueberschuss von salpetersaurem Silber weggewaschen, nass exponirt und dann mit gallus-salpetersaurem Silber entwickelt wird, so ist sie nur wenig empfindlicher als ein ebenso behandeltes Papier. Wird hingegen ein Papiernegativ in einem beinahe neutralen salpetersauren Silberbad sensibilisirt, nass exponirt und mit dem für Collodium gebrauchten Pyrogallusentwickler hervorgerufen, so wird es ganz schwarz. Ein Papiernegativ verlangt daher mehr Säure, um die Lichter klar zu erhalten, und wird einem energischen Entwickler nicht so gut wie ein Collodiumnegativ widerstehen. Dies ist der Hauptgrund des Mangels an Empfindlichkeit bei den Papiernegativs gegenüber denen auf Collodium.

In chemisch-photographischer Beziehung mag sich die Citronensäure mit der Essigsäure, namentlich in dem Entwickler, ziemlich gleichstehen. Doch durchdringt starke Essigsäure das Papier vollkommener, verhindert deshalb vielleicht Schleierbildung mehr als die Citronensäure.

**Negativs auf Wachspapier nach LEGRAY.]** Dieses Verfahren wird auf Reisen angewendet, um den Transport der schweren Glasplatten zu vermeiden. Bei Bereitung dieses Negativpapiers verfährt man folgendermassen: Man schmelzt feinstes weisses Wachs im Wasserbade in einer Porzellanschale und legt, sobald es vollständig zergangen ist, ein Blatt des besten negativen Papiers darauf, damit das Wachs das ganze Papier durchdringe. Alsdann hebt man es ab und legt auf dieses mit überschüssigem Wachse versehene Blatt ein dergleichen trockenes, reines, beide aber in gutes, starkes, weisses Papier, und unten und oben starkes Löschpapier. Sodann wird diese dreifache Lage mit einem gut erwärmten Bügeleisen so lange gebügelt, bis alles überschüssige Wachs aus dem negativen Papier in den Umschlag von starkem, weissem Papier getreten ist. Auf diese Weise hat man gleich zwei gewachste Papierblätter, und nun fährt man ganz ebenso fort, bis man eine gewünschte Anzahl Blätter vorbereitet hat, wobei man nur darauf zu achten hat, dass alles überschüssige Wachs entfernt ist, was man vermittelst der Durchsicht leicht erkennt, und weshalb man die beiden noch warmen Papiere sogleich trennt und abkühlen lässt, natürlich vor Staub geschützt.

Alsdann nimmt man Molken, denen man zu besserer Klärung auf das Liter das Weisse von zwei Eiern zusetzt, kocht dieselben auf und filtrirt sie. Hierauf setzt man dem Filtrat auf jedes Liter 20 Grammen Jodkalium und  $\frac{1}{2}$  Grammen Cyankalium zu, und wiederholt, falls die Flüssigkeit noch trübe ist, das Filtriren.

Man erreicht ziemlich dasselbe, wenn man statt Molken Milchzucker nimmt, und zwar in folgendem Verhältnisse:

Milchzucker 50 Grammen,  
Wasser 1 Liter,  
Jodkalium 20 Grammen,

und dann filtrirt. Auf die Reinheit des Jodkaliums ist grosses Gewicht zu legen.

In dieses Bad bringt man nun so viele Blätter gewachsenen Papiers, d. h. ein Blatt nach dem andern, als man vorrätzig machen will, wobei man jedes einzeln, unter Vermeidung aller Luftblasen, gehörig untertauchen muss, damit sich zwischen ihm und dem folgenden Blatt eine Flüssigkeitsschicht sammeln kann. Man lässt die Blätter fast eine Stunde in diesem Bade, nach welcher Zeit man alle zusammenfasst, das unterste Blatt nach oben wendet, den ganzen Stoss mit einem Male, und anfängt aufzuhängen, um die Blätter an der Luft zu trocknen.

Nach dem Trocknen macht man sie in nachstehendem Silberbad empfindlich:

Höllenstein 30 Grammen,  
Eisessig 36 Grammen,  
destillirtes Wasser 500 Grammen ( $\frac{1}{2}$  Liter),

worin man sie 5 Minuten untergetaucht liegen lässt. Nach dem Herausnehmen kann man dieses Papier sogleich gebrauchen, oder zu künftigem Gebrauch trocken aufbewahren, jedoch nicht länger als höchstens 8 bis 10 Tage. Will man die Blätter trocken aufbewahren, so kommen sie aus dem Silberbad erst eine halbe Stunde in ein Bad von reinem Wasser, worauf man sie zwischen Fliesspapier etwas abtrocknet und dann im Dunkeln aufhängt, um vollständig trocknen zu lassen.

Dieses letzte Wasserbad kann man später beim Hervorrufen mit der Auflösung der Gallussäure anwenden, um den den Blättern entzogenen Milchzucker zu benutzen; thut man dies nicht, so muss man der Gallussäure ein wenig Milchzucker beifügen.

Die Hervorrufung besteht aus

obigem Wasser 500 Grammen,  
Gallussäure 2 Grammen,

der man aber kurz vor der Anwendung einige Tropfen (30 auf 500 Grammen Wasser) obigen Silberbades zusetzen muss, wenn man reines Wasser nahm. Es ist zu bemerken, dass in dem Aussüswasser der sensibilirten Blätter, welches später zur Hervorrufung benutzt werden soll, auch Silber, als Jodsilber und reiner Höllenstein, in geringer Quantität enthalten ist, weshalb man es vor dem Tageslicht geschützt aufbewahren muss; ein Zusatz von noch mehr Silberlösung ist überflüssig.

Benutzt man dieses Papier trocken, so kann man mit dem Hervorrufen ebenfalls 24—48 Stunden warten. Da dieses Papier bei guter Aufbewahrung ohne Zersetzung sich bis 10 Tage empfindlich erhält, so dürfte die Hervorrufung des hierauf erzeugten, noch unsichtbaren Bildes auch noch längere Zeit nach der Belichtung möglich sein.

Sobald das Bild im Gallussäurebad gut hervorgekommen ist, so wird es erst mehrere Male gewaschen und dann fixirt mit

unterschwefligsaurem Natron 125 Grammen,  
Wasser 1000 Grammen.

In dem Fixirbad lässt man das Bild so lange, bis die Schattenpartien (hier weiss) in der Durchsicht rein weiss erscheinen. Dann wird das Bild in 3—4mal gewechselten Wässern ausgewaschen und getrocknet, worauf man ihm seine verloren gegangene Durchsichtigkeit durch Erwärmen über Kohlenfeuer oder Spiritusflamme wiedergiebt, womit dasselbe vollendet und zum Kopiren tauglich gemacht ist.

### III.

#### Jodsilberphotographie auf Kupferplatten. (Daguerreotypie.)

Wenn wir hier auch der Daguerreotypie gedenken, so geschieht dies nur deshalb, um keine Lücke in diesem Werk entstehen zu lassen. Wenn wir dieses Verfahren zuletzt unter Jodsilberphotographien stellen, obgleich es eigentlich der Anfang der Photographie selbst ist, so sind wir nur unserm Grundsatz treu geblieben, indem wir das Verfahren, welches das Vollendetste auf die einfachste Weise leistet, zuvörderst besprechen und so stufenweise herabgingen auf die früheren Verfahren, welche jetzt nur noch selten ausgeübt werden, oder wol gar zu den überwundenen Standpunkten gehören.

Der Daguerreotypprozess besteht gleich dem negativen Verfahren auf Papier und Collodium darin, auf einer äusserst dünnen Schicht von Jodsilber und Bromsilber ein unsichtbares Bild zu erhalten; unterscheidet sich aber darin von demselben, dass sowol die Jodirung als auch die Hervorrufung nicht durch Flüssigkeiten, sondern durch Dämpfe geschieht, mithin auch feinere und schärfere Resultate liefert. So vollkommen diese letztern auch sind, so wird doch stets einer Daguerreotypie der Vorwurf gemacht, dass sie erstens wegen der Spiegelung sich nur schwer betrachten lasse, zweitens stets ein umgekehrtes Bild liefert. Aus diesen Gründen und wegen der Kostspieligkeit ist dieser photographische Prozess von den andern Methoden fast gänzlich in den Hintergrund gedrängt worden.

Die Daguerreotypie wurde vorzugsweise zu Porträts angewendet, da sie schnell in ihren Operationen und vollständig in ihren Resultaten ist, das Bild jedoch nur in einem Exemplar und, wie schon erwähnt, verkehrt liefert. Für Reisende war dieselbe wenig empfehlend.

Wenn aus den angegebenen Gründen die Daguerreotypie hier auch keine vollständige Abhandlung erfahren kann, so darf doch in einem System der Photographie ein kurzer Abriss der Daguerreotypie nicht fehlen, um das eigentliche Wesen derselben darzulegen.

**Das Putzen der Silberplatten.** Man nimmt eine Kupferplatte, welche versilbert worden ist, frei von Kupferflecken oder von kleinen schwarzen Punkten und sonstigen Fehlern, mit einem Wort, so rein als möglich. Diese Platte erhält durch eine eigens dazu bestimmte Vorrichtung mittelst eines über eine Seite gehenden Messers eine Schrägfläche, worauf die vier Ecken der Platte mit einer Zange umgebogen werden, und befestigt dieselbe auf das Putzbretchen. Auf diese so vorgeordnete Platte giebt man nun eine Quantität Trippel und einige Tropfen Weingeist, reibt dann 3—4 Minuten kräftig in kleinen Kreisen. Man trägt von Neuem ein wenig Trippel auf, nimmt ein trockenes baumwollenes Bällchen und reibt abermals 3—4 Minuten.

Nachdem nun die Platte ganz rein und in dieser Beziehung vollendet ist, ergreift man das Putzklötzchen und reibt damit die Platte 3—4 Minuten von einer Ecke nach der andern hin und dann auch in die Quere. Das Putzklötzchen besteht aus einem Stück glatten Holzes, über welches mehrere Baumwollenschichten ausgebreitet sind, die man mit Hirschleder überzogen hat. Auf diesem Leder breitet man Engelroth zum Putzen aus. Auf den ersten Platten lässt das Putzklötzchen Staub zurück; es verliert das Engelroth, mit welchem man es überzogen hatte, was daher kommt, dass die Poren des Leders noch nicht durch jene kleinen Silberkörnchen verschlossen sind, die man auf allen Putzklötzchen bemerkt, welche bereits mehrmals gebraucht worden sind. Nichts ist schätzbarer als ein gutes Putzklötzchen; man muss darüber mit aller Sorgfalt wachen, dass es von keinem fremden Körper, nicht einmal mit den Fingern, auf seiner Oberfläche berührt und dadurch Fettsubstanz auf ihr abgesetzt werde, denn von diesem Augenblick an würde es verdorben sein. Es darf seinen Kasten nur in dem Augenblick verlassen, wo man es zum Putzen verwenden will. Man muss sich auch hüten, dasselbe längere Zeit an einem der Feuchtigkeit ausgesetzten Orte verweilen zu lassen; denn es würde dann vergebliche Mühe sein, das Engelroth vor der Anwendung desselben zu erwärmen. Nun schreitet man zur zweiten Operation:

**Jodiren und Bromiren der Platte.** Hierzu benützt man einen doppelten Kasten mit zwei Abtheilungen, von denen die eine das Jod, die andere Chlorbromkalk enthält. Man bringt die geputzte Platte über das Jod und lässt sie eine strohgelbe, etwas goldgelbe Farbe annehmen; um sich zu überzeugen, ob die Platte gut jodirt sei, lässt man die Farbe der Platte gegen ein Stück weisses Papier reflektiren, wodurch man findet, welche Farbe die Platte erlangt hat. Sobald die gewünschte Farbe erreicht ist, bringt man die Platte über das Brom und lässt sie hier 12—15 Sekunden. Man versetzt sie dann wieder auf das Jod und lässt

sie auf denselben 8—10 Sekunden. Nun kommt die Platte in den Rahmen und ist bereit, das Porträt aufzunehmen.

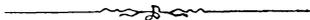
**Exposition in der Camera obscura.** Man stellt die zu porträtirende Person scharf in den Brennpunkt ein und ersetzt dann die mattgeschliffene Glasplatte durch die präparirte Platte. Diese Operation der Aufnahme erfordert längere oder kürzere Zeit, je nach dem Zustande des Lichts, und kann z. B. 5—30 Sekunden auf einer mit Glasfenstern versehenen Terrasse und bei schöner Witterung dauern.

**Hervorrufung des Lichtbildes.** Nachdem der Rahmen aus der Camera obscura herausgenommen, trägt man denselben mit der Platte nach dem dunkeln Kabinet und bringt ihn hier in den sogenannten Quecksilberkasten, welcher Quecksilber in grösserer oder geringerer Quantität enthält, je nach der Grösse des Kastens. Die Schale, in welcher das Quecksilber befindlich, wird mit einer Weingeistlampe bis auf 65° Cels. erhitzt; man bringt das Porträt in diesen Kasten und erhitzt nun zwischen 72 und 75°. Die Platte muss 2—3 Minuten in diesem Kasten bleiben.

**Das Waschen der Platte.** Wenn man glaubt, dass das Porträt hinlänglich zum Vorschein gekommen sei, nimmt man es aus dem Quecksilberkasten, und findet man seine Erwartung bestätigt, 'so legt man es in eine Schale, welche ein Bad von unterschwefligsaurem Natron enthält, um damit das Jod und das Brom zu beseitigen, die sich auf der Platte befinden. Man lässt die Platte in diesem Bade, welches man beständig bewegt, 1—1½ Minuten; alsdann bringt man sie in ein anderes Becken mit filtrirtem Wasser, indem man dasselbe ungefähr eben so lange bewegt, und wäscht endlich die Platte mit destillirtem Wasser.

**Das Fixiren.** Man bringt nun die Platte auf ein eisernes Gestell zum Chloriren, giesst hier eine hinlängliche Quantität präparirtes Goldsalz auf die Platte, um sie gänzlich damit zu bedecken. Hierauf erhitzt man mit einer Weingeistlampe mit drei Brennern, bis man bemerkt, dass das Porträt sich gut abhebt und kräftig wird. Sobald es sich nicht mehr verändert, ist es hinlänglich chlorirt. Man ergreift nun die Platte mittelst einer eisernen Zange an einer Ecke und giesst zum Abspülen destillirtes Wasser auf dieselbe, worauf man sie über der Lampe trocknet. Das Lichtbild ist nun zur Einrahmung fertig.

Wie bekannt, wird der Pariser Maler DAGUERRE als der Erfinder der Lichtbildnerei betrachtet, indem er die zufällige Erfindung eines andern Franzosen verbesserte und derselben seinen Namen Daguerreotypie gab. Es hat sich jetzt aber herausgestellt, dass der bekannte und berühmte Verbesserer der Dampfmaschine, JAMES WATT (1736—1819), schon Lichtbilder auf versilberten Platten und selbst auf Papier aufgenommen hat, und zwar Gebäude und Bildnisse. Proben dieser Lichtbilder von JAMES WATT wurden zufällig in London im Patent-Museum entdeckt.



## ZWEITER THEIL.

# Chlorsilber - Photographie.

### ERSTE ABTHEILUNG.

## Kopirprozess ohne Hervorrufung.

### I.

#### Behandlung der Papiere vor dem Kopiren.

#### Erstes Hauptstück. Vom Salzen der Papiere.

##### a. Salzpapier.

**Vorbemerkung.** Ueber die Wirkung des Chlorsilbers selbst ist schon auf S. 71 gesprochen worden. Das Chlorsilber ist zur Darstellung der Papierkopien von Negativs die wichtigste Verbindung für diesen Zweig der Photographie; es entsteht, wenn eine Silberlösung mit Salzsäure oder einem löslichen Chlormetall in Berührung kommt. Sobald man das Chlorsilber bei 260° Cels. schmilzt, bildet es nach dem Erkalten eine hornartige Substanz, das sogenannte Hornsilber.

Das reine Chlorsilber ist nicht allein die Ursache zur Erzeugung der positiven Kopien, sondern vielmehr das freie salpetersaure Silber; das Chlorsilber dient letzterem zur Unterlage, gleichwie in der Jodsilberphotographie auch das freie salpetersaure Silber auf Jodsilber erst wirksam ist. Das Jodsilber allein ist unempfindlich gegen das Licht, und Bilder auf reinem Chlorsilber sind ganz schwach und nur erst durch das überschüssige Silbersalz erhalten sie ihre Kraft.

Viele Photographen sind der Ansicht, dass es nicht gleich sei, aus welchem Chlormetall das Chlorsilber entstanden, indem dieses auf den Ton der Bilder Einfluss übe. Andere hingegen behaupten, dies sei irrig, man könne das Papier mit irgendwelcher Chlorverbindung tränken, mit welcher man wolle, Chlorammonium, Chlorbarium etc., alle haben gleiche Erfolge. Das Kochsalz (Chlornatrium) wird gegenwärtig fast allgemein angewendet, da es überall leicht zu beschaffen und zu reinigen ist.

Das Hauptstück des Verfahrens für Darstellung positiver Abzüge auf Papier dürfte sich in Kürze in Folgendes zusammenfassen lassen.

Man tränkt ein Papierblatt mit einer Kochsalzlösung und, nachdem es trocken geworden, auf der glatten Seite mit salpetersaurer Silberoxydlösung, wodurch sich in der Papierfaser das Chlorsilber bildet, welches die Eigenschaft besitzt, sich im Sonnenlicht zu schwärzen, weshalb man auch das präparirte Papier vor jeder Lichteinwirkung schützen muss. Wird nun ein solches Chlorsilberpapier unter einem Negativ dem Tageslicht ausgesetzt, so entsteht durch die Lichteinwirkung auf dem Papier ein positives Bild. Damit nun aber nach dem Abheben des negativen Bildes nicht auch die Weissen des positiven Bildes durch das Tageslicht geschwärzt werden, geschieht dies in einem dunklen Raume und man bringt das Bild, nachdem es gewaschen worden, in das Fixirbad von unterschwefligsaurem Natron. Wir gehen jetzt zu den einzelnen Arbeiten selbst über.

Zur Bereitung des Chlorsilberpapiers muss man ein vorzüglich gutes, nicht zu dünnes, gleichmässig geleimtes Papier wählen, welches frei von metallischen Theilchen, wie z. B. kleine Eisenstückchen etc. ist, und keine Spur von dem bei der Fabrikation zur Anwendung kommenden Antichlor (unterschwefligsaures Natron) enthalten darf. Um ein solches Papier zu untersuchen, legt man dasselbe in eine konzentrirte wässrige Auflösung von Jod, lässt es einige Minuten darin verweilen und hängt es dann zum Trocknen auf. Das Papier wird nun entweder eine röthliche oder bläuliche Färbung zeigen; jene Stellen, welche die geringste Spur Antichlor enthalten, werden weiss aussehen. Ein Papier, in welchem noch eine Spur von chlor- und unterchlorigsaurem Kalk vorhanden ist, ist für Papierbilder durchaus unbrauchbar, indem auf demselben häufig kreisrunde oder kometenartig geschweifte Flecken entstehen und die darauf erzeugten Bilder endlich ganz verschwinden. Selbst ein auf einem derartigen Karton aufgeklebtes und an einem feuchten Orte liegendes Bild wird in einigen Monaten ganz mit gelben Flecken bedeckt sein. Diese Thatsache ist im Stande, wenn auch nicht alle, so doch viele Unannehmlichkeiten zu erklären, welche bei der Veränderung der positiven Bilder bemerkt worden sind.

Ist das Papier zu stark, so saugt es übermässig viel von den Salz- und Silberbädern ein, die Bilder liegen zu sehr in der Papiermasse und treten nicht klar heraus. Man verwendet deshalb auch häufig negatives Papier zur Anfertigung positiver Kopien, da dasselbe dünner ist und nicht so viel von dem Silberbad absorbiert; es ist feinkörniger, schneller auszuwässern und legt sich auf die Kartons beim Aufkleben besser an.

**Einfluss der Leimung und des Salzgehaltes auf positives Papier.]**  
Die photographischen Papiere des Handels kann man eintheilen in Papier mit Gelatine-Leimung und in Papier mit Stärke-Leimung. Schwach geleimte Papiere geben oftmals fleckige Bilder, die durch ungleichmässige Aufsaugung der Flüssigkeiten entsteht. Zu stark geleimtes Papier lässt sich in den Goldlösungen nicht gut tonen, aber

auch schwer fixiren. Ueber die beste Art der Leimung herrschen verschiedene Ansichten. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass die Stärke viele Vortheile hat, wenn in dem Salzbad Albumin angewendet wird; jedoch giebt die Gelatineleimung eine bessere Lage von Chlorsilber, wenn man das Salzpapier ohne Albumin darstellt.

Chlorsilber und salpetersaures Silber geben auf ungeleimtem Papier graue Bilder; die mehr oder weniger rothen Töne sind Folge der Leimung, unter welchem Ausdruck man sowol Albuminirung als auch Ueberziehen mit Stärke und Gelatine versteht.

Ein starker Salzgehalt in den Positivpapieren giebt den Bildern einen dunkeln, fast schwarzen Ton; Mangel an Salz lässt den braunen Ton der Leimung vorherrschen.

Zur Präparation des Papiers wählt man die sogenannte Filzseite, da die andere, die Siebseite, das feine Siebmuster in den Bildern sichtbar werden lässt.

Zur Bereitung eines Salzbadens mit Salmiak nimmt man

|                     |          |
|---------------------|----------|
| gereinigten Salmiak | 2 Loth,  |
| destillirtes Wasser | 32 Loth, |

löst gut und filtrirt. In diesem Bade bleiben die Papierblätter 7 bis 10 Minuten.

Es ist zweckmässig, die Papierblätter vor dem Einbringen in das Salzbad mit einem Bleistiftstrich an einer Ecke der Rückseite zu zeichnen, damit man die glatte Seite erkennt.

Man kann auch mehrere Blätter gleichzeitig eintauchen, wenigstens 6 Stück auf einmal. Dabei muss aber die Schale öfters bewegt werden, damit sich keine Luftblasen bilden, indem dieselben später auf der Kopie einen Fleck verursachen würden. Zuletzt wendet man den ganzen Stoss um, so dass das unterste Blatt zu oberst zu liegen kommt, damit dasselbe während des Abtrocknens nicht länger eingetaucht bleibt als die andern.

Das Abtrocknen des Papiers wird folgendermassen bewirkt. Man legt ein Buch Filtrirpapier auf einen Tisch, schlägt zwei Blätter davon auf, trocknet damit das erste gesalzene Papier ab und wiederholt dies mit demselben Salzpapier an einer andern trockenen Stelle des Fliesspapiers und hängt dann das Salzpapier zum völligen Trocknen auf. Ebenso behandelt man jedes einzelne Blatt. Dieses Salzpapier hält sich unbegrenzt lange, wenn man es an einem trockenen, staubfreien Orte aufbewahrt.

Wie bei der Bereitung des Collodiums, giebt es auch hier verschiedene Arten, das Papier zu behandeln; wir theilen noch einige Verfahrungsweisen mit.

D. VAN MONCKHOVEN empfiehlt folgende Vorschrift zum Salzbad:

|             |             |
|-------------|-------------|
| Regenwasser | 2 Pfund,    |
| Kochsalz    | 40 Grammen, |

gut gelöst und filtrirt. Man giesse das Bad in einen grösseren Glastrog, um grössere Blätter auf einmal zu tränken und diese dann nach dem

Trocknen zu zerschneiden. Das Papier wird mit der glatten Seite gleichmässig auf die Flüssigkeit gelegt, indem man es bei zwei gegenüberliegenden Rändern anfasst, hierauf biegt, zuerst mit der Mitte auf die Flüssigkeit aufsetzt und dann die Ränder ruhig niederlässt, bis das Blatt unter Vermeidung aller Luftblasen mit der rauhen oder Siebseite nach oben gekehrt auf der Flüssigkeit schwimmt.

Im Winter bleibt das Papier 5, im Sommer nur 3 Minuten lang auf dem Bade; dann hebt man eine Ecke des Blattes mit einem Holzspatel in die Höhe, nimmt den Bogen bei dieser Ecke heraus, lässt ihn abtropfen und hängt ihn dann an zwei Klammern an eine Leine zum Trocknen auf.

EVARD nimmt zum Salzen des positiven Papiers

Kochsalz 1 Gewichtstheil,  
Wasser 10 Gewichtstheile.

Dr. SCHNAUSS empfiehlt zum Salzbad für Papierpositivs dieselbe Vorschrift, wie das hier zuerst mit Salmiak bereitete Bad (S. 199) angegeben worden ist. Ausserdem aber auch ein Bad mit Kochsalz in folgender Stärke:

Kochsalz 1 Loth,  
destillirtes Wasser 16 Loth.

Das Papier bleibt etwa 10 Minuten in diesem Salzbad. Zwischen Fliesspapier abtrocknen und aufhängen.

Prof. LEGROS verwendet zum Salzbad

weisses Kochsalz 5 Loth,  
destillirtes Wasser 100 Loth.

In dieses Bad kann man so viele Papierblätter legen, als es gut fasst, d. h. dass alle Papierblätter gut von dem Salzwasser gesättigt werden; das Papier bleibt 3 — 4 Stunden darin, ja man kann es selbst eine ganze Nacht darin liegen lassen; doch ist es besser, die Zeit von 3 — 4 Stunden einzuhalten. Die Papierblätter müssen 4- oder 5mal umgewendet werden. Anstatt des Kochsalzes kann man auch gleiche Gewichtstheile desselben salzsaures Ammoniak nehmen. Nachdem die Papiere lange genug im Salzbad waren, hängt man dieselben auf, um sie trocknen zu lassen.

DISDÉRI zieht für Positivs auf Papier das Negativpapier vor und wendet folgendes Salzbad an:

Seesalz oder Salmiak 4 Theile,  
Wasser 100 Theile.

MAXWELL LYTE verwendet zum Salzbad Chlorammonium, andere auch Chlorbarium, Chlorkalium.

SUTTON's Salzbad zum Positivpapier:

Molken  $\frac{1}{2}$  Liter,  
Salmiak 31 Grammen.

Man lässt das Papier 5 Minuten darauf schwimmen. Statt der Molken kann man auch 15 Grammen Milchzucker in  $\frac{1}{2}$  Liter Wasser lösen.

Ein anderes Salzbad ist folgendes :

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Regenwasser             | 1 Unze, |
| Gelatine                | 3 Gran, |
| Chlornatrium (Kochsalz) | 6 Gran. |

Man kocht diese Mischung, lässt sie erkalten und seiht sie durch feine Leinwand. Das Papier hängt man dann zum Trocknen auf.

BUDA's Salzbad zum Positivpapier. Man löse :

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Gelatine             | 18 Grammen in            |
| lauem Flusswasser    | 180 Grammen, setze hinzu |
| Salmiak oder Seesalz | 4½ Grammen.              |

5 Minuten schwimmen lassen und trocknen.

Vorzüge des einfachen Salzpapiers.] Obgleich sehr häufig Chlorammonium (Salmiak) zur Bereitung des positiven Kopirpapiers angewendet wird, wegen Ersparniss an Silber sowol als wegen sicherer Abwesenheit fremder Bestandtheile, namentlich des Chlorcalciums, und zuverlässiger Haltbarkeit des trockenen Salzpapiers, so besitzt das mit gewöhnlichem reinen Kochsalz bereitete Positivpapier die Vorzüge, einen angenehmen Ton zu geben, als auch die Reinheit der Zeichnung besser hervortreten zu lassen.

Noch ist zu bemerken, dass die Stärke des Salzbad es der Stärke des Silberbades angepasst werden muss. Stark gesalzene und gesilberte Papiere geben einen mehr dem Schwarz sich nähernden Ton. Doch kann auch der Salzgehalt zu sehr vermehrt werden, selbst wenn das Silberbad dem angepasst würde; dann erscheint das Bild kalt und matt, indem das Chlorsilber im Ueberschuss zu dem organischen Stoff steht.

Das Kochsalz enthält öfters Verunreinigungen; man reinigt dasselbe durch Auflösen und Umkrystallisiren. Man muss stets darauf achten, dass zum Salzen des Positivpapiers die Chlorsalze kalkfrei und frei von metallischen Verunreinigungen sind.

#### b. Albuminpapier.

Man nimmt eine beliebige Quantität frischen Eiweisses, frei von Hahnenritt und Eidotter, mischt dasselbe mit dem gleichen Gewicht Wasser und setzt  $\frac{1}{15}$  der Mischung gepulverten Salmiak dazu. Das Ganze schlägt man hierauf mit einem hölzernen Quirl oder einer Ruthe so lange zu Schaum, bis die Masse nicht mehr aus dem umgekehrten Gefäss läuft. Hierauf lässt man sie 12 Stunden lang ruhig stehen und giesst das unter dem Schaum befindliche Klare zur sofortigen Verwendung ab.

Man legt nun einen Bogen des besten starken Positivpapiers auf eine Papptafel und überstreicht ihn mittelst eines breiten und flachen Dachshaarpinsels mit der Albuminlösung in breiten, einander berührenden Streifen der Länge und zuletzt nochmals der Breite nach, unter sorglicher Vermeidung aller Luftblasen. Dann lässt man den Bogen in schräger Richtung an einem warmen, staubfreien Orte trocknen und hängt ihn

zuletzt zum völligen Austrocknen an einer Schnur auf, doch erst dann, wenn durchaus keine Flüssigkeit mehr auf der Oberfläche zu sehen ist.

Ehe nun das Albuminpapier auf dem Silberbad empfindlich gemacht werden kann, muss man zuvor das Eiweiss in einen unlöslichen Zustand bringen, es muss koagulirt, d. h. gerinnend gemacht werden. (Siehe dagegen „Ueber den Irrthum der Koagulirung“, S. 206.) Zu diesem Behuf überstreicht man die albuminirte Seite des getrockneten Papiers mit starkem Alkohol mittelst eines Bäuschchens Baumwolle und trocknet es nochmals. Oder man rollt einige Bogen des albuminirten Papiers locker zusammen und steckt sie in eine Blechbüchse, deren Deckel eine kleine Oeffnung hat. Die Büchse muss etwas höher sein als die Papierrolle, damit sie in gleicher Höhe mit der letztern in kochendes Wasser gestellt werden kann, ohne dass Wasser hineindringt. Nach 10 Minuten langem Kochen ist das Albumin vollständig unlöslich geworden. Das Albuminpapier liefert feinere und kräftigere Abdrücke von einem gewissen Glanz, weshalb es vorzüglich für kleinere Porträts und Visitenkartenbilder verwendet wird. Bei grösseren Porträts vermeidet man gern diesen Glanz. Das Eiweisspapier nimmt keine Retouche an.

Eine zweite Bereitungsart des Eiweisspapiers ist folgende: Man nimmt Eiweiss von gesunden Eiern, setzt zu jedem Ei 1 Gramme pulverisirtes Kochsalz und schlägt das Ganze zu Schnee. Ist das Eiweiss wieder zusammengelaufen, so giesst man es behutsam in einen Glas- oder Porzellantrog und lässt das Papier darauf schwimmen. Vor dem Auflegen des Blattes muss man sorgfältig mit einem Kartenblatt alle Luftbläschen von der Oberfläche des Bades zur Seite streichen denn jede solche nicht benetzte Stelle giebt einen weissen Fleck auf dem Bilde.

Es ist zweckmässig, das Papier, welches man mit Eiweiss präpariren will, zuvor einige Tage im Keller zu lassen, damit es feucht wird und sich besser auf die Oberfläche des Eiweissbades legt. Ganz trockenes Papier breitet sich schlecht aus, indem es leicht Luftblasen fängt, und dies um so eher, je grösser die Blätter sind.

Das mit unverdünntem Eiweiss bereitete Papier wendet man nur selten an. Man kann dem Albumin 10—40 Prozent Wasser zusetzen, eine grössere Verdünnung ist nicht anzurathen.

Das Albuminpapier muss in wohlverschlossenen Büchsen von Weissblech oder Zink aufbewahrt werden, da dasselbe in feuchter Luft, zumal im Sommer, leicht verdirbt. In dem käuflichen Albuminpapier sowol als in dem selbstbereiteten findet man immer unbrauchbare Blätter, die entweder ungleichen Glanz oder Streifen haben, was beides vom ungleichen Ablaufen des Eiweisses herrührt.

Eine dritte Bereitungsart des Albuminpapiers. LIESEGANG und Andere bereiten das Albuminpapier auf nachstehende Weise:

Eine Mischung von Eiweiss 700 Grammen (am besten von nicht zu frischen Enteneiern),  
destillirtem Wasser 200 Grammen,  
reinem Chlorammonium 20 Grammen

schlägt man zu Schnee; nach Verlauf eines Tages giesst man die am Boden befindliche Flüssigkeit in ein reines Gefäss, hierauf lässt man das Papier  $1\frac{1}{2}$  Minuten schwimmen; länger ist nicht rathsam, da das Albumin alkalisch ist und die Leimung des Papiers aufzulösen strebt.

Chlorammonium giebt schwärzere Töne als Chlornatrium.

Das Eiweisspapier wird dann koagulirt, indem man es in einem Blechkasten verschliesst und denselben in heisses Wasser taucht, damit das Albumin in den folgenden Bädern geschützt ist.

CLIFFORD's Albuminpapier wird auf folgende Weise mit Molkenzusatz bereitet:

|                          |     |                 |
|--------------------------|-----|-----------------|
| Kochsalz                 | 10  | Gewichtstheile, |
| geklärte Molken          | 150 | "               |
| Eiweiss, gut geschlagen, | 100 | "               |

Man lässt das Ganze 12 Stunden absetzen, filtrirt und lässt das Papier  $1\frac{1}{2}$  Minute darauf schwimmen.

HUGHES sagt über die Bereitung des Albuminpapiers, dass die schönsten Bilder auf den am stärksten albuminirten Papieren geliefert werden; je konzentriert ihr Albumin ist, um so geringer soll die Menge des Salzes sein, das hinzugefügt wird. Macht man von reinem Albumin Gebrauch, so genügen 4—5 Grammen Salz auf die Unze Eiweiss.

MAXWELL LYTE sagt über das Albuminpapier: es sei ein grosser Fehler, dem Albumin Essigsäure zuzusetzen; denn da dieses in sich selbst alkalisch ist, so erzeugt man ein essigsaures Salz, welches im Moment der Sensibilisirung zu essigsaurem Silberoxyd Anlass giebt, dessen Unbeständigkeit jeder Photograph kennt.

Das Albuminiren muss an einem trockenen Orte und auch bei trockenem Wetter geschehen. Das Papier darf blos 2 Minuten auf dem Bade bleiben; dauert dies länger, so giebt das Albumin beim Trocknen Streifen und zeigt nicht den Glanz, den es haben soll; kurz, wenn das Albumin nicht rasch trocknet, und wenn es Zeit hat, in die Masse des Papiers einzudringen, so sind die Bilder immer schwach und blass. Es ist gut, das Papier eine Zeit lang im Portefeuille aufzubewahren, ehe es albuminirt wird, denn da verschwindet durch Oxydation der grösste Theil der metallischen Flecken, die es enthält; ist es albuminirt, so soll es auch nicht zu bald verwendet werden und man muss es an einem trockenen Orte aufbewahren, doch auch nur eine gewisse Zeit, denn es giebt kein Albuminpapier, welches nach sechs Monaten, trotz aller Vorsicht, sich nicht bemerkenswerth verschlechtert hätte, da das Salz von der Oberfläche, wo es sich anfangs befand, in die Masse des Papiers eindringt, dass somit die empfindlichen Verbindungen sich im Gewebe des mit Nitrat getränkten Papiers selbst bilden, und dass folglich das Bild, welches sich dann nicht mehr auf der Oberfläche befindet, den Glanz verliert, den es haben soll.

Wenn das Papier nach seiner Sensibilisirung einige Zeit aufbewahrt werden soll, so muss es in einer MARION'schen Chlorcalciumbüchse oder dergl. geschehen; war aber das Albumin frisch und von guter Beschaffenheit, so

wird man es einfach an einem trockenen, dunkeln Orte 4—5 Tage lang konserviren können. Im Laboratorium darf, so lange sich das Papier dort befindet, weder Ammoniak noch Schwefelwasserstoffsäure entwickelt werden, denn sonst würde sich das Papier rasch färben; auch ist die Ausdünstung von Pferdeställen zu vermeiden.

Abbé GUIRAUT behandelt die Albuminkopien — um zu verhindern, dass dieselben einen rothen Ton annehmen — mit einer Mischung, welche aus zwei Lösungen besteht, deren eine aus mit Jod gesättigtem Alkohol, die andere aus einer Auflösung von 2 Prozent Cyankalium in Wasser bereitet wird. Aus 5 Grammen dieser Mischung auf 1 Liter Wasser bereitet er ein Bad, in welchem dann die Bilder ihren frischen Ton und ihre Klarheit wieder erhalten.

SPILLER hat die Entdeckung gemacht, dass die Verbindung des Albumins mit dem Silber in unterschwefligsaurem Natron nicht löslich ist und dass einige Theile dieser Verbindung in den reinen Weissen des Papiers nach dem Fixiren und Tönen zurückbleiben.

Die Kopien auf Eiweisspapier müssen so lange exponirt werden, bis die tiefsten Schattenpartien kupfergrün hervortreten, selbst wenn die Lichter anfangen, sich violett zu färben; sollte das Negativ dazu zu schwach sein, so muss man sich durch eine Kopirscheibe von farbigem Glas zu helfen wissen. Gut ist es, die kräftige Kopie in ein Bad zu legen, welches aus 1 Gewichtstheil Chlorbarium und 30 Gewichtstheilen Wasser besteht; nachdem sie darin umgeschwenkt wurde, bringt man dieselbe in reines Wasser. Nach 15 Minuten muss das Auswässern geschehen sein, soll nicht die Albuminschicht gelockert werden, was alsdann leicht Anlass zu Masern giebt.

Das auf dem Silberbad empfindlich gemachte und wieder getrocknete Papier muss binnen 2 Tagen verbraucht werden, sonst müsste man es in dem Chlorcalciumkasten aufbewahren, worin es sich einige Monate lang gut erhält.

Der Chlorcalciumkasten.] Derselbe besteht aus einem Zinkkasten, welcher etwas grösser als die aufzubewahrenden Blätter ist, und etwa 6 Zoll hoch. Der Deckel muss ganz genau schliessen. In der halben Höhe dieses Kastens bringt man einen zweiten Boden von Drahtnetz an, darunter stellt man eine Porzellanschale mit Stückchen von trockenem, geschmolzenem Chlorcalcium und über das Drahtnetz legt man die aufzubewahrenden Blätter.

Das Chlorcalcium besitzt die Eigenschaft, alle Feuchtigkeit aus seiner Umgebung an sich zu ziehen, hält sonach die Luft in dem Zinkkasten vollständig trocken und schützt das Papier vor Feuchtigkeit. Nachdem einige Blätter aus dem Kasten genommen worden, muss man denselben rasch schliessen, damit das Chlorcalcium nicht durch die Feuchtigkeit der Luft gänzlich zerfliesst. Ist das Chlorcalcium durch Feuchtigkeit breiig geworden, so setzt man es in einen stark geheizten Trockenofen. Nach

Verlauf einer halben Stunde ist es wieder trocken und kann abermals in dem Chlorcalciumkasten benutzt werden.

Chlorcalcium kann man auf leichte Art selbst bereiten, wenn man Stücke gelöschten Kalkes in ein emailirtes eisernes Gefäss bringt und in kleinen Portionen Salzsäure hinzusetzt. Anfangs erhitzt sich das Gemisch, doch kühlt es sich beim weitem Zusatz von Salzsäure wieder ab. Sobald die Masse teigig wird, hört man mit Säurezusatz auf und stellt das Gefäss in einen stark erhitzten Trockenofen, um sie zu trocknen und dann in Stücke zu zerschlagen. Diese Masse ist dann bimsteinartig leicht und weiss, doch schadet es nichts, wenn sie auch grau, schwarz oder ziegelroth aussehen sollte. Die Temperatur bei der Chlorcalciumbereitung darf nicht allzu hoch sein, muss aber längere Zeit gleichmässig gehalten werden. Ein öfters im Handel vorkommendes geschmolzenes Chlorcalcium, welches sehr schwer ist, taugt nicht zur Anwendung. Das krystallisirte muss erst getrocknet werden, da es noch Wasser enthält.

Diese Art und Weise, das empfindliche Papier durch Chlorcalcium zu konserviren, ist sehr bequem. Der Photograph kann in Zeiten, wo er weniger zu thun hat, z. B. im Winter, Papier für den Sommer anfertigen, sobald die Büchsen verlöthet oder mit Kautschuk verschlossen werden. Zu bemerken ist hierbei jedoch, dass Albuminpapier sich freilich nicht so lange aufbewahren lässt als blosses Salzpapier.

**Marion's Chlorcalciumbüchse.]** Für reisende Photographen ist dieselbe noch bequemer als der Chlorcalciumkasten. Dieselbe besteht aus einem hohlen Zinkblechcylinder mit einem sehr genau schliessenden Deckel. Inmitten dieses Cylinders befindet sich ein mit Chlorcalciumstücken gefüllter Leinwandschlauch, um welchen zunächst Fliesspapier und über dieses die aufzubewahrenden, empfindlich gemachten Papierblätter gewickelt werden. Ein Kautschukring wird dann noch um den Deckel gelegt, um denselben ganz luftdicht zu verschliessen. Das Papier hält sich in diesem Cylinder viele Monate lang gut. Ist das Chlorcalcium durch öfteres Oeffnen der Büchse feucht geworden, so legt man den Leinwandschlauch mit demselben auf einen mässig geheizten Ofen, doch so, dass die Leinwand nicht verbrennt.

**Präservativbände für Eiweisspapier.]** Man hat auch Präservativbände für sensibilisirte Albuminpapiere, welche Chlorcalcium oder eine andere Substanz enthalten. Diese bewahren ebenfalls das empfindliche Papier eine längere Zeit; aber das Papier wird nach seiner Herausnahme aus dem Schutzband sich durch die ungleiche Ausdehnung zusammenrunzeln. Dieses kann dadurch beseitigt werden, dass man das Papier, nachdem man es aus dem Schutzband genommen hat, eine Stunde in einen dunkeln Schrank oder Kasten legt. Auf diese Weise wird es die nöthige Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehen, um dann verwendet werden zu können.

**Wirkung trockener Luft auf Chlorsilberpapier.]** Auch das getrocknete Chlorsilberpapier färbt sich in einem absolut dunkeln Raume schon nach 24 Stunden, bei starker Wärme aber noch früher.

Um Chlorsilberpapier länger zu erhalten, pflegt man dasselbe ebenfalls in dem vorerwähnten Chlorcalciumkasten aufzubewahren. Das Papier bleibt darin überraschend weiss, verschlechtert sich aber durch diese Austrocknung so rasch, dass es schon nach drei Tagen immer schlechtere Abdrücke giebt. Hieran ist der Umstand schuld, dass wegen Mangels aller Feuchtigkeit das überschüssige salpetersaure Silber während des Kopirens sich nicht zu zersetzen und mit dem Chlor zu verbinden vermag, das durch die Lichteinwirkung frei wird und neue Schichten von empfindlichem Chlorsilber zu bilden bestimmt ist. Diesen Uebelstand kann man einfach dadurch heben, dass man vor dem Einlegen in den Kopirrahmen dieses aufbewahrte, übermässig ausgetrocknete Papier einzeln einige Minuten über eine Schüssel mit heissem Wasser hält. Auch durch kurzes Einlegen dieser Blätter in feuchtes Fliesspapier wird dasselbe Resultat erreicht.

Papiere, welche gänzlich ausgetrocknet sind, schwärzen sich im Licht nicht kräftig genug. Ebenfalls ist man zu der Ueberzeugung gekommen, dass empfindliche Papiere, welche Monate lang in einem Trockenkasten gelegen haben, sich im Goldbad nicht so schnell tonen lassen, wie frisch präparirte Papiere.

Ueber den Irrthum hinsichtlich der Koagulirung des Albuminpapiers.] Nach und nach wird die Photographie mehr von Irrthümern befreit werden. Ueber eine Illusion in Betreff des Albuminpapiers theilt G. WHARTON-SIMPSON Folgendes mit: Man ist allgemein der Ansicht, dass die auf der Oberfläche des Papiers ausgebreitete Albuminschicht durch dieselben Agentien koagulirt werden könne, welche das Eiweiss in seinem normalen Zustande koaguliren. Die Wärme ist eins dieser Mittel, und man hat oft verschiedene Verfahren empfohlen, das Albuminpapier der Einwirkung der Wärme zu unterwerfen, um Koagulirung zu erzeugen und ihm so eine grössere Beständigkeit und eine geringere Färbung des Silberbades etc. zu verleihen. Man hat empfohlen, das Albuminpapier warm zu pressen, es zwischen warmen Metallcylindern durchgehen zu lassen, es warm zu bügeln, es auf heissem Wasser schwimmen zu lassen, es in Büchsen zu stecken, die man in kochendes Wasser taucht, es endlich durch eine Unzahl anderer Methoden zu erwärmen, immer in der Absicht, das Albumin zu koaguliren. Man wusste, dass das Eiweiss in seinem normalen Zustande bei einer Temperatur von 62—69° Cels. koagulirt, und man nahm als sicher an, dass das trockene Albumin durch dasselbe Mittel koagulirt werde. Es ist aber Thatsache, dass getrocknetes Albumin durch die Wärme gar nicht koagulirt wird, dass es einer Temperatur von 200° Cels. ausgesetzt werden kann, ohne die geringsten Veränderungen seiner Eigenschaften. Dies ist eine sehr einfache Thatsache, welche leicht zu ermitteln und wahrscheinlich vielen Personen bekannt ist, die sich mit der organischen Chemie beschäftigen; es ist aber im Allgemeinen von den Photographen nicht anerkannt, da die entgegengesetzte Ansicht unaufhörlich zitiert und praktisch angewandt wird.

GEORGES PRICE hat indessen vor Kurzem auf diesen Irthum aufmerksam gemacht. Unter den Wenigen, welche erkannt haben, dass das trockene Albumin nicht durch Wärme koagulirt werden kann, herrscht indessen die Ansicht, dass die Koagulirung durch verschiedene andere Mittel bewirkt werden könne, die diese Wirkung auf das Eiweiss ausüben, wie z. B. Gallussäure, der Alkohol, der Aether etc. Man hat auch angerathen, zum Silberbad eine gewisse Menge Alkohol zuzusetzen, um eine rasche Koagulirung zu bewirken und so den doppelten Vortheil zu erreichen, dass das Bild auf der Oberfläche bleibe und dass das Silberbad nicht geröthet werde. In Amerika, wo das Ammoniaksilberbad jetzt zum Empfindlichmachen des Albuminpapiers gebraucht wird, empfiehlt man allgemein, dem Bade eine gewisse Menge Schwefeläther (1 : 16) zuzusetzen, um das Albumin zu koaguliren, damit es vom Ammoniak nicht angegriffen und aufgelöst werden kann. Zuweilen wird Alkohol zum gleichen Zweck zugesetzt; einige Photographen gebrauchen selbst bis 25 oder 30 Prozent Alkohol. Ich habe mich durch eine Reihe von Versuchen überzeugt, dass alle im Vorstehenden berührten Ansichten falsch sind, bei keinem wurde das Albumin koagulirt. Nur als ich das getrocknete Albumin der Wirkung von Metallsalzen unterwarf, war das Resultat ein anderes; das Albuminpapier, in eine Auflösung von 4 Prozent Doppelchlorquecksilber getaucht, wurde koagulirt und unlöslich in Wasser. In eine Auflösung von 6 Prozent Eisenvitriol getaucht, wurde das Albumin ebenfalls koagulirt und nahm in der Sonne bald eine braune Färbung an. Eine Auflösung von 0,4 Prozent Chlorgold löste zum Theil das Albumin auf, zum Theil koagulirte es dasselbe in dicken, unregelmässigen gelben Striemen. Ich habe hier das Wort Koaguliren gebraucht, um die durch die Metallsalze auf dem getrockneten Albumin erzeugte Veränderung zu bezeichnen; es ist aber hier wol nicht richtig angewandt, Koaguliren nennt man: einen flüssigen Körper in festen Zustand zu bringen.“

Als eine Ursache der Verschlechterung des Albuminpapiers giebt G. WHARTON SIMPSON an, dass solches Papier, welches in einem Raume aufbewahrt wurde, in welchem fortwährend viel Gas brannte, solches allmählig schlechter und zuletzt ganz untauglich geworden ist. Er nimmt an, dass die bei der Verbrennung des Gases frei werdende Schwefelsäure die Ursache dieses Verderbens sei.

F. A. OPPENHEIM sagt über das Koaguliren der Albuminpapiere im „Photographischen Journal“, dass ihm dies nur durch die Behandlung mit Silber vollständig gelungen sei. Die gewöhnlichen Mittel, wie Alkohol oder Hitze, erzielen es nicht. Man lasse das Papier 4 Minuten lang auf einer Silberlösung von 5 Prozent schwimmen, oder tauche es in eine noch schwächere Lösung von nur 2 Prozent einige Sekunden ein; in diesem Falle wird das Albumin koagulirt, weil die Silberlösung ungehindert auch von der Rückseite ins Papier eindringen kann. — Dies Verfahren ist aber kostspieliger, da beide Seiten des Papiers gesilbert werden.

Im Handel kommen jetzt verschiedene ~~Papiere~~ zum Kopiren vor. Wir nennen nur folgende:

**Rosa-Albuminpapier.]** Die auf diesem Papier erzeugten Porträts und Visitenkartenbilder haben einen Fleischton. Das Papier verliert aber durch die Bäder so viel an seiner Farbe, dass man nur das stark gefärbte anwenden kann. Im Ganzen scheint es nicht den gehofften Anklang zu finden.

**Amorphes Albuminpapier.]** Durch dieses glanzlose Albuminpapier wird der von den Photographen längst gehegte Wunsch nach einem Papier, welches Tiefe und die Töne des Albuminpapiers hat, sich aber retouchiren lässt, erfüllt; dasselbe hat ein stumpfes Aussehen, gedeckte Papierfaser und tont sich wie gewöhnliches Albuminpapier.

**Emaill-Papier.]** Bei diesem Papier sieht man von der Papierfaser nichts, es sieht aus wie Porzellan. Die darauf hergestellten Bilder sind bei gehöriger Tiefe ungemein scharf und reich. Das Emaill-Papier erlaubt die Anfertigung von Stereoskopbildern, die den Glasbildern zur Seite stehen.

**Emaill-Kartonpapier.]** Dasselbe ist eine besondere Art des Albuminpapiers, es ist so stark, dass es für Medaillons und Visitenkartenbilder direkt, ohne auf Karten geklebt werden zu müssen, verwendet werden kann. Dasselbe wird auf einem Silberbad von 1:5 empfindlich gemacht, auf welchem man es 3—4 Minuten schwimmen lässt und bei gewöhnlicher Zimmertemperatur trocknet, dann kräftig kopirt und wässert, wie Albuminpapier. Das Goldbad besteht aus 3 Gran Goldsalz auf 10 Loth destillirtes Wasser und 30 Gran doppeltkohlensäuren Natrons, 10 Gran Citronensäure in 2 Loth destillirtem Wasser. In diesem Bade bleiben die Kopien, bis sie einen violetten Ton annehmen. **Fixirbad:** Unterschweifigsäures Natron 1:8. Nach 10 Minuten langem Verweilen darin kommen die Bilder in ein Bad von 1 Theil Natron und 13 Theilen Wasser. Alsdann werden sie gewässert und getrocknet, aber nicht zu scharf.

**Harzpapier als Ersatzmittel für Albuminpapier.]** Es wurden auch Versuche mit dem Kopiren auf Harzpapieren gemacht, welche bis jetzt aber noch nicht im Stande sind, die Albuminpapiere zu verdrängen. H. COOPER lässt das Papier auf einem Bad schwimmen, welches folgendermassen zusammengesetzt ist.

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Mastix          | 8 Gran, |
| Frankincense *) | 10 "    |
| Chlorcalcium    | 10—15 " |
| Spiritus        | 1 Unze. |

Diese Lösung lässt sich leicht durch Papier filtriren, so dass sie sofort nach der Bereitung anwendbar ist.

\*) Frankincense, d. i. Weihrauch, ein süsduftendes aromatisches Harz, besonders vom indischen Weihrauchbaum.

JOHN CLOVER empfiehlt folgende Behandlungsweise.

**Salzlösung.**

|                |           |
|----------------|-----------|
| Harz           | 180 Gran, |
| Mastix         | 40 "      |
| Chlorzink      | 200 "     |
| Methyl-Alkohol | 8 Unzen,  |
| Methyl-Aether  | 2 "       |

Der Zweck des Aetherzusatzes ist allein um die schnelle Lösung des Mastix zu erzielen. Das Papier wird 5 Minuten lang in diese Lösung eingetaucht, während welcher Zeit die Schale mit einer Glastafel bedeckt ist, um die Verdunstung des Aethers zu verhüten.

Das Silberbad dazu wird zusammengesetzt:

|                  |          |
|------------------|----------|
| Alkohol von 805° | 4 Unzen, |
| Harz             | 80 Gran, |
| Mastix           | 10 Gran. |

Aufgelöst.

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Salpetersaures Silbernitrat | 960 Gran, |
| destillirtes Wasser         | 4 Unzen.  |

Aufgelöst.

Diese beiden Lösungen mischt man, schüttelt gut um, filtrirt und setzt 4 Tropfen Salpetersäure zu. Wenn das Papier nur wenige Sekunden mit dem Bade in Berührung ist, so zeigt es eine Neigung, sich aufzurollen; man bringt dieselbe hinweg, wenn man auf die Ecken des Papiers haucht. Nachdem es sich flach auf die Oberfläche gelegt hat, lässt man es 10 Sekunden darauf schwimmen, worauf man es abnimmt. Während man nun den Bogen an einer Ecke festhält, streicht man mit einem besonders zu diesem Zwecke bestimmten Glasstäbchen die überflüssige Silberlösung ab und trocknet den Bogen am Feuer; hierauf wird er den Dämpfen von Ammoniak, welcher in einer Schale enthalten ist, ausgesetzt. Diese letzte Operation reduziert die Exposition im Kopirrahmen auf ungefähr den dritten Theil, und ausserdem gewährleistet die Operation fast unter allen Bedingungen eine erfolgreiche Anwendung des Tonbades.

Nachdem man das Bild aus dem Kopirrahmen genommen hat, wird es in warmem Wasser gewaschen und durch irgend einen der alkalischen Tonprozesse vergoldet. Entsprechend ist der mit essigsauerm Natron zusammengesetzte; die letztere Lösung muss 24 Stunden vor der Anwendung bereit werden; unmittelbar vor der Verwendung muss man einige Tropfen Chlorgoldlösung zusetzen.

Das Fixiren geschieht in einer fast konzentrirten Lösung von unterschwefligsaurem Natron, die 5 Prozent Alkohol enthält.

Ein genügendes nachfolgendes Waschen darf weder bei diesem noch bei einem andern Prozesse fehlen.

Die Harzpräparate verderben, wie schon früher erwähnt, bald das Silberbad.

Mehrere französische Photographen sprechen sich sehr anerkennend über die Erfolge auf positivem Harzpapier aus. Gewöhnlich bereiten

sie dasselbe mit Benzoe, welches ein bröckliches, balsamisches Gummiharz von dem Benzoebaum auf Java, Sumatra etc. ist; dasselbe darf nicht mit Benzol verwechselt werden. Eine der beliebtesten Vorschriften zur Bereitung dieses Papiers ist:

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Alkohol von 840 spez. Gewicht | 100 Theile, |
| Benzoe                        | 10 „        |
| Chlorcadmium                  | 5 „         |

Die Bogen werden in diese Lösung eingetaucht und auf gewöhnliche Weise durch Aufhängen getrocknet. Die Benzoe giebt der Oberfläche des Papiers Glanz, jedoch nicht so stark als Albumin; durch den Schutz des Harzes ist es mehr vor Zerstörung bewahrt. Dieses Papier wird auf einem Silberbad empfindlich gemacht, welches 15 Theile Silbernitrat auf 100 Theile Wasser enthält.

**Benzoepapier.]** H. COOPER theilt in „The Photographic News“ die Präparation eines Positivpapiers mit, welches durch die Anwendung von im Wasser nicht löslichen Gummiarten hergestellt wird. Er verwendet dazu entweder Benzoe allein oder Benzoe mit andern Gummiarten vermischt. Zuerst nimmt er Siamgummi von der besten Sorte, sucht dieses aus und trennt es von dem gelben, transparenten Theile des Gummi, obgleich die Anwendung der ganzen Materie keinen andern Nachtheil hat, als dass dieselbe das Papier etwas gelber macht. Das ausgesuchte Gummi wird nun in einer Porzellanschale über eine Spirituslampe gebracht, so dass man allmähig erhitzen kann. Mit einem Holzstäbchen wird nun das Gummi umgerührt, bis dasselbe gänzlich zerfließen ist, worauf man es dann vom Feuer nimmt und eine Viertelstunde ruhen lässt. Die Schale muss während dieser Zeit bedeckt werden, damit der Säurestoff der Luft nicht zu frei in Berührung mit dem Gummi tritt, was demselben sonst eine mehr gelbe Farbe geben würde. Nach dieser Zeit bringt man die Schale wiederholt auf's Feuer, um das Gummi so flüssig als möglich zu machen; dann giesst man es auf eine Metallplatte und lässt gänzlich erkalten.

Nunmehr bereitet man folgende Lösung:

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Nr. I. Chlorcadmium | $\frac{1}{2}$ Unze, |
| Weingeist           | 10 Unzen.           |

(Methyl-Alkohol ist dem reinen Alkohol vorzuziehen.)

Zu dieser Lösung setzt man 10 Drachmen erkaltete Benzoe, schüttelt von Zeit zu Zeit bis zur gänzlichen Auflösung, worauf man die Mischung an einem kühlen Orte 2—3 Tage stehen lässt.

Will man die Benzoe mit andern Gummiarten anwenden, so macht man auf dieselbe Art folgende Lösung:

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Nr. II. Benzoe | 1 Unze,             |
| Sandarach      | 1 Drachme,          |
| Copal          | 10 Gran,            |
| Chlorcadmium   | $\frac{1}{2}$ Unze, |
| Methyl-Alkohol | 10 Unzen,           |
| Nelkenöl       | 10 Tropfen.         |

Will man nun eine von diesen Lösungen verwenden, so giesst man davon in eine flache Schale, sodass die Flüssigkeit wenigstens  $\frac{1}{4}$  Zoll hoch darin steht, fasst das Papier an zwei entgegengesetzten Ecken und taucht es vollständig ein; es wird sofort transparent werden. Man entfernt sorgfältig alle Luftblasen und lässt das Papier etwa  $\frac{1}{2}$  Minute darin liegen, worauf man es aus der Schale hebt und die ablaufende Flüssigkeit in ein Gefäss fließen lässt. Bildeten sich Streifen, so muss das Papier wieder eingetaucht werden, alsdann lässt man es nach dem Aufheben wieder abtropfen, um mit der Lösung zu sparen. Nach dem Abtropfen hängt man es in einem etwas erwärmten Zimmer auf, um das Erstarren des Firnisses auf der Oberfläche des Papiers zu verhüten; das Papier trocknet rasch. Da auf diese Art beide Seiten des Papiers präparirt sind, kann man auch beide sensibilisiren; man wählt sich also die gleichmässigste und härteste aus. Die Güte des Abdrucks hängt mehr als bei andern Methoden von der Wahl des Papiers ab; dasselbe muss Körper und eine harte, glatte Oberfläche haben. Das sächsische Papier scheint das beste zu sein, jedoch müssen alle dünnen und porösen Bogen ausgeschieden werden.

Um das Papier empfindlich zu machen, legt man dasselbe 5—10 Minuten auf ein Silberbad, welches wenigstens 50 Gran Silber auf die Unze Wasser enthalten muss. Die Färbung des Silberbades durch die organische Materie wird verhindert, wenn man dem Bade eine kleine Menge Kochsalz zusetzt. Auf diese Weise braucht das Bad nie filtrirt zu werden; jeden Abend giesst man es in seine Flasche und schüttelt es. Dem Silberbad giebt man noch 5 Prozent Alkohol zu.

Die Kopien müssen sehr kräftig gemacht werden, da dieselben in den folgenden Operationen viel verlieren. Nach dem Abziehen wäscht man die Bilder sorgfältig aus, lässt sie dann eine Stunde im Wasser von  $70^{\circ}$  F. und schreitet dann zur Schönung in folgendem Tonbad:

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Destillirtes Wasser | 20 Unzen,   |
| Goldchlorid         | 4 Gran,     |
| essigsäures Natron  | 2 Drachmen. |

Dieses Bad muss 24 Stunden vor der Anwendung bereitet werden. Man setzt die Schönung bis zum gewünschten Ton fort; die Bilder verlieren im Fixirungsbad von ihrem Ton nichts. Dasselbe besteht aus 6 Unzen unterschwefligsauren Natrons auf die Pinte Wasser. Dann sorgfältiges Auswässern.

Das mit Benzoë präparirte Papier rollt sich beim Trocknen nicht auf, was seine Anwendung leichter macht; es hat ein leicht sahnfarbiges Ansehen und ausserordentliche Empfindlichkeit, denn das Abziehen eines schwachen Negativs geht bedeutend rascher vor sich, als das eines kräftigen, die Operationen der Papierbereitung sind billiger, einfacher und daher leichter als bei andern Verfahren.

Blut- und Fischalbumin.] Unter den verschiedenen Stoffen, welche man in der letzteren Zeit als Ersatz für das Hühnereiweiss bei Bereitung des Albuminpapiers versucht hatte, ist auch das aus dem Blute getödteter

Thiere, sowie das aus Fischeiern, sowol frischer als getrockneter und gesalzener Fische, gewonnene Albumin zu erwähnen. Wir können uns aber um so kürzer fassen, als dasselbe nicht Stand zu halten vermochte mit dem Albumin der Hühner- und Enteneier. Das erstere wird aus dem Blutwasser, welches sich über dem Blute, nachdem sich dasselbe zu Boden gesetzt hat, befindet und mehrere Male abgossen wird, bereitet; das andere aus dem Rogen der Fische, welcher gemahlen oder gestampft, mit Wasser übergossen und gewaschen wird, alsdann muss der Rogen ausgepresst werden, man lässt die gewonnene Flüssigkeit absetzen, trennt sie von dem Niederschlage und lässt sie in einer Trockenvorrichtung eintrocknen. Dem Fischalbumin ist stets eine Menge Fett beigemischt, welches es zu photographischen Zwecken unbrauchbar macht.

### c. Arrowroot-Papier.

Das Salzbad zu diesem Chlorsilberpapier wird auf folgende Weise zusammengesetzt:

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Seesalz (Chlornatrium) | 5 Drachmen, |
| Citronensäure          | 3 Gran,     |
| Regenwasser            | 15 Unzen,   |

aufgelöst, filtrirt und 4 Drachmen Arrowroot-Mehl (ein feines Stärkemehl, auch Pfeilwurzelmehl genannt), vorher durch etwas Wasser in Schleim verwandelt, zugesetzt, welches man durch Kochen der Flüssigkeit und beständiges Umrühren, um das Anbacken zu verhüten, auflöst. Man lässt erkalten und nimmt die entstandene Haut von der Oberfläche der Flüssigkeit weg. Man bestreicht nun den auf einer ebenen Unterlage befestigten Bogen mit einem feinen Pinsel oder einem ganz reinen, feuchten Schwamme mit der Flüssigkeit, unter Vermeidung aller Luftblasen, überstreicht zuletzt alle Streifen und Luftblasen mit einem andern reinen Stückchen Schwamm und hängt dann das Papier zum Trocknen auf.

Das Silberbad und alle anderen Manipulationen sind wie beim Albuminpapier.

Auch das Arrowroot-Papier färbt das Silberbad ebenfalls bräunlich, welches ebenso zu entfärben ist, wie beim Albuminpapier.

Das präparirte Arrowrootpapier, ehe es in das Silberbad gebracht wird, hält sich ziemlich lange gut, doch darf es auf der präparirten Seite nicht mit den Fingern berührt werden, da dies später Flecken verursacht. Die angewendete Citronensäure dient dazu, den Ton der Mitteltinten rosig zu machen und die Weissen klar zu erhalten.

Für grössere Porträts ist das Arrowrootpapier, für Landschaften und kleinere Bilder das Eiweisspapier zu empfehlen, da das Arrowroot-Papier nicht den starken Glanz des Albuminpapiers besitzt, aber dennoch ebenso scharfe und feine Kopien wie jenes liefert.

Ein Photograph in Dorpat bereitet sein Arrowroot-Papier mit weniger Arrowrootmehl und lässt das Papier auf dem Badeschwimmen, weil das Ueberziehen mit dem Schwamme schwieriger ist.

Als Silberbad benutzt er folgende Lösung:

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Wasser                        | 6 Unzen,    |
| Silbernitrat                  | 1 Unze,     |
| salpetersaures Ammoniak       | 36 Gran,    |
| Ammoniak                      | 9 Drachmen. |
| 4—5 Minuten schwimmen lassen. |             |

Nach kräftigem Kopiren wäscht er das Bild 30 Sekunden in Brunnenwasser und bringt es dann in folgendes Bad:

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 1) Wasser                   | 12 Unzen, |
| unterschwefligsaures Natron | 4 Unzen.  |
| 2) Bleizucker               | 160 Gran, |
| Wasser                      | 12 Unzen. |

1 zu 2 gegossen und 4 Unzen einer Lösung von 1 Theil Chlorgold auf 170 Theile Wasser zugesetzt. Die Bilder dürfen nicht zu lange in diesem Bade bleiben.

**Arrowroot-Verfahren** nach ALBERT KETTNER und REISMANN.] Nach diesem Kopirverfahren sollen glänzende Resultate erlangt werden:

Ein Stück Arrowroot-Papier lässt man auf einer Lösung von

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| reinem salpetersauren Silber | 1 Theil,  |
| destillirtem Wasser          | 6 Theile, |

15 Minuten schwimmen. Nach dem Silbern lässt man das Blatt in dem Dunkelzimmer vollständig trocknen.

Das Bild wird überkopirt, sodass man es mit seinen Details nur in der Durchsicht erkennt; dann wässert man es 10 Minuten in Brunnenwasser. Nachdem das Wasser milchicht geworden, bringt man es in ein zweites Wasserbad, ebenfalls 10 Minuten. Hierauf legt man das gewässerte Bild in ein anderes Gefäss, die Bildseite nach oben, und giesst von folgender Flüssigkeit gerade nur so viel auf, bis das Bild damit bedeckt ist.

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| destillirtes Wasser     | 3 $\frac{3}{4}$ Loth, |
| Goldsalz (aurum chlor.) | 5 Gran,               |
| Eisessig                | 2 Tropfen.            |

Das Bild, welches nach dem Wässern rothbraun erscheint, nimmt im Augenblick, wo es mit dem Goldbad in Berührung kommt, einen tiefblauen Ton an. Sobald dieser Ton hervorgebracht ist (längeres Verweilen im Tonbade giebt einen matten, grauen Ton), nimmt man die Kopie mit einem reinen Glas- oder Hornstäbchen aus dem Goldbade und wäscht dieselbe reichlich mit Brunnenwasser 5 Minuten lang aus. Dann legt man das getonte Bild in folgendes Fixirbad, bis es in der Durchsicht vollkommen klar erscheint:

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Unterschwefligsaures Natron | 1 Theil,             |
| doppeltkohlensaures Natron  | $\frac{1}{4}$ Theil, |
| destillirtes Wasser         | 4 Theile,            |

Nach dem Fixiren bringt man das Bild in ein einfaches Wasserbad und lässt es eine halbe Stunde darin. Darauf erneuert man das Bad und lässt das Bild 8 Stunden darin schwimmen. Nach dem Trocknen an der Luft klebt man die gefertigte Kopie mit Dextrin auf Karton. Da nun

dem Arrowroot-Papier der Glanz fehlt, so hat man das Bild, nachdem es auf dem Karton klebt, mit folgender Masse zu überziehen, indem man Etwas davon auf einen Lappen nimmt und das Bild gewissermassen damit polirt. Diese Glanzmasse besteht aus

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Wachs                    | 3 Theile, |
| venetianischem Terpentin | 1 Theil,  |

welches, zusammenschmolzen, bis zu einem dickflüssigen Gemisch mit Lavendelöl verdünnt ist. Diese Arrowroot-Kopien stehen in keiner Hinsicht den Eiweissbildern nach, sondern haben noch den Vortheil, dass sie ungemein billig sind.

BREBISSON bereitet das Positivpapier mit

|             |              |
|-------------|--------------|
| Regenwasser | 200 Grammen, |
| Seesalz     | 6 "          |
| Tapioca *)  | 8 "          |

Wünscht man sehr schwarze Töne im Positivbilde zu haben, so setzt man noch hinzu:

Weinstein- oder Bernsteinsäure 2—3 Grammen.

Man kocht in einer Porzellanschale die Stärke mit den Salzen und sieht durch Leinwand. Das Auftragen geschieht dünn durch einen breiten, weichen Pinsel.

Albumin von 2 Eiern, zu Schnee geschlagen, ist ein sehr guter Zusatz zu der erkalteten Mischung, giebt jedoch einen gelblichen Ton.

Ein ferneres Salzbad zum Kopirpapier ist folgendes:

|                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Gutes, reines, trockenes Kochsalz | $\frac{1}{4}$ Loth,  |
| Jodkalium                         | $2\frac{1}{2}$ Gran, |
| destillirtes Wasser               | 10 Loth,             |
| gute Stärke                       | 8 Gran.              |

Die Stärke bringt man durch Kochen in einer Porzellanschale über der Spirituslampe zu einer Gelatine und setzt nach und nach 1 Loth destillirtes Wasser zu. Man mischt dann die verdünnte Stärkemasse zu obiger Salzlösung. Alles wohl gemischt, lasse man die Lösung 24 Stunden absetzen, darauf giesse man ab und filtrire.

Bei der Präparation des Papiers werden die einzelnen Blätter ganz eingetaucht, etwa 5 Minuten im Salzbad gelassen und dann rasch bei einer Temperatur von 5° getrocknet.

Das Salzpapier hält sich 3—4 Monate. Ueber den Zusatz des Jodkaliums vergleiche man Folgendes. HARDWICH sagt: Wenn Jodsilber in einem positiven Abdruck vorhanden ist, so scheint die tonende Wirkung des alkalischen Golbades weniger rasch zu sein, als wenn das Bild nur auf Chlorsilber gemacht ist. Empfindliches Papier wird also nicht durch Zusatz von Jodsatz zum Salzbad verbessert, sondern im Gegentheile verschlechtert.

\*) Stärke von der Maniok- oder Brotwurzel.

## Zweites Hauptstück. Vom Silberbad zu den Positivpapieren.

**Vorbemerkung.** Wir haben bereits bei der Jodsilberphotographie auf collodionirten Glasplatten gesehen, dass das Silberbad die Seele dieses Verfahrens war; dies ist aber nicht minder der Fall bei der Chlorsilberphotographie auf Papier. Wir wollen diesem Hauptstück einige allgemeine Bemerkungen voranstellen, die als richtig fast überall anerkannt worden sind.

Ein Silberbad, welches zum Empfindlichmachen von Collodiumbildern gedient hat, darf nicht für Papierbilder angewendet werden, weil dasselbe Jodsilber in der Auflösung enthält. Lässt man Papier auf einem solchen Bade schwimmen, so zieht ersteres das Jodsilber an; später bleibt die Kopie längere Zeit im Goldbad, ohne zu tonen. (Siehe dagegen PENNY's Entdeckung, S. 222.)

Die Kopie wird immer kräftiger werden, je stärker das Silberbad war; aber über einen gewissen Punkt hinaus trägt die Konzentrirung desselben nichts mehr zu der Wirkung bei. Zu starke Silberbäder haben nie eine gute Wirkung und man verschwendet das Silber nutzlos. Das freie salpetersaure Silber liefert das Material zu dem metallischen Theil des Bildes und giebt somit die Kraft, das Chlorsalz hingegen beschleunigt und vermehrt die Empfindlichkeit des präparirten Papiers.

Je mehr Salz im Papier enthalten ist, desto mehr Chlorsilber wird sich bilden, desto mehr Zersetzung findet unter dem Einfluss der Lichtstrahlen statt und desto grösser wird der Widerstand der Kopie beim Fixiren sein; auch in den Bädern von Chlorgold werden die Töne schöner und das Bild haltbarer. Stark gesalzene Papiere bedürfen ein stärkeres Silberbad als die mit schwächerem Salzwasser behandelten; ebenso verlangt ein stärkeres Papier ein konzentrirteres Silberbad als dünneres. Man kann beim Empfindlichmachen die stärkeren Papiersorten zuerst und dann, nachdem das Silberbad etwas geschwächt ist, die dünnern Sorten sensibilisiren. Auch das Albuminpapier erfordert ein stärkeres Silberbad als blosses Salzpapier. Das gewöhnliche Salzpapier nimmt am schnellsten den Lichteindruck auf; etwas weniger schnell das einfache Eiweisspapier, doppeltes Eiweisspapier noch langsamer, am langsamsten arbeitet das dreifache.

Das Silberbad zu positiven Papierkopien soll im Verhältniss von 1 Theil Höllenstein zu 6 — 7 Theilen Wasser zusammengesetzt sein. Für Albuminpapiere kann die Konzentration selbst bis auf 1 Theil Höllenstein zu 4 Theilen Wasser gebracht werden. Einige Photographen behaupten, dass alle weitem Zusätze zum Silberbad, welcher Art sie auch sein mögen, allermindestens überflüssig sind. Wir werden jedoch in

Nachstehendem sehen, dass Andere einen Säurezusatz lieben. Das neutrale Bad ist für reines Salzpapier, Salpetersäure für Albuminpapier, Citronensäure für Arrowrootpapier am geeignetsten. Der Zusatz der Säure soll jedesmal ein äusserst geringer sein, auf jede Unze Silberzalg genügen 4—6 Tropfen oder eben so viel Gran.

Als ein Mittel, weiche Bilder zu erhalten, beachte man folgendes: blos gesalzenes oder Eiweisspapier lässt man auf einem schwächeren (jedoch nicht zu schwachen) Silberbad länger schwimmen. Der entgegengesetzte Fall, nämlich Bilder mit grellen Kontrasten, tritt ein, wenn das Papier auf starkem Silberbad nur durch kurze Zeit empfindlich gemacht wird.

Wenn man das Papier vom Silberbad abhebt, muss dies ganz langsam und gleichmässig erfolgen, indem dann das Papier nur wenig überschüssige Flüssigkeit mit sich nimmt und so das Silberbad geschont wird. Auch soll man stets, sobald das Blatt aufgehängt wurde, um das Abfliessen der Feuchtigkeit zu erleichtern, ein kleines Stück Löschpapier an die eine Ecke des Silberpapiers geben.

Oefters bemerkt man auf den Albuminbildern eine Art Masern oder Flecken, welche sich in schwachen nebligen Abdrücken ohne Kraft zeigen; sie werden schon im Kopirrahmen, ehe der Abdruck ins Goldbad kommt, sichtbar. Ein solches Bild wird beim Schönen schnell grau, hat nach dem Fixiren und Trocknen keine Schärfe und sieht aus, als wenn es mit Mehl bestreut wäre. Die Ursache dieses Uebels ist entweder ein zu schwaches Silberbad, oder das Silber hat auf das gesalzene Papier eine zu schwache Wirkung geäussert, indem man versäumte, das Silberbad nach jedem gesilberten Blatt umzuführen; denn wenn das Silberbad z. B. in der Schale  $\frac{1}{4}$  Zoll tief ist, und es wurden darauf zwei oder drei Blatt Papier gesilbert und behutsam wieder von der Oberfläche entfernt, so ist das Silber in der obern Wasserschicht entfernt und in Folge der grössern Schwere des Silbers, dessen Lösung am Boden bleibt, besteht der obere Theil fast nur aus Wasser. Man muss daher mit einem Stück Glas von etwa 3 Zoll Breite, damit man es gut fassen kann, nach jedem Blatt in dem Silberbad behutsam hin- und herfahren, ohne Blasen zu erzeugen.

Wie oben bemerkt wurde, ist das dreifache Eiweisspapier das langsamste. Man wird also ein sehr schwaches Negativ am besten auf dreifachem Eiweisspapier kopiren und den Kopirrahmen ausserdem noch mit einer Tafel von olivengrünem Glase von der Farbe der Champagnerflaschen bedecken und in die Sonne stellen. Sollte die Matrice kaum stärker sein als ein Glaspositiv, so muss dieselbe sogar im Schatten auf die angeführte Weise kopirt werden. Doch dauert die letztere Art zu arbeiten oft einen ganzen Tag und länger.

Um hingegen jene Stellen im Negativ, die zu undurchsichtig sind, z. B. bei den Partien des Fleisches oder der Wäsche, auf der positiven Kopie zu gehöriger Geltung zu bringen, nehme man eine gewöhnliche Glaslinse, lasse durch dieselbe das Sonnenlicht fallen und leite den

konzentrirten Lichtstrahl auf jene Stellen des Negativs, die man stärker kopirt wünscht. Man bewegt hierbei die Linse in Kreislinien, entfernt dieselbe mehr oder weniger vom Negativ, um die wirkende Kreislichtfläche der Linse zu vergrössern und zu schwächen, oder zu verstärken und zu verkleinern, je nachdem die Grösse der Theile der Zeichnung es verlangt. Man erreicht dabei auch eine gewisse Weichheit im Bilde, die sehr günstig erscheint. Kurz, man zeichnet gleichsam mit dieser Lichtspitze und überzeugt sich von Zeit zu Zeit von der erzielten Wirkung. Es ist gut, während dieser Arbeit zur Schonung der Augen sich grüner Augengläser zu bedienen.

Von einem guten Negativ erhält man die besten Kopien, wenn der Prozess im Schatten ausgeführt wird. Ist das Negativ zu stark, so sind die direkten Strahlen der Sommersonne nicht zu verwerfen. Dabei ist aber zu bemerken, dass das Glas des Kopirrahmens und des Negativs rein und frei von Schrammen und Rissen sein muss, sonst würden diese im Sonnenlicht einen Schatten über einige Partien des empfindlichen Papiers werfen, Unregelmässigkeiten der Beleuchtung und somit Fehler in der Kopie bewirken.

Die Silberlösung zum Salzpapier mit Salmiak (S. 199).

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Höllenstein in Stangen | $\frac{1}{2}$ Loth, |
| destillirtes Wasser    | 4 Loth,             |
| Salpetersäure          | 1—2 Tropfen,        |

(also 1 : 8). In diesem Bade bleibt das trockene Salzpapier 5 Minuten. Das Silberpapier soll stets am Abend vor dem Tage bereitet werden, an dem man es verwenden will. Chlorsilberpapier und selbst Albuminpapier längere Zeit auch ohne Schutzkasten ungefärbt zu erhalten, empfiehlt Apotheker SCHNATZ, dem Silberbad einen Zusatz von Salpetersäure im Verhältniss von 3 : 100 zu geben.

Die Farbe der Kopie, nachdem sie aus dem Kopirrahmen genommen wurde, ist in mehreren Fällen ein Kennzeichen, nach dem man beurtheilen kann, ob das Silberbad genügend angesäuert war. Ein allgemein vorherrschendes schieferartiges Blau bezeichnet, dass es nicht sauer genug ist. Ein einförmiges Roth in den Halbtönen und Schatten zeigt entweder, dass das Papier schlecht oder dass zu viel Säure gegenwärtig ist. Die richtige Farbe ist eine röthliche Sepiafarbe in den Halbtönen und eine dunkle Sepia mit einem schwachen Anflug von Blau in den Schatten. In dem ersten Falle zeigen die getonten Kopien Mangel an Kraft und Kontrast und werden sehr leicht mehlig; im zweiten Falle ist es schwierig, zu bestimmen, woher der Ton rührt, während der letzte derjenige ist, den man vor allen andern mit grösster Sicherheit zu erhalten wünscht.

CLIFFORD'S Silberbad zu Albuminpapier (S. 203) besteht aus

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| Höllenstein         | $1\frac{1}{4}$ Gewichtstheile, |
| destillirtem Wasser | 20 Gewichtstheile.             |

Man lässt das Papier  $3\frac{1}{2}$  Minuten darauf schwimmen.

Desgleichen DISDÉRI, welcher auf 30 Grammen Silbernitrat und 200 Grammen Wasser 30 Blätter empfindlich macht und dabei bemerkt, dass wenn man mehr als diese Anzahl Blätter bereiten wollte, man keine entsprechenden Resultate erhalten würde, da die Bildung des Chlorsilbers nicht mehr rasch genug vor sich geht, um auf dem Papierblatt haften zu bleiben, es würde sich vielmehr in Gestalt von weissen Flocken ablösen und in dem Silberbade niederschlagen, wodurch man lichtere Marmorirungen im Bilde erhalten würde. Die oft beliebte Manier, dem Silberbade für positive Papiere zeitweilig Silbernitrat zuzusetzen, ist bei weitem nicht so gut, als wenn dem geschwächten Silberbad eine noch einmal so starke Silberlösung hinzugefügt wird, als das ursprünglich bereitete Silberbad war. (Vergleiche auch „Praktische Bemerkungen über das Silberbad“, S. 223 u. f.)

Andere nehmen zum Silberbad für positives Papier

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Höllenstein         | 16 Gewichtstheile,  |
| destillirtes Wasser | 100 Gewichtstheile, |

oder

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Höllenstein         | • 25 Gewichtstheile, |
| destillirtes Wasser | 100 Gewichtstheile,  |

letzteres Silberbad ist für Albuminpapier nach SELLA's Methode.

Dr. SCHNAUSS verwendet zum Salzpapier (S. 200) ein Silberbad von

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| salpetersaurem Silber | 1 Loth,  |
| destillirtem Wasser   | .9 Loth, |

7—10 Minuten schwimmen lassen.

Zum Silberbad für Albuminpapier, sowie für Arrowrootpapier:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Salpetersaures Silber | 1 Loth, |
| destillirtes Wasser   | 8 Loth, |

die Kopien kräftig in den Schwärzen zu machen, dann auswaschen in Brunnenwasser.

Es ist hier abermals zu bemerken, dass sich die Stärke des Silberbades nach der Stärke des Salzbades, welches für das Papier angewendet wurde, richten muss. Etwas freie Salpetersäure im Silberbad ist nothwendig, sobald man die Papiere nur 1—2 Tage unzersetzt ohne Schutzkasten aufbewahren will. Essigsäures Silber äussert keine merkliche Wirkung im Kopirrahmen, ausser etwa eine grössere Bronzierung in den Schatten beim Kopiren selbst hervorzubringen.

**Essigsäures Silberbad für Papierpositivs ohne Fixirung.]** HORN's „Photogr. Journal“ theilte nach „The Photogr. News“ Februar 1862 nachstehendes Verfahren mit: Essigsäures Silber ist in kaltem Wasser sehr wenig, aber leicht in warmem Wasser löslich. Auf diese Eigenschaft hin gebrauchte man dieses Salz als empfindliches Agens. Zur Präparirung des Papiers bereitet man folgendes Bad:

|                  |          |
|------------------|----------|
| Gelatine         | 20 Gran, |
| essigsäures Kali | 14 Gran, |
| Wasser           | 1 Unze.  |

Es ist besser, diese Lösung warm anzuwenden, da die Menge Gelatine hinreichend ist, beim Erkalten eine Koagulation zu veranlassen. Das Papier lässt man auf gewöhnliche Weise schwimmen und nachdem es getrocknet, macht man es auf folgendem Silberbad empfindlich:

Salpetersaures Silber 25 Gran,  
Wasser 1 Unze.  
Zur Sättigung essigsäures Silber.

Das Bad wird vor dem Gebrauch filtrirt. Man lässt dann das Papier 2—3 Minuten darauf schwimmen, worauf es wieder getrocknet in gewohnter Weise angewendet wird. Nach der Exposition unter einem Negativ wäscht man das Bild gründlich mit kochendem destillirten Wasser, und wiederholt die Waschungen, bis das abtropfende Wasser mit einer frischen Lösung von salpetersaurem Silber keinen Niederschlag mehr erzeugt. Wenn das zum Waschen verwendete Wasser kein Chlor- oder anderes Salz enthält, welches mit dem salpetersauren Silber einen Niederschlag zu bilden fähig ist, so kann man auch anderes Wasser nehmen, es muss aber immer beinahe kochend angewendet werden. Nach diesen Waschungen in warmen Wasser braucht das Bild, wenn überhaupt das Papier tauglich und das Wasser rein war, keine weitere Fixage.

Will man statt destillirten Wassers gewöhnliches anwenden, so muss man es von den Chlorsalzen reinigen. Man giesst in eine Menge Wasser eine Lösung salpetersaures Silber, lässt den Niederschlag absetzen und giesst sorgfältig ab. Das klare Wasser enthält nun etwas salpetersaures Silber im Ueberschuss, wovon man durch glänzend geschabtes Zinkblech in einigen Tagen das Wasser befreien und dasselbe zur Waschung tauglich machen kann.

Hierzu müssen wir aber ganz besonders der Uebelstände der essigsäuren Salze bei Präparation der Positivpapiere gedenken, welche DAVANNE folgendermassen schildert: Einige Fabrikanten von Eiweisspapieren haben die Gewohnheit, ihrer Albuminirung etwas Essigsäure oder lösliche essigsäure Salze beizufügen, oder es erzeugt sich vielleicht die Essigsäure bei den Gährungsprozessen des Albumins von selbst; jedenfalls übt die Anwesenheit essigsäurer Salze im Papier einen übeln Einfluss aus, indem sie zur Entstehung nadelförmiger Krystalle von essigsäurem Silber im Silberbade Veranlassung geben, welche theils an der Oberfläche der Kopien, theils der Matrizen haften und so den Ruin der einen oder andern herbeiführen. Dieser Unfall traf DAVANNE, als er sich ohne Wissen eines Papiers bediente, das lösliche essigsäure Salze enthielt; das nun gebildete essigsäure Silber blieb entweder im Papier, oder aufgelöst im Bade, wenn er letzteres, da es schon zu sehr geschwächt war, in eine Cuvette filtrirte und vor dem Papierpräpariren eine konzentrirte Lösung zugoss, um ihm wieder den nothwendigen Silbergehalt zu geben. Die Blätter wurden bei dem schwachen Lichte des Laboratoriums bereitet, und alle Kopien und Matrizen waren an diesem Tage mit feinen nadelförmigen Krystallen bedeckt,

die sich am Lichte schwärzten, und die **Negativs** verdorben hätten, wenn sie nicht schnell und reichlich abgewaschen worden wären. Die Analyse zeigte, dass man es mit essigsauerm Silber zu thun hatte; dies konnte nur durch die Präparation des Papiers entstanden sein. Aber wie konnten diese Krystalle sich auf einmal in so grosser Menge bilden? Der einfache Grund war, dass, im Gegensatz zu den meisten andern Silbersalzen, die Lösbarkeit des essigsauren Silbersalzes um so viel geringer ist, je konzentrierter das salpetersaure Silber, und dass in dem Augenblick, wo man ein mit essigsauerm Silberoxyd beinahe gesättigtes positives Silberbad, welches aber noch keine Krystallisation zeigt, in eine konzentriertere Lösung von salpetersauerm Silber giesst, unmittelbar die allgemeine Bildung seidenartiger Krystalle stattfindet, die sich natürlich auf die Papierblätter ablagern. Diese Beobachtung führt aber auch zu einem Abhilfsmittel. Will man nämlich ein Silberbad zu seinem ursprünglichen Gehalt und Volumen zurückführen, so muss man die nöthige Menge salpetersauren Silbers im trockenen Zustande zusetzen, über Nacht im Kühlen stehen lassen, Tags darauf die gebildeten Krystalle abfiltriren und dann die nöthige Wassermenge beifügen. So erhält man ein sehr konzentrirtes Bad, das grösstentheils das essigsaure Silber ausscheidet; wird es nun verdünnt, so hat man keine Krystallisation mehr zu fürchten.

SAMUEL FRY erhielt wunderschöne Papierpositivs durch folgendes einfache Verfahren, zumal für Porträts, die unter Glas und Rahmen kamen.

Dünnes sächsisches Papier salze man durch Eintauchen während 10 Minuten in

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Kochsalz            | 1 Drachme, |
| destillirtes Wasser | 8 Unzen,   |

(also 1 : 32). Das Papier wird an einer Ecke aufgehangen, getrocknet und dann in einer Mappe aufbewahrt. Will man darauf abziehen, so lässt man es schwimmen auf

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| salpetersauerm Silber | 60 Gran, |
| destillirtem Wasser   | 1 Unze,  |

(1 : 8). Dieses Papier muss sorgfältig im Dunkeln gehalten werden, da es noch empfindlicher ist als Albuminpapier. Man kopire auf demselben noch etwas stärker als gewöhnlich, wasche das Silber ab und schöne in

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Chlorgold           | 1 Gran,  |
| kohlensaurem Natron | 6 Gran,  |
| destillirtem Wasser | 6 Unzen, |

Das Bad wendet man bei 65° Fahrenheit an; dasselbe wirkt äusserst kräftig und es ist grosse Schnelligkeit nothwendig, um zu verhindern, dass die Abdrücke nicht blau werden; ist ein gesättigtes Violet erreicht, so wasche man den Abzug in

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| unterschwefligsaurem Natron | 4 Unzen,    |
| Wasser                      | 1 Pinte *). |

\*) 1 Quart = 2 Pinten.

In diesem Bade nimmt der Abdruck prachtvolle Töne, das reinste Perlweiss an und gewinnt fast das Aussehen eines schönen Kupferstiches auf India-Papier.

JOHN SPILLNER hatte versucht, das Zinnchlorür zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Chlorsilbers anzuwenden. Er bereitete ein Papier, dessen empfindliche Schicht durch aufeinanderfolgende Bäder von salpetersaurem Silberoxyd und Zinnchlorür erzeugt wurde. Ein geringer Ueberschuss von Zinnsalz ertheilte dem Papier eben so wie der Ueberschuss von freiem Nitrat die Fähigkeit, sich schnell im Sonnenlicht zu schwärzen. Obgleich das auf diese Art bereitete Papier weniger Silber als die auf gewöhnliche Art bereiteten Papiere enthielt, so war es doch empfindlicher und nahm eine dunklere Farbe an, die sich dem Violet näherte. Die Bilder können ganz so wie gewöhnlich fixirt und behandelt werden, nur darf man in diesem Falle das Goldchlorür allein als Schönungsbad nicht anwenden, bevor man von unterschwefligsaurem Natron Gebrauch gemacht hat. Setzt man jedoch das Gold dem Fixirungsbade zu, so erhält man angenehme Töne. Doch hat die Anwendung des Zinnchlorürs, selbst als sehr verdünnte Lösung und wenn es so neutral als möglich gehalten wird, den Uebelstand, eine leicht ätzende Wirkung auf das Papier zu äussern, welches faltig wird, wie wenn man es der Wirkung verdünnter Säure unterzogen hätte. Selbst die Haut der Hand ist dieser ätzenden Wirkung ausgesetzt. Das albuminirte Papier leidet weniger als das gewöhnliche Salzpapier. Eine sehr unbedeutende Menge Zinnchlorür scheint hinreichend, um die Empfindlichkeit des Silberchlorids zu erhöhen, während etwas mehr schädlich ist. Diese Mittheilung wurde bereits 1859 gemacht; wir haben über fernere Versuche nichts vernommen.

Das Silberbad zum Albuminpapier besteht gewöhnlich aus

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| krystallisirtem salpetersauren Silber | 1 Unze,  |
| destillirtem Wasser                   | 8 Unzen, |

Das Trocknen und Kopiren wird auf gleiche Weise wie beim Salzpapier bewirkt. Die Kopien müssen gewöhnlich etwas kräftiger gemacht werden, um nach dem Fixiren ihre Kraft und Schönheit zu behalten. Ausserdem werden sie weiter eben so behandelt, wie die gewöhnlichen Kopien, nämlich nach dem Kopiren ausgewaschen, dann vergoldet, wieder etwas gewaschen, fixirt und dann vollständig ausgewaschen.

GEORGE DAWSON in London setzt das Silberbad zu dem Albuminpapier aus gewöhnlichem krystallisirten salpetersauren Silbernitrat in der Stärke von 90 Gran auf die Unze destillirten Wassers zusammen, weil dieses Silbersalz noch freie Salpetersäure enthält und es wichtig ist, dem Bade einen Ueberschuss derselben zuzuführen. Sollte das Bad mit Lackmuspapier eine neutrale Reaktion anzeigen, so soll man auf je 3 Unzen der Lösung einen Tropfen Salpetersäure zusetzen.

Albuminpapiere, welche sensibilisirt sind, dürfen nicht am Feuer, sondern in einem dunkeln Raume freiwillig trocknen. Dieser Trockenraum soll erwärmt und frei von Feuchtigkeit sein. Sollten diese

Papiere nicht sofort verwendet werden, so muss man sie an einen kalten Platz zwischen Bogen sehr trocknen Fliesspapiere zusammengepresst aufheben, damit sie nicht mit Luft und Licht in Berührung kommen. Sollte nach Verlauf eines Tages, vielleicht schon nach einigen Stunden, die Rückseite des empfindlichen Papiers einen rothbraunen Anflug zeigen, dann ist das Papier fehlerhaft. Bleibt aber die Rückseite weiss und nur die albuminirte Seite ist stark gelb gefärbt, so war das Albumin alt, und die Färbung, welche wahrnehmbar, ist eine Folge von Schwefelsilber, welches durch das in Berührung mit dem Schwefel befindliche Silbernitrat gebildet wurde. Ein gutes Albuminpapier sollte im Sommer zwei Tage lang weiss und klar bleiben, im Winter aber doppelt so lange Zeit.

PENNY von Cheltenham hat durch Zufall gefunden, dass ein Silberbad zu Albuminpapieren, welches nach HARDWICH'S Verfahren aus einem alten Negativbad bereitet wurde, klar und farblos bleibt, trotzdem er seit Wochen verschiedene Sorten Albuminpapier darauf sensibilisirt hatte. Das Jod des Negativsilberbades wurde durch Zusatz von Citronensäure niedergeschlagen, dann wurde das Bad neutralisirt und durch einige Tropfen Salpetersäure wieder angesäuert.

Silberbad für das Albuminpapier (S. 202), wie dasselbe auch LIESEGANG empfiehlt:

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Destillirtes Wasser       | 100 Gran,  |
| salpetersaures Silberoxyd | 15 Gran,   |
| Salpetersäure             | 3 Tropfen. |

Man lässt das Papier im Dunkelzimmer 2 Minuten auf dem Bade schwimmen.

Das Silberbad wird durch Berührung mit dem Albumin braun gefärbt, sowie mit Arrowroot. Das Bad muss dann entfärbt werden, indem man es mit etwas Kaolin oder Porzellanerde schüttelt; diesen Stoff kann man auch fortwährend in der Vorrathflasche der Silberlösung lassen. Der in der Lösung suspendirte organische Stoff lässt sich auch entfernen, indem man einige Tropfen einer konzentrirten Auflösung von Citronensäure zu dem Bade setzt, gut umschüttelt und filtrirt.

LYTE giebt folgende Mischung zu demselben Zwecke an:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Phosphorsaures Natron | 5 Gran, |
| kohlensaures Natron   | 2 "     |
| destillirtes Wasser   | 100 "   |

Man schüttelt das gefärbte Silberbad mit einigen Grammen dieser Lösung und filtrirt.

**Silberbad für Albumin-Kopien mit Ammoniak.]** Die amerikanischen Photographen haben bis jetzt folgende Vorschrift zu einem Silberbad für Albuminkopien als Geheimniss bewahrt. Mit diesem Bade erhält man sehr rasch Kopien von sehr kräftigem, tiefschwarzem Tone, selbst wenn das Negativ schwach ist und beim gewöhnlichen Kopirverfahren nur kraftlose Abdrücke liefert. Das Bad wird folgendermassen zusammengesetzt: 10 Grammen salpetersaures Silber löst man in 80 Grammen Wasser.

Zu der **einen Hälfte** dieser Lösung tröpfelt man so viel starkes Ammoniak unter **Umschütteln**, bis der Anfangs entstandene Niederschlag sich fast gänzlich wieder aufgelöst hat; dann setzt man die zweite Hälfte der Silberlösung **hinzü**, wodurch die Flüssigkeit wieder getrübt wird. Jetzt fügt man tropfenweise und sehr vorsichtig so viel Salpetersäure hinzu, dass die Flüssigkeit fast wieder, aber nicht ganz klar wird; sie soll etwas alkalisch bleiben. Man setzt noch 1 bis 2 Grammen Aether hinzu, schüttelt gut um und filtrirt. Der Aether dient dazu, dass sich das Albumin im Silberbade nicht auflösen soll (siehe dagegen S. 207). Auf diesem Bade lässt man das Papier 6 Minuten schwimmen, man kopirt kräftig und vergoldet wie gewöhnlich, am besten im alkalischen Goldbad. Zum Fixirbad kann ebenfalls etwas Aether zugesetzt werden.

**Ammoniak - Silbernitrat.]** Der „Moniteur de la Photogr.“ theilte die Formeln eines Abziehens der Positivs mit Ammoniak - Silbernitrat mit, wodurch ausserordentliche Schönheit der Töne erzielt wurde. Das Papier wurde präparirt auf einem Bade, welches bestand aus

|         |               |
|---------|---------------|
| Wasser  | 1000 Grammen, |
| Albumin | 1000 „        |
| Salmiak | 1½ „          |

Man schlägt zu Schnee und lässt absetzen.

**Silberbad.**

|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| Destillirtes Wasser                 | 1000 Grammen, |
| geschmolzenes salpetersaures Silber | 70 „          |
| reines Ammoniak                     | 7—8 Tropfen.  |

Das Papier kann auf dem Salzbad einige Minuten bleiben, auf dem Silberbade darf es nur 2—3 Minuten verweilen.

**Räuchern des Albuminpapiers mit Ammoniakdämpfen.]** Durch dieses Verfahren, welches vorzüglich in Newyork sehr in Aufnahme gekommen ist, sollen alle Schwierigkeiten in Betreff des Tonens gehoben sein. Das Papier muss, bevor es dem Räuchern unterworfen wird, gänzlich trocken sein. Einige Papiersorten geben bessere Resultate, wenn sie lange, andere hingegen, wenn sie nur kurze Zeit geräuchert werden. Das Silberbad muss bei einigen Sorten neutral, bei anderen sauer oder alkalisch sein.

**Kalk im Silberbad.]** LE GRICE in Aachen hat, wie auf Collodium, die Wirkung des Kalkes auch auf das Silberbad zu Positivpapieren versucht, indem er an einem dunkeln Novembertage, wo man nur höchst schwache Bilder erhielt, Fliesspapier mit ungelöschtem Kalk, der durch langes Liegen schon zu Staub zerfallen war, bestreute, durch welches er dann das Silberbad filtrirte. Stark albuminirtes Papier, das er auf diesem Bade schwimmen liess, gab unter dem kräftigsten Negativ bei diesem schwachen Lichte schon in einer halben Stunde ausgezeichnete Abdrücke und unter schwächern Negativen in 5—10 Minuten.

**Praktische Bemerkungen über das Silberbad.]** DISDÈRI giebt über das Silberbad zu Positivpapieren folgende Erfahrungen kund:

Wenn man viele Blätter Silberpapier präpariren will, muss man sich hüten, die Anzahl zu überschreiten, welche das Silberbad zu liefern fähig ist, denn jedes Blatt von 27 Centimeter Höhe und 21 Centimeter Breite saugt mehr als  $\frac{6}{10}$  Grammen Silbersalz ein. Würde man also auf einem Bade von

Silbernitrat 30 Grammen,  
Wasser 200 Grammen,

30 Blätter präpariren, so blieben ungefähr 125 Grammen Flüssigkeit übrig, welche nur noch circa 11 Grammen Silbersalz enthalten, während sich doch nach dem ursprünglichen Verhältnisse noch 19 Grammen Silbersalz darin finden sollten.

Würde man mehr als 30 Blätter auf obigem Bade bereiten, so würde man keine entsprechenden Resultate erhalten, denn die Bildung des Chlorsilbers würde nun nicht schnell genug vor sich gehen, damit dasselbe auf dem Papierblatte haften bliebe.

Wollte man also mehr als 30 Blätter auf obigem Bade bereiten, so müsste man dasselbe auf seinen frühern Gehalt zurückführen, indem man 75 Grammen Wasser und 19 Grammen Silbersalz hinzufügte, wovon 11 Grammen für die 75 Grammen neues Wasser entfallen, 8 Grammen aber den Verlust an Silbersalz des zurückgebliebenen Bades von 125 Grammen Flüssigkeit wieder ersetzen würden. Man hat oft Gelegenheit, bei Anfängern gerade die Vernachlässigung des hier Angeführten wahrzunehmen. Der Gebrauch vieler Photographen, dem positiven Silberbade von Zeit zu Zeit Höllenstein zuzugeben, ist nicht so sicher, wie der Zusatz einer um die Hälfte stärkern Lösung, als die ursprüngliche Formel war. Der Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure oder Eisessig ist besonders zum alten Silberbade zweckmässig. So weit DISDÉRI.

Ist das Silberbad zu Albuminpapier nicht konzentriert genug, so schwimmen ganze Stellen des glänzenden Ueberzugs von Eiweiss vom Papier weg, nehmen natürlich das darin enthaltene Salz mit fort und es kann sich an solchen Stellen wenig oder kein Chlorsilber bilden, und die Kopie wird voll von matten, marmorartigen Flecken. Sicher ist oft nur der Mangel an Silbergehalt die Ursache der Flecken, nicht aber das Papier. Sobald man daher wahrnimmt, dass das Silberbad beim Auflegen des Albuminpapiers, zum Blasenbilden geneigt ist, so wird es hohe Zeit, dasselbe zu filtriren und Silber nachzugeben. Es ist gut, von Zeit zu Zeit einen Silbermesser anzuwenden und das Bad nie unter 1 : 7 sinken zu lassen. Für ein neu anzufertigendes Bad ist das Verhältniss von 1 : 5 bis 1 : 6 festzustellen. Man lässt die ersten Blätter 3, die andern 5 Minuten auf dem Bade schwimmen. Das Schwimmenlassen darf nicht über 5 Minuten dauern. Ist das Silberbad farblos geblieben, so hat man dasselbe nur durch Zusatz einer stärkern Silberlösung wieder auf seinen frühern Gehalt zu bringen. Bei reichem Silbergehalt wird man auch nicht so sehr über das Braunwerden des Bades zu klagen haben. Das Arbeitslokal soll stets eine Temperatur von 15° haben. In jedem

Falle ist es gut, ein nicht vor zu langer Zeit präparirtes Eiweisspapier zu verwenden.

**Silberbadmesser.]** Um den Gehalt der Silberbäder zu bestimmen, sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Wir haben schon S. 84 eine Methode zu diesem Zwecke mitgetheilt und kommen hier nochmals auf diesen Gegenstand zurück, da derselbe für den praktischen Photographen von grosser Wichtigkeit ist.

Der Silbermesser von E. G. Wood ist eine von 0 bis 60 eingetheilte Glasröhre, welche bis 0 mit einer Musterlösung gefüllt ist, die aus 33 Gran trockenem Kochsalz und 13 Unzen  $1\frac{1}{2}$  Drachme destillirtem Wasser besteht. In ein Glas giebt man 1 Drachme des zu prüfenden Silberbades und setzt die Salzlösung aus der Glasröhre zu; es entsteht augenblicklich ein dichter weisser Niederschlag und man setzt so lange von der Musterlösung zu, bis der letzte oder die zwei letzten Tropfen keinen Niederschlag mehr erzeugen. Die Menge der aus der graduirten Röhre verwendeten Salzlösung zeigt durch die Skala an, wie viel Gran Silber in einer Unze des Bades enthalten sind, so dass bei 30 Graden das Bad 30 Gran Silber etc. enthält.

Hockix wendet eine graduirte Spritze an, welche noch praktischer ist. Dieselbe wird mit einer Musterlösung gefüllt, die aus 69 Gran trockenem Chlornatrium und 2 Unzen 40 Minims destillirtem Wasser besteht. Bei der Anwendung setzt man 1 oder 2 Drachmen der Silberlösung zu einer gleichen Menge Salpetersäure und 2 bis 3 Mal so viel destillirtes Wasser. Man füllt nun die Spritze mit der Musterlösung bis 0 auf gewöhnliche Weise und drückt von derselben mittelst des Kolbens einen Theil in die Silberlösung, indem man dabei fortwährend umrührt. Es tritt sogleich ein schwerer weisser Niederschlag von Chlorsilber ein. Die Probelösung muss bei gutem Umrühren so lange zugesetzt werden, bis die Silberlösung nur mehr ein weisslich schimmerndes Aussehen hat, und wenn sich nach tropfenweisem Zusatze kein Niederschlag mehr bildet, ist die Arbeit vollendet. Die Zahl der leer gewordenen Grade der Spritze zeigt jene der Grane Nitrats an, die in der Silberlösung per Unze enthalten sind.

**Die Färbung des Silberbades für Albuminpapier zu verhindern.]** Nach den „Photogr. News“ soll die Färbung des zum Sensibilisiren des Albuminpapiers dienenden Silberbades verhindert werden, wenn man zum Auflösen des salpetersauren Silbers gewöhnliches statt destillirtes Wasser verwendet. Der sich sogleich bildende Niederschlag wird nicht abfiltrirt, sondern am Boden der Flasche gelassen. Bei der Anwendung dieses Bades schüttet man das Klare sorgfältig ab, und wenn man nach der Anwendung dieses Silberbades dasselbe wieder in die Flasche zurückschüttet, schüttelt man Alles gut durcheinander.

**Braungewordenes Silberbad zu klären.]** Ein Silberbad, in welchem Albuminpapier sensibilisirt wurde, kann man ohne allen Zusatz klären, wenn man dasselbe in einer Flasche schüttelt bis zum starken Schaumbilden

und dann rasch abgiesst. Das färbende Prinzip bleibt in dem zähen, längere Zeit stehen bleibenden Schaum zurück. Im Nothfall wird dieses Manöver zwei- bis dreimal wiederholt und filtrirt. Das Bad verliert so seine Klebrigkeit, so dass etwa neu erregter Schaum rasch wie beim frischen Silberbad vergeht.

Ich selbst habe zu einem braungewordenen Silberbad einige Tropfen Salpetersäure gesetzt, stark geschüttelt, worauf es sich klärte, alsdann filtrirt.

Man entfärbt ein braungewordenes Silberbad auch durch Schütteln mit einigen Messerspitzen voll Kaolin und nachherigem Filtriren (S. 222).

EDWIN MUSGRAVE hat ein neues Klärmittel für Silberbäder, die durch Albuminpapier braun gefärbt wurden, gefunden. Einem solchen dunkeln Silberbade setzt man einen Tropfen einer gesättigten Lösung von Citronensäure in Wasser zu und schüttelt die Flasche mit ihrem Inhalt gut um. Das Bad ist augenblicklich geklärt und braucht nur filtrirt zu werden. Dasselbe Mittel empfahl auch TENNY in der photographischen Gesellschaft in Schottland.

MAXWELL LYTE hingegen giebt folgendes Mittel an. Derselbe sagt: Um die Färbung des Silberbades durch Albuminpapier zu verhindern, wurden viele Methoden vorgeschlagen: die Einen rathen, das Albumin durch Einwirkung von Hitze zu koaguliren, aber die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Methode nutzlos sei; die Anderen: über Thierkohle zu filtriren oder Kaolin zuzusetzen; diese zwei Methoden entsprechen, aber sie sind langwierig und nicht ökonomisch. Auch hat man die Anwendung der Citronensäure angerathen; aber dieses Agens hat den Uebelstand, das Bad sauer zu machen, wodurch die Papiere unempfindlicher werden und gern rothe Töne annehmen. Endlich haben DAVANNE und GIRARD vorgeschlagen, dem Bade eine kleine Menge gewöhnlichen Kochsalzes zuzusetzen und dann zu filtriren; diese letztere Methode ist die beste. MAXWELL LYTE hat dieselbe auf folgende Art modifizirt, wie schon S. 222 angedeutet worden. Man bereitet eine Mischung von

krystallisirtem phosphorsauren Natron 3 Unzen 5 Drachmen 2 Skrupel  
15 Gran,

krystallisirtem kohlensauren Natron 1 Unze 3 Drachmen 2 Skrupel  
15 Gran,

pulverisirt beides und bewahrt es in einem Fläschchen. In 35 Unzen Wasser wird von dieser Mischung eine Gewichtsmenge von 2 Unzen 2 Drachmen 2 Skrupeln und 5 Gran gelöst und von dieser Flüssigkeit 1 Drachme auf die Pinte des gefärbten Silberbades zugesetzt. Man rühre stark um und wenn das Bad klar und entfärbt erscheint, filtrire man. Der Niederschlag und das Filter, welche beide Silber enthalten, werden zu den Rückständen gegeben, um später das Silber wieder zu gewinnen. Diese Behandlung schwächt das Bad etwas; um es nun auf seine ursprüngliche Stärke zu bringen, setzt man 58 Gran Nitrat für jede Drachme der

angewendeten Lösung zu. Das Bad wird durch dieses Mittel nicht allein rasch und vollständig entfärbt und bleibt neutral, sondern es färbt sich auch in der Folge schwer.

Ein unbrauchbar gewordenes Silberbad, sowol für Glasbilder oder Chlorsilberpapier angewendet, ist sehr leicht neu darzustellen. Man filtrirt dasselbe in eine flache Schale, legt einen Streifen Kupferblech hinein und nach 2 oder 3 Stunden, je nach der Quantität des Bades oder der Grösse des Kupferstreifens, ist alles in dem Bad enthalten gewesene salpetersaure Silber in Silberpulver umgewandelt. Der Inhalt der Schale ist nun zu filtriren und das Silberpulver auf dem Filter mit Wasser tüchtig auszuwaschen. Dieses Silberpulver lässt man trocknen, löst es in Salpetersäure, dampft ab und schmilzt das Nitrat; bei dem Schmelzen verwandeln sich die etwa vorhandenen Atome salpetersauren Kupfers in unlösliches Kupferoxyd. Das käufliche Silber enthält immer kleine Mengen Salpetersäure, deshalb ist es gut, diese Mühe nicht zu scheuen und obiges Verfahren zu beachten.

**Die Kosten des Papiersilberns und Bildertonens.]** Im „American Journal of Photography“ berichtet WAGER HULL über seine oft wiederholten Versuche, den ungefähren Werth des vom positiven Papier absorbirten Silbers und Goldes zu ermitteln. Das Papier war auf einem Salzbad von 1:30 und  $1\frac{1}{2}$  Minute auf einem Silberbade von 15 Prozent Gehalt präparirt. Das Silber wurde zum Preise von  $27\frac{1}{2}$  Thlr. pr. Pfund berechnet.

Jedes Visitenkartenbild gebraucht an Silber weniger als für  $3\frac{10}{100}$  Cent. (Ein Cent ist gleich 5 Pfennigen.)

Jedes Stereoskopbild weniger als für  $3\frac{5}{100}$  Cent.

Jedes Bild von  $6\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ “ weniger als  $1\frac{1}{2}$  Cent.

Jedes Bild von  $8 \times 10$ “ 2 Cents.

Jedes Bild von  $14 \times 11$ “ etwas mehr als 4 Cents.

Wenn wir nun das Tönen berechnen und für jeden Bogen Albuminpapier 1 Gran Gold zum Preise von 5 Cents annehmen, so wird man sich leicht den Preis der Kopien berechnen können.

In den oben erwähnten Versuchen ist das vom trocknenden Bogen abtropfende Silber nicht mit eingerechnet.

SPILLER, einer der fleissigsten Experimentatoren im trockenen Verfahren, hat die Resultate seiner Versuche, die er anstellte, um die Quantität des zur Erzeugung des photographischen Bildes verbrauchten Silbers zu ermitteln, in Folgendem niedergelegt: Die analytischen quantitativen Versuche ergaben, dass ein ganzer Bogen Albuminpapier fast 50 Gran (3,20 Grammen) Silbernitrat zur Silberung erfordert, welche, beim Preise von 4 Schilling (5 Francs) die Troy-Unze (31,09 Grammen), 5 Pence ( $\frac{1}{2}$  Franc) kosten; von dieser Menge sind jedoch nur 19 Gran im Preise von 1 Penny (10 Centimes) wirklich verbraucht, da die andern 40 Gran oder ihr Aequivalent an Metall aus den Rückständen oder den anderen im

Laufe der Operationen erhaltenen Produkten gesammelt werden können. Der Verbrauch des Goldes während der Schönong beträgt ungefähr 1 Penny (10 Centimes) per Bogen, während die anderen chemischen Produkte, unterschwefligsaures Natron, kohlenaures Natron, Kochsalz, Schwefel-leber, Kaolin, Alles zusammen, höchstens  $\frac{1}{2}$  Penny (5 Centimes) aus-machen.

## II.

### Behandlung der Papierbilder nach dem Kopiren.

#### Erstes Hauptstück.

#### Vom Tonen und Fixiren der Bilder.

##### a. Schönong mit Goldsalzen.

**Vorbemerkung.** Das Schönen, Tonen oder Vergolden der positiven Chlorsilberbilder geschieht theils vor, theils nach dem Fixiren. Am gebräuchlichsten und besten ist das Verfahren, erst die Bilder zu tonen und dann vollständig zu fixiren. Das Fixiren und das Tonen sind als zwei verschiedene Prozesse zu betrachten. Nach mehrfachen Erfahrungen hat es den Anschein gewonnen, dass wenn man ein alkalisches Goldbad vor dem Fixiren anwendet, die Bilder einen reichern blauschwarzen Ton annehmen, als wenn man die Kopien erst nach dem Fixiren in das Tonbad bringt.

Ist jedoch das Chlorsilberpapier entsprechend bereitet, so erhält man oftmals auch sehr feine Purpurtöne, wenn man ein nicht saures Goldbad erst nach dem Fixiren und Auswaschen anwendet. Ein tüchtiger praktischer Photograph versichert, dass er den oft bewunderten Ton seiner Photographien auf diese Weise erreiche; doch müsse grosse Sorgfalt in Bezug auf die Länge der Einwirkung der Bäder beobachtet und die Kopie sofort unausgewaschen aus dem Kopirrahmen in das Fixirbad gelegt werden. Geschieht dies, dann ist jedoch ein stärkeres Fixirbad nöthig, als wenn die Kopien zuvor ausgewaschen werden; lege man eine Kopie in ein verdünntes Natronbad, vielleicht 1 Theil unterschwefligsaures Natron auf 6 Theile Wasser, so würde ein starker Niederschlag von Schwefelsilber stattfinden. Nur wenn die Kopie durch vorheriges Waschen von allem löslichen salpetersauren Silber befreit ist, kann ein schwächeres Fixirbad angewendet werden, da sich das Chlorsilber auflöst, ohne eine Zersetzung des unterschwefligsauren Natrons zu bewirken. Jedes Atom salpetersauren Silbers aber erfordert 3 Atome unterschwefligsaures Natron. Es ist daher zweckmässig,

das Fixirbad stets stärker zu machen, als es zur Auflösung von Chlorsilber zu sein brauchte.

Hat man im Kopirrahmen mit einem guten Negativ auf dem gesalzenen und gesilberten Positivpapier eine Kopie erhalten, so ist vorzüglich darauf zu sehen, dass dieselbe in den tiefsten Schatten bronzegrün, in den höchsten Lichtern bläulich erscheint, denn nur eine solche wird im Schönungsbad ein reines und brillantes Bild geben. Eine solche Kopie bringt man aus dem Kopirrahmen zuerst in ein reines Wasserbad, dem kein Kochsalz zugesetzt werden darf, denn die Bilder würden sich sonst mit einer Chlorsilberschicht überziehen, welche sich weder durch Abspülen noch durch Abwischen mit einem feinen Pinsel entfernen liesse, und daher würde das Chlorsilber mit in das Goldbad kommen und dasselbe schnell verderben. Nachdem man die Kopie 10—15 Minuten gewässert hat, bringt man sie in ein Salzbad, welches etwa 1 Theil Kochsalz auf 50 Theile Wasser enthält, wie auch MAYWELL LYTE angiebt.

Noch besser aber ist es, wenn man diesem zweiten Wasserbad ein wenig kohlen saures Natron (reine Soda) zusetzt und dann nach 5 Minuten das Bild abermals in reinem Wasser und zuletzt in filtrirtem Regen- oder destillirtem Wasser nachwäscht. Sämmtliche Waschwässer werden aufbewahrt, um später das darin enthaltene Silber durch Fällung mit Kochsalz auszuschcheiden. Würde das freie salpetersaure Silber nicht von den Bildern entfernt, ehe dieselben in das Tonbad kommen, so würden sie trübe und gefärbt, denn Silbernitrat in eine alkalische Lösung von Chlorgold gebracht, setzt kohlen saures Silber und Chlorsilber, sowie ein braunes Pulver, aus Goldoxyd oder metallischem Gold bestehend, nieder. Die Goldbäder müssen ebenfalls, vor starkem Licht geschützt, an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Ein wie oben beschrieben ausgewässertes Bild kommt nun in das Goldbad, worin man es so lange lässt, bis die gewünschte Färbung in den höchsten Tiefen eingetreten ist, aber nicht länger, denn die Kopie würde dadurch nicht besser oder kräftiger, sondern in den Tiefen matter, grau und von einem kalten Ton. Alsdann wird das Bild abermals in reinem Wasser leicht gewässert und in das unterschwefligsaure Natronbad zum Fixiren gebracht, worin sich sofort zeigt, ob die Tonung genügend war; die grüne Färbung der Tiefen muss nun in reinem tiefen Schwarzblau und die früher bläulichen Lichter in reinem Weiss hervortreten.

Dieses Verfahren findet auf alle Bilder Anwendung. Dadurch wird nicht allein das Goldbad geschont, sondern es treten auch die Weissen brillanter hervor. Ist das Goldbad etwas erschöpft, so ist es vorzüglich für Eiweisspapier gut, wenn dasselbe vor der Anwendung bis auf 30° R. erwärmt wird. Doch darf man von der Erwärmung nicht Wunderdinge hoffen; bei einem guten Bade ist dieselbe unnöthig, nützt bei einem schlechten nur vorübergehend und da es eine Ausscheidung des

Goldes herbeiführt, soll man nicht glauben, mit einem gar zu schwachen Goldbade durch Erwärmen das Fehlende zu ersetzen.

Hierbei muss noch bemerkt werden, dass, obgleich sich schwächere Goldbäder leichter erschöpfen, man deshalb nicht zu einem konzentrierteren greifen soll; denn dies gleicht sich bei den stärkern dadurch aus, dass sich letztere sehr schnell von selbst zersetzen und metallisches Gold als schwarzes Pulver ausscheiden. Ein starkes alkalisches Goldbad wirkt rascher, zerstört aber deshalb um so leichter die Mitteltöne, als eine schwächere Lösung.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dass es ein grosser Fehler ist, die Bilder zu stark zu schönen und mit Gold zu überladen. Als erste Regel ist aufzustellen, dem Papier im Silberbad reichlich Silber zu geben und mit dem Golde zu sparen, wie viele der tüchtigsten Photographen gelehrt haben. Manche Operateure glauben, dass sie ihre Bilder durch längeres Belassen im Goldbade vor den sich auf dem Albuminpapieren zuweilen zeigenden rothen Masern bewahren wollen; diese bedenken nicht, dass dadurch die Umgebung der Masern unterdessen vollkommen grau wird, während bei früherem Herausnehmen aus dem Goldbad das Bild einen warmen Ton erhalten hätte und die Masern kaum zu bemerken gewesen wären.

Die äusserste Grenze des Goldbades ist 1 Theil Goldsalz zu 100 Theilen Wasser. Am besten aber sind verdünntere Bäder; auf 1 Theil reines Chlorgold, gleichviel von welcher Verbindung, nehme man 10 Gewichtstheile zweifach kohlenensaures Natron und 3 Gewichtstheile Citronen- oder Essigsäure und 500 Gewichtstheile Wasser. Ein kleiner Ueberschuss von kohlensaurem Alkali, Natron oder noch besser Kali ist erforderlich, um die ätzende Wirkung dieser Lösungen zu beseitigen. Der Zusatz der Säure dient dazu, das Bad empfindlicher zu machen, und schützt gleichzeitig die Lichter vor allgemeiner Färbung.

Betrachten wir jetzt die verschiedenen Goldsalze, welche gewöhnlich zur Schönung verwendet werden, und deren Bereitung.

**Chlorgold** (Goldchlorid). Je reiner das verwendete Gold ist, je einfacher ist der Prozess und desto weniger Verluste hat man. Am wenigsten fremden Zusatz haben holländische Dukaten; ein Dukaten liefert ungefähr 85 Gran reines Chlorgold.

Das Gold wird so lange mit Aqua regia (Königswasser) übergossen, bis es vollständig aufgelöst worden ist. Nun wird diese Lösung mit Wasser verdünnt und das reine Gold mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul in Wasser ausgefällt. Dann wäscht man, ebenso wie im Silberprozesse, den Niederschlag so lange mit Wasser aus, bis das Ablaufende mit Blutlaugensalz keine braunrothe Trübung mehr giebt. Ist dies geschehen, so löst man das reduzierte Gold von Neuem in Königswasser und dampft durch Krystallisation ein. Es bilden sich lange, gelbe, nadelförmige Krystalle. Bei Fortsetzung der Verdampfung erhält man, obgleich schwierig, das sogenannte neutrale Goldchlorid. Da das Goldsalz sehr leicht Wasser aus der Luft aufnimmt, so muss es in sehr gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden; noch besser aber ist es, das Goldsalz gleich in einem bestimmten Verhältniss, 2 Gran in 1 Drachme Wasser, aufgelöst vorrätzig zu halten.

**Chlorgoldnatrium.** Wenn man das reine Chlorgold mit dem gleichen Gewicht reinen Kochsalzes vermischt, löst und wieder zum Trocknen verdampft, erhält man das Chlorgold-Natrium (Goldchloridnatrium, Goldsalz, Natrium-Goldchlorid, Sel Auri Figuieri), welches in seinen Eigenschaften dem Chlorgold ganz gleich ist. Es krystallisirt in langen, vierseitigen Krystallen. Neuerdings verwendet man statt des Kochsalzes das Chlorkalium.

**Goldchloridkalium** (Chlorgoldkalium, Kalium-Goldchlorid). Man löse 1 Gramme Gold in 1 Gramme Salpeter- und 4 Grammen Salzsäure, löst die Lösung durch Wärme und dampft ab, um das gewöhnliche saure Chlorgold darzustellen. Das so erhaltene Chlorgold wird in Wasser aufgelöst und darauf trockener kohlenaurer Kalk zugegeben, dann filtrirt, abgedampft und krystallisirt. Die dargestellten Krystalle sind das Goldchloridkalium. Das Salz bildet gestreifte Prismen oder dünne, sechsseitige Tafeln.

**Bereitung von Chlorgoldkalium und Chlorgoldnatrium nach Prof. MAYER.** Man nimmt 5 Dukaten, zerschneidet dieselben und übergießt sie mit  $1\frac{1}{2}$  Loth rauchender Salzsäure in einer kleinen starken Glasflasche, setzt noch  $\frac{1}{4}$  Loth Salpetersäure von 1,33 spez. Gewicht hinzu und bringt das Ganze, nachdem man einen kleinen Glastrichter auf das Fläschchen gesetzt hat, in einem mit Sand gefüllten Blechgefäß über eine Spirituslampe. Das Gemisch wird roth und siedet; nachdem das Sieden nachgelassen, setzt man wiederum  $\frac{1}{4}$  Loth Salpetersäure zu und wiederholt dies bis zu vollständiger Auflösung des Goldes. Man muss sich hüten, die Flüssigkeit über  $100^{\circ}$  Cels. zu erwärmen, indem das sich dann zu rasch entwickelnde Chlor entweichen würde, anstatt zum Gold zu treten. Auf einer flachen Schale wird dann die klare Flüssigkeit bei gelinder Wärme bis zu Syrupsdicke eingedampft und 92 Gran Chlorkalium oder 73 Gran Kochsalz zugesetzt, über freiem Feuer und endlich im Trockenofen gänzlich eingetrocknet und die Hitze auf  $100 - 150^{\circ}$  so lange erhalten, als man noch Säure durch den Geruch wahrnehmen kann; bei stärkerer Erhitzung würde Schmelzen und Goldausscheidung eintreten. Der orangefelbe Rückstand wird in einer kleinen Menge Wasser gelöst und mit einigen Tropfen kohlenaurer Natronlösung bis zur Neutralität versetzt, vom grünen Niederschlage, welchen kohlensaures Kupfer bildet, abfiltrirt und zur Krystallisation eingedampft. Der Krystallbrei wird zwischen Papier gepresst und im Schatten abgetrocknet. Fünf Dukaten geben gegen 8 Quentchen Goldchloridkalium, Natriumsalz fast gleich so viel. Bei warmer Luft verlieren das Natron-, sowie das Kalisalz leicht ihr Krystallwasser und verwittern, was man aus dem Uebergange aus der orangefelben in die schwefelgelbe Farbe erkennt. Die Auflösung von Gold und Silber kann nur unter einem gut ziehenden Schornstein oder im Freien vorgenommen werden.

**Goldchloridcalcium** (Calcium-Goldchlorid). Dieses Doppelsalz besteht aus gleichen Aequivalenten Goldchlorid (dreifaches Chlorgold) und Chlorcalcium nebst 6 Aequivalenten Wasser. Es wird durch Sättigung des sauren Chlorgoldes mit kohlensaurem Kali erhalten, dasselbe krystallisirt in feinen gelben Nadeln. Dieses Goldsalz, welches zuerst von Surrox zum Schönungsbad für Albuminbilder angewendet wurde, färbt schön schwarz, sowol mit essigsaurem, wie mit kohlensaurem und citronensaurem Natron.

**Goldchloridkaliumbad.**] Dasselbe bereitet man, indem man 1 Gramme dieses Doppelsalzes in 300 Grammen Wasser auflöst und so viel Chlorkalk zusetzt, der mit seinem eigenen Gewicht Wasser gemischt ist, um die Lösung schwach alkalisch zu machen. Nach dem Filtriren lässt man das Bad noch 2 — 3 Stunden stehen, verdünnt dann dasselbe mit der dreifachen Menge Wasser. Dieses Bad eignet sich für Albuminpapier, ist haltbar und giebt einen schönen kastanienbraunen Ton.

Das Goldchloridkalium als Schönungsmittel anzuwenden ist in England so beliebt geworden, dass man schwerlich auf die älteren Verfahren mit Sel'dor etc. wieder zurückkommen wird. Der Abdruck wird ziemlich kräftig kopirt; man wäscht ihn im Dunkeln mit Brunnenwasser so lange aus, bis das Wasser nicht mehr milchig wird, lässt darauf gut abtropfen und legt ihn dann in folgendes Goldbad: 1 Theil Goldchloridkalium und 1000 Theile destillirtes Wasser. In wenigen Minuten färbt sich das Bild purpurn; man wäscht es dann nochmals aus und fixirt in einem Bad von 15 Theilen unterschweflgsaurem Natron und 100 Theilen destillirtem Wasser. Alle Manipulationen müssen im Dunkeln ausgeführt werden.

**Schönungsbad von Goldchlorid.]** Dieses Bad kann vor oder nach der Fixirung angewendet werden. Vor derselben gebraucht könnte es aber das Bild schwefeln. Es genügt die geringste Spur Säure, selbst die Zersetzung des salpetersauren Silberoxyds, um Schwefel in Freiheit zu setzen. Abbé PUJO fixirt das Bild, ehe er es in folgendes Bad bringt:

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Wasser                     | 1 Liter,     |
| unterschweflgsaures Natron | 100 Grammen, |
| Chlornatrium               | 80 "         |
| Goldchlorid                | 2 "          |

Erzeugt der Zusatz des Goldchlorids einen Niederschlag von Schwefel, so muss man einige Tage warten, bis er sich abgesetzt hat, dann wird sorgfältig abgossen und filtrirt.

Nach dem Eintauchen in dieses Bad erhält jedes Bild, dessen Schwarz bronzegrün metallisirt war, sehr schöne schwarzviolette Töne. Um eine leichte Lila-Nüance, die noch manchmal auf den Halbtinten bleiben könnte, zu beseitigen, genügt es, das Bild durch ein Bad von Cyankalium von 1 auf 100 gehen zu lassen, welches allen Bildern in einigen Sekunden eine schwarzblaue Farbe giebt. Jedoch ist letzteres Mittel dem nicht anzurathen, der seine Bilder nicht sorgfältig auszuwaschen pflegt.

**Ueber die Anwendung des Goldchlorids zum Schönen.]** H. FORDOS hat über die Goldbäder Folgendes veröffentlicht: „Fast alle Photographen scheinen in der Meinung übereinzustimmen, dass die Anwendung der Goldsalze in der Photographie das beste Mittel sei, die Bilder zu fixiren und ihnen Beständigkeit zu geben, und wir verdanken es vorzüglich den schönen Untersuchungen von DAVANNE und GIRARD über die nachtheilige Veränderung der photographischen Bilder, dass die Goldpräparate eine so hohe Wichtigkeit erlangt haben. Die eben genannten beiden Chemiker haben bewiesen, dass das photographische Bild durch eine reduzirte Silberschicht erzeugt ist, dass die Schwefelung des Silbers die Haupt-, wo nicht die einzige Ursache der mehr oder minder schnellen Zerstörung der Bilder ist, und dass es möglich ist, dieser Silberschicht Beständigkeit zu geben, wenn man das Bild der Wirkung der Goldbäder unterzieht.

„Die Goldbäder werden bereitet, wenn man einer Lösung von unterschweflgsaurem Natron entweder eine Lösung von Goldsalz (unterschwefl-

lignsaures Goldoxyd und unterschwefligsaures Natron) oder eine Lösung von Chlorgold zusetzt. Man empfiehlt hierbei mit Recht, nur von vollkommen neutralem Chlorgold Gebrauch zu machen und die Anwendung eines sauren Chlorids sorgfältig zu vermeiden. Nun sind aber alle Goldchloride aus dem Handel mehr oder weniger sauer, und die beständige Gegenwart der Säure in den selbst am besten bereiteten Produkten liessen glauben, dass es vielleicht von Interesse wäre, die Bereitung dieser Verbindung zu studiren; ich gelangte wirklich hierdurch zu Resultaten, welche der Photographie von Nutzen sein werden.

„Die Bereitungsart des Goldchlorids, die in den Abhandlungen über Chemie und Photographie angegeben wird, ist sehr einfach; sie liefert aber nicht immer ein neutrales und reines Chlorid. Wir werden einen Versuch anführen, der zur Erklärung der verschiedenen Phasen der Bereitung dienen und ebenso die veränderlichen Resultate erklären mag, auf die man nothwendiger Weise geführt wird.

„Wenn man 25 Grammen Gold in einer Mischung von 25 Grammen Salpetersäure und 75 Grammen Salzsäure auflöst und die Lösung bei gelinder Wärme in einer Abdampfschale, die man gewogen hat, abdampft, so kann man folgende Thatsachen beobachten: Die Lösung ist orangegelb und stösst reichliche Dämpfe von Säure aus, so lange die Flüssigkeit nicht auf etwa 51 Grammen gebracht ist. In diesem Augenblicke fängt die Flüssigkeit an dunkler zu werden und das Entwickeln der sauren Dämpfe scheint aufzuhören. Wenn man dann die Schale vom Feuer wegnimmt, so wird aus der Flüssigkeit bald eine krystallinische Masse, die aus langen Nadeln gebildet ist. Man erhält auf diese Art ein Chlorhydrat von Goldchloridhydrat; dieses ist nun das reinste Produkt des Handels. Wenn man aber, anstatt die Schale vom Feuer zurückzuziehen, fortfährt, gelind zu erwärmen, so entwickeln sich langsam wenig sichtbare saure Dämpfe, aber zu gleicher Zeit verwandelt sich das Chlorid in Chlorür; wenn man also trachtet, den Ueberschuss von Säure vom Goldchlorid zu entfernen, so erhält man ein Produkt, welches Chlorür in dem Maasse enthält, als man länger erhitzt hat. Das unter diesen Umständen erhaltene Chlorid ist mehr oder weniger dunkel rubinroth. Es ist nicht vollständig im Wasser löslich, und wenn man es mit dieser Flüssigkeit behandelt, sieht man, dass sich das Goldchlorür in Pulverform von gelblichem Weiss trennt, aber dieses Chlorür verwandelt sich bald selbst in Chlorid, indem es Gold abgiebt.

„Der Versuch beweist, dass man sich bei der Bereitung von Goldchlorid zwischen zwei Klippen befindet: entweder erhält man ein saures Chlorid, oder ein solches, das Chlorür enthält. Die Photographen sollten von so erhaltenen Goldchloriden keinen Gebrauch machen, weil sie eine verschiedenartige Zusammensetzung geben und überdies sauer sind. Man kann noch hinzufügen, dass sie so hygroskopisch (Feuchtigkeit aus der Luft anziehend) sind, dass es sich wegen dieser Eigenschaft schwer mit ihnen arbeiten lässt.

„Wir glauben, dass es für die Photographen viel vortheilhafter wäre, die Doppelchloride von Gold und Kalium, von Gold und Natrium anzuwenden. Diese Doppelchloride enthalten eben so viel Gold als die Goldchloride des Handels, und können auch in denselben Mengen angewendet werden. Sie sind neutral und haben eine unveränderliche Zusammensetzung. Auch sind sie sehr beständig und ziehen die Feuchtigkeit der Luft nicht an. Die Photographen könnten diese Chloride in Flaschen von 10 bis 20 Grammen kaufen; es wäre ihnen immer leicht, die Menge Salz, die sie zu einer Operation brauchen, selbst abzuwiegen; sie hätten nicht zu fürchten, dass das Chlorid flüssig würde und das Abwägen erschwere.

„Uebrigens ist die Anwendung dieser Doppelchloride in einer Sitzung der französischen photographischen Gesellschaft schon von PELIGOT empfohlen worden; um aber die Mehrheit der Priorität der Anwendung der Doppelchloride festzustellen, muss ich sagen, dass GÉLIS und ich das Natriumgoldchlorid seit dem Jahre 1843 bereitet und dem Handel übergeben hatten. Nach Verlauf einiger Zeit haben wir aufgehört, dieses Produkt zu erzeugen, weil die Photographen in ihren Bestellungen das Doppelchlorid mit dem Goldsalze (unterschweifigsäures Gold und Natron), das wir entdeckt hatten, verwechselten.

„Uebrigens bietet die Bereitung der Doppelchloride von Gold und Kalium, von Gold und Natrium, keine Schwierigkeit dar. Um dieses Chlorid von Gold und Kalium zu bereiten, löst man 100 Grammen Gold in einer Mischung von 100 Grammen Salpetersäure und 400 Grammen Salzsäure auf; man verdampft die Lösung der Art, dass man das salzsaure Chlorid erhält; man setzt destillirtes Wasser und 1 Aequivalent oder 51 Grammen doppeltkohlensaures Kali hinzu, dampft bis zur Trockne ab und trocknet bei einer gelinden Hitze weiter aus, um den Ueberschuss von Säure zu entfernen; man löst das ausgetrocknete Produkt in destillirtem Wasser, filtrirt die Lösung durch gestossenes Glas oder Asbest und dampft ab, um krystallisiren zu lassen. Die Krystalle, welche man erhält, sind aus 1 Aequivalent Goldchlorid, 1 Aequivalent Kaliumchlorid und 5 Aequivalenten Wasser gebildet.

„Das Chlorid von Gold und Natrium bereitet man genau auf dieselbe Weise, nur muss man der Lösung von salpetersaurem Goldchlorid 1 Aequivalent oder 73 Grammen kohlensaures Natron anstatt 51 Grammen doppeltkohlensaures Kali zusetzen.

„Die Photographen sollten von dem Gebrauche des sauren Goldchlorids ablassen, wenn sie die Schwefelung ihrer Bilder vermeiden wollen. Die Anwendung der Doppelgoldchloride ist viel eher vorzuziehen, ohne dass man sich jedoch dadurch völlig vor aller Schwefelung sicher stellt, da die Bäder, welche man mit diesen Chloriden bereitet, tetrathionsaures Natron enthalten und dieses Salz eine schwefelnde Zusammenstellung ist. Das beste Mittel, die Schwefelung zu vermeiden, ist, Goldbäder anzuwenden, die mit dem Goldsalze (unterschweifigsäurem Natrongoldoxyd) bereitet werden, denn diese Bäder enthalten weder

freie schweflige Säure, noch pentathion-, tetrathion- oder trithionsaure Verbindungen, die im höchsten Grade schwefelnde Agentien sind; da aber das Goldsalz weniger Gold enthält als die Chloride, so muss man, um vergleichbare Effekte zu erzielen, in die Bäder eine grössere Menge Goldsalz als Chlorid geben; für 2 Grammen Chlorid muss man  $2\frac{1}{2}$  Grammen Goldsalz anwenden.“

HUGHES, ein Londoner Photograph, ist ebenfalls der Ansicht, dass das Schönen mit alkalischen Goldsalzen den sauren Schönungsmitteln vorzuziehen sei; aber dass für dieses Verfahren die Wahl des Papiers sehr wichtig ist. Man muss ein reines, gut albuminirtes Papier von fester Textur haben, das fähig ist, das Albumin grösstentheils auf der Oberfläche zu halten, ohne es in die Masse eindringen zu lassen. HUGHES hat ebenfalls versucht, die Bäder mit einem konzentrirten Salzbad oder verdünntem Ammoniak vor dem Einbringen in das Schönungsbad zu behandeln, erkennt aber diesen Mitteln keinen Vortheil zu. Sein Schönungsbad besteht aus

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Goldchlorid         | 1 Gran,  |
| kohlensaurem Natron | 10 Gran, |
| gewöhnlichem Wasser | 5 Unzen. |

Er sagt zwar auch, es ist gut, dieses Schönungsbad zu erwärmen; die Wirkung ist dann rascher, besonders im Winter; aber man muss sich hüten, die Temperatur zu erhöhen, denn in diesem Falle würde sich das Gold niederschlagen; die Wärme soll eine solche sein, dass sie an den Fingern nur leicht merklich ist. Die Bilder werden eins nach dem andern in dieses Bad gebracht und man muss sie beständig bewegen. Das Schönen soll 2—5 Minuten beanspruchen. Nachdem die Bilder aus dem Schönungsbad kommen, werden sie gewaschen und in folgendes Fixirungsbad gebracht:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Wasser                      | 7 Unzen, |
| unterschwefligsaures Natron | 1 Unze.  |

In diesem Bade bleiben sie 10—15 Minuten. Dann gewaschen wie gewöhnlich.

M. JOBARD in Dijon sagt über die Färbung der positiven Papierbilder Folgendes: Bei Behandlung der positiven Papierbilder nach dem Kopiren sind zwei verschiedene Operationen zu beachten, die Fixirung und die Färbung.

#### Fixirung.

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Wasser                      | 100 Grammen, |
| unterschwefligsaures Natron | 5 Grammen.   |

Wie immer man auch die Färbung dem Bilde geben will, so darf dasselbe nicht länger als 15—20 Minuten in dem Natronbade bleiben, denn diese Zeit ist hinreichend, um das Chlorsilber vollständig aufzulösen. Zu jedem Bilde sollte eigentlich eine neue Natronlösung genommen werden. Man wäscht sodann das Bild einige Augenblicke, indem man das Wasser mehrere Male erneuert und dann das Bild trocknen lässt.

**Färbung.**

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Operation I. Wasser | 100 Grammen, |
| Bromkalium          | 14 „         |
| Jodkalium           | 1 „          |

Man taucht das Bild in diese Auflösung und lässt es 5—10 Minuten, je nach der Temperatur, in diesem Bade und trocknet darauf, ohne das Bild zu waschen. Diese Operation ändert nichts an der Farbe des Bildes.

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Operation II. Wasser       | 500 Grammen, |
| Goldsalz (Fordos u. Gélis) | 1 Gramme.    |

Sobald das Bild trocken ist, bringt man es in dieses Bad, in welchem es sofort den Ton ändert, zuerst rothbraun, dann sepia, violet u. s. w. wird. Uebrigens differirt die Färbung nach der Leimung des Papiers. Man beobachtet das Bild, und wenn dasselbe den gewünschten Ton hat, nimmt man es heraus und wäscht es mit reinem Wasser.

Ueber das Tönen der Papierpositivs.] Das von A. L. SCHRANK in Wien angewendete Goldbad besteht aus einer Mischung von

1 Pfund destillirtem Wasser, in dem 120 Gran Goldsalz gelöst sind;  
ferner aus

1 Pfund destillirtem Wasser mit 120 Gran kohlen saurem Natron  
und

1 Pfund destillirtem Wasser mit 40 Gran Citronensäure.

Diese drei Lösungen werden kalt gemischt und sind, wenn es sich um gewöhnliches Salzpapier handelt, sofort zum Gebrauch geeignet. Sie haben eine schwache saure Reaktion, die sich aber durch das Eintragen von Eiweisspapier allmählig neutralisirt, ein Umstand, der um so mehr zu berücksichtigen ist, indem, so lange die saure Reaktion fortbesteht, leicht verschiedene röthliche Flecken bei den Albuminpapierkopien auftreten.

Um Salzpapierkopien zu schönen, werden diese zuerst, sowie sie aus dem Kopirrahmen kommen, in frischem Natron fixirt und dann vollkommen ausgewaschen.

Giebt man sie hierauf in obiges Goldbad, so nehmen sie sofort den tiefsten blauschwarzen Ton an. Ich tauche sie dann noch einige Minuten in frisches Natron, wasche von Neuem in einer Anzahl gewechselter Wässer und das gewünschte Resultat ist mit einer merkwürdigen Sicherheit erlangt.

Bei Kopien auf Albuminpapier ist jedoch ein anderer Gang einzuhalten. Diese werden, wenn sie aus dem Kopirrahmen kommen, zuerst sorgfältig mit frischem Wasser abgewaschen und mit einem Pinsel gereinigt, bis keine weisse Trübung des Waschwassers mehr erfolgt.

Bringt man die Papierkopien in das Goldbad, so nehmen sie, sobald sich die überschüssige Säure abgestumpft hat, zuerst einen violetten, zuletzt einen blauschwarzen Ton an, in welchem Stadium die Vergoldung unterbrochen werden muss. Länger im Goldbad gelassen, verliert sich die Lebhaftigkeit des Kolorits der Bilder wieder, und es tritt ein unangenehmer, chokoladefarbiger Ton ein.

Aus dem Goldbade kommen dieselben neuerdings in reines Brunnenwasser, in dem sie nicht zu lange verweilen sollen, da sie sich sonst leicht gelb färben, und dann in gewöhnliches frisches unterschwefligsaures Natron, im Verhältniss von 100 Theilen destillirten Wassers auf 15 Theile Natron und 1 Theil doppeltkohlensaures Natron.

Es ist indessen nothwendig, sollen die Bilder den schönen Ton des Goldbades beibehalten, dass die Papiere an dem Tage der Silberung noch in Verwendung kommen und dass eine sehr verdünnte Goldsalzlösung langsam und unter beständigem Umrühren dem Natronbade vor dem Fixiren zugesetzt wird, wodurch sich in demselben unterschwefligsaures Goldoxyd bildet.

Ebenso nothwendig ist zur Erzielung eines guten Tones, dass das Silberbad zu den Albuminpapieren nicht unter das Verhältniss von 1 Loth Silber zu 6 Loth Wasser herabsinkt.

Die Frage, ob das Goldbad zweckmässiger warm oder kalt angewendet wird, entscheidet sich durch die Rolle, welche die einzelnen Präparate dabei spielen.

HUGHES sagt ebenfalls, wie wir gesehen, dass bei einem Goldbad von 1 Gran Chlorgold auf 6 Unzen Wasser das Erwärmen des Bades unnöthig sei, nicht aber bei 1 Gran auf 20 Unzen Wasser oder mehr. Es ist aber vortheilhafter, eine so verdünnte Lösung anzuwenden, weil man dann viele Abdrücke auf einmal schönen und gehörig beobachten kann.

Ueberlässt man das Goldbad längere Zeit der Ruhe, so wird sich nach einigen Stunden auch ohne alle Erwärmung der ganze Goldgehalt in Gestalt eines blauschwarzen Niederschlags fällen; dieses Resultat tritt jedenfalls früher ein, wenn die Wirksamkeit der Citronensäure durch die Anwendung von Wärme unterstützt wird, und es ist anzunehmen, dass, wenn diese Zersetzung während des Vergoldens der Papierkopien stattfindet, innerhalb des Bildes Atome Gold sich ausscheiden, die durch kein Fixirmittel zu entfernen sind.

**Schönungsverfahren nach D. VAN MONCKHOVEN.]** Folgendes Schönungsverfahren wird den Photographen von Profession vom Verfasser als das einfachste empfohlen und hinzugefügt, dass dasselbe unter allen am öftersten gelungen sei. Er sagt: Man muss immer eine gewisse Anzahl Bilder auf einmal fixiren und sie in dem Chlorcalciumkasten aufbewahren, bis man deren eine hinreichende Menge hat. Die Cüvetten müssen mit einer Glasplatte bedeckt sein, damit man nicht filtriren muss. Das zu verwendende Wasser soll gut filtrirtes Regenwasser sein. Man taucht rasch eine grosse Anzahl Bilder in ein Bad von Regenwasser, bedeckt das Gefäss mit einem Pappendeckel, um das Licht abzuhalten, lässt die Bilder, während man das Gefäss mehrere Male bewegt, 8—10 Minuten darin, nimmt die Bilder eins nach dem andern heraus und taucht sie in das Fixirungsbad:

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| Wasser                      | 10 Liter,      |
| unterschwefligsaures Natron | 4 Kilogrammen. |

Man muss vermeiden, dass Hyposulfit in das erste Wasserbad komme, denn dieses würde Flecken auf dem Bilde erzeugen, deshalb nimmt man am besten die Bilder mit einer Zange heraus, um sie in das Fixirungsbad zu tauchen, ohne aber die Zange mit letztem Bad in Berührung zu bringen. Sobald das Bild hineingetaucht ist, wird es gelblich, ohne sich jedoch zu trüben; wäre dies der Fall, so ist das unterschwefligsaure Natronbad nicht mehr zu brauchen, da dies ein Zeichen seiner schlechten Qualität wäre.

Nach Verlauf von 8—10 Minuten nimmt man das Bild aus dem Bade, welches durchsichtig geworden sein soll; wäre es gepunktelt, so würde dies ein Beweiss sein, dass das nicht alterirte Chlorsilber noch nicht entfernt ist. Die gelblichen Bilder aus diesem Fixirungsbad herausgenommen, werden, nachdem man sie einige Sekunden hat abtropfen lassen, in folgendes Schönungsbad getaucht:

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Wasser                      | 1 Liter,     |
| unterschwefligsaures Natron | 400 Grammen, |
| Chlorgold                   | 1 Gramme.    |

Zuerst löst man das unterschwefligsaure Natron in Wasser und setzt dann das in ein wenig Wasser gelöste Chlorgold hinzu. Ist das Bild einige Minuten in dem goldhaltigen Bade geblieben, so nimmt es einen rothen Ton an, der später purpurfarben wird. Zwischen diesen zwei Tönen wählt man, denn der Ton ändert sich, sobald das Bild trocken ist. Sobald man den gewünschten Ton im Bild erlangt hat, so taucht man es in ein neues Wasserbad auf einige Minuten, worauf man es in ein grösseres Gefäss mit Wasser bringt, um es vollständig zu waschen.

Die Wasserbäder, in denen Silber enthalten, sowie die unbrauchbaren Fixirbäder werden zur Gewinnung des Silbers aufbewahrt.

**Goldfärbung, um den Bildern selbst auf albuminirtem Papier einen vorzüglichen Ton vom reinsten Weiss bis zum tiefsten Schwarz zu geben.]** Prof. HARDWICH in Cambridge hat schon vor einigen Jahren folgendes Goldbad zusammengesetzt, welches den wärmsten und saftigsten Ton giebt. Es eignet sich diese Methode für jede Art empfindlichen Papiers.

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Goldchlorid-Lösung              | 1 Drachme, |
| doppeltkohlensaures Natron      | 1 Drachme, |
| Acidum citricum (Citronensäure) | 20 Gran,   |
| destillirtes Wasser             | 12 Unzen.  |

Diese Goldchlorid-Lösung enthält in jeder Drachme Wasser 1 Gran Gold und ist dieselbe, wie sie in dem gewöhnlichen Goldfärbebad und dem Sel d'or-Prozess (S. 254) vorgeschrieben ist. Das kohlensaure Natron ist dasselbe, welches von den Fabrikanten künstlicher Brunnenarten zu den brausenden Getränken benutzt wird.

Es ist nicht zu empfehlen, die Lösung fertig gemischt vorrätbig zu halten. Stark albuminirtes Papier ist vorzuziehen, welches sich im Rahmen roth kopirt, weil das Gold geneigt ist, sonst den Ton blau zu geben.

Ebenfalls ist es wichtig, ein starkes Silberbad anzuwenden, um dem Bild ein reiches, sammetartiges Aussehen zu verschaffen. 60 Gran Silber zu 1 Unze Wasser genügt am besten zu einem Papier, welches in einem Bade mit 10 Gran Salz auf die flüssige Unze bereitet wurde. Es ist dies Regel für alle albuminirten Papiere.

Die Kopien dürfen mit Vortheil nicht länger als einige Stunden, nachdem sie aus dem Rahmen genommen wurden, aufbewahrt werden. Man beginnt damit, dass man sie in gewöhnlichem Wasser, welches zwei- bis dreimal gewechselt wird, so lange wäscht, bis dasselbe aufhört milchig auszusehen.

Nachdem man eine Anzahl Kopien gemacht hat, lässt man sie im Wasser, bis man die Färbung vornehmen will.

Man mischt die in obiger Formel angegebenen Ingredienzen, und wenn die Gährung aufgehört hat, stellt man sie über eine Spirituslampe und steigert die Temperatur zu ungefähr 120° F. oder 39° R., während man sie beständig umrührt. Es ist nicht nöthig, ein Thermometer anzuwenden, denn man braucht nur darauf zu achten, wenn der Dampf anfängt sich zu entwickeln und wenn eine bläuliche Färbung eintritt. Beginnt dies, so wird die Lampe weggenommen; geschieht dies aber nicht sogleich, so wird viel von dem Gold reduziert, wodurch die Flüssigkeit fast schwarz und unbrauchbar wird. Filtration ist unnöthig.

Die warme Flüssigkeit wird nun in eine flache Schüssel gegossen und die Kopien werden zu 2 oder 3 zur Zeit hineingelegt. Eine geringe Missfärbung des Bades kann übersehen werden. Während man die Bilder durch ein Heben und Senken der Schale in Bewegung erhält, überwacht man den Wechsel der Färbung. Die ersten zwei oder drei erhalten den vollen Ton vielleicht in 5 Minuten; allein wenn das Bad beginnt sich abzukühlen und das Gold sich vermindert, so können sie 20 Minuten und länger darin bleiben. Starkes Papier erfordert längere Zeit.

Die Zeit, während welcher die Kopien in dem Bade bleiben, muss sich nach dem Tone richten, welcher gewünscht wird. Werden sie herausgenommen, sobald sich die blaue Farbe des Goldes zeigt, so verwandeln sie gewöhnlich bei der Fixirung den Ton in ein warmes, dunkles Braun; lässt man sie aber 2—3 Minuten länger im Bade, so ist der dunkle Ton permanent. Sehen die Bilder, gegen das Licht gehalten, roth aus, so sind sie zum Fixiren fertig. Zu lange exponirte Kopien zeigen immer die dunkelste Farbe, indem man sie längere Zeit in dem Goldbade lassen kann, ohne dass sie die Halbtöne verlieren.

Ein tiefschwarzer Ton ist auf albuminirtem Papier nicht zu erreichen, wenn nicht ein wahrnehmbarer Bronzeton auf dem Bilde im Kopirrahmen vorhanden war.

Nachdem die Bilder aus dem Goldbade genommen sind, wäscht man sie mit Wasser einen Augenblick ab und fixirt sie in folgendem Bade:

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Unterschwefligsaures Natron | 6 Unzen,        |
| destillirtes Wasser         | 20 "            |
| kohlensaures Natron         | $\frac{1}{2}$ " |

Das Hinzufügen des Natrons ist nothwendig, um zu verhüten, dass das Fixirungsbad nicht nach und nach schwefelfärbende Eigenschaften bis zu einer schädlichen Ausdehnung annimmt. Das Bad kann manche Woche aufbewahrt werden, gelegentlich fügt man etwas Natron hinzu. Die Zeit, welche die Kopien darin bleiben müssen, ist ungefähr 10 bis 15 Minuten; der sicherste Führer ist das Aussehen der Kopien, sind sie unvollkommen fixirt, so zeigen sie gegen das Licht gehalten Flecken.

Man wäscht nun die Bilder in gewöhnlicher Weise; enthält das Wasser aber viel Kalksalze, so wechselt man es Anfangs öfters, damit nicht ein weisser, durch das Natron erzeugter Niederschlag in dem Papier zurückbleibt. — Die Bilder verändern sich im heissen Wasser nicht, ist aber nicht nöthig anzuwenden.

Mit dieser Methode ist man in den Stand gesetzt, dem Bilde jede denkbare Tinte, vom lichten bis tiefsten und reichsten Sammetbraun und vom hellen Purpur bis zum intensivsten Schwarz zu geben, wenn man die Einwirkung des Goldbades kürzere oder längere Zeit andauern lässt. Das Gelbwerden des Weiss ist nicht zu befürchten und die Bilder verblassen nicht bei einermassen vorsichtigem Waschen. Je reiner das verwendete Silbernitrat und Chlorgold sind, desto vorzüglicher werden die Resultate.

**Ursachen des Misslingens beim Schönen der Abdrücke auf Albumpapier.]** Ueber diesen Gegenstand hat A. TESTELIN einen werthvollen Beitrag geliefert, aus dem wir hier theilweise das Wichtigste mittheilen.

Einfluss der Papiergattung auf das Schönen der Bilder. Was die Wahl des positiven Albuminpapiers betrifft, so soll man jene Sorten nicht wählen, welche in dem Kopirrahmen Abdrücke von schwarzem oder schönem tiefen Ton geben, denn diese Töne halten sich während der nachfolgenden Operationen nicht, und ein solches Papier hat oft die unangenehme Eigenschaft, leicht unter dem Einflusse der Lichtstrahlen zu metallisiren, so dass, wenn das Negativ ein wenig dicht ist, das geschönte und fixirte Bild nichtsdestoweniger in den Schatten einen unangenehmen Anblick gewährt. Diese Papiere geben ausserdem auch monotone Bilder, deren Kraft und Ton häufig bei der Einwirkung der nachfolgenden Bäder wechseln.

Wenn das Bild im Kopirrahmen mit rothen Tönen erscheint, so erhält es gewöhnlich mehr Reichthum der Tinten; die Schatten sind glänzend und tief, die Weissen sehr klar und das Ganze mehr hervortretend; es kopirt ein wenig langsamer, aber da es in den Bädern nur wenig verliert, so darf man die Einwirkung des Lichtes nicht so lange nachdauern lassen, was also in Bezug auf die Schnelligkeit des Resultats auf Eins herauskommt. Diese Papiere sind aus dem Grunde vorzuziehen, weil die auf denselben erzeugten Bilder in dem Schönungsbad leicht schwarze Töne annehmen, ohne dass man fürchten muss, dass die Bilder grau und

monoton erscheinen, indem sie hierbei eine unangenehme blaue Färbung zeigen.

**Wirkung des Silberbades auf die Schönung.** Um kräftige Bilder zu erzeugen, muss das Albuminpapier auf einem Bade empfindlich gemacht werden, welches 15 Grammen Silberoxyd auf 100 Grammen Wasser enthält. Wenn man die Stärke dieses Bades bis auf 20 oder 25 Grammen Silber auf 100 Grammen Wasser erhöhen würde, so erhält man doch kein besseres Resultat.

Das Sensibilisierungsbad für Albuminpapier muss immer sauer sein, weshalb man krystallisiertes Silberoxyd nehmen muss, und wenn man durch Umstände gezwungen ist, sich geschmolzenen Silberoxyds zu bedienen, so ist es nöthig, auf jeden Liter Silberbad (1000 Gr.) einen Kubikcentimeter Salpetersäure zuzufügen; denn wenn das Silberbad neutral ist, so werden die Bilder beim Abziehen grau und die weissen Partien nehmen einen Ton an, ehe die Schwärzen die gewünschte Kraft auf dem Papier erreicht haben.

Die Papierblätter dürfen nicht länger als 2 oder 3 Minuten auf dem Silberbade bleiben; es ist dies von bedeutendem Einfluss auf das Schöne des Bildes; ein zu langes Verbleiben auf dem Silberbade ist die Ursache, dass das Bild sich schwer färbt und niemals einen lebhaften Ton erlangt.

Das Silberbad wird durch jedes darauf präparirte Blatt Papier geschwächt, indem es einen Theil seines Silbers an das Papier abgibt, in dessen Masse es durch doppelte Substituierung mit dem Kochsalze ein Chlorsilber bildet, welches in den zellenartigen Zwischenräumen des Papiers eingeschlossen bleibt, in welchen es die empfindliche Schicht bildet. Diese Reaktion saugt also für jedes Blatt eine gewisse Menge Silber ein, weshalb nothwendig eine Schwächung der übrigen Flüssigkeit entsteht, der man daher eine verhältnissmässige Menge Silberoxyd beifügen muss, um sie in derselben Stärke zu erhalten und so immer gleiche Abdrücke zu erzeugen. Nach den Forschungen von DAVANNE und GIRARD würde ein ganzer Bogen Papier von 44 auf 57 Centimeter dem Bade 4 Grammen Silberoxyd entziehen; diese Zahlen beziehen sich wahrscheinlich auf dicke, stark albuminirte und im Verhältniss von 5 : 100 gesalzene Papiere; denn nach unseren Versuchen haben wir höchstens  $3\frac{1}{2}$  Grammen Verlust bei den glänzendsten französischen Papieren und  $2\frac{1}{2}$  Grammen bei den deutschen stark albuminirten Papieren gefunden. Der Silberzusatz wird am besten bewirkt, wie er bereits Seite 218 und 224 angegeben worden ist.

Die auf einem schwachen Silberbade empfindlich gemachten Blätter schönen sich rasch und mit grosser Leichtigkeit, aber die so erlangten Töne ändern sich vollständig während der Fixirung des Bildes, wobei der schöne Ton beinahe gänzlich verloren geht.

Ist das Papier nicht ganz trocken, wenn man es in den Kopirahmen legt, so nimmt das Bild einen blassrothen Ton an, welchen die

Schönungsbäder schwer ändern, und es wird im Natronbade matt und gelblich, sogar in den weissen Partien des Bildes.

Ist das Papier trocken, jedoch die als Unterlage dienenden Blätter Fliesspapier oder das Tuch im Kopirrahmen sind feucht, so verdampft diese Feuchtigkeit durch die Wärme der Sonnenstrahlen, geht durch das sensibilisirte Papier und bildet durch ihre Verdichtung einen Schleier, der sich an das Glas der Negativs ansetzt, und der Abdruck zeigt nachher dieselben Uebelstände.

Das empfindliche Papier darf deshalb nicht am Feuer getrocknet werden, nicht weil die Wärme eine direkte schädliche Wirkung auf die Papiere ausübt, sondern weil man es auf diese Art nie erreichen wird, zwei Abdrücke von demselben Ton zu erzeugen, da, sobald das Trocknen bei dem einen Blatte später geschieht als bei dem andern, und beide Blätter also nicht gleichmässig abgetropft sind, die Menge des Silberoxyds, welche sie enthalten, sowie auch das Eindringen dieses Salzes in die Papiermasse immer ungleich sein wird. Ein empfindlich gemachtes, am Feuer getrocknetes Blatt Albuminpapier wird wol zuweilen beim Kopiren ein kräftiges Bild geben und sich auch im Goldbade ganz hübsch färben, aber jedenfalls ist dies eine Ausnahme. Indessen ist auch zu beachten, dass ein Papier nicht lange mit dem aufgelösten Silberoxyd getränkt bleiben darf, ohne dass es mehr oder weniger untauglich wird, und man muss, um gute Resultate zu erzielen, das Papier rasch an einem trockenen Orte an der Luft trocknen.

Albuminpapier, welches einen Tag vorher oder noch früher sensibilisirt wurde, schönst sich fast gar nicht mehr; ebenso ist es mit Bildern, die einen oder zwei Tage vor dem Schönen kopirt wurden, wobei diese Wirkung noch mehr sichtbar wird.

Schönen des Albuminpapiers. Um die Kopien auf Albuminpapier zu schönen, wendet TESTELIN hauptsächlich die alkalischen Goldlösungen an, da man damit jeden erwünschten Ton erlangen kann und auch mit derselben Quantität Gold eine grössere Menge Abdrücke zu schönen vermag, als nach allen andern Methoden, bei denen immer viel Gold in den alten Bädern zurückbleibt, ohne dass dieselben noch schönen.

Die Bereitung dieser Bäder ist einfach, erfordert aber sehr reine Präparate und, wie bei allen photographischen Arbeiten, die grösste Sauberkeit bei den Manipulationen. Die Verhältnisse braucht man nicht streng einzuhalten, und wenn man die unten angegebenen Zahlen nicht zu sehr übertreibt, so wird man immer schnell zu einem guten Resultat gelangen.

In ökonomischer Hinsicht ist es vortheilhaft, dass die Quantität des auf einmal bereiteten Goldbades der Zahl und Grösse der zu schönenden Abdrücke angemessen ist. Denn wenn die Quantität des Bades zu gering wäre, so würde alles Gold, welches dasselbe enthält, von den Abdrücken absorbirt werden, ehe diese den gewünschten Ton erhalten konnten; und wenn man die Abdrücke auch länger, ja einen ganzen Tag im Bade liesse, so würde sich der Ton doch nicht ändern.

Die Verhältnisse, welche unten angegeben sind, sind zum Schönen eines ganzen Bogens von 44 : 57 Centimeter berechnet; mag dieser Bogen nun ganz oder in mehrere Stücke geschnitten sein.

Das Bad muss sofort nach seiner Bereitung angewendet werden, weil dasselbe sich bald zersetzt. Um unnützem Goldverlust vorzubeugen, sind hier Formeln gegeben, die weniger Gold enthalten zur Erlangung violetschwarzer Töne, und andere mit mehr Gold für blauschwarze Töne.

#### Formeln für violetschwarze Töne.

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| I. Sehr reines Wasser      | 250 Grammen, |
| Goldchlorid                | 0,05 ..      |
| doppeltkohlensaures Natron | 3,50 ..      |
| sehr reine Citronensäure   | 0,75 ..      |
| II. Wasser                 | 250 Grammen, |
| Goldsalz                   | 0,12 ..      |
| doppeltkohlensaures Natron | 2,50 ..      |
| Citronensäure              | 0,60 ..      |

Da es einem Operateur zu umständlich sein würde, so kleine Quantitäten Goldchlorid abzuwägen, so ist es vorzuziehen, vorher 1 Gramme Goldchlorid in 100 Kubikcentimeter destillirtem Wasser aufzulösen, so dass 1 Kubikcentimeter dieser Lösung 1 Centigramme Goldchlorid enthält. Es genügt nun, bei der Bereitung des Bades so viel Kubikcentimeter dieser Lösung abzumessen, als man Centigrammen Gold in die Mischung bringen will. Ebenso kann man in einer bestimmten Menge Wasser jedes andere Salz, welches die Formeln enthalten, für sich auflösen, und man braucht dann nur in dem Augenblicke, wo man sich derselben bedienen will, abzumessen.

#### Formeln für blauschwarze Töne.

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| III. Wasser                | 250 Grammen, |
| Goldchlorid                | 0,10 ..      |
| doppeltkohlensaures Natron | 3,50 ..      |
| Citronensäure              | 1 ..         |
| IV. Wasser                 | 250 Grammen, |
| Goldsalz                   | 0,25 ..      |
| doppeltkohlensaures Natron | 2 ..         |
| Citronensäure              | 0,50 ..      |

Der Gebrauch des Goldsalzes ist besonders in Deutschland weit verbreitet; dasselbe scheint schwärzere Töne zu geben als das Goldchlorid; sollte dieser Unterschied wirklich bestehen, so kann er nicht beträchtlich sein. Die Benennung „Goldsalz“ ist unrichtig. Das in den Rezepten ohne andere Bezeichnung aufgeführte „Goldsalz“ ist bald eine Verbindung von unterschwefligsaurem Natron und Gold (das Sel d'or von FORDOS und GÉLIS), bald eine doppelte Chlorverbindung von Gold und Kalium, bald eine doppelte Chlorverbindung von Gold und Natrium. In unserer Formel ist es ein Goldsalz ohne bestimmte Zusammensetzung, welches dem Anscheine nach gleiche Theile Goldchlorid und Natrium enthält. Es ist also eine doppelte Chlorverbindung von Gold und Natron, mit

Ueberschuss von Chlornatrium. Dieses Salz enthält weniger Gold als das reine Chlorid und ist daher billiger; seine Anwendung in der Photographie ist sehr vortheilhaft, da es vollkommen neutral ist. Das ist das Goldsalz der Deutschen. Es wird stets vortheilhaft sein, das Bild in einem neutralen Goldbade zu kräftigen, weil das auf dem Bilde sich niederschlagende Gold dasselbe in allen Fällen von den in der Atmosphäre enthaltenen Gasarten, welche mehr oder weniger zerstörend darauf einwirken, schützt.

Die Mischung der Substanzen muss in der oben angegebenen Ordnung erfolgen, welche durchaus nicht umgekehrt werden darf, ohne dass die Eigenschaften der Lösung sich so verändern, dass dieselbe nur mangelhafte Resultate giebt. In einer sorgfältig gereinigten und zuletzt mit Regen- oder destillirtem Wasser ausgespülten Glasschale löst man das Goldchlorid oder Goldsalz nach der Formel, nach welcher man arbeitet, mit 250 Kubikcentimeter reinem Wasser; dann wird in einem kleinen reinen Glasmörser das doppelkohlensäure Natron mit ein wenig Wasser zerrieben und diese Auflösung der Goldlösung beigemischt. Die Citronensäure wird ebenso in einem Glasmörser mit Wasser gelöst und die Mischung hineingegeben, wodurch ein starkes Aufbrausen entsteht, welches durch das frei werdende kohlensäure Gas verursacht wird. Das Bad ist nun zum Gebrauch fertig; man giesst dasselbe in eine sorgfältig gereinigte Porzellanschale und taucht die Abdrücke einzeln hinein, indem man sie fortwährend in der Flüssigkeit bewegt.

Waschung vor dem Schönungsbade.] Vor dem Eintauchen in das Goldbad müssen die Kopien, sowie sie aus dem Kopirrahmen kommen, im Wasser ausgewaschen werden (siehe dagegen unten), was grossen Einfluss auf die Färbung hat, aber sie dürfen nicht lange darin bleiben; nach 2—3 Minuten zieht man die Kopien einzeln durch eine andere Schale mit sehr reinem Wasser, um sie sodann unmittelbar in das Goldbad zu bringen, worin sie rasch schöne Töne erlangen, wenn alle Operationen in der beschriebenen Ordnung mit reinem Wasser und der nöthigen Reinlichkeit vorgenommen wurden. (Vergl. auch den Artikel über das Auswaschen der Kopien.)

In der Berührung mit dem Schönungsbade wirken die Säuren, womit die Papiere auf dem Silberbade imprägnirt werden, sowie das belichtete Chlorsilber auf das doppelkohlensäure Natron, indem eine Menge kleiner Luftblasen mit Kohlensäure aufsteigen, so dass, wenn die in das Innere der Papiermasse eingedrungenen Flüssigkeiten neutral sind, es gerade nicht nöthig ist, die Abdrücke zu waschen, ehe sie in das Natronbad gelegt werden; wir haben auch niemals einen Unterschied im Tone des Bildes nach dem Trocknen gesehen, wenn das Bild vor dem Fixiren erst gewaschen worden oder wenn man dasselbe direkt ins Natronbad eingetaucht hatte. (Nämlich wenn die Bilder erst getont und dann fixirt wurden.)

Dr. SCHNAUSS legt zuweilen die Bilder ebenfalls ungewaschen aus dem neutralen oder schwach-alkalischen Goldbad in das Fixirbad.

Das Wasser zum Waschen der Kopien vor dem Schönen muss Regenwasser sein, weil das gewöhnliche Wasser Chlorsalze enthält, welche im Goldbade unvortheilhaft wirken. Wenn man jedoch nur Brunnenwasser hat, so müsste man die Bilder wenigstens etwas abtropfen lassen, ehe man sie in das Goldbad legt; wenn dieses letztere sich aber trübt, so würde es ebenso wie die Abdrücke verdorben sein, die den gewünschten Ton nicht mehr annehmen würden, selbst wenn man es versuchte, sie in einer neuen Lösung zu schönen.

Man muss gewöhnlich etwas stärker vergolden, als man den Ton haben will, weil die Bilder im Natronbade immer etwas von ihrem Tone verlieren, besonders wenn das Papier auf einem Silberbade empfindlich gemacht wurde, welches weniger als 15 Prozent Silber enthielt. Uebrigens muss man die Färbung des Bildes in der Durchsicht beobachten, denn während der Fixirung nimmt dasselbe immer wieder den Ton an, den dasselbe in der Durchsicht zeigte.

Ueber das Natronbad.] Eine frisch bereitete Natronlösung verändert den Ton des Bildes weniger als schon gebrauchte Natronbäder, welche immer unterschweflige und schweflige Säure enthalten, die eine stark entfärbende Wirkung auf das Bild ausüben. Das unterschwefligsaure Natron des Handels zeigt eine grosse Verschiedenheit in der Zusammensetzung; manches enthält Mutterlauge und eine oft ungewöhnlich grosse Menge schwefligsaures, unterschwefelsaures, schwefelsaures und kohlenensaures Natron.

Das Natron ist eins der wichtigsten Produkte der Photographie, da es immer eine direkte Wirkung auf das Bild ausübt, und es ist sonderbar, dass bis auf den heutigen Tag bei den unangenehmsten und verschiedenartigsten Misshelligkeiten, die im täglichen Gebrauche vorkommen, man nie die wirkliche Ursache in der Verschiedenheit der Zusammensetzung dieses Präparates sucht. Die zum Fixiren bestimmte Lösung muss 20—25 Theile unterschwefligsaures Natron auf 100 Theile Wasser enthalten, und damit sie regelmässig wirkt, giebt man einige Grammen kohlenensaure Magnesia (weisse Magnesia) zu; pulverisirte Kreide würde dieselben Dienste leisten, jedoch findet sich dieselbe oft mit schwefelsaurem Kalk bedeckt, welcher ihre Wirkung hindert. Die Bilder fixiren im Natronbade in ungefähr 5 Minuten; doch ist es nicht nöthig, sie sogleich herauszunehmen, da dieselben, wenn man sie 5—6 Minuten länger darin lässt, im Ton wieder höher gehen, d. h. sie nehmen die schwarze Färbung wieder an.

Wie soll man das Goldchlorid zum Bade setzen? Darüber belehrt uns TESTELIN im „Bull. belge de la Photogr. 1862“ ferner: „Wenn man bei der Zusammensetzung des Goldbades aus Versehen das Goldchlorid nach der Citronensäure hineingäbe, so würde das Bad fast gar keine Wirkung auf die Bilder ausüben; dasselbe würde stattfinden, wenn man es versäumte, jedes Mal vor dem Zusammensetzen die Gefässe mit reinem Wasser auszuspülen. Eine besonders wichtige Bedingung bei

der Bereitung der Schönungsäder besteht in der mehr oder weniger grossen Beständigkeit der goldhaltigen Verbindungen, welche man anwendet; man muss das Gold in einen Zustand der Verbindung bringen, wo die Kraft der Verwandtschaft (Affinität), welche es mit den anderen, das Schönungsbad bildenden Elementen vereinigt, im Verhältniss steht mit der Anziehungskraft, welche die Theile des metallischen Silbers, die das Bild bilden, auf die goldhaltige Verbindung ausüben. Wenn in dem Schönungsade das Gold sich im Zustande wenig beständigen Salzes befindet, dessen die Elemente verbindende Kraft schwach ist, so wird das Bad sehr energisch auf die Abdrücke wirken, und, wenn die silberhaltigen Körperchen, welche die Tinten des Bildes bilden, nicht durch irgend eine Substanz geschützt sind, die gleichsam einen schützenden Firniss bildet, wird das Bild durch die Kraft der Wirkung des Goldbades zerstört.

TESTELIN behauptet, dass die Schönungsmethode mit doppelt-kohlensaurem Natron eine der beständigsten und leichtesten ist; sie wird sehr viel angewendet und liefert vollkommene Resultate, ohne die Dauerhaftigkeit des Bildes im Geringsten zu gefährden.

Die Auflösungen von Chlorgold und kohlensaurem Natron können für eine beliebige Zeit jede besonders aufbewahrt werden; sobald sie aber gemischt werden, tritt eine chemische Veränderung ein und die Flüssigkeit verliert nach und nach ihre gelbe Färbung. Sobald die Lösung fast farblos geworden ist, befindet sie sich im besten Zustande für ihre Anwendung und bleibt so manche Stunde lang gut, aber bei längerem Aufbewahren verliert sie ihre Wirksamkeit und setzt Gold in metallischem Zustande an den Seiten der Flasche ab.“

**Tonbad mit Chlorkalk.]** Das „Photographische Journal“ theilte folgende Formeln mit:

|           |          |
|-----------|----------|
| Chlorgold | 2 Gran,  |
| Chlorkalk | 2—4 „    |
| Wasser    | 1 Pinte. |

Das grösste Geheimniss bei Anwendung dieser Formel besteht darin, dieselbe erst anzuwenden, wenn sie bereits seit acht Tagen bereitet ist; ihre Eigenschaften werden stets besser, besonders gut ist sie nach einem Monat zu verwenden. Nach fünf Wochen jedoch nehmen ihre guten Eigenschaften wieder ab. Die Kopien müssen in einem starken Silberbade empfindlich gemacht werden, sie werden etwas überkopirt, gewässert, in dem oben angegebenen Tonbade getont und in frischer unterschweflig-saurer Natronlösung fixirt. Das Resultat sind schöne, kräftige schwarze Kopien.

HUGHES empfiehlt zwei gesättigte Lösungen, eine von Chlorkalk und eine von kohlensaurem Kalk, im Verhältniss von 3 : 2 zu mischen und hiervon 45 Tropfen auf 1 Gran Chlorgold zu geben, welches in 8 Unzen Wasser gelöst wurde. Das Bad arbeitet nach 24 Stunden.

SIMPSON schlägt folgende Lösung vor: 1 Gran Chlorgold in 1 Unze Wasser gelöst und mit kohlensaurem Kalk im Ueberschuss versetzt, gut

umgeschüttelt, dann 1—2 Gran frischen oder 2—3 Gran ältern Chlorkalk zugesetzt. Vor dem Gebrauch vermischt man die Unze Goldlösung mit 7—8 Unzen Wasser. Das Bad kann nach einigen Stunden gebraucht werden und hält sich mehre Wochen. — Auch das von WHARTON SIMPSON mitgetheilte Verfahren PARKINSON's, welcher nach der OMMEGANCK'schen Methode arbeitet, ist ganz ähnlich diesen beiden hier mitgetheilten Vorschriften.

**Chlorgoldbad nach Abbé LABORDE.]** Man löst 30 Grammen essigsäures Natron in 1 Liter Wasser auf und setzt 1 Gramme Chlorgold zu. Die Flüssigkeit entfärbt sich langsam und nach Verlauf von 24 Stunden kann man sie verwenden. Sobald das positive Bild aus dem Kopirahmen herausgenommen wurde, wird es in zwei oder drei Wässern gewaschen, um es von dem freien salpetersauren Silber zu befreien; dann taucht man es in das Goldbad, wo es nicht länger als 25—30 Sekunden bleiben soll, wenn das Bad noch nicht benutzt wurde. Man hemmt die Einwirkung des Goldbades, indem man das Bild ins Wasser giebt, wo man es einige Augenblicke hin- und herbewegt; darauf fixirt man wie gewöhnlich mit unterschwefligsaurem Natron. Ist das Goldbad schon mehrere Male gebraucht worden, so wird seine Einwirkung langsamer; man muss sich gewöhnen, aus den aufeinanderfolgenden Tinten den Augenblick zu erkennen, wo man das Bild herausnehmen soll; hat das Goldsalz nicht lange genug gewirkt, so behält das Bild nach dem Fixiren mit unterschwefligsaurem Natron einen unangenehmen rothen Ton; war im Gegentheil die Wirkung zu anhaltend, so zeigt das Bild eine gleichförmig blaue und kalte Tinte. Wenn man sich zwischen diesen zwei Extremen hält, so mischen sich die Tinten und man erhält jenen violetten Ton, den man allgemein vorzieht. In dem Maasse, als sich das Goldsalz in dem Bade vermindert, muss man das Bild länger darin lassen, bis der von früher bekannte Ton erscheint. Man kann übrigens dem Bade seine ursprünglichen Eigenschaften wiedergeben, wenn man Chlorgold zusetzt; ehe man es aber anwendet, muss man warten, bis es fast farblos ist; denn jedes Mal, wenn das Chlorgold nicht eine Verbindung eingegangen ist und allein wirkt, schwächt es das Bild und verwischt dasselbe theilweise; eine Eigenschaft, die es mit mehreren anderen Chloriden theilt, wie jene von Platin, Quecksilber, Kupfer. Man muss im Allgemeinen diese Wirkung bei jedem Chlorbade sehr im Auge behalten. Dieses Chlorgoldbad ist eins der einfachsten und sichersten.

Ein gutes Schönbad nach HANNAFORD ist gleich dem von G. DAWSON, Lehrer der Photographie am Kings-College in London, nämlich:

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Chlorgold           | 15 Gran,     |
| essigsäures Natron  | 7½ Drachmen, |
| destillirtes Wasser | 1 Quart.     |

Das essigsäure Natron wird durch Auflösen von reinem kohlen-sauren Natron in Essigsäure und Verdampfen zur Krystallisation erhalten.

Nach dem Gebrauche kann das Bad in die Flasche geschüttet und im Dunkeln aufbewahrt werden. Essigsäures Natron, obwol es

schwach alkalisch ist, vermag nicht nur die freie Säure des Chlorgoldes zu neutralisiren, sondern auch die absolute Alkalität der Lösung zu bewirken; aber es hat auch das Streben, einen Niederschlag von Gold an den Wänden der Flasche anzusetzen. Starkes Licht, hohe Temperatur und Aussetzen an die Luft scheinen diese Neigung zu verstärken. Deshalb muss man beim Gebrauche nur so viel Gold beifügen, als man eben braucht, und man kann sich dies berechnen, da man weiss, dass eine Papierfläche von 23 : 18 Zoll, gleichviel ob ganz oder zerschnitten, 1 Gran Gold erfordert. So kann man das Bad längere Zeit benutzen, ohne essigsäures Salz hinzuzusetzen. Das Gold muss zugegeben und das Ganze gut umgeschüttelt werden, ehe man die Kopien in die Lösung bringt.

Ein Liebhaber der Photographie, MATTHIEU PLESSIG, taucht seine positiven Papierkopien vor dem Vergolden in ein Bad von essigsäurem Natron, wodurch der Ton derselben sehr verbessert werden soll; vorzüglich beseitigt dies Verfahren die Flecken, welche man Mascern nennt.

Dr. SCHNAUSS verfährt beim Tonen folgendermassen. Die Kopie wird etwas kräftiger in den Schwärzen gemacht, nachdem sie aus dem Kopirrahmen kommt, in Brunnenwasser ausgewaschen und ebenfalls unter Ausschluss des Tageslichtes in folgendes Bad gebracht:

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| 1. Chlorgoldnatrium            | 8 Gran,  |
| destillirtes Wasser            | 10 Loth. |
| 2. Unterschwefligsaures Natron | 23 Gran, |
| destillirtes Wasser            | 10 Loth. |

Man setzt die Goldlösung unter stetem Umrühren zu der Natronlösung, nicht umgekehrt, da sonst das Bad verderben würde. In diesem Bade bleibt das Bild 5 Minuten, in einem älteren länger.

Dann wird das Bild gewaschen und in das Natronbad gebracht.

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Unterschwefligsaures Natron | 4 Loth,     |
| Brunnenwasser               | 20—24 Loth. |

Man lässt das Bild 15—20 Minuten in dem Fixirbad, wenn es frisch ist; später etwas länger. Dann einige Stunden ausgewaschen in öfters gewechseltem Wasser.

V. G. SELLA benutzt zum Schönen der Kopien folgendes Tonbad:

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Destillirtes Wasser         | 100 Theile,      |
| unterschwefligsaures Natron | 25 "             |
| Höllenstein                 | 1 "              |
| Goldchlorid                 | $\frac{2}{10}$ " |

Goldbad mit essigsäurem Natron und Chlorkalk für Albumin-papier.] Eine gesättigte Auflösung von Chlorkalk filtrirt man und bewahrt dieselbe in einer Flasche mit Glasstöpsel auf; desgleichen eine Auflösung von 2 Theilen essigsäuren Natrons und 2 Theilen Kochsalz in 10 Theilen Wasser. Der Chlorkalk wird mit Nr. 1, das essigsäure Natron mit Nr. 2 bezeichnet. Um das Bad zu bereiten, werden 50 Grammen von Nr. 2 in 200 Grammen Wasser gegossen und  $\frac{1}{10}$  Gramme Gold hinzu-

gefügt; die Flüssigkeit wird mit doppeltkohlensaurem Natron neutralisirt und einige Minuten in helles Licht gestellt. Sodann mischt man in der Tonschale  $12\frac{1}{2}$  Grammen Nr. 1 mit 500 Grammen Wasser und giesst die Goldlösung hinein. Die gut ausgewaschenen Bilder werden in das Bad getaucht und tonen sehr rasch zu einem schönen Schwarz.

Lange haltbares Goldbad für Albuminbilder.] Die bisher angewendeten alkalischen Goldbäder für Albuminpapier halten sich nur kurze Zeit. Das Bad mit kohlensaurem Natron zersetzt sich in einem Tage, die mit phosphorsaurem und essigsäurem Natron bereiteten Bäder halten sich nur einige Tage. STROX theilt folgende neue Formel für ein lange Zeit brauchbares Goldbad mit. Dasselbe besteht aus einem neuen Goldchlorid, aus dem Doppelchlorid von Gold und Calcium. Dasselbe bereitet man, wenn man

|                       |               |              |
|-----------------------|---------------|--------------|
|                       | Gold          | 100 Grammen, |
| in einer Mischung von | Salpetersäure | 100 Grammen, |
|                       | Salzsäure     | 100 Grammen  |

aflöst. Diese Lösung dampft man ab und erhält so das gewöhnliche saure Goldchlorid, welches man in 300 Grammen Wasser auflöst und 45 Grammen trockenen kohlensauren Kalk hinzufügt. Man filtrirt durch gestossenes Glas, dampft die Lösung ab und lässt das Salz krystallisiren. Von diesem Doppelsalz löst man 1 Gramme in 300 Grammen Wasser auf und setzt so viel von einer Lösung von Chlorkalk in gleichem Gewichtstheile Wasser hinzu, dass die Goldlösung leicht alkalisch wird; dann filtrirt man durch Papier. Während eines oder zweier Tage setzt die Lösung noch etwas Kalk ab. Um die Lösung zum Schönen zu benutzen, verdünnt man sie mit ihrem drei- oder vierfachen Volumen Wasser. Dieses Goldbad giebt sehr kräftige Töne. Das Schönen soll man nicht zu weit treiben, da die Bilder sich im Natronbad noch kräftigen. Die schönsten Töne erlangt man, wenn man die Bilder im Goldbad nur bis zum Kastanienbraun kommen lässt.

Ueber die Stärke des Silberbades für Albuminpapier.] Abbé PUJO sagt: Um schöne Töne im Goldbad zu erhalten, die hinsichtlich der Varietät und besonders in Bezug auf Unveränderlichkeit des Bildes nichts zu wünschen übrig lassen, könne nichts mit dem Goldchloridbade verglichen werden. Das Bild überzieht sich in der That in diesem Bade mit einer schützenden Schicht des unoxydirbarsten der Metalle. Die Schönung besteht in einer Fällung des Goldes aus dem Bade durch das metallische Silber, welches das positive Bild bildet. Dieses vorausgesetzt, begreift man leicht, dass je mehr Theilchen metallischen Silbers auf einem Punkte des positiven Bildes vorhanden sind, desto schneller und reichlicher auch die Vergoldung wird. Um also eine gute Schönung zu erhalten, kommt Alles darauf an, das meist mögliche metallische Silber in den Reduktionen, welche das Bild erzeugen, anzuhäufen. Und dieses ist die Aufgabe des salpeter-

sauren Silberoxyds. Ein Bild auf Eiweisspapier, das man aus dem Kopirrahmen nimmt, ist aus drei über einander liegenden Bildern gebildet; das eine durch das Albuminat, das zweite durch das Chlorid und das dritte durch das salpetersaure Silberoxyd. Das Albuminat und das Chlorid, in entsprechend gewählten Proportionen, geben die wahren Verhältnisse zwischen Licht und Schatten. Indem das salpetersaure Silberoxyd sich bei Gegenwart des Chlorids und des Albuminats mit Leichtigkeit reduziert, hat es das metallische Silber überall, wo Reduktion stattfand, angehäuft, und trägt somit wesentlich bei, das zur Schönung nöthige Element zu geben. Jedoch darf man die Menge von Nitrat in den positiven Bädern nicht allzu sehr übertreiben. Eine zu grosse Menge dieses Salzes, das auf dem Bilde geblieben wäre, würde das Papier entweder in einem Zustande von beständiger Feuchtigkeit erhalten, und das Bild hätte einen gleichförmig grauen oder blauen Ton, oder es würde, wenn es krystallisirt, die Continuität der Schicht stören und sich auf dem Bilde durch eine Menge Punkte und auf dem Negativ durch Flecke kund geben. Wenn man ohne Nachtheil nicht unter 20 auf 100 in dem Verhältniss des Silberbades herabgehen kann, so kann man auch nicht über 40 auf 100 hinausgehen.

#### Ursachen bei fehlerhafter Schönung der Albuminpapierbilder.]

Färbt sich unter dem Kopirrahmen ein solches Blatt stufenweise rosa, roth, purpurroth und nimmt gegen das Ende eine glänzend metallische, aber immer rothe Farbe an, so schwächt das Fixirungsbad das Bild, so dass dasselbe wieder ins Rothe übergeht, und beim Trocknen nimmt es fast genau wieder den rothen Ton an, den es im Kopirrahmen zeigte. Es ist unnütz, ein solches Bild durch das Schönungsbad passiren zu lassen, man wird ihm nie harmonische, kräftige Töne geben können. Man kann mit Sicherheit annehmen, dass ein Blatt Papier, welches in dem Kopirrahmen sich roth färbt, sich roth oder rothbraun metallisirt, im Goldbad sich schwer schönen wird. Die Ursache hiervon ist die, dass es eine zu grosse Menge Silber-Albuminat enthält. Nun aber kann dieser Ueberschuss von Albuminat daher rühren:

- 1) dass man nicht gesalzenes oder wenig gesalzenes Albumin angewendet hat;
- 2) dass das Silberbad zu schwach war;
- 3) dass das Blatt nicht lange genug auf dem Silberbade geblieben ist.

Nur ein Bild schön't sich gut, welches beim Herausnehmen aus dem Kopirrahmen das Schwarz gut in Bronze-grün metallisirt zeigt; die Schönung ist desto rascher und schöner, als die Metallisirung weiter vorgeschritten ist und von einem grünen Ton war.

Manche Photographen machen dem Verfahren der alkalischen Goldtonung den Vorwurf, dass es schwierig sei, grössere Bilder, sowie eine Menge Bilder gleichmässig zu tonen, weil die Bilder fortwährend in

Bewegung gehalten werden müssen. In Frankreich ist das Tonbad mit Goldchloridkalium und phosphorsaurem Natron sehr beliebt. Dasselbe wird folgendermassen bereitet: In 500 Grammen Wasser werden 2 Grammen Goldchloridkalium und 15 Grammen Chlorammonium gelöst. Diese Flüssigkeit giesst man zu einer Auflösung von 4 Grammen unterschwefligsaurem Natron in 500 Grammen Wasser. Man lässt die Flüssigkeit stehen, bis sie wasserhell geworden ist.

Das Bild wird nicht sehr kräftig kopirt, gut in Wasser gewaschen und in dies Goldbad gelegt. Es nimmt allmählig einen blauen Ton an, wird dann rasch ausgewaschen und in frischem Natron fixirt.

Der Zusatz anderer Salze zum alkalischen Goldbad dient dazu, den Ton der Bilder etwas zu modifiziren und das Bad beständiger zu machen. Setzt man 20 Grammen phosphorsaures Natron zu 1000 Grammen Goldlösung (1 Theil Goldchloridkalium auf 1000 Theile Wasser), so tont das Bad etwas langsamer und giebt den Halbschatten und Details des Bildes einen wärmern Ton. Bei der Anwendung von essigsaurem Natron setzt man 30 Grammen dieses Salzes auf 1000 Grammen Goldlösung und gebraucht das Bad ehestens 24 Stunden, nachdem es angesetzt wurde. Dies Bad kann mehrmals angewandt werden, indem es sich nicht so leicht zer setzt wie die andern Bäder. Der Ton geht in Lila über. Der Zusatz von etwas Citronensäure zum Goldbade macht den Ton der Bilder recht zart.

Das fehlerhafte Tonen der Albuminkopien zu vermeiden.] Es wird öfters über das unregelmässige Tonen der Albuminkopien geklagt, welches hauptsächlich darin besteht, dass das Bild im Allgemeinen matt blau und mit vielen rothen und braunen Punkten wie durchsäet ist. Dieser Uebelstand tritt namentlich ein, wenn schwache Negativs kopirt werden. In den meisten Fällen steuert dem Uebel langsames Tonen, also mit einer ziemlich verdünnten Goldlösung, und die Anwendung eines Goldbades mit essigsaurem Natron. Am sichersten aber ist folgende Methode:

Nachdem die Kopie aus dem Kopirrahmen kommt, wäscht man sie vollständig aus, um alles lösliche Silbersalz zu entfernen; zum Schluss taucht man sie während 5 Minuten in eine Auflösung von 6 Theilen essigsauren Natrons in 100 Theilen Wasser. Diese Lösung ist 3 — 4 Mal zu gebrauchen. (Siehe auch PLESSIG's Methode, S. 248.) Nach Verlauf der 5 Minuten wasche man das Bild aus und tone es in einem alkalischen Goldbad; dasselbe giebt mit oder ohne Zusatz von essigsaurem Natron gleich gute Resultate. Man fixirt in unterschwefligsaurem Natron 1 : 5.

Woher die unangenehme Erscheinung des unregelmässigen Tonens kommt, darüber ist noch nichts Sicheres bekannt; gewöhnlich sind folgende beiden Ursachen schuld. Zuweilen waren die Bilder in chlor- oder kalkhaltigem Wasser ausgewaschen und nicht genügend darin bewegt worden; es hatte sich dadurch eine dünne Schicht von Chlor-silber auf dem Papier abgelagert, welches sich zum Theil beim Behandeln

in den Bädern ablöste, zum Theil darauf blieb. Im Goldbad schied sich daher das Gold zum Theil auf dem Albumin, zum Theil auf der Lage Chlorsilber ab und das letztere löste sich im Natronbad auf; da das Gold an diesen Stellen keine Unterlage mehr hatte und sich folglich ablöste, wurden die darunter liegenden Stellen des Bildes durch Einwirkung des Natronsalzes rothbraun, während die gut vergoldeten Theile blau blieben. Die zweite Ursache ist folgende: Das angewendete Goldbad ist zu stark für Kopien nach schwachen oder vielmehr nicht brillanten Negativs; ein sofortiger Zusatz von gleich viel oder mehr Wasser zum Goldbad hebt die unregelmässige Wirkung auf. Wenn sich bei mittlerer Temperatur eine ziemlich kräftige Kopie in 5 — 6 Minuten gut tont, so ist es hinlänglich rasch genug. Die Menge des Chlorgoldes im Verhältniss zum Wasser richtet sich, wie schon früher erwähnt, nach der Stärke des Silberbades und der Brillanz des Negativs.

Zuweilen verlieren die Kopien ihren blauen Ton im Natronbad und werden braun; sie halten ihre Farbe besser, wenn man ziemlich konzentrierte Natronlösung anwendet und grösstentheils kalt gesättigt. Das Bild ist in 5 Minuten gut fixirt und muss dann sogleich unter einem starken Wasserstrahl abgespült, darauf erst in die Waschschale gelegt werden. Das Natronbad für Albuminbilder muss mindestens 25 — 30prozenthaltig sein; wenn es schwächer ist, hat man zu befürchten, dass sich eben der Ton verschlechtert. In einem starken frischen Natronbad hält sich der Purpurton besser und nimmt an Kraft zu, das Bild darf nicht so lange darin verweilen, indem es bald fixirt ist.

WHARTON SIMPSON sagt über die unregelmässige Schönung der Papierpositivs, dass die Anwendung eines Bades von essigsaurem Natron vor dem Schönen ziemlich den Uebelstand, nämlich das Erscheinen von Flecken, beseitigt und dass die Praxis bewiesen habe, dass in der Anwendung dieses Salzes ein ausgezeichnetes Heilmittel gegen dieses Uebel gefunden worden sei.

Beim alten Verfahren, wo Schönung und Fixation in einem Bade waren, löste sich das Chlorsalz auf, bevor die Schönung beginnt; da erschienen niemals Flecken, nämlich kleine braune Punkte, welche beim Vergolden der Bilder braun bleiben. Sie erscheinen ebenfalls nicht bei Waschungen in Wässern, die durchaus nichts enthalten, was zur Bildung von unorganischen Silbersalzen Veranlassung geben könnte; selten sind sie auch, wenn man ohne vorhergehende Waschung schön, häufig aber bei Anwendung von dicken, weichen und porösen Papieren.

### Goldbäder für verschiedene Papiere.

#### Für gewöhnliches Salzpapier.

Man löse Chlorgold-Natrium 1 Gewichtstheil, in  
destillirtem Wasser 1000 Gewichtstheile  
und setze auf 1 Pfund dieser Lösung 1½ Loth Kochsalz zu.

**Für Arrowroot- und Amylum-Papier.**

Man löse                   Chlorgold-Natrium       8 Gran,  
                                  destillirtes Wasser     8 Loth,

und füge nach und nach  $\frac{1}{2}$  Drachme zweifach kohlensaures Natron in 2 Loth destillirtem Wasser gelöst hinzu. In die klare Lösung wird dann unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe und mit Vermeidung starken Aufbrausens eine Lösung von 30 Gran Citronensäure in 2 Loth destillirtem Wasser gebracht.

**Für Albuminpapier.**

Chlorgold-Natrium   1 Gran, wird in  
destillirtem Wasser 1 Loth

gelöst und durch eine ganz schwache Lösung von doppeltkohlensaurem Natron vollkommen neutralisirt. Dann verdünnt man mit 3 Loth destillirten Wassers und setzt eine Lösung von 20 Gran phosphorsaurem Natron in 2 Loth destillirten Wassers hinzu.

**Für Chlor-Ammonium-, Chlor-Baryum- und Chlor-Natrium-Papier.**

Goldchloridkalium   1 Theil,  
destillirtes Wasser 1000 Theile.

**Goldbäder nach LIESEGANG.]****Goldbad für Arrowroot-Papier.**

Man löse                   Goldchloridkalium   1 Gramme,  
                                  destillirtes Wasser 10 Grammen.

Vor Licht geschützt hält sich diese Lösung längere Zeit. Kurz vor dem Gebrauche mische man

2 Grammen dieser Goldchloridkaliumlösung mit  
500 Grammen destillirten Wassers, und füge  
1 Gramme kohlensaures Natron hinzu,

welches man zuvor in einigen Grammen destillirten Wassers aufgelöst hat. Diese Mischung ist hellgelb gefärbt; nach einigen Stunden wird sie farblos und ist dann am besten zu gebrauchen. Nach einem Tage ist sie zer setzt und unbrauchbar.

Dieses Goldbad ist am besten geeignet, den Abdrücken fortwährende Haltbarkeit zu sichern; zudem sind die damit erzielten Töne tief und von angenehmer Purpurfarbe.

Dasselbe Bad ist auch für Albuminkopien zu benutzen.

**Goldbad für Albuminkopien.**

(Für sächsisches Papier.)

Goldchloridkaliumlösung   2 Grammen,  
destillirtes Wasser       200 Grammen,  
kohlensaures Natron       1 Gramme.

Um dem Bilde einen mehr braunschwarzen Ton zu geben, kann man auf je 100 Grammen des Bades noch 2 Grammen phosphorsaures Natron zusetzen; für Lilatöne ist der Zusatz von 3 Grammen essigsauren Natrons

sehr wirksam. Mit dem blossen Goldbade erhält man tiefe, blauschwarze Sammettöne, die sehr beliebt sind.

Nachdem die Kopie gut ausgewaschen ist und kein freies Silbernitrat mehr enthält, giesst man eine genügende Menge Goldbad in eine reine Porzellanschale und taucht das Bild rasch hinein, indem man das Bad etwas bewegt. Der Ton, welcher erst rothbraun war, verändert sich nach einigen Minuten in Blau. Bei einem älteren Bade dauert dies länger; wenn das Bad nicht in 10 Minuten genügend tont, taugt es nichts mehr, indem dann nur wenig oder gar kein Gold darin enthalten ist. Sobald der Abdruck einen purpurvioletten oder schwarzen Ton angenommen hat, nimmt man ihn aus dem Bade, wäscht ihn einige Minuten in reinem Wasser aus und schreitet zum Fixiren.

**Das Fixiren und Färben der Bilder.]** Wenn man die aus dem Kopirrahmen genommenen Bilder an einem dunkeln Orte aufbewahrt, so kann man sie ohne Nachtheil noch einige Tage nachher gebrauchen.

**Bereitung des färbenden Bades.**

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Goldchlorid                 | 4 Gran,  |
| salpetersaures Silberoxyd   | 16 Gran, |
| unterschwefligsaures Natron | 4 Unzen, |
| Wasser                      | 8 Unzen. |

Das Natron wird in 4 Unzen Wasser aufgelöst, das Goldchlorid in 3 Unzen und das Silber in der zurückbleibenden einen Unze; dann giesst man die verdünnte Goldlösung unter beständigem Rühren mit einem Glasstabe zu der Natronlösung und schliesslich setzt man in gleicher Weise die Silberlösung hinzu. Diese Ordnung im Mischen der Lösungen muss genau beobachtet werden.

Dies färbende Bad darf nicht unmittelbar nach der Mischung benutzt werden, sondern soll, bis sich ein Theil Schwefel ausgeschieden hat, bei Seite gestellt werden. Nach Verlauf von 4—7 Tagen wird es am besten wirken, allein durch ein längeres Aufbewahren verliert es wieder. Ebenso wird es durch das Hineinlegen der Kopien eine Quantität Gold verlieren und man muss also, wenn das Bad langsam zu arbeiten beginnt, mehr Gold hinzufügen, und auch wie vorher dem Schwefel Zeit zum Ausscheiden geben. Am besten thut man jedoch, wenn man das einige Tage benutzte Bad wegschüttet und ein neues bereitet.

**Tonung mit Sel d'or.]** Diese Schönung ist gegenwärtig nicht mehr im Gebrauch, doch können wir diese Methode nach FORDOS, GÉLIS und HLMY nicht mit Stillschweigen übergehen, da dieselbe noch öfters Erwähnung findet.

Sel d'or. (Unterschwefligsaures Goldoxydul-Natron, unterschwefligsaures Goldoxyd.) Dieses Doppelsalz wird dargestellt, indem man 1 Theil Chlorgold in 50 Theilen Wasser löst und diese Lösung unter Umrühren nach und nach zu einer Lösung von 3 Theilen unterschwefligsaurem Natron giebt. Nach jedem Zusatze wird die Flüssigkeit roth, die Farbe verliert sich jedoch nach kurzer Zeit, und diesen Zeitpunkt muss man abwarten, ehe neue Gold-

lösung zugesetzt wird. Dann mischt man dem Ganzen absoluten Alkohol bei, wodurch das Salz ausgefällt wird. Es ist noch unrein und mit andern Substanzen gemischt, deshalb reinigt man es durch mehrmaliges Lösen in möglichst wenig Wasser und jedesmaligem Füllen mit Alkohol. Es krystallisirt in feinen, im Wasser leicht löslichen Nadeln. Die alkalische Flüssigkeit enthält Chlornatrium und tetrathionsaures Natron. Wird das Sel d'or zum Vergolden der Papierkopien benutzt, so wirkt es am kräftigsten, wenn es vor dem Fixirbad angewendet wird.

Das Sel d'orbad wird folgendermassen bereitet:

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Goldchlorid                 | 1 Gran,    |
| unterschwefligsaures Natron | 3 Gran,    |
| Salzsäure                   | 5 Tropfen, |
| Wasser                      | 4 Unzen.   |

Man löst das Gold in zwei Unzen Wasser und das Natron ebenfalls in zwei Unzen; dann giesst man erstere Lösung rasch in letztere und fügt die Salzsäure hinzu. Wenn das Goldchlorid neutral ist, so wird die Flüssigkeit röthlich aussehen; ist es aber sauer, so bleibt es farblos. Das im Handel vorkommende Goldchlorid enthält in der Regel viele freie Salzsäure und bedarf deshalb keines Hinzufügens derselben.

Es ist sehr bequem, die beiden Lösungen fertig zur Mischung zur Hand zu haben; zu dem Ende löst man das Gold in solchem Verhältnisse in Wasser auf, dass 1 Drachme Wasser 1 Gran Gold enthält und das unterschwefelsaure Natron 3 Gran auf 1 Drachme. Wenn es gebraucht werden soll, misst man von jedem 1 Drachme ab, fügt 7 Drachmen Wasser hinzu und mischt mit einander.

Das Sel d'orbad wirkt sehr rasch kurz nach der Mischung und wird sich, wenn es vermieden wird, salpetersaures Silber damit in Berührung zu bringen, längere Zeit gut erhalten; aber durch Vereinigung mit dieser Substanz bildet sich ein rother Niederschlag und es wird unbrauchbar. Aus diesem Grunde sind folgende Bemerkungen wohl zu beachten.

Ein rein schwarzer Ton wird durch das salpetersaure Ammoniakpapier erhalten, der Purpurton aber durch das mit reinem Salz bereitete Papier.

Die aus dem Kopirrahmen genommenen Bilder werden so lange in gewöhnlichem Wasser gewaschen, bis es aufhört, milchicht zu erscheinen. Das Waschen muss an einem dunkeln Orte geschehen, doch ist es nicht nöthig, damit zu eilen, und man kann die Bilder in eine Schale mit Wasser legen, bis sie gefärbt und fixirt werden sollen.

Gewöhnlich entschlüpft beim Waschen doch noch eine Kleinigkeit des freien Silbernitrats und dies würde dem Bilde und auch dem färbenden Bade eine gelbliche Farbe geben; es muss deshalb durch Hinzufügen einer Wenigkeit gewöhnlichen Salzes beim letzten Waschen oder durch Hülfe einer verdünnten Ammoniaklösung vertilgt werden.

Für das mit einfachem Salze bereitete Papier ist das erste Mittel am wenigsten schwierig, aber bei den Bildern auf albuminirtem Papier ist Ammoniak erforderlich.

Salmiakgeist                    1 Drachme,  
gewöhnliches Wasser 20 Unzen.

Auf grosse Genauigkeit kommt es dabei nicht an; wenn die Flüssigkeit schwach nach Ammoniak riecht, so genügt sie. Man legt die gewaschenen Bilder, 2 — 3 zur Zeit, in dies Ammoniumwasser und lässt sie so lange darin, bis die Purpurfarbe einem rothen Tone Platz macht. Man muss dabei sehr aufmerksam sein, weil, wenn das Ammoniumbad zu stark ist, die Kopien gewöhnlich matt und roth werden und dadurch später beim Färben nicht so kräftig erscheinen.

Da die Bilder, wenn das Silber weggewaschen wurde, im Lichte nicht so empfindlich sind, so kann der färbende Prozess am Tageslicht geschehen, doch muss man grosse Helligkeit vermeiden.

Nachdem man Salz oder Ammoniak gebraucht hat, werden die Bilder eine Minute lang in gewöhnliches Wasser getaucht. Nun legt man sie in das Goldbad, aber nicht zu viel auf einmal, und bewegt sie gelegentlich, um zu verhüten, dass sie da, wo sie sich berühren, Flecke bekommen.

Die einfach gesalzenen Papiere von CAXSON färben sich rasch in 2 — 3 Minuten, das albuminirte Papier erfordert 10 — 15 Minuten. Das Goldbad ist sehr geneigt, den Bildern einen bläulichen Ton zu geben, deshalb werden die, welche nach dem Gebrauche von Salz oder Ammoniak leicht roth wurden, zuerst purpurroth und dann purpurviolett in dem Seld'orbade. Albuminkopien zeigen einen Stich von Braun oder Purpur, wenn nicht zu stark albuminirt war.

Ammoniakpapier wird erst dunkelpurpur und dann dunkeltuschfarben. Wenn der Färbungsprozess beendigt ist, werden die Bilder kurze Zeit in Wasser gewaschen, um den Ueberschuss der Goldlösung wegzubringen; dies Waschen darf aber nicht länger als 2 — 3 Minuten währen, will man nicht Gefahr laufen, dass die lichten Partien im Bilde gelb werden. Zuletzt werden die Kopien in einer Lösung von 1 Theil unterschwefelsaurem Natron in 4 Theilen Wasser fixirt; diese Lösung kann lange Zeit mit gleichem Erfolge gebraucht werden.

Um überzeugt zu sein, dass die Fixirung vollständig geworden, müssen die Bilder nach dem Eintauchen wenigstens 10 — 15 Minuten darin bleiben.

Es ereignet sich mitunter in dem Seld'orprozesse, dass die Bilder, nachdem sie gewaschen und getrocknet wurden, zu dunkel erscheinen. Dies kann dadurch geändert werden, dass man sie wenige Minuten in eine sehr verdünnte Goldlösung (5 — 6 Tropfen in 3 — 4 Unzen Wasser) legt und dann eine Viertelstunde lang auswässert.

Ist das Bild in dem Kopirahmen zu kräftig geworden, so muss man anstatt mit Seld'or mit Goldchlorid färben. In diesem Falle wird, nachdem das Bild vom Silbernitrat befreit worden ist, eine Kleinigkeit einer citronenfarbigen Goldchlorid-Lösung, der eine Spur kohlen-saures Natron zugesetzt worden, über das Bild gegossen, welches später wie gewöhnlich fixirt wird.

Der Seld'orprozess ist besonders Denen zu empfehlen, welche grosse Bilder machen. Die Lösungen können sehr rasch gemischt werden und kosten, da sie sehr verdünnt angewendet werden, sehr wenig. Es ist nicht nothwendig, ein Bad zum Färben anzuwenden, sondern wenn die Seld'orlösung 2 — 3 Mal so stark gemacht wird, wie in der Formel angegeben wurde, so kann man einige Drachmen davon auf das Bild giessen und mit dem Glasstabe verbreiten. Da die Goldlösung immer bald nach dem Mischen angewendet wird, so kann damit ein gleichmässiger und fester Ton erreicht werden. Noch ist zu bemerken, dass 3 Grammen Seld'or nur so viel färben, als 2 Grammen Chlorgold.

**Saure Chlorgoldlösung.]** Nachfolgend ein Goldbad, wie man es besser vermeiden sollte, wie schon von Fordos angegeben. In 1000 Theilen Wasser löse man 1 Theil Chlorgold auf und setze 5 Theile Salzsäure hinzu. Diese Lösung wirkt sehr schnell; sie kann mehrere Male späterhin benutzt werden und wenn ihre Wirkung etwas schwächer geworden, kann man sie durch Zusatz einer neuen Quantität Chlorgold wieder auffrischen. Jedoch ist es besser, wenn man mit grösserer Sicherheit gute Resultate erhalten will, sich eine neue Lösung zu bereiten. Die Anwendung dieser Lösung muss der des unterschwefligsauren Natrons vorangehen. Sie führt dem Bilde Säure zu, weshalb man nicht unterlassen darf, dasselbe sorgfältig auszuwässern, nachdem man es aus dem Bade genommen und bevor man es in die Lösung des unterschwefligsauren Natrons bringt, um es zu fixiren. Würde man diese Vorsicht vernachlässigen, so würde das Bild unfehlbar Flecken bekommen.

Die Salzsäure übt auf das Bild eine sehr vortheilhafte Wirkung aus. Dieselbe unterbricht sofort die fernere Einwirkung des Lichtes auf das Chlorsilber, so dass man das in diese Lösung getauchte Bild frei am Tageslichte betrachten kann. Das Verhältniss der in dieser Lösung enthaltenen Salzsäure kann wesentlich modifizirt werden; so kann man zuweilen 10 bis 15 Theile anstatt der vorgeschriebenen 5 Theile anwenden; ebenso kann es oft vortheilhafter sein, nur 3 bis 4 Theile davon zu nehmen.

**Bain de virage (nouveau bain de virage Collard).]** Dieses ist ein Bad, mit welchem man auf gesalzenem oder albuminirtem Papier die reichsten und mannichfaltigsten Töne erhalten soll, und gleichzeitig eine bedeutende Ersparniss an Chlorgold erzielt. Eine Literflasche kostet 5 Francs. Dieses Bad enthält nichts weiter als Wasser und phosphorsaures Natron. Auf 100 Theile Wasser kommen fast 4 Theile phosphorsaures Natron. In einer Literflasche oder 1000 Grammen dieses neu empfohlenen Bades sind nicht ganz 40 Grammen phosphorsaures Natron enthalten, welche incl. Flasche mit 5 Francs oder 1 Thlr. 10 Sgr. bezahlt werden, während 500 Grammen oder 1 Pfund Zollgewicht phosphorsaures Natron 15 Sgr. kosten.

Die Gebrauchsanweisung dieses Bades besagt Folgendes: Das gesalzene oder albuminirte Papier wird auf einer Lösung empfindlich gemacht, welche aus

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| destillirtem Wasser | 1000 Grammen, |
| weissem Höllestein  | 120 Grammen   |

besteht. Nach dem Herausnehmen aus dem Kopirrahmen wird das Bild in gewöhnlichem Wasser ausgewaschen und hierauf in eine verdünnte Auflösung von Seesalz getaucht; es wird dadurch von allem überschüssigen salpetersauren Silber befreit, welches in Chlorsilber verwandelt wird. Man beschleunigt diese Wirkung, indem man wiederholt mit einem flachen Pinsel über das Blatt streicht, während es sich im Salzwasser befindet; man nimmt es dann heraus und taucht es in folgendes Bad:

|                                                   |               |
|---------------------------------------------------|---------------|
| Filtrirtes Wasser                                 | 1000 Grammen, |
| See- oder Kochsalz                                | 2 "           |
| Goldlösung (1 Gr. Goldchlorid in 1000 Gr. Wasser) | 100 "         |
| Bain de virage                                    | 30 "          |

Das Bild verändert unmittelbar seine Farbe; man lässt es einen tief violetten Ton annehmen, nimmt es heraus und taucht es in eine Auflösung von 25 Prozent unterschwefligsaurem Natron, um es zu fixiren. Man darf die Schönung nicht zu weit treiben, denn das vollendete Bild würde grau werden, während es sich im Gegentheil schwärzt, wenn die Schönung zur rechten Zeit unterbrochen worden ist. Im Natronbad wird es den Ton kaum merklich verändern. (Dies ist eins der vielen photographischen Wundermittel!)

**Salpetersaures Uranoxyd als Zusatz zum Tonmittel.]** Nach amerikanischen Photographen lässt man das Papier auf einer 90gränigen Silbernitratlösung, auf jede Unze Wasser gerechnet, schwimmen; man neutralisirt dieselbe vor dem Gebrauch mit Ammoniak, um freigewordene Salpetersäure zu entfernen, lässt einige Minuten absetzen und filtrirt.

Zum Tonen gebraucht man folgende drei Lösungen:

|                  |          |
|------------------|----------|
| Nr. 1. Chlorgold | 15 Gran, |
| Wasser           | 2 Unzen. |

Mit doppeltkohlensaurem Natron neutralisirt.

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Nr. 2. Essigsäures Natron | 100 Gran, |
| Wasser                    | 32 Unzen. |

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Nr. 3. Salpetersaures Uranoxyd | 15 Gran, |
| Wasser                         | 2 Unzen. |

Mit doppeltkohlensaurem Natron neutralisirt, bis Reagenspapier einen vollkommen neutralen Zustand anzeigt. Nr. 1 und 2 werden gemischt, indem man die Goldlösung in die essigsäure Natronlösung unter Umrühren giesst, dann wird die Uranlösung zugefügt und das Ganze filtrirt. Die Kopien erhalten mit diesem Bad ein reines, tiefes Schwarz und reine Lichter.

**Uraniumchlorid als Zusatz zum Goldbad.]** CORLIS in Philadelphia hat den Versuch gemacht, Uraniumchlorid dem alkalischen Goldbad zur Schönung zuzusetzen. Er bereitete das Bad auf die gewöhnliche Weise, liess es eine halbe Stunde stehen und fügte dann 1 Drachme Uraniumchloridlösung (1 Gran festes Uraniumchlorid auf 1 Drachme Wasser) auf jeden Gran Goldchlorid, den das Bad enthielt, hinzu; alsdann schritt

er zur Schönung. Die Bilder wurden viel zarter, hatten eine schönere Färbung und unterlagen keiner Veränderung im unterschwefligsauren Natronbade. Nähere und bestimmtere Angaben und Bestätigung von anderer Seite hat man bis jetzt noch nicht vernommen; doch sind einige Thatsachen über die Uransalze bekannt, welche es als möglich erscheinen lassen, dass sie das Gold im Schönungsbad reduzieren können und in Folge dessen die Operation rascher und zweckentsprechender machen.

**Tonbad mit Chlorgold und Messing für Albuminkopien.]** Kapitän THOMPSON theilte der amerikanischen photographischen Gesellschaft folgendes Tonbad mit:

## Lösung Nr. 1.

|           |              |
|-----------|--------------|
| Chlorgold | 1 Gramme,    |
| Wasser    | 480 Grammen. |

## Lösung Nr. 2.

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Doppeltkohlensaures Natron | 2 Grammen, |
| „Salpetersaures Messing“   | 30 „       |
| Wasser                     | 480 „      |

Man mischt 30 Grammen Lösung Nr. 1 mit 30 Grammen Nr. 2, 300 Grammen Wasser und einer Prise Kochsalz.

Dieses Bad, welches  $\frac{1}{16}$  Gramme oder 1 Gran Chlorgold enthält, wird 27 Stereoskopbilder tonen, während auf gewöhnlichem Wege eben so viel Gold nur 17 Bilder tont. Es tont sehr rasch und wenn zum Natronfixirbad 5 Prozent seines Volumens Alkohol zugesetzt werden, ändern die messing-getonten Bilder ihre Farbe nicht darin.

THOMPSON sagt über das „salpetersaure Messing“ Folgendes: Ich weiss wol, dass es kein Metall Messing giebt, indem dieses aus Kupfer und Zink besteht, aber die Gelehrten dürfen meinen Ausdruck nicht verachten, sondern ihn für das nehmen, was ich damit meine.

Ich löse 1 Gramme Messingfeilspäne in 6 Grammen Salpetersäure. Die Lösung ist sehr schön blau, und ich nenne sie salpetersaures Messing. (Dieses salpetersaure Messing ist somit ein Kupfer- und Zinknitrat.) Hierzu setze ich 4 Grammen doppeltkohlensaures Natron, in 480 Grammen Wasser gelöst, hinzu. Die Säure neutralisirt sich unter Aufbrausen. Ich nehme an, dass diese Säure die Hälfte des kohlensauren Natrons neutralisirt und 2 Gran zurücklässt. Dies ist Lösung Nr. 2.

Ueber die Geheimmittel, welche dem Chlorgold gewöhnlich beigelegt werden, um gute Effekte zu erzielen, sagt S. R. DIVINE, dass er keinen Glauben daran habe. Gold sei gegenwärtig das einzige bekannte Tonmittel, welches einigen Werth hat.

**Neue Erfahrung mit einem alten unterschwefligsauren Natron-Tonbad.]** In „SEELY'S American Journal“ macht der amerikanische Photograph CARL MEINERTH eine vor Kurzem wahrgenommene Erscheinung bekannt. Er hatte ein neues Ton- und Fixirbad zusammengesetzt und mit aller Sorgfalt bereitet; es gab auch einen schönen Ton, aber die Lichter der damit behandelten Bilder wurden nach einigen Tagen gelb. Alle

Abänderungen halfen nichts, und so war er genöthigt, dasselbe bei Seite zu stellen. Acht Monate blieb dasselbe unbenutzt stehen, bis es ihm wieder in die Hände kam, gerade als er eine Menge schlecht kopirter Bilder wegwerfen wollte; er nahm eine Hand voll dieser Bilder und warf sie in das alte zurückgestellte Natronbad. Erst am andern Morgen wurde er dieser Bilder wieder ansichtig und fand sie vollkommen schön weiss und schwarz, die Lösung aber vollkommen klar. Nachdem er die Kopien herausgenommen hatte, wässerte er sie eine Stunde lang in dem Glauben, dass sie nach dem Trocknen abermals gelb werden würden, doch sie blieben klar und rein. Dieses Ergebniss erhielt er mit einem acht Monate alten Tonbad, in dem die Bilder 18 Stunden gelegen hatten und danach nur eine Stunde lang gewässert waren. Der Ton entsprach und die Weissen waren vollkommen rein.

Das frisch bereitete Bad tonte die Bilder in 30 Minuten, sie wurden aber nach einem ersten Waschen in warmem Wasser und nach einem darauf folgenden Wässern in kaltem Wasser schon nach 4 Stunden gelb. Die Zusammensetzung des Bades war folgende:

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Wasser                      | 16 Unzen, |
| unterschwefligsaures Natron | 8 "       |
| Ammoniaksalz                | 2 "       |
| Silbernitrat                | 40 Gran,  |
| Gold                        | 15 "      |

Das Resultat der Erfahrungen hat sonach gezeigt, dass das alte Bad die Kopie weder gelb machte noch die Halbtöne beschädigte. Fernere Beobachtungen dürften eine neue Lehre für die Folge ergeben.

**Tonbad mit Schwefel-Cyan-Ammonium.]** MEYNIER hat ein Tonbad mit Schwefel-Cyan-Ammonium (s. dasselbe) zusammengesetzt, welches rosa-violette Töne giebt und sich zu Porträts eignet. Man giebt eine Auflösung von 1 Gramme Chlorgold in 100 Grammen Wasser zu einer Lösung von 12 Grammen Schwefel-Cyan-Ammonium in 1 Liter Wasser. Die Anfangs gelbe Färbung verschwindet bald; sobald das Bad farblos geworden, kann man es gebrauchen.

**Papierkopien vor dem Schönungsbad aufzubewahren.]** Man kommt zuweilen in den Fall, die Kopien auf Papier längere Zeit aufzubewahren, bevor man zum Ansetzen des alkalischen Goldbades schreitet, weil dasselbe neben seiner Kostspieligkeit sich rasch zersetzt und daher gleich zum Schönen einer grössern Menge Bilder verwendet werden muss, oder man will die Hände nicht mit andern Lösungen in Berührung bringen, weil man gerade Silberpapier bereitet, und möchte daher die kopirten Bilder bei Seite legen. Für einen Tag geht dies gut an, indem man sie zwischen feines Fliesspapier legt und im Dunkeln aufbewahrt. Bei längerem Liegen leidet aber durch die Zersetzung des salpetersauren Silbers die Klarheit der Bilder, was man während des spätern Schörens und Fixirens deutlich bemerkt. Man kann aber Papierbilder jeder Art Monate lang unverändert auch ohne Schutzkasten aufbewahren, wenn man sie

gleich nach dem Kopiren tüchtig auswäscht, zuerst in Regenwasser, dann in etwas mit Kochsalz versetztem, hierauf wieder in reinem Wasser. Man trocknet die Bilder dann im Dunkeln und bewahrt sie ebenso auf.

**Das Verbleichen der positiven Kopien.]** Um den Irrthum zu widerlegen, dass alle positiven Papierbilder nicht dauerhaft sind, legte DAVANNE der französischen photographischen Gesellschaft photographische Bilder vor, welche schon auf zwei Ausstellungen (in Paris Mai 1861 und London 1862) gewesen waren, sich in den verschiedensten Temperatur- und Lichtverhältnissen befunden hatten, aber, da bei ihrer Bereitung die gehörige Sorgfalt angewendet wurde, so frisch wie am ersten Tage geblieben waren. GIRARD fügte bei, dass diese Thatsache die Betrachtungen bestätige, welche er und DAVANNE anstellten. Ihre Arbeiten haben gezeigt, dass ein geschwefeltes Bild an einem vollkommen trockenen Orte sehr lange liegen könne, ohne irgendwelche Spuren von Aenderung zu zeigen, während diese an feuchten Orten bald zu Tage treten. Es ist also sicher, dass ein Bild unter Glas, zweckentsprechend eingerahmt, viel besser vor Feuchtigkeit geschützt sei, als in einem Portefeulle.

SNELLING theilte in der amerikanischen Jahresversammlung mit, dass die Haltbarkeit der positiven Papierbilder theils durch Wärme oder Dunst vom Ofen, Tabak, zu langes Verweilen der Abdrücke in den Salz-, Gold- und Wasserbädern, zu langes oder zu kurzes Auswaschen nach geschehener Fixirung, durch schlechtes Papier und unreine Chemikalien gefährdet werde. Auf das Schönen und Fixiren in zwei separaten Lösungen, oder in einer Mischung beider Flüssigkeiten hat, nach SNELLING'S Meinung, hinsichtlich der Dauerhaftigkeit der Bilder, die eine dieser Methoden vor der andern keinen unterschiedlichen Einfluss oder Vortheil voraus; jedoch zieht er das Abziehen im zerstreuten Licht dem Abziehen in der Sonne vor, indem die so erhaltenen Abdrücke sich nicht allein besser tonen, sondern sich auch besser halten und in jeder Hinsicht vorzuziehen sind. Je langsamer das Abziehen vor sich geht, desto haltbarer und brillanter wird das Bild; die in voller Sonne gemachten Abdrücke sind die ersten, welche vergehen.

**Verbliehene Kopien mit Chlorgold zu kräftigen.]** DAVANNE und GIRARD veröffentlichten folgende Methode, durch deren Anwendung verbliehene Photographien wieder gekräftigt werden sollen. Man legt nämlich die verbliehene Photographie in eine Auflösung von Chlorgold und lässt sie 3—4 Stunden in derselben, durch einen Deckel vor dem Licht geschützt, oder nur einige Minuten, wenn sie dem Einfluss der Sonnenstrahlen ausgesetzt wird. In der übrigen Art und Weise folgt man dem gewöhnlichen Verfahren, lässt das Bild das unterschwefligsaure Natronbad passiren und wäscht. Die Kopie soll hierdurch wieder belebt werden. Die ursprüngliche Lebhaftigkeit erlangt sie jedoch nicht wieder.

### b. Schönung ohne Goldsalze.

Glücklicherweise sind die Photographen jetzt ebenfalls über den Irrthum, Photographien ohne Goldsalz mit sauren Natronbädern oder alten Bädern von unterschwefligsaurem Natron tonen zu wollen, hinweggekommen. Es lässt sich nicht leugnen, dass einige Verfahrungsarten ohne Gold eben solche Töne als die Goldsalze hervorzubringen fähig sind. Wir selbst haben die meisten dieser Vorschriften durchprobirt, und was den Ton anlangte, uns befriedigt gefunden; aber es war jammerschade, die schönen Bilder bald früher, bald später dahinschwinden zu sehen, durch ein Vergilben und Verbleichen, das sich durch nichts aufhalten liess. Auch HARDWICH sagt: Es ist jetzt erwiesen, dass die in sauren Natronbädern ohne Gold getonten Kopien die am allerwenigsten haltbaren sind, und dass es unmöglich ist, solche Abdrücke vor dem Gelbwerden in den Halbtönen zu bewahren. Alle die Tonungsverfahren, in denen Essigsäure, Schwefelsäure oder Salzsäure mit dem unterschwefligsauren Natron gemischt, und wo das Positiv eingetaucht wird, während der Schwefelniederschlag milchig wird, was sich durch einen Schwefelgeruch anzeigt, müssen sorgfältig vermieden werden.

Wenn wir nun trotz alledem einige der verschiedenen Formeln dieser Schönungen hier folgen lassen, hoffen wir, uns nicht dem Vorwurf auszusetzen, unser Buch mit nutzlosem Ballast beschwert zu haben, indem wir damit vielleicht Manchem einen Fingerzeig geben können, nutzlose Versuche zu unterlassen, da vielleicht mit der Zeit diese oder jene Vorschrift ihm vor die Augen kommen könnte, und er die Hoffnung hegte, damit billiger als mit den theuren Goldsalzen tonen zu wollen, zumal früher auch Namen von gutem Klang bei diesem Verfahren genannt wurden.

**Schönung mit Chlorplatin.]** Ausser den Goldsalzen dürfte das Chlorplatin das einzige Mittel sein, um den Papierbildern einen dauerhaften schönen Ton zu geben. Das Chlorplatin ist fast eben so gut wie die Goldsalze und fast drei Mal billiger. Es wird durch Auflösen von feinen Platinschnitzeln in Königswasser und Abdampfen im Wasserbad gewonnen. Auch hierbei kann man auf verschiedene Art verfahren. Man bereitet das Tonbad folgendermassen:

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Destillirtes Wasser | 1 Liter,  |
| Chlorplatin         | 1 Gramme. |

Nachdem die Bilder aus dem Kopirrahmen genommen und gewaschen worden sind, fixirt man sie vorher in

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| destillirtem Wasser         | 2 Pfund,             |
| unterschwefligsaurem Natron | $\frac{1}{5}$ Pfund, |

wäscht darauf das Bild gut aus und bringt es dann erst in obiges Chlorplatinbad. Das braune Bild ändert schnell seinen Ton in ein Violet. Man muss genau Acht geben, dass die Färbung nicht zu weit geht, da dieses Bad sehr kräftig wirkt und die weissen Lichter keinen schmutzigen

Ton annehmen. Man darf dem Bild nur einen rothvioletten Ton geben, da dasselbe nach dem Trocknen dunkler violet wird. Um die Farbe des Bildes genau zu beobachten, muss man dasselbe mit einem Zängelchen aus dem Bad nehmen, da die gelbliche Flüssigkeit keine genaue Beurtheilung gestattet. Auch darf man ebensowenig das Bild durch mit gelbem Papier beklebte Fensterscheiben betrachten, um Täuschungen zu entgehen, sondern an einem Fenster des Ateliers, welches durch Vorhänge vor direkten Sonnenstrahlen geschützt ist. Nach dem Herausnehmen aus dem Tonbad wäscht man das Bild wie gewöhnlich.

Ein anderes Tonbad mit Platinchlorid ist folgendes:

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Syrupdickes Platinchlorid | 1 Kubikcentimeter, |
| Wasser                    | 2 Liter,           |
| Salzsäure                 | 30 Grammen.        |

Die sehr kräftig bronzefarbig gemachten Kopien werden sofort aus dem Kopirrahmen in dieses Tonbad gebracht, welches viel energischer als das saure Goldbad oder Natronbad wirkt. Es eignet sich besser zu Kopien von Kupferstichen und Architekturen, als zu Porträts. Das geschönte Bild wird alsdann fixirt und gewaschen.

Schönen mit alkoholischem Platinchlorid nach SCHNATZ.] Die Zusammensetzung des Bades ist folgende:

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Reines essigsäures Natron         | 2 Theile,  |
| destillirtes Wasser               | 64 Theile, |
| konzentrierte Platinchlorürlösung | 1 Theil.   |

(Diese Platinchlorürlösung erhält man in den chemischen Fabriken.)

Das Bad kann angewendet werden, sobald das essigsäure Natron aufgelöst ist. Die Bilder müssen so stark kopirt werden, dass die Schatten eine bronzierte Färbung annehmen. Vor dem Einbringen in das Platinbad müssen die Bilder vollständig mit Wasser ausgewaschen werden. Man lässt die Bilder im Tonbad, bis sie einen schönen blauschwarzen Ton angenommen haben, alsdann legt man sie eine halbe Stunde in reines Wasser und fixirt dann in folgendem Bade:

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| kohlensaures Natron         | 1 Theil,   |
| unterschwefligsaures Natron | 5 Theile,  |
| Regenwasser                 | 10 Theile. |

In diesem Bade bleiben die Bilder, bis sie klar und durchsichtig werden, was vielleicht in einer Viertelstunde stattfindet. Dieses Bad darf nicht mehrmals angewendet werden.

Tonung mit Chlorpalladium.] KÖNIG theilt mit, dass Papierbilder, vor dem Fixiren in eine Auflösung von Chlorpalladium getaucht, einen schönen, dunkeln Ton erhalten.

Tonung der Papierpositivs mit Schwefelsäure nach WHARTON-SIMPSON.] Der Verfasser veröffentlichte im Mai 1861 folgendes Verfahren: Die Papierbilder erhalten einen sehr angenehmen Ton, wenn man die Natronfixirung durch Schwefelsäure zersetzt. Er selbst fixirte die Bilder durch unterschwefligsaures Natron und tauchte sie dann, ohne abzuwaschen, in ein Bad sehr verdünnter Schwefelsäure, worin sie purpurbraun wurden,

worauf er sie dann sogleich in reines Wasser tauchte und dasselbe rasch mehrmals wechselte, um eine weitere Wirkung zu hindern. Man braucht nur eine halbe Stunde auszuwaschen, denn das Natronsalz wird durch die Schwefelsäure ganz zersetzt. Die Töne sind reich purpurn und schwarz.

L. VERRIER giebt in eine 3prozentige unterschwefligsaure Natronlösung 3 oder 4 Tropfen Schwefelsäure auf 80 — 100 Grammen Wasser; er sagt, die Wirkung sei merkwürdig und die Bilder blieben in ihrem Ton beständig. Bei einiger Uebung und Sorgfalt könne man dadurch die kostspieligen Goldbäder ersparen und es sei sonderbar, dass eine schwefelnde Fixirung sogar eine so grosse Beständigkeit und so reiche Töne dem Bilde verleihe.

Ein anderer Photograph giebt folgendes Verfahren an: Man löse 3 Grammen unterschwefligsaures Natron in 100 Grammen Wasser und setze 3 Tropfen Schwefelsäure von 66° B. hinzu. Man schüttele diese Mischung um, und sobald sie anfängt eine milchigweisse Färbung mit einer Entwicklung von schwefligsaurem Gas anzunehmen, was sehr bald erfolgt, muss man sie sogleich anwenden. Nach Verlauf einer Stunde hört diese Reaktion auf und die Flüssigkeit bringt nicht mehr dieselbe Wirkung hervor. Mit dieser Lösung kann man zu gleicher Zeit färben und fixiren. Man lässt das Bild eine halbe Stunde in der gewöhnlichen 16prozentigen Natronlösung, taucht es dann ganz kurze Zeit in Wasser, um das überschüssige Natron zu entfernen, und bringt es darauf nur einige Sekunden in die saure Lösung, worauf man es noch einmal in gewöhnlichem Wasser abwäscht und dann trocknen lässt.

Die Färbung des Bildes geht aus einem röthlichen Ton bald in einen dunkelvioletten und endlich in reines Schwarz über. Man darf jedoch nicht so lange mit dem Eintauchen des Bildes in Wasser warten, bis dieser letztbezeichnete Ton erscheint, weil die Verbindung des Schwefels mit dem Silber während des Trocknens eine weit innigere wird.

**Tonung mit Essigsäure.]** Ein anderes Tonungsbad mit Essigsäure ist:

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Unterschwefligsaures Natron | 100 Gewichtstheile, |
| destillirtes Wasser         | 500                 |

etwas Alkohol und Essigsäure hinzugefügt, giebt dunkle Bilder.

**Tonung mit alten Fixirbädern.]** Ein schon oft gebrauchtes Fixirbad von unterschwefligsaurem Natron nimmt von selbst eine genügende Menge von Silber auf, um färbend zu wirken. Wollte man ein solches altes Natronbad als Tonbad benutzen, so muss vor dessen Anwendung ein wirkliches Fixiren in einem frischen Bad stattgefunden haben, da das alte färbende Bad die Kraft zum Fixiren verloren hat und das salpetersaure Silberoxyd wie das Chlorsilber der Papierbilder nicht mehr aufzulösen vermag. Siehe auch folgendes Tonbad.

**Tonung mit Chlorsilber.]** In diesem Bade wird das Bild zugleich getont und fixirt.

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Unterschweifigsaurer Natron | 1 Loth, |
| destillirtes Wasser         | 5 „     |
| Chlorsilber                 | ¼ „     |

Diese Fixirung giebt den Papierbildern einen so dunkeln Ton, als wären sie mit Goldlösung geschönt, und verleiht den Bildern längere Dauer, als wenn sie mit Essigsäure in dem Fixirbad gefärbt wurden.

V. G. SELLA empfiehlt folgende färbende Flüssigkeiten:

|                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1) Wasser                   | 100 Theile,                          |
| unterschweifigsaurer Natron | 50 „                                 |
| flüssiges Eisenchlorid      | 10 „                                 |
| Höllenstein                 | 1 Theil.                             |
| 2) Wasser                   | 100 Theile,                          |
| unterschweifigsaurer Natron | 50 „                                 |
| Jod                         | 1 Theil,                             |
| Höllenstein                 | 1 Theil, wofür auch                  |
| salpetersaurer Blei         | 1 <sup>3</sup> / <sub>10</sub> Theil |

substituirt werden kann. Salpetersaurer Blei ist ein weisses, wasserfreies Salz, welches gewonnen wird, wenn man Bleiglätte mit heisser Salpetersäure, die mit 2 Theilen Wasser verdünnt ist, behandelt, abdampft und krystallisirt. Die Bleiglätte darf nicht im Ueberschuss vorhanden sein. Es löst sich in 8 Theilen Wasser und ist in Alkohol unlöslich.

**Fixiren und Schönen der Papierpositivs ohne Goldsalze nach M. WILHORN.**] 1) Das an der Sonne gut kopirte Bild wird sogleich in folgendes Bad 15—20 Minuten lang gegeben:

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| I. Bad. Unterschweifigsaurer Natron | 20 Grammen (1 Loth 1 Drachme),  |
| destillirtes Wasser                 | 100 Grammen (6 Loth 1 Drachme), |
| Kochsalz bis zur Sättigung.         |                                 |

Diese Lösung wird jedes Mal vor der Anwendung durch ein Filtrum, in welches man eine gute Prise geschlämmter Kreide gegeben hat, filtrirt. 2) Darauf wird das Bild von beiden Seiten gut gewaschen in 5—6 Wässern, indem man in jedem von 5 zu 5 Minuten gegebenen frischen Wasser dasselbe stark bewegt. Diese Operation soll nicht weniger als ½ Stunde dauern. Alsdann trocknet man gut zwischen Fliesspapier. 3) Das gut getrocknete Bild wird in folgendes Bad während einer Viertelstunde gebracht:

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| II. Bad. Filtrirtes Regenwasser | 300 Gran (1 Loth 1 Drachme), |
| Jodkalium                       | 6 Gran,                      |
| Bromkalium                      | 9 Gran.                      |

Wenn dieses Bad bei jeder Operation gut filtrirt wird, hält es sich lange. Man trockne das Bild von Neuem, ohne zu waschen, zwischen anderm Papier; alsdann kommt es in folgendes Bad, sobald als dieses durch Zusatz der Schwefelsäure ein milchiges Ansehen hat.

|                                       |                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| III. Bad. Unterschweifigsaurer Natron | 3 Grammen (2 Skrupel 5 Gran),   |
| destillirtes Wasser                   | 100 Grammen (6 Loth 1 Drachme), |
| chlorsaures Ammoniak                  | 3 Grammen (2 Skrupel 5 Gran),   |
| Salzsäure                             | 3 Tropfen,                      |
| Schwefelsäure                         | 2—3 Tropfen.                    |

Darin bleibt das Bild 4 — 5 Minuten, niemals länger, wenn das Bild kräftig kopirt ist; ist dies nicht der Fall, dann noch kürzere Zeit.

Nach 6 — 8 Sekunden, nachdem sich die Schwärzen merklich geändert haben, muss das Bild aus der Auflösung genommen werden.

Hierauf wird das Bild 6 — 8 Minuten in frisches Wasser gelegt und gut gewaschen. Dann kommt es  $\frac{1}{2}$  Stunde lang in das

IV. Bad. Filtrirtes Regenwasser 100 Grammen (6 Loth 1 Drachme),  
Kochsalz bis zur Sättigung,  
Kampferspiritus 5 Kub.-Cent. ( = 5 Grammen = 1 Dr. 15 Gran).

Alsdann wird das Bild gut ausgewaschen und zum Trocknen aufgehängt. Alle Operationen werden bei Vermeidung alles weissen Lichts gemacht. Sind die Bilder zur Hälfte trocken, so trocknet man vollständig bei hellem Feuer, die Töne werden dadurch kräftiger.

Im Natronbad werden die Bilder untergetaucht.

Dieses ist eine der komplizirtesten Färbungsmethoden und dürfte daher den ungeübten Photographen als ein ganz besonders gutes Rezept erscheinen. Nach mehrfachen Versuchen haben wir uns vollständig überzeugt, dass es nutzlose Zeitvergeudung ist, sich damit zu befassen.

Ueber das Schönen der Photographien mit Quecksilberchlorid-Lösung nach Prof. Roux.] Dieses Schönungsmittel besteht in einer verdünnten Lösung von Quecksilberchlorid, in welche die Bilder kurze Zeit eingetaucht werden, bis der gewünschte Ton entstanden ist; dann werden sie sogleich abgespült. Es löst sich wenig Quecksilber in kaltem Wasser. Von einer solchen Lösung schüttet man zu einem Pfund Wasser 2—4 Loth. Je stärker die Lösung ist, je schneller und kräftiger erfolgt die Wirkung; es ist aber besser, dies Bad nach und nach zu verstärken, damit die Färbung langsamer und gleichmässiger vor sich geht; länger als höchstens  $\frac{1}{4}$  Minute dauert es indessen nicht. Die Lösung lässt sich zu vielen Bildern gebrauchen und wird nur erneuert, wenn dieselbe sich gelb färbt oder erschöpft ist.

Zudem ist das Quecksilber eine Probe auf das unterschweflige saure Natron; denn wenn die Auswaschung unvollkommen gewesen und noch das Geringste zurückgeblieben ist, wird die Quecksilberlösung milchig. Solche Photographien färben sich zwar auch noch, nehmen aber, wenn sie wieder trocken geworden sind, den frühern Ton an. Ist indess des Natrons noch zu viel vorhanden, so werden sie fleckig oder später noch gelber, oder färben sich gar nicht, wenn auch die Lösung stark genommen wird.

Wir bezweifeln indess auch die Haltbarkeit solcher Papierbilder, die mit Quecksilber geschönt wurden.

Der Photograph FR. WOLFRAM in Bayreuth hat die Entdeckung gemacht, die photographischen Bilder ohne Gold zu schönen und die schönsten Töne der Goldfärbung in allen ihren Abstufungen, sowie nach chemischen Grundsätzen äusserst dauerhafte Photographien herzustellen. Hoffentlich wird der Entdecker seine Erfindung noch zum Allgemeingut dieser Kunst machen. Wenn es uns damit nicht nur auch geht, wie es

mit schon mancher Anpreisung ergangen ist, z. B. mit der Photographie in natürlichen Farben u. s. w. Im Jahre 1857 veröffentlichte die „Aachener Zeitung“, dass der Photograph J. WOTHLY daselbst ein neues Verfahren in der Photographie entdeckt habe, welches die Silberbäder gänzlich überflüssig mache, da das Collodium die lichtempfindlichen Salze, welche sonst durch Silberbäder erzeugt werden müssen, in sich trägt. In Folge dessen hätte man also nur nöthig, die Platten mit Collodium zu überziehen und zu exponiren, was für Aufnahme von Porträts, besonders aber von Landschaften und architektonischen Gebäuden, seiner Einfachheit halber, von wesentlichem Nutzen zu werden verspricht, da sich das Collodium sowie die damit überzogenen Platten vor und nach der Exponirzeit sehr lange aufbewahren lassen, das ganze Verfahren der Photographie vereinfacht wird und dadurch viele Schwierigkeiten überwunden sind. Bis heute haben wir vergeblich auf dieses Collodium gewartet, obgleich WOTHLY sich unterdessen mannichfache Verdienste um die Photographie erworben hat.

---

## Zweites Hauptstück.

### Von der Fixirung und Waschung der Papierkopien.

---

Nach den Studien über Fixirung, welche DAVANNE und GIRARD gemacht haben, ist Folgendes als erwiesen von ihnen dargelegt worden:

Wenn ein Bild beim Herausnehmen aus dem Kopirahmen direkt in das Fixirbad gebracht wird, so muss es unmittelbar darauf bewegt werden, was auch später von Zeit zu Zeit geschehen soll. Diese Vorsicht ist besonders wichtig, wenn das Bild nicht vorher in Wasser gewaschen worden war und es noch Nitrat enthält. Die Erfahrung hat bewiesen, dass das lösliche salpetersaure Silberoxyd auf das Hyposulfit schneller wirkt als das unlösliche Chlorid; wäre dies nun auch nicht der Fall, so würde sich eine sehr grosse Menge unterschweflgsauren Silberoxyds, das sich in Berührung mit dem Fixirungsbade bildet und nicht eine hinreichende Menge unterschweflgsauren Natrons zur Lösung antrifft, färben und sodann zersetzen.

Wenn in ein und demselben Bade eine gewisse Anzahl Blätter fast in Berührung mit einander sich befindet, ohne dass ein gewisser Zwischenraum dieselben trennt, was nur durch eine Bewegung der Cüvette zu erzielen ist, um das unterschweflgsaure Natron zwischen den Blättern zu erneuern, so sind die Bilder höchst wahrscheinlich verloren.

Ein ähnlicher Uebelstand tritt ein, wenn eine Luftblase unter dem zu fixirenden Bilde bleibt; denn dann steigt das unterschweflgsaure Natron durch Anziehungskraft in die von der Luftblase begrenzten Fibern

des Blattes und bildet im Innern desselben **unterschwefligsaures Silberoxyd**, welches, da es sich nicht auflösen kann, sich sogleich auf dieser Stelle zersetzt und gelbe Flecken erzeugt.

Fixirt man ein Bild in einem Bade von **unterschwefligsaurem Natron**, das noch nie gebraucht wurde, so zeigt die Erfahrung, dass die Fixirung ausgezeichnet ist, und die Untersuchung stellt fest, dass die Fixirung nicht die geringste Substanz an das Bild abgegeben habe, die es entweder unmittelbar oder mit der Zeit alteriren könne.

Man darf daher als das Beste anerkennen, dass das Bild beim Herausnehmen aus dem Kopirrahmen vorerst mit Wasser gewaschen werden soll, welches, indem es alles freie salpetersaure Silberoxyd entfernt, die Menge des Silbersalzes vermindert, die man dem unterschwefligsauren Natronbad darbietet, und dieses somit spart; ferner: dass die Waschung des Bildes mit Salzwasser, d. h. die Umbildung des Nitrats in Chlorid, nur eine unnütze Arbeit ist, denn sie vermindert in Nichts die Silbermenge, die mit dem Fixirbad in Berührung gebracht wird, und verzögert somit nicht den Augenblick der Sättigung des Bades; aber ferner: dass eine Waschung mit **doppeltkohlensaurem Natron** vorthellhaft ist. Nachdem die Bilder nach der Herausnahme aus dem Kopirrahmen mit gewöhnlichem Wasser gewaschen worden sind, um alles freie Nitrat zu entfernen, genügt es, dieselben einige Minuten in eine wässrige Lösung von **doppeltkohlensaurem Natron** zu 2 oder 3 auf 100 Theile Wasser zu legen. Ebenso ist ausser Zweifel gesetzt, dass man das **unterschwefligsaure Natronbad** nur für eine begrenzte Anzahl Bilder verwenden kann, denn seine energische lösende Thätigkeit kann, in Folge seiner Sättigung, einer zersetzenden Thätigkeit Platz gemacht haben. Noch ist zu bemerken, dass das doppelte Hyposulfit von Natron und Silber bei Gegenwart von gewissen Salzen, wie das salpetersaure Kali, das Seesalz etc., eine grosse Beständigkeit erlangt, und dass somit das vorgeschlagene praktische Verfahren, das Hyposulfit-Bad mit Seesalz zu sättigen, gerechtfertigt erscheint.

Dagegen sagen andere Photographen, dass der Zusatz von Kochsalz bis zur Sättigung zu dem Fixirbad für Papierbilder, welches Verfahren das noch durch nicht genügendes Auswaschen im Bilde gebliebene salpetersaure Silber in Chlorsilber verwandeln soll, um auf diese Art eine Zersetzung des unterschwefligsauren Natronbades zu verhüten, nicht zu empfehlen sei, da das unterschwefligsaure Natron in Gegenwart von Chlornatrium weniger wirksam zum Fixiren ist. Nur der Zusatz eines Alkali oder des **kohlensauren Natrons** zum Fixirbad sei praktisch.

Unter keiner Bedingung darf das Fixiren der Kopien am freien Tageslicht geschehen.

Der Einfluss, den das Bild auf das **unterschwefligsaure Natron** ausübt, ist leicht zu bestimmen. Man bringe es mit **salpetersaurem Silberoxyd** oder **Chlorsilber** in Verbindung, so ist die Wirkung immer dieselbe; es bildet sich **doppelt-unterschwefligsaures Natron** und **Silberoxyd**, welches

sich im Ueberschuss von Natron auflöst. Der Sättigungspunkt variirt je nach der Konzentration des Bades; jedenfalls aber ist derselbe sehr schnell erreicht. Von diesem Punkte allein hängt die Verschlechterung des Fixirbades ab. Ist das Bad noch nicht an diesem Punkte angelangt, so ist dasselbe unveränderlich; es wird sich, wie die Erfahrung gezeigt hat, Monate lang erhalten; sobald es aber gesättigt sein wird, muss es als alt betrachtet werden; es wird zwar noch Bilder fixiren, aber es wird sie nothwendiger Weise alteriren; es wird entweder auf das Bild, oder wenn es in einem Fläschchen sich befindet, an den Wänden desselben Schwefelsilber absetzen und darf dann nicht mehr angewendet werden. Der Niederschlag kann übrigens auch durch die Wirkung des Lichtes erzeugt werden, wie die Erfahrung gelehrt hat, denn die zwei Hälften eines und desselben leicht übersättigten Bades wurden aufbewahrt, die eine am Lichte, die andere im Dunkeln, und man sah, dass die erstere sich viel schneller alterirte als die zweite. Grosse Oberflächen des Bades wirken übrigens in demselben Sinne, und dies bildet eine Gefahr mehr für die Anwendung solcher Bäder in den grossen photographischen Cüvetten.

Wenn eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron in diesen Zustand fortgesetzter Zersetzung getreten ist, so soll man sie nicht filtriren, sondern nothwendig gänzlich verwerfen, denn nach der Filtration würde die Zersetzung wieder vor sich gehen und das Schwefelsilber würde sich neuerdings absetzen. Wenn man jedoch diesem Bade neue Krystalle von unterschwefligsaurem Natron zusetzt, so wird man ihm wieder eine beträchtlichere Sättigungsfähigkeit mittheilen können. In diesem Falle wird das Natron das Schwefelsilber nicht auflösen, wie dies fälschlich mehrere Schriftsteller angegeben haben, sondern es wird fähig werden, eine grössere Menge Doppelsalz aufzulösen und folglich neue Bilder zu fixiren.

Nichtsdestoweniger scheint dieser Kunstgriff nicht angerathen werden zu sollen, denn er bietet doch manches Ungewisse; besser ist es, methodisch vorzugehen, eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron von einer gewissen Gradhaltigkeit zu nehmen und darin eine Anzahl von Bildern zu fixiren, jedoch nur eine solche Anzahl, dass das Bad als unbrauchbar angesehen werden muss, ehe dasselbe noch an dem Punkte angelangt ist, wo es mit dem Doppelsalz von Natron und Silberoxyd gesättigt ist, ein Zeitpunkt, wo es nothwendiger Weise die Alteration des Bildes zur Folge haben wird.

**Praktische Bemerkungen zu den unterschwefligsauren Natronbädern.]** Eine Ursache der Alteration der Fixirbäder und somit der Bilder, die hineingetaucht werden, ist dem Zusatze von gewissen Säuren, wie der Essigsäure etc., zuzuschreiben. Diese Methode, die vor einigen Jahren so angepriesen wurde, ist jetzt aufgegeben. Ein dieser Art bereitetes Fixirbad führt nothwendiger Weise nach der Reaktion einen Niederschlag von Schwefel auf das Bild herbei. Dieser Niederschlag, welcher sich mit einer gewissen Langsamkeit bildet, ist mehr oder weniger beträchtlich, je

nach dem Verhältniss der angewendeten Säure; aber er ist gewiss, und das gleichzeitige Vorhandensein des Schwefels und des Silbers auf dem Bilde hat nothwendiger Weise in kürzerer oder längerer Zeit die Alteration desselben zur Folge. Dieses Verfahren ist somit durchaus zu verwerfen. (Siehe auch Tönen mit Säuren, S. 263 u. f.)

Ein Fixirbad, welches zur collodionirten Glasbilder gebraucht wurde, ist nicht als Zusatz zum Fixirbad für Papierbilder geeignet, weil das in ersterem enthaltene Jodnatrium gelbe Flecke auf dem Bilde erzeugen kann.

Die Töne der Goldschönung auf Albuminpapier halten sich in einem starken Natronbad besser als in einem verdünnten.

Würde die Kopie aber zu lange im Fixirbad verweilen, so nimmt sie in den weissen Stellen auch gelbe Töne an, die von überschüssiger Schwefelverbindung herrühren. Ein solches Bild wird auch durch diese Schwefelverbindung angefressen werden, wenn man selbst unendliche Waschungen vornehmen wollte, denn das unterschwefligsaure Natron ist in die Poren des Papiers eingedrungen und verlässt dieselben nicht wieder.

**Zeitdauer der Fixirung.]** Auch hierüber haben DAVANNE und GIRARD, denen wir schon so manche schätzenswerthe Aufklärung verdanken, sich vernehmen lassen. Wir theilen das Wesentliche ihrer Erfahrungen nachstehend mit. Man vermeide die grossen schwarzen, solarisirten Ränder an der Kopie, indem man dieselben abschneidet oder im Kopirrahmen mit schwarzem Papier bedeckt. Dieselben beeinträchtigen mehr als das ganze Bild die nachfolgenden Bäder und besonders das Goldbad unnützer Weise. Das Blatt wird, sowie es aus dem Kopirrahmen kommt, erst in reinem Wasser gewaschen und dann in folgendes Bad gebracht:

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Doppeltkohlensaures Natron | 1 Theil,    |
| Chlornatrium               | 5 Theile,   |
| Wasser                     | 100 Theile. |

Das salpetersaure Silberoxyd verwandelt sich augenblicklich in Chlorsilber und die Salpetersäure in salpetersaures Natron. Man kann auch bloß eine Lösung von doppeltkohlensaurem Natron in Wasser anwenden.

Das Fixirbad von unterschwefligsaurem Natron soll konzentriert sein. Die Verfasser haben Lösungen von 5, 10, 15 und 20 Theilen zu 100 Theilen Wasser versucht und letzteren Gehalt für zweckmässig gefunden. Doch kann man nach Bedürfniss, ohne zu schaden, vermehren oder vermindern. Die Lösung wird in eine Schale filtrirt, die gross genug ist, damit das Papierblatt die Ränder nicht berührt. Die Fixirung soll bei zerstreutem Licht geschehen. Aus dem doppeltkohlensauren Natronbade wird das Bild sogleich in das unterschwefligsaure Natron gebracht. Man kann zwei Bilder zugleich, mit den hinteren Flächen gegen einander gekehrt, in das Bad bringen.

Die Zeitdauer des Fixirens wird 10 Minuten betragen, nur bei Anwendung übermässig dicker Papiere oder konzentrierter Bäder von

löslichem Chlorid oder von salpetersaurem Silberoxyd muss man untersuchen, um wie viel die Fixirung zu verlängern ist, welche, wie schon H. LEGRAY angiebt, möglichst kurz sein soll. Das zu lange Verweilen der Bilder im Fixirbad hat doppelt nachtheilige Wirkung; erstens wird die Kraft der Bilder alterirt, die Halbtinten werden theilweise zerstört und die nachfolgende Schönung wird dadurch erschwert, wenn nicht unmöglich. Ist ein Bild zu kräftig kopirt, so darf man es nicht durch längeres Fixiren schwächen, sondern lieber eher jedes andere Verfahren entweder vor oder nach der Fixirung anwenden. Zu diesem Zweck hat HUMBERT DE MOLARD eine sehr schwache Lösung von jodirtem Cyankalium vorgeschlagen; man kann auch eine schwache Lösung von unterschwefligsaurem Kalk oder eine konzentrirte Lösung von Chlornatrium anwenden.

**Zu stark kopirte Papierbilder abzuschwächen.]** H. VERNIER Sohn hat ein Mittel angegeben, um zu stark kopirte positive Bilder auf Papier abzuschwächen, was selbst mit einer konzentrirten Lösung von unterschwefligsaurem Natron nicht erreicht werden kann. Dies Mittel ist folgendes Bad:

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Wasser                            | 600 Theile, |
| weisses Cyankalium in Stücken     | 1 Theil,    |
| flüssiges, konzentrirtes Ammoniak | 6 Theile.   |

Dieses Bad ist hinreichend wirksam, trotz der geringen Menge des Cyanürs, um das Bild in 4 — 8 Minuten, je nach der Stärke des Positivs, lichter zu machen. Dieses Bad, zur Schwächung eines Abdruckes angewendet, sobald derselbe aus dem Kopirrahmen kommt, zeigte keine Wirkung, obgleich das Bad verstärkt worden war; das alkalische Cyanid greift das positive Bild nur dann an, wenn es fixirt wurde. Nach dem Gebrauch schüttet man die Substanz weg, da sie nicht mehr angewendet werden kann. Nachdem die Bilder geschönt und fixirt sind, werden sie etwas gewaschen und in obigem Bad behandelt. Nach dem Herausnehmen aus demselben werden sie in vielem Wasser gewaschen, es ist selbst gut, sie einige Stunden im letzten Wasser zu lassen. Man soll nur ein einziges Bild auf einmal in dieses Bad bringen, um dasselbe besser überwachen zu können; auch soll, der schädlichen Dünste des Cyanürs wegen, dasselbe mit einer durchsichtigen Glasplatte bedeckt werden.

**Das Fixiren der Papierbilder nach LIESEGANG.]** Man taucht die getonte und ausgewaschene Kopie in eine Auflösung von

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| unterschwefligsaurem Natron | 10 Gran,  |
| destillirtem Wasser         | 120 Gran. |

Nach 15 oder 20 Minuten nimmt man das Bild aus dem Bade und betrachtet es in der Durchsicht. Zeigt es nicht mehr unzählige trübe Fleckchen in seiner Masse, so nimmt man es heraus, spült es gut ab und legt es in ein grosses, mit Wasser gefülltes Gefäss. Innerhalb 6 Stunden muss das Wasser häufig abgegossen und erneuert werden. Besser ist es, die Bilder einige Stunden in einen Behälter zu legen, in welchem das Wasser durch fortwährendes Zuströmen und Abfließen erneuert wird.

In ein und demselben Wasser darf man die Bilder nicht länger als 10 Minuten liegen lassen, indem sie sonst ihre Weisse verlieren.

Nach dem Auswässern drückt man die Bilder zwischen Fliesspapier aus und lässt sie an der Luft trocknen. Schwache Abdrücke dunkeln noch etwas nach, wenn man sie rasch am Feuer trocknet. Für je 10 Bilder von 5 und 10 Zoll ist eine Menge von 100 Grammen Natronbad erforderlich.

Man soll nie mehr als sechs Bilder in ein Bad von 4 Centimeter Tiefe eintauchen.

Die Fixirung der Chlorsilberbilder auf Salzpapier bewirkt man gewöhnlich folgendermassen:

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Unterschwefligsaures Natron | 1/2 Loth, |
| destillirtes Wasser         | 5 Loth.   |

Nachdem die Bilder aus dem Kopirrahmen kommen, bringt man sie 2 Minuten lang in ein Gefäss mit Regenwasser, welches man beständig in Bewegung erhält; darauf kommt das Bild ungefähr 35—45 Minuten in das Fixirungsbad, bis dasselbe rein und ohne schwarze Punkte erscheint.

Da die Bilder in der Fixirung bleicher werden, so muss man dieselben immer etwas schwärzer kopiren, als man sie zu haben wünscht.

Erwärmen des Natronbades giebt sanfte Töne.

Schwarzbraun bis chokoladenbraun werden die Bilder auch ohne Goldschönung, wenn sie nach dem Ausfixiren erst getrocknet und dann wieder gewaschen werden. Helle Bilder dunkeln dadurch bedeutend nach. (Das Bild hat aber keine Dauer.)

Wird das Chlorsilber des Papiers vor dem vollständigen Fixiren durch das Licht verändert, so erhalten die Bilder in den Lichtern einen bläulich-grauen, unangenehmen Ton. Deshalb ist die Vorschrift in MARTIN'S „Handbuch der Photographie“, welche empfiehlt, um den Bildern einen blauschwarzen Ton zu geben, dieselben noch vor vollendeter Fixirung aus dem Natronbade zu nehmen und am Tageslicht zu trocknen, durchaus zu verwerfen.

Ein schlecht ausgewaschenes Bild bleicht mit der Zeit und verliert seine ganze Kraft.

Dr. SCHMIDT giebt in seinem „Handbuch der Photographie“ folgende Vorschrift zur Fixirung für positive Papierbilder:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Destillirtes Wasser         | 20 Loth, |
| unterschwefligsaures Natron | 2 „      |
| Kochsalz                    | 1/2 „    |

warm anzuwenden, das Bild erst trocknen lassen und dann auswaschen.

Die auf positivem Papier hervorgebrachte Kopie wird in reichliches Wasser gelegt, das Bild nach unten. Es ist gut, wenn dasselbe gänzlich untergetaucht wird. Je mehr das Silbersalz aufgelöst ist, desto weniger lange braucht das Bild in der Fixirung zu bleiben. Dabei ist aber doch zu bemerken, dass auch hier das Zuviel schädlich ist.

Einige Tropfen Ammoniak in das unterschwefligsaure Natronbad geben, giebt den Bildern schöne rothbraune Töne.

Giebt man in das Fixirungsbad einige Krystalle von essigsauerm Blei, so erhält das Papierbild eine violette Farbe.

Ebenfalls wird hier bemerkt, dass das Natronbad erwärmt, ja heiss, sehr schöne Töne liefert, nur müssen die Bilder kräftig entwickelt sein, da sie dadurch etwas geschwächt werden. Der Grund wird gelblich gefärbt.

Neue Methode, mit unterschwefligsauerm Natron zu fixiren und haltbare Kopien zu erzeugen.] A. F. SCHMIDT in Schwerin hat folgendes Verfahren bekannt gemacht: „Wenn Chlorsilberbilder verwittern, wird die Schuld gewöhnlich dem unterschwefligsauern Natron zugeschrieben; hieran wagte ich zu zweifeln und machte folgenden Versuch: zwei Stückchen Papier — Albumin und Arrowroot —, noch chlorsilberfrei, wurden zwei Stunden in eine solche frisch bereitete Lösung gelegt, dann gut gewässert und getrocknet, nun dem Licht, der Luft und was nur darauf einzuwirken vermag, ausgesetzt, ohne dass diese sich anders als wie gewöhnliches Papier verhielten. Demnach ist anzunehmen, dass verderbende Bilder entweder nicht ganz entchlort oder nicht gut gewässert sind. Wie leicht sich aber alle Natronsalze lösen und welche bleichende Kraft die Chlorverbindungen besitzen, ist nur zu bekannt. Nach mehrfachen Versuchen, Chlorsilberbilder zu fixiren, machte ich auch folgenden. BERZELIUS stellt nämlich in seiner Elektrochemie folgendes Gesetz auf: Alle chemischen Verbindungen können mit Hülfe der beiden entgegengesetzten Elektrizitäten zerlegt werden, so dass von je zwei Stoffen einer Verbindung sich stets der eine am positiven, der andere am negativen Pol ansetzen. Hierauf basirend liess ich die Pole eines galvanischen Apparats in einem geräumigen Glasgefäss, gefüllt mit reinem Wasser, ausmünden; so, dass der positive Pol, eine Zinkplatte, und der negative, eine Kupferplatte, durch Siegellack bis auf die sich gegenüberstehenden,  $1\frac{1}{2}$  Zoll von einander entfernten Flächen isolirt waren. Das Gefäss war in einem Sandbade auf  $22^{\circ}$  R. erwärmt und wurde in dieser Temperatur erhalten. Das Wasser war durch einige Tropfen Eisessig angesäuert. Zwischen beiden Platten hing ich ein Bild, welches oben und unten an Glasstäbchen befestigt war, um es daselbst in senkrechter Lage erhalten zu können, an Seidenfäden auf. Die Bilder waren, wie sie aus dem Goldbade gekommen, im Dunkelzimmer in Wasser aufbewahrt worden. Sowie der Galvanismus wirkte, phosphoreszirte das Bild auf beiden Seiten, am stärksten aber die der Kupferplatte absichtlich zugewendete Bildseite; nach einigen Minuten hörte diese Erscheinung auf; ich senkte nun ebenso ein zweites u. s. w. Bild ein, bewahrte diese dann im Wasser auf, und setzte sie getrocknet den direkten Sonnenstrahlen und dem Tageslichte aus, ohne sie später verändert zu finden. Die Kupferplatte hatte sich mit einem matten Silberhauch überzogen, das Chlor aber in der Wassermenge als Salzsäure aufgelöst. Letzteres nur beiläufig, da es sich beim Fixiren gut behandelter Bilder nur um Atome handeln kann, welche ich näher nachzuweisen gerne Chemikern überlasse; ich bin durch das Resultat befriedigt.“

**Einwirkung der Kälte auf das unterschwefligsaure Natron.]** Die Temperatur-Erniedrigung übt auf die Lösung von unterschwefligsaurem Natron bedeutenden Einfluss, indem dieselbe ihre auflösenden Eigenschaften verliert. In solche kalte Lösung eingetauchte Papierpositivs konnten sich nicht fixiren. Dieselbe Lösung, auf 15—18 Grad erwärmt, war dann wieder fähig, diese Bilder vollständig zu fixiren. Eiskalte Bäder haben bei allen photographischen Arbeiten eine schwächere und unvollständigere Wirkung. Deshalb sollte man in den kalten Wintertagen die Papierbilder doppelt so lange fixiren, als im heissen Sommer, um die braunen Flecken von unvollkommener Fixirung in der Masse des Papiers zu vermeiden.

**Wirkung des Lichts auf das unterschwefligsaure Natronbad.]** Wenn man in unterschwefligsaurem Natron Chlorsilber auflöst und die Flüssigkeit dem Lichte aussetzt, so bemerkt man, dass nach längerer oder kürzerer Zeit die Lösung sich trübt und dabei Schwefelsilber absetzt, wie schon S. 269 bemerkt wurde. Wird die Flüssigkeit im Dunkeln gehalten, so bleibt dieselbe klar. Die getrübtten Bäder sind dann Ursache der Schwefelung der Papierbilder und müssen somit zur Verderbniss derselben beitragen.

Der Nachtheil dieser Lichteinwirkung hat für die Photographen, welche Bilder von einer gewissen Unveränderlichkeit erzeugen wollen, die Nothwendigkeit zur Folge: 1) so viel wie möglich bei zerstreutem und nicht vollem Licht zu arbeiten; die Cüvette, wo die Fixirung stattfindet, mit einem Pappdeckel, der das Licht abhält, zu bedecken; 2) die Lösung von unterschwefligsaurem Natron nur ein einziges Mal zu verwenden.

**Fixiren ohne unterschwefligsaures Natron.]** Der Vollständigkeit wegen müssen wir auch dieser andern Fixirmittel gedenken:

Ammoniak löst zwar nicht Jodsilber, aber leicht Chlorsilber auf, weshalb seine Anwendung nur auf direkte Papierkopien beschränkt ist, jedoch ist es nicht zu empfehlen, da seine Einwirkung auf das schwarze Chlorsilberbild immer eine unangenehme rothe Farbe erzeugt.

Chlorammonium, Chlornatrium und Chlorkalium besitzen ebenfalls die Eigenschaft, eine kleine Menge Chlorsilber aufzulösen; jedoch ist die Anwendung der alkalischen Chlorsalze sehr langsam und unvollkommen. Gesättigte Kochsalzlösung (Chlornatrium) wurde schon früher zum Fixiren der Papierbilder angewendet.

Cyankalium kann nicht als Fixirmittel für Chlorsilberbilder angewendet werden.

**Ammoniak als Fixirmittel für Papierbilder.]** Das Ammoniak erleidet, nachdem es zur Fixirung einer grossen Anzahl Bilder gedient hat, noch keine chemische Zersetzung; eine einfache Auflösung von Silbersalzen im Ammoniak hat stattgefunden, Silbersalze, die das Bad mit sich fortnimmt, wenn es aufgehört hat, mit den Bildern in Berührung zu sein.

Die bezeichnete Auflösung kann jedoch nicht immer stattfinden, sie hat ihre Grenzen; das gewöhnliche Ammoniak des Handels löst per Liter ungefähr 60 Grammen Chlorsilber; aber diese Menge aufgelösten Salzes hängt innig mit der Konzentration des Lösemittels zusammen; je weniger reich an Alkali, desto weniger Chlorid löst es auf. Wenn das Bad jedoch seinen Sättigungspunkt erreicht hat, wird dessen Anwendung gefährlich, denn wenn man dann ein Bild durch eine solche Lösung bringt, so wird sie wol noch das salpetersaure Silberoxyd, aber nicht mehr das Chlorid auflösen können und wird von nun an unvollkommen fixiren. Ja mehr noch: wenn das Bad, ohne gerade genau gesättigt zu sein, aber doch nahe am Sättigungspunkte ist, so kann der Fall eintreten, dass während der Zeit, wo das Bild mit ihm in Berührung ist, das Ammoniak sich theilweise verflüchtigt, und dass dadurch das Bad, indem es weniger energisch ist, auch eine geringere Menge Chlorsilber in Lösung erhalten kann. Dieses Salz wird sich dann auf das Bild oder selbst im Innern des Papiers absetzen; die nachfolgenden Waschungen in Wasser werden es nicht mit sich fortnehmen können, und wenn dann das Bild dem Lichte ausgesetzt wird, so wird es sich schwärzen und die weissen Stellen werden sich färben. Auch hat das Ammoniak ausser der Unannehmlichkeit, die sein Geruch veranlasst, und ausser der nachtheiligen Wirkung, die es auf den Leim des Papiers ausübt, noch andere Unannehmlichkeiten in seiner Anwendung. Die Ammoniakbäder können ebenso wie die von unterschwefligsaurem Natron alt werden; sie lassen dann wol keine Schwefelung befürchten, sind aber der Gefahr ausgesetzt, dass sich Chlorsilber in den weissen Stellen des Bildes absetzt.

Fixirung mit Ammoniak und Fixirung mit unterschwefligsaurem Natron zeigen keine wesentlichen Unterschiede in den Resultaten bei den Papierbildern.

**Sulfo-Cyan-Ammonium.]** Dieses von Prof. MEYNIER zum Fixiren der Glasbilder angewendete neue Salz hat derselbe auch mit Erfolg für die Papierkopien gebraucht. Zum Fixiren der Papierbilder wird eine Lösung von nur 12 Prozent in Wasser benutzt. Man lässt die Kopien 5—6 Minuten darin, worauf man sie in frisches Wasser legt, welches sich trübt; die Bilder werden dann zum zweiten Mal 2—3 Minuten lang in die Fixirung gebracht und dann wie gewöhnlich gut gewaschen. — DAVANNE in Paris, welcher dieses Salz geprüft hat, sagt darüber, er fürchtete anfänglich, dass das Sulfo-Cyan-Ammonium in gesättigter Lösung die Papierbilder stark angreifen würde, da es Silbersalze rasch löste; aber dies sei nicht der Fall, die Halbtöne blieben eben so gut wie beim unterschwefligsauren Natron. Das Bild muss aber etwas mehr getont werden, da die Lösung ihm einen rothen Ton zu geben scheint. Er zweifelt nicht, dass man nach einigen Studien bald dahin kommen werde, bedeutend bessere Resultate zu erzielen. Das Sulfo-Cyan-Ammonium hat vor dem unterschwefligsauren Natron den Vorzug, dass es beim Fixiren keine Flecke giebt und dass aus demselben kein Schwefel frei wird, welches für die

Haltbarkeit der Bilder höchst wichtig ist. (Ueber die Bereitung des Sulfo-Cyan-Ammoniums vergl. Seite 117.) Alle Operationen der Fixirung mit schwefelblausaurem Ammoniak müssen in Schalen geschehen, die nicht zum unterschweifigsauren Natron gedient haben, man würde sonst sogleich schlechte oder fleckige Bilder erhalten. Die zur Prüfung dieses Fixirmittels ernannte Kommission wendete ein Bad von 30 Theilen schwefelblausauren Ammoniaks auf 100 Theile Wasser an. Die gewaschenen und etwas stärker geschönten Abdrücke wurden in dieses Bad gelegt und dann wieder gewaschen; in Folge einer chemischen Zersetzung gab diese Mischung sofort einen weissen Niederschlag von schwefelblausaurem Silber, wovon ein Theil im Bilde blieb, welcher durch eine zweite Fixirung in einer andern Lösung von derselben Stärke entfernt werden musste. Nach dieser zweiten Fixirung boten die gewaschenen Abdrücke dasselbe Ansehen, wie die mit unterschweifigsaurer Natron fixirten Bilder. Die Kommission glaubt, dass nur dann, wenn im grossen Maasstabe mit diesem Fixirmittel, welches das unterschweifigsaurer Natron beim Abziehen der positiven Bilder ersetzen kann, operirt wird, man die Vortheile oder Nachteile desselben schätzen könne.

VAN MONCKHOVEN theilt in Folge genauer Untersuchungen und Experimente mit schwefelblausaurem Ammoniak im „Bulletin belge 1863“ mit, dass das schwefelblausaure Ammoniak ein starkes Gift sei, wol minder heftig als Cyankalium, aber dennoch gefährlich. Das schwefelblausaure Ammoniak zersetzt sich bei Zutritt der Luft, wirkt ebenso wie schwefelblausaures Kali (s. S. 277) als Fixierungsmittel, und dieses ist weniger giftig, viel haltbarer und die Präparation leichter. Dieses Kali giebt den Bildern, hauptsächlich auf Albuminpapier, einen gelblichen Ton, deshalb zieht der Verfasser das unterschweifigsaurer Natron dem neuen Salze aus mehr als einem Grunde vor, zumal da dasselbe ebenfalls Schwefel wie das Natron enthalte und sonach damit fixirte Bilder nicht haltbarer sind, als die nach der alten Art und Weise behandelten.

DAYANNE und GIRARD dagegen sagen: Wir haben eine Reihe von Untersuchungen über die Fixirung mit schwefelblausaurem Ammoniak angestellt, zunächst über die Wirkung desselben auf Silberalbuminat, und dabei gefunden, dass es viel energischer ist als unterschweifigsaurer Natron. Wenn man eine gewisse Menge Albumin direkt durch Silbernitrat niederschlägt und diesen Niederschlag, nachdem man ihn gewaschen, zwei oder drei Mal nach einander mit schwefelblausaurem Ammoniak behandelt, dann den Satz sorgfältig wäscht, so findet man in der That, dass dieser Niederschlag, wenn er getrocknet und verbrannt worden, in seiner Asche nur sehr kleine Quantitäten Silber zurücklässt, während, wenn man dieselbe Operation mit unterschweifigsaurer Natron vornimmt, die Asche verhältnissmässig beträchtliche Mengen Silber enthält. Das schwefelblausaure Ammoniak scheint also dem unterschweifigsaurer Natron in Hinsicht der absoluten Fixirung der Weissen in den Bildern wirklich überlegen zu sein.

THOMAS SUTTON zeigt ein gleiches Resultat an, indem er sagt: Das grosse Verdienst dieser Salze, nämlich schwefelblausaures Ammoniak, Kali etc., ist, dass sie kein Silber in den Weissen des albuminirten Papiers zurücklassen. Französische Photographen machen dem Schwefel-Cyan-Ammonium jedoch den Vorwurf, es zerstöre den Ton der vergoldeten Kopien.

**Schwefelcyankalium.** Dasselbe bereitet man, indem man 184 Theile Ferrocyankalium (aus dem das Krystallwasser durch Erhitzen ausgetrieben wurde), 125 Theile Schwefel und 69 Theile reines kohlen-saures Kali in einem Mörser mischt und darauf in einem bedeckten eisernen Topfe allmählig bis zur Rothglühhitze erhitzt. Nach dem Erkalten kocht man die Masse in destillirtem Wasser und filtrirt. Das Schwefelcyankalium (schwefelblausaures Kali) ist in Lösung, Schwefeleisen bleibt auf dem Filter. Beim Abdampfen der Lösung bilden sich farblose prismatische Krystalle.

Ueber das Auswaschen der Kopien.] Ueber diese Manipulation sagt HARDWICH: Wenn man fliessendes Wasser oder einen Apparat zum Auswaschen der Bilder nicht haben kann, so verfare man folgendermassen: Erst wasche man die Abdrücke, um den grössern Theil der Fixirlösung aus denselben zu entfernen; dann lege man sie in eine grosse, flache Schale, in welcher so viel Bilder placirt werden können, als sie fasst. Man lasse die Abdrücke eine Viertelstunde lang liegen, während welcher man sie einige Male bewegt, und giesse dann das Wasser ganz rein ab. Es muss nämlich die Flüssigkeit vollkommen abgegossen werden, ehe man frisches Wasser hinzugiesst. Dies wiederhole man halbstündlich und wechsele das Wasser 5—6 Mal oder öfter, je nach der Menge des Wassers und der Zahl der Abdrücke.

Man hat auch empfohlen, das Natron mit einem grossen Schwamme aus den Bildern aufzusaugen. Wenn man dies eine Viertelstunde lang fortsetzt, so hilft es mehr als eine Auswaschung von 2—3 Stunden, da die Saugkraft des Schwammes alle Flüssigkeit aus dem Papiere zieht.

Endlich entferne man die Leimung aus dem Papiere, indem man die Bilder in etwas erwärmtes, ja selbst heisses Wasser taucht. Schlichte Papiere und Ammonio-Nitrat-Papiere halten das heisse Wasser aus; Albuminkopien und Positivs auf englischem Papier werden jedoch etwas geröthet. Der Abdruck muss aber gut in kaltem Wasser ausgewaschen sein, ehe das heisse Wasser angewendet wird, sonst werden die Halbtöne durch Schwefelung dunkler oder gelblich. HARDWICH hält keinen Abdruck für haltbar, der nicht in fast kochendes Wasser eingetaucht wurde.

Eine andere gute Methode, die fertigen Kopien auszuwaschen, ist die Anwendung von schnell hinter einander gewechselten frischen Wässern; zwischen der Anwendung frischer Waschwässer, die stets in 10 Minuten erfolgen muss, wird die Kopie einige Minuten zum Abtrocknen aufgehängt. Dem Abzuge wird der grösste Theil der Feuchteit durch das Aufhängen entzogen, und da sie besonders das Doppelsalz von Natron und Silber enthält, so ist sie beim

abermaligen Eintauchen am geeignetsten, eine fernere Verdünnung des kleinen Restes der Fixirungslösung einzugehen. Auch soll man kein Wasser anwenden, welches zu sehr mit salzigen Substanzen geschwängert ist, und dann das letzte Waschen mit Regenwasser beendigen.

Das Waschen von zu viel Bildern in zu wenig Wasser verursacht eine gelbe Färbung der Kopien.

Die einfachste Probe, ob die Papierbilder gut gewaschen sind, ist, dass man die letzten Tropfen der aufgehängenen Bilder auf ein Stückchen sensibilisirtes Kopirpapier fallen lässt; die geringste Spur von Natron ist hinreichend, einen braunen Fleck zu erzeugen; ist dies nicht der Fall, so kann man die Abzüge als hinreichend gewaschen betrachten.

### Drittes Hauptstück.

#### Von dem Firnissen und Aufkleben der Papierbilder.

Gelatiniren der Papierbilder nach AL. v. BUDA.] Jeder Photograph wünscht gewiss, wenn er die nassen Papierbilder im Wasser schwimmen sieht, dass dieselben auch so brillant bleiben möchten, wenn sie trocken sind. Man erreicht dies durch das sogenannte Gelatiniren. Zu dieser Manipulation ist Ochsen-galle nöthig; da nun dieselbe nicht immer frisch zu haben ist und sehr schnell in Fäulniss übergeht, so ist es nöthig, um diesen Unannehmlichkeiten überhoben zu sein, auf folgende Weise zu verfahren. Nachdem man eine Quantität Ochsen-galle filtrirt hat, dampft man dieselbe über schwachem Feuer in einer Porzellanschale bis zur Trockne ab. Braucht man dieselbe, so löst man einen Theil in Alkohol auf und nimmt von dieser

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| gesättigten Gallelösung | 2 Loth, |
| Schwefeläther           | 2 1/2 " |
| Collodium (uniodirt)    | 1 "     |
| absoluten Alkohol       | 1 "     |

Dieses wird zusammengemischt; man lässt absetzen und die die frische Ochsen-galle vertretende Flüssigkeit ist zur Anwendung bereit. Man giesst nämlich hiervon auf rein geputzte Spiegeltafeln, lässt den Ueberschuss ablaufen und stellt dieselben zum Trocknen auf. Will man ein Bild gelatiniren, so nimmt man eine dieser Tafeln von der Grösse des Bildes oder vielmehr etwas grösser, überzieht dieselbe mit einer schwachen Leimlösung, welche lauwarm sein muss, und legt das befeuchtete Bild darauf, indem man es durch Streichen mit der Hand auf ein aufgelegtes Papier leicht andrückt. Nachdem die Gelatineschicht trocken geworden ist, schneidet man das Bild mit einem scharfen Messer ab, zieht es von der Glasplatte und erhält ein Bild mit spiegelglatter Oberfläche.

**Ein anderes Verfahren; positive Papierbilder zu gelatiniren.]**

Um die Bilder zu gelatiniren, nehme man je nach der Anzahl eben so viele Glastafeln ohne Risse. Nachdem diese Tafeln, welche etwas grösser als das zu gelatinirende Bild sein müssen, rein gewaschen und abgetrocknet sind, werden sie mit Baumwolle und Alkohol rein geputzt. Sodann bestäubt man die Platte mit etwas fein geschabtem Talkstein und verreibt denselben gleichmässig auf der Platte mit einem reinen Baumwollenbäuschchen, wobei man jedoch nicht zu stark aufdrückt, weil sonst Streifen entstehen würden. Der noch anhaftende Talkstein wird mit einem andern Bäuschchen sorgfältig entfernt, die Platte nun mit gewöhnlichem Collodium überzogen und bei Seite gestellt. Dieses Collodium kann alt, dicker oder dünner, jodirt oder unjodirt sein. Ein älteres, rothgewordenes jodirtes Collodium wird aber natürlich in diesem Falle dem Bilde eine andere Farbe geben.

Was die Bereitung der Gelatine (feiner weisser Tischlerleim) anbelangt, so soll man sie jedes Mal frisch kochen; denn ist die Lösung schon kalt geworden und wird wieder erwärmt, so giebt dieselbe keine so schöne und feste Schicht mehr. Man kocht 1 Loth Gelatine in 4 Loth Wasser und filtrirt die Lösung sodann durch Leinwand in ein reines Glas.

Während des Kochens der Gelatine besorge man sich noch eine Quantität lauwarmen Wassers, um nun die Operation beginnen zu können, ohne weitem Aufenthalt herbeizuführen.

Die mit Collodium überzogene und trocken gewordene Platte wird nun mit dem warmen Wasser so lange gewaschen, bis die Schicht keine fettartigen Streifen mehr zeigt und das Wasser dieselbe überall gleichmässig benetzt. Hierauf fasst man die Platte an einer Ecke und giesst die noch warme Gelatine auf dieselbe, wie Collodium, und lässt den Ueberschuss sodann ablaufen, worauf abermals eine nicht zu grosse Quantität dieser Leimlösung aufgegossen wird, die man darauf stehen lässt, indem man die Platte horizontal legt. Ist der Ueberzug ziemlich starr geworden, wozu je nach der Temperatur  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde nöthig ist, so wird das zu gelatinirende Bild mit der Bildseite auf reines Wasser gelegt, einige Minuten schwimmen gelassen und dann im nassen Zustande vorsichtig auf die Gelatineschicht gelegt. Etwa sich bildende Blasen werden durch leichtes Aufdrücken und Ausstreichen entfernt und die Platte dann horizontal zum Trocknen aufgestellt. Nach 3 — 6 Stunden, bei feuchter Witterung aber in längerer Zeit, kann das Bild durch Beschneiden an den Rändern von der Platte gelöst werden, wo es dann einen sehr schönen gleichförmigen und glasartigen Ueberzug zeigt.

Bilder mit viel Retouche eignen sich nicht zum Gelatiniren, weil solche sodann weit mehr hervortreten würde.

**Rother Ueberzug der positiven Papierbilder.]** Der röthlich schimmernde Ueberzug, welchen die positiven Papierbilder haben und der sehr glänzend und glatt ist, besteht aus rother Gelatine, die auf Collodium, wie vorher bemerkt, gegossen und getrocknet wird; hierbei wird ebenso verfahren, wie bereits angegeben.

**Politur für Papierbilder.]** In Kopenhagen klebt man die Papierkopien auf Karton, satinirt dieselben und bestreicht sie mittelst eines breiten Pinsels mit folgender Lösung:

|          |              |
|----------|--------------|
| Wasser   | 100 Grammen, |
| Gelatine | 4 „          |
| Alaun    | 4 „          |

Die Auflösung geschieht unter Anwendung von Wärme. Sobald das Bild trocken ist, satinirt man es von Neuem. Die Politur besteht aus einer verdünnten Auflösung von Schellack in Alkohol.

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Gebleichter Schellack | 100 Grammen, |
| heisser Alkohol       | 1 Liter.     |

Man nimmt hiervon ein wenig mit einem Baumwollbäuschchen, welches mit einem weissen wollenen Lappen umwickelt ist, und bedeckt dies mit feinem Leinen, auf das man ein wenig Schweineschmalz streicht. Mit diesem Ballen überreibt man die Bilder rasch und leicht; zum Schluss nimmt man einen neuen Ballen, der in derselben Weise gemacht wurde, aber anstatt des Schmalzes nimmt man nur einen Tropfen Olivenöl. Man giesst darauf einige Tropfen Weingeist auf ein zweites mit Wolle umwickeltes Baumwollbäuschchen, bedeckt es vierfach mit feinem Leinen und reibt hiermit wieder über die Bilder, um die Fettigkeit zu trocknen. Wenn das erste Leinen trocken ist, nimmt man es weg und reibt mit dem zweiten, dann mit dem dritten und letzten; die Politur ist dann vollendet.

**Firniss.]** Der bequemste Firniss für Papierbilder ist eine Mischung von Wachs und Terpentinöl. Ein nicht zu dünner Spirituslack giebt sehr schöne Resultate, wenn man die Kopie erst leimt und dann nach dem Trocknen den Lack wie Collodium darauf giesst oder mit einem Baumwollbäuschchen aufträgt. Man kann die Oberfläche später mit einer Mischung von Alkohol und Leinöl poliren.

**Wachsfirniss für Papierpositivs.]** Man nehme Jungfernwachs und schmelze es in einer Porzellantasse bei gelinder Wärme; ist das Wachs flüssig, so giesst man eine Quantität rektifizirtes flüchtiges Spicköl hinzu, so viel, dass die Mischung nach dem Erkalten die mittlere Konsistenz einer Pomade erhält. Ein wenig von dieser Pomade wird mit der Fingerspitze auf das Bild verrieben und mit einem feinen Bäuschchen polirt, bis der Glanz erscheint. Das Bild erhält eine zarte Durchsicht. Diese Prozedur muss man entfernt vom Atelier vornehmen, da der Geruch des Spicköls nachtheilig auf die photographischen Präparate wirkt.

**Wachsfirniss für Papierpositivs nach MAILAND.]** MAILAND hat gefunden, dass die gewöhnlichen Ueberzüge, aus Wachs und Terpentinöl zu gleichen Theilen bestehend, nach dem Auftragen nicht hart genug sind. Er setzt deshalb Körnermastix hinzu, von dem er 10 Grammen in 100 Grammen Terpentinöl auflöst. Man kann bei diesem Zusatz auch weniger Wachs auf dieselbe Menge Terpentinöl nehmen und erhält dadurch eine sehr fettige Pomade, die sich leicht auftragen lässt, ohne in das Papier

einzudringen, und die nach dem Verdunsten des Oels einen sehr schönen Glanz giebt, der sich nicht mehr verändert.

**Holländischer Firniß.]** Derselbe wird dargestellt durch folgende Mischung und Anwendung von Wärme:

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Sandarach                | 6 Theile, |
| Mastix                   | 6 ..      |
| venetianischer Terpentin | 6 ..      |
| Bernstein                | 1½ ..     |
| Leinöl                   | 12 ..     |
| Terpentin                | 12 ..     |

Dieser Firniß kann auf Papier und Pergament aufgetragen werden.

**Lack auf Visitenkartenbilder.]** Niemand hatte früher daran gedacht, dass das Rohcollodium, wenn es zwei Mal auf aufgeklebte Papierbilder aufgetragen wird, einen vorzüglichen Ueberzug giebt, worauf sich leicht mit Staubfarben koloriren lässt. Durch das Satiniren kommen in derartig behandelten Bildern alle Details prachtvoll hervor.

**Vom Aufziehen der Papierbilder auf Karton.]** Der zum Aufkleben der Bilder auf Kartontpapier zu verwendende Leim darf sich nicht in dem Zustande freiwilliger Zersetzung befinden, wodurch die Bildung von Säuren in denselben veranlasst wird. Gummi und Gelatine sind die besten Substanzen, deren man sich bedienen kann. Die Abdrücke müssen, nachdem sie aufgeklebt sind, an einem vor Feuchtigkeit geschützten Orte aufbewahrt werden.

Die Klebemittel, namentlich Dextrin und Gummi, soll man genau prüfen. Man lasse einen Tropfen dieser Lösungen auf recht weisses Fliesspapier fallen und trockne in der Wärme oder Senne; worüber man sich sonst nach Jahren beklagt und wundert, wird hier oft in einer Stunde erklärt, indem man die Wirkung dieser Substanzen auf das Papier wahrnehmen kann.

Dextrin wird erzeugt, wenn man verdünnte Säuren bei einer höheren Temperatur auf Stärke längere Zeit einwirken lässt. Es besitzt eine blassgelbe Farbe, ist unlöslich in Alkohol und wird von Jod nicht blau gefärbt. Als Ersatzmittel für Gummi ist es werthvoll, da es biegsamer und nach dem Trockenwerden weniger spröde ist.

Um sehr weisses und reines Dextrin darzustellen, nimmt man 500 Theile trockene Stärke, befeuchtet dieselbe mit 150 Theilen Wasser, dem 1 Theil konzentrirte Salpetersäure zugesetzt wurde, formt die Masse in kleine Haufen, welche erst in der Luft getrocknet und darauf in einem Trockenofen einer Temperatur von 150° heisser Luft ausgesetzt werden. Dann pulverisirt man das Ganze und trocknet es in einer Hitze, die 110° Cels. nicht übersteigen darf. So veränderte Stärke bildet das Dextrin.

Um Dextrin aufzulösen, giesst man Wasser in eine Flasche, setzt das Dextrin zu und schüttelt so lange, bis sich dasselbe aufgelöst hat. Man darf die Lösung nicht zu dick machen, denn man würde sonst Stellen bekommen, die sich nicht ausgleichen lassen; aber eben so wenig zu dünn,

damit sie nicht die Klebekraft verliert. Einige Versuche, die man mit gewöhnlichem Papier anstellt, werden bald das rechte Maass zeigen. Man nimmt nun mit einem etwas starken Pinsel ein wenig Dextrin und fährt damit ganz leicht, doch so, dass das Lichtbild ganz davon durchnässt wird, über dasselbe, legt letzteres auf Bristolpapier, bedeckt das Bild mit einem Blatt Papier und streicht es mit dem Ballen der Hand oder einem Falzbein gehörig glatt und fährt dann mit einem warmen Bügeleisen über das Lichtbild, um es vollständig mit dem Bristolpapier zu vereinigen und gleichzeitig auszutrocknen. Man kann auch die Kopien, ehe sie ganz trocken sind, auf der Rückseite mit Kleister etc. bestreichen, worauf man sie zum Trocknen aufhängt. Nachdem die Bilder beschnitten sind, wird das Kartonpapier feucht gemacht und man legt dieselben zwischen feuchtes Papier, damit das Klebemittel erweicht; dann werden sie in richtige Lage auf das Kartonpapier gebracht und mit der Bildseite auf einen lithographischen Stein oder eine polirte Stahlplatte gelegt. Sobald eine genügende Anzahl solcher Bilder aufgelegt wurde, wird der Deckel zugeklappt und der Stein mit den Bildern zwei Mal durch die Presse gezogen; die Bilder sitzen dann fest an dem Karton und sind gleichzeitig geglättet.

Man hat öfters die Wahrnehmung gemacht, dass Papierkopien sich mehrere Jahre lang gut erhalten und sich nicht im mindesten verändert hatten. Als sie nach dieser Zeit auf Kartons gezogen wurden, begannen sie gleichzeitig mit neuen Bildern, die ebenfalls aufgeklebt waren, gelb zu werden. Man kann die Ursache dieser Veränderung entweder im Kartonpapier, welches nicht chlorfrei war, oder in den Klebemitteln, Leim, Kleister oder Gummi suchen. Das Gummi arabicum ist ein Salz der Arabinsäure mit Kalk, Magnesia und Kali, seine Lösung ist sauer und röthet Lackmuspapier.

Kleister zum Aufkleben der Papierphotographien ist nicht so gut als Gummi oder Leim. Man giebt öfters dem Kleister eine Spur von Quecksilber-Sublimat bei, damit sich derselbe besser halten soll. Dieses Verfahren ist ungeeignet, da das Sublimat gewiss in kurzer Zeit die damit aufgezogenen Photographien zerstören würde. Die Oberfläche des Kartons muss mit einem nassen Schwamme befeuchtet werden, damit er sich ebenso wie die Kopie ausdehnt, wenn der Kleister aufgetragen wird, sonst zieht sich die Kopie beim Trocknen zusammen und bringt Falten auf den Karton.

Französischer Kleister wird bereitet, indem man Gummiwasser mit Stärke verdickt. Es wird zuweilen auch etwas Citronensaft hinzugefügt. Dieser Kleister hält sich ziemlich lange gut.

Um aufgeklebte Bilder vom Karton zu lösen, legt man ein befeuchtetes Stück Filtrirpapier eine Viertelstunde auf dieselben, worauf sie sich vom Karton trennen lassen.

---

## ZWEITE ABTHEILUNG.

### Kopirprozess mit Hervorrufung.

**Vorbemerkung.** Der Photograph sollte nicht eher zum Kopiren mit Entwicklung vorschreiten, als bis er mit dem Negativ-Verfahren auf Papier oder Collodium ganz vertraut ist. Er weiss dann, von welcher Wichtigkeit es ist, alles zerstreute weisse Licht aus dem Dunkelzimmer zu verbannen und alle Flüssigkeiten zu filtriren, welches beim direkten Kopirverfahren von geringer Wichtigkeit ist. Vergleicht man entwickelte Kopien mit direkten Abdrücken, so wird ohne Zweifel der Vortheil zu Gunsten letzterer ausfallen. Die Farbe der entwickelten Kopien ist vielleicht etwas dunkler, sie nehmen zuweilen einen purpurvioletten oder auch einen dunkel-chokoladebraunen Ton an. Doch sind Positivs, mit Gallussäure entwickelt, haltbarer als solche, die in der Sonne erzeugt wurden, da die Gallussäure gestattet, die Kraft des erzeugten erst rothen Bildes zu vermehren und mit neuem Silberniederschlag beständiger zu machen.

**Einfacher Entwicklungskopirprozess.]** Einer der einfachsten Entwicklungskopirprozesse ist folgender: Man wähle ein dünnes negatives photographisches Papier, da die dickere Sorte hier nicht anwendbar ist, und bringe dasselbe in folgendes Bad:

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Filtrirtes Regenwasser | 1 Unze,    |
| Kochsalz               | 6 Gran,    |
| Citronensaft           | 1 Tropfen. |

Die Zeit des Eintauchens kann zwischen 1 Minute und 24 Stunden variiren, ohne dass ein bemerkbarer Unterschied in den Resultaten entsteht. Man macht dann das getrocknete Papier in folgendem Bade empfindlich:

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Destillirtes Wasser       | 1 Unze,      |
| salpetersaures Silberoxyd | 30 Gran,     |
| Citronensaft              | 6—8 Tropfen. |

Alsdann hänge man das Papier zum Trocknen im Dunkeln auf und benutze es baldigst. Man exponirt im Kopirrahmen, bis eine leichte Spur des Bildes sichtbar wird, und entwickelt dann auf folgende Weise: Die Ränder des Papiers werden ringsum aufgeschlagen, so dass es einen Trog bildet. Dann lege man es mit einem untergelegten Löschblatt auf eine horizontale Glasplatte und giesse auf die dunkelsten Stellen des Bildes

ein wenig gesättigte Gallussäurelösung, die man mit einem gebogenen Glasstabe verbreitet. Die Entwicklung beginnt augenblicklich und ist in einigen Minuten vollendet. Man unterbreche die Entwicklung nicht eher, als bis die Schwärzen die geeignete Kraft erlangt haben. Man wäscht hierauf die Kopien ein oder zwei Mal in Regenwasser und fixire sie mit unterschwefligsaurem Natron 1 : 8. Wenn das Bild fertig ist, hat es das Aussehen eines Kupferstiches.

Wenn man dem Salze etwas Jodkalium zusetzt, wird das Papier etwas empfindlicher und die Kopie unveränderlicher; die Farbe erhält aber einen Ton von Grau oder Blau; doch ist der Prozess schwieriger und ungewiss in seinem Resultate, weshalb es vorzuziehen ist, bei dem einfachen Salzbad zu beharren.

**Positive Papierbilder mittelst Hervorrufung nach LYNDON SMITH.]**  
Das Salzpapier dazu wird in folgender Lösung vorbereitet:

|           |              |
|-----------|--------------|
| Wasser    | 600 Grammen, |
| Seesalz   | 10 Grammen,  |
| Salzsäure | 10 Tropfen.  |

Damit die Säure vollständig einwirke, lasse man das Papier einige Stunden in dieser Lösung. Nach dem Trocknen mache man auf folgendem Bade empfindlich:

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| Wasser                    | 90 Grammen,    |
| salpetersaures Silberoxyd | 10 Grammen,    |
| Citronensäure             | 3 Decigrammen. |

Auf diesem Bade lässt man das Papier 3 Minuten lang schwimmen, hängt es dann zum Trocknen auf, und sobald dasselbe oberflächlich trocken und noch etwas feucht ist, belichte man es unter einem Negativ im Kopirrahmen, bis man ein schwaches Bild hat; in der Sonne etwa 3 Sekunden und an einem trüben Tage 90 — 100 Sekunden. In das Laboratorium zurückgebracht, rufe man das Bild auf folgende Weise hervor: die Ränder des Bildes werden etwas aufgebogen, dann bringe man es in eine Cüvette auf ein Blatt Löschpapier und giesse in ein Probeglas 20 bis 30 Grammen folgender Lösung:

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Wasser          | 30 Grammen,      |
| Pyrogallussäure | 13 Centigrammen, |
| Citronensäure   | 7 Centigrammen.  |

Die Lösung muss mit einem Male auf das Bild gegossen werden. Mit einem Glasdreieck leitet man die Flüssigkeit über das ganze Bild, so dass keine Unterbrechung in der Berührung mit der Hervorrufung stattfindet, sonst würde das Bild marmorirt und gefleckt werden, wie ein Glasnegativ unter gleichen Umständen. Das Bild entwickelt sich rasch und muss sorgfältig überwacht werden; ist es hinreichend belichtet worden, so erscheinen die schwarzen Partien des Bildes und werden kräftig, während die Halbtöne und die geringsten Details in den Lichtern nach und nach erscheinen. Ist die Hervorrufung vollständig und das Bild erscheint kräftig genug, so nimmt man es an zwei Ecken aus der Cüvette, wäscht es und fixirt es in folgender Lösung:

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Wasser                      | 500 Grammen, |
| unterschwefligsaures Natron | 30 Grammen.  |

Das Bild bleibt ungefähr 20 Minuten in der Fixirung, dann wäscht man in viel Wasser und lässt trocknen. Das Fixirungsbad schwächt das Bild ganz und gar nicht im Ton, deshalb braucht man den gewünschten Ton nicht zu überschreiten. Die auf diese Weise erhaltenen Bilder können ebenfalls mit Chlorgold geschönt werden und sind nach LYNDON SMITH völlig unveränderlich.

**Entwicklungsprozess auf Albuminpapier.]** Das Papier wird in derselben Weise albuminirt, wie für den Sonnen-Kopirprozess. Die übrigen Operationen sind dieselben, wie die des Entwicklungsprozesses auf Salzpapier (S. 283).

**Positive Abdrücke mittelst Hervorrufung ohne Fixirung nach GAUMÉ.]** In der französischen photographischen Gesellschaft am 28. Dezember 1862 theilte GAUMÉ nachstehendes Verfahren mit: Das Papier, welches rein und durchsichtig in der Masse sein muss, lege man auf ein Bad von krystallisirtem Silbernitrat zu 4—5 Prozent und lasse es 4—5 Minuten schwimmen, worauf man es abnimmt und vollständig im Dunkeln trocknet. Dieses Papier darf man durchaus nicht an zerstreutes Licht bringen, indem sofort die Weissen einen Ton erhalten würden. Die Bereitung des Papiers ist für negative und positive Bilder dieselbe. Man bringt nun das Papier entweder in die Camera obscura und belichtet es mit einem Objektiv für Viertelplatten 20—30 Sekunden, je nach dem Lichte oder dem aufzunehmenden Gegenstande, oder legt es, sobald man ein positives Bild zu machen gedenkt, 2, 3 oder 4 Sekunden unter ein Negativ in den Kopirrahmen, sowol für Negativs als für Positivs; hierauf nimmt man das Papier im Dunkelzimmer wieder aus dem Rahmen und entwickelt entweder mit Gallussäure oder mit Pyrogallussäure, oft ohne Silberzusatz oder mit einigen Tropfen einer schwachen Silberlösung. Das Bild erscheint hierauf sehr kräftig und rasch, gewöhnlich in einem schönen tintenschwarzen Tone, zuweilen auch röthlich, je nach der Beschaffenheit des Papiers. Man schönt dann das Bild mit Goldchlorid und wäscht es sorgfältig in Regenwasser aus, ohne das Fixirungsbad von unterschwefligsaurem Natron anzuwenden. Der Verfasser sagt über sein Verfahren, dass er glaube, dass das Papier auch albuminirt werden könne und zwar ohne Jod oder Chlor. Es habe alle Vortheile anderer Papiere, ohne deren Nachtheile zu besitzen.

GIRARD bemerkt zu diesem Verfahren, er fürchte, dass sich die Erwartungen des Verfassers nicht erfüllen würden. Auch DAVANNE und GIRARD haben schon Bilder auf nur gesilbertem und nachher in Wasser gewaschenem Papier gemacht. Allerdings hätten sie diese Abdrücke nicht der Wirkung von Gallus- oder Pyrogallussäure unterzogen, jedoch haben sie beständig gefunden, dass die Weissen stets eine grosse Menge unlösbarer Silbersalze behielten, die sich dann unter dem Einflusse des

Lichts färbten. Die Bildung dieser unlösbaren Silbersalze ist nicht überraschend, wenn man erwägt, dass das Papier in seiner Masse Salze, Carbonate, Chlorverbindungen etc. enthält, so dass die Waschung mit Wasser ungenügend ist, die so dargestellten Bilder vollkommen zu fixiren.

Der Aehnlichkeit wegen verweisen wir hier auf den Calotypprozess (S. 184) und den Wachspapierprozess (S. 190), in welchen beiden Verfahrensarten die Bilder ebenfalls hervorgerufen, aber anstatt wie hier auf Chlorsilberpapier, auf Jodsilberpapier erzeugt werden.

Photographien auf Papier, durch die Kopirmethode mit Hervorrufung erzeugt, sind, wie schon vorher bemerkt wurde, nicht allein haltbarer als jene Bilder, welche durch die direkte Einwirkung des Lichts auf Chlorsilber erhalten werden, sondern es wird mit derselben auch eine ausserordentliche Geschwindigkeit erzielt, von welcher FONTAYNE in Amerika bei der Photographie mit Dampf durch den telesmetischen Apparat Anwendung machte, obgleich dessen Hervorrufungsverfahren sich wesentlich von den bisher üblichen Methoden unterscheiden soll. (Vergl. unter „Photographische Studien“ den Artikel „Photographie mit Dampf.“)

## DRITTER THEIL.

# Photographie ohne Silbersalze.

### ERSTE ABTHEILUNG.

## Positive Papierbilder mit Eisensalzen.

---

Die wissenschaftlichen Forschungen und praktischen Beobachtungen auf den Gebieten der Photographie liessen die Natur und Eigenschaft des Lichts mehr und mehr erkennen und die Wirkungen desselben auf verschiedene Stoffe wahrnehmen, so dass es dem unermüdlichen Streben gelang, Photographien auch mit anderen Salzen, ausser den bisher angewendeten Silbersalzen, darzustellen. Wie bei jeder neuen photographischen Entdeckung, ward auch diesen Bildern Anfangs eine ausserordentliche Wichtigkeit, zumal ihrer Haltbarkeit wegen, beigelegt, und dieselben als das Vorzüglichste angepriesen, was aber die späteren Erfahrungen nicht vollständig bestätigten.

Betrachten wir in diesem Theil nachstehend die Darstellungsweise der Photographien ohne Silbersalze.

**Chrysotypprozess.]** Bereits im Jahre 1842 veröffentlichte HERSCHEL nachstehendes Verfahren, welches mit dem Namen Chrysotypprozess belegt wurde, von der dabei als Entwickler angewendeten Goldlösung abgeleitet, da Chrysot eine goldähnliche Metallmischung bedeutet. Das Verfahren ist folgendes: Man bereite eine mässig starke Auflösung von citronensaurem Eisenoxyd-Ammoniak und tauche einen Papierbogen in dieselbe. Die Auflösung muss die Stärke besitzen, dass das Papier nach dem Trocknen eine schöne gelbe Farbe erhält, darf aber nicht braun werden. Das so empfindlich gemachte Papier wird nun entweder in der Camera oder im Kopirahmen unter einem Negativ dem Licht ausgesetzt, bis eine schwache Färbung der Bilder bemerklich wird. Alsdann trage man mit einem feinen Pinsel eine neutrale Goldchloridlösung auf.

Das Bild erscheint sofort und entwickelt sich mit einem purpurfarbigen Ton. Hierauf wird die Kopie in mehrfach gewechselten Wässern gewaschen und dann in einer schwachen Lösung von Jodkalium fixirt, abermals gewaschen und zum Schluss getrocknet.

**Citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak** ist ein neutrales Doppelsalz, von citronensaurem Eisenoxyd und citronensaurem Ammoniak in Wasser gelöst und mit einer Kalium-Eisencyanidlösung versetzt. Es giebt eine purpurfarbene, fast schwarze Lösung. Papiere, welche mit einer solchen Lösung bereitet wurden, erleiden im Sonnenlicht eine Veränderung, indem sie von einem hellglänzenden Gelb in ein Ockerbraun übergehen.

**Aurotypie.]** Dieses Verfahren, dessen Name von Aurum, Gold, abgeleitet ist, wurde von HILLY angegeben. Es dient zu positiven Papierphotographien, hat aber in der Praxis keinen Eingang gefunden. Dabei werden 7 Theile Gold in Königswasser gelöst und durch Ammoniak gefällt, wodurch das gefährliche Knallgold entsteht; dieses wird in einer heissen Lösung von 6 Theilen Ferrocyankalium (s. S. 289) gelöst, und nachdem das Kopirpapier mit dieser Lösung überzogen worden ist, die gewöhnliche Silberlösung angewendet.

**Cyanotypie.]** Kalium-Eisencyanid oder rothes Blutlaugensalz giebt mit dem Eisenchlorür und den Eisenoxydulsalzen eine Varietät des Berlinerblau. Wird nun die Eisenkopie mit einer Auflösung von Kalium-Eisencyanid behandelt, so werden die belichtet gewesenen Stellen, die also zu der niedrigeren Oxydform reduziert sind, eine blaue Färbung annehmen. Die Cyanotypprozesse können auf verschiedene Weise abgeändert werden, je nachdem man für das Ferro- und Ferridecyankalium die entsprechenden Cyanverbindungen anderer Metalle zusetzt. Die mit diesen Prozessen erhaltenen Bilder haben, da das Berlinerblau keine haltbare Substanz ist, keine Dauer. Beispielsweise mag hier einer der verschiedenen Prozesse seine Stelle finden:

Man taucht, wie in Vorstehendem angegeben, ein Stück Papier in eine Auflösung von citronensaurem Eisenoxydul-Ammoniak und trocknet es, worauf es dann lichtempfindlich und von gelblicher Farbe ist. Nach der Exposition in der Camera oder im Kopirrahmen wird ein schwaches Bild sichtbar, welches nun mit einer Ferrocyankaliumlösung (gelbes Blutlaugensalz) überpinselt wird, worauf das Bild in einer dunkelblauen Farbe hervortritt, die sich beim Trocknen schwärzt. Diese Kopien können durch kohlen-saures Ammoniak für einige Zeit fixirt werden, jedoch hält sich die Farbe nicht.

WOTHLY legte in der Sitzung der französischen photographischen Gesellschaft am 8. November 1861 Proben eines neuen Kopirverfahrens vor. Der Erfinder gab sein Verfahren nicht an, erklärte aber, dass er salzsaures Kupfer und Eisen anwendete. Aehnliche Methoden wurden aber bereits seit mehreren Jahren veröffentlicht.

**Kalium-Eisencyanid, Ferridecyankalium oder rothes Blutlaugensalz,** wird bereitet, wenn man Chlorgas in eine wässrige Lösung des gelben

Blutlaugensalzes (Ferrocyankalium) leitet, so lange, bis es Eisenoxydsalze nicht mehr blau fällt. Es ist leicht löslich in Wasser und bildet schöne dunkelrothe, säulenförmige Krystalle. Es wird im Grossen erhalten, wenn man stickstoffhaltige thierische Abfälle mit Pottasche mischt und in einem wohlverschlossenen eisernen Gefäss verkohlen lässt, dann nach dem Erkalten die Masse mit Wasser auslaugt und dieses verdampft.

Ferrocyankalium, Kalium-Eisencyanür, gelbes Blutlaugensalz, ist in 4 Theilen kaltem und in 2 Theilen heissem Wasser löslich. Aus der wässerigen Lösung wird es durch Alkohol, in welchem es unlöslich ist, in gelben Flocken niedergeschlagen. Die Krystalle sind vierseitige Tafeln. Dasselbe ist nicht giftig.

HARRY DRAPPER hatte im Jahre 1861 die Wirkung des Lichtes auf eine Komposition von Berlinerblau und kleesaurem Ammoniak veröffentlicht. Er sagt: Wenn ein Blatt Papier erst auf eine Auflösung von Berlinerblau, dann in kleesauren Ammoniak gelegt und der Einwirkung des Lichtes unter einem Negativ ausgesetzt wird, so sieht man jene Theile, auf welche das Licht eingewirkt hat, eine leichte blaue Farbe annehmen. Wird das Blatt mit Wasser gewaschen und dann in eine schwache Chlorwasserstoffsäure eingetaucht, so wird der erst schwache Eindruck sehr kräftig. Wird dann der Ueberschuss von Säure hinweggenommen und das Bild getrocknet, so verschwindet dasselbe unter der Einwirkung des Lichtes schnell, erscheint jedoch wieder, sobald man das Bild im Dunkeln aufbewahrt. Der Verfasser zweifelte nicht, dass auf diese Art eine schwarze oder dunkelbraune eisenhaltige Komposition auf blauem Grunde erhalten werden könne und es in diesem Falle möglich wäre, auf diese Thatsache eine neue photographische Kopirmethode zu basiren.

**Amphitypie.]** Dieses Verfahren wurde von JOHN HERSCHEL entdeckt. Ein Blatt glattes Papier wird entweder mit einer Lösung von weinsteinsaurem Eisenoxydul oder citronensaurem Eisenoxydul oder auch Quecksilberoxyd und darauf mit einer Lösung von weinsteinsaurem oder citronensaurem Eisenoxyd-Ammoniak überstrichen, welche letztere Lösung im Ueberschuss vorhanden sein muss. Wird dieses so zubereitete Papier in der Camera dem Licht ausgesetzt, so erzeugt sich ein Negativ in brauner Färbung, wenn das Papier ein Bleisalz enthält. Es schwindet nach und nach im Dunkeln; wenn man dasselbe aber in eine Lösung von salpetersaurem Quecksilber taucht und es mit einem heissen Bügeleisen überfährt, kann es als ein dunkles Positiv wieder hergestellt werden.

Weinsteinsaures Eisenoxyd-Ammoniak ist eine Verbindung ähnlich dem citronensauren Eisenoxyd-Ammoniak (siehe dasselbe).

Weinstein, doppeltweinsteinsaures Kali (Cremortartari), ist ein weisses, in kaltem Wasser schwer lösliches saures Salz. Es setzt sich in den Weinfässern in Form einer Kruste ab, die durch Kochen in Wasser gereinigt wird, worauf man das Salz der Krystallisation überlässt.

Weinsteinsäure kommt häufig in vielen sauren und unreifen Früchten vor. Gewöhnlich wird sie aus dem Weinstein durch Behandlung mit Schwefelsäure gewonnen. Die weissen Krystalle zerfliessen in feuchter Luft. Die Weinsteinsäure wirkt als eine kräftige organische Säure in der Photographie und muss mit grosser Vorsicht angewendet werden.

**Papierbilder mit gallussaurem Eisen nach PORTEVIN.]** Man macht eine Auflösung von 10 Grammen Eisenchlorid in 100 Grammen Wasser und setzt 3 Grammen Weinsteinssäure hinzu. Nach dem Filtriren ist die Flüssigkeit in einer Flasche im Dunkeln aufzubewahren. Um das Papier zu präpariren, giesst man Etwas von der Lösung in eine flache Schale und lässt das Papier darauf schwimmen. Dasselbe darf nur kurze Zeit mit der Flüssigkeit in Berührung sein; man gebe Acht, dass keine Luftblasen darunter sind. Man trocknet das Papier im Dunkeln in gelinder Wärme. Das präparirte Papier ist hochgelb; es behält seine photogenischen Eigenschaften lange. Will man das Papier benutzen, so legt man es unter ein transparent-positives Glasbild und setzt es dem Licht aus. Wenn die gelbe Farbe an den durchsichtigen Stellen des Negativs verschwunden ist, so ist die Belichtung lange genug gewesen. Man erhält so ein gelbes Positiv auf weissem Grunde. Um die Zeichnung in Schwarz zu verwandeln, taucht man das belichtete Blatt rasch in destillirtes Wasser und darauf in eine gesättigte Lösung von Gallussäure, zu der man etwas Pyrogallussäure hinzusetzen kann, je nach dem Ton, den man erzielen will. In diesem Bad verwandelt sich das Bild — nämlich die Stellen, wo das Licht nicht getroffen hat, wo folglich das Eisenchlorid nicht reduziert ist — in Tinte, während die Stellen weiss bleiben, wo das Licht durch das Negativ gewirkt hat. Man bekommt also auf diese Art eine positive Darstellung des Gegenstandes. Um diese Bilder zu fixiren, wäscht man sie mehrmals in Wasser aus. Das schwarze gallussaure Eisen, aus dem das Bild besteht, kann in Blau verwandelt werden, indem man es mit einer verdünnten Auflösung von rothem Blutlaugensalz (Kalium-Eisencyanid) behandelt, die mit ein wenig mineralischer Säure versetzt ist.

Wendet man beim Kopiren ein Negativ an und behandelt dann Papier mit einer Auflösung von gelbem Blutlaugensalz (Kalium-Eisencyanür), so bildet sich Berlinerblau an den Stellen, wo das Licht gewirkt und das Eisenchlorid zu Eisenchlorür reduziert hat. In diesem Fall ist das Papier empfindlich genug, um selbst in der Camera obscura belichtet werden zu können. Es ist noch zu bemerken, dass Papiere, von gewisser Dicke und gut mit Stärke geleimt, zur Kopirung mit gallussaurem Eisen am geeignetsten erscheinen.

PORTEVIN hat ferner die Erfahrung gemacht, dass gewisse Papiere, die mit Eisenchlorid und Weinsteinssäure präparirt wurden, beim Trocknen für das Wasser undurchdringlich, jedoch an jenen Stellen sehr durchdringlich werden, auf welche das Licht eingewirkt hat. Wenn man also solche Papiere nach der Belichtung unter einem Negativ auf eine Schicht von Gummiwasser legt, so dringt dasselbe in jene Stellen ein, auf welche Licht gewirkt hat. Man kann dann mit einem Baumwollenbäuschchen trockne Pulver auftupfen, die nur auf den feuchten Stellen haften werden. Wendet man anstatt Pulver fette Schwärze an, so haftet dieselbe nur auf den nicht nassen Stellen und man kann auf diese Art die Zeichnung auf eine Metallplatte oder auf Stein übertragen.

Das gallussaure Eisenoxydul ist eine farblose, lösliche Verbindung, wird aber roth, violett und endlich dunkelblau durch Einsaugen von Sauerstoff, bis er sich schwärzt und gefällt wird. — Es ist dann ein gallussaures schwarzes Eisenoxydsalz, welches den Hauptbestandtheil des färbenden Stoffes der Tinte bildet.

Positive Papierbilder mit kleesaurem Eisen nach REYNOLDS und PHIPSON.] Fast gleichzeitig haben im Jahre 1861 REYNOLDS und PHIPSON, Jeder für sich, ein neues Abziehverfahren mit Eisen entdeckt. Während REYNOLDS selbst bemerkt, dass sein Verfahren noch unvollkommen sei, veröffentlichte PHIPSON Folgendes: „Vor einem Jahre entdeckte ich das Verfahren mit kleesaurem Eisen. Ich veröffentlichte im Oktober 1861 eine kurze Uebersicht desselben, glaubte aber nicht früher darüber sprechen zu dürfen, als bis ich durch neue Versuche und Vergleiche dessen Werth gegenüber den Silbersalzen festgestellt habe. Wie gross war meine Ueerraschung, als vor einigen Wochen REYNOLDS dasselbe Verfahren der chemischen Gesellschaft zu Dublin als eine von ihm entdeckte Neuigkeit darstellte! Um aber seine Bilder zu beenden, greift derselbe zum salpetersauren Silber, ich aber wende das Silber in keiner Form an. Man weiss, dass das Licht eine eigenthümliche reduzierende Wirkung auf einige organische Eisensalze ausübt, und vorzüglich auf das kleesaure Ueberoxyd, welches in Oxydul verwandelt wird. Das erste dieser Salze bildet schöne prismatische Krystalle, smaragdgrün, am Licht zersetzbar und ausserordentlich löslich in Wasser; das zweite ist gelb, unlöslich in Wasser und vom Licht unangreifbar.

Die erste Operation besteht in der Bereitung einer konzentrirten Lösung von kleesaurem Eisenoxyd. Dazu nimmt man eine Lösung von Eisenchlorid, behandelt sie mit Ammoniak, sammelt den Niederschlag auf einem Filtrum, wäscht ihn mit kochendem Wasser und löst ihn auf in einer Lösung von erwärmter konzentrirter Kleesäure. Man erhält eine schöne smaragdgrüne Lösung, die man durch Erwärmung konzentriren kann; man lässt sie dann im Dunkeln bis zum Gebrauche abstehen.

Setzt man diese Lösung dem Lichte aus, so lässt sie je nach Umständen mehr oder weniger schnell gelbe, mikroskopische Krystalle von kleesaurem Eisenoxydul fallen, deren Niederschlag so lange dauert, bis die Flüssigkeit kein Eisen mehr enthält und farblos wird. Auf diese Eigenschaften gründet sich dieses neue Verfahren.

Man giesst diese grüne kleesaure Eisenlösung in eine Tasse, giebt eine gewisse Menge kleesauren Ammoniak dazu und lässt das Papier 10 Minuten lang darauf schwimmen — dies geschieht Alles im Dunkeln — und hängt es dann zum Trocknen auf. Will man nun ein positives Bild erhalten, so wird das wie eben angegeben präparirte Papier unter ein Negativ gelegt und je nach der Witterung und dem Lichte 10–20 Minuten lang ausgesetzt. Man wäscht es darauf mit destillirtem oder Regenwasser. Brunnenwasser darf nicht angewendet werden, weil der darin enthaltene Kalk das Bild zerstört, indem er Gelegenheit zur Bildung eines Niederschlages von kleesaurem Kalk giebt.

Das ganze unzersetzte kleesaure Salz wird so von dem Papier entfernt, und man erhält ein Bild, das gelb, schwach, kaum sichtbar ist und aus kleeausem Eisenoxydul besteht. Die beste Entwicklungsmethode, um Bilder von gleichförmigem Ton, sowie in Kraft und Farbe den Chlorsilberbildern gleich zu erhalten, ist folgende: Das gelbe, kaum gefärbte Bild wird einen Augenblick lang in eine Lösung von mangansaurem Kali getaucht, wozu man einige Tropfen Ammoiak gegeben hat. In diesem Bade wird das Bild schnell braun und sichtbar; man nimmt es heraus, wäscht es, taucht es in eine Lösung von Pyrogallussäure, worin es eine halbe Stunde bleibt, wäscht wieder und troeknet. Das Bild erhält einen sehr dunkeln braunen Ton und ist, namentlich für nicht sehr geübte Augen, nicht von den Silbersalzbildern zu unterscheiden; die Färbung ist von besonderer Zartheit und die Bilder scheinen auch dauernd zu sein. Dieses Verfahren ist ausserordentlich einfach und da es keines Silbers zur Anwendung bedarf, sehr ökonomisch.“

PHIPSON hat auch in der Camera obscura einige Versuche gemacht und diese scheinen zu zeigen, dass das kleeause Eisenoxyd unter diesen Umständen zur Erzeugung von Negativs angewendet werden kann, die man mit mangansaurem Kali und Pyrogallussäure entwickelt.

Kleesalz ist doppelt-oxalsaures Kali, schwer in Wasser löslich. Das oxalsaure Kali wird durch genaue Sättigung einer Lösung von kohlsaurem Kali mittelst Oxalsäure dargestellt. Es zerfliesst leicht und ist in etwas weniger als drei Theilen Wasser von 60° löslich.

**Photographie mit Eisensalzen nach HANNAFORD.]** Die von dem Verfasser nachstehend angegebenen Methoden wurden zum grössten Theil dem Verfahren HUNT's entnommen. Eine empfindlichmachende Lösung wird folgendermassen bereitet:

|                                         |          |                             |
|-----------------------------------------|----------|-----------------------------|
| Albumin                                 | 1 Theil, | } Alles zusammen<br>1 Unze. |
| Wasser                                  | 1 Theil, |                             |
| citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak etwa  | 50 Gran, |                             |
| doppelt-chromsaures Kali zur Sättigung. |          |                             |

Auf dieses Bad wird das Papierblatt gelegt, welches bei HANNAFORD französisches war, dann wird dasselbe an einer Ecke aufgehängt, um es trocken zu lassen. Die Belichtung dauert wenig länger als für die Silberbilder, ohne dass jedoch der Unterschied sehr merklich ist. Das Bild erzeugt sich mit einem ockerbraunen Tone auf einem Grunde von Ockergelb, das die Details und die Halbtinten eben so gut als auf einem Silberbilde sehen lässt. Man wasche gut, um die eisenhaltigen Verbindungen von den Stellen zu entfernen, die vom Lichte nicht alterirt wurden. Dies ist das Verfahren in der einfachsten Form. Nachdem das Bild gewaschen ist, taucht man es in ein Bad von Chlorgold, das aus  $\frac{1}{2}$  Gran Chlorgold auf 1 Unze Wasser gebildet ist. Man wasche sorgfältig, dann färbe man mit Gallussäurelösung. Wenn man das Bild in eine Lösung von Jodkalium taucht, so erhält man eine grosse Varietät von schönen purpurfarbigen Tönen. Die Färbung dieser Bilder ist nie so kräftig wie jene der Silberbilder,

die mit Gold geschönt wurden, aber sie können als analog mit jenen angesehen werden, welche die alten Bäder von unterschwefligsaurem Natron ohne Anwendung von Gold lieferten.

Um in Berlinerblau gefärbte Bilder zu erhalten, gehe man wie oben vor, aber anstatt des Chlorgoldes nehme man gelbes blausaures Kali. Wenn man dann mit Gallussäure hervorruft, so nimmt das Bild einen grünlich-blauen Ton an, welchen man in glänzendes Berlinerblau durch die Anwendung verdünnter Salzsäure umwandeln kann, die man bildet, wenn man einige Tropfen Salzsäure zu 1 Unze Wasser zusetzt.

Ersetzt man das blausaure Kali (Blutlaugensalz) durch rothes, so erhält man ein schönes Schwarzblau, das man durch Zusatz von Salzsäure in Dunkelblau umwandeln kann.

Eine verdünnte Boraxlösung giebt auf einem Bilde in Berlinerblau dieser Farbe eine grosse Intensität. Das arabische Gummi kann auch der sensibilisirenden Lösung beigemischt werden; wenn man dann mit gelbem Blutlaugensalz hervorruft, so theilt es dem Bilde eine völlig grüne Färbung mit; findet die Hervorrufung einfach mit Gallussäure statt, so nimmt das Bild eine dunkle Färbung an. Das arabische Gummi ist jedoch kein gut anzuwendendes Leimmittel, denn es macht die Zeichnung empfänglich, sich stellenweise abzublättern. Macht man von Gelatine Gebrauch, so kann man auch bei der grössten Sorgfalt die nicht belichteten Partien des Eisensalzes leicht durch die Waschung vollständig entfernen, selbst wenn man warmes Wasser anwendet. Auch müssen die mit Stärke geleimten französischen Papiere zu diesem Gebrauche den englischen Papieren, die mit Gelatine geleimt sind, vorgezogen werden. Wenn man das Albumin, wie hier empfohlen, anwendet, so können die Bilder die zahlreichsten Waschungen ertragen.

**Neue Erfindung in der Photographie mit Eisensalzen.]** Im Mai 1863 hielt Dr. F. ZÖLLNER in der Berliner polytechnischen Gesellschaft einen Vortrag über ein von ihm erfundenes einfaches und wohlfeiles Verfahren, um ohne Anwendung von Silbersalzen unmittelbar positive photographische Kopien zu erzeugen. Da es dem Erfinder nicht gelang, in Preussen ein Patent auf sein Verfahren zu erlangen, so verzichtet derselbe auf jede pekuniäre Ausbeutung. Wir theilen hier dieses Verfahren mit, mittelst dessen Jeder ohne irgendwelche Vorkenntnisse sich von getrockneten Pflanzen, Kupferstichen, Zeichnungen, Handschriften, kurz von jedem transparenten Objekte Kopien anfertigen kann. Es ist hierzu erforderlich:

- 1) ein mit Stärke geleimtes, möglichst dünnes und gleichmässiges Papier;

- 2) ein Gemisch aus 1 Volumen konzentrierter Eisenchloridlösung mit 6 Volumen konzentrierter Lösung von oxalsaurem Eisenoxyd, das Ganze verdünnt mit 13 Volumen destillirten Wassers. Diese Mischung wird in einer schwarz lackirten Flasche aufbewahrt und behält bei Beobachtung

dieser Vorsicht ihre Brauchbarkeit, so weit bis jetzt die Erfahrung reicht, auf unbegrenzt lange Zeit;

3) eine Lösung von Jodkalium in Albumin. Man schlägt hierzu das Weisse von 2 Eiern zu Schnee, lässt denselben mehrere Stunden lang stehen und verdünnt alsdann die sich auf dem Boden des Gefässes absetzende Flüssigkeit mit dem dritten Theil ihres Volumens an destillirtem Wasser. In dieser so verdünnten Albuminlösung werden 5 Grammen Jodkalium aufgelöst.

An mechanischen Hilfsmitteln ist nur noch ein breiter, sogenannter Lackirpinsel und ein Kopirrahmen erforderlich, wie diesen jeder Photograph gebraucht.

Die Präparation des empfindlichen Papiers geschieht auf folgende Weise. Man giesst die beschriebene Eisenlösung (natürlich an einem nur von Lampenlicht erleuchteten Orte) in ein flaches Gefäss, so dass der Boden einige Millimeter hoch damit bedeckt ist. Auf dieser Lösung lässt man das Papier mit der einen Seite 30—60 Sekunden schwimmen, ohne dass sich Luftblasen zwischen dem Papier und der Lösung bilden. Um das Papier bequemer aus der Lösung herausheben zu können, biegt man dasselbe an der einen Seite etwa einen Finger breit um. An diesem Rande wird alsdann das präparirte Blatt mit zwei Reissnägeln oder Stecknadeln an einem dunkeln Orte aufgehängt und getrocknet. Man kann die Behandlung des Papiers bequem 14 Tage vor dem Gebrauche vornehmen und dasselbe während dieser Zeit, gegen Licht geschützt, in einer Mappe aufbewahren.

Um nun eine getrocknete Pflanze zu kopiren, legt man dieselbe auf die präparirte Seite des Papiers und setzt dasselbe in einem Kopirrahmen dem Lichte aus. Bei hellem Sonnenschein sind 3—4 Minuten, bei trübem Wetter  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde vollkommen genügend, um einen getreuen und scharfen Abdruck zu erhalten. Dieser ist nicht unmittelbar sichtbar, kommt jedoch sogleich sehr kräftig zum Vorschein, wenn man das Papier auf seiner dem Lichte ausgesetzten Seite mit der oben beschriebenen Lösung von Jodkalium in Albumin bestreicht. Noch ehe dieser Anstrich ganz getrocknet ist, spült man das erhaltene Bild in einem geräumigen Gefäss mit gewöhnlichem reinen Wasser auf beiden Seiten gut ab und trocknet es zuerst zwischen Löschpapier und dann durch Aufhängen in freier Luft. Diese Prozeduren brauchen jedoch nicht unmittelbar nach der Exposition stattzufinden, sondern können bequem 6 bis 12 Stunden später vorgenommen werden, so dass man die Tageszeit vollkommen ausnutzen und das Sichtbarmachen und Abwaschen bis auf den Abend verschieben kann.

Beim Kopiren von Kupferstichen verfährt man in derselben Weise, wobei jedoch zu bemerken ist, dass die bedruckte Seite auf die präparirte des photographischen Papiers gelegt wird, so dass man also Kopien erhält, welche in Bezug auf rechts und links dem Originale entgegengesetzt sind. Die Expositionszeit hängt hierbei natürlich von der Papierdicke des

Kupferstiches ab und variirt bei direktem Sonnenlicht von  $\frac{1}{2}$ —2 Stunden. — Will man eine Schrift kopiren, so ist eine Umkehrung in Bezug auf rechts und links nicht mehr gestattet. Um dies zu vermeiden und an Schärfe möglichst wenig einzubüssen, legt man die zu kopirende Schrift mit der beschriebenen Seite auf die nicht präparirte des empfindlichen Papiers, bestreicht indessen letzteres beim Sichtbarmachen auf der präparirten Seite.

Wenngleich die Dauerhaftigkeit der so erhaltenen Kopien, soweit bis jetzt die Erfahrung reicht, eine durchaus befriedigende ist, so würde dieselbe dennoch, wie A. LIPOWITZ bemerkte, bedeutend durch das einfache Verfahren erhöht werden, welches PAYEN angab, um die schöne und intensive Farbe der Jodstärke dauerhaft zu machen. Es wird dieselbe einfach vor ihrer Verkochung zu Kleister mit Kupferoxyd - Ammoniak übergossen, so dass diese Operation schon bei der Leimung des Papiers vorgenommen werden muss und daher dem Papierfabrikanten anheim fällt.

Oxalsaures Eisenoxyd erhält man, wenn man Eisenchlorid mit oxalsaurem Kali zersetzt. Es schlägt sich als ein schwerlösliches gelbes Pulver nieder, das bei Ueberschuss von Oxalsäure wieder aufgenommen wird.

---

## ZWEITE ABTHEILUNG.

### Positive Papierbilder mit Chromsalzen.

---

#### Chromatypie.

Chromatypen sind Papierbilder, die mit lichtempfindlichen Lösungen, in welchen Chromsäure reduziert wird, erhalten werden. Das Chrom ist ein Metall, welches sich als Chromoxyd, verbunden mit Eisenoxydul, im Chromeisenstein findet. Das Chromoxyd scheint sich nicht zu Oxydul zu reduzieren und weicht darin von den Eisenoxydsalzen ab.

Es giebt verschiedene Verfahrensweisen, um mit den Chromsalzen Papierphotographien anzufertigen. Nachstehend theilen wir verschiedene Methoden mit.

Der einfachste Prozess ist folgender: Man nehme ein gut geleimtes Papier, tränke dasselbe in einer gesättigten Auflösung von doppeltchromsaurem Kali und trockne es unter Ausschluss des Tageslichts am Feuer unter steter Bewegung; nachdem es trocken ist, wird es eine glänzendgelbe Farbe erhalten haben. Nachdem man im Kopirrahmen unter einem Negativ belichtet hat, erscheinen die vom Licht getroffenen

Stellen tief orangefarbig. Die Kopien werden gut in Wasser gewaschen, wodurch sich das in den Lichtern unverändert gebliebene gelbe Salz löst und das in den Schatten reduzierte Oxyd mit dem Papier verbunden bleibt.

Verfahren mit Stärkekleister. Auf ein starkes Papier trage man so gleichmässig wie möglich Stärkekleister auf, tauche dasselbe in eine schwache alkoholische Jodlösung und wiederhole diese Prozedur, sobald der blaue Jodstärkeüberzug nicht ganz gleich erscheinen sollte. Hierauf taucht man das so vorbereitete Papier in das doppelchromsaure Salz und trocknet es, wie in dem ersten Verfahren beschrieben wurde. Nach dem Exponiren und dem Waschen wird die Kopie wieder in die Jodlösung getaucht und erhält dann an den nicht am Licht veränderten Stellen eine dunkelviolette Farbe. Die Kopie von einem Negativ erscheint negativ, von einem Positiv erhält man eine positive Kopie.

Man hat noch andere Verfahren mit chromsaurem Kupferoxyd in Ammoniaklösung, wobei ebenfalls eine Methode mit einer gesättigten Lösung von doppelchromsaurem Kali, welcher eine Auflösung von schwefelsaurem Nickeloxyd zugesetzt wird; bei letztem Verfahren wird salpetersaures Silber als Entwickler angewendet. Die Chromsäure bildet prachtvolle rothe, schnell an der Luft zerfliessende, nadelförmige Krystalle.

Chromsaures Kali ist das Salz, aus welchem die andern chromsauren Verbindungen alle bereitet werden. Es löst sich nicht in Alkohol, aber im doppelten Gewicht Wasser. Die doppelchromsauren Salze verhalten sich ähnlich wie die freie Chromsäure gegen organische Substanzen; beide geben sehr leicht Sauerstoff ab unter Bildung von Chromoxyd. Das Licht unterstützt diese Zersetzung, weshalb die chromsauren Verbindungen in der Photographie verwendet werden können.

Doppelchromsaures Kali. Dieses vielfach in den Kattundruckereien benutzte Salz sollte man nie in Lösung mit der Haut in Berührung bringen, da dasselbe leicht Geschwüre verursacht. Eine Unze dieses Salzes giebt mit 10 Unzen kalten Wassers eine gesättigte Lösung; in heissem Wasser ist es viel löslicher.

### a. Tintenkopirprozeß.

Der sogenannte Tintenkopirprozess ist nicht allein wegen seiner Billigkeit, sondern auch weil die damit erhaltenen Kopien völlig haltbar und gleichmässig gefärbt sind, zu empfehlen. Diese Bilder bestehen aus wirklicher Tinte, indem die dunkeln Stellen durch Bildung von gerbsaurem Eisen oder von Tinte geschwärzt werden, während die Lichter unverändert bleiben. Die Schwierigkeit, welche dieser Prozess bietet, liegt in der Entfernung des Chroms und der Eisensalze aus dem Papier, damit die Reinheit der Lichter gewahrt wird, ferner auch, dass die Schwärzen in hinreichender Kraft erscheinen.

Das Papier taucht man in eine fast gesättigte Lösung von doppelchromsaurem Kali, worauf es im Dunkeln getrocknet wird. Das

Papier kann albuminirt oder geleimt werden, indem man entweder Leim oder Albumin mit dem doppelchromsauren Kali mischt. Diese organischen Substanzen werden durch die Reduktion des Chlors fixirt und unlöslich gemacht, aber aus den nicht belichteten Theilen ausgewaschen. Die Zeichnungen des Bildes sind daher glänzend auf mattweissem Grunde. Man erhält zwar sehr kräftige Kopien auf ungeleimtem Papier; aber dasselbe zerreisst gar zu leicht beim nachherigen Waschen.

Nachdem das Papier, wie vorstehend angegeben, in der doppelchromsauren Kalilösung behandelt und getrocknet wurde, wird es im Kopirrahmen unter einem Negativ exponirt, bis alle Einzelheiten des Bildes erschienen sind, was in kürzerer Zeit als im gewöhnlichen Kopirprozess geschieht. Das Papier, welches zuerst eine starkgelbe Farbe angenommen hatte, trägt jetzt das Bild in blassbraunem Ton auf gelbem Grunde. In einem dunkeln Raume wird nun das Bild in mehrfach gewechseltem Wasser gewaschen, um das noch vorhandene unzersetzte chromsaure Salz zu entfernen; zuletzt lässt man die Kopie 2—3 Stunden lang in einem Wasserbade. Wurde die Kopie hinreichend gewaschen, so kann man dieselbe ans Tageslicht bringen, wo alsdann das blassbraune Bild auf weissem Grunde erscheint; dasselbe ist hinreichend fixirt. Das Bild besteht aus einem mit der Papierfaser verbundenem Chromoxyd. Um die Kopie schwarz oder purpurn zu färben, wird sie jetzt einige Minuten lang in eine schwache Lösung von Eisenvitriol gebracht.

|              |         |
|--------------|---------|
| Eisenvitriol | 5 Gran, |
| Wasser       | 1 Unze. |

Alsdann wird sie wie vorher in mehrmals gewechseltem frischen Wasser gewaschen und zuletzt wieder 2—3 Stunden darin gelassen. Das Eisensalz hängt an dem Bilde oder an der Beize, und ebenso, doch viel geringer, an der blossen Papierfaser. Die Schlussoperation ist, dass man das Bild in eine Gerbsäurelösung von mässiger Stärke taucht, worin die dunkeln Stellen rasch durch die Bildung von gerbsaurem Eisen oder von Tinte geschwärzt werden, während die Lichter unverändert bleiben. Ist die Kopie völlig entwickelt, so wird sie gut in Wasser gewaschen und getrocknet.

**Papierkopien mit doppelchromsaurem Kali nach LEMLING.]** Dieses Verfahren veröffentlichte der Autor unter dem Titel: „Bereitung eines bedeutend lichtempfindlicheren Papiers als mit Chlorsilber, ohne Kohle, Silber, Natron, Uran etc.“ Zu diesem Verfahren braucht man: 1) sogenanntes dreifaches Albuminpapier, ungesalzen; 2) kaltgesättigte Lösung von doppelchromsaurem Kali; 3) pulverisirtes Gummi arabicum oder Leim; 4) Pyrogallussäurelösung; 5) Eisenvitriollösung; 6) gewöhnliches Wasser.

In 3 Gewichtstheilen doppelchromsaurer Kalilösung löst man durch öfteres Umrühren mit einem Glasstabe 1 Gewichtstheil pulverisirtes Gummi arabicum. Die Lösung erfolgt langsam und man muss hierzu 12 bis

24 Stunden Zeit lassen, alle halbe Stunden oder auch in längeren Zwischenräumen einmal ein wenig durch Umrühren der Lösung nachhelfen. Ist die Auflösung beendet, so überziehe man stark albuminirtes Papier, welches jedoch kein Kochsalz oder Chlorammonium zu enthalten braucht, mittelst eines Bäuschchens Watte gleichmässig mit dieser Mischung, giesst nachträglich noch davon, wie man Collodium ausbreitet, auf, und lässt nach allen Richtungen fließen, indem man dem Papiere, auf einer Glastafel gehalten, hierzu die nöthige Lage giebt; man lässt zuletzt den Uberschuss zum Vorrathe zurückfließen und hängt das Papier, an einer Ecke gefasst, zum Trocknen auf. Am besten geschieht die Bereitung Abends in einer warmen Stube.

Wenn das Papier vollständig trocken geworden, hebt man dasselbe in einem luftdicht schliessenden Kasten auf.

In trockenem Zustande ist dieses Papier sehr lichtempfindlich, im feuchten Zustande weniger; es verhält sich also umgekehrt wie Silbersalzpapier, welches feucht die höchste Lichtempfindlichkeit zeigt. Dieses Papier wird daher auch eher zu Vergrößerungen benutzt werden können.

Es ist nöthig, dass das Papier binnen 24 Stunden verbraucht wird, weil das doppeltechromsaure Kali sich sonst mit dem Gummi und Papier zu fest verbindet und seine Löslichkeit verliert.

Nachdem das Papier der Lichtwirkung durch ein Negativ genug ausgesetzt gewesen, kann man das erhaltene Bild, vor Tageslicht geschützt, einige Stunden aufheben, ehe man es weiter behandelt, ohne dass diese Verzögerung nachtheilig ist. Nun legt man das Bild in Wasser und bewegt dasselbe, bis alle vom Licht nicht getroffenen Stellen die Papierweise zeigen. Die von der Lichtwirkung getroffenen Stellen sind etwas gebräunt und man hat ein schwaches, aber feines Positiv. Gewöhnlich nach 10 Minuten oder einer Viertelstunde ist das Gummi in den Lichtstellen des Bildes beseitigt.

Bei zu langer Lichtwirkung werden auch die Lichter bräunlich und man erhält unter weiterer Behandlung nur ein verdampftes Bild. War die Lichtwirkung zu kurz, so sind die Lichter rein, aber das Bild ist zu schwach; letztere Eigenschaft giebt dennoch ein mittelmässiges Bild, wenn man es nicht zu lange auswässert und in den Schatten noch so viel unlöslicher Chromstoff bleibt, um von den nun anzuwendenden Präparaten eine genügende Menge niederschlagen zu können.

Man zieht das Bild durch ungebrauchtes Wasser und legt es mit der Bildseite auf folgende Lösung:

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Pyrogallussäure | 1 Gewichtstheil,      |
| Wasser          | 30—80 Gewichtstheile, |

ohne sonstige Zusätze. Säuren in der Pyrogallussäure sind bei diesen Arbeiten dem Erfolge nachtheilig. Gefässe, die man zu den Präparaten dieser Bilder gebraucht, dürfen nicht schon zu Säuren, Natron etc. gedient haben. Das Bild dunkelt etwas, d. h. die braune Farbe wird bemerkbar

stärker, dann legt man das Bild in reines Wasser und kurze Zeit darauf auf nachstehende Flüssigkeit:

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Eisenvitriol                 | 1 Gewichtstheil,     |
| Wasser                       | 5—20 Gewichtstheile, |
| ebenfalls ohne Säurezusätze. |                      |

Der dunkle Effekt des Bildes ist bald erreicht und muss man dann dasselbe in reines Wasser tauchen und dieses einige Male erneuern. Das Bild ist jetzt bedeutend kräftiger und erlangt seine höchste Vollständigkeit dadurch, dass man es neuerdings auf eine frische Pyrogallussäurelösung legt, aber augenblicklich in reines Wasser taucht, worin man es 10 bis 20 Minuten lässt und überwacht, damit das Wasser von der Tinte, woraus die Zeichnung sich gebildet hat, nicht zu viel auflöst. Nun hängt man es zum Trocknen auf. Löschpapierauspressen, Walzen und dergleichen Umständlichkeiten, die bei Silbersalzbildern angewendet werden, fallen hier weg. Das Bild muss durch die Luft getrocknet werden; hat man Eile, so kann dies in einem erwärmten Raume geschehen.

**Bemerkungen.** Die hier angegebenen Rezepte können auch anders genommen werden und man erhält ebenfalls gute Bilder. Je mehr konzentriert das doppelchromsaure Kali angewendet wird, desto grössere Kraft und Gegensätze von Licht und Schatten entstehen, und um so grösser ist der Glanz in den Schatten, welcher durch die Menge des Gummi bedingt wird. Wendet man weniger Gummi an, so entsteht ein schwächerer Glanz und geringere Kraft.

Ist die doppelchromsaure Kalilösung etwas viel mit Wasser verdünnt, so fehlt es dem Bilde an Schärfe; es bleibt eine zu geringe Menge von dem unlöslichen Salze, welches gleichsam als Beize dient, zurück und die folgenden Präparate (Pyrogallussäure und Eisen) finden nicht Stoff genug vor, um eine kräftige Wirkung zu äussern; der Tinte-Niederschlag ist nicht reichlich genug. Was die Pyrogallussäure und die Eisenlösung betrifft, so ist ein grosser Spielraum in der Konzentration gelassen. Starke Lösungen bewirken einen kräftigen und schnellen Niederschlag, verdünnte Lösungen eine entgegengesetzte Wirkung. Das stark albuminirte Papier ist als das beste dabei anzunehmen, weil hierdurch, sowie durch die Anwendung des Gummi die Neigung des doppelchromsauren Kali, sich in die Papiermasse zu versenken, aufgehoben wird. Etwas umständlicher ist die Anwendung von Leim anstatt des Gummi, weil man zum Auswässern oder Reinigen der Lichter heisses Wasser benöthigt; aber die Bilder sind bedeutend kräftiger und die Schatten derselben haben mehr Glanz und zwar um so mehr, als die Quantität des Leims zur doppelchromsauren Kalilösung vergrössert wird. Auch kommt es bei der Anwendung von Leim sehr darauf an, ob die Lösung mehr oder weniger warm auf dem Papiere ausgebreitet wird. In einem warmen Zimmer und bis zum Sieden erhitzt angewendet, lässt eine Lösung von

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| trockenem Leim               | 1 Gewichtstheil,  |
| doppelchromsaurer Kalilösung | 4 Gewichtstheile, |

keinen zu dicken Ueberzug zurück. Zwischen 1 zu 4 und 1 zu 6 ist das gewöhnliche Verhältniss, womit man die kräftigsten Bilder erhält. Diese Bilder bleiben ganz auf der Oberfläche des Papiers und sind beständig.

Chromophotographien übertreffen die feinsten Miniaturgemälde noch an Zartheit. Der Chromophograph RUDOLPH MAYER in München, früher in Amerika, fertigt dieselben mit grosser Geschicklichkeit. Auch im Atelier des Hofphotographen J. ALBERT in München werden ähnliche Bilder erzeugt, wozu die Verfahrungsweise der mit Firniss durchsichtig gemachten Fensterbilder angewendet wird.

### b. Die Kohlenbilder.

Anfänge des Kohlenbilderverfahrens.] GARNIER und SALOMON veröfflichten wol zuerst eine Methode, um photographische Bilder mittelst Kohle zu erzeugen. Nach deren Angabe wurde zu diesem Zwecke eine konzentrirte Auflösung von citronensaurem Eisen gemacht und ein recht sauber satinirtes Blatt Papier mit einem zarten Leinwandballen mit dieser Lösung Anfangs schneller, später langsamer bestrichen, um so eine irgend mögliche gleichmässige Schicht des Metallsalzes auf dem Papier darzustellen. Das Papier wird nun im Dunkeln getrocknet. Die Belichtung des Papiers durch ein Negativ beträgt in der Sonne 8—10 Minuten, bei heiterm Himmel ohne Sonnenschein 15 Minuten, bei trübem Licht eine halbe Stunde.

Wird dann das Papier aus dem Kopirrahmen genommen, so ist das Bild schon sichtbar, jedoch ohne alle Kraft. Man hält nun einen Ballen von Watte in Bereitschaft, welcher in Kienruss getaucht worden ist; man kann auch statt dieser Substanz feines Graphitpulver oder ein anderes feines metallisches Pulver anwenden; würde man auf schwarzem Papier arbeiten, so müsste man ein weisses Pulver zu diesem Zwecke gebrauchen. Die Arbeiten müssen an einem etwas dunkeln Orte vorgenommen werden. Zuerst klebt man das belichtete Papier an den vier Ecken auf einen Tisch oder eine reine Glasplatte und bestreicht dann mit der mit Kienruss bestäubten Watte leise das Bild. Anfänglich ist keine Veränderung wahrzunehmen, haucht man jedoch auf das Papier, während man dasselbe mit der bestäubten Watte berührt, so wird das vom Licht nicht getroffene citronensaure Eisenoxyd feucht und der darüber geführte Kienruss haftet an diesen Stellen, die Details werden sichtbar; man behaucht das Bild nochmals und führt die geschwärzte Watte darüber und wiederholt diese Manipulation so oft, bis das Bild durch die Schwärze hinreichende Feinheit der Zeichnung, der Contouren und Halbtöne erreicht hat. Um solche Bilder zu fixiren, braucht man dieselben nur in ein recht reines Bad von gewöhnlichem Wasser zu tauchen, um auf diese Weise sowol das vom Licht modifizierte, als auch das unveränderte citronensaure Eisenoxyd

wegzuschaffen. Alsdann wird das Bild getrocknet und mit Gummi oder einem Firniss überzogen.

**Pouncy's Methode zur Darstellung von Kohlenbildern.]** Allgemein glaubte man, dass ein neuer Zeitabschnitt für die Photographie gekommen sei, als POUNCY die merkwürdige Entdeckung gemacht hatte, die sogenannten Kohlenbilder durch eine Art Hervorrufung mit fein zertheilter Kohle darzustellen, da die Kohle unter allen Körpern, welche uns die Chemie kennen lehrt, die beständigste und unveränderlichste ist, und daher die Kohlenbilder dieselbe Haltbarkeit wie die Kupferstiche erlangen müssten. Man erhob diese neue Erfindung um so mehr, je mehr man die Vergänglichkeit der mit unterschwefligsaurem Natron fixirten Chlorsilberbilder, selbst wenn sie mit Gold getönt wurden, einsehen lernte.

Die grossen Hoffnungen, die man anfänglich auf dieses Verfahren baute, sind aber mehr und mehr herabgestimmt worden, da die Praxis der Ausführung mannichfache Schwierigkeiten entgegenstellte, ferner diese Bilder nie die Feinheit der Chlorsilberbilder erreichten und neuere Erfahrungen zeigten, dass auch die Kohle sich von dem Papier löse.

Das Kohlenbilderverfahren gehört ebenfalls unter die Chromographie, da auch hierbei das Chromsalz das empfindliche Agens ist.

Betrachten wir jetzt die Darstellung der Kohlenbilder nach POUNCY'S Methode. Wenn ein Blatt Papier in einer Lösung von doppelchromsaurem Kali und Gummi arabicum oder Gelatine getränkt und, nachdem es trocken geworden, dem Licht ausgesetzt wird, so verliert sowol Gummi als Gelatine die Löslichkeit im Wasser. Dies führte POUNCY zu folgendem Verfahren:

1) Doppelchromsaures Kali wird bis zur Sättigung in Wasser gelöst. (In 10 Unzen Wasser löst sich 1 Unze Kali.)

2) Weisses Gummi arabicum wird in Wasser gelöst, bis dasselbe die Konsistenz eines dünnen Syrups annimmt.

3) Auf einem Reibstein, wie ihn die Maler gebrauchen, wird mittelst des Läufers vegetabilische Kohle, mit Glycerin und Wasser angefeuchtet, höchst fein zerrieben. (Diese Kohle gewinnt man folgendermassen: Eine gewöhnliche Spirituslampe wird mit Terpentinöl oder Kamphir gefüllt und angezündet; dann fängt man mit einem Blechtrichter den sich bildenden Russ auf, welches die zu benutzende Kohle ist.)

4) Von Nr. 2 misst man 1 Unze ab und verdünnt die Lösung mit 3 Unzen destillirten Wassers, während man noch einen kleinen Löffel voll braunen gewöhnlichen Zucker darin auflöst.

Von den Papierarten, welche bisher in diesem Prozesse angewendet worden sind, hat sich eine Art Kartonpapier, das, nicht zu fest geleimt, im Stande ist, die Masse am besten zu absorbiren, als am zweckmässigsten bewährt.

Man nimmt nun das Papier, taucht es in die Lösung Nr. 4 und lässt es mindestens  $\frac{1}{2}$  Stunde darin weichen; dann lässt man es an einer Ecke abtropfen, presst es zwischen Fliesspapier und hängt es zum Trocknen auf.

Von Nr. 1 und 2 werden gleiche Theile, 2 Drachmen von jedem, zusammengemischt und dann, je nachdem man die Farbe heller oder dunkler zu haben wünscht, von Nr. 3 hinzugefügt und das Ganze mittelst eines Glasstabes sorgfältig mit einander vermischt. Alsdann presst man die Masse durch eine doppelte Lage des allerfeinsten Musselins. Man legt nun das Papier auf eine Glasplatte, die glatte Seite nach oben, und trägt mit einem weichen Pinsel von Kameelhaaren die Mischung ziemlich gleichmässig auf; lässt sie 2—3 Minuten absorbiren und vertreibt dann dieselbe mit einem 3—4 Zoll breiten, aus feinen Borsten gefertigten Pinsel (sogenannten Vertreiber). Während dieser Operation hält man das Papier mit einem Glasstreifen an einer Seite der Unterlage fest. Man setzt das Vertreiben so lange fort, bis die Schicht überall gleichmässig verbreitet ist und anfängt trocken zu werden, sowie bis keine Pinselstriche mehr zu erkennen sind; dann hängt man es zum Trocknen auf und bringt es später unter dem Kopirrahmen unter dem negativen Bild an das Licht. Das Trocknen und Vertreiben muss unter Abhaltung des Tageslichts geschehen.

Die Exposition nimmt ungefähr in der Sonne 4—8 Minuten, im Schatten 15—30 Minuten in Anspruch; jedoch richtet sich dies nach der Kraft des Negativs und der Stärke des Lichtes.

Aus dem Kopirrahmen genommen, werden die Bilder, Bildseite unten, in eine Schüssel mit Wasser gelegt und bleiben so lange in derselben, bis die Masse sich durch einiges Rütteln der Schüssel an denjenigen Stellen des Papiers, welche nicht vom Licht getroffen wurden, ablöst. Findet dies statt, so kehrt man die Bilder um, giesst das Wasser ab und lässt reines Wasser in einem dünnen Strahle in der Art auf den Rand des Bildes fallen, dass das ganze Bild davon überströmt und abgespült wird. Wird hierdurch das Bild noch nicht rein genug, so weicht man es auf's Neue in Wasser ein und setzt dies so lange fort, bis die Lichtpartien rein weiss erscheinen.

Die Farbe des gekohlten Papiers soll für gewöhnlich, wenn man nicht sehr dunkle Töne haben will, ein Mittel-Olivengrün sein; es lassen sich dann die Umrisse des Bildes bei durchscheinendem Lichte, nachdem es aus dem Kopirrahmen genommen ist, mit Leichtigkeit erkennen und kann man aus der Kraft derselben ermessen, wann es Zeit ist, die Lichteinwirkung zu unterbrechen.

Sind die Bilder schliesslich getrocknet, so ist es vortheilhaft, sie mit einem Achatstein oder Walzwerk zu glätten.

Je feiner die Kohle oder die übrigen färbenden Bestandtheile zerrieben sind, desto vorzüglicher werden die gewonnenen Resultate sein.

Das Verhältniss von Gummi zum Wasser ist ungefähr ein solches, dass man 1 Unze Gummi arabicum in 3 Unzen Wasser in einem offenen Gefäss auflöst; während der Zeit, dass das Gummi löst, verdunstet so viel Wasser, als nöthig ist, eine passende Konsistenz zu erhalten.

Wenn man findet, dass sich in den dunkeln Partien des Bildes die Masse nur sehr schwer oder weniger ablöst, so ist die Gummilösung zu

dünn, im umgekehrten Falle aber ist sie zu dick; man hat es also ganz in seiner Gewalt, den Erfolg damit zu regeln.

Die so gewonnenen Bilder haben den Vorzug vor den bisher üblichen Methoden, dass sie keiner weiteren Fixirung bedürfen, dass man kein Silberbad braucht und sie schliesslich keiner Veränderung unterworfen sind.

Die Substanzen werden im gelösten Zustande vom Licht nur sehr wenig affizirt, so dass man sie also in diesem Zustande ohne grosse Vorsichtsmassregeln sehr lange aufbewahren kann. Sowie sie aber anfangen zu trocknen, müssen sie sorgfältig gegen das Licht geschützt werden, da sie selbst das mit Chlorsilber getränkte Papier an Empfindlichkeit übertreffen. Deshalb muss auch das Ueberziehen, Trocknen und Aufbewahren des Papiers im Dunkeln geschehen.

**Blair's Methode.]** Der Methode von JOHN POUNCY in Dorchester ist auch BLAIR'S Methode beizufügen, welcher leicht albuminirtes Papier mit obiger schwarzen Masse bestreicht. Nachdem der Ueberzug getrocknet, bringt man das Papier, mit der weissen Seite dem negativen Bilde zugekehrt, in den Kopirrahmen. Die Exposition in der Sonne muss dann 1 Stunde sein. In allen Stücken ist das Verfahren dasselbe wie bei POUNCY und die Bilder sind fast noch besser, aber verkehrt.

**Kohlenbilderverfahren nach LEMLING.]** Diese Verfahrungsweise, Kohlenbilder darzustellen, ist im Grunde der POUNCY'schen Methode ebenfalls gleich. Der Vollständigkeit und einiger genauerer Angaben, sowie der Vergleichung wegen, mag dieselbe hier ihre Stelle finden.

Die Stoffe, welche man braucht, sind: 1) Doppeltchromsaures Kali, 2) Wasser, 3) Gummi arabicum, 4) Leim, 5) Lampenschwarz oder Kienruss, 6) Caput mortuum (braune Erde) und andere sehr fein pulverisirte und geschlämte, im Licht stehende Farben.

Zu schwarzen Bildern kann man Kienruss oder Lampenschwarz anwenden, letzteres giebt feinere Bilder. Um die Schwärzen in ein hübsches Schwarzbraun zu verwandeln, nimmt man Caput mortuum oder fein präparirte braune Erde. Für Baumgruppen kann man auch grüne Erde oder Saftgrün anwenden. Nachdem man die eine oder andere Farbe vorwalten lässt, erzielt man auch einen andern Bildton.

Von der Quantität des Gummi arabicum hängt viel vom Erfolge ab. Die Farbenzusätze müssen mit der doppelchromsauren Kali- und Gummilösung recht innig verrieben werden; sobald die Farbe stark genug ist, presst man sie durch Leinwand. Beim Verreiben der Mischung nimmt man Anfangs weniger Farbe, setzt nach und nach zu und macht mit einem Pinsel eine Probe auf einem Papier, wonach man den Effekt beurtheilen kann. Man erhält stets ungenügende Resultate, wenn sich zu viel Wasser und zu wenig doppelchromsaures Kali in der Mischung befindet.

Bei diesem Verfahren ist es durchaus nothwendig, dass das Negativ, welches man zum Auflegen benutzt, in allen seinen Einzelheiten und

Mitteltönen gut ausgeprägt sei. Ein gut geleimtes, nicht zu dickes und feines Schreibpapier eignet sich zu diesem Verfahren am besten, je feiner und zarter dasselbe ist, desto zarter fallen die Bilder aus. Auch trägt hierzu die gleichmässige Verreibung der Farben auf dem Papier viel bei.

Wenn man das Papierblatt auf eine Glastafel ganz glatt aufzieht und die Mischung mit einem weichen Pinsel aufstreicht, so wird die Schwierigkeit, eine gleichmässige Schicht herzustellen, sehr erleichtert. Die zubereiteten Papierblätter werden in horizontaler Lage in einem mässig warmen Zimmer, geschützt vor Tageslicht, getrocknet. Zu schnelles Trocknen über einem heissen Ofen ist zu vermeiden, weil dadurch die Schicht runzelig wird. Das Papier muss durchaus trocken sein, ehe man dasselbe anwendet, sonst klebt es an das Negativ fest. Auch darf man weder die Präparation, noch die Mischungen, noch die Papiere zu lange im Voraus machen, da das doppeltehromsaure Kali in die Fasern des Papiers dringt und dann nur unvollständige, ja gar keine Bilder giebt.

Die Dauer der Lichtwirkung bei Erzeugung dieser Bilder zu bestimmen, setzt vielfache Uebung voraus. Wenn man in direkten Sonnenstrahlen exponirt, ist es gut, bei längerer Dauer dieselben nicht ununterbrochen fort dauern zu lassen, sondern den Kopirrahmen auf kurze Zeit in den Schatten zu stellen. Durch Uebung kann man es dahin bringen, die Chromatyp-Kohlenbilder eben so schnell und sicher wie Chlorsilberbilder zu erzeugen.

Nach dem Kopiren legt man die Papierblätter, die präparirte Seite nach unten gekehrt, in Wasser, taucht das Papier mehre Male unter und hebt es wieder heraus, um etwa entstandene Luftblasen zu entfernen, wobei die gelbe Farbe des Papiers verschwindet, ohne dass sich das Bild zugleich entwickelt. War die Lichtwirkung ungenügend, so erscheint das Bild sehr bald, aber es fehlt ihm an Kraft. Letzteres kommt auch dann vor, wenn das Bild länger im Wasser liegt, als zu seinem Erscheinen nöthig ist, weshalb man von Zeit zu Zeit nachsehen muss.

Das Wasser erweicht die Schicht und nimmt allmählig die Theile, worauf das Licht nicht gewirkt, weg. Diejenigen Theile hingegen, auf welche das doppeltehromsaure Kali durch die Wirkung des Lichts reagirte, widerstehen nach Massgabe dieser Wirkung mehr oder minder der auflösenden Wirkung des Wassers, wodurch, wenn alle Operationen vollkommen gelungen, gute Halböne und die Zeichnung in allen Einzelheiten erscheinen.

Die nicht löslichen Partien sind, so lange sie nicht vollkommen trocken geworden, leicht verletzbar; daher das Auswässern mehrerer Bilder in einem Gefäss nicht anzurathen ist.

Ist das Bild beinahe erschienen, so taucht man es einige Male in ungebrauchtes Wasser oder übergiesst dasselbe einige Male, wodurch es vollkommen klar wird, und hängt es an einer Ecke zum Trocknen auf. Die Mischung der Stoffe, die Präparation und Aufbewahrung des lichtempfindlichen Kohlenpapiers, sowie das Auswässern der Bilder, muss geschützt vor Tageslicht vorgenommen werden. Diese Bilder sind absolut

unveränderlich. Die mit Chlorsilber behandelten Bilder sind feiner und schöner, aber unbeständig.

Hier folgen noch die Mischungsverhältnisse, wie sie für verschiedene Zwecke passend sind.

- |                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| 1. Gummi arabicum                      | 1 Gewichtstheil,  |
| gesättigte doppelchromsaure Kalilösung | 6 Gewichtstheile. |

Das doppelchromsaure Kali löst sich in 10 Theilen Wasser auf.

Der zu starke Zusatz von Lampenschwarz oder Kienruss, oder von anderen Farben erzeugt eine zu dichte Schicht, welche die Wirkung des Lichtes aufhält oder verzögert und ein rauhes Bild giebt; zu geringe Mengen davon geben eine blasse, kraftlose Zeichnung. Gelbe Farbe ist unzulässig.

Diese Bemerkungen gelten auch für nachstehende Rezepte.

- |                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| 2. Gummi arabicum                      | 1 Gewichtstheil,  |
| gesättigte doppelchromsaure Kalilösung | 8 Gewichtstheile. |
| 3. Gummi arabicum                      | 1 Gewichtstheil,  |
| gesättigte doppelchromsaure Kalilösung | 6 Gewichtstheile, |
| Wasser                                 | 2 Gewichtstheile. |
| 4. Gummi arabicum, pulverisirtes *)    | 1 Gewichtstheil,  |
| gesättigte doppelchromsaure Kalilösung | 4 Gewichtstheile, |
| Wasser                                 | 4 Gewichtstheile. |

Nr. 1 und 2 eignet sich zum Kopiren der Negativs, welche von Bleistift-, Kreide- und Lithographie-Zeichnungen genommen sind, überhaupt zu solchen Bildern, die aus Punkten oder Linien bestehen.

Nr. 3 und 4 zum Kopiren von Negativs nach der Natur. Erstere geben grelle kräftige Schatten und weisse Lichter, die letztern weniger Kraft, aber feinere Uebergänge von Licht und Schatten.

Trotz des ausserordentlichen Lobes, welches man den sogenannten Kohlenbildern spendete, lassen dieselben, will man gerecht sein, viel zu wünschen übrig. Auch die auf der Londoner Industrie-Ausstellung ausgestellten, auf solche Art erzeugten Bilder von A. POUNCY, WALKER, POITEVIN u. A. zeigten sämmtlich einen Mangel an Halbtönen, was auch gar nicht Wunder nehmen kann, wenn man bedenkt, dass die Mischung von chromsaurem Kali, Gelatine und Schwärze, mit welcher das Papier bedeckt wird, eine gewisse Dicke hat, die für das Licht undurchdringlich ist. Die Wirkung des Lichts kann nur auf die Oberfläche wirken, und nur an jenen Stellen, wo es sehr kräftig ist, dringt es bis auf das Papier; deshalb kommen die Halbtöne gar nicht durch. Sobald nun Wasser auf das Bild gegossen wird, schwenmt dieses den unter den Halbtönen liegenden Firniß ebenso gut mit fort, wie den unter den Schwärzen liegenden, daher vom Licht nicht berührten Theil.

\*) Pulverisirtes Gummi arabicum löst sich stets leichter im Wasser.  
Heintlein's Photographikon.

**Fargier's Collodium-Kohlenbilder.]** Collodium-Kohlenbilder erzeugt FARGIER auf folgende Weise: er überzieht nach der Exposition das Ganze mit Rohcollodium; dadurch bleiben alle affizirten Theile der Firniss-Oberfläche am Collodium haften, welches dann in Wasser gebracht wird. Dieses Collodium-Kohlenbild erscheint nun mit allen Halbtönen und wird auf Papier übertragen. Es ist dies ein sehr beschwerlicher Prozess, welcher wol keinen Eingang in der Praxis finden wird.

---

### DRITTE ABTHEILUNG.

## Der Urankopirprozess.

---

Auf der letzten Londoner Industrie-Ausstellung hatte NIEPCE DE ST. VICTOR Proben seiner Uranbilder ausgestellt. Sämmtliche Papiere waren mit salpetersaurem Uran getränkt und nach der Exposition mit Hülfe verschiedener Salze getont worden. Das mit salpetersaurem Silber getonte hatte den dunkelsten Ton, braunschwarz, ohne jedoch das schärfste zu sein; es zeigte sehr unzarte Tinten. Etwas heller, aber zarter, erschien das mit Blutlaugensalz getonte Bild. Das mit Blutlaugensalz, salpetersaurem Kobaltoxyd und Eisenchlorid behandelte hatte saubere Konturen, war aber mehr röthlich gefärbt und blass. Am zartesten erschien das mit Goldsalz getonte Bild. Die mit Blutlaugensalz und Eisenchlorid behandelten Bilder waren mehr blaugrünlich. Obgleich einzelne der Bilder in Zeichnung und Tinten sehr sauber erschienen, so war doch bei keinem einzigen der Ton der Art, um mit einem Silberbilde konkurriren zu können.

Das Verfahren selbst ist folgendes: Man taucht das Papier, welches man lichtempfindlich zu machen beabsichtigt, in eine starke Lösung eines Uranoxydsalzes; das salpetersaure Salz ist das geeignetste. Es giebt zwei salpetersaure Salze dieses Metalls: das salpetersaure Uranoxydul\*) und das salpetersaure Uranoxyd. Das letztere ist das gewöhnliche krystallisirte Salz, das man durch Auflösen von Uranoxyd erhält. Es bildet gelbe Prismen und löst sich leicht in Wasser. Nachdem das Papier aus dieser Lösung genommen und getrocknet wurde, setzt man dasselbe unter einem Negativ eben so lange wie gewöhnliches Chlor-silberpapier dem Licht aus, worauf ein schwaches Bild sichtbar wird,

---

\*) Das Uranoxydul erhält man, indem man Wasserstoffgas über eine Uransäureverbindung in der Rothglühhitze gehen lässt. Es ist ein graues oder braunes Pulver. Die uransäuren Salze werden, wie die entsprechenden Eisensalze, durch die Lichtwirkung zu Oxydulsalzen reduziert. Das Uranoxydhydrat ist ein gelbliches Pulver. — Das Metall selbst, Uran, wird aus dem Uranpecherz und aus dem Uranglimmer gewonnen.

welches man in eine schwache Goldchloridlösung bringt, worauf es einen purpurfarbigen Ton erhält. Die Kopie wird darauf mehrere Male in erneuem Wasser gewaschen und das Bild ist fertig. Bringt man das Bild in eine Lösung von essig-salpetersaurem Silberoxyd, anstatt in die Goldlösung, so erhält es eine chokoladenbraune Färbung. Es ist sehr schwierig, ein kräftiges Bild nach diesem Verfahren zu erhalten. Wir bemerken noch, da dieser III. Theil die Photographie ohne Silbersalze behandelt, dass das bei diesem Prozess verwendete Silber nicht als das lichtempfindliche Salz zu betrachten ist, sondern hier als Hervorrufung gebraucht wird.

**Kopirmethode mit salpetersaurem Uranoxyd nach NIEPCE DE ST. VICTOR.]** Das zu diesem Prozess bestimmte Papier muss schon einige Tage vor der Präparation vor Tageslicht geschützt werden, indem es sonst auf das Uransalz selbst einwirkt. Man bereite folgende Lösung:

Salpetersaures Uranoxyd 2 Loth,  
destillirtes Wasser 10 Loth,

und lässt das Papier einige Minuten darauf schwimmen, worauf es zum Trocknen aufgehängt wird; alsdann setzt man es unter einem Negativ im Kopirrahmen dem Lichte aus, im direkten Sonnenlicht 2—10 Minuten, im zerstreuten Tageslicht 15—30 Minuten, worauf das Bild sichtbar wird. Vollständig entwickelt wird dasselbe erst in nachfolgendem Silberbad:

Salpetersaures Silberoxyd 1 Drachme,  
destillirtes Wasser 2 Unzen 1 Drachme.

Nachdem das Bild durch Waschen in Brunnenwasser, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt wurden, von allem unzersetzten Uransalz befreit ist, wird es durch nochmaliges Waschen von der Salzsäure gereinigt und dann in das Silberbad gelegt, worin es bleibt, bis es kräftig genug hervorgetreten ist, was in 30—40 Sekunden erfolgt. Das Bild hat jetzt, nachdem es kräftig geworden ist, noch einen unangenehmen Ton, welcher durch nachfolgendes Schönungsbad erst zur vollen Geltung gelangt. Sobald das Bild sehr gut von allem Silbersalz ausgewaschen ist, legt man es in folgendes Goldbad:

Goldchlorid 4 Gran,  
destillirtes Wasser 4 Unzen 1½ Drachme,  
Salzsäure 5—6 Tropfen.

Hat die Kopie hierin den gewünschten Ton erhalten, was verschiedene Zeitdauer erfordert, so wird es abermals recht tüchtig in Brunnenwasser gewaschen und dann getrocknet.

Vorstehendem analog veröffentlichte J. LEMLING sein Verfahren unter der Bezeichnung: Positive Papierlichtbilder ohne Chlorsilber und Natronfixirung. Er bereitete eine gesättigte Lösung von salpetersaurem Uranoxyd. Das salpetersaure Uran, welches er verwendete, hatte eine gelbliche, schwach ins Grünliche gehende Farbe und einen leicht wahrnehmbaren Geruch nach freier Salpetersäure. Ein dünnes, sehr feines Papier bedarf keines Ueberzuges mit Gelatine. Das Tränken des Papiers mit der Uranlösung wurde in einer Schale bewirkt.

Die getränkte Seite merkt man sich am Rande mit einem Bleistiftstrich. Obschon sich solche Papiere längere Zeit brauchbar aufbewahren lassen, ist es doch besser, keinen grossen Vorrath anzufertigen. Man hebt dieselben vor Licht geschützt auf.

Nach der Belichtung wäscht man das Bild in Regenwasser und entwickelt dasselbe, indem man es mit der Bildseite auf folgende Lösung legt:

|                       |               |                |
|-----------------------|---------------|----------------|
| Salpetersaures Silber | 1             | Gewichtstheil, |
| destillirtes Wasser   | 11            | "              |
| Alkohol               | 1             | "              |
| Essigsäure            | $\frac{1}{4}$ | "              |

Man kann durch öfteres Aufheben und Niederlassen des Papiers auf der Silberlösung, wovon man Etwas auf einer Glastafel ausbreitet, sowie durch öfteres Erneuern der Silberlösung, die Hervorrufung beschleunigen. Ist das Bild ein wenig entwickelt, so legt man es eine Sekunde lang auf folgende Mischung:

|               |    |                |
|---------------|----|----------------|
| Eisenvitriol  | 1  | Gewichtstheil, |
| Wasser        | 60 | "              |
| Citronensäure | 2  | "              |

Hierdurch wird das Bild überschwarz in den Schatten und etwas verschleiert in den Lichtern erscheinen; man taucht es dann schnell in reines Wasser und darauf in eine Gold- oder Platinlösung 1 zu 200 bis 400, lässt es hierin, bis es klar geworden, wäscht mit gewöhnlichem Wasser und fixirt es in mit 2 Gewichtstheilen Regenwasser verdünntem Salmiakgeist. Der Verfasser sagt: Möge Jeder, der Lust hat, aus meinen Mittheilungen Vortheil ziehen, nur kein Geheimniss daraus ableiten, denn die Sache ist zu einfach dafür.

---

#### VIERTE ABTHEILUNG.

### Photographie mit Phosphor.

~~~~~

Dr. DRAPER hat gefunden, dass der gewöhnliche gelbe Phosphor, der Wirkung des Lichts ausgesetzt, sich in die rothe allotropische Modifizierung dieses Körpers verwandelt. Von dieser Thatsache ausgehend, lässt der Autor den Phosphor als dünne Schicht zwischen zwei Gläsern laufen. Es ist ihm gelungen, auf dieser Oberfläche die Linien des Spektrums zu erhalten, und selbst photographische Bilder mittelst Negativs zu erzeugen. Einige dieser Bilder wurden 6—7 Jahre ohne Veränderung im Dunkeln erhalten. Da der gewöhnliche gelbe Phosphor in einer gewissen Anzahl von Vehikeln löslich, der rothe hingegen darin vollkommen unlöslich ist, so können diese Bilder leicht fixirt werden, wenn man sie mit Schwefelkohlenstoff bedeckt; die Partien, welche keinen Eindruck erhalten haben, lösen sich dann leicht auf. In Folge der leichten Entzündbarkeit

des Phosphors können diese Bilder bloß als wissenschaftliche Kuriositäten betrachtet werden; indessen ist ihre Erzeugung von grossem Interesse. Diese Mittheilung wurde zuerst im Dezember 1861 in „London Review“ gemacht.

Der Phosphor ist sehr entzündlich und verbrennt langsam freiwillig in der Luft. Er muss unter Wasser aufbewahrt und geschnitten werden.

Auch der Prof. JOSEPH EUGEN BALSAMO in Lucca hat einen Ersatz für das salpetersaure Silberoxyd bei der Herstellung des positiven Papiers aufgefunden. Es ist Salzsäure mit Phosphor gesättigt und dann mit essigsaurem Kupfer versetzt. Das Papier, mit dieser Auflösung getränkt, wird unter dem Negativbilde dem Licht ausgesetzt, bis es eine graue Farbe annimmt, dann aus dem Rahmen genommen und 5 Minuten lang Schwefelwasserstoffdämpfen ausgesetzt, welche nur auf die Stellen des Papiers wirken, die durch das Licht verändert worden sind. Das Bild wird nun durch eine Lösung von salpetersaurem Wismuthoxyd hervorgerufen und fixirt. Dabei findet eine Zersetzung des Kupfersalzes statt und das durchaus unveränderliche Bild besteht aus Wismuthoxyd.

Dr. SCHNAUSS sagt über die sogenannte Phosphorkopirmethode von J. BALSAMO: dieselbe sei ohne den geringsten praktischen Werth und rath ab, Versuche mit dem gefährlichen, leicht entzündlichen Phosphor zu machen, da seine eigenen Versuche sämmtlich zu keinem Resultat führten.

---

### Neuere Versuche.

**Photographien mit Druckerschwärze.]** Um Photographien mit Buchdruckerschwärze zu erhalten, hat POUCEY ein neues Mittel entdeckt. Der Erfinder will ein Patent darauf nehmen und dann das Verfahren im Detail bekannt machen. Bis jetzt weiss man, dass POUCEY das Papier mit Buchdruckerschwärze überzieht, die durch gewisse Mittel für das Licht empfindlich wird. Das so bereitete Papier wird unter einem Negativ dem Licht ausgesetzt und nach einer längeren Waschung erhält man ein Bild, welches aus der Schwärze besteht und mithin haltbar sein muss. (Das Nähere siehe S. 318.)

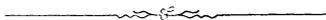
**Photographien mit Wallnusschalen-Extrakt.]** WARNER in Canterbury theilte als eine neue Erfindung mit, dass das Licht so auf den Extrakt aus grünen Wallnusschalen wirke, dass man im Stande ist, photographische Bilder mit denselben zu fertigen. Man färbt mit der Lösung des Extraktes das Papier, lässt es trocknen und setzt es alsdann der Lichteinwirkung aus, taucht es hierauf in eine Ammoniaklösung, welche mit 200 Theilen Wasser verdünnt ist, und erhält so Bilder, welche einen schönen braunen Ton haben.

Dr. PHIPSON in England theilt darüber noch Folgendes mit: Der Entdecker der photographischen Eigenschaften des Nusschalen-Extraktes

ist W. H. WARNER, Photograph zu Ross in Herefordshire. Es scheint, dass derselbe von dieser Thatsache schon vor zwei Jahren Kenntniss hatte. Nachdem er ein Bild auf Papier erhalten, welches mit der Lösung dieses Extractes getränkt war, fixirte er es, indem er es einige Minuten in mit Wasser verdünnten flüssigen Ammoniak eintauchte (100 Theile Wasser: 5 bis 6 Theile Ammoniak). Dieses Bild hatte eine schöne braune Farbe.

WARNER versichert, dass man sich ebenso des direkt aus den Aesten und der Rinde des Nussbaums erhaltenen Saftes bedienen kann. Dergleichen entdeckte er, dass verschiedene andere Pflanzen Säfte liefern, welche dieselben photographischen Eigenschaften besitzen, als die Ulme, die Eiche, die Platane, der Lattich (*Lactuca*) etc. Die Bilder, welche sie liefern, variiren im Ton je nach dem angewendeten Saft. Für diese Bilder kann man das Albuminpapier nicht anwenden, denn der Saft scheint das Albumin anzugreifen. Die meisten dieser Pflanzenstoffe enthalten viel Tannin.

So ist auch die Veränderlichkeit der Wolframsäure unter dem Einflusse des Lichts bewiesen; es ist längst bekannt, dass diese gelbe, calcinirte Säure, wenn sie in Glasflaschen dem Sonnenlicht ausgesetzt wird, in kurzer Zeit sich schön blau färbt. Die Wirkung des Lichtes auf die chemische Verbindung ist stets eine reduzierende Wirkung, denn die blaue Wolframsäure enthält weniger Sauerstoff, als die gewöhnliche Wolframsäure.



## VIERTER THEIL.

### Anwendung der Photographie für das praktische Leben und die Wissenschaft.

---

#### ERSTE ABTHEILUNG.

### Photographie für Kunst-Industrie.

---

#### I.

### Die Photographie als Vorzeichnerin für Druckplatten.

---

In den ersten drei Theilen des Photographikon haben wir die verschiedenen photographischen Prozesse kennen lernen, welche die photographischen Bilder selbst hervorbringen. In diesem vierten Theile kommen wir zu der Anwendung der Photographie durch die verschiedensten dieser Prozesse für die Zwecke der Kunst-Industrie und der Wissenschaft. Wenn man die in den erwähnten drei Theilen besprochenen Methoden theils als die Photographie der Vergangenheit, theils als die Photographie der Gegenwart bezeichnen könnte, behandelt dieser vierte Theil recht eigentlich die Photographie der Zukunft, weil, wenn nicht alle, so doch die meisten Verfahrungsarten noch Versuche sind, welche, in der Entwicklung begriffen, erst in der Folgezeit zur vollen Geltung kommen werden, und somit noch gar Vieles den gehegten Erwartungen nicht entspricht, obgleich schon einzelne Zweige zu einer grossen Vollkommenheit gediehen sind.

Trotzdem ist dieser Theil einer der wichtigsten und interessantesten, nicht allein für den denkenden und strebsamen Photographen, sondern für jeden Gebildeten überhaupt, welcher sich über den gegenwärtigen Standpunkt der Photographie und ihre Leistungsfähigkeit ein treues Bild entwerfen will.

Wir beginnen hier mit den verschiedenen Versuchen, um photographische Bilder durch die Lithographie zu vervielfältigen.

### a. Photolithographie.

Bald nach dem Bekanntwerden des DAGUERRE'schen Verfahrens, photographische Abbildungen auf silberplattirten Kupferplatten herzustellen, entstand auch der Wunsch, diese Bilder durch den Druck vervielfältigen zu können. Man stellte verschiedene Versuche an, um entweder die das Lichtbild selbst tragende Platte mit Schwärze zu versehen und abzudrucken, oder von ihr auf galvanischem Wege Abdrücke zu gewinnen. Alle diese Versuche, wenn sie auch in einzelnen Fällen einige leidliche Abdrücke geliefert haben, konnten zu keinem für die Praxis brauchbaren Verfahren führen, weil die Oberflächenveränderung, durch welche das Bild entstand, eine viel zu geringe war. Man gab daher bei dem Bestreben, durch die Photographie solche Bilder darzustellen, dass sie durch den Druck vervielfältigt werden konnten, das DAGUERRE'sche Verfahren auf und wendete sich wieder dem Wege zu, den NIEPCE ursprünglich verfolgte, nämlich einen lithographischen Stein oder eine Metallplatte mit Asphalt zu überziehen. NIEPCE hat zuerst den Asphalt in der Photographie angewendet und NÈGRE in Paris machte damit die ersten Versuche in der Photolithographie.

Alle photographischen Zeitschriften beschäftigten sich bald mit diesem interessanten Gegenstand und brachten Proben der Resultate, die mit den Verfahrensarten nach MACPHERSON, POITEVIN, CUTTING, L. BRADFORD in Boston, POUNCY, Oberst JAMES und H. OSBORNE in Melbourne erhalten worden waren. Die veröffentlichten Gegenstände waren zum grossen Theil Reproduktionen von Landkarten oder Kupferstichen; die Porträts und Ansichten nach der Natur waren wegen der Halbtöne, die immer viel zu wünschen übrig lassen, schwieriger auf Stein und Zink zu erhalten.

MACPHERSON theilte in der photographischen Gesellschaft von Schottland im Oktober 1856 sein Verfahren mit, welches in Folgendem besteht: In einem Mörser stosse man ein Stück Asphalt (auch Erdpech, Judenpech, schwarzes Erdharz, Bitumen genannt), etwa  $1\frac{1}{2}$  Quadratzoll gross, zu feinem Pulver, schütte es in eine Flasche und giesse 6 Unzen reinen Aether darauf, schüttele 10 Minuten und lasse dann 5 Minuten ruhig stehen, bis das Asphaltpulver zu Boden gefallen ist. Diese Flüssigkeit ist nutzlos und wird in eine andere Flasche abgegossen. Den Aether kann man durch Abdestilliren wieder gewinnen. Auf das Asphaltpulver werden nun von Neuem 6 Unzen Aether gegossen, die Flasche eine Viertelstunde lang tüchtig geschüttelt und dann die Flüssigkeit durch Papier in eine reine Flasche filtrirt, worauf sie verwendet werden kann; der zurückbleibende Bodensatz wird weggeworfen. Die Flüssigkeit soll von einer schönen durchsichtigen Farbe sein. Man nimmt nun einen blauen Lithographirstein, welchen der Drucker bereits mit einem recht feinen Korn versehen hat, bringe ihn bei zerstreutem Tageslicht in eine horizontale Lage und giesse nun so viel, als zur Bedeckung der Oberfläche des Steins nöthig ist, von der ätherischen Asphaltlösung in ein Glas und aus demselben leise

und langsam, aber regelmässig, auf die Mitte des Steins, dass sich dieselbe überall hin ausbreitet. Während dies geschieht, darf kein Luftzug im Zimmer sein, auch darf sich der Operateur so wenig als möglich bewegen, damit kein Luftzug entsteht, ja er soll selbst einige Minuten lang den Athem anhalten und beim Hinwegnehmen des Armes nicht zu schnell verfahren, um Bewegung der Luft zu vermeiden. In weniger als einer Minute ist der Aether verdunstet und hinterlässt eine trockene, lichtbraune Oberfläche, welche, durch ein Vergrösserungsglas betrachtet, ein körniges Ansehen zeigen soll.

Auf diesen so vorbereiteten Stein legt man nun ein Glasnegativ mit einem Mal in die richtige Lage, damit man dasselbe nicht zu verschieben braucht, befestigt es mit Papierstreifen, die man um den Rand des Glases auf den Stein klebt, um die Oberfläche des Steines vor Luft- und Staubzutritt zu schützen, die man nun dem Licht aussetzt. Die Aussetzung des Steins erfordert bei hellem Licht gewöhnlich die Zeit von  $\frac{1}{2}$  — 1 Stunde, diese Aussetzung kann sich aber auch auf 3 Tage erstrecken, und es ist vorzuziehen, den Stein länger ohne Sonnenlicht zu exponiren, als denselben dem direkten Sonnenlicht auszusetzen. Nach beendigter Exposition wird der Stein in das Arbeitszimmer, welches bloß zerstreutes Licht enthalten darf, gebracht, die aufgeleimten Papierstreifen mit einem Federmesser abgeschnitten und das Negativ mit einem Male von der Platte abgehoben, damit keine Verrückung stattfinden könne. Nachdem die letzten Reste der Papierstreifen vom Stein entfernt sind, legt man denselben mit der Bildfläche nach unten in ein Gefäss, welches  $\frac{1}{3}$  Zoll hoch mit reinem Aether gefüllt ist, doch so, dass der Stein nicht den Boden des Gefässes berührt. Man bewegt nach 10 Sekunden den Stein sanft auf und nieder und hebt ihn dann mit einer Bewegung auf einer Seite in die Höhe, dreht ihn um und lehnt ihn an den Rand der Schüssel, sodass die Bildseite sich oben und in einer etwas schrägen Lage befindet. Ein Gehülfe giesst sofort rasch und unter gelindem Hin- und Herbewegen des Steins eine Quantität Aether auf das Bild, um alle losen Asphalttheilchen wegzuspülen. Der Stein wird nun hinweggenommen und zum Trocknen an die Wand gelehnt. Das jetzt sichtbare Bild lässt erkennen, ob man die richtige Zeit exponirt hat; wurde diese überschritten, so erscheinen die Schatten licht und die Lichter dunkel; das Bild ist dann nicht zu brauchen. Ist das richtige Verhältniss vorhanden, so übergiebt man den Stein einem geschickten Bild-Drucker, welcher ihn auf eine ähnliche Weise wie eine Kalkzeichnung ätzt, aber mit weniger Säure; er überzieht ihn in gewöhnlicher Weise mit Gummi und den andern Tag ist er zum Druck fertig. Der Stein lässt sich nicht retouchiren; Buchstaben u. dergl. am Rand des Bildes kann man aber mit lithographischer Tinte hinzufügen. Von einem solchen Stein können etwa 500 gute Abdrücke gemacht werden, sie fallen am besten auf indischem Papier aus.

In der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien überträgt man die Photographien auf Stein in folgender einfacher Weise:

1 Theil Asphalt wird in 20 Theilen Chloroform gelöst und gut filtrirt. In der Verwendung des Chloroforms liegt die Ursache des Gelingens. Der Asphalt erlangt durch dasselbe eine grössere Empfindlichkeit für die Lichteinwirkung und verursacht die reine und scharfe Abgrenzung der Konturen. Der Stein wird mit obigem lichtempfindlichen Präparat im Dunkeln durch Uebergiessen, wie im vorigen Verfahren beschrieben, überzogen, worauf man ihn 15—20 Minuten gut trocknen lässt; nachher setzt man denselben unter einem Glasbild der Lichteinwirkung aus, was 1—3 Stunden dauern kann. Nach der Belichtung bringt man den Stein an einen dunkeln Ort, hebt das Glasbild behutsam ab und wird nun Spuren eines Bildes bemerken; dieses ist gleichsam unsichtbar in dem Ueberzuge des Steines verborgen, dasselbe muss nun blossgelegt oder entwickelt werden, wie nachstehend beschrieben. Man bringt den Stein, welcher von der Belichtung nicht mehr warm sein darf, in ein Gefäss, welches jedoch nicht übergross ist, um darin folgende Manipulationen sehr rasch nach einander vornehmen zu können. Der Stein wird sehr schnell und gleichmässig mit Terpentinöl, welches nöthigenfalls mit etwas Alkohol oder Benzin versetzt wird, übergossen und ein wenig bewegt, worauf das Bild anfängt sichtbar zu werden. Alles von dem Lichte nicht gebundene Präparat hat sich gelöst und muss nun durch Uebergiessen mit vielem Wasser augenblicklich entfernt werden; der Strahl des Wassers kann scharf sein, damit alle öligen Theile gehörig fortgespült werden; hierauf lässt man den Stein trocknen und übergibt denselben der gewöhnlichen Behandlung zum Druck.

Die nach diesem Verfahren erhaltenen Probeblätter zeigten, dass auch diese Methode nicht geeignet ist, photographische Porträts und Aufnahmen nach der Natur auf Stein zu übertragen; wol aber nach Kupferstichen, Lithographien, Holzschnitten, Handzeichnungen in Strichen oder Punkten. Das Verfahren ist jedoch höchst werthvoll für getreue Nachbildung von alten Manuskripten, Facsimiles, Landkarten, Plänen u. dergl.

Auf der Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862 war ersichtlich, dass vorzüglich die Engländer rastlos den Fortschritt in der Anwendung der Photographie für Lithographie, Zinkographie und Heliographie fördern; aber alle Versuche zeigten ebenfalls, dass noch keine ganz gelungenen Resultate erzielt wurden, obgleich sie für die Zukunft zu den besten Hoffnungen berechtigten.

Die Verfahrungsweisen der Photolithographie von LEMERCIER, LEREBOUR, BARRESWILL und DAVANNE sind den ersteren mit Asphaltätherlösung gleich. Unter den verschiedenen Sorten von Asphalt, welche im Handel vorkommen, muss man denjenigen aussuchen, welcher am lichtempfindlichsten ist. Die Prüfung geschieht auf folgende Weise: man löst etwas Asphalt in Aether, breitet diese Lösung in einer dünnen Schicht auf einer Fläche, z. B. einer Glasplatte, aus und exponirt sie dem Licht. Derjenige Asphalt, welcher nach der Exposition dem Waschen mit Aether am besten widersteht, ist zur Anwendung der geeignetste.

POITEVIN'S Verfahren ist folgendes: Man breitet auf einem lithographischen Stein eine Mischung von doppelchromsaurem Kali und von Albumin aus. Ist die Schicht recht trocken, so setzt man sie dem Licht der Sonne unter einem Negativ aus. Die durch das Licht affizirten Partien des Bildes werden im Wasser unlöslich, während die nicht belichteten löslich bleiben und nach einer einfachen Waschung mit Wasser verschwinden. Ueber das positive Bild, welches auf dem Stein entstanden ist, fährt man mit einer mit fetter Tinte versehenen Druckerwalze; die Farbe haftet an den schwarzen Partien des Bildes, an den weissen nicht. Das Abziehen geschieht hierauf durch die gewöhnlichen Verfahrensarten mittelst einer lithographischen Presse, indem man die Methode des lithographischen Drucks, wobei die angefeuchtete Oberfläche mit einer fetten Tinte überzogen wird, anwendet. Dieses Verfahren hat aber auch die Unannehmlichkeit, dass die Tinte nicht leicht an den schwarzen Partien des Bildes haftet, die aus diesem Grunde nach dem Abziehen von einigen Blättern sich sehr leicht abschiefern.

CUTTING'S und BRADFORD'S Verfahren ist von dem vorhergehenden ganz verschieden; es giebt bessere Resultate, besonders hinsichtlich der Halbtinten, die man vermittelt einer Körnung des Steins erhält, ehe die empfindliche Schicht aufgetragen wird. Anstatt des doppelchromsauren Kali's und des Albumins präpariren sie ihren Stein mit einem Gemisch von doppelchromsaurem Kali, Gummi und Zucker. Das Bild wird nicht unter einem Negativ, sondern in einem Positiv in der Durchsicht der Sonne ausgesetzt. Das so erhaltene negative Bild wird nach eigenen Verfahrensarten behandelt. Man führt dann eine Druckerwalze über das Bild, die fette Tinte bleibt auf den weissen Partien und haftet nicht auf den schwarzen; das Abziehen der Bilder geschieht ebenfalls auf die gewöhnlichen Verfahrensarten. Das Korn des Steines gestattet, die Halbtinten zu erhalten, selbst in den nach der Natur aufgenommenen Bildern.

Ein Vorschlag, Halbtinten in Photolithographien zu erreichen, ist von MAXWELL LYTE gemacht worden; nämlich durch Befolgung der von FARGIER bei seinem Kohlekopirverfahren angewandten Methode. FARGIER glaubt, die Schwierigkeit, in Kohlekopien Halbton zu erzielen, liege darin, dass das Licht auf einer Schicht von Gelatine, doppelchromsaurem Kali und Kohle in die Halbtöne nur sehr oberflächlich eindringe und dass also, wenn das Papier in Wasser getaucht wird, die unter den Halbtönen liegende Gelatine weggewaschen werde und gleichzeitig die wenig veränderten Theile, welche den wirklichen Halbton vorstellen, mit fortnehme. Die tiefen Schatten, auf die das Licht vollständiger eingewirkt hat, sind natürlich weniger löslich und bleiben. Das Resultat ist ein schwarz und weisses Bild ohne Abstufungen.

FARGIER überwindet die Schwierigkeit, indem er die Schicht von Gelatine, doppelchromsaurem Kali und Kohle auf Glas aufträgt und nach der Belichtung mit Colloidium übergiesst. Die Schicht wird dann vom Glas abgelöst und die unveränderte Gelatine etc. durch Auflösen fortgenommen.

Durch diese Methode bleiben die zarten Halbtöne erhalten, während sie mit der anderen Methode fortgewaschen werden.

LYTE schlägt vor, diese Methode auf die Photolithographie anzuwenden, und statt Kohle pulverisirten Asphalt zu nehmen; nach Behandlung der Platte nach FARGIER's Methode würde das so erhaltene Bild mittelst Wärme auf den lithographischen Stein übertragen.

Photolithographie nach GIBBON.] Der Stein wird zuerst mit feinem Sande oder Smirgel gekörnt, gewaschen und getrocknet, und dann mit einer dünnen, lichtempfindlichen Schicht überzogen, welche folgendermassen bereitet wird:

Kopalfirniss	1 $\frac{1}{2}$ Theil,
rohes Leinöl	$\frac{1}{2}$ „
doppeltchromsaurer Kali	2 $\frac{1}{2}$ „

Alles gut zusammengerieben und in einer Flasche mit

Braunschweigerschwarz	1 Theil,
Mastixfirnis	$\frac{1}{2}$ „
Terpentinöl	1 „

vermischt. Die auf dem Steine erhaltene Schicht trocknet rasch. Der so erhaltene Ueberzug wird unter einem Collodium-Negativ 1—5 Stunden belichtet. Nach der Belichtung nimmt man ein Baumwollbäuschchen, in Leinöl getaucht, und reibt damit langsam über den Stein, wodurch diejenigen Partien entfernt werden, auf welche das Licht nicht eingewirkt hatte. Man entfernt darauf das Oel und taucht den Stein in Wasser, welcher arabisches Gummi oder etwas Salpetersäure enthält; auch kann man den Stein nach der Belichtung in ein Bad von Terpentinöl tauchen und darin so lange in Bewegung erhalten, bis das Bild hinreichend entwickelt ist. GIBBON zieht von solchen Steinen einige Tausend guter Abdrücke ab. (Siehe auch „Photographische Reduktion der Landkarten durch Oberst JAMES.)

Quaglio's photolithographisches Verfahren mit Silberseife.] In der „Illustrierten Gewerbezeitung 1863“ veröffentlichte A. MARTIN die ihm vom Erfinder gemachte Mittheilung seiner Methode. Auf einem Steine von kohlensaurem Kalk wird mit geschwärtzter Seife (ölsaurem Natron) gezeichnet. Der Stein wird mit verdünnter Säure (Salz- oder Salpetersäure) übergossen. Dadurch tritt eine Zersetzung ein; das Natron der Seife verbindet sich mit der Säure und die Oelsäure mit dem Kalk des Steines, zu fettigem, in Wasser unlöslichem ölsaurem Kalk. Wird der Stein gleichzeitig mit einer Lösung von Gummi arabicum überstrichen, so dringt diese nur dort in den Stein ein, wo kein ölsaurer Kalk darauf haftet, und befeuchtet nimmt der Stein, wo das Gummi arabicum eindrang, keine fette Farbe an, während am fetten ölsauren Kalk die Schwärze haftet. Die Aufgabe besteht also darin, am Stein die Zeichnung aus ölsaurem Kalk darzustellen.

Auf diese Erfahrungen gestützt untersuchte QUAGLIO vor Allem als photographisches Agens das ölsaure Silberoxyd (Silberseife).

Er stellte dieselbe dar durch Fälen einer Marseiller Seiflösung mittelst eines Aequivalents salpetersauren Silberoxyds. Die Silberseife ist ein gelblich-weisser, weicher, wachsartiger Stoff. Die Zersetzung derselben am Sonnenlichte erfolgt ziemlich rasch, indem 5—7 Minuten zu vollkommener prachtvoller Schwärzung dienen. Die ersten Versuche mit Silberseife auf lithographischem Stein bestanden darin, dass er den Niederschlag der Silberseife am Steine selbst erfolgen liess, indem er den Stein wagerecht stellte, mit einer Lösung salpetersauren Silberoxyds befeuchtete und dann mit einer Seifenlösung überstrich und im Finstern trocknen liess. Das Bild wurde nach Exponirung mit der Matrize im direkten Sonnenlicht sehr scharf; unter den geschwärzten Stellen hatte sich offenbar die Zeichnung als Kalkseife gebildet und die Aufgabe war so zu sagen gelöst. Die Schwierigkeit bestand aber in der Entfernung der nicht geschwärzten Silberseife, da alle Lösungsmittel, die der Erfinder versuchte, gleichzeitig auch die Kalkseife angriffen. Cyankalium that noch die besten Dienste.

Ein scharf gekörnter Stein, wie man für Kreidezeichnungen verwendet, wurde erst mit einer Lösung von Gummi arabicum überstrichen, dieselbe getrocknet und erst nach einigen Stunden wieder rein mit Wasser abgewaschen. Die Silberseife wurde dünn auf ein Flanellstückchen gestrichen und damit der Stein so lange eingerieben, bis er einen gleichmässigen Fettglanz zeigte. Die Exponirung mit dem Negativ erfolgte im direkten Sonnenlicht eine halbe Stunde lang; das Negativ war ein nach der Natur aufgenommenes Porträt in der Grösse von 8 auf 10 Zoll. Das Bild auf dem Steine war scharf und schön. Hierauf wurde der Stein mit rektifizirtem Mineralöl gewaschen, gummirt und nun auf die Art geschwärzt, wie man zarte Ueberdrücke schwärzt, es wird nämlich ein Schwamm gleichzeitig in Gummi, Terpentin und Wachsfarbe getaucht, der Stein damit sanft eingerieben und gleichzeitig mit der Walze einige Mal ausgewalzt. Ein Abdruck zeigte das Bild mit allen Nüancen der Mitteltöne. Nach dem Druck wurde das Verfahren 4—5 Mal wiederholt; jeder Abdruck wurde besser. Nach dem fünften Abdruck wurde das Bild ganz schwach mit Salzsäure und Gummi geätzt, getrocknet und einen halben Tag stehen gelassen. Hierauf wurde der Stein wie eine gewöhnliche Lithographie behandelt und man konnte 200 vollkommen gelungene Abzüge machen. Der Erfinder ist vollkommen überzeugt, dass dieses Verfahren noch einer grossen Vervollkommnung fähig ist, und er theilt dasselbe mit zur allgemeinen Benutzung.

So hat auch MORVAN der Akademie in Paris sein Verfahren, Bilder auf lithographischen Stein zu übertragen, vorgelegt. Darnach wird der Stein an einem dunkeln Orte mit einem Firniss, aus Eiweiss und doppelchromsaurem Ammoniak bestehend, überzogen; das zu reproduzirende Bild — gleichviel ob auf Glas, Papier etc. — wird 30 Sekunden oder auch 2—3 Minuten exponirt. Dann wird der Stein mit Seifenwasser, später mit reinem Wasser gewaschen. Nach der letzten

Waschung überzieht man den Stein mit Druckerschwärze. Es ist unnöthig, dass derselbe noch mit Gummi überzogen wird, und man kann dann Abdrücke machen. MORVAN erklärt, dass das Licht den Firniss unlöslich mache und mithin von der Seife nicht angegriffen werden könne.

A. MARTIN sagt im Allgemeinen über die Photolithographie Folgendes: Ich glaube, man darf sich nicht der Illusion hingeben, die hingehauchten Wirkungen des Lichtes in den Halbtönen jemals so ohne Weiteres auf den Stein übertragen zu können; man wird sich genöthigt sehen, durch Zwischenmanipulationen die schwachen Lichteindrücke durch eine Art Hervorrufungsmethode zu verstärken, um gewissermassen die Materialität des Lichtbildes zu vergrössern und dasselbe kompakter zu machen, damit es den Einwirkungen der Säure beim Aetzen um so kräftiger widerstehe und die Tonabstufungen beim Abdruck um so treuer wiedergebe.

Neuestes Verfahren, Photographien auf Stein und Zinkplatten zu übertragen.] Wir müssen hier nochmals auf POTNOCY's neuestes Verfahren, Photographien mit Druckerschwärze darzustellen, zurückkommen, welches erst im August 1863 für England patentirt wurde und dessen wir bereits unter „Photographie ohne Silbersalze“ (S. 309) gedachten, da dasselbe gleichzeitig für Photolithographie sowie für Zinkographie anwendbar ist. Wir theilen dasselbe nach dem „Photographischen Archiv“ mit.

Dieses Verfahren beruht, wie sämtliche bisher bekannt gewordenen photolithographischen und Kohlekopirverfahren, auf Anwendung des Judenpechs (Asphalt, Bergharz, Erdpech) und des doppelchromsauren Kali's. Neu ist die Thatsache, dass diese Stoffe, wenn sie mit Druckerschwärze gemischt dem Licht ausgesetzt werden, diese unlöslich machen.

Man macht eine Mischung von Lampenruss oder einem ähnlichen Stoffe mit Talg oder Terpentin und setzt Judenpech oder doppelchromsaures Kali, oder beides hinzu. Diese Stoffe werden zusammen gerieben. Die Verhältnisse ändern sich nach den Umständen; gewöhnlich macht man die Mischung von der Konsistenz der Sahne und mit so viel doppelchromsaurem Kali, als sich darin löst. Die sich darin lösende Menge ist sehr gering. Dann wird dünnes Zeichnenpapier mit glatter Oberfläche auf einer Seite mit Gelatine geleimt und nach dem Trocknen auf derselben Seite mit der Schwärze bestrichen. Man hängt es im Dunkeln zum Trocknen auf und kann es nun vor dem Gebrauch, ohne dass es sich verändert, monatelang aufbewahren.

Das geschwärzte Papier geht, unter dem Negativ dem Licht ausgesetzt, eine Veränderung ein: Die Theile der Schwärze, auf die das Licht wirkt, werden unlöslich, die übrigen bleiben in Terpentin, Benzin etc. löslich; dadurch nun, dass nach FARGIER's Modifikation das Papier von der Rückseite belichtet wird, giebt sich jeder Ton des Negativs in seiner wirklichen Bedeutung wieder. Wo die geringste Lichtwirkung stattfindet, wird eine dünne Schicht der Schwärze in Berührung

mit dem Papier unlöslich gemacht. Die darunter liegende Schwärze löst sich später auf und wird entfernt, der Halbton aber bleibt. Die undurchsichtigen Stellen des Negativs gestatten dem Licht, die ganze Lage der Schwärze zu durchdringen; auf diese Weise behalten die Schatten alle unlösliche Schwärze und werden dadurch sehr kräftig. Belichtet man die präparirte Schicht nicht durch das Papier, so wird die oberste Lage derselben an den Stellen, welche den Halbtönen entsprechen, zwar unlöslich gemacht, da aber die darunter liegende, dem Papier zunächst befindliche Schicht löslich bleibt, so wird die letztere, wenn sie sich löst, die obere unlösliche Schicht mit fortreißen, der Halbton geht dann also verloren. Dies war der Hauptfehler aller bisherigen analogen Verfahren. Die Belichtung in der Sonne dauert eine halbe Stunde, ungefähr dreimal so lange als mit Chlorsilberpapier; indem das Papier schon von Anfang schwarz ist, kann man das Bild darauf nicht entstehen sehen und die Erfahrung ist hier der einzige Leiter.

Nach dem Belichten taucht man das Papier in eine Schale mit Terpentin. Diese Flüssigkeit nimmt den schwarzen Stoff da fort, wo das Licht nicht gewirkt hat. Man nimmt darauf das Papier heraus, lässt es abtropfen und spült es nochmals in reinem Terpentin ab; hierin wird es ganz klar und brillant. Nun legt man es auf Saugpapier und lässt es in der Sonne trocknen. Die Oberfläche des Papiers darf während der Operationen nicht berührt werden. Terpentin scheint zum Auflösen am geeignetsten zu sein; es lässt sich so lange gebrauchen, bis es ganz schwarz wird. Die Bilder können ohne Gefahr darin liegen bleiben; nicht der geringste Halbton löst sich auf. Bei Benzin geht dies nicht an, man muss dessen Wirkung genau kontrolliren.

Vom Papier hängt auch hier sehr viel ab; sobald es von der geeigneten Beschaffenheit ist, sind die Lichter ganz durchsichtig und werden natürlich beim Aufkleben des Bildes weiss. Sollen sie einen schwachen Ton bekommen, so klebt man das Bild auf farbiges Papier. Auch kann das Bild als Transparent benutzt werden und ist dann sehr hübsch. Die nach dieser neuen Manier gefertigten Abdrücke sind viel billiger als Chlorsilberkopien, sind haltbarer und ihre Herstellung erfordert weniger Zeit, indem kein Auswaschen erforderlich ist.

Was aber das Hauptsächlichste ist, das Bild kann vom Zeichnungspapier mittelst der lithographischen Presse auf anderes Papier rasch und sicher übertragen werden; ebenfalls auf Stein oder eine Zinkplatte. Der Stein muss aber bei dieser Uebertragung nicht heiss und trocken, sondern feucht sein; der Drucker ätzt ihn schwach und giebt ihm das Korn, welches ein wesentlicher Charakter der Lithographie ist.

---

## b. Photozinkographie.

Mit dem Namen Photozinkographie bezeichnet man die Kunst, photographische Facsimiles eines Gegenstandes, z. B. einer Karte, eines Manuskriptes oder eines Kupferstiches, zu reproduziren und ihn hernach auf Zink zu übertragen, so dass man die Bilder auf dieselbe Art vervielfältigen kann, wie eine Zeichnung auf lithographischem Stein. Schon im September 1860 veröffentlichte der Oberst JAMES die mit dem Kapitän SCOTT unternommenen Forschungen über diesen Gegenstand.

Der erste Theil des Verfahrens besteht darin, ein Negativ auf Glas zu erhalten, welches das zu reproduzirende Dokument in seinen eigenen Dimensionen darstellt. Man erlangt dieses mit den gewöhnlichen Verfahrensarten auf feuchtem Collodium.

Alsdann bereitet man das empfindliche Papier, indem man eine Lösung von Gummi arabicum, 3 Theile Gummi auf 4 Theile destillirtes Wasser, darstellt.

Andererseits sättigt man kochendes Wasser mit doppelchromsaurem Kali und mischt 1 Theil der Gummilösung mit 2 Theilen dieses doppelchromsauren Salzes zusammen, wobei man das Ganze einer Temperatur von 200° Fahr. (60° C.) hält. Das Papier wird dann mit dieser warmen Lösung mittelst einer flachen Bürste überzogen, dann getrocknet; man setzt es hierauf unter dem Negativ auf die gewöhnliche Weise aus. Die zur Erzeugung des Bildes nöthige Zeit variirt von 10 Minuten bei zerstreutem Lichte bis zu 2 Minuten in vollem Sonnenlichte; jedoch giebt es Tage, wo 20 Minuten Belichtung nicht genügen, um ein entsprechendes Bild zu erzeugen. Im letzteren Falle muss man, wenn es möglich ist, das Abziehen auf einen andern Zeitpunkt verlegen, denn diese Resultate können nicht gut sein. Die Dauer der Belichtung wird nach dem Aussehen des Bildes bestimmt; sind alle Details rein hervorgetreten, so nimmt man das Bild aus dem Kopirrahmen heraus.

Hierauf überzieht man die ganze Oberfläche desselben mit einer leichten Schicht von fetter Tinktur, die folgender Art zusammengesetzt ist:

Leinölfirnis	4,50 Theile,
Wachs	4,00 "
Talg	0,50 "
venetianischer Terpentin	0,50 "
Mastix-Gummi	0,25 "
Kienruss	3,50 "

Man löst im Terpentin eine gewisse Menge dieser Mischung auf, so dass die Lösung von der Konsistenz eines dünnen Rahms ist, die sich leicht auf die Oberfläche des Bildes auftragen lässt.

Uebrigens muss man bemerken, dass der Punkt, bis zu welchem die Verdünnung der fetten Tinktur zu bringen ist, zum grossen Theil nach der Natur des zu reproduzirenden Gegenstandes zu bestimmen ist. Ist er licht, handelt es sich z. B. um eine Gravirung in langen Strichen, so muss die Lösung viel dicker sein, als wenn der Gegenstand stärker markirt ist.

Man lässt das Terpentin eine halbe Stunde lang sich verflüchtigen, dann legt man das Bild, mit der Rückseite nach unten, einige Minuten lang auf ein Bad von warmem Wasser, nimmt es dann weg und legt es, mit der Vorderseite nach oben, auf eine Porzellan- oder Glasplatte.

Die Oberfläche wird dann leicht mittelst eines in warmem Gummiwasser getauchten Schwammes abgerieben; die Tinktur giebt dann jene Partien ab, auf welche das Licht nicht gewirkt hat, während sie sehr fest bis auf die kleinsten Details dort anhaftet, wo die Lichtwirkung gezeichnet hat. Ist die Zeichnung rein hervorgetreten, so legt man das Bild in eine flache Cüvette und wäscht es zuerst mit warmem und zuletzt mit kaltem Wasser. Einmal trocken, ist es bereit, um auf Zink oder Stein übertragen zu werden.

Zwei Methoden können angewendet werden, um diese Uebertragung je nach der Menge Tinktur, die auf das Bild aufgetragen wurde, auszuführen. Hat man in Folge der Schattirung des Gegenstandes nur eine geringe Menge der Tinktur angewendet, so findet die Uebertragung folgendermassen nach dem anastatischen Verfahren statt: Zu diesem Zwecke wird die Zinkplatte mit Smirgelpulver polirt und so glatt als möglich gemacht. Das Bild wird zehn Minuten lang zwischen zwei Blättern Papier gelassen, die früher möglichst gleichförmig mit einer Mischung von Salpetersäure und Wasser im Verhältniss von 5 Theilen Wasser auf 1 Theil konzentrirter Säure getränkt worden sind. Auf die Zinkplatte legt man ein mit Säure imprägnirtes Blatt Papier und lässt dieselbe, während sie so überdeckt ist, unter dem Cylinder einer Presse passiren; die auf die Oberfläche des Zinks gepresste Säure ätzt leicht die Oberfläche. Das Papierblatt wird dann weggenommen, und man entfernt mittelst Löschpapier sorgfältig die Schicht von salpetersaurem Zink, welche die Platte überdeckt. Das Bild wird dann mit der Vorderseite nach unten auf diese gelegt, und man lässt neuerdings unter der Presse passiren; man löst das Papier los, dann gummirt man die Oberfläche der Platte und frottirt dieselbe leicht mittelst eines Schwammes, der mit lithographischer Tinte, die mit Olivenöl verdünnt wurde, getränkt ist; erscheinen alle Details hinreichend kräftig, so lässt man mit einer sehr konzentrirten Lösung von Phosphorsäure in Gummiwasser ätzen; die Stärke dieser Lösung ist derart berechnet, dass ein Tropfen, der drei Minuten lang auf der Oberfläche einer polirten Zinkplatte gelassen wird, sie leicht färbt und deren Reinheit alterirt. Das übertragene Bild ist dann bereit, durch die gewöhnlichen Verfahrungsarten abgedruckt zu werden.

Hat man eine grössere Menge Tinktur angewendet, so ist die Uebertragung etwas verschieden.

Die Platte wird in diesem Falle präparirt, indem man ihre Oberfläche mit feinem Sand und Wasser abreibt; man gebraucht hierbei eine Reibkeule aus Zink, um der Fläche ein körniges Aussehen zu geben. Das Bild wird 10 Minuten lang in Berührung mit den so gleichförmig als möglich getränkten Papierblättern gelassen; man bringt es hierauf mit der Vorder-

seite nach unten in Berührung mit der Platte, bedeckt es mit zwei oder drei Blättern Papier und lässt dann das Ganze unter der gewöhnlichen lithographischen Presse passiren. Hat man dann die Papierblätter weggenommen, so benetzt man die Rückseite des Bildes mit Gummiwasser, bis es an der Platte so wenig anhaftet, dass man es leicht loslösen kann. Nachdem das übertragene Bild derart gummirt und von dem Blatte, worauf es sich befand, getrennt ist, wird die Zeichnung durch das oben beschriebene anastatische Verfahren dem Aetzen unterzogen; dann unterwirft man sie der Einwirkung der Salze, die mit lithographischer Tinte, welche mittelst Terpentinöl verdünnt wurde, imprägnirt ist, und die Platte ist zum Abdruck tauglich. Das photographische Bild kann übrigens auf Stein eben so gut als auf eine gekörnte Zinkplatte übertragen werden; in diesem letzten Falle muss die Oberfläche des Steines ebenso präparirt werden, wie bei dem gewöhnlichen lithographischen Verfahren. Die auf einer gekörnten Platte oder einem dergleichen Stein abgezogenen Bilder sind stets besser, als die auf einer glatten Oberfläche erzielten.

Hier muss bemerkt werden, dass schon 1856 POITEVIN ein Verfahren mittheilte, welches auf denselben Reaktionen basirt ist und mittelst welchem derselbe schon zu jener Zeit Reproduktionen erlangte, die mit Druckerschwärze abgezogen waren.

Noch ist hier einer andern Methode zu gedenken, vermöge welcher sich das Bild oder der verjüngt kopirte Plan in einem solchen Zustande befindet, dass die Zeichnung auf Stein oder Zink übertragen werden kann, so dass man davon eine beliebige Anzahl von Abdrücken wie in der Lithographie oder Zinkographie erzeugen oder die Zeichnung auf die gewachste Oberfläche einer Kupferplatte übertragen kann. Um dieses Resultat zu erhalten, wird zuerst das Papier, nachdem es mit der Lösung von Gummi und doppelchromsaurem Kali bestrichen und getrocknet ist, in den Kopirrahmen unter ein Negativ gebracht; nach der Belichtung wird die ganze Oberfläche mit lithographischer Tinte überzogen, wonach man sie der Einwirkung eines Stromes von warmen Wasser aussetzt; da nun die Partien, auf welche das Licht gewirkt hat, unlöslich geworden, hingegen alle anderen löslich geblieben sind und leicht entfernt werden können, so erhält man eine Zeichnung, die zum Uebertragen auf Stein, Zink oder Kupfer bereit ist.

---

### c. Photoxylographie.

Schon im Jahre 1857 veröffentlichte LALLEMAND sein Verfahren, Zeichnungen auf Holzplatten von Buxbaum für den Holzschnitt durch die Photographie darzustellen, damit dieselben auf der Buchdruckerpresse durch den Druck vervielfältigt werden konnten. LALLEMAND legte die glattgeschliffene Holzplatte mit ihrer ganzen Oberfläche auf eine Alaunlösung,

liess trocknen und versah dieselbe mittelst eines Dachshaarpinsels mit einem Anstrich, welcher aus einer Mischung thierischer Seife, Gelatine und Alaun zusammengesetzt war. Nachdem dieser Anstrich ganz trocken geworden, wurde die Fläche, welche das Bild aufnehmen sollte, einige Minuten lang auf salzsaures Ammoniak gelegt, dann, nach vollständigem Trocknen, auf ein Bad von salpetersaurem Silber von 20 Prozent gebracht und abermals getrocknet. Auf diese präparirte Holzplatte wurde dann ein Negativ gelegt und kopirt, bis das Bild sich genügend auf der Holzplatte zeigte; alsdann wurde dasselbe mit einem Bad von unterschwefligsaurem Natron fixirt und gewaschen, welches letztere nur ungefähr 5 Minuten Zeit erfordert. Diese Platte wurde nun dem Holzschneider übergeben, um die Gravirung oder den Schnitt zu bewerkstelligen.

Im Laufe der Zeit tauchten viele Verfahren auf, Zeichnungen auf Holz für die Xylographie durch die Photographie herzustellen, alle aber hatten mehr oder weniger ihre Mängel, indem die auf der Holzplatte angebrachte Schicht, welche das photographische Bild trug, beim Schneiden sich theilweise löste oder die vorhergegangenen Bäder das Holz theilweise für den Schnitt unbrauchbar machten.

Langjähriges Vertrautsein mit den graphischen Künsten in einem der grössten Etablissements Deutschlands, sowie das Heranziehen befreundeter Xylographen, Lithographen u. dergl. zu solchen Versuchen, haben den Verfasser dieses Photographikons zu der Ueberzeugung geführt, dass der Photograph zu ähnlichen Manipulationen stets am besten einen tüchtigen Sachverständigen, welcher Sinn für dergleichen hat und keine Mühe scheut, herbeizieht. Für den Holzschnitt ist nachstehendes Verfahren SPENCE'S besonders zu empfehlen. Wir lassen ausser diesem noch einige andere Methoden der verschiedensten Art folgen, um darzulegen, wie thätig auch auf diesem Gebiete die Photographen gewesen sind.

Die Erfindung H. W. SPENCE'S, Photographien auf Holz zu erzeugen, besteht darin, die Holztafel zu präpariren und dann die Silberlösung derart aufzutragen, dass man auf ihrer Oberfläche ein unveränderliches Bild erhält, ohne die Fibern des Holzes anzugreifen.

Dieses Verfahren wird in folgender Weise ausgeführt: Man nimmt ein Eiweiss, mischt die Hälfte seines Volumens mit Wasser und schlägt das Ganze zu Schnee; dann befeuchtet man damit sorgfältig die Oberfläche des Holzes mit einer reinen Bürste oder mit einem zarten Stoffe, lässt hierauf die Flüssigkeit eindringen und durch natürliche Verdunstung trocknen. Die Oberfläche des Holzes ist dann tauglich, die zweite Lösung zu erhalten; man bereitet dieselbe, wenn man in 1 Unze warmen Wassers ungefähr 30 Gran russischer Hausenblase und 2 Gran Kochsalz auflöst. Während diese Lösung noch warm ist, breitet man sie auf der Oberfläche des Holzes auf dieselbe Art aus, wie man es mit der ersten gethan hat, dann lässt man die Lösung hineinziehen und trocknen. Man unterwirft das trockene Holz der Wärme und erhitzt genügend, um das Albumin, das unter der Gelatine in den Poren des Holzes liegt, zu koaguliren. Man

trägt hierauf eine zweite Schicht der Gelatinelösung auf und wird an einigen Stellen wahrnehmen, dass die Poren des Holzes bis auf die Oberfläche durchdrungen sind. Mit einem Messer oder auf eine andere Art entfernt man dann allen Ueberschuss von Gelatine auf der Oberfläche, und die Tafel ist so bereit, die Silberlösung aufzunehmen; es ist jedoch nothwendig, die Platte genügend abzureiben, um alle Gelatine, welche noch darauf wäre, zu entfernen, so dass die Silberlösung in direkte Berührung mit der Oberfläche des Holzes selbst treten könne. Das Kopiren findet dann genau so statt, als wenn man auf Papier arbeitet; nur wird das Bild dunkler kopirt, als es bleiben soll. Die Fixirungs- und Schönungs-bäder werden warm angewendet; nicht nur, dass sie in diesem Falle denselben Effekt hervorbringen, wie auf Papier, sondern in Folge der Temperatur lösen und entfernen sie die Gelatine und befreien somit die Poren des Holzes von Allem, was sich darin absetzte, mit Ausnahme des koagulirten Albumins; sie verwischen folglich alle Partien des Bildes, ausgenommen diejenigen, die auf der Oberfläche des Holzes direkt abgesetzt sind. Es ist also nothwendig, dass das Bild hinreichend kräftig kopirt sei, damit gewisse Details maskirt oder verschleiert werden, denn diese Details erscheinen sodann wieder, wenn die Gelatine entfernt wird.

Die Anwendung der Gelatine in Verbindung mit dem Albumin, wenn man die Stoffe auf die eben beschriebene Art aufträgt, bietet folgende Vortheile: Das Albumin wird zuerst aufgetragen, um nach der Koagulation durch die Wärme eine unlösliche Basis in den Poren des Holzes selbst zu bilden; hierauf wird die Gelatine in genügender Menge aufgetragen, um die Poren auszufüllen, ohne die Oberfläche des Holzes zu berühren, und da sie in kaltem Wasser nicht merklich löslich ist, so gestattet sie der Silberlösung, sich der Substanz des Holzes einzuverleiben, verhindert aber, dass dieselbe weiter in das Innere eindringt. Ist der Abdruck vollständig geschehen, so entfernt die warme Fixirung die gelatinöse Materie, welche dann beim Graviren und der Stereotypie Nachtheile erzeugt hätte, und lässt das Holz in seinem natürlichen Zustande. Das koagulirte Albumin, welches keinesfalls schleimig wird, hindert in nichts die Arbeit des Graveurs oder Stereotypers.

Das durch dieses Verfahren erhaltene Bild wird durch Reiben nicht verändert, und man kann, wenn es nöthig ist, seine Oberfläche mit dem Schwamme abwischen oder sie waschen. Das Albumin und die Gelatine können mit grossem Erfolg auch allein angewendet werden, aber die Erfahrung hat gezeigt, dass die besten Resultate bei ihrer gleichzeitigen Anwendung, wie es eben beschrieben wurde, erlangt werden.

Man kann dieses Verfahren auf folgende Art auch bei den Holzplatten anwenden, die früher mit Bimstein abgerieben und weiss gemacht wurden, so, als wenn dieselben eine Zeichnung aufnehmen sollten: Man schlage das Weisse von einem Ei zu Schnee, dem man ein ihm gleiches Volumen Wasser zusetzt, worin ungefähr 10 Gran gewöhnliches Kochsalz aufgelöst waren, und diese Lösung wird, nachdem sie dekantirt worden,

entsprechend angewendet werden können. Man hält die weiss gemachte Holzplatte in einer horizontalen Stellung und giesst darauf eine genügende Menge dieser Flüssigkeit, um ihre ganze Oberfläche zu benetzen; das Albumin dringt in die Poren ein, man lässt es durch natürliche Verdunstung trocknen und koagulirt es auf die oben beschriebene Art durch Wärme. Diese Operation wird wiederholt, ohne die weiss gemachte Oberfläche zu alteriren, bis dass die Poren des Holzes vollständig ausgefüllt sind; man koagulirt und lässt nach jeder Schicht abkühlen. Die Oberfläche ist dann bereit, die Silberlösung aufzunehmen, welche bei deren Anwendung mit der Oberfläche des Holzes in Berührung kommt, ohne in seine Poren auf eine schädliche Art einzudringen; man kopirt dann das Bild, als wenn man auf Papier arbeitete. Dieses Verfahren bietet gewisse Eigenheiten dar und beseitigt die Schwierigkeiten, welche die Erfahrung in der Anwendung der Photographie zur Gravirung auf Holz gezeigt hat. Erstens: das einmal gemachte Bild ändert sich nicht mehr bei der Belichtung; zweitens werden die Fibern des Holzes nicht angegriffen, wie dies bei einer grossen Anzahl von Grundirungen der Fall ist, deren Anwendung vorgeschlagen wurde, um die Durchdringung des Holzes durch die Lösung von salpetersaurem Silberoxyd zu verhindern; drittens wird das Bild vor oder während der Operation des Gravirens nicht verwischt, wie dies geschieht, wenn das Silber direkt auf das Holz im Zustande von Chlorid aufgetragen wird, oder wenn man seine Berührung mit dem Holze mittelst einer Collodiumschicht oder einer andern Materie hindert, und viertens lässt man in dem Holze keine schleimige Substanz zurück, welche die Arbeit des Graveurs hindert oder an dem Holze haftet, wenn man Abdrücke davon machen will.

Der Photograph *CONTENCIN* wendet folgende Methode an, Photographien auf Holz zur Gravirung darzustellen: Die Oberfläche des Holzes wird 2 oder 3 Mal mit Firniss überstrichen, bis sie keine Flüssigkeit mehr absorbirt; man darf aber keinen Ueberzug von Firniss darauf bilden, denn der Zweck seiner Anwendung ist nur der, die Fibern des Holzes auszufüllen. Ist dieses Resultat erreicht, so stellt man das Holz aufrecht und lässt es trocknen. Hierauf streicht man auf die Oberfläche ein weisses Präparat, ähnlich demjenigen, dessen man sich gewöhnlich bedient, um darauf auf Holz zu zeichnen; man kann dazu Kreide und Spanischweiss anwenden, jedoch entspricht Zinkweiss dem Zwecke noch besser; in allen Fällen findet das Auftragen mittelst einer flachen Bürste statt.

Ist dieser Anstrich trocken, so überzieht man neuerdings den Firniss und lässt Alles abfliessen, was nicht unmittelbar eingesaugt wird; diese letzte Operation macht die Farbe der weissen Schicht dunkler, aber diese bleibt immer genügend undurchsichtig, um das Korn des Holzes zu verdecken.

Dann giesst man auf die Oberfläche des Holzblocks eine Gelatinelösung und lässt sie trocknen. Die Gelatinelösung wird gebildet aus:

Wasser	1 Unze,
Gelatine	12 Gran,
Chlornatrium	20 Gran.

Um den Block empfindlich zu machen, legt man ihn mit der Oberfläche nach unten in eine Glasschale, die eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd aus 70—80 Gran Nitrat per Unze Wasser enthält.

Zur Belichtung bringt man das Negativ über den Holzblock direkt an. Nach der Belichtung des Holzes ist die Behandlung die nämliche wie die des Papiers; man schön im Goldbad, fixirt mit unterschwefligsaurem Natron und wäscht am besten in fließendem Wasser aus.

LEMLING empfiehlt folgendes einfache Verfahren, die Photographie für den Holzschnitt anzuwenden. Man koche Leim in Wasser und füge so viel gemahlene und geschlämmte Kreide hinzu, dass die noch etwas warm anzuwendende Mischung einen die Holzfläche vollkommen deckenden Ueberzug hinterlässt. Sobald derselbe trocken ist, trinkt man denselben mit einer Lösung von

Kochsalz	1 Gewichtstheil,
Wasser	12 Gewichtstheile,

lässt wiederum trocknen und behandelt ihn dann im Dunkeln mit einer Lösung von

salpetersaurem Silber	1 Gewichtstheil,
destillirtem Wasser	8 Gewichtstheile.

Die Silberlösung wird mit einem Bällchen reiner Watte aufgetragen. Man bereitet die Holzfläche Abends vor dem Tage, an dem man arbeiten will. Man bedeckt dann dieselbe mit einem Negativ und setzt sie den Sonnenstrahlen aus; man erhält so eine feine positive Kopie, die man einige Augenblicke in kaltes Wasser taucht und dann in unterschwefligsaure Natronlösung. Die Fixage und das nachherige Waschen darf nicht zu lange dauern, indem sonst die Kreideschicht sich lösen würde. Für die Holzschnidekunst ist eine sorgfältige Fixirung und Waschung nicht nöthig, da die Zeichnung nicht Jahre lang halten soll, sondern bald geschnitten wird. Sollte sich die Schicht etwas aufblähen, so stelle man das Holz ruhig hin und lasse trocknen, nach dem Trocknen haftet sie wieder fest am Holze.

Man kann der Holzfläche auch einen Ueberzug von Kreide und Leinöl geben, die man dann noch mit Eiweiss überzieht.

Nachstehend theilen wir noch ein Verfahren mit, welches in vielen Zeitschriften angepriesen wurde, dem wir aber aus Ueberzeugung nicht das Wort reden können. SPENCE'S Verfahren bleibt unter den hier mitgetheilten das beste.

Des Engländer's NEWTON'S Methode, eine Zeichnung auf das Holz als Vorzeichnung für den Holzschneider herzustellen, welche 1857 in England patentirt wurde, besteht in Folgendem: Der Holzblock (Buchsbaum) wird in gewöhnlicher Manier auf seiner Oberfläche gebeutet und polirt, dann mit einem Firniss behandelt, welcher aus

$\frac{1}{4}$  Gallone (gleich 1 Kanne) Asphalt,  $\frac{1}{32}$  Gallone Aether und  $\frac{1}{4}$  Pfund Lampenschwarz bereitet wird. Diese Mischung wird mit einem Tuchläppchen in die Oberfläche des Holzes eingerieben, was man 2 — 3 Mal wiederholt, so dass die Poren des Holzes vollständig ausgefüllt werden, doch aber keine Firnissschicht von merklicher Dichte an der Oberfläche des Holzes vorhanden ist. Die so hergestellte glatte Fläche des Holzblockes überzieht man in gewöhnlicher Manier mit Collodium, worauf das Silberbad (45 Gran Silber in 1 Unze destillirtem Wasser) angewendet wird. Sodann folgt die Hervorrufung durch Eisenvitriol und Fixirung mit  $2\frac{1}{2}$  Unzen Cyankalium in  $\frac{1}{4}$  Gallone Wasser.

In der Société française de photographie hatten COLOMBAT und COUVEZ eine Anzahl gravirter Platten und Holzstöcke mit Photographien, die zum Schneiden bestimmt sind, vorgelegt. Die Photographien auf den Holzstöcken waren mit Hilfe einer chlorhaltigen Eiweisschicht, welche man ebenso behandelt wie mit Eiweiss bedecktes Papier, angefertigt. Das Holzgewebe wird durch die angewandten Chemikalien nicht verändert und das Schneiden geht ebenso gut von Statten, wie nach den bei der üblichen Methode hergestellten Zeichnungen auf Holz.

---

#### d. Photo-Chalkographie. Photoglyphie. (Heliographische Aetzung auf Stahl- und Kupferplatten.)

Im Jahre 1853 veröffentlichte TALBOT sein Verfahren, um Metallplatten zu ätzen. Eine mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Weinessig abgebeizte und gut abgetrocknete Stahlplatte wird auf dem Fixirgestelle in wagerechte Lage gebracht und mit einer Auflösung von Gelatine und doppelchromsaurem Kali übergossen. Um die Platte zu trocknen, erhitzt man sie über einer Spiritusflamme vorsichtig von unten, bis sie eine schöne gelbe Farbe angenommen hat. Ist sie gehörig trocken, so legt man ein negatives Glasbild oder ein negatives Papierbild darauf, welches letztere aber auch mit einer Glasplatte bedeckt werden muss, presst vorsichtig an und exponirt bei gutem Licht etwa 2 — 3 Minuten. Wird die Platte an den durchsichtigsten Stellen braun, so ist die Exposition beendet und man hat nun dieselbe sogleich in ein reines Wasserbad zu bringen, worin sie so lange bleibt, bis die Zeichnung weiss geworden ist, was schon nach einigen Minuten geschieht. Man taucht die Metallplatte dann einige Male in starkem Spiritus unter und lässt sie vor Staub geschützt im Dunkeln trocknen. Durch die letztere Manipulation ist alle Gelatine mit doppelchromsaurem Kali von der Stahl- oder Kupferplatte an den Stellen entfernt, welche die Lichter der Natur repräsentiren, also wo der Uebergang durch die Exposition nicht verändert wurde. Das Bild liegt mit allen seinen Feinheiten auf der reinen Metallfläche und erscheint somit in der Farbe des angewendeten Metalls. Die wieder getrocknete Platte wird

nun mit einem Aetzmittel, welches den Stahl oder das Kupfer, nicht aber den Ueberzug angreift, übergossen, und man erhält so eine vertiefte Zeichnung des Bildes. TALBOT empfiehlt zu diesem Zweck eine verdünnte Auflösung von Platinchlorid. Uebergiesst man die Platte mit dieser Lösung, so wird das helle Bild sofort schwarz und die Aetzung des Metalls beginnt an den Stellen, wo dasselbe blossgelegt war. Nach 2—3 Minuten ist dieselbe vollendet. Man schüttet die überstehende Flüssigkeit ab, entfernt das Aetzmittel mit dem vorhandenen Ueberzug und badet die Platte kurze Zeit in reinem Kochsalzwasser, spült gut ab, trocknet und putzt, wornach die Platte zum Druck fertig ist.

Ein anderes und späteres Verfahren FOX TALBOT'S ist folgendes: Eine Platte von Stahl, Kupfer oder Zink wird, nachdem sie gut gereinigt ist, mit einem leinenen Lappen, der mit einer Mischung von Aetznatron und feinem Krennitzerweiss angefeuchtet ist, abgerieben. Diese Reibung wird mit einem trockenen, reinen Lappchen fortgesetzt und diese Behandlung zwei Mal wiederholt. Darauf überzieht man die Platte mit einer Mischung von 1 Theil Gelatine in 30 Theilen Wasser und 8 Theilen einer gesättigten wässerigen Auflösung von doppelchromsaurem Kali. Dies muss im Dunkeln geschehen. Man trocknet die Platte über einer Spirituslampe. Das zu kopirende Bild wird auf die Platte gelegt und 1—3 Minuten dem vollen Sonnenlicht ausgesetzt, in zerstreutem Licht dauert die Exposition viel länger. Nach Oeffnung des Rahmens im Dunkeln bemerkt man nun ein schwaches Bild auf der Platte. Das Licht hat die gelbe Farbe der Gelatine in einen bräunlichen Ton verwandelt. Ueber diese Platte pudert man ein höchst feines Kopalpulver so gleichmässig als möglich und schmilzt dasselbe über einer Spirituslampe. Es gehört schon eine ziemliche Hitze dazu, um dieses Schmelzen zu bewirken. Das richtige Verhältniss der Schmelzung zeigt sich an der Veränderung der Farbe des Ueberzugs. Man lässt nun die Platte auskühlen. Die Aetzflüssigkeit wird folgendermassen bereitet: Man löst so viel Eisenoxyd in Salzsäure in der Hitze auf, als sich auflösen lässt, filtrirt und dampft ab bis zu einer halbkristallinischen Masse. Diese ist Eisenchlorid und zieht gierig die Feuchtigkeit an. Im Wasser löst sich eine grosse Menge dieses Eisenchlorids unter Wärme-Entwicklung auf. Man sättigt ein wenig Wasser mit Eisenchlorid und füllt es in eine Flasche, die mit Nr. 1 bezeichnet wird. Eine Mischung von 5—6 Theilen dieser Lösung mit 1 Theil Wasser bezeichnet Flasche Nr. 2, und in einer dritten Flasche befinden sich gleiche Theile Wasser und gesättigte Lösung. Ist nun die Platte ausgekühlt, so wird eine kleine Menge von Lösung Nr. 2 darüber gegossen und mit einem reinen Kameelhaarpinsel ausgebreitet. Die Aetzflüssigkeit wirkt auf den Stellen der Platte, auf welche das Licht nicht gewirkt hat. Das Aetzen geht mit grosser Schnelligkeit vor sich und man lässt es einige Minuten fortwirken. Zeigt sich die Wirkung zu heftig, so mildert man sie durch Zusatz von Nr. 1. Nr. 3 vermehrt die Wirkung. Man muss sich natürlich einige Uebung im Aetzen aneignen. Während der Behandlung muss

die Flüssigkeit stets mit einem Kameelhaarpinsel in Bewegung erhalten werden und nach Vollendung der Arbeit Alles mit einem Baumwölbäuschen abgetupft und dann mit viel destillirtem Wasser so rasch als möglich abgespült werden. Getrocknet wird mit einem reinen leinenen Lappchen. Die Platte ist nunmehr für den Kupferdruck bereit.

Niepee de St. Victor's Aetzung der Stahlplatten.] Anfänglich wendete der Verfasser zum Ueberziehen der Stahlplatten Asphalt in Lavendelöl gelöst an; später bereitete er einen Firniss, welcher aus 100 Theilen Benzol, 5 Theilen reinem Asphalt und 1 Theil reinen gelben Waxes bereitet wird. Wenn diese Substanzen zusammen gelöst sind, wird der Firniss durch Leinwand gedrückt, worauf man ihn zum Absetzen stehen lässt. Ist der Firniss zu dick, so fügt man noch Benzol hinzu, bis er die Konsistenz des Eiweisses hat. Er lässt sich eben so leicht ausbreiten wie Collodium und trocknet eben so schnell, so dass man schon nach 10 Minuten die weiteren Operationen beginnen kann.

Als Lösungsmittel, mit welchem man den Ueberzug, nachdem die Platte exponirt wurde, behandelt, wird eine Mischung von 5 Theilen Steinöl und 1 Theil Benzol bereitet. Wenn die heliographischen Operationen gut gelungen sind, wird das Metall durch das Lösungsmittel nur an den Stellen blossgelegt, welche den tiefsten Schatten entsprechen; die Halbtöne sind dann natürlich auch vorhanden. Nachdem man das Lösungsmittel entfernt hat, setzt man die Platte dem Licht aus, um den Firniss zu trocknen. Man muss die Wirkung des Lösungsmittels immer prompt unterbrechen. Nimmt das Wasser den Firniss hinweg, so ist dies ein Zeichen, dass das Licht nicht genug eingewirkt hat, oder dass Feuchtigkeit vorhanden war.

Um den die Platte bedeckenden Firniss recht empfindlich zu machen, giesst man auf die Platte wasserfreien Aether, dem einige Tropfen Lavendelöl zugesetzt wurden. Die Empfindlichkeit ist dann so gross, dass man die Lichteinwirkung in der Camera obscura in 10 — 15 Minuten beenden kann und einige Minuten hinreichend sind, wenn man mit direkter Einwirkung der Sonnenstrahlen kopirt. Die Exposition im Licht muss 2 — 3 Stunden dauern, wenn man durch direkte Einwirkung des Lichtes auf die mit dem photographischen Bild bedeckte Platte ohne Anwendung von Aether operirt. Viel hängt dabei von der Intensität des Lichtes und der Dicke der Firnisschicht ab. Es ist rathsam, dieselbe nicht zu dick zu machen.

Wurde nun die Einwirkung des Lösungsmittels aufgehalten und dasselbe schnell von der Platte entfernt, so richtet man einen Wasserstrahl auf dieselbe und trocknet die Platte, um sie dann zu ätzen. Man bereitet eine Mischung von

Salpetersäure von 36° Beaumé	1 Maasstheil,
destillirtes Wasser	8 Maasstheile,
Alkohol von 36° Tralles	2 Maasstheile.

Die in diesem Verhältniss zusammengesetzte Beize äussert ihre Wirkung

sogleich, nachdem sie auf die präparirte Stahlplatte gegossen wurde; dagegen wirkt verdünnte Salpetersäure ohne Alkoholzusatz erst nach 2 Minuten. Man lässt die Beize nur sehr kurze Zeit auf der Platte, zieht diese heraus, wäscht sie und trocknet dann den Firniss mit dem Stiche gut, um dann das Aetzen weiter fortzusetzen, ohne die photographische Schicht zu verletzen. Hierzu benutzt man feingepulvertes Harz, welches auf den Boden einer Büchse gebracht und mit einem Blasebalg aufgestäubt wird; die so entstandene Staubwolke lässt man auf die Platte fallen, welche man dann erwärmt. Das Harz bildet auf dem Stiche ein Netz, durch welches der Firniss längere Zeit der ätzenden Wirkung der Beize, mit Wasser verdünnter Salpetersäure ohne Alkohol, widersteht. Dadurch bildet sich in den Schatten ein feines Korn, welches die Druckerschwärze zurückhält, so dass man zahlreiche gute Abdrücke erhalten kann, nachdem der Firniss und das Harz entfernt wurden.

Später ersetzte NIEPCE die Salpetersäure zum Aetzen vorthellhaft durch gesättigtes Jodwasser, welches den Firniss nicht angreift. Dasselbe muss bei 10 bis höchstens 12° C. mit Jod gesättigt sein, so dass es eine goldgelbe, nicht bis Orangeroth gehende Farbe hat. Man beginnt das Aetzen, indem man die Platte mit Jodwasser bedeckt; nach 10 bis 15 Minuten erneuert man das Jodwasser; ein Theil des Jods verbindet sich mit dem Eisen des Stahls, ein anderer verflüchtigt sich, und es ist deshalb wichtig, das Jodwasser 2 oder 3 Mal zu wechseln, oder überhaupt so oft, als es zur genügenden Aetzung der Platte nöthig ist. Die Aetzung erfolgt langsam, und überdies würde sie nie hinreichend tief werden, wenn man sie nicht durch Anwendung eines schwach mit Salpetersäure (also nicht Salzsäure, wie in einer früheren Notiz angegeben wurde) angesäuerten Wassers beendete. Dieses wirkt dann genügend, um das Metall tiefer, als das Jodkalium vermöchte, auszuhöhlen, ohne den Firniss anzugreifen.

COLOMBAT und COUVEZ bereiten die Metallplatten für Drucke folgendermassen: Auf eine sorgfältig gereinigte Metallplatte giesst man eine Lösung von Gummi arabicum, lässt abtropfen und trocknen. Ist dies geschehen, so überzieht man die Platte mit Hülfe eines weichen Dachshaarpinsels mit einer Lösung von Weinsteinssäure und Eisenchlorid und lässt an einem dunkeln Orte einen Tag lang trocknen. Am folgenden Tage lässt man unter einem Positiv oder Negativ im Rahmen die Sonne auf die präparirte Platte wirken, wobei die Dauer der Exposition von der Intensität des Lichtes abhängt. Das Licht zersetzt das Eisenchlorid und wandelt es in Eisenchlorür um; man setzt die Platte nun im dunkeln Zimmer einige Sekunden den Wasserdämpfen aus, welche sich auf den veränderten Stellen, je nach dem Grade der Einwirkung der Sonne, niederschlagen. Darauf überzieht man mit einem weichen Dachshaarpinsel die Platte mit äusserst feinem Harzpulver, welches auf den angefeuchteten Stellen mehr oder weniger haften bleiben wird. Ohne zu waschen erwärmt man nun die Platte, wobei das Harz schmilzt und ein Korn bildet, welches je nach

seiner Stärke direkt alle Töne in Schwarz und Weiss giebt. Die so zubereitete Platte wird nun nach den gewöhnlichen Regeln der Gravirkunst behandelt.

### e. Photogalvanographie.

Die Photogalvanographie, durch PRETSCH in Wien erfunden, ist die Methode, nach einer Photographie auf galvanoplastischem Wege eine Kupferplatte herzustellen, die zum Drucken dienen kann. Eine Glasplatte wird mit einer Mischung von doppeltchromsaurem Kali und Gelatine, sowie mit einigen andern Zusätzen überzogen, die nur den Zweck haben, das künstlerische „Korn“ hervorzubringen. Darauf wird durch Lichtwirkung ein Bild auf diese Oberfläche gebracht. Es handelt sich hier nur hauptsächlich darum, aus dem Bilde eine zum Theil erhabene, zum Theil vertiefte Oberfläche herzustellen, wie sie zum Auftragen der Druckerchwärze erforderlich ist, und dies geschieht lediglich dadurch, dass man Wasser über die Schicht giesst. Eine Eigenschaft der Gelatine ist, mit Wasser anzuschwellen; aber Gelatine, welche durch Licht und doppeltchromsaures Kali verändert wurde, verliert diese Eigenschaft. Durch das Wasser also schwellen die Theile, auf welche das Licht nicht wirkte, auf, aber diejenigen, auf welche es wirkte, bleiben wie sie waren; folglich sinkt das Bild ein und nimmt den erforderlichen Zustand an. Man braucht dann nur eine Guttapercha-Matrize von dem Bilde abzunehmen, diese Matrize mittelst Kohlenpulvers leitend zu machen und vermöge der Galvanoplastik Kupfer in der nöthigen Dicke darauf niederzuschlagen. Die so erhaltene Kupferplatte wird in gewöhnlicher Weise abgezogen. In Holloway in England gründete sich schon 1856 eine Gesellschaft, um diesen Prozess auszuführen, sie stellte aber bereits 1859 ihre Arbeiten wieder ein, wahrscheinlich weil das Verfahren nicht hinreichend vollkommen war, um der Nachhülfe eines Kupferstechers zum Retouchiren der Platten entbehren zu können.

### f. Gravure photographique.

Die Erfinder SALOMON und GARNIER haben diesem Verfahren, durch welches man Zeichnungen, Lithographien, Kupferstiche, Photographien u. s. w. reproduziren kann, obigen Namen gegeben, weil hierbei das Licht, nicht, wie bei dem Verfahren von Niepce de St. Victor (Gravure héliographique), die Sonne, eine wichtige Rolle spielt. Alle Operationen werden hier im Schatten ausgeführt und können daher zu jeder Zeit vorgenommen werden. Man hat folgende zwei verschiedene Methoden.

Verfahren des direkten Abziehens. Zu diesem Behufe braucht man folgende Gegenstände: 1) die Zeichnung oder den Kupferstich etc.; 2) eine polirte Platte von Messing; 3) ein wenig Quecksilber

und einige Bällchen Watte; 4) ein Kasten zur Entwicklung von Joddampf, wie bei der Daguerreotypie, gross genug, um darauf die Zeichnung flach ausbreiten zu können; 5) eine Druckerwalze, wie sie Lithographen gebrauchen, mit fetter Schwärze; 6) Harzpulver; 7) eine einfache galvanische Kette, ebenso wie die bei der Galvanoplastik benutzen; 8) ein wenig gefeuchtetes lithographisches Papier.

Man nimmt nun z. B. die Zeichnung von schwarzer Kreide, setzt sie in dem dazu bestimmten Kasten den Joddämpfen aus und legt sie dann mit der Bildseite auf die polirte Messingfläche; das Jod, welches sich auf den schwarzen Partien, auf den Strichen der Zeichnung, angesetzt hatte, setzt sich nun auf der Messingplatte ab, und wenn man darauf eine dünne Schicht von Quecksilber auf die Platte wirken (vielleicht über derselben wegfließen) lässt, erscheint die Zeichnung auf der Platte. Das Quecksilber setzt sich an allen Stellen der Platte an, an denen vorher Jod abgelagert war, lässt dagegen alle übrigen Stellen frei, so dass man die Zeichnung in Weiss auf der gelben Platte erhält. Um die Zeichnung von dem übrigen Theile der Platte zu isoliren, genügt es, die mit fetter Schwärze versehene Walze darüber wegzuführen, wobei die Schwärze nur an den nicht mit Quecksilber bedeckten Stellen der Platte sich ansetzt. Die Zeichnung erscheint nun sehr sichtbar in Weiss auf schwarzem fettigen Grunde. Um die Schicht vom fettigen Körper zu verstärken und ihr die Fähigkeit zu geben, den folgenden Operationen widerstehen zu können, überpudert man die ganze Fläche der Platte mit Harzpulver. Die bisherigen Operationen bilden den ersten Theil des Verfahrens oder das eigentliche Abziehen; man hat die Zeichnung auf der Messingplatte, jeder Strich ist vollkommen isolirt und Alles ist vorbereitet, um die Zeichnung zum Abdruck vorzurichten. Man entfernt nun zunächst das Quecksilber von der Platte, indem man dieselbe mit einer mit Salpetersäure vermischten Lösung von salpetersaurem Silber behandelt. Das Messing wird dadurch an den Stellen der Zeichnung blossgelegt und sogar ein wenig vertieft.

Die weitere Zurichtung der Platte hängt davon ab, in welcher Weise man davon Abdrücke nehmen will. Soll dies in der Kupferdruckerpresse geschehen, so muss die Platte vertieft geätzt werden, was mittelst Säure in der gewöhnlichen Manier ausgeführt wird. Will man die Platte dagegen in der lithographischen Presse abdrucken, so taucht man sie einige Minuten lang in ein galvanisches Bad, welches Chloreisen enthält; dabei setzt sich auf die nicht mit Schwärze bedeckten Stellen der Zeichnung eine dünne Schicht von metallischem Eisen ab. Nachdem die Platte wieder aus dem Bade genommen ist, befreit man sie mittelst Terpentinöl von dem Schwärzeüberzuge, setzt sie dann wieder Joddämpfen aus und reibt sie darauf mit einem Wattebällchen, welches mit Quecksilberkügelchen beladen ist. Alle vorher mit Schwärze bedeckt gewesenen, also nicht von den Strichen der Zeichnung eingenommenen Stellen der Platte nehmen hierbei Quecksilber an und werden weiss; die Striche, welche die Zeichnung bilden, nehmen dagegen, weil sie mit Eisen überzogen sind, welches

sich nicht mit Quecksilber verbindet, das Quecksilber nicht an, sondern dasselbe kann durch nachheriges gelindes Reiben von demselben entfernt werden. Man hat somit nun eine Platte, deren Zeichnung mit Eisen, alles Uebrige mit Quecksilber bedeckt ist. Diese Platte kann wie ein lithographischer Stein abgedruckt werden, da, wenn man sie mit der mit Schwärze versehenen Walze überfährt, nur die Striche der Zeichnung, nicht die mit Quecksilber bedeckten Stellen, die Schwärze annehmen. Man kann beliebig viel Abdrücke machen, indem man bloß die Vorsicht gebraucht, nach einer gewissen Zahl von Abdrücken die Platte wieder mit Quecksilber zu reiben. Um die Platte zum Abdruck in der Buchdruckerpresse vorzurichten, soll man so verfahren, dass man auf die Striche der Zeichnung galvanisch, statt Eisen, Gold sich niederschlagen lässt, dann die Schwärze wegnimmt und die Platte ätzt, wobei die Striche der Zeichnung, da sie durch den Goldüberzug geschützt werden, stehen bleiben, während alle übrigen Stellen der Platte vertieft werden.

**Reproduktion der Photographie.** Setzt man eine polirte Messingplatte, auf welche vorher Joddämpfe gewirkt haben, eine gewisse Zeit lang dem zerstreuten Lichte aus und reibt sie dann mit einem mit Quecksilberkügelchen versehenen Wattebällchen, so nimmt die Platte das Quecksilber nicht an. Hat man sie aber während der Einwirkung des Lichtes zum Theil mit einem undurchsichtigen Körper bedeckt, so nehmen beim nachherigen Reiben mit Quecksilber diejenigen Stellen, welche so bedeckt und dadurch vor der Lichtwirkung geschützt waren, das Quecksilber vollkommen an, während die übrigen Stellen es nicht annehmen. Auf diesem Verhalten beruht die Reproduktion der photographischen Bilder. Man legt ein positives Glasbild oder ein durchscheinend gemachtes Papierbild auf die jodirte Platte, lässt das Ganze während einer Zeit, die von 10 Minuten bis 2 Stunden variirt, im Schatten liegen, entfernt dann das Bild von der Platte und behandelt dieselbe mit Quecksilber. Dieses legt sich dabei an allen dem Schwarz des Bildes entsprechenden Stellen an die Platte an, während alle übrigen Stellen derselben von Quecksilber frei bleiben. Mit der so erhaltenen Platte wird nun in gleicher Weise verfahren, wie es im Vorstehenden für die durch Abziehen einer Zeichnung gewonnene Platte angeführt ist, d. h. man behandelt sie mit Schwärze, die dabei nur an den nicht mit Quecksilber bedeckten Stellen angenommen wird.

---

## II.

**Techno-Photographie.**

(Die Photographie als Malerin, Bildhauerin etc.)

**a. Photographien auf weißer Seide.**

Unter den verschiedenen Formeln, welche H. COOPER jun. zu diesem Zwecke versuchte, theilt derselbe in den „Photographic Notes“ folgende als die geeignetste mit. Zuerst gilt es, eine entsprechende Qualität von Seide zu wählen, welche stark, undurchsichtig und sehr vollkommen im Faden ist. Der beste französische Atlas hatte erwünschte Resultate ergeben, doch meint der Verfasser, dass Gros-de-Naples vielleicht noch besser sei. Obgleich isländisches Moos als Ueberzug der Seide sich geeignet erwies, zog er es später doch vor, dieselbe mit einer kleinen Quantität Harz zu überziehen, um zu vermeiden, dass das Bild zu tief in den Stoff einsinke. Während der Operation wird es nöthig, die Seide einige Male zu bügeln, zu welchem Zweck man sie auf mehrere Lagen feinen Flanells legt. Sobald sich die Seide während der Behandlung etwas umbiegt, so wird die Oberfläche nach unten gelegt, die Rückseite mit einem Blatt feinen Filtrirpapiers bedeckt, worauf man dann so lange bügelt, bis sie vollständig glatt ist.

Nachdem man die rechte Seite vom Atlas bezeichnet hat, wird derselbe auf folgende Lösung präparirt:

Reine Frankincense *)	4 Gran,
Mastix	2—3 Gran,
Chlorcalcium	15 Gran,
Spiritus	1 Unze.

Nach erfolgter Auflösung wird vor dem Gebrauche filtrirt, dann taucht man die Seide, wie es für Papier vorgeschrieben ist, ein und hängt dieselbe an zwei Ecken auf. Das Silberbad, aus 60 Gran salpetersaurem Silber auf die Unze destillirten Wassers bestehend, muss schwach angesäuert werden. In das Silberbad kann man so viele Stücken Seide bringen als hineingehen, dieselben müssen eingetaucht werden und dürfen nicht bloß darauf schwimmen. Das Eintauchen muss wenigstens eine Viertelstunde lang dauern. Darauf wird die Seide umgedreht, die Stücken einzeln herausgenommen und an zwei Ecken aufgehängt, bis sie trocken ist. Vor dem Einbringen in den Kopirrahmen muss sie nach der oben beschriebenen Weise gebügelt werden, da sie geneigt ist, leicht Runzeln zu bilden. Beim Bügeln sowol als im Kopirrahmen darf das Auflegen von reinem Filtrirpapier nicht versäumt werden. Man kopirt tief über, wäscht dann rasch und tont in einem starken Bade, aus essigsaurem Natron

\*) Frankincense d. i. Weihrauch.

und Chlorgold bestehend. Auch das Tönen wird bis zur erforderlichen Tiefe fortgesetzt, dann folgt nach recht gutem Waschen das Fixiren in einer starken Lösung von unterschwefligsaurem Natron, worauf man sorgfältig und gründlich wäscht, wobei man darauf zu achten hat, dass keine Unreinigkeit an die Seide komme, da dieselbe im nassen Zustande leicht beschmutzt wird.

Sind die Kopien klein, so können sie einfach getrocknet und dann gebügelt werden; sind sie grösser, so müssen sie noch nass über einen Rahmen gespannt und so getrocknet werden. Photographien auf Seide können, wenn sie schmutzig sind, ohne Beschädigung mit Seife und Wasser gereinigt werden, indem man sie auf eine Glasplatte legt und sie auf der Vorder- und Rückseite mit einer feinen Bürste oder einem Schwamme reibt, ausspült und dann bügelt oder auf einem Rahmen ausspannt.

Auf ähnliche Weise hat man auch das Kopiren auf Cambrie und Mousselin versucht.

Würde man die präparirte Seide nur auf die Oberfläche des Silbernitratbades legen und dieselbe nicht eintauchen, so filterte die Lösung durch und lief über die Ecken der Fäden; im Verlauf des Prozesses würde dieselbe ihres Silbers beraubt, so dass sie nur noch wenig enthielte, während etwas Silber auf der Rückseite der Seide bliebe und sich bis zu einem gewissen Grade mit dem unveränderten Chlorsalze verbinde; während nun die Seide abgenommen und zum Trocknen aufgehängt wird, fände es seinen Weg wieder auf die Oberfläche, die zum Kopiren benutzt werden soll, und indem sie sich mit dem freien Silbernitrat vereinte, so einen unregelmässigen Niederschlag von Chlorsilber bilden, welcher das Bild unrein und schwach machte.

LAFFON hatte auf der Weltausstellung in London tadellos ausgeführte Photographien auf weisser Seide ausgestellt. Aeusserst angenehm war der weisse Seidenglanz dieser Bilder, welche zu Lampenschirmen, Fensterverzierungen, Möbelüberzügen, Kleidern etc. angefertigt wurden.

---

### b. Anwendung der Photographie zum Zeugdruck.

Nachstehendes Verfahren hat Prof. PERSOZ in Paris zum Zeugdruck angewendet, worüber er folgende Erklärung giebt: Das doppelchromsaure Kali ist, wie bekannt, ausserordentlich empfindlich für das Licht. Wenn man auf ein vorher in eine Lösung von doppelchromsaurem Kali eingeweichtes und wieder getrocknetes Gewebe ein Papier oder dünnes Metallblech, worin ein Muster ausgeschnitten ist, legt, und beides in einen Rahmen gepresst der Einwirkung der Sonne, oder, was in diesem Falle noch besser ist, dem Einfluss des zerstreuten Lichtes aussetzt, so färbt sich das Gewebe in sehr merklicher Weise überall, wo das Licht durchgedrungen ist, und man sieht auf demselben die genaue Kopie des Musters.

Dieses Muster wird durch eine blassrothe Farbe gebildet, welche ganz echt ist und sich als Mordant mit dem Krapp, dem Blauholz u. s. w. zu verbinden vermag. Behandelt man nämlich das mit dem Lichtbild versehene Gewebe in einem Bad dieser Farbestoffe, so ändert das Muster seine Farbe, indem es sich diese Pigmente aneignet. Man kann den entgegengesetzten Effekt erzielen, indem man ein Farrenkrautblatt auf einer Glastafel anbringt und hinter letzterer ein gleichgrosses Gewebe ausspannt. Nun färben sich alle dem Licht ausgesetzten Theile des Gewebes, während die durch das Farrenkrautblatt gegen das Licht verwahrten Theile weiss bleiben, wie vorher. Man erhält demnach ein weisses Farrenkrautblatt auf blassrothem Grunde. Nach diesen Verfahrensarten hat man bereits in England wahrhaft bewunderungswürdige Sachen gemacht.

### c. Photographien auf Porzellan, Glas und Emaille.

DAVENPORT war der Erste, welcher Porzellan statt Papier in der Photographie anzuwenden vorschlug. Er wurde dafür im Jahre 1849 von der Gesellschaft der Künste mit einer Belohnung beehrt. MALONE aber war wol der Erste, der Photographien in Stoffe einzubrennen versuchte. Er bemerkte, dass Bilder mit Silber erzeugt ein schwaches Aussehen erhalten, wenn sie in Berührung mit Stoffen erhitzt werden, mit denen sie sich verbinden; dass man aber ein intensives Bild erhält, wenn man Chrom und ähnliche färbende Metalle anwendet. Solche Chrombilder wurden schon lange in Paris erzeugt, erreichten aber nie die Zartheit der Silberbilder. Vor Allem ist hierbei nöthig, den Porzellanteig so herzustellen, dass er durchscheinend und zugleich porös ist, um eine metallische Lösung eindringen zu lassen.

MAYALL hatte bereits 1850 photographische Bilder auf Glas und Porzellan erzeugt und dieselben durch Einbrennen mit Emailfarben fixirt. Er nahm sehr weiches Glas, erzeugte Porträts, überzog die Collodiumschicht mit Gummilösung, drückte emailirtes Glas auf den Gummi, nahm beide Flächen nach einiger Berührung wieder von einander und übertrug so das Collodium auf das emailirte Glas, das so bereitet war, dass es im Ofen leicht schmolz. Er drückte dann ein sehr dünnes Glasplättchen darauf und brachte es in den Ofen; manches Bild missrieth, manches wurde ins Glas verschmolzen; wurde sehr sorgfältig manipulirt, so war das Bild zwischen dem sehr dünnen Glase oberhalb und dem sehr weichen Glase unterhalb eingeschlossen und vor Luft und Zerkratzen gesichert. Merkwürdig dabei bleibt, welche ausserordentliche Hitze das Collodium verträgt, wenn es mit einem dünnen Glase bedeckt wird, das viel Blei enthält. Die Photographie bekommt ein emailartiges Aussehen. MAYALL stellte seine Bilder nicht allein in verschiedenen Farben, sondern auch mit verschiedenem Hintergrunde dar. Er zerrieb etwa 12

bis 14 Arten gefärbtes Glas zu feinem Pulver, färbte mit diesen die Porträts, legte dann das dünne Glas darauf und brachte sie in den Ofen. Er glaubt, dass die Silikate der Metalle als Pigmente aufgetragen werden könnten und vielleicht leichter schmelzbar wären als das Glas selbst.

Wer sich auf diesen Zweig der Photographie verlegt, wird gut thun, sich in Glasfabriken über die angewandten mineralischen und vegetabilischen Pigmente zu erkundigen, und hiermit eine Farbenskala zwischen zwei Glasplättchen einbrennen, die als Anhaltepunkt für das Malen von Porträts dienen wird.

Anfänglich schien keine der angegebenen Methoden praktisch werden zu wollen, bis endlich am 3. April 1860 J. WYARD der Photographischen Gesellschaft von London sein Verfahren übergab, welches wir nachstehend mittheilen.

Die Platten von Glas, Porzellan oder von jeder andern Substanz, auf welchen man ein Bild erzeugen will, können vor der Auftragung der sensibilisirenden Substanz glasirt oder emaillirt sein; andererseits kann die Glasur oder der Fluss auf das fertige Bild aufgetragen werden, ehe dasselbe ins Feuer kommt. Die erste Operation, welcher man die Platten nach deren Reinigung unterwirft, besteht in der Auftragung einer Mischung, die man auf folgende Art zusammensetzt.

Man macht getrennt zwei Lösungen nach folgenden Rezepten:

Nr. 1. Gummi arabicum	4,6 Grammen,
gesättigte Lösung von doppelchromsaurem Kali	15,5 Kub.-Cent.

Man lasse kalt lösen.

Nr. 2. Leim	1 Gramme,
Wasser	31 Grammen,
gesättigte Lösung von doppelchromsaurem Kali	3,5 Kub.-Cent.

Man lässt den Leim im Sandbade auflösen, dann abkühlen und fügt hernach die chromsaure Kalilösung hinzu. Man rührt gut um und filtrirt, nimmt von der Gummilösung 11 Theile, von der des Leims 2 Theile und setzt 5 Theile destillirtes Wasser zu. Zu dieser Mischung füge man Honigsyrup (9 bis 10 Tropfen auf 3,5 Kub.-Cent.), den man bereitet, wenn man gleiche Volumentheile Honig und Wasser mischt und filtrirt.

Die so zusammengesetzte sensibilisirende Mischung muss im Sandbade gelind erwärmt, von Zeit zu Zeit gerührt und durch feines Mousselin filtrirt werden.

Die Substanz, auf welcher das Bild erzeugt werden soll (Opalglas, Porzellan, gewöhnliches oder Spiegelglas etc.), muss zuvor gelind erwärmt werden, dann breitet man eine hinreichende Menge der obigen Lösung darauf aus, gerade so, als wenn man Collodium auf die Platten giesst; man lässt abtropfen und trocknet nach und nach am Feuer. Die Schicht muss sehr eben sein. Ein kräftiges positives Bild, das nach einem Negativ auf Collodium, Papier oder Albumin erhalten wurde, wird dann mit der sensibilisirten Oberfläche in Berührung gebracht und das Ganze dem Lichte, wo möglich der Sonne ausgesetzt. Die Dauer der Belichtung ist

von grosser Wichtigkeit; in allen Fällen ist eine Belichtung an der Sonne von 6—10 Minuten hinreichend.

Nach dieser Operation erscheint ein sehr intensives negatives Bild auf der Platte. Die sensible Schicht ist viel kräftiger bedruckt, wenn man die oben angegebene Substanz anwendet, als wenn man sich einer Gelatineschicht bedient. Dieser allzstarke Ton ist für das weitere Verfahren nothwendig:

Das positive Bild erzeugt man, indem man auf die erhaltene Zeichnung die erforderliche Farbe in sehr feinem Pulver mittelst eines kleinen Baumwollballens aufträgt. Dieses Auftragen erfordert Sorgfalt und Uebung. Man muss leicht und gleichförmig tupfen und nicht reiben. Man muss von Zeit zu Zeit die Baumwolle anhauchen und sie wieder mit Farbe versehen. Diese haftet nach und nach an den nicht belichteten Partien der Schicht und man muss so lange fortfahren, bis das Bild hinreichend kräftig erscheint.

Die Zeichnung ist somit durch die nicht belichteten Partien, welche die Farbe zurückhalten, hervorgebracht, während die belichteten dieselbe nicht annehmen. Das negative Originalbild verschwindet fast vollständig im Verhältniss zur Intensität der aufgetragenen Farbe; in der ursprünglichen Schicht verbleibt jedoch doppelchromsaurer Kali, das in gewissen Partien verändert und in anderen unversehrt geblieben ist, und das man nun entfernen muss. Dazu bedient man sich des Alkohols, dem man verdünnte Säure, im Verhältniss von 6 Tropfen auf 3,5 Kub.-Cent. Alkohol, zusetzt. Die verdünnte Säure enthält 0,3 Kub.-Cent. gewöhnlicher Salpetersäure auf 3,5 Kub.-Cent. Wasser. Man kann dieses Auflösungsmittel in Form eines Bades anwenden, in welches man das Bild taucht, oder ersteres darüber giessen, wenn das Bild horizontal gehalten wird.

Da sich der Alkohol verflüchtigt, so muss man Sorge tragen, dass man während der Operation einige Tropfen desselben zusetzt. Ist der braune Ton des bedruckten Chromsalzes verschwunden, so muss man mit dem Auflösungsmittel einhalten; dann giesst man auf das Bild zwei oder drei Mal reinen Alkohol, um jede Spur von Säure und Wasser zu entfernen. Hierauf muss man das Bild sehr rasch trocknen; es ist dann für das Brennen bereit, wofern die Masse, Porzellan oder eine andere Materie, zuerst mit Fluss oder Glasur überzogen worden war; im entgegengesetzten Falle kann man das Bild auf folgende Art behandeln: man giesst auf die Platte eine Lösung von Canadabalsam in Terpentin. Man trocknet durch Wärme, bis aller Terpentin verdunstet ist. Das Email, welches aus Borax und Glas, oder aus Borax, Glas und Blei (Bleioxyd, Mennige) zusammengesetzt sein kann, wird mit Wasser auf Marmor abgerieben und dann getrocknet. Man trägt es gleichförmig mittelst eines Baumwollbällchens auf, das in sehr weichem und sehr geschmeidigem Leder eingebunden ist. Was die angewendeten Farben betrifft, so werden sie vorher mit Wasser auf einem Steine abgerieben und getrocknet.

Rothe Bilder erhält man durch Eisenoxyd, das man bereitet, wenn man das schwefelsaure Eisenoxyd calcinirt und die Masse nach und nach mit kochendem Wasser einige Mal auswäscht. Die dunkelbraunen Töne erzeugt man mit Manganoxyd. Die durch dieses Verfahren erhaltenen Bilder sind unveränderlich und bilden mit dem Stoffe, auf dem sie erzeugt werden, einen Körper.

M. JOUBERT'S Methode, verglaste Photographien herzustellen, der man in England grossen Werth beilegt, hat mit den bisher veröffentlichten Verfahren die grösste Aehnlichkeit, nur bereitet er die empfindliche Schicht auf folgende Weise: Ein reines Stück Glas, es mag nun Hohl- oder Tafelglas sein, reinigt man sorgfältig; dann bedeckt man es mit folgender Flüssigkeit: man mischt 5 Theile einer gesättigten Auflösung von doppeltchromsaurem Ammoniak, 3 Theile Honig und eben so viel Albumin, verdünnt das Ganze mit 20—30 Theilen Wasser und filtrirt vor dem Gebrauche. Die Bereitung dieser Auflösung muss in der Dunkelheit geschehen oder in einem blos durch gelbes Licht erleuchteten Zimmer, so dass ihre Empfindlichkeit nicht vermindert werden kann.

Auf der Weltausstellung in London im Jahre 1862 zeigte eine Anzahl Emaillebrochen und eine Porzellantasse mit einer niedlichen Kindergruppe und andere photographische Porträts, was die Photographie in diesem Genre bereits zu leisten vermag. Der Aussteller war LAFON DE CAMARSAC aus Paris. Diese Photographien haben das Aussehen tadellos ausgeführter Papiersilberbilder, sind aber ganz wie in Porzellan eingebrannte Gemälde und ebenso unverwüsthlich wie diese. Es sind reizende, blendende Sachen.

In der photographischen Gesellschaft zu Paris legte MOISSON mehrere verglaste Photographien auf durchsichtigen Gläsern vor, welche ein Hilfsmittel für Glasmalerei abgeben konnten. Er bereitete dieselben wie folgt: Nachdem er ein durchsichtiges Positiv von einem Negativ entweder durch Berührung oder durch die gewöhnlichen Mittel abgenommen, überzog er das photographische Bild mit einer Schicht Gelb (Ocker), und wenn sie trocken geworden, setzte er es dem Feuer eines Glühofens bis zur Rothglühhitze aus. Nach dem Erkalten nahm er die gelbe Schicht ab und erhielt das Bild verglast.

In Berlin ist es HECKERT gelungen, Photographien in Glas einzubrennen, welche einen reizenden Fensterschmuck bieten.

**Emailirte Bilder.**] In der Photographischen Gesellschaft zu Paris legte PORTEVIN Bilder vor, welche er auf Email durch Verglasung erhalten hatte. Diese verglasten Bilder wurden durch sein Verfahren erhalten, durch welches das Glas mit Eisenchlorid und Weinstein säure präparirt wird, welches Verfahren er seit 1860 zum Abdruck auf Kohle anwendete. Zu diesen Bildern bedient er sich statt der Kohle eines unfühlbaren gepulverten Emails zur Entwicklung des Bildes; er übertrug das Bild mittelst einer Collodiumschicht auf eine emailirte Kupferplatte oder Porzellan etc. und fixirte es bei einer passenden Hitze in einem Emailofen.

**Anwendung der Silberseife in der Photographie.]** QUAGLIO machte auf die Möglichkeit einer ausgedehnten Anwendung der Silberseife (s. S. 316) aufmerksam. Er sagt, dass die Silberseife durch Einreiben auf alle mögliche Stoffe, als Metall, Holz, Elfenbein, mattes Glas, Stein etc. gleichmässig aufgetragen werden kann und durch Exponirung mit dem Negativ ein Bild giebt, dessen matt fettglänzende Schwärze auf keine andere Art zu erreichen ist, und besonders als Unterlage zur Uebermalung mit Oelglasurfarben geeignet sein dürfte. Die Fixirung kann mit verdünnter Salzsäure und die darauf folgende Behandlung mit unterschwefligsaurem Natron oder Cyankalium erfolgen.

**Photographische Decalcomanie.]** So benennt man die Uebertragungen der Photographie auf Elfenbein, Porzellan, Fayence, Marmor etc. Man nimmt weisses ungeleimtes Papier, satinirt es und bestreicht es auf einer Seite mit Kleister. Nachdem es trocken ist, bringt man mit einem Pinsel eine Schicht nachfolgender Lösung auf die nicht mit Kleister überzogene Seite des Papiers:

Destillirtes Wasser	20 Grammen,
Kandiszucker	1 Gramme,
citronensaures Eisenoxyd-Ammon	20 Grammen.

Das so präparirte Papier wird dann unter einem Negativ im Kopirrahmen 10 Minuten in der Sonne belichtet. Um das Bild hervorzurufen, streicht man mit einem Pinselchen ganz feines Pulver von beliebiger Farbe darauf. Das Bild wird fixirt, indem man Eisessig darauf gießt und trocknen lässt. Zum Decalciren wäscht man den Gegenstand, auf welchen man das Bild übertragen will, mit Alkohol. Dann macht man eine ziemlich flüssige Mischung von Aether und venetianischem Terpentin; diesen Firniss legt man mit einem kleinen Pinsel auf diejenigen Stellen, welche sich ablösen sollen, ohne dass man die Umriss derselben überschreitet. Das Bild wird auf die Fläche, an der es haften soll, gelegt, angedrückt und rückwärts durch einen feuchten Schwamm benetzt. Nun reibt man 2 — 3 Minuten mit einem glatten Gegenstand sanft über das Papier. Das Bild bleibt am Gegenstande haften.

#### d. photo-Skulptur.

Dieses Verfahren besteht darin, mittelst des Objectivs eine gewisse Anzahl von Profilen desselben Modells aufzunehmen, die man dann mit Hülfe des Storchschnabels vergrößert oder verkleinert auf den Modellirthon überträgt. VILLÈME, der Erfinder dieses Verfahrens, baute in Paris ein Glashaus zu diesem Zwecke. Es ist domartig rund gebaut und wird von einer Art orientalischer Glocke überragt. Das Innere wird von allen Seiten erhellt; in den Mittelpunkt wird das Modell gesetzt. Der „Cosmos“ brachte eine genaue Beschreibung. Nach dieser verfährt der Erfinder auf

folgende Art: Er stellt sein Modell in Mitte einer runden Plattform, auf welcher eine genügende Anzahl gleicher Objektive und in derselben Höhe aufgestellt sind, oder auf welcher eine und dieselbe Camera obscura im Kreise in den nöthigen Punkten aufgestellt werden kann; auf diese Weise nimmt er mehrere photographische Bilder von dem Modelle auf. Nehmen wir nun an, dass es vier Photographien seien, die im Verhältniss zu einander in einem Winkel von  $90^{\circ}$  aufgenommen wurden, und die geben: die erste A die Vorderseite; die zweite B das rechte Profil; die dritte C die Rückseite; die vierte D das linke Profil. Die zu formende Materie, hart oder weich, die wir aber der grössern Einfachheit wegen als weich annehmen wollen, wird auf eine Platte gebracht, deren Umfang in eben so viele gleiche Theile eingetheilt wird, als man Photographien aufgenommen hat; in unserm Falle vier gleiche Theile. Zwei gleichweit von einander entfernt stehende Täfelchen, die vertikal, aber in rechtwinkligen oder unter einander perpendikulären Ebenen aufgestellt sind und sich nach Belieben der Platte nähern oder sich von ihr entfernen können, tragen: die eine die Vorderansicht A, die andere die Ansicht vom rechten Profil B. Damit diese zwei Photographien identisch oder symmetrisch gestellt seien, werden die Täfelchen sowie die Photographien durch ein doppeltes System von horizontalen und vertikalen Linien, welche die Orientirung und Centrirung leicht machen, eingetheilt. Die zwei Nadeln eines ersten Pantographen werden aufgelegt: die eine auf die Photographie A, deren Contouren sie allen folgt; die andere auf die weiche Masse, die sie nach und nach derart ausschneidet, dass sie eine Silhouette zeichnet, welche die treue Kopie der Silhouette von vorn ist, welche die Photographie A gegeben hat; ein zweiter Pantograph, im rechten Winkel mit dem ersten, wovon ein Griffel auf die Photographie B und der andere auf den weichen Ton wirkt, giebt seinerseits die genaue Silhouette des rechten Profils. Zu gleicher Zeit werden die zweiten Griffel von zwei andern rechtwinkligen Pantographen, deren erste Griffel auf dieselbe Weise von den Photographien C und D geführt werden, auf der Masse die Silhouetten der Rückseite und des linken Profils zeichnen. Vier Silhouetten würden augenscheinlich nicht genügen, um die Reproduzirung des Modells zu liefern. Die Masse würde nach diesen vier Operationen noch ein unförmlicher Körper bleiben; aber nichts hindert, dass man anstatt vier Photographien deren acht, zwölf, sechszehn, vierundzwanzig etc., kurz die nöthige Zahl aufnehme, damit die äusseren Contouren hinreichend kontinuierlich erscheinen und nur mehr einige kleine Kanten bleiben, die mit der Hand beseitigt werden. In allen Fällen wird die Anzahl der Bilder durch vier theilbar sein müssen; vierundzwanzig ist eine sehr entsprechende und genügende Anzahl; jede der Photographien wird ihre Ordnungsnummer von 1 bis 24 tragen; die sich drehende Platte, welche die Formmasse trägt, wird in 24 Theile getheilt; die Photographien, auf welche die zwei Pantographen gleichzeitig wirken werden, sind jene, die im rechten Winkel oder zu  $90^{\circ}$  von einander aufgenommen wurden, also 1 und 7, 2 und 8, 3 und

9 ... bis 24 und 6, und jedes Mal, wenn die Täfelchen neue Bilder erhalten, wird man die Platte um eine Abtheilung weiter drehen.

Aber diese Reihe von 24 Operationen giebt nur die äusseren Contouren und die Statue wird erst dann vollständig sein, wenn auch die inneren Contouren der Ohren, Nasenlöcher etc. zur Ansicht gebracht werden. VILLÈME erhält sie, indem er die Griffel des Pantographen nicht allein den Profilen folgen lässt, sondern auch den Licht- und Schattenslinien, welche diese Erhöhungen und Vertiefungen zeichnen.

Zum Schlusse macht der „Cosmos“ noch eine andere schöne Idee VILLÈME's bekannt, die das Geheimniss der Photo-Bildhauerei besser bezeichnet. Stellen wir uns eine vertikal aufgestellte Statue vor und nehmen wir an, dass wir durch die vertikale und zentrale Achse der Statue eine Reihe ebenfalls vertikaler Ebenen gehen lassen; jede dieser Ebenen wird die Statue nach einer ihrer Silhouetten schneiden; das Ganze dieser Silhouetten macht gerade die ganze Contour oder die ganzen äusseren Formen der Statue aus. In Folge des Gesetzes der Continuität wird es, um die Statue wiederzugeben, nicht nothwendig sein, alle diese Silhouetten in unendlicher Anzahl zu haben; es werden nur eine gewisse Anzahl, z. B. 48 nöthig sein. Man begreift, dass, wenn man mit der kontinuierlichen Säge nach den Silhouetten Täfelchen schneidet, deren Contouren genau die der Abschnitte wären, welche man durch die 48 Segmente, die nach der Achse ausgeführt wurden, von der Statue abgenommen hatte, dass, wenn man diese 48 Täfelchen um eine vertikale Achse herum gruppirt und an einander leimt, man die Statue mechanisch reproduziren wird. Die kontinuierliche Säge würde selbst gestatten, 48 Holzblöcke zu erhalten, die in ihrer ganzen Dicke diese 48 Silhouetten repräsentiren würden; und die Säge, die man zur eingelegten Holzarbeit verwendet, würde diese Blöcke leicht in eine sehr grosse Anzahl Täfelchen, zum Beispiel 50, theilen, die alle dasselbe Profil geben. Wenn man überlegt, dass die Photographie diese Silhouetten, die die Säge nur von einer leblosen Statue giebt, ohne Mühe auch nach einem lebenden Modell geben kann, so wird die Photo-Bildhauerei dem Geiste als ein Kinderspiel erscheinen.

Diese neue Art mechanischer und automatischer Bildhauerei ist vollständig verwirklicht; VILLÈME zeigte eine reizende Statue aus Holz, durch dieses Verfahren, das er beliebig wiederholen kann, erhalten und welche der geschickteste Bildhauer als vollkommen erklären würde.

VILLÈME hatte anfänglich dieselbe Erfindung nur zur Reproduktion und Reduktion artistischer Werke angewendet. Später hat derselbe auch eine Statuette nach seinem Porträt ausgeführt. Das photographische Bild eines Profils wird mittelst der einfachen *Laterna magica* auf ein mattirtes Glas geworfen. Eine zweite Person zieht auf diesem vergrösserten Bilde die Umrisse mit dem Storchschnabel nach, dessen andere Spitze in den Thonblock eindringt, auf dem sie genau dieselben Umrisse verkleinert wiedergiebt.

### e. Photographie en relief.

CUMMING machte ein sonderbares Verfahren bekannt, um photographische Bilder zu erhalten, welche ein körperliches Relief geben. Dieses wesentlich chemische Verfahren ist verschieden von den der französischen photographischen Gesellschaft von VILLEME zu demselben Zweck vorgelegten mechanischen Operationen, die von ihm mit dem Namen „Photokulptur“ bezeichnet wurden.

Auf ein ausserordentlich dünnes Guttapercha-Blatt, auf seinen vier Seiten in einen Rahmen eingeschlossen, goss er eine Schicht von Gummi arabicum, gemischt mit einer Auflösung von doppelchromsaurem Kali. Wenn die Mischung trocken ist, setzt er sie dem Lichte unter einem gewöhnlichen Negativ aus, dann nimmt er den Gummi hinweg und trocknet. (Bis hierher hatte er nichts gethan, als das Kopirverfahren mittelst Kohle befolgt.)

Dieses präparirte Blatt besitzt sodann elastische und nichtelastische Theile; er legt nun den Rahmen, der es enthält, horizontal, das Bild nach unten, und bedeckt es mit warmem Wasser: man sah dann das Guttapercha sich da erheben, wo es nicht mit Gummi bedeckt war, und die grossen Lichter bilden sich in Folge dessen in wahre Basreliefs um. Bis hierher geht Alles nach Wunsch; aber indem man das Bild umwendet, erkennt man, dass dieses Relief nicht die wirkliche Darstellung der Gegenstände ist, denn z. B. das Hemd bei einem Porträt (welches absolut weiss ist) ist beträchtlich vorspringender als das Kleid.

Diese Versuche wurden im Jahre 1861 gemacht. Man sieht, dass dieses Verfahren, wie so manches andere, für das Porträtfach wol niemals wird anwendbar werden, doch aber für mancherlei andere Branchen der Technik und Kunst interessante Wege eröffnen kann.

---

### f. Oleographie.

Längst schon hat man Photographien kolorirt und später dieselben sogar in Oel gemalt, wobei dann die Photographie blos als Vorzeichnerin diente. Diese Oelbilder wurden mit dem Namen Oleographien belegt. Der Hofphotograph J. ALBERT in München fertigte vergrösserte photographische Bildnisse auf Leinwand, um sie dann von einem talentvollen Maler in Oel ausführen zu lassen. Diese Kunstwerke sind von trefflicher Wirkung. Auch MANECKE in Leipzig hat vergrösserte Photographien in Oel ausführen lassen, z. B. das Bildniss des Königs Johann von Sachsen.

Auf der letzten Londoner Industrie-Aussellung hat MAYALL ebenfalls in Oel gemalte Megalophotypien in Lebensgrösse ausgestellt.

---

## III.

**Megalophotypie und Mikrophotypie.****a. Megalophotypie.**

Die Megalophotypie, d. h. die Vergrößerung der photographischen Bilder von kleinen Negativs verdient eine sehr ernstliche Aufmerksamkeit, da sie von grossem Interesse für die Zukunft ist und dazu bestimmt scheint, die Praxis der Photographie viel ausgedehnter zu machen. Wenn das Vergrößerungsverfahren auf das mikroskopische Studium der Naturgeschichte gestattet, unsichtbare Wesen, deren unendliche Details die geschicktesten Kupferstecher abgeschreckt hätten, in bedeutender Grösse zu reproduzieren; wenn es in den Stand setzt, für die Wissenschaft interessante Fragen der Physiologie zu lösen, so ist nicht zu zweifeln, dass es in dieses Feld der Kunst reichend von grossem Nutzen sein kann. In diesem Sinne sprach sich bereits BERTSCH im Jahre 1860 in einer Sitzung der Photographischen Gesellschaft zu Paris über die Vergrößerungen aus.

J. WOTHLY in Aachen machte gleichzeitig bekannt, dass ihn vielfältige Forschungen auf eine neue Kopir-Methode geführt haben, nach welcher er von kleinen Negativs in der Grösse von 4—5 Zoll Abdrücke in Lebensgrösse auf trockenem Chlorsilberpapier in 1—3 Stunden ohne Hervorrufung herzustellen vermöge. Er sagte ferner: Das Bild entsteht in überraschender Weise, ohne die geringste Verzeichnung unter den Augen des Photographen, sowie man die Abdrücke durch ein gewöhnliches Negativ erhält; die dazu erforderlichen Negativs werden nach einem neuen Verfahren in 1—3 Sekunden erzeugt. Die gewöhnliche Bildgrösse, welche er nach diesem Verfahren mittelst Objektivs von 3 Zoll erzeugte, ist 4 Fuss hoch und 3 Fuss breit, obgleich mit denselben Objektiven eine Bildgrösse von 6—8 Fuss erlangt werden könne.

HERMANN VOGEL äussert sich über die Vergrößerungen folgendermassen: „Die direkten Aufnahmen nehmen eine andere Stellung ein als die Vergrößerungen, die sogenannten Megalotypen, die in der Mitte stehen zwischen Porträt und Kopie und die Anforderungen beider in sich vereinigen. . . . So anerkennenswerthe Resultate die Methode der Vergrößerung bisher auch geliefert hat, so ist doch wol vorläufig auf eine allgemeine Anwendung derselben für das Porträtfach noch nicht zu rechnen. Durch die dabei nöthige doppelte Arbeit, die eben nicht immer glückt, wird die Sache kostspielig und dies in einer Weise, die nicht im Verhältniss steht zu den erlangten Resultaten. Jedermann wird ein kleineres, durch direkte Aufnahme erlangtes, sauber gehaltenes Bild einer Megalophotypie vorziehen.“

Bei Aufnahme von Landschaften etc. ist die Anwendung der Vergrößerung von grossem Vortheil. Sie erlaubt dem reisenden Photographen, mit kleinen Platten zu arbeiten, wodurch seine Ausrüstungen sowie seine Manipulationen wesentlich erleichtert werden.

Den Photographen beschäftigen gewöhnlich Porträts und Landschaften am meisten, doch ist auch das Kopiren von Gemälden, Zeichnungen und Stichen oftmals von Wichtigkeit. Bilder können sowol in gleicher Grösse, wie auch kleiner oder grösser kopirt werden. Eine kleinere Kopie von einem Gemälde ist sehr leicht zu machen. Man stellt das Bild in gutes Licht und mit der vordern Fläche der Camera parallel, welche ganz horizontal stehen und auf die Mitte des Bildes gerichtet werden muss. Zum Kopiren eignen sich Landschaftslinsen, auch Porträtobjektive mit kleinen Blenden (Diaphragma), damit die Schärfe des Bildes an den Ecken wie in der Mitte gleichmässig wird. Soll eine Kopie angefertigt werden, welche grösser als das Original ist, so wird die Schwierigkeit bedeutender. Eine Camera mit langem Blasebalgauszug ist bei dieser Arbeit unbedingt erforderlich, man wähle dazu ein Porträtobjektiv mit kleiner Blende; am geeignetsten ist zu dieser Arbeit das Triplet-Objektiv.

**Der Vergrößerungs-Apparat zu lebensgrossen Bildern.]** Obwol sich nach dem vorstehenden Verfahren Bilder bedeutend vergrössern lassen, so ist doch zu diesem Zwecke der Vergrößerungs-Apparat nothwendig. Dieses Instrument beruht auf den Prinzipien des Sonnenmikroskops und wird in direktem Sonnenschein in Anwendung gebracht. Hierzu ist ein Zimmer, dessen Fenster nach Süden gehen, erforderlich. In diesem Fenster befestigt man den Apparat, den daran befindlichen Spiegel mit der grossen Linse nach Aussen gerichtet. Das Zimmer selbst wird ganz dunkel gemacht. Das zu vergrössernde Negativ wird in einen dazu bestimmten Falz im Innern des Apparats geschoben; es muss ein schwaches Negativ oder ein zu lange belichtetes Positiv sein, mit vielen Details in den Schatten und nicht zu dicht in den höchsten Lichtern. Ein gewöhnliches Negativ ist zu undurchsichtig, um gute Bilder zu geben. Das Bild muss sehr klar, rein und scharf, darf aber nicht gefirnisst sein. Jede Grösse unterhalb der ganzen Platte ist gut, besonders halbe oder Drittelgrösse. Der Spiegel ist so zu richten, dass er die Sonnenstrahlen auffängt und auf die Kondensirungslinse reflektirt. Die Grösse des zu druckenden Bildes richtet sich nach der Entfernung des auffangenden Schirmes vom Objektiv; je weiter er entfernt ist, um so bedeutender wird die Vergrößerung. Der Apparat ist so anzubringen, dass, wenn das Bild scharf eingestellt ist, der durch die Kondensirungslinse erzeugte Sonnenfleck sich im Centrum der Vorderlinse des Objectivs befindet. Mittelst des Triebwerks lässt sich der Spiegel in jeder Richtung mit der Sonne bewegen. Man kann auch Bilder ohne direktes Sonnenlicht herstellen, jedoch werden sie stets mit der Sonne besser, denn einer der Vorzüge des Instrumentes besteht in der Masse von Licht, das gesammelt und auf das Negativ konzentriert wird. Auf Albuminpapier kopirt man ein Bild in 1 bis 2 Stunden, bei sehr

günstigem Lichte noch schneller. Gewöhnlich wird bei diesen Bildern das Hervorrufungsverfahren auf Papier angewendet (S. 283), bei welchem dann einige Minuten Belichtungszeit genügen.

**Woodward's Solarkammer.]** Die von WOODWARD erfundene Solarkammer ist eine der wichtigsten Vervollkommnungen, die man in der Photographie gemacht hat. Sie gestattet, nach kleinen Negativs ausserordentlich vergrösserte Bilder zu erzeugen; ein Porträt auf Collodium, von der Grösse einer Visitenkarte, kann mit der grössten Vollendung bis zur natürlichen Grösse vergrössert werden. Die stereoskopischen Bilder können beträchtlich vergrössert werden; dies ist ein grosser Vortheil, wenn man bedenkt, mit welcher Schnelligkeit, mit welcher Genauigkeit in der Perspektive und Proportion man kleine Bilder in der Camera obscura erzeugt und wie sehr hierdurch die Schwierigkeiten in den Manipulationen vermindert werden.

Die Vergrösserung der photographischen Bilder ist zwar nichts Neues. Alle Photographen haben von jeher mittelst der Camera obscura die Dimensionen der Bilder vergrössert oder verjüngt. Im ersteren Falle genügte es, den Gegenstand der Camera zu nähern und die Fokaldistanz zu verlängern. Je mehr man aber letztere Distanz vermehrte, desto mehr verringerte man die Intensität des Lichtes; ein grösserer Lichtverlust ging auch noch aus der Nothwendigkeit hervor, die Oeffnung des Objectivs zu verringern, um die sphärische Aberration zu vermeiden. Diese Bedingungen machten die Operation so mangelhaft, dass es fast unmöglich war, gute Resultate zu erhalten, wenn es sich um eine beträchtliche Vergrösserung handelte. Man kam so auf den Gedanken, dass, wenn ein Negativ, dessen Zeichnung recht durchscheinende und vollkommen schwarze Partien besitzt, vor die intensiven Strahlen der Sonne gestellt würde, dessen positives Bild im Brennpunkte der Camera obscura so intensiv wäre, dass die Belichtungsdauer beträchtlich vermindert werden würde.

**Ueber Vergrösserungs-Apparate.]** Bereits im Februar 1860 äusserte sich GATEL in der Photographischen Gesellschaft zu Paris über die Vergrösserungs-Apparate wie folgt: „Indem in den letzten Sitzungen der Gesellschaft ein Apparat zur Vergrösserung der Bilder als ein photographischer Fortschritt und als etwas Neues bezeichnet wurde, so muss ich bemerken, dass ich mich solcher Apparate schon im Jahre 1854 bediente, um Bilder von natürlicher Grösse zu erhalten und dass die einzige Aenderung an den damals angewendeten Apparaten nur in der Hinzufügung einer Linse vor dem Negativ besteht. Nach der Beschreibung, die THOMPSON giebt, würde man glauben, dass das gute Gelingen von Bildern in Naturgrösse einzig und allein dem WOODWARD'schen Apparate zu verdanken sei und dass die andern daselbst bezeichneten Verfahren unbrauchbar wären; ich theile diese Meinung nicht, denn in der Photographie hängt der gute Erfolg nicht allein von dem Mechanismus der Apparate ab, die chemischen Manipulationen spielen eine wenigstens

ebenso grosse Rolle dabei; wollen nur jene Photographen, welche an den von der Gesellschaft ernannten Kommissionen Theil nehmen, mit den Apparaten, die THOMPSON tadelte, Versuche machen, so werden sie ebenso gute Resultate erhalten als mit dem sogenannten WOODWARD'schen Apparate.

Die Bilder, welche ich im Jahre 1854 vergrössert erzeugte, waren Negativs, und ich wendete folgendes Verfahren an:

1000	Grammen	destillirtes Wasser,
40	"	Jodkalium. Man nehme
250	"	dieser Lösung und setze
5	"	Cyankalium hinzu.

In diese Lösung giesse man tropfenweise bis zur Sättigung eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd von folgender Stärke:

100	Grammen	Wasser,
5	"	salpetersaures Silberoxyd.

Ist diese Lösung gesättigt, so giesse man sie in die übrigen 750 Grammen der Jodkaliumlösung und löse darin auf:

20 Grammen weisse Gelatine.

Man tauche die Papierblätter 6 — 10 Minuten lang in dieses Bad. Ist das Papier recht trocken, so tauche man es neuerdings während 2 bis 4 Minuten in die folgende Lösung:

1000	Grammen	destillirtes Wasser,
10	"	Jodkalium,
15	"	Essigsäure.

Diese zweite Jodirung kann 15 — 24 Stunden vor der Anwendung des Papiers stattfinden und man lasse dann das Papier an einem dunkeln Orte gut trocknen. Endlich sensibilisire man es im Augenblicke der Anwendung in folgendem Bade:

800	Grammen	destillirtes Wasser,
65	"	weisses salpetersaures Silberoxyd,
20	"	salpetersaures Zinkoxyd,
		salpetersaures Ammoniak,
		salpetersaure Magnesia,
30	"	Essigsäure.

} eines dieser  
} Produkte  
} nach Belieben,

Man belichte 20 bis 50 Minuten je nach der Intensität des Lichtes. Man rufe mit einer gesättigten Gallussäurelösung hervor, der man einige Tropfen Silberlösung zusetzt, und fixire mit unterschwefligsaurem Natron. Nachdem das Bild vollkommen fixirt und gewaschen ist, tauche man es einige Zeit in eine Lösung von

1000	Grammen	Wasser,
100	"	Chlorkalk.

Diese Lösung hat zum Zweck, die hellen Partien des Bildes, welche durch die Gallussäure gebildet worden sind, weiss zu machen. Dieses sind die Beobachtungen, die ich für die Geschichte der photographischen Vergrösserungen machen zu müssen glaubte, damit man nicht irgend einer Verbesserung einen solchen Werth beilege, als ob man ohne dieselbe das vorgesteckte Ziel nur mangelhaft erreichen könnte.“

**Megaskop.]** DUBOSCQ hat ein **Megaskop** konstruirt zur Vergrößerung kleiner Bilder. Dieses Megaskop besteht aus einem Messingrohr, welches vorn eine Beleuchtungslinse enthält. Diese Linse empfängt die Strahlen entweder von der Sonne mit Hülfe eines Spiegels oder von einer elektrischen Lampe und wirft sie konvergierend auf das Negativ, welches nahe dem Fokus einer Linsenkombination angebracht ist. Diese Linsenkombination wirft das vergrößerte Bild des Negativs auf einen beweglichen Schirm. Man kann die Grösse des Bildes durch Näher- oder Weiterücken des Schirmes und Stellen des Objektivs beliebig verändern. Nach scharfem Einstellen wird der Schirm mit einer lichtempfindlichen Platte oder mit sensibilisirtem Papier vertauscht und darauf ein positives Bild aufgenommen. Den mit Sonnenstrahlen arbeitenden Apparat nennt DUBOSCQ *Mégascop solaire*, den mit elektrischem Licht arbeitenden *Mégascop électrique*. Für den letztern hat er eine besondere elektrische Lampe konstruirt, in welcher mit Hülfe einer Batterie von 50 Elementen zwischen 2 Kohlenspitzen ein intensives Licht entwickelt wird. Diese Kohlenspitzen sind in einer runden Blechlaterne eingeschlossen und stehen im Centrum eines Hohlspiegels, dem gegenüber die Oeffnung für den Austritt der Strahlen angebracht ist. Dieselben fallen divergierend auf die Beleuchtungslinse des Megaskops.

Der Vergrößerungs-Apparat von BERTSCH besteht aus einem Messingrohr, welches an eine Fensterladen-Oeffnung eines nach Mittag gelegenen Zimmers geschraubt wird. Ein vor dem Laden angebrachter drehbarer Spiegel wirft ein paralleles Strahlenbündel auf das Negativ im Messingrohr und erleuchtet dieses. Das Messingrohr, welches durch Mikrometerschraube gestellt werden kann, enthält die Vergrößerungslinsen, die das Bild von dem Negativ auf einen dem Instrument. gegenüberstehenden beweglichen Schirm werfen. Je nachdem man den Schirm näher oder weiter rückt und die Stellung des Objektivs danach regulirt, kann man grössere oder geringere Vergrößerungen erhalten. Bei einer Entfernung von zwei Meter erhält man ein Bild von 1 Meter Grösse. Nach genauem Einstellen vertauscht man den Schirm mit einem sensibilisirten Papier oder einer Collodiumplatte und exponirt. Die Expositionszeit ist bei Papier 15 — 30 Sekunden, bei Collodium fast augenblicklich. BERTSCH zieht es vor, von dem kleinen Negativ auf trockenem Collodium oder Eiweiss ein ebenso grosses Positiv zu nehmen und von diesem in dem beschriebenen Megaskop ein vergrößertes Bild auf nassem Collodium zu entwerfen. So erhält man ein grosses Negativ, von dem man beliebig viele Kopien machen kann. Man sieht, dass sich BERTSCH's Megaskop von dem DUBOSCQ'schen hauptsächlich durch das Fehlen der Beleuchtungslinse, welche dort ein konvergierendes Strahlenbündel auf das Negativ wirft, unterscheidet. Der Apparat wird dadurch einfacher, leichter und billiger und vermeidet die durch die nicht achromatische Beleuchtungslinse leicht bewirkten farbigen Säume und die Lichtabsorbktion, weshalb derselbe besonders empfehlenswerth ist.

**Ueber Vergrößerung der Bilder** nach VERNON HEATH]. Dieser Autor veröffentlichte im Mai 1862 in „The Photographic Journal“ folgende Methode. Er sagt: Ich bewirke die Vergrößerung nicht durch die Sonnencamera, sondern einfach durch die gewöhnliche Camera obscura. Von dem ursprünglichen Negativ, welches ich vergrößern will, mache ich zunächst ein transparentes Positiv von derselben Grösse, dann von diesem ein vergrößertes Negativ. Die Linse, welche ich zu diesem Zwecke anwende, ist für mich von DALLMEYER mit einem genau bestimmten Fokus geliefert worden. Sie ist an einer Blasebalgcamera befestigt und diese steht auf einem langen Brette, welches ihr als Basis dient; auf diesem Bret befindet sich gleichfalls eine andere Camera, die das Negativ enthält. An diesen beiden Camera's ist eine horizontale Skala befestigt, die in Zehntelzoll eingetheilt ist und deren Nullpunkt mit dem vereinigten Fokus meiner Linse korrespondirt. Indem ich so genau die Distanz kenne, in der ich die Camera ausziehen muss, habe ich nie nöthig, den Fokus zu richten, sondern ich messe mittelst dieser Skala die genaue Distanz, in der ich das Negativ und das matte Glas stellen muss. Ich wende ein Jod und Brom enthaltendes Collodium an, dessen ich mich zu Landschaftsaufnahmen bediene. Zur Hervorrufung nehme ich 5 Gran Eisenoxyd auf jede Unze Wasser mit einem starken Verhältniss Eisessig und sonst nichts. Bis dahin giebt es keine Schwierigkeit; aber in der Erzeugung des Negativs begegne ich Widerwärtigkeiten. Daher würde ich ein Verfahren brauchen, das dem Negativ mehr Intensität zu geben vermag. Die Verlängerung der Belichtung liefert ein schwaches Bild und ich wünschte eine Verstärkungsmethode, die mir bessere Resultate gebe. Das Verfahren, welches ich augenblicklich anwende, besteht darin, nach dem Entwickeln mit Eisen das Bild zu fixiren und nach dem Abspülen auf die Platte eine Lösung von Quecksilberchlorid zu giessen; man erhält so einen gewissen Grad von Intensität, aber dieser ist noch nicht ganz genügend.

**Haward's Vergrößerungsmethode mit der gewöhnlichen Camera.]**

In der Sitzung der französischen Photographischen Gesellschaft am 4. Juli 1862 richtete HAWARD folgende Note an dieselbe: „Durchdrungen von den Vortheilen, welche die Vergrößerung der Negativs bietet, und nicht im Stande, mir eine Sonnencamera mit einer parallaktischen Bewegung zum Halten des Reflektors in der günstigen Lage machen zu lassen, glaubte ich, man müsse dasselbe Resultat auch mit einem gewöhnlichen Objektiv erzielen, und es gelang. Das Verfahren ist so einfach, dass ich mich wundere, es nicht schon in einem Buche beschrieben zu finden: dasselbe beruht auf der Thatsache, dass ein Objektiv für Photographie doppelte Brennpunkte giebt; es ist daher einleuchtend, dass, wenn man in der Camera obscura das negative Bild irgend eines Modells erhalten hat und dieses Bild von Neuem in seine Cassette stellt, ohne die Distanz derselben zum Objektiv zu ändern, und wenn man sodann einen Schirm an die Stelle des Modells setzt, das negative Bild sich auf diesem Schirme abzeichnen wird, und zwar in der natürlichen Grösse des Modells,

wohl verstanden jedoch unter der Bedingung, dass man das Negativ beleuchtet und den Schirm im Dunkeln aufstellt. Wenn man nun eine collodionirte Platte oder ein sensibilisirtes Papier an die Stelle des Schirms bringt, so kann man das vergrösserte Bild nach dem gewöhnlichen Verfahren erhalten. Wenn man das zu vergrössernde Negativ durch zerstreutes Licht beleuchtet, so wird man das Resultat in desto kürzerer Zeit erlangen, je weniger bedeutend die Vergrösserung ist. Endlich wird man durch Veränderung der Distanz zwischen Negativ und Objektiv jede gewünschte Vergrösserung erreichen, ohne die geringste Spur von sphärischer Abweichung, wenn das Negativ keine zeigt.“ FRANCK VON VILLECHOLES bemerkt, dass, wenn dieses Verfahren auch in keinem Buche beschrieben, dasselbe doch schon lange den Photographen bekannt sei, die dasselbe oft angewandt haben, trotzdem es den Nachtheil einer grossen Langsamkeit bietet.

**Dr. Sabatier's einfaches Vergrösserungsverfahren.]** Ueber vergrösserte Bilder machte BEAUJOINT eine neue Anwendung und zwar in Bezug auf die direkten Positivs des Dr. SABATIER bekannt. Er sagt, dass alle Photographen wissen, wie schwer es sei, ein vollkommenes Positiv, sei es durch Berührung, sei es durch die Camera, von einem zur Vergrösserung bestimmten Negativ zu erlangen; alle wissen auch, wie langweilig und umständlich das Abziehen vergrösserter Positivs von einem kleinen Negativ ist; ausserdem ist der Himmel selten klar. Wendet man nun die Entdeckung des Dr. SABATIER an, so vermeidet man alle diese Hindernisse. Man zieht auf nassem Collodium ein vergrössertes Positiv von dem Negativ ab (die Belichtung dauert in der Sonne nur einen Augenblick), entwickelt mit Pyrogallussäure und verwandelt, indem man im rechten Augenblicke zerstreutes Licht auffallen lässt, sein positives Bild in ein ausgezeichnetes Negativ, von dem man mit Leichtigkeit so viel Abdrücke machen kann, als man will. Die Anwendung dieses Verfahrens zu Vergrösserungen ist sehr einfach. Gleichzeitig legte auch JAMIN in Paris der Photographischen Gesellschaft ein auf diese Weise erzeugtes Bild vor.

**Vergrösserungen zu Zimmerdekorationen.]** SELLBACH in Crefeld hat ein empfindliches Kopirverfahren aufgefunden, mit dem er in Zeit von wenig Minuten im Vergrösserungs-Apparate kräftige Abdrücke von dem Tone der gewöhnlichen Arrowrootpapierkopien erhält. Da das Verfahren nur ganz schwache Silberbäder bedarf, kommen die vergrösserten Abdrücke ziemlich billig zu stehen. SELLBACH hat die Absicht, Kopien in der Grösse bis zu 10 Fuss behufs Anwendung zur Zimmerdekoration, zu Friesen etc. herzustellen.

Bei Vergrösserungen muss die Aufnahme in einem Lokale erfolgen, das nicht den geringsten Erschütterungen ausgesetzt ist; denn die geringste Vibration des Objekts wird im Bilde ebenso stark vergrössert, als der Gegenstand selbst, und darunter muss die Schärfe und Korrektheit des Bildes leiden.

Um die Fokaldistanzen für Vergrößerungen der Bilder zu berechnen, multiplizire man die Brennweite der Linse mit der Proportion für die Vergrößerung des Originalbildes und addire noch hinzu obige Brennweite; das Produkt giebt die Entfernung von dem Objektiv an, in welcher ein vergrössertes Bild von der gewünschten Grösse entsteht, z. B. um ein Originalbild dreimal in seiner Höhe zu vergrössern mit einem Objektiv, das 10 Zoll Brennweite hat, muss das matte Glas der Camera 40 Zoll vom Objektiv entfernt sein, nämlich 3mal 10 Zoll, und hierzu noch 10 Zoll addirt. Diese Regel ist sehr zeitsparend für vergrösserte Kopien.

---

### b. Mikrophotographie.

Mikrophotographien sind photographische Aufnahmen der vergrösserten Bilder mikroskopisch kleiner Gegenstände. Einen Apparat, um grosse Bilder von mikroskopisch kleinen Objekten aufzunehmen, hat BERTSCH konstruirt (S. 348), welcher ausgezeichnet arbeitet; er hat damit tausendmal vergrösserte Bilder der Krätzmilbe und der Blutkörperchen und eine achthundertmal vergrösserte Ansicht einer Navicula gemacht.

Wie das Teleskop die weitesten Fernen des Weltraumes unseren Blicken erschlossen hat, so hat uns das Mikroskop eine unendlich mannichfache Welt im Kleinen eröffnet.

Die Optiker POWELL und LEALAND in London haben jetzt ein Objektivglas dargestellt, welches 7500 Mal im Diameter vergrössert, folglich in der Flächenausdehnung 56,000,000 Mal, und dabei erscheinen die Gegenstände völlig klar und deutlich. Für die Mikroskopie ist dies ein sehr wichtiger Fortschritt.

In der Weltausstellung zu London im Jahre 1862 hatte TRAER Bilder von dem Fusse einer Spinne und die Zungenspitze einer Stechfliege ausgestellt, welche von trefflicher Ausführung waren.

Prof. GERLACH an der Universität zu Erlangen hatte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien 1861 photographische Reproduktionen von mikroskopischen Gegenständen gesendet, die durch ein neues Verfahren erhalten wurden, welches darin besteht, von dem Gegenstande selbst ein negatives Bild zu nehmen, dann von diesem vergrösserten Bilde ein neues positives Bild zu erzeugen, und so fort, bis man ein Bild erhalten hat, welches mehr Details darbietet, als man an dem Gegenstande selbst unter den stärksten, jetzt gebräuchlichen mikroskopischen Vergrößerungen wahrnehmen kann.

---

### c. Mikroskopische Photographien.

Mikroskopisch kleine Bilder grosser Gegenstände nennt man mikroskopische Photographien. Auf der Londoner Industrie-Ausstellung hatte BERTSCH eine Camera zur Herstellung mikroskopisch kleiner Bilder ausgestellt. Man macht die kleinen Platten empfindlich, indem man sie auf den abgeschliffenen Hals der Flasche mit dem Silberbad legt, mit dem Zeigefinger festhält und die Flasche umdreht und schüttelt. Diese Arbeit lässt sich sehr gut mit einer Hand in dem Dunkelkasten bewerkstelligen. Diese kleine Camera giebt scharfe Bilder von allen mindestens 1 Meter entfernten Gegenständen. Der ganze Apparat kostet bloß 70 Francs. Er giebt nur ein Bild, während man mit dem DUBOSCQ'schen 80 Bilder auf einmal aufnehmen kann.

Hinsichtlich der mikroskopischen Photographie hat DRAPER gefunden, dass eine der Hauptschwierigkeiten darin besteht, genau den Fokus zu treffen, dass dieses Hinderniss aber vermieden werden kann, indem man das Sonnenlicht durch eine ammoniakalische Lösung von Kupfer gehen lässt; diese schön blaue Lösung macht, dass der optische und chemische Fokus genau zusammenfallen.

Die 1855 zuerst von DANCER in Manchester dargestellten mikroskopischen Photographien, welche dem blossen Auge nur einen Schmutzleck, dem bewaffneten aber ein Porträt oder eine Scene zeigten, hatten den Uebelstand, dass man stets eines Vergrößerungsglases bedurfte, um sich an dem Miniatur-Kunstwerk zu erfreuen; sie blieben daher meist unbeachtet in den Ateliers. Seitdem aber der französische Photograph DAGRON diese kleinen Photographien gleich mit einem Vergrößerungsglase versah, haben sie die grösste Verbreitung gefunden. Man sieht jetzt in Paris fast keine Berloques mehr, die nicht verborgen ihr kleines Bild haben. Auch in die Knöpfe der Spazierstöcke werden derartige Photographien hineinpraktiziert. Der Absatz dieser Artikel ist ein ausserordentlicher.

Man stellt zuerst nach einem Porträt oder Kupferstich in Visitenkartenformat ein Negativ auf Collodium her, setzt dasselbe dem vollen Tageslicht aus und lässt das durchgehende Licht auf ein etwa 3 Fuss entferntes Objektiv von sehr kurzer Brennweite fallen. Hinter demselben bildet sich dann ein genaues, aber sehr verkleinertes negatives Bild. Dies wird auf einer empfindlich gemachten Collodium-Glasplatte aufgefangen, die gross genug ist, um mindestens 24 mikroskopische Bilder aufzunehmen. Um das Bild genau einstellen zu können, ist an dem Rahmen für die Glasplatte ein Mikroskop angebracht. Vermittelst einer feinen Mikrometerschraube steckt man die empfindliche Platte genau in dasselbe ein. Die Dauer der Bestrahlung für ein mikroskopisches Abbild währt nur 2 bis 3 Sekunden. Durch einen zweiten Mechanismus verschiebt man die Platte und nimmt ein zweites Bild auf, und so fort, bis die ganze Platte mit Bildern bedeckt ist. Man fixirt die Bilder mit unterschwefligsaurem Natron. Mit einem Diamanten zerschneidet man die Glasplatte und erhält nun

24 kleine Glasplättchen von  $2\frac{1}{2}$  Millimeter Seitenlänge, jedes mit einer Photographie versehen. Gleichzeitig sind 24 Glasstäbchen von Crown-glas vorbereitet, 5 — 6 Millimeter lang und 2 Millimeter stark; das eine Ende ist flach, das andere wird in einer kleinen Schleifschale von passender Biegung zu einer stark gekrümmten konvexen Fläche geschliffen. Das Plättchen mit der Photographie wird mit kanadischem Balsam auf die schwache Endfläche des Stäbchens gekittet, die vorspringenden Ecken werden abgeschliffen, so dass man einen kleinen Glaszylinder erhält, der auf der einen Seite eine plankonvexe Linse, auf der andern, in der genauen Brennweite derselben, das mikroskopische Bild enthält.

Der Erfinder ging noch weiter. Betrachtet man nämlich das Bild ohne Linse, so ist es nur ein dunkles Pünktchen. DAGRON nahm einen Glasstab mit zwei geraden Endflächen, kittete auf beiden Seiten zwei verschiedene mikroskopische Photographien auf, mit der Bildseite nach innen, und schliff die etwas starken Gläser in der Schleifschale als Linsen zu. Nach dieser Prozedur sieht man zwei verschiedene Bilder, je nachdem man das Glas wendet. Er setzt auch eine kleine Linse in der Mitte einer Metallfassung ein, an deren beiden Enden er mikroskopische Photographien befestigt. Die Linse dient dann zum Sehen der einen oder andern Photographie, je nachdem man das eine oder andere Ende vor das Auge bringt. Zwei Personen können somit die verschiedensten Dinge zu sehen bekommen. Merkwürdig ist es, dass diese Miniatur-Photographien, wenn sie von körperlichen Gegenständen entnommen sind, ein starkes Relief zeigen, daher ähnlich wie die Stereoskopen auf das Auge wirken und die Meinung hervorrufen, man habe ein solches vor sich.

---

## IV.

### Stereoskopie.

---

**Entdeckung der ersten Stereoskopbilder.]** DAVID BREWSTER fand, als er die Geschichte des Stereoskops studierte, dass das Prinzip dieses Instruments sogar dem Euklid bekannt war, dass endlich JEAN-BAPTISTE PORTA schon 1593 eine so vollständige Zeichnung der zwei getrennten Bilder, so wie sie Jedermann mit eigenen Augen sieht, und des kombinierten Bildes, welches sich aus ihnen bildet, erzeugt hat, dass man in dieser Zeichnung nicht allein das Prinzip, sondern selbst die Konstruktion des Stereoskops erkennt.

Jedoch besass man bisher keinen Beweis, dass Jemand zwei okulare Bilder in etwas verschiedenen Ansichten von einem Gegenstande gezeichnet hätte, um sie dann mittelst des Auges oder eines Instruments zu vereinigen, und man konnte wenig hoffen, dass eine solche Entdeckung gemacht werden würde.

Im Sommer 1861 bemerkten ALEXANDRE CRUM BROWN und JOHN BROWN, als sie das WICAR'sche Museum in Lille besuchten, zwei neben einander gestellte und so einander ähnliche Zeichnungen, dass sie sich dieses Faktum nur unter der Voraussetzung erklären konnten, dass dies binokuläre Bilder wären, die dazu bestimmt waren, vereinigt zu werden, um durch das Auge oder durch ein Instrument en relief gesehen zu werden.

Folgendes ist die dem Prinzipal FORBES überreichte Notiz über diese Malereien: „Im WICAR'schen Museum zu Lille sind zwei Feder- und Aquarellzeichnungen Nr. 215 u. 216; sie stellen einen jungen Mann dar, der auf einer Bank sitzt und mit einem Zirkel zeichnet. Diese Zeichnungen sind von JACOPO CHIMENTI DA EMPOLI, Maler der florentinischen Schule, im Jahre 1554 zu Empoli bei Florenz geboren und im Jahre 1640 gestorben.

„Es sind Bilder desselben Gegenstandes, die von etwas verschiedenen Gesichtspunkten aufgenommen wurden; das rechts gestellte ist von einem etwas mehr links gelegenen Gesichtspunkte aufgenommen als das, welches links steht; sie sind von so identischen Dimensionen, dass, als ich ihre optischen Achsen konvergiren liess, ich sie in ein Bild en relief vereinigen konnte. Sie legten sich so leicht und so vollständig über einander, dass ich nicht umhin konnte, zu glauben, dass sie in der Absicht gezeichnet worden waren, um auf diese Art angesehen zu werden.“

Das Stereoskop ist ebenso verbreitet wie die Visitenkartenbilder, so dass es nur Wenige geben dürfte, denen beide unbekannt geblieben. Das Stereoskop wurde schon im Jahre 1838 von dem englischen Physiker WHEATSTONE erfunden, aber durch das Hinzufügen der beiden Linsenläser verbessert von BREWSTER.

Es besteht gewöhnlich aus zwei prismatisch geschliffenen Linsen in der Entfernung der Augen von einander, die in einem Kasten befestigt sind, auf dessen Boden die Stereogramme sich befinden. Indem man mit beiden Augen durch die Linsen blickt, vermitteln die letztern eine Vereinigung der optischen Achsen der Augen, so dass sich beide Bilder decken und ein körperliches Ansehen gewinnen. Die Stereogramme sind theils gewöhnliche Papierphotographien, theils durchsichtige Glasphotographien (Diapositivs), auch zuweilen Panotypen und direkte Glaspositivs und Daguerreotypen.

**Stereoskopen.]** Wie bekannt, besteht ein Stereoskopbild aus zwei verschiedenen Bildern, welche unter einem bestimmten Winkel aufgenommen worden, und welche dann, durch zwei keilförmig geschliffene Gläser betrachtet, in den Stereoskopkästen über einander fallen und sich dadurch den Beschauenden plastisch darstellen. Ein solches stereoskopisches Bild, oder vielmehr die zwei zusammengehörigen Bilder sollten stets mit zwei Objektiven gleichzeitig aufgenommen werden, obgleich mehrere Photographen sich bemüht haben, mit einem Objektiv durch Verschiebung des Dunkelkastens solche Bilder zu erhalten. Diese auf

angegebene Weise mit einem Objektiv aufgenommenen Bilder sind fast stets, zumal bei *Landschaften*, höchst unvollkommen; denn es ist oft bei der einen Exposition andere Beleuchtung wie bei der zweiten Aufnahme, oder es sind Personen oder Thiere anwesend, welche bei der zweiten Exposition fehlen; solche Bilder sind dann bei dem Zusammenfallen in dem Stereoskopkästchen unruhig und verwischt.

Die zur Aufnahme bestimmten Apparate bestehen sonach aus zwei Camera's mit Objektiven von gleicher Grösse und Brennweite oder aus einer *Doppelcamera*, mit zwei gleichen Objektiven versehen. Einzelne Porträts, Gruppen und belebte Scenen werden mit Doppelobjektiven von kurzer Brennweite, unbewegliche Gegenstände mit stark geblendeten Landschaftsobjektiven aufgenommen.

Der Winkel, welcher bei stereoskopischen Aufnahmen einzuhalten ist, richtet sich stets nach der Entfernung des Objekts vom Objektiv. Bei Porträts wird daher ein kleinerer Winkel als bei Fernsichten zu bestimmen sein. Der Winkel ist aber grösser oder kleiner, je grösser oder kleiner die Entfernung zwischen den beiden Objektiven ist. Die Photographen Englands und Frankreichs verfahren grösstentheils bei Aufnahmen auf folgende Weise: Bei Porträts einzelner Personen, wo nur ein kleiner Zwischenraum vom Objekt zum Objektiv ist, müssen die beiden Objektive ganz knapp an einander an einem Dunkelkasten befestigt sein. Also hat man bei Porträtaufnahmen keine Bemessungen zu machen und soll blos darauf achten, dass die rechte Aufnahme links, die linke rechts aufgeklebt wird. Auch sollen die Bilder nicht zu gross gehalten sein, damit sie sich vollständig decken können.

Bei Gruppen aber von 6—12 Personen müssen die beiden Objektive an zwei gleichen Kammern befestigt und 3—6 Zoll von einander entfernt werden. Bei landschaftlichen Aufnahmen von nahen Gegenständen dagegen oder bei Gebäuden, Kirchen etc. werden die Kammern auf 9 bis 12 Zoll von einander entfernt werden müssen; bei Ansichten, wie z. B. Strassen und Plätzen, beträgt die Entfernung 12 bis 18 Zoll; bei den grössten Fernsichten jedoch genügt eine Entfernung der beiden Kammern von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Fuss.

Manche französische Photographen übertreiben die Entfernung der beiden Objektive so weit, dass sie die beiden Kammern auf zwei verschiedene Stative bringen und diese bei grössern Fernsichten auf 4 bis 5 Klaftern von einander aufstellen. Solche Bilder verlieren dann stets an Wahrheit, indem sie eine fabelhafte Tiefe erlangen.

Ist nun gegenwärtig im Allgemeinen die Entfernung der beiden Objektive bei verschiedenen Aufnahmen angegeben, so müssen wir auch noch den eigentlichen Winkel in Betracht ziehen. Um denselben bei jeder Aufnahme leicht und schnell zu regeln, muss man die Visirscheiben der beiden Kammern jede mit einem kleinen vierseitigen, ganz gleichen Ausschnitt von Pappe versehen, welcher sich gerade in der Mitte der Visirscheiben befindet.

Ist nun irgend eine landschaftliche Ansicht oder Gruppe in den beiden Kammern scharf eingestellt, so betrachtet man bloß die Gegenstände, welche sich in dem kleinen Carré der einen Visirscheibe befinden, und sucht durch eine Wendung der zweiten Camera gegen die erste, sowie durch ein Heben oder Senken derselben, diese letztere in die Lage zu bringen, dass auch das Carré der zweiten Camera genau dieselben Gegenstände wie das der ersten einschliesst. Auf diese Weise hat man dann gleiche Höhenlagen erzielt, sowie dadurch auch der Winkel bei jeder Entfernung geregelt erscheint.

Streng genommen sollten die beiden Objektive nicht weiter von einander entfernt sein, als die beiden Augen im menschlichen Kopfe von einander entfernt sind. Dadurch würde man aber Ansichten erhalten, die nur einen sehr schwachen stereoskopischen Effekt machten, denn die Grösse desselben hängt mit der Entfernung der beiden Augen von einander eng zusammen. Würde z. B. ein Riese, dessen Augen weiter von einander entfernt wären, eine Pyramide betrachten, welche, mit der Spitze nach sich gekehrt, in einiger Entfernung von seinem Gesicht gehalten würde, so würde ihm die Spitze, mit dem rechten Auge allein betrachtet, weit mehr nach links, und mit dem linken Auge allein betrachtet, weit mehr nach rechts zu fallen scheinen, als dies bei einem Menschen von gewöhnlichem Körperbau, der die Pyramide ebenso weit von sich abhielt, der Fall wäre. Diese interessante, überraschende Erscheinung lässt sich sogar künstlich darstellen mit Hilfe des von dem deutschen Physiker und Physiologen HELMHOLTZ ersonnenen *Telestereoskop*.\*)

Ferner ist dann noch besonders darauf zu achten, dass die beiden Negativs vor dem Abdruck der Positive richtig zusammengesetzt werden; denn eine Verwechslung derselben würde beim Zusammenfallen ein verworrenes, unrichtiges Bild geben.

Das Kopiren der Stereoskop-Negativs ist von der gewöhnlichen Art zu kopiren durchaus nicht verschieden, indem sie auf die bekannte Weise auf Albuminpapier kopirt werden. Die durchsichtigen Glas-Stereoskopbilder werden entweder durch die Negativs in gleicher Grösse auf feuchtem Collodium mittelst der Camera photographirt, oder auf trockenen Albuminplatten. (Siehe auch S. 143 ff.)

Die zartesten, weichsten Bilder erscheinen im Stereoskop am schönsten. Besonders dürfen keine Massen weissen, harten Lichts und tiefer schwarzer Schatten vorhanden sein. Das Verstärken des Negativs darf nicht so weit getrieben werden, dass die Details in den höchsten Lichtern verloren gehen. Auf diese Weise erhält man Bilder, die, wenn auch ausserhalb des Stereoskops gesehen, nicht sehr brillant erscheinen, doch innerhalb desselben reiche Details zeigen.

---

\*) Näheres über das Stereoskop ist in SCHNAUSS, „Photogr. Lexikon“, und in VAN MONCKHOVEN'S Schrift „Die Photographie auf Collodium etc.“ nachzulesen. Leipzig, Otto Spamer.

**Einfachstes Stereoskop.]** In Ermangelung eines Stereoskops kann man jedes gute Opernglas zum Besehen stereoskopischer Bilder benutzen, indem man durch die konkaven Gläser sieht, den Operngucker also umdreht. Dass vorher der richtige Fokus gewonnen werden muss, ist selbstverständlich, sowie auch, dass man die passende Entfernung vom Glas zum Bild aufsuchen muss. Schraubt man die konkaven Gläser aus, so kann man, wenn man dieselben gleich der Brille dicht den Augen nähert und in den richtigen Winkel bringt, das Bild ungemein vergrößert stereoskopisch betrachten, doch erfordert diese Prozedur mehr Verständniss.

**Der Hohlspiegel als Stereoskop.]** In DINGLER'S JOURNAL wird Folgendes zur Oeffentlichkeit gebracht: „Bis jetzt scheint noch Niemand darauf gekommen zu sein, — wenigstens erwähnen die neuesten Schriften über Stereoskopen nichts davon, — dass Stereoskopbilder mittelst des Hohlspiegels, oder, in Ermangelung eines solchen, mit einem sogenannten Rasirspiegel recht schön stereoskopisch sich darstellen. Der Hohlspiegel wird so an ein Fenster aufgehängt, dass er vom einfallenden Licht absteht; diesem Hohlspiegel entgegen wird nun in der Entfernung über seinen Brennpunkt hinaus ein stereoskopisches Bild verkehrt gehalten. Sowie sich das Bild dem Auge stereoskopisch deutlich und aufrecht dargestellt, tritt man weiter zurück, ohne jedoch die Entfernung des Bildes vom Spiegel zu verrücken. Je nachdem man nun seinen Abstand nimmt, hat man es ganz in der Hand, durch die Verschiedenheit der Entfernungsverhältnisse von einer niedlichen Devise bis zu einer riesenhaften Grösse zu verwandeln. Noch schönern Effekt giebt es, wenn vor die Augen ein gutes Panoramaglas (ein Mensesicus ist hier zu empfehlen) gehalten wird. Auf diese Art treten die Bilder in eine fernere und schönere Perspektive, als es sonst bei den gewöhnlichen Stereoskopkästchen der Fall ist. Der Hohlspiegel muss wenigstens 5 Zoll im Durchmesser haben, sowie auch das Panoramaglas so gross sein, dass beide Augen zugleich hindurchsehen können.“

Diese Wirkung des Hohlspiegels ist dem Verfasser dieses Werks nichts Neues. Schon seit einigen Jahren hatte ich die Gewohnheit, die von mir erzeugten Bilder durch gute Vergrößerungsgläser zu betrachten, um Fehler zu entdecken; dabei hatte ich das Vergnügen, auch gewöhnliche Bilder auf Papier, vorzüglich aber gute einzelne Panotypen sowie Visitenkartenbilder, stereoskopisch zu erblicken, und fand dieselbe Wirkung, als ich dieselben noch mehr vergrößern wollte und zu diesem Zweck einen vergrößernden Rasirspiegel anwendete.

**Stereomonoskop.]** Ausser dem allgemein bekannten Stereoskopkästchen, in welchem die Bilder durch zwei Gläser betrachtet werden, hat CLAUDET in London einen Apparat konstruirt, welchen er Stereomonoskop benannte. Das Stereomonoskop zeigt ebenfalls wie das Stereoskop Bilder in körperlicher Rundung, aber auf einer Fläche, wo sie von vielen Personen zugleich mit freien Augen und aus verschiedenen Entfernungen betrachtet werden können. Inmitten eines breiten schwarzen Schirmes

ist eine Oeffnung, in welcher sich eine matte Glastafel befindet. In oder auf dieser Glastafel stellen sich nun die Bilder, Landschaften, Statuen u. s. w. so schön im Relief dar, als betrachtete man sie im besten Stereoskop. Der Beschauer steht wie vor einem Gemälde, aber er glaubt die lautere Wirklichkeit zu erblicken.

Dieses Instrument ist nichts Anderes als eine grosse Camera obscura mit zwei Objectiven; vor diesen beiden Lichtöffnungen ist ein zusammengehöriges stereoskopisches Bilderpaar aufgestellt; die Bilder fallen im Hintergrund des Kastens auf die matte Glastafel, und zwar auf eine und dieselbe Stelle, da die Linsenrohre nicht parallel liegen, sondern hinten entsprechend genähert sind; beide Bilder müssen sich demnach decken und als ein Ganzes erscheinen. Durch Anwendung geeigneter Linsen in den Rohren lassen sich die Darstellungen auf der matten Scheibe bedeutend vergrößern, was zumal bei Porträts eine zauberhafte Wirkung hervorbringt. Das Stereomonoskop arbeitet dem Beschauer vor und besorgt selbst die Vereinigung zweier Bilder zu einem, die beim Stereoskop erst im Gesichtsorgan des Beschauers vor sich geht. Merkwürdig ist dabei der Umstand, dass die Niederschlagsfläche für die Bilder eine matte Glastafel sein muss, indem ein anderes Material, etwa durchscheinendes Papier, zwar auch ein Bild zeigt, aber nur ein solches, dem die Täuschung, dass man einen Körper vor sich habe, gänzlich abgeht.

**Thaumatrops oder Phänakistoskops.]** Nach „The Photographic News“ 1861 nahm SHAW zu Bunhill-Row ein Patent für die Anwendung des Prinzips des Stereoskops auf die unter dem Namen **Thaumatrops** oder **Phänakistoskops** bekannten Instrumente. Diese haben den Zweck, den Gegenständen, die sie darstellen, einen Anschein von Bewegung zu geben. Durch die Mittel, die der Patentnehmer anwendet, gelangt er dahin, jedem Gegenstand ein Relief ähnlich dem zu geben, das sie zeigen, wenn man sie im Stereoskop ansehen würde. In dieser Absicht nimmt er eine Reihe photographischer Bilder von bestimmter Ansicht der Person auf. Diese Bilder sind somit derart ausgeführt, dass sie eine Reihe von Bildern darstellen, welche die stereoskopischen Verhältnisse an sich tragen. Ehe man jedes Paar Bilder aufnimmt, lässt man den Gegenstand einen Theil jener Bewegung machen, die derselbe darstellen soll, so dass das erste Paar der Bilder den Anfang dieser Bewegung und das letzte das Ende derselben darstellt. Nachdem man diese Bilder erhalten hat, stellt man sie in ein Stereoskop entsprechend zusammen, wobei man einen solchen Mechanismus anbringt, dass die auf einander folgenden Paare rasch wechseln, indem sich jedes der Reihe nach den Augen darbietet. Wenn man sie so betrachtet, so bringen sie zu gleicher Zeit den Effekt des Reliefs und den der Bewegung hervor.

SHAW war nicht der Erste, der die Lösung dieses Problems suchte. Selbst bevor CLAUDET vor einigen Jahren ein System dieser Art anrieth, hatte JOHN HERSCHEL ein ähnliches vorgeschlagen, und dieselbe Frage gab seither zu mehreren Patenten Anlass.

**Stereoskop mit farbigen Gläsern.]** Der französischen Gesellschaft zeigte CASSAIGNES ein Stereoskop mit farbigen Gläsern, wobei er bemerkte, dass sich die Dinge nicht nur in den ihnen eigenen Farben zeigen, sondern sie nehmen auch den allgemeinen Farbenton an, der von Reflexen herrührt, die darauf fallen.

Die Farbentöne, in denen man die Dinge im Winter oder in den kalten Ländern sieht, sind verschieden von denen, die sie im Sommer oder in den heissen Ländern besitzen. Aehnliche Unterschiede bemerkt man zu den verschiedenen Tageszeiten. So erscheint dasselbe Bild in der Natur sehr verschieden, des Morgens, Mittags, beim Sonnenuntergang oder bei Mondschein etc. Diese Aenderungen sind nur bedingt durch die Aenderungen des Lichtes. Diese Abstufungen sind es, welche CASSAIGNES beim Stereoskop nachzuahmen suchte, indem er die Gläser des Stereoskops (Prismen oder Linsengläser) mit durchsichtigen, unter einander gemischten Farben färbte, oder aber, indem er auf die ungefärbten Gläser des Stereoskops gläserne Platten in vielen Farben oder andere durchsichtige gefärbte Schichten legte. Die durch diese Stereoskope gesehenen Bilder nehmen die Farben der durchsichtigen Schichten an. Die schönsten Lichteffekte der Natur werden so hervorgebracht und der grösste Vortheil dieser Methode ist das Vermeiden des schneeartigen Aussehens, welches die Schönheit der meisten Photographien bis jetzt stört.

---

## V.

### Photographische Tändeleien.

---

#### Die Visitenkarte.

Wer kennt nicht die Visitenkarten, die an allen Orten und Enden ausgestellt sind, die in allen Schichten der Bevölkerung von Hand zu Hand gehen? Der Erfinder hatte damals sicher nicht daran gedacht, als er sein Porträt auf eine Visitenkarte klebte, dass dies eine Manie werden würde, welche durch die ganze civilisirte Welt ihre Rundreise machen sollte.

Zum grössten Theil werden diese photographischen Bilder auf Albuminpapier in der Grösse einer gewöhnlichen Visitenkarte gemacht, zeitweilig wurde auch das Rosa-Albuminpapier dazu verwendet, sowie Emaillepapier.

Ueber Visitenkarten-Porträts sagt d'AUDIGIER in einem äusserst humoristisch gehaltenen Aufsatz sehr treffend: Die menschliche Eitelkeit ist eine der einträglichsten und sichersten Schwächen der Menschen. Als man die Visitenkarten-Porträts erfand, hatte man eine Goldmine entdeckt. Alle Jene, welche den Geist leer und die Börse voll haben,

alle die jungen Leute und die schönen Koketten, welche ausser ihrer eigenen Figur nichts so sehr lieben als das Bild derselben, gelangweilte Engländer, liebenswürdige Russinnen, reizende Polinnen, einheimische Löwinnen, Loretten und Stutzer gefielen sich darin, die Exemplare ihrer Person zu vervielfältigen. Bald verfiel man auf die Idee, seine Freunde und Bekannten in einem Album zu vereinigen.

Zu der kleinen Zahl seiner wohlgekleideten Verwandten fügte man vorerst gleichgültige Personalitäten hinzu, dann kamen die Unbekannten, wofern sie nur Leute von Stand waren, und setzte ihre Namen unten am Porträt an, in der Voraussetzung, dass wol Niemand so ungezogen sein und fragen wird: Ei, Sie kennen also sehr gut die schöne Madame X, oder den berühmten Dichter Y, oder den Grafen von Z.?

Darauf hin fabrizirten die Mitarbeiter der Sonne in aller Eile die berühmtesten Persönlichkeiten mit allen Titeln und Würden.

Der Verfasser giebt darum allen berühmten oder auch nur bekannten Männern, allen schönen und berühmten Frauen die Warnung, den Photographen, die an allen Strassenecken mit ihren Apparaten im Hinterhalt lauern, sehr zu misstrauen; denn der böse Photograph ist auf der Lauer; der Photograph betrachtet Sie, der Photograph erwartet Sie und sein Objectiv ist auf Sie gerichtet. Verdoppeln Sie schnell Ihre Schritte oder es ist um Sie geschehen; Sie werden sonst von diesen Gesichter-Jägern aufgeschnappt und zu einem elenden Preis verkauft, und wer weiss, in welche Gesellschaft Sie gerathen!

SKAIFE'S Pistolograph ist eine kleine Camera in Gestalt eines Messingrohrs, zur Aufnahme von Augenblicksbildern bestimmt und nicht viel grösser als ein Revolver. Von dieser Pistolencamera wurde viel Geschrei in den Blättern erhoben; es könnten damit, wie es hiess, Porträts geschossen werden: man zielt auf die Person, drückt ab — und das Porträt ist fertig. Der Abgeordnete Faucher äusserte sich selbst im preussischen Abgeordnetenhaus folgendermassen: Wir haben jetzt Momentbilder. Durch dieses Verfahren können die Porträts gestohlen werden und man wird sich durch Maassregeln dagegen schützen, vielleicht wird man eine Maske anlegen müssen.

Camera obscura für Visitenkarten.] Die grosse Nachfrage nach Visitenkarten machte es unmöglich, dieselben mit einem einzigen Objective zu erzeugen. Der Pariser Photograph PIERSON legte daher dem Optiker HERMAGIS die Zeichnung einer Camera vor, um damit auf einer Platte von 24 auf 30 Centimeter 8 Negativs in 2 Aufnahmen zu erhalten.

HERMAGIS nahm eine viereckige Kupferplatte, liess vier cylindrische Öffnungen derart machen, dass vier horizontal verschiebbare Röhren so nahe als möglich, je zwei über einander, angebracht und in dieselben vier vollkommen konzentrirte Objective eingesetzt werden konnten, welche als Fassung auch nur eine Blechdicke hatten, um die Objective einander so nahe als möglich zu placiren. Auf diese Weise konnte HERMAGIS vier Objective von  $2\frac{1}{3}$  Zoll Durchmesser so annähern, dass mit denselben,

nachdem sie genau gerichtet waren, wie mit einem einzigen Objektiv gearbeitet werden kann. Zur Erzeugung dieser Linsen musste ein Flint- oder Crown Glas von vollkommen gleichen Eigenschaften verwendet werden, um gleiche Lichtstärke zu erhalten. Die Camera hierzu hat einen Auszug oder Blasebalg und ist im Innern in vier Theile für jedes Objektiv abgetheilt, wovon jeder Theil nur um einige Millimeter grösser ist als eine Visitenkarte.

An die Stelle der Visirscheibe kommt dann ein Multiplikator (Vervielfältigungs - Kassette); zuerst wird durch Oeffnen und Schliessen des einen Schiebers die eine Hälfte der Glasplatte, sodann ebenso die zweite Hälfte belichtet, nachdem man die Kassette verschoben hat; jede Hälfte wird somit durch vier Objektiv zugleich belichtet und man kann vor der Verschiebung der Kassette auch die Stellung der Person ändern.

**Die Mosaik-Karte.]** Eine photographische Spielerei, der man ähnliche Erfolge wie der Visitenkarte versprach, die sie jedoch nie erreichen wird. Es ist dies eine Karte von der Grösse der gewöhnlichen Visitenkarten, auf die so viel Porträts gebracht werden, als es beliebt; die Köpfe sind, je nach der Menge derselben, bald so gross wie ein Nadelkopf oder ein Pfennig, oder grösser oder kleiner, welche, mit einem Vergrösserungsglas betrachtet, Porträts in ihrer Vollkommenheit zeigen. DISDÈRI brachte eine solche Karte in den Handel, welche die Porträts berühmter Zeitgenossen enthielt, es waren deren nicht weniger als 320 Personen. Ausserdem hat er noch andere, welche die kaiserliche Familie, die französischen Admiräle, den Ministerrath, die Sänger der italienischen Oper etc. enthielten, angefertigt. Dieselben wurden von gewöhnlichen Visitenkarten zusammengestellt, wie der Augenschein zeigte.

**Markenporträts.]** Ein Photograph in Paris, Namens PIALAT, hat eine Art Porträts angefertigt, die er Markenporträts nennt. Sie haben die Form eines kleinen Medaillons von der Grösse der Briefmarken und sind auf der Rückseite gummirt, so dass man sie oben auf das Briefpapier kleben kann. Er lieferte 100 Stück für den Preis von 25 Francs.

**Kleine scharfe Bilder auf Positivpapier.]** Um kleine, sehr scharfe Bilder, z. B. auf Brochen etc., anzufertigen, erzeugt man wie gewöhnlich sehr kräftige negative Bilder, macht sie durchsichtig und klebt sie an ein Fenster, wenn die Sonne darauf scheint, dann verhängt man alles Andere ganz dunkel, so dass das Licht nur durch das Negativ dringt. Nun kopirt man das Bild in beliebiger Grösse auf gewöhnliches negatives Papier und erhält so kleine schwarze, sehr scharfe Zeichnungen, natürlich im positiven Charakter. Dies ist ein sehr sinnreicher Vorschlag. Hat man eine Camera mit sehr grosser Brennweite und stellt man das negative Bild sehr nahe an das Objektiv, so kann man die Bilder auch vergrössern, nur braucht man dann ein sehr empfindliches Papier.

**Vignetten-Photographien.]** Einen guten Effekt machen die Bilder, bei denen die Figur allmählig in den Hintergrund hineintaucht und derselbe

zum Rande hin verläuft. Ein solcher Effekt wird bei Papierpositivs während des Kopirens hervorgebracht, indem man eine Vignettenplatte aussen auf den Kopirrahmen legt. Solche Vignettenplatten haben in der Durchsicht am Rande eine stark rothe Färbung, die kein chemisch wirkendes Licht durchlässt und in der Mitte in ein helles Oval verläuft.

Bei positiven Glasbildern wird ein ähnlicher Effekt hervorgebracht, wenn man eine Platte anwendet, welche in der Mitte gefärbt und nach dem Rande hin durchsichtig ist. Nachdem die Platte in der Camera exponirt worden ist, öffnet man in dem Dunkelzimmer den hintern Deckel der Kasette, legt die Vignettenplatte auf das Glas und setzt dasselbe einige Sekunden dem zerstreuten Tageslicht aus, worauf man im Dunkeln wie gewöhnlich hervorrufft.

E. BILHARZ in Ravensberg empfiehlt zu demselben Zweck Folgendes: Man nimmt eine Vignettenscheibe, legt ein gesilbertes Papier darunter und setzt im Rahmen aus, wie bei einem Negativ; man bekommt ein intensiv schwarzes Oval, das man wie gewöhnlich behandelt; dann wird es gewachst, d. h. durchsichtig gemacht, und so oft als man will als Negativ auf gesilbertes Papier gelegt, wodurch man nun Abdrücke bekommt, die das Innere weiss lassen. Diese Abdrücke werden nun wieder wie gewöhnlich behandelt und schliesslich wieder gewachst, wodurch das weisse Oval der Mitte so durchsichtig wird, als man es nur wünschen kann. Man wird finden, dass es weit bequemer ist, das Blatt Papier direkt auf das Negativ zu legen, und somit unter das dicke Spiegelglas des Rahmens, als diese zerbrechlichen, unbehülflichen, gläsernen Vignettenscheiben stets auf dem Rahmen liegen zu haben, wodurch man fast immer gezwungen ist, die Rahmen horizontal liegen zu lassen. Diese Blätter entsprechen dem Zweck besser, da sie das Oval mehr verlaufen lassen, als die theuren Vignettenscheiben.

Auch kann man durch Aufnahme eines in der Mitte eines Kartons verwischten Ovals von schwarzer Kreide sich ein solches Ersatzmittel für Vignettenscheiben darstellen.

ALPHONSE hat ein Mittel angegeben, um Abstufungen in den Gründen bei Abzügen von Porträts zu erzeugen. Mit schwarzem Pastell und einem Wischer zeichne man auf einen weissen, mehr oder weniger grossen Karton ein beliebiges Oval, dessen Ton, im Centrum ganz schwarz, sich bis ins Weisse des Papiers verläuft. Man macht von diesem Blatte so viele Negativs als man will, und von allen möglichen Dimensionen, indem man das Objektiv bald näher, bald entfernter stellt. Man ruft mit Pyrogallussäure hervor, fixirt mit Cyankali, übergeht mit Sublimat, um recht intensive schwarze Tinten zu erhalten, und bekommt auf diese Art ein negatives Bild. Dieses Negativ auf Glas, einmal gefirnisst, ersetzt mit Nutzen die abgetönten Gläser (Vignettenscheiben) und bringt einen sehr zarten und harmonischen Effekt hervor, wenn die Figur entsprechend auf den Karton gezeichnet war. Der Platz für diese Schutzdecke ist natürlich zwischen der Glastafel des Kopirrahmens und jener des Porträts. Man befestigt es

dort mit etwas Leimpapier und kann so Abdrücke machen, die alle einander ganz ähnlich bleiben.

**Photographische Silhouetten.]** E. BILHARZ hat ebenfalls recht gelungene Versuche gemacht von Profil-Aufnahmen in Silhouettenmanier, welche zwar gerade nichts Neues bieten, ausser vielleicht einer Verbesserung dieser abgekommenen Manier, die aber doch als Grundlage für das Medailliren und Graviren von Köpfen in Gyps und auf Münzstempel eine vortheilhafte Anwendung zulassen könnte.

Man überzieht einen hölzernen Rahmen von ungefähr 4 Fuss Höhe und Breite mit tadellosem weissen Papier, setzt die Person, deren Kopf profilirt werden soll, hinter diesen Schirm und lässt nur ein in entsprechender Entfernung aufgestelltes Lampenlicht so auf den Kopf wirken, dass der Schatten desselben den Schirm trifft, wodurch die Konturen des Kopfes auf der andern Seite des Schirms scharf ausgeprägt erscheinen; nun stellt man in beliebiger Entfernung darauf ein, je nachdem das Profil gross oder klein werden soll. Das erhaltene Negativ ist die Matrize zu den Silhouettenbildern des Kopfes und giebt das Profil mit äusserster Genauigkeit wieder.

Man kann auf diese Art in der Camera auch gleich direkte Positivs erhalten und als Panotypen abziehen. Um grössere Helligkeit und mithin tieferen Schatten des Profils zu erzielen, kann man den Beleuchtungsapparat mit dem Leuchtpulver anwenden.

**Lampaskop.]** Mit diesem Namen bezeichnet man einen netten optischen Apparat, welcher in Form einer Lampenglocke als solche auf jede beliebige Lampe gesetzt werden kann. Die dabei befindlichen sehr schönen Photographien auf Glas, ähnlich wie die der Stereoskopen, werden in die an der vordern Seite angebrachte Oeffnung geschoben, worauf solche in sehr effektivem vergrösserten Maassstabe an der Wand erscheinen. Der Apparat, welcher also die allbekannte *Laterna magica* in schönerer Form darstellt und durch Herbeiziehung der Photographie glänzende Resultate giebt, kann sowol Erwachsenen als auch der Jugend zur angenehmen und belustigenden Unterhaltung dienen, und ist zu mässigem Preise von WILH. BEISENHERZ in Frankfurt a. M. zu beziehen.

HIGHLEY in England fertigt kleine kreisrunde Bilder auf Glas nach Kunstprodukten, Thieren, Pflanzen, Maschinen etc., welche für die Camera magica bestimmt sind, welche nicht nur als Kinderspielwerk, sondern als Hilfsmittel beim Unterricht angewendet werden. Die nach diesen Photographien von der Camera magica entworfenen grossen Bilder ersetzen die theuren und trotz ihres hohen Preises doch nur roh ausgeführten Wandtafeln.

**Funygraphien.]** In Amerika herrschte eine Zeit lang eine Wuth für die Funygraphien. Man bezeichnet mit diesem Namen eine Gattung Karrikaturen, die mit einem grossen Kopf auf einem kleinen Körper ruhen. Der Kopf ist gewöhnlich aus einem photographischen Bilde genommen und der verkleinerte Körper ist mittelst des Pinsels hinzugefügt; man erzeugt dann ein Negativ von dem so behandelten Bilde und kopirt hiervon die Porträts. Auch in England wurden grosse Anstrengungen

gemacht, um diese Gattung Porträts einzuführen; aber diese Bemühungen waren nicht von Erfolg.

**Photographische Scherze.]** Unter diese zählen wir die Bilder, auf welchen eine Person ohne Kopf sichtbar ist und die denselben in ihrer Hand hält. Das Wie? ist wol jedem Photographen verständlich, indem er beim Kopiren erst den Kopf aufnimmt, während er die Figur deckt, und dann die Figur so placirt, dass der Kopf in der Hand liegt, während er den Kopf auf dem Negativ deckt.

Einen anderen photographischen Scherz, dessen Ausführung schwieriger ist und dessen Darstellung ebenfalls durch Deckungen beim Kopiren, hier jedoch mit mehreren Negativ-Aufnahmen bewirkt worden, hatte einer unserer Freunde uns vorgelegt. In siebenmal anderer Stellung sass derselbe auf dem Bilde an einem runden Tische. Auf diese Weise lassen sich ähnliche, oft recht sinnreiche und überraschende Resultate zu Tage fördern.

**Geister-Photographie.]** So Unglaubliches bis jetzt auch die Photographie geleistet hat, den Amerikanern genügt Alles noch nicht. Jetzt erregt dort die Geister-Photographie grosses Aufsehen, als ein neuer Triumph für die Anhänger des Tischrückens, Geisterklopfens etc. Der grossartigste Schwindel wird damit getrieben. Die Erfindung wurde von einem Porträtphotographen W. H. MÜMLER in Boston gemacht. Die Bilder der Geister werden gewöhnlich neben einem wirklichen Porträt auf einer Platte aufgenommen, sind aber nicht sehr scharf. Es giebt dort mehrere Ateliers, welche sich nur mit diesen Geisteraufnahmen beschäftigen. Eine Wittve liess sich neben einem leeren Stuhl aufnehmen; auf dem photographischen Bild zeigte sich das Porträt des Geistes ihres verstorbenen Mannes im Stuhl sitzend. Hunderte von ähnlichen Aufnahmen sind gemacht worden. Es haben mehrere Personen die Photographen während der Produktion überwacht, haben die Platten vor und nach dem Belichten besehen, das Silberbad und den Apparat untersucht und nichts Verfängliches gefunden.

Das „Photographische Journal“ bringt nach dem „Moniteur scientifique“ einen Artikel über diesen Gegenstand, worin es unter Anderm heisst: „Kein gewissenhafter Photograph kann ohne Lachen dies hören und wird um den Schlüssel zu dieser wunderbaren Erscheinung nicht verlegen sein. Wer hat nicht schon auf einer schlecht geputzten Platte während des Hervorrufens eine mehr oder minder deutliche Spur eines Bildes bemerkt, das früher auf dieser Platte gewesen ist? Und ist es nicht klar, dass mit ein wenig Geschicklichkeit und Sorgfalt es immer leicht sein wird, einige Dutzend Platten bei der Hand zu haben, die während des Hervorrufens zwei Bilder zu entwickeln gestatten, eins, dessen Spuren sie verborgen in sich tragen, und ein zweites, als das Abbild des Modells, das vor dem Objektiv sich befand?“

Die Geister-Photographie ist ein einträglicher amerikanischer Puff!

## ZWEITE ABTHEILUNG.

# Die Photographie im Dienst der Wissenschaft.

## I.

### Astrophotographie.

Astrophotographie ist die Anwendung der Photographie für Aufnahme der Sonnenflecke, des Mondes, der Sternbilder, Kometen etc.

#### a. Sonnenphotographie.

Die Naturforscher richten jetzt ihre ganz besondere Aufmerksamkeit dem Lichte zu und benutzen die Photographie zur Entzifferung mancher optischen Räthsel. Auf der British Association wurden der Versammlung 177 Photographien der Sonne vorgelegt, welche im Jahre 1862 in Kew gewonnen wurden. Der englische Dunstkreis ist für solche Beobachtungen wenig geeignet. Auch in Wilna stellt man jetzt einen Heliograph oder ein Instrument zur Aufnahme von Sonnenphotographien auf. Diese Untersuchungen sind wichtig, denn auch auf der Sonne gehen Veränderungen vor sich, die nicht ohne Einfluss für unsere Erde sind. Die Sonne und ihre Veränderungen riefen schon manche Hypothese über ihre Beschaffenheit hervor, und im Jahre 1862 trat NASMYTH wiederum mit einer neuen Hypothese auf. Er unterscheidet einen dunkeln Sonnenkörper, der als schwarzer Kern der Sonnenflecken sichtbar wird; über diesem festen Körper eine Halbschattenschicht, welche durch den grauen Rand der Sonnenflecken sichtbar wird; endlich einen obern Lichtmantel. Die obere Lichthülle der Sonne besteht, wie NASMYTH glaubt, aus einer Unzahl sehr länglicher, linsenförmiger oder weidenblättriger Lichtkörper, die zusammengehäuft sich in jeder Richtung kreuzen und in Unruhe oder beständiger Bewegung sich befinden. Viele von ihnen sind so gross wie die Gesamtoberfläche der Erde. Die Bestätigung dieser Ansicht muss allerdings ferneren Forschungen überlassen bleiben.

Die mit dem Heliographen des Prof. SELWYN aufgenommenen Sonnenflecken, welche durch Auseinanderweichen des Lichtmantels oder durch Löcher desselben (nach HERSCHEL durch Wirbelstürme in der Sonnenatmosphäre) entstehen, und welche am 4. August 1862 aufgenommen wurden, zeigen einen Durchmesser von 20,000 englischen Meilen; in den Tagen vom 19.—30. September wurden Sonnenflecken von der Grösse von 118,000 englischen Meilen photographirt.

Schon aus einer Mittheilung FAYE's an die Akademie über die Sonnenfinsterniss vom 15. März 1858 ersah man, welche wichtige Aufschlüsse die Photographie zu geben im Stande ist.

Die Astronomie dankt der Photographie viele neuere Versuche. Die an mehreren Orten der Erde beobachtete Finsterniss am 18. Juli 1860 ist in Spanien von LÉON FOUCAULT, im Auftrage der Pariser Sternwarte, in Algier durch GIRARD, als Mitglied der von der polytechnischen Schule entsendeten Kommission, mit gutem Erfolg aufgenommen worden. Ersterer erhielt sechs photographische Abbildungen der Strahlenkrone auf collodionirten Glasplatten, zwei dieser Bilder wurden durch eine Belichtung von 10 Sekunden im Brennpunkt der Camera erhalten; zwei andere durch eine Belichtung von 20 Sekunden, und die zwei letzten durch eine Belichtung von 1 Minute. Besonders wichtig ist, dass dieses Experiment bewiesen hat, dass die leuchtende Kraft der Strahlenkrone hinreicht, eine photographische Fläche zu belichten.

Das besondere Interesse, welches die totale Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860 für die Wissenschaft haben muss, bestimmt uns, aus den ausführlichen Berichten darüber hier das Wesentlichste niederzulegen.

Die theilweise Verfinsternung, die auf einem grossen Theil der Erde sichtbar war, wurde von vielen Photographen zu Experimenten benutzt, welche sie für sich unternahmen. So hatte BERTSCH drei äusserst gut gelungene Bilder dieser Art erhalten. Ausserdem begaben sich mehrere Kommissionen an Ort und Stelle, wo die Sonnenscheibe ganz verdeckt werden sollte. Die Anwendung der Photographie auf die Astronomie erhöht den Werth dieser Kunst in den Augen der gelehrten Welt. Aus Frankreich wurden zwei Kommissionen, die eine nach Spanien, die andere nach Algier abgesendet. In Spanien arbeitete ausser den Beobachtern des Inlandes auch eine englische Mission des königl. Observatoriums; andererseits fanden sich dort die italienischen Astronomen, durch eine Mission repräsentirt, an deren Spitze P. SECCHI stand. Diese Expeditionen vereinigten mit dem astronomischen Materiale photographische Apparate, und je nach der Stärke dieser Apparate, sowie nach der Leichtigkeit, mit welcher die Operationen ausgeführt wurden, zogen alle einen grösseren oder minderen Vortheil daraus.

Die ersten photographischen Bilder dieser Sonnenfinsterniss wurden schon am 23. Juli 1860 der photographischen Gesellschaft zu Paris vom Genie-Hauptmann LAMEY vorgezeigt, welche derselbe in Metz erhalten hatte, und daher natürlich nur einige der partiellen Phasen zeigten. Ebenfalls brachte VERNIER Sohn drei kleine Bilder von partiellen Phasen, die er von 2 Uhr 45 Minuten bis 3 Uhr 20 Minuten in Belford erhalten hatte.

Am 29. Juli erschien der Bericht von der Kommission in Spanien, welche das Ministerium des öffentlichen Unterrichts ausgesendet hatte. LÉON FOUCAULT, welchem die photographischen Arbeiten anvertraut waren, sagt darüber unter Anderm: Was man bezüglich der Licht-Intensität der

Corona und der röthlichen Lichttheilchen, welche im Augenblick der totalen Verfinsternung erscheinen, berichtet hatte, liess wenig hoffen, dass man sie durch die Photographie reproduziren könne. Es wurde äquatorial eine gewöhnliche Camera obscura aufgestellt, die mit einem Doppelobjektiv von grosser Oeffnung und kurzem Brennpunkte versehen war und auf der mattgeschliffenen Platte ein Sonnenbild von lebhaftem Glanze gab. Der Apparat trug einen Sternensucher und wurde mit der Hand durch eine Schraube bewegt, so dass, wenn man das Gestirn auf dem Kreuzungspunkte der Fäden des Okulars gerichtet hält, man sicher war, das Bild fast unbeweglich auf der Platte in der Camera obscura zu behalten.

Nach dem Verschwinden des letzten Strahles direkten Sonnenlichtes stellte man die erste Platte in den Brennpunkt, welche 10 Sekunden belichtet wurde. Dann belichtete man eine zweite 20 Sekunden, und endlich eine dritte 60 Sekunden lang. Nach dem Herausnehmen aus der Camera obscura wurden die drei Platten mit Eisenvitriol und Cyankalium behandelt, um direkte Positivs zu erhalten. In der Eile der Operationen wurde die Kassette, welche die erste Platte trug, unabsichtlich verrückt, als das Objektiv schon demaskirt war; es resultirten daraus mehrere Bilder, die sich in kurzen Zeiträumen zufällig bildeten, und welche für die Beurtheilung kostbare und unerwartete Elemente lieferten. Ueberhaupt erhielt man auf den drei Platten sechs deutliche Bilder, von denen sich drei in Zeiträumen bildeten, die nicht eine Viertel-Sekunde überschritten hatten, und von denen die drei anderen aus Belichtungen resultirten, die 10, 20 und 60 Sekunden dauerten.

Die drei Bilder, die sich in dem Augenblicke des Verschwindens der Sonne in der Dauer eines Bruchtheils einer Sekunde bildeten, zeigen keine vollständige Darstellung der Corona; sie reduzieren sich auf einen Kreisumfang, der die dunkle Scheibe des Mondes umgiebt und Intensitäts-Variationen zeigt, die, dreimal reproduzirt, nicht Zufällen in der Präparation zugeschrieben werden können. Auf der Seite des Lichtringes zeigt die kreisrunde Kontur eine Intensitäts-Verstärkung, was den von VERRIER erwähnten Eindruck bestätigt. Ueberdies bemerkt man auf diesen drei Bildern ähnlich gelegene Unregelmässigkeiten, welche als eine vergrösserte Darstellung der Unregelmässigkeiten der Mond-Kontur erscheinen. Wenn man das Bild in der wirklichen Stellung der verfinsterten Sonne betrachtet, so nimmt man wahr, dass es unter diesen Auszackungen des Mondrandes zwei giebt, welche die vorzüglichsten und aneinanderstossend sind, und die am untern und östlichen Ende eines unter  $45^{\circ}$  geneigten Durchmessers liegen. Die drei anderen Bilder geben der Corona eine Ausdehnung, die mit der Zeitdauer der Belichtung wächst. Diese Corona wird in ihrer Intensität in dem Maasse schwächer, als sie von dem Gestirne entfernt ist, und verliert sich ohne Trennungslinie in dem Farbentone, welchen der Hintergrund des Himmels zeigt. In dem Bilde, das 60 Sekunden lang belichtet wurde, breitet sich die Corona in einer dreimal grösseren Entfernung aus, als der Halbmesser der zentralen Scheibe beträgt. Aber

nach gewissen besonderen Richtungen bietet die Corona in ihrer Intensität positive und negative Variationen dar, die wie die Strahlen eines Heiligenscheines aussehen; einer von ihnen, deutlicher als die andern, verlängert sich auf allen Bildern bis jenseits der Corona, und scheint gerade aus dem Punkte hervorzugehen, wo sich die Auszackungen am Rande des Mondes befinden. Dies ist der Thatbestand, der aus einem Experimente hervorgeht, wo man sich einzig und allein vornahm, die photogenische Thätigkeit der Corona auf feuchtes Collodium zu schätzen.

In derselben Sitzung zeigten MAXWELL LYTE und MICHELIER der Akademie eine Reihe photographischer Bilder der partiellen Phasen, die in den Pyrenäen in einer Höhe von 2400 Meter mit einem gewöhnlichen Apparat erhalten wurde.

Die in Spanien von SECCHI gemachten Beobachtungen wurden am 30. Juli der Akademie der Wissenschaften überreicht. Ausser den zahlreichen Bildern der ganzen Sonne machte man vierzehn vergrösserte Bilder der Phasen, und fünf von natürlicher Grösse des fokalen Bildes von circa 1 Zoll Durchmesser, welche alle Phasen des Phänomens darstellen.

WARREN DE LA RUE begleitete die englische Kommission und nahm einige Augenblicke vor und nach der Verfinsternung mit dem Photoheliographen von Kew photographische Bilder der Sonne auf, und während des Laufes des Phänomens erhielt er deren 31. In allen diesen Bildern sind die Ränder des Mondes vollkommen markirt; in einigen scheint eine Spitze der zunehmenden Sonnensichel durch die Projektionen eines Mondberges durchschnitten, während das andere Ende vollkommen spitz ist.

Die nach Batna entsendete astronomische Station, deren Chef LAUSEDAT war, hatte mit ungeheurer Hitze zu kämpfen. AIMÉ GIRARD hat darüber einen ausführlichen Bericht veröffentlicht, welchem wir nur die Präparation der Platten entnehmen. Der photo-astronomische Apparat war eine kleine Camera obscura von 14 Centimeter Breite auf 30 Centimeter Länge, in welche die astronomische Lunette von CAUCHOIX hineinpasste; diese war mit einem Objektiv von etwa 7 Centimeter Durchmesser versehen, ihre Fokaldistanz war 70 Centimeter und gab am Ende der Camera obscura ein Bild der Sonne von 5 bis 6 Millimeter Durchmesser; aber dieses Bild konnte nicht genügen und man musste es durch ein anderes ersetzen, das man erhielt, indem das Okular der Lunette etwas herausgezogen wurde.

Der Berichterstatter sagt: Einer unserer geschicktesten Photographen, BAYARD, führte die Präparirung unserer TAUPENOT'schen Platten selbst aus und überliess nur die letzte Sensibilisirung Andern. Diese letzte Sensibilisirung kann einige Tage früher geschehen; da wir aber befürchteten, dass die Hitze unsere Präparationen beeinträchtigte, so haben wir erst den Tag vor der Finsterniss, und zwar des Abends, wo die Temperatur geringer war, jede Platte mit einem Bade behandelt, das folgender Art gebildet war:

Wasser	250 Grammen,
Essigsäure	12 "
salpetersaures Silberoxyd	25 "

Jede Platte wurde 20 Sekunden auf dem Bade gelassen und dann sorgfältig mehrfachen Waschungen unterzogen; sodann wurde sie, mit einer Nummer versehen, in ein eigenes Falzkästchen gebracht. Am 18. wurden während der Finsterniss eine gewisse Anzahl dieser Platten von Viertel- zu Viertelstunde belichtet und der genaue Moment mittelst eines Chronometers notirt. Denselben Abend am Tage der Finsterniss schritten wir zur Hervorrufung dieser Bilder; zu diesem Zwecke nahmen wir vollkommen flache Cüvetten aus Glas. In diese Cüvetten gossen wir eine Schicht folgender Lösung nach DAVANNE:

Wasser	1000 Grammen,
Gallussäure	3 Grammen,
Pyrogallussäure	1 Gramme,
Citronensäure	1 Gramme.

Die Platten blieben Anfangs etwa 10 Minuten in Berührung mit dieser Flüssigkeit; sodann setzten wir derselben einige Tropfen einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd zu 2 für 100 zu. Die Hervorrufung ging dann mit einer bemerkenswerthen, sogar zu grossen Schnelligkeit vor sich; nur eine kleine Anzahl der Bilder erforderte zwei Stunden zum Hervorrufen. Wir bemerken noch, dass unter den Bildern eines war, das in Folge eines Irrthums in der Manipulation vielleicht zwei volle Sekunden belichtet worden ist, und dass dieses Bild der zunehmenden Sonne sich in einigen Minuten bei blosser Berührung mit den hervorriefenden Flüssigkeiten ganz entwickelt hat, ohne dass es nöthig gewesen wäre, denselben salpetersaures Silberoxyd zuzusetzen; es ist übrigens unnöthig zu sagen, dass dieses Bild nicht anwendbar war. Die Fixirung aller dieser Bilder geschah hierauf einfach mittelst einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron zu 25 für 100.

Auch am 31. Dezember 1861 hatten bei der stattgefundenen partiellen Sonnenfinsterniss mehrere Pariser Photographen grossartige Vorbereitungen getroffen, die Phasen derselben unter verschiedenen Bedingungen photographisch aufzunehmen. Unglücklicherweise hatte der umwölkte Himmel diese Vorbereitungen unnütz gemacht. Glücklicher war VERNIER zu Belfort, er hat an die Akademie der Wissenschaften folgende Note gerichtet: „Die Bilder — sagte VERNIER — bei heiferem Wetter aufgenommen, bieten das Merkwürdige, dass die zwei letzten Nummern keine Spur von einem Strahlenkranze zeigen. Das Bild der Sonne zeichnet sich rein und klar auf einem schwarzen Himmel, während die ersten vier von einem Strahlenkranze eingefasst sind, wie am 18. Juli 1860, aber doch weniger sichtbar. Diese Eigenheit erklärt sich blos durch die Intensität des Sonnenlichtes nach der Exposition des Negativs. Alle Aufnahmen wurden in einem kleinen Bruchtheile einer Sekunde gemacht; aber in dem Maasse, wie die Sonne zum Horizont hinabsinkt, verliert sie ihren Glanz oder ihre Belichtungskraft. Aus dieser Thatsache geht hervor, dass, wenn ich bei den letzten Proben die Expositionszeit des Negativs um einige Tausendstel einer Sekunde verlängert hätte, ich eben so gut wie bei den

ersten Aufnahmen den Strahlenkranz erlangt haben würde. Aus dem Vorhergehenden schliesse ich also, dass der Strahlenkranz, welcher das Sonnengestirn umringt oder umhüllt, ausschliesslich der Erdatmosphäre angehört, denn trotz der Heiterkeit des Himmels, der meinen Versuchen günstig war, ist in dieser Jahreszeit der Himmel immer mit Dünsten angefüllt, welche einen gewissen Glanz oder eine Lichtstrahlung reflektiren und erzeugen, welche sich mehr oder weniger um den Lichtkörper ausbreitet.“

WARREN DE LA RUE theilte in der Britischen Gesellschaft am 5. September 1861 mit, dass der Photoheliograph vom Observatorium zu Kew nach Spanien übersetzt wurde, um, wenn es möglich wäre, photographische Bilder der leuchtenden Erhöhungen (Protuberanzen, Sonnenfackeln) oder, wie man sie gewöhnlich nennt, der rothen Flammen, die sich im Augenblick einer totalen Sonnenfinsterniss kund geben, zu erhalten.

WARREN DE LA RUE zweifelte selbst, dass es ihm gelingen würde, Bilder der Protuberanzen in der Zeit zu erzeugen, über die er verfügen konnte. Zum Glück gelang ihm unter Mitwirkung seiner Begleiter der Versuch. Er sagt: Wir wissen jetzt, dass die Protuberanzen, welche die Sonne umgeben und allerdings derselben angehören, in einer Zeit, welche zwischen 20 und 60 Sekunden variirt, abgebildet werden können, indem sie der Sonne einen Durchmesser gleich der Hälfte von jenem des angewendeten Objectivs geben, das heisst, dass man mit einem Objectiv von 3 Zoll Durchmesser die den Mond von 4 Zoll im Durchmesser umgebenden Protuberanzen erhalten kann.

Im Mai 1863 bemerkte das „Bulletin belge“, dass man Sonnenbilder auf Silberplatten entdeckt habe, die über 50 Jahre alt sind und über die erste Veröffentlichung von DAGUERRE zurückreichen. Glücklicher Weise stellen diese Bilder die Sonne vor, und da man seit vielen Jahren ihre Flecken beobachtete, wird es leicht sein, ihr Alter daraus zu erkennen.

WILSON hat Bilder vom Sonnenaufgang und Sonnenuntergang aufgenommen durch augenblickliche Aufnahmen (vgl. S. 63).

JENNER PLOMLEY aus Sidney (Australien) schreibt den „Photographic News“, dass er die Wolken sehr gut erhält, wenn er seine Camera gegen die Sonne wendet und sich im Vordergrunde ein weisslicher Gegenstand befindet, wie z. B. eine Kirche, ein Haus u. s. w.; dass es ihm jedoch unmöglich ist, gute Bilder von Laubwerk zu erhalten, wenn die Camera gegen die Sonne gewandt ist.

---

## b. Photographien des Mondes und der Sterne.

Eine Anzahl sehr gelungener Photographien der Sonnenflecken, des Mondes und der Planeten hatte WARREN DE LA RUE auf die Londoner Industrie-Ausstellung gesendet. Man konnte darauf den Mond mit seinen Ringgebirgen, die Eisfelder des Mars, die

Streifen des Jupiter, sowie den Saturn mit den dreifach getheilten Ringen beobachten. So hatte er darunter eine vergrösserte Photographie eines Theils der Mondoberfläche ausgestellt, um diese Art der Mondbeobachtungen zu fördern. Die Photographie giebt ein 36 Mal grösseres Bild, als das ursprüngliche Negativ, und stellt mit bewundernswürdiger Genauigkeit einen Bergrücken des Mondes mit Licht und Schatten und mit allen erhabenen und vertieften Stellen dar. Würde in dieser Weise die ganze sichtbare Oberfläche des Mondes aufgenommen, so könnten diese Photographien den Beobachtern in späteren Zeiten ein Kriterium abgeben, um etwaige Veränderungen der Mondfläche zu erkennen.

Zu den wichtigsten Entdeckungen für die Photographie müssen wir den Beweis von der Kugelform des Mondes zählen, welcher mittelst des Stereoskops durch Prüfung der Photographien unseres Trabanten sichergestellt wurde. Man erkennt auch unter Anderm die Natur einer grossen Menge dunkler Punkte, die seine Oberfläche bedecken und sich wie Erhöhungen darstellen, die über die Vertiefungen des Terrains aufsteigen. Bei derselben Behandlung der Photographien der Sonne konnte man erkennen, dass die Flecken auf der Oberfläche wirkliche Erhöhungen gewisser Partien der Lichtsphäre sind.

Andererseits konnte WARREN DE LA RUE durch die Entdeckung eines sehr sinnreichen Mikrometers, der zu den Bildern der Himmelskörper gut anwendbar ist, sehr genaue Messungen ausführen, und in Folge dieser Messungen konnte man beweisen, wie nothwendig einige Korrekturen in den allgemein angenommenen Durchmessern der Sonne und des Mondes vorzunehmen sind.

In Amerika hat RATHERFORD neulich über seine Erfahrungen in der astronomischen Photographie gesprochen. Die Hauptschwierigkeit, die sich ihm bei der Aufnahme der Mondbilder in den Weg stellte, war, wie er sagt, die, dass der optische und chemische Fokus seiner achromatischen Linse nicht zusammenfielen. Er sah sich alsdann in die Nothwendigkeit versetzt, einen Spiegel von versilbertem Glase nach dem Verfahren von STEINHEIL konstruiren zu lassen, und indem er sich dieses Teleskops bediente, konnte er mehrere schöne Bilder des Mondes erlangen.

Bei dieser Gelegenheit hat Dr. DRAPER die Bemerkung gemacht, dass er sich seit drei Jahren mit der Konstruktion von Spiegeln beschäftige, und zwar für seinen grossen teleskopischen Reflektor, mit einer Oeffnung von 16 Zoll und einer Brennweite von 13 Zoll. Dieses Teleskop ist eigens für die Photographie des Himmels konstruirt worden. Anfangs hat er sich der gewöhnlichen Metallspiegel bedient, dieselben jedoch bald gänzlich durch Spiegel mit versilbertem Glas ersetzt. Er besitzt drei grosse Spiegel, die mit ammoniakalischem Silbernitrat versilbert sind, das durch essentielles Gewürznelkenöl reduzirt ist, und er findet, dass diese Spiegel weit mehr Licht reflektiren, als die achromatischen Linsen von demselben Durchmesser durchlassen. DRAPER hat damit auch mehrere

Bilder von der Sonne und dem Monde aufgenommen. Ueberdies findet er, dass das Silber dieser Spiegel seine Politur viel besser behält, als man Anfangs glaubte.

**Form der Mondkugel nach photographischer Aufnahme.]** Der russische Astronom H. GUSSEW, hatte die glückliche Idee, auf zwei photographischen Bildern des Mondes, die ihm WARREN DE LA RUE gegeben hatte, eine Reihe von mikrometrischen Messungen vorzunehmen, die ihn zu einem unerwarteten Resultat führten. Indem er gewisse Punkte dieser zwei Bilder, die unter sehr verschiedenen Umständen der Libration (die scheinbar schwankende Bewegung des Mondes um seine Achse), aber in derselben Mondphase erhalten wurden, verglich, fand er, dass jene Oberfläche dieses Gestirnes, welche gegen die Erde gekehrt ist, nicht die einer Kugel, sondern eines Ellipsoïds ist, dessen grosse Achse gegen uns gerichtet wäre. Diese Oberfläche würde über die Kugel-Oberfläche etwa um sieben Hundertstel des Halbmessers hervortreten. Dieses Resultat ist um so bemerkenswerther, als es die theoretischen Untersuchungen HANSEN'S über die Figur des Mondes in der Zahl von ungefähr von 0,07 bestätigt, denn HANSEN hat 0,034 gefunden.

**Photographie bei Mondlicht.]** In Birmingham hatte der Amateur BREESE Bilder des Mondes aufgenommen. Mehrere Photographen zogen dieses Verfahren in Zweifel, bis der Sekretär der Photographischen Gesellschaft in Birmingham, BROWN, 1861 einen Brief an den Sekretär der Gesellschaft zu London richtete, welcher Folgendes besagte: Diese Ansichten des Mondes sind entweder von mir mit Hilfe von BREESE oder von demselben in meiner Gegenwart aufgenommen. Es ist kein Zweifel: diese Bilder sind Bilder des Mondes, und Bilder nur allein bei Mondlicht aufgenommen. In einem derselben wird der Mond durch ein Fenster gesehen, bei welchem eine Dame sitzt, deren Züge blos eine Silhouette bilden, obschon ihre Manschette aus Spitzen und die auf den Tisch gestellten Verzierungen, wo ihr Arm ruht, deutlich mit all' ihren Einzelheiten wiedergegeben sind. Ich wünsche jeden Schatten von Argwohn zu heben, den man gegen BREESE haben könnte, weil er nicht angeben will, durch welche Mittel er diese Bilder erhalten hat. Derselbe besteht darauf, keine Details angeben zu wollen, bevor seine Versuche nicht vollkommen sind, und dies ist die Hauptursache, warum er stets im Geheimen arbeitet und über diesen Gegenstand einstweilen schweigt.

Auch auf die photographische Abbildung der Sterngruppen, auf ein Sternbild, wie das des Orion, mit einem Wort, auf das Erhalten von Sternkarten mittelst der Photographie lenkte WARREN DE LA RUE seine Aufmerksamkeit. Er machte mehrere Versuche, erhielt befriedigende Resultate und fand endlich einen Weg, welcher es leicht machen wird, dieses Verfahren der Himmels-Photographie zu vervollständigen. Das passendste Instrument für diesen Zweck ist eine Camera mit kurzem Fokus in Bezug auf ihre Oeffnung, und ein Objektiv für Porträts, nachdem die Grösse der Linse nach jener der Karte, die man erhalten will, bestimmt

worden ist. Die Camera befindet sich auf einem Sektor und ist der Bewegung wegen mit einem Uhrwerke in Verbindung gesetzt. Die Fixsterne bilden sich mit grosser Geschwindigkeit auf den collodionirten Gläsern ab, und der Autor begegnet keiner Schwierigkeit, durch eine mässige Belichtungszeit, selbst im Fokus eines Teleskops, Bilder der Plejaden zu erhalten; ein Apparat für Porträts erzeugt sie noch schneller. Die Schwierigkeit in der Reproduktion der Sterne besteht nicht im Erhalten der Bilder selbst, sondern im Auffinden derselben auf der Platte, denn sie sind nicht grösser als die gewöhnlichen kleinen dunklen Flecken, die bei den besten Collodions auftreten. Man kann nicht hoffen, diese Schwierigkeit dadurch zu beseitigen, dass man das ganze Bild vergrössert, aber man kann etwas Derartiges erreichen, wenn man auf die Sternbilder nicht scharf einstellt, so dass sie ausser dem Fokus stehen, beinahe als Flecken erscheinen und auf diese Art sich unter der Gestalt eines Strahlenkegels auf der Platte ausbreiten; man erhält also dann auf dem Glase das Bild einer Scheibe statt eines Punktes.

### c. Photographien der Kometen.

**Photogenische Lichtschwäche des Kometen von 1861.]** JOHN A. WHIPPLE, ein Künstler aus Boston, der sich schon durch Photographien des Mondes, der Sterne und des Donati'schen Kometen berühmt gemacht hat, berichtete, dass das vom letzten Kometen herrührende Licht so schwach war, dass es ihm fast unmöglich gewesen sei, ein Bild von ihm zu erhalten, trotzdem er von seinen empfindlichsten chemischen Präparationen Gebrauch machte. Verglichen mit dem Lichte des Mondes oder der Fixsterne dritter oder vierter Grösse war sein Licht, photographisch gesprochen, tausend Mal weniger intensiv.

Auch WARREN DE LA RUE sagt, dass er beim Erscheinen des Donati'schen Kometen im Jahre 1858 verschiedene Versuche gemacht habe, um ihn mittelst eines Reflektors abzubilden, aber ohne Erfolg. Beim Erscheinen des oben erwähnten Kometen im Jahre 1861 machte er abermals zahlreiche photographische Proben, sowol mit einem Teleskop wie mit einer Camera für Porträts; ungeachtet einer Belichtung von 15 Minuten konnte er nicht den mindesten Eindruck erhalten, was ihn um so mehr überraschte, als doch früher von dem Donati'schen Kometen schon in 7 Sekunden ein getreues Bild erhalten worden war.

**Magnetographen.]** Eine der schönsten Anwendungen der Photographie auf die Wissenschaft sind die Magnetographen. Gegen Anfangs September des Jahres 1859 wurden Nordlichter von ausserordentlichem Glanze in allen Welttheilen beobachtet. Sie waren wie immer von Störungen der Magnetnadel begleitet. Das Interesse, welches sich an diese Erscheinungen knüpft, war durch die gleichzeitige Erscheinung eines grossen Sonnenflecken erhöht worden und die Erscheinung von Sonnen-

flecken steht in unbestreitbarer Beziehung zu den magnetischen Phänomenen unserer Erde. Während dieser Zeit waren magnetische Abweichungen an mehreren Observationen in England beobachtet worden, aber am Observatorium zu Kew giebt es Magnetographen, die sich mit Hülfe der Photographie einregistriren; diese Instrumente wirken fortwährend und mit ihrer Hülfe kann man den Zustand der Elemente des Erdmagnetismus in jedem Augenblick kennen.

Auf der Londoner Weltausstellung 1862 befanden sich verschiedene Barometer, Thermometer und Magnetometer, welche ihre Schwankungen auf empfindlich gemachtem photographischen Papier selbst notirten, wodurch dieselben dem Naturforscher die direkten Beobachtungen ersparen.

Wir wenden uns nun vom Himmel direkt zur Erde, denn auch für die *Mathematik* hat die Photographie sich als Dienerin erwiesen.

---

## II.

### Photometrographie.

---

Anwendung der Photographie zur Aufnahme von Plänen.] Zu diesem Zweck wurden mehrere Instrumente erfunden, wir nennen hier vorzüglich dasjenige, welches der ehemalige piemontesische Ingenieur-Offizier PORRO vor einigen Jahren konstruirte und mit dem Namen „Apparat zur Photometrographie“ bezeichnete. Andere Apparate wurden in England angefertigt, wie die „panoramische Camera von SUTTON“, konstruirt von dem Optiker ROSS.

In der Sitzung der französischen photographischen Gesellschaft am 9. Januar 1863 legte LAUSSE DAT einen zu obigen Zwecken konstruirten Apparat vor und gab nachstehende Erklärung dazu, welche eigentlich die ersten Versuche bezeichnet: „Die Aufgabe, Gegenstände, Monumente, wovon man die horizontalen und vertikalen Abrisse oder Pläne hat, in Perspektive zu setzen, ist allen Künstlern bekannt. Die Lösung der umgekehrten Frage oder die Herstellung der Pläne durch die Perspektive ist jedoch weniger bekannt, weil man seltener die Gelegenheit hat, ihr in den Künsten zu begegnen. Man findet sie mit allen nöthigen Details in den Werken über Perspektive behandelt, und es soll dieselbe hier nur kurz den Architekten, welche die Photographie anwenden, sowie reisenden Photographen angedeutet werden, die bei Aufnahme von Monumenten besondere Aufmerksamkeit auf die Wahl des Gesichtspunktes verwenden müssen, wenn sie wollen, dass ihre Bilder dazu dienen können, die Messungen zu erleichtern, welche die Architekten später darnach anstellen möchten.“

Der Gegenstand ist weniger beschränkt. Es handelt sich nicht nur um den Plan oder Abriss eines Monumentes von regelmässigen Formen,

die in das Feld der beschreibenden Geometrie gehören, sondern man soll aus Landschaftsansichten, die weite Panorama's umfassen, die Messungselemente finden, die es gestatten, die topographische Karte eines mehr oder weniger beträchtlichen Terrains zu entwerfen mit allen natürlichen Zufälligkeiten, die sich darin begegnen, oder den durch Menschenhände darin aufgeführten Arbeiten.

Die von mir eben angegebene Frage ist zuerst von dem berühmten Wasserbau-Ingenieur BEAUTEmps-BEAUPRÉ gelöst worden; aber die Schwierigkeit, die Seitenansichten zu zeichnen, hat die Anwendung seiner Methode derart begrenzt, dass sie kaum unter den Fachgenossen bekannt ist. Diese Methode ist jedoch andererseits von dem Genieoffizier Obersten LEBLANC mit Erfolg angewandt worden.

Diesem ausgezeichneten Ingenieur habe ich meine ersten, der Methode von BEAUTEmps-BEAUPRÉ analogen Versuche vorgelegt, die offiziell vom Jahre 1850 datiren, obgleich ich sie seit 1846 bei den Rekognoscirungsarbeiten, die in den westlichen Pyrenäen vorgenommen wurden, unternommen hatte. Oberst LEBLANC zeichnete, wie BEAUTEmps-BEAUPRÉ, seine Ansichten mit der Hand und berichtigte sie mittelst direkter Winkelmessungen. Sein Verfahren verdient wegen der Einfachheit desselben angegeben zu werden. Es ist im Grunde jenes, welches von Künstlern so oft angewandt wird und das darin besteht, die scheinbaren Grössen ihres Modells aufzunehmen, indem sie ihren Stift in der Länge des Arms perpendikulär mit dem Sehstrahle halten.

Wie gross aber auch die Gewandtheit des Künstlers sein mag, so sieht man doch wol ein, dass dieses Verfahren wenig genau ist, und um diesem Uebelstande abzuhelfen, nahm ich mir vor, die mit freier Hand gezeichneten Ansichten durch solche zu ersetzen, die mittelst der Camera clara erlangt werden. Vom ersten Versuche an, den ich auf diesem Wege machte, war ich erstaunt über die ausserordentliche Präzision, zu der man gelangen konnte. Ich hatte mit Schritten auf dem äusseren Boulevard, der hinter den Invaliden vorbeigeht, eine Grundfläche von 150 Meter abgemessen. Ich stellte mich an die beiden äussersten Enden dieses Raumes und zeichnete dort die scheinbaren Umrisse der Thurmspitze und des Domes. Zu Hause angekommen, berechnete ich, nachdem ich eine sehr einfache geometrische Konstruktion ausgeführt, die Höhe des Domes über dem Strassenpflaster und fand 103 Meter. Das „Annuaire du Bureau des Longitudes“ giebt 105 Meter an. Ich war seitdem von der Genauigkeit der neuen Methode, die auf der Anwendung eines optischen Instruments gegründet ist, überzeugt. Das Instrument, dessen ich mich bedient hatte, war jedoch von sehr gewöhnlicher Konstruktion, und ich sah mich genöthigt, um dem Verfahren, das ich studirte, den Charakter der ihm gebührenden Genauigkeit zu geben, die Konstruktion des Apparates zu vervollkommen. Die Versuche, die ich mit einer nach meinen Ideen und erst von FROMENT, später von BERTAUD konstruirten Camera clara unternahm, waren vollständig zufriedenstellend. Diese Versuche wurden im

Jahre 1850 gemacht. Von dieser Zeit an hatte ich ganz natürlich an die Photographie gedacht; aber die Schwierigkeit der damals auszuführenden Manipulationen, um ein passables Bild auf Papier zu erhalten, liess mich die Versuche vertagen, deren Erfolg keine Spur von Zweifel aufkommen lassen konnte bei Jedem, der die mit Hülfe der Camera clara erlangten Resultate gesehen hatte.“

**Photographische Reduktion der Landkarten.]** Die Photolithographie ist schon mit grossem Vortheil zur Herstellung sowie zur Verkleinerung von Landkarten angewendet worden, welche letztere sonst durch den sogenannten Polygraphen bewerkstelligt wurde. Die englische Regierung beschloss, dass die Pläne der kultivirten Distrikte Grossbritanniens im Maassstabe von  $\frac{1}{2500}$ , oder von  $25^{\frac{344}{1000}}$  Zoll auf eine englische Meile gezeichnet werden sollen, und dass diese Pläne, sowie auch die Pläne der grossen Städte, auf den Maassstab von 6 Zoll auf eine Meile, nach welchem die unkultivirten Distrikte gezeichnet sind, reduziert werden sollen, damit die Karten aller Grafschaften auf einen gleichförmigen Maassstab gebracht werden, worauf sie wieder auf den Maassstab von 1 Zoll für die Generalkarte zu reduzieren seien. Oberst JAMES stellte daher Versuche über die Möglichkeit, Pläne durch Photographie zu reduzieren, an, und nachdem er auf diesem Wege genaue Reduktionen ohne Schwierigkeit erzielte, liess er zwei seiner ihn begleitenden Sappeure in der Photographie unterrichten. Seitdem hat er mit Erfolg alle Reduktionen nach dieser Methode gemacht. Die Vortheile, welche die Einführung dieser Methode gewährt, werden Jedem einleuchten, welcher mit den langwierigen Verfahrungsarten vermittelst des Pentagraphen oder Eidographen, oder des Proportionalzirkels etc. vertraut ist; der Plan einer grossen Stadt, welcher im Maassstabe von  $\frac{1}{500}$  gezeichnet ist, kann mittelst der Photographie zuerst auf den Maassstab von  $\frac{1}{2500}$  und von diesem auf den Maassstab von 6 Zoll auf die englische Meile in kurzer Zeit reduziert werden, und zwar mit bloß dem hundertsten Theil der Kosten, welche früher für diese Arbeit angewendet werden mussten. So hat ein Mann mit Beihülfe eines Druckers und eines Arbeiters 32,000 Acres von dem Maassstabe von 25 Zoll auf den von 6 Zoll per englische Meile reduziert und drei Kopien von 45 Blättern, also 135 Abdrücke, in sechs Tagen angefertigt; hundert Zeichner hätten diese Arbeit nicht zu Stande gebracht.

**Konstruktion der Mikrometer durch die Photographie.]** Auf die glücklichste Art wendete MORFIT die Photographie zur Konstruktion der Mikrometer an. Er nahm ein sehr verkleinertes und für mikroskopische Instrumente passendes Bild von einem sehr genau gemessenen und eingetheilten Maassstab. Ein Maassstab von 10 Zollen, in Zoll und Zehntelzolle getheilt, wurde auf diese Art auf 1 Zwölftelzoll reduziert, so dass die kleinsten Theilungen des so konstruirten Mikrometers einem Zweihundertstelzoll entsprachen. Diese Methode ist einfach, genau und ökonomisch. Man erhält hierdurch ein Mikrometer, das fähig ist, das Maass der Gegen-

stände in Bruchtheilen von Zollen genau zu geben, und dies gestattet zu gleicher Zeit, den Werth eines Mikroskops selbst zu bestimmen.

**Ballonphotographie.]** Mit dem bekannten Luftschiffer Coxwell stieg von Sydenham aus NEGRETTI mit auf, um photographische Aufnahmen zu machen. Erst in der Höhe von 4000 Fuss hörte die kreisförmige Bewegung des Korbes auf. Die augenblicklichen Aufnahmen, welche man unternahm, wurden indessen durch die Bewegung nicht scharf genug; jedoch bewiesen sie, dass man selbst 5000 Fuss über dem Meeresspiegel ebenso photographiren kann als auf der Erde.

GLAISHER, vom Observatorium zu Greenwich, hat bei einer Aufsteigung im Luftballon zu wissenschaftlichen Zwecken die Beobachtung gemacht, dass das photographische Papier viel langsamer in grosser Höhe als an der Meeresoberfläche schwarz werde. Dr. PHIPSON bemerkt dazu, dass ein sehr trockenes photographisches Papier wenig empfindlich ist, und dass die Luft in sehr grosser Höhe eben sehr trocken sei. Der Direktor des Observatoriums zu Edinburg, PIAZZI SMYTH, hat gerade das Gegentheil gefunden, als er seine Versuche am Gipfel des Pic von Teneriffa anstellte, und seine Versuche scheinen um so genauer, als CROOKES seiner Seits zeigte, dass die Luft eine grosse Menge chemischer Strahlen absorbire.

NADAR beabsichtigte den Bau eines Riesen-Ballons, um damit nach Afrika zu schiffen und unterwegs von oben herab Ansichten aufzunehmen. Am 4. Oktober 1863 erhob sich auch auf dem Marsfelde der Riesen-Ballon, den der Photograph NADAR kommandirte, in die Luft und flog majestätisch über Paris dahin. Es stiegen 11 Passagiere mit auf, darunter die Fürstin de la Tour d'Auvergne. Diese Luftreise ist als verunglückt zu betrachten, indem der Ballon eines störenden Vorkommnisses wegen schon bei den 10 Stunden von Paris entfernten Morästen von Meaux zur Erde gelassen werden musste. Der Ballon hatte 90 Fuss Durchmesser und ist mit der Gondel beinahe 180 Fuss hoch. NADAR liess den Ballon steigen, um das zum Bau und zur fernern Einrichtung nöthige Geld zusammenzubringen. Am 18. Oktober trat er die zweite Luftreise an, die noch unglücklicher als die erste ausfiel.

**Photographie im Militär.]** Die Organisirung der Photographie für's Militär ist beinahe in allen französischen Corps vollständig. Das Personal besteht aus 1 Offizier, 2 Unteroffizieren, photographischen Gehülfen und 6 Präparateurs. Die Apparate sind nicht zahlreich; sie bestehen aus Objektiven mit langer Brennweite und können leicht auf einem einzigen Packwagen untergebracht werden. Die photographischen Operationen werden gewöhnlich im Dienste der Rekognoszirungen angewendet.

---

## III.

**Allgemeine wissenschaftliche Photographie.****a. Naturwissenschaften.**

Diejenigen, welche bisher noch mit Geringschätzung auf die Photographie blickten, dürften aus dem bis hierher Mitgetheilten eine andere Anschauung dieser herrlichen Erfindung gewonnen haben. Ausserdem müssen wir aber nachstehend, wenn auch nur andeutungsweise, noch einiger Anwendungen der Photographie gedenken, welche für die Wissenschaft in Zukunft noch von ausserordentlichen Erfolgen begleitet sein werden.

Die Naturwissenschaft hat bereits die Photographie benutzt, um ausgezeichnetes Material für Lehrgegenstände herbeizuschaffen, indem diese Kunst die treuesten Abbildungen seltener Thiere und Pflanzen lieferte. Bereits hat LOUIS ROUSSEAU die Wissenschaft durch seine „Photographie zoologique“ bereichert. Welcher Maler oder Zeichner könnte Blumen, Blätter etc. mit mehr Wahrheit darstellen, die in den Vergrößerungen ausserdem noch einen Blick in eine dem blossen Auge unbekannte Welt gestatten! TRAER hat den Fuss einer Spinne und die Zungenspitze einer Stechfliege photographirt (S. 351). HIGHLEY in England hat die Photographie als Unterrichtsmittel angewendet, indem er ein Buch naturwissenschaftlichen Inhalts herausgegeben hat, welches mit in den Text eingeklebten Photographien illustriert ist.

Nicht blos den Himmel mit seinen Gestirnen und die Erde mit ihren Erzeugnissen hat die Photographie abgebildet, englische Photographen haben selbst den Meeresgrund mit Erfolg aufgenommen.

Dr. MORGAN hat ein leichtes Mittel gefunden, Thiere, wie Mollusken, Medusen, Polypen etc., vor dem Verfaulen zu wahren, damit man sie in Museen, gleich anderen anatomischen Präparaten, aufbewahren kann. Dies Mittel besteht darin, dass man sie in eine gesättigte Lösung von Carbonsäure (Phenylhydrat) eintaucht, wobei man am Boden des Fläschchens, worin das Thier ist, Etwas von diesem fäulnisswidrigen Mittel im Ueberschuss zurücklässt. Dies Verfahren dürfte jenen Photographen von Nutzen sein, welche die schönen Formen dieser unterseeischen Thiere, die auf keine andere Weise erhalten werden können, reproduziren wollen.

Man erhält an grösseren Insekten die vollkommene Beibehaltung der natürlichen Stellung, wenn man dieselben in ein Glas mit eingeriebenem Stöpsel bringt, worin am Boden sich etwas Cyankalium befand. Die Tödtung findet in einigen Sekunden statt und man bemerkt nicht die geringste Veränderung in der Stellung des Insekts.

So hat ein gelehrter Insektensammler, SABATIER, eine Methode entdeckt, die ihm gestattet, Positivs von lebenden Insekten zu erzeugen, die

sehr rein und kräftig erscheinen. Was diese Methode wesentlich unterscheidet, ist, dass ihre Erzeugnisse das Resultat einer Art von Ueber-einanderlegung oder Ineinanderverschmelzung zweier Bilder sind, wovon das eine negativ, das andere positiv ist. Dieses Verfahren hat folgendes Hauptfaktum zur Grundlage, nämlich: dass mehrere Substanzen (das angewendete hervorrufende Agens mag sein welches es wolle), als Lösung auf ein Negativ gegossen, das im Entstehen begriffen ist, eine störende und substituierende Wirkung auf dasselbe ausüben, so dass die Hervorrufung des Negativs im Augenblicke der Berührung sogleich aufgehoben wird, und dass die chemische Verbindung, welche auf diese Berührung folgt, Anlass zur Entstehung eines Positivs giebt.

Unter unsäglichen Mühen hatte Bisson im Juli 1861 den Mont-blanc erstiegen mit seinen Begleitern und Trägern der photographischen Geräthschaften. Mit Stürmen, Schnee und Kälte kämpfend, gelang es diesem unerschrockenen Photographen endlich doch, 4810 Meter über der Meeresfläche, Negativs eines herrlichen Panorama's aufzunehmen.

**Bild des elektrischen Funkens.]** Die ersten Versuche in der photographischen Abbildung des elektrischen Funkens wurden von SILLMANN und GOODE gemacht, nach welchen der zwischen zwei Kohlenpunkten erzeugte Funke mehr Aktinismus von der Seite des negativen Pols, als von der des positiven Pols haben würde. Prof. ROOD hat bei seinen Versuchen den Funken direkt auf die empfindliche Platte fallen lassen. Er erhielt dabei so scharfe Bilder, dass man sie in einer 40fachen Vergrößerung prüfen und durch die Photographie bis zur 20fachen Vergrößerung reproduzieren konnte. Aber man weiss nicht, ob diese Bilder Photographien oder Elektrographien sind, d. h. ob sie durch das Licht des Funkens oder durch die Elektrizität selbst erzeugt worden sind. Der Autor glaubt, dass das Licht des Funkens das Bild hervorbringt, und gründet seine Meinung auf folgende Thatsachen: 1) Man liess Funken auf empfindliche Platten fallen und beobachtete deren Form mit einer Linse von einem Zoll Durchmesser. Beim Hervorrufen der latenten Bilder erschienen diese gleich den beobachteten Bildern. 2) Eine einfach collodionirte Platte wurde in ein Silberbad während 5 Minuten getaucht; man liess auf diese nasse Platte eine Reihe einfacher Funken fallen und beim Hervorrufen der Bilder zeigte jedes das wohlbekannte Bild des Funkens. Eine Glasplatte ohne Collodium wurde in ein Silberbad gebracht und man liess auf mehrere Punkte ihrer Oberfläche Funken fallen; beim Aufgiessen der Eisenoxyd-lösung auf diese Platte erhielt man sehr schöne Bilder des Funkens. 3) Das Bild des positiven Funkens auf einer mit Silbernitrat-lösung befeuchteten Platte hat eine scharfe und bestimmte Form gegeben, so dass, wenn dieses Bild durch das Licht des Funkens erzeugt wurde, man im Stande sein muss, einen zweiten gleichen Eindruck auf einer während der Losbrennung unter der ersten liegenden Platte zu erhalten, und dies ist auch wirklich der Fall.

Der positive Funken giebt bei diesen Versuchen ein aus zwei Figuren zusammengesetztes Bild, nämlich einen Stern mit einem oder mehreren Ringen. Die Beziehungen zwischen diesen beiden Figuren hängen von der Distanz ab, die der Funken zwischen dem Pole und der Platte zu durchlaufen hat, oder mit andern Worten, von der Spannung der Elektrizität. Gewöhnlich scheint der Ring unter dem Stern zu liegen, dessen Strahlen mehr oder weniger über ihn hinausgehen.

Die Hervorbringung der LICHTENBERG'schen Figuren zeigt einen merklichen Unterschied zwischen der positiven und der negativen Elektrizität, und die Ringe PRIESTLEY's, die erzeugt wurden, indem man Funken auf polirte Metallplatten fallen liess, führen zu demselben Schlusse. Dasselbe ist bezüglich der photographischen Bilder der Fall. Der negative Funken giebt ein von dem ersten vollständig verschiedenes photographisches Bild; es ist kein Stern zu sehen, sondern das Bild zeigt nur eine Reihe von zwei oder mehreren Ringen. Zur Erlangung der Funken wurde die Leydner Flasche angewandt.

**Photographisches Abbild einer elektrischen Luftströmung.]**  
Dem Berliner Photographen GÜNTHER verdankt die Wissenschaft zwei wichtige Entdeckungen. Als er die vor dem Museum zu Berlin stehende Bronzegruppe photographirte, bemerkte er auf dem Bilde einen Lichtstreifen, welcher von dem obern Ende der Lanze ausging. Er theilte seine Vermuthungen dem Prof. DOVE mit. Einige andere Versuche wurden gemacht und der Gelehrte erkannte, dass dieser Lichtstreifen das photographische Abbild einer elektrischen Strömung der Luft sei, wie man sie besonders im Frühjahr beim Graupelwetter an Thurm- und Mastbaumsitzen als ein Leuchten wahrnimmt. In der Akademie hat Dove einen längern Vortrag über die Wichtigkeit der Photographie in dieser Hinsicht gehalten.

So kam GÜNTHER auch auf den Gedanken, den Blitz zu photographiren, und eines Nachts erwartete er mit Prof. DOVE auf der Berliner Sternwarte den Ausbruch eines Gewitters. Der Himmel war ihnen günstig: GÜNTHER präparirte die Platte, exponirte sie gegen den dunkeln Himmel, und als ein Blitz herniederzuckte, schloss er den Kasten. Der Blitzstrahl war photographisch gefangen! Welch' ein Triumph für die Photographie und auch für die Wissenschaft; denn es gelang, den Blitz, der in einer Sekunde eine so ungeheure Strecke durchheilt, nach der Natur zu kopiren.

**Der Blitz als Photograph.]** Dass der Blitz selbst aber photographische Wirkungen zu äussern vermag, ist gewiss von nicht minderem Interesse. Im Jahre 1786 berichtete LEROY der Akademie der Wissenschaften von einem Manne, welcher bei einem Gewitter einem Baume, in welchen der Blitz einschlug, gegenüberstand, und bei dem auf der Brust eine Zeichnung dieses Baumes gefunden wurde. Im Jahre 1812 wurden in einer Waldlichtung bei der Stadt Bath sechs Schafe vom Blitz getödtet und es fand sich an der Innenseite der Haut eine Zeichnung der Gegend.

Die Häute wurden öffentlich ausgestellt. Im Jahre 1825 wurde bei einem vom Blitz getroffenen Matrosen auf dem Schiffe „Il buon servo“, welches in der Bai von Armino ankerte, ein deutliches Hufeisen gezeichnet; bei einem andern in Zante vom Blitz getroffenen Schiffsmanne fand sich deutlich die Zahl 44, welche gegenüber auf einem Gebäude stand. Im Jahre 1830 schlug der Blitz in das Schloss La Bonalonnrière in der Vendée ein. Auf dem Rückentheile des Kleides einer Dame fand sich die Zeichnung der Stuhllehne von dem Sessel, auf welchem dieselbe während des Einschlagens gesessen hatte. Im Jahre 1852 zeichnete der Blitz auf den trockenen Blättern eines Palmbaums Fichten, welche 339 Fuss weit abstanden. Im Jahre 1857 wurde eine Kuh und ihre Hüterin getroffen; auf der Brust der letzteren fand sich eine Zeichnung der Kuh.

**Naturphotographie.]** Nach dem „Year-book of facts“ zeigte DAV. BREWSTER der britischen Gelehrten-Gesellschaft einen merkwürdigen Chalcedon, in dessen Innern ein Landschaftsbild eingeschlossen ist, wobei jedoch der Stein nicht zusammengefügt war, sondern das Bild im Innern desselben sich befand. Vor länger als 30 Jahren hatte BREWSTER ein ähnliches Stück Chalcedon untersucht, das im Innern das Bild eines Hahnes zeigte. Obige Landschaft war merkwürdiger Weise ganz verschwunden, nachdem der Stein vier Jahre im Dunkeln aufbewahrt worden war, und kam deutlich wieder hervor, als der Stein eine Stunde dem Licht ausgesetzt wurde. Das Bild des Hahnes verschwand jedoch nicht und auch die Farben wurden nicht schwächer.

---

### b. Medizin, Chirurgie etc.

Die **Medizin** und **Chirurgie** hat schon mehrfach von wissenschaftlich interessanten krankhaften Gebilden, sowie von Operationen an dem menschlichen Körper durch Hilfe der Photographie treue Abbildungen erhalten, welche für die Lehre der Heilkunde von grossem Nutzen geworden sind. In München erschien bereits ein „Photographischer Atlas des Nervensystems“. Das erste Heft enthält „die Kopfnerven“, in welchem die Photographien vom Hofphotographen ALBERT ausgezeichnet ausgeführt sind. Der begleitende Text ist gleichzeitig in deutscher und französischer Sprache. Besonders hervorzuheben dürften hier auch die Porträtaufnahmen **Geisteskranker** sein, welche für die **Irrenärzte** zur Vergleichung und Erkenntniß der verschiedenen Stadien des Irreseins schätzbares Material lieferten. DIAMOND hat Photographien Geisteskranker aufgenommen, die vom grössten wissenschaftlichen Interesse sind.

---

### c. Archäologie. Numismatik.

Für die Archäologie (Alterthumskunde) wie für die Numismatik (Münzkunde) hat die Photographie schätzbare Material geliefert durch die Vervielfältigung alter Manuskripte, seltener Drucke, alter Kupferstiche, Gemälde, Urnen, Vasen, Münzen u. dergl. und somit einer grossen Anzahl Wissbegieriger Gegenstände zugänglich gemacht, die sonst im Verborgenen oder an fernen Orten aufbewahrt wurden und für die Wissenschaft so gut wie begraben waren.

### d. Rechtspflege.

Selbst für die Rechtspflege und das Gerichtsverfahren ist die Photographie behülflich gewesen, indem durch die oft aus dem Verborgenen aufgenommenen Porträts der Verbrecher, ohne dass dieselben davon eine Ahnung hatten, deren gelegnete Persönlichkeit an entfernten Orten, wohin man die Photographie sendete, festgestellt wurde. MOREAU CHRISTOPHE hatte wol zuerst den Vorschlag gemacht, die Verbrecher photographisch aufzunehmen und die Photographie als Steckbrief an die Polizeibehörden zu senden, was ihre Wiederergriffung beim Entspringen nicht allein erleichtern dürfte, sondern auch gleichzeitig ein interessantes Material zur Geschichte der Leidenschaften liefern würde.

Auch zu der Entdeckung der Mörder wird in Zukunft die Photographie behülflich werden.

M. VARNER, ein Londoner Photograph, theilte kürzlich seinem Freunde JAMES F. THOMSON in Italien eine wichtige Entdeckung mit. VARNER hatte nämlich gefunden, dass die Augen von Personen, welche von einem gewaltsamen Tode getroffen werden, eine gewisse Zeit hindurch das Bild des letzten Gegenstandes, der denselben vorgestanden, bewahren. Zu dieser Erfahrung gelangte derselbe dadurch, dass er die Augen eines Kalbes acht Stunden, nachdem es geschlachtet worden war, photographirte und bei dieser Gelegenheit in dem mittelst der Linse betrachteten photographischen Bilde ganz deutlich den Fussboden der Schlachtbank bemerkte. VARNER machte dann den Vorschlag, die Augen der durch unbekannt Hand gemordeten Personen zu photographiren, um zu erforschen, ob nicht etwa darin das Bild des Mörders sich fixirt habe.

Schon längere Zeit zuvor hatte man die Entdeckung gemacht, dass man auf der Netzhaut im Auge Ermordeter das Bild des Mörders, wenn die Ermordung nicht meuchlings erfolgte, wahrnehmen konnte. So wird in der Zukunft die Photographie in alle Verhältnisse des Lebens, der Kunst und der Wissenschaft eingreifen und segensreich wirken. Die Sonne wird noch Manches an den Tag bringen!

Anfänglich hegte man Zweifel gegen die Wahrheit dieser Thatsache und nahm die Berichte mit einer gewissen Geringschätzung auf. Jetzt

sind die Zweifler zum Schweigen gebracht, diese Entdeckung ist zu einem Gottesgericht geworden. In einer Villa in der Nähe von Paris wurde ganz kürzlich die Besitzerin in ihrem Gartensalon ermordet gefunden. Das Verbrechen wurde noch am Tage vollbracht; die dicht an dem Salon wohnende Kammerfrau hatte kein Geräusch vernommen, keine verdächtige Person in der Nähe der Villa gesehen, und so schien jede Spur, den Verbrecher zu entdecken, verloren. Bei den gerichtlichen Verhandlungen erinnerte sich einer der Richter, wahrscheinlich veranlasst durch den Anblick der weit aufgerissenen, wie von Angst und Schrecken erstarrten Augen des unglücklichen Opfers, dieser gemachten Entdeckung. Man schritt zur mikroskopischen Untersuchung der Netzhaut und fand in dem verglasten Auge der Gestorbenen das treue Abbild ihres Mörders im Moment, wo er den Dolch gegen sie erhob. Mit dieser sofort aufgenommenen Photographie wird es wahrscheinlich gelingen, den Verbrecher zu entdecken. Das Bild zeigt einen unersetzten Menschen mit wildem Gesichtsausdruck, krausem Haar, buschigen Augenbrauen und Kinnbart. Er scheint ein Mann in den dreissiger Jahren zu sein. Seine Bekleidung besteht aus einem Leinwandkittel und weiten, grosskarrirten Beinkleidern; in der Hand hält er ein dolchartiges Messer. Somit ist der Sonnenstrahl ein Verbündeter des Gerichts geworden!

---

#### IV.

### Photographische Studien.

---

#### a. Heliodromie.

(Photographie in natürlichen Farben.)

So sehr man auch Anfangs über die Erfindung DAGUERRE'S verwundert war, so wurden doch bald hier bald da Stimmen laut, die nicht zufrieden mit den bisherigen Erfolgen waren und das Verlangen an die Lichtbilder stellten, dass dieselben nicht nur die Konturen in aller Treue und die Vertheilung von Licht und Schatten, sondern auch alle Farben der Gegenstände, deren Abbilder sie sind, wiedergeben sollten.

Kaum war dieser Wunsch ausgesprochen worden, so suchten auch schon einzelne Photographen diesem Verlangen entgegenzukommen und gaben vor, dass sie farbige Daguerreotypen anzufertigen im Stande wären — und in der That zeigten die von ihnen gelieferten Bilder Farben. Jedoch waren diese Farben nicht unmittelbar durch das Licht selbst erzeugt, sondern durch die Hand des Photographen nach Vollendung des Lichtbildes aufgetragen worden. Man verwendete dazu Pastellfarben, die mit Gummi arabicum abgerieben, wieder getrocknet, in unfühbares Pulver verwandelt und mit der Spitze eines Pinsels trocken auf die betreffenden Stellen des Bildes aufgetragen wurden, dann durch leises Blasen

oder durch Umwenden des Bildes und leises Klopfen den Ueberschuss, der sich nicht angehängt hatte, entfernte. Jetzt ist diese Misshandlung der Lichtbilder glücklich Weise wieder ausser Mode gekommen, und selbst die Retouche auf den Papierbildern wird immer seltener. Lassen wir diese trügerischen Lösungen bei Seite und sehen zu, ob es möglich ist, farbige Bilder durch die unmittelbare Wirkung des Lichts so darzustellen, dass sie den Farben des abgebildeten Gegenstandes entsprechen.

Wenn auch schon SEEBECK wahrgenommen hatte, dass das weisse, noch feuchte, auf ein Papier gestrichene Chlorsilber im blauen Lichte des Sonnenspektrums eine blaue, im rothen oder gewöhnlich etwas ausser derselben eine meist rosen- oder hortensienrothe Farbe annahm, so sind doch erst speziell darauf gerichtete Versuche, die farbigen Strahlen des Spektrums mit ihren Farben auf einer mit Chlorsilber überzogenen Platte sich abbilden zu lassen, von EDMUND BECQUEREL angestellt worden, die wir nachstehend mittheilen.

Becquerel's Versuche in der Heliochromie.] In der Sitzung der Photographischen Gesellschaft zu Paris am 18. Dezember 1857 theilte EDMUND BECQUEREL einige Verfahren mit, wonach es ihm gelungen war, durch die direkte Wirkung des Lichtes farbige Erscheinungen hervorzu bringen. Das Problem, um dessen Lösung es sich handelt, besteht darin, eine Substanz zu entdecken, welche als künstliche Netzhaut die Eigenschaft besitze, die rothen Strahlen als rothe, die gelben als gelbe u. s. f. in sich aufzunehmen, und jeden der entsprechenden Farbeindrücke dem Auge wieder als solchen darzustellen.

Als lichtempfindliche Schicht, welche das Vermögen besitzt, jeden Farbeindruck mit einer wenngleich auch nicht vollkommen identischen, jedoch wenigstens damit übereinstimmenden Färbung wiederzugeben, bediente sich der Genannte einer auf der Oberfläche folgendermassen mit Chlorsilber überzogenen Silberplatte: die mit Englischroth oder Tripel gut polirte Platte wird auf eine aus zwei Kupferdrähten gebildete, gabel förmige Unterlage gelegt. Die beiden äussern Enden dieser Drähte sind über einander geschlungen und mit dem positiven Pole einer aus zwei Elementen bestehenden BUNSEN'schen elektrischen Säule verbunden.

Man taucht die Platte in ein grösseres Gefäss, welches 8 — 10 Liter einer verdünnten Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) enthält (auf 1 Liter Wasser 125 Kubikcentimeter käuflicher Salzsäure). In dieses Gefäss führt man gleichzeitig einen Platindraht, oder einen schmalen Platinstreifen hinein, welcher mit dem negativen Pole dieser Säule in Verbindung gebracht wird. In einer gewissen Entfernung von der Platte und parallel mit deren Oberfläche bewegt man das äusserste Ende des Platindrahtes etwas lebhaft hin und her.

Ein BUNSEN'sches Element besteht aus einem Zinckylinder und einem Kohlencylinder; ersterer befindet sich in einem Gefässe mit verdünnter Schwefelsäure. Innerhalb des Zinckylinders wird ein mit Salpetersäure gefüllter Thoncyylinder gestellt und in letzteren der Kohlencylinder.

Das in Folge des elektrischen Stromes sich entwickelnde Chlor greift die Platte an und man sieht letztere verschiedene Farben annehmen, gleich den Farbenerscheinungen dünner Blättchen oder den NEWTON'schen Farbringen. Anfänglich grau, geht die Farbe zuerst in Gelb, dann in Veilchenblau, darauf in Blau oder Grünlich, Blaugrau, sodann in Violet und endlich in Blau über. Man lässt in das Zimmer, woselbst man arbeitet, nur so viel Licht hineinfallen, als eben nöthig ist, um den Gang der Operation wahrnehmen und verfolgen zu können, und unterbricht letztere vor dem Eintreten der zweiten blauen Färbung, wenn dieselbe einen Lilaton besitzt, was bei einer gut geleiteten Operation nach Verlauf von einer oder zwei Minuten stattfindet. Man zieht die Platte nunmehr schnell aus dem Bade, taucht dieselbe in destillirtes Wasser und trocknet sie, indem man sie über einer Spiritusflamme, etwas schräg geneigt, gelinde erwärmt und auf die Oberfläche bläst. Eine auf diese Weise präparirte Platte lässt sich, vor dem Zutritt des Lichtes geschützt, eine unbestimmte Zeit lang aufbewahren, ohne verändert zu werden, in zerstreutem Lichte dagegen nimmt sie einen grauen Ton an. Bevor man sich derselben bedient, ist es gut, sie mit einem Baumwollentuch zu reiben. Lässt man auf die Oberfläche einer so präparirten Platte ein sehr reines und höchst concentrirtes Sonnenspektrum fallen, so bilden sich zuerst die orange und roth gefärbten Lichtstrahlen darauf ab; jedoch verdunkelt sich der von den rothen Strahlen erhaltene Lichteindruck ziemlich schnell und geht in Schwarz über; sodann erscheint Grün, darauf Violet; Gelb und Orange kommen weniger gut. Das Bild, welches man als Endresultat erhält, entspricht hinsichtlich der Nüancirung den Farben des Spektrums, durch welche dasselbe entstanden ist, obgleich dieselben in der Regel dunkler und dichter erscheinen; nur auf den ersten Augenblick zeigen sie sich frisch und wahr; würde man weisses Licht auf eine solche Platte einwirken lassen, so erhielte man ein graues Bild. Man kann jedoch mit einer derartigen Platte eine solche Modifikation vornehmen, dass das weisse Licht sich als solches und zuweilen als ein sehr reines Weiss darstellt. Man hat hierzu nur nöthig, die Platte in einem Trocken-Apparat bis auf  $100^{\circ}$  zu erhitzen, bevor man sie dem Licht exponirt. Durch die Einwirkung der Hitze wird die Platte allmählig rosa; sobald dieselbe hochroth geworden, hält man mit dem Erhitzen inne, indem das Chlorsilber sonst von der Platte sich lösen würde. Diese Manipulation hat den Erfolg, dass die Lichtstrahlen des Spektrums ebenso wie das weisse Licht mit den ihnen eigenthümlichen Farben gezeichnet werden; dieselben erscheinen lebhaft glänzend und schwärzen sich nicht, wenn man die Belichtungszeit zu lange dauern lässt. Das Gelb und Grün ist äusserst scharf; Blau und Violet ebenfalls lebhaft und abgegrenzt; das Orange und Roth kräftig, aber ein wenig mit dem Violet vermischt. Der Theil diesseits des Roth, durch einen amaranthfarbigen Streifen auf der nicht erhitzten Platte dargestellt, ist auf der erwärmten Platte kaum bemerkbar; dagegen fahren die jenseits des Violet befindlichen Strahlen fort, eine ziemlich kräftige Wirkung auszuüben. Das photographische Spektrum,

welches auf der mit Chlor behandelten und erhitzten Platte erhalten wird, zeigt also eine vollkommene Aehnlichkeit mit dem Sonnenspektrum, so weit dasselbe sichtbar ist, und wird jenseits der violetten Strahlen durch eine grauschwarze Färbung fortgesetzt. Wenn man den Durchgang des Lichtbündels durch eine dünne Schicht einer schwefelsauren Chininlösung unterbricht, so würde man dadurch diejenigen Lichtstrahlen aufhalten, welche eine grössere Brechbarkeit besitzen als die violetten, ohne jedoch die optischen Strahlen an ihrem Durchgange zu hindern; das photographische Spektrum würde alsdann dieselbe Ausdehnung wie das optische Spektrum besitzen; die mit Chlor behandelte erwärmte Silberplatte würde also vollkommen mit der Netzhaut des menschlichen Auges sich vergleichen lassen, indem das Maximum der Intensität ebenfalls den gelben Strahlen entspricht.

Die Zeit der Belichtung variirt je nach der Intensität des Spektrums; ist dasselbe sehr kräftig oder wenig zerstreut, so sind einige Minuten hinreichend, um ein schönes, farbiges Bild zu erhalten; lässt man das Licht jedoch durch eine sehr enge Spalte auf ein Prisma fallen und ist das Spektrum sehr zerstreut, so muss die Expositionszeit oft eine bis zwei Stunden dauern; man wird alsdann aber auch die sogenannten FRAUENHOFER'schen Linien eben so schwarz gezeichnet erhalten, wie man dieselben in einem guten Fernrohre wahrnimmt. Wenn man das Spektrum erzeugt hat, nachdem man das Licht durch durchsichtige, gefärbte Media hat gehen lassen, so bleibt die empfindliche Schicht in den den dunkeln Streifen entsprechenden Partien unverändert. BECQUEREL hat seit dem Jahre 1848 in der Camera obscura farbige Abdrücke erhalten, doch waren die Farben weniger lebhaft als diejenigen des Sonnenspektrums. Alle derartige farbige Bilder besitzen leider die sehr grosse Unvollkommenheit, welche zu beseitigen bisher noch unmöglich war, dass dieselben nur im Dunkeln aufbewahrt werden können, indem sie sich, dem Einflusse des zerstreuten Lichtes ausgesetzt, nach und nach gänzlich verändern.

Niepce's weitere Vervollkommnung der Photographie in natürlichen Farben.] Das Novemberheft des „Photographischen Archivs“ 1862 theilt Folgendes mit: Die Preisrichter in der 14. Klasse der internationalen Ausstellung hatten eine dem Publikum nicht gebotene Gelegenheit, eine Anzahl Photographien in natürlichen Farben zu besichtigen, in denen jede Farbe des Originals durch die Photographie wiedergegeben war. Sie waren von NIEPCE DE SAINT VICTOR nach seiner der Akademie der Wissenschaften vorgelegten Methode erzeugt. Zwölf solche Bilder wurden versiegelt, vor Licht geschützt den Preisrichtern übersandt und von ihnen besichtigt. Sie bestanden aus Kopien nach Stichen, in denen die Figuren und Draperien mit verschiedenen Farben bemalt waren. Die photographischen Farben waren sehr klar; aber ohne Abstufung, verschiedene Tinten von Roth, Blau und Gelb; Grün, Purpur und Orange waren alle vollkommen rein und lebhaft. Einige der Farben verschwanden fast gleich, als sie an das Licht kamen, während andere

einige Stunden blieben; keine aber war dauerhaft. Die Bilder waren werthvolle und interessante Beispiele dafür, dass es möglich ist, einige natürliche Farben zu reproduziren und ihnen eine kurze Dauer zu geben. Aber das Problem der Photographie in natürlichen Farben bleibt für praktische Zwecke noch ungelöst.

Ueber seine Versuche hat NIEPCE DE ST. VICTOR selbst Folgendes in einer Denkschrift an die Akademie niedergelegt. Er sagt: „Bei einer Untersuchung über Heliochromie hatte ich stets das Prinzip des Herrn EDMUND BECQUEREL zur Grundlage, glaube jedoch hierbei eine wichtige Modifikation angebracht zu haben, welche gestattet, die lebhaftesten Farben auf einem lichten Grunde zu erhalten, dann dieselben durch eine zweite Operation zu fixiren, d. h. die zerstörenden Wirkungen des Lichtes um einige Stunden zu verzögern. Diese Farben werden auf einer Metallplatte, welche mit einer Schicht Chlorsilber überzogen ist, erhalten. Man kann die Silberplatte auf verschiedene Art chloriren; dermalen chlorire ich mit unterchlorigsaurem Kali. Das alkalische Bad, obwol es in seiner Zusammensetzung sehr veränderlich ist, giebt im Allgemeinen schöne Töne, bloß der Grund des Bildes bleibt ein wenig trübe und aus verschiedenen Ursachen herrschen immer gewisse Farben vor. Diese Chlorirung giebt nicht jene identischen Resultate, welche BECQUEREL in seinem Memoire vom 3. Juli 1854 angezeigt hatte; auch nicht in Bezug auf Sensibilität erreicht sie jene, welche ich anwandte, als ich die Farben einer Puppe reproduzirte. Das Bad, dessen ich mich damals bediente, bestand zur Hälfte aus schwefelsaurem Kupfer und die andere Hälfte aus Chlorid und Chlorür von Eisen, getrocknet, und  $\frac{1}{10}$  Wasser. Mit dieser Chlorirung und nach Erhitzung der Platte kann man eine Viertelstunde lang in der Camera obscura am Sonnenlichte belichten. Bei meinen letzten Untersuchungen war mein Zweck mehr die Fixation der Farben als ihre Entwicklung; ich wandte das einfachste und ökonomischste Mittel an, dieses zu erreichen, und während ich sie zu fixiren trachtete, gelangte ich dahin, dieselben viel lebhafter zu erhalten, während übrigens alle anderen Umstände ganz dieselben waren.

Man muss, um auf einem weissen Grunde die Farben zu erhalten, vor dem Belichten die Platte erhitzen, bis das Chlorsilber eine Rosafärbung annimmt, oder man ersetzt die Wirkung der Wärme durch Einwirkung des Lichtes. Ich komme nun jetzt zur Vervollkommnung, die ich bei Präparation der chlorirten Platte vor ihrer Belichtung angebracht. Diese besteht darin, auf die Platte einen Firniss anzuwenden; derselbe ist zusammengesetzt aus einer gesättigten Lösung von geschmolzenem Chlorblei, direkt aus dem Metalle selbst erhalten, und indem man so viel Dextrin zufügt, bis daraus ein Firniss von einer gewissen Konsistenz entsteht.

Diesen Firniss lässt man 24 Stunden abstehen und dekantirt dann, um sich mehrere Tage hindurch desselben bedienen zu können. Man giesst diesen Firniss auf die Platte, nachdem man sie schon der Erhitzung ausgesetzt hatte, vertheilt ihn gleichmässig auf der ganzen Oberfläche, lässt

von einer Ecke abtropfen und trocknet über einer Weingeistlampe; die Platte ist jetzt zur Belichtung bereit.

Unter dem Einflusse des Lichtes erscheinen die Farben mit einer weit grösseren Intensität, als wenn die Platte nicht gefirniss war, was man findet, wenn man die Platte nur zur Hälfte mit Firniss behandelt. Die mit Firniss bedeckte Stelle wird einen weissen Grund haben, weil das Chlorblei die Eigenschaft hat, das Chlorsilber unter dem Einflusse des Lichtes weiss zu färben, besonders wenn das Chlorsilber erhitzt wurde; hierbei ist noch sehr merkwürdig, dass die Schwärzen eines Kupferstiches sich oft mit ziemlich grosser Intensität selbst auf einer vor der Exposition rosenfarbigen Platte abbilden. Hat man die Farben erhalten, so wärmt man die Platte auf einer Weingeistlampe und nimmt den Firniss durch Erhöhen der Temperatur hinweg, ohne ihn jedoch zu verkohlen, was manchmal bei Stellen, die direkt vom weissen Licht getroffen werden, vorkommt, besonders wenn das Chlorblei zu sauer oder zu konzentriert war. Unter dem Einfluss der Wärme sieht man gewöhnlich die Farben intensiver werden, besonders wenn das Licht die Chlorsilberschicht in ihrer ganzen Dicke durchdrungen hatte; im Gegentheil verwandelt sich durch die Wärme das Blau in Violet, das Schwarz in Roth; merkwürdiger Weise aber erhält man durch diesen Einfluss der Wärme auf den belichteten Firniss eine augenblickliche Fixation der heliochromischen Farben. Wenn man diesen chlorbleihaltigen Firniss nach dem Erscheinen der Farben anwendet, so erhöht man zwar letztere, aber sie werden bedeutend kürzere Zeit konservirt, als wenn der Firniss vor dem Erscheinen der Farben angewendet wurde, wobei das Erscheinen derselben durchaus nicht verzögert wird.

Im Allgemeinen schwärzen alle Substanzen, die man in Form eines Firnisses auf der Chlorsilberschicht vor oder nach dem Erscheinen der Farben anwendet, am Lichte die hellen Stellen der Bilder, während alle Bleisalze und besonders das Chlorblei dieselben weiss machen; man muss auch eine zu starke Konzentration des Chlorbleies vermeiden, weil sich zu viel weisses Chlorür in diesem Falle bilden würde.

Mehrere Substanzen, wie z. B. das schwefelsaure und salpetersaure Kupfer, mit dem Dextrin auf der Chlorsilberschicht vor der Belichtung angewendet, machen die Farben lebhaft und manche herrschen vor, aber keines dieser Mittel vermag sie so lange zu fixiren, wie die Bleisalze und vor allen das Chlorblei. Endlich, hoffe ich, wird man mit diesem chlorbleihaltigen Firniss das Erhitzen fast gänzlich ersparen, wenn die Platte chlorirt wird, mit obbesagtem sauern Bad; mit dem alkalischen Bade, das ich seit den letzten Versuchen anwende, muss man doch die Platte vor dem Firnissen halb anlaufen lassen (erhitzen); ist die Platte rosenfarben, so erscheinen die Farben schneller, die Lichter sind weisser, aber die Töne sind im Allgemeinen weniger lebhaft, andererseits aber ihre Haltbarkeit grösser. Kurz zusammengefasst:

1) Das Chlorblei, auf der Chlorsilberschicht vor der Belichtung angebracht, hat theilweise dieselbe Wirkung wie das Anlaufen (Erhitzen),

d. h. das weisse Licht arbeitet weiss auf den hellsten Stellen und gestattet alle Tinten lebhafter zu erhalten, als auf einer Platte, die blos durch die Wärme zur Rosafärbung gebracht worden ist.

2) Der Einfluss der Wärme bewirkt nach der Belichtung auf den mit chlorbleihaltendem Firniss überdeckten Stellen des Chlorsilbers eine momentane Haltbarkeit und Fixirung der heliochromischen Farben.

3) Das weisse Licht macht das Chlorsilber bei Zugegensein von Chlorblei weiss, während es, wenn es isolirt ist, violett wird.

4) Die zerstörende Wirkung des Lichtes wird verzögert, es wirkt viel langsamer, indem 10—12 Stunden zerstreuten Lichtes zur Zerstörung der Farben erforderlich sind, was sonst in einigen Minuten stattfand; es ist dies doch immer eine relative Haltbarkeit. Wenn auch das Problem einer Fixirung noch nicht gelöst ist,<sup>2</sup> so haben wir doch einige Hoffnung dazu.

Diese Experimente haben aber ausserdem noch eine höchst interessante Thatsache zu Tage gefördert. Nach den Untersuchungen НИРЦЕ'S werden alle zusammengesetzten Farben durch die Heliochromie zerlegt, d. h. alle die Farben, die aus der Mischung zweier anderer entstehen, können auf photographischem Wege nicht reproduzirt werden, ohne dass die Mischung wieder aufgelöst wird. Die grüne Farbe z. B. kann entweder Grundfarbe sein oder aus der Mischung von Gelb und Blau hervorgehen. Im erstern Falle (wie beim Smaragd, beim Chromoxyd, beim Olivinerz etc.) giebt die Heliochromie die Stoffe grün wieder; im andern Falle (z. B. bei dem Grün, das aus Chromgelb und Berliner Blau erzeugt wird, oder bei Stoffen, die mit einer gelbfärbenden und einer blaufärbenden Materie gefärbt sind, oder bei ähnlich entstandenen grünen Gläsern) giebt die Reproduktion nichts als Blau. Ein hellblaues und ein hellgelbes Glas, über einander gelegt, zeigen in ihrer Transparenz ein sehr schönes Grün; aber auf eine heliochromische Platte wirkend geben sie nur Blau, und zwar in jedem Falle, mag nun das blaue Glas darüber oder darunter oder zwischen zwei gelben Gläsern liegen. Aehnlich in andern Fällen. Ein rothes und ein gelbes Glas z. B., die über einander gelegt Orange erscheinen lassen, bringen auf der empfindlichen Platte nur Roth hervor. Ein rothes und ein blaues Glas, die über einander gelegt violett erscheinen, geben Anfangs Violett (weil die Platte von Natur roth ist); hernach erscheint Blau. Ein weisses Papier, das durch grüne Blätter grün gefärbt ist, wird nur äusserst langsam durch Berührung reproduzirt; die empfindliche Platte bleibt sehr lange roth, wie wenn gar keine Lichtwirkung stattfände; fährt man aber fort, sie dem Licht auszusetzen, so entsteht endlich eine graulichblaue Farbe. Das Auge der Pfauenfeder dagegen reproduzirt sich in der Camera obscura sehr deutlich, d. h. in der Weise, dass die Farbe bei einem gewissen Grad der Lichtwirkung bald grün, bald blau erscheint. Es ist nun vor der Hand abzuwarten, wie sich diese Bemühungen für die Zukunft der Photographie werden vervollkommen und verwerthen lassen.

In einer Sitzung der Londoner Photographischen Gesellschaft im Jahre 1862 lenkte GLAISHER die Aufmerksamkeit der anwesenden Mitglieder auf eine noch nicht erklärte Thatsache, welche schon sehr oft sich unter den Händen verschiedener Photographen gezeigt hat, und welche zu erwähnen sich im Hinblick auf die Folgen, die ähnliche Beobachtungen in Zukunft haben können, immer empfiehlt. Es handelt sich um einige positive, von Dr. DIAMOND erzeugte Glasbilder, welche verschiedene Farben zeigen. Eins dieser Bilder rührte vom Jahre 1851 her, und die Gegenstände, welche dasselbe zeigt, hatten ihre natürlichen Farben; der Himmel war blau, das Dach des Hauses rothbraun, eine Thür zeigte dieselbe Färbung, jedoch etwas blässer, die Bäume waren grün. Kurz, beinahe alle Gegenstände besaßen ihre natürlichen Farben. Dr. DIAMOND konnte diese Thatsache nicht erklären, jedoch versicherte er, dass er diese Erscheinung oft mit den Materialien, die er damals anwandte, erhalten habe. Die zum Hervorrufen angewandte Pyrogallussäurelösung enthielt etwas Ameisensäure und dem Collodium war ein wenig arseniksaures Chinin beigefügt.

### b. Photographie bei künstlichem Licht etc.

Prof. Dr. BÖTTGER hat einige sehr gelungene Photographien der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg 1860 vorgelegt, welche bei künstlichem Licht aufgenommen waren. Dieses Licht erzeugte sich beim Abbrennen einiger erbsengrosser Stücke Schwefel in geschmolzenem chlorsauren Kali, welches sich in einem Glaskölbchen befand. Es wurden eine grosse Menge hoch brechbarer (ultravioletter) Strahlen hervorgebracht, welche in kürzester Zeit ein Lichtbild zu erzeugen vermochten.

#### Beleuchtung durch Magnesium bei photographischen Aufnahmen.]

Prof. BUNSEN hat gefunden, dass das glänzendste künstliche Licht, das man bisher erprobte, Magnesiumdraht ist, verbrannt in der Flamme einer gewöhnlichen Spirituslampe; sein Glanz ist nur 525 Mal geringer als der der Sonne, und seine photochemische Kraft nur 36 Mal geringer. Hier also ist ein Licht, welches die Photographie befähigen wird, ihre Beobachtungen zu allen Stunden der Nacht wie bei Tage fortzusetzen. Ein Draht, fein genug, um auf einen Baumwollenhaspel aufgewunden zu werden, wird eben so viel Licht geben als 74 derjenigen Stearinkerzen, von welchen 5 auf das Pfund gehen. Es bedarf keiner galvanischen Batterie; Alles, was erforderlich ist, besteht in einer Vorrichtung, mittelst deren der Draht sich stetig von dem Haspel abwindet und in die Flamme der Spirituslampe hineinläuft. Die Kosten sind jedoch beträchtlich und werden es bleiben, bis man ein Verfahren entdeckt, das Magnesium wohlfeil zu erzeugen, da der Preis eines Grammes des Drahtes ( $15\frac{1}{2}$  Gran) 9 Schillinge beträgt; bei Photographen aber, welche den Draht stets nur für wenige Sekunden auf einmal bedürfen, würde dies schwerlich Bedenken erregen.

Das Magnesium erhält man leicht in Draht, wenn man es heiss durch ein Ziehisen aus Stahl mittelst eines stählernen Pistons passiren lässt. Der von BRUNSEN zur Verbrennung dieses Fadens erdachte Apparat besteht darin, Magnesiumspulen mit beweglichen Rollen durch ein Uhrwerk in Verbindung zu bringen, so dass sich das Ende des Drahtes, indem es sich wie die Papierstreifen des MORSE'schen Telegraphen abrollt, regelmässig der Flamme einer gewöhnlichen Alkohol-Lampe darbietet, wo es sich entzündet. Will man eine übermässige Lichtquantität erzielen, so kann man dies leicht, indem man entweder einen dicken Draht oder mehrere dünne Fäden auf einmal verbrennt.

Man hat noch verschiedene künstliche Beleuchtungsweisen für photographische Aufnahmen ersonnen, doch wird das Sonnenlicht stets die beste Beleuchtung für photographische Aufnahmen bleiben. Sind jedoch Aufnahmen von dunkeln Räumen in Kirchen oder unterirdischen Gewölben zu machen, so ist es nöthig, sich dieses Mittels zu bedienen. Wir fügen noch die Vorschrift des Beleuchtungspulvers nach JOHN MOULE hinzu. Dasselbe besteht aus einer Mischung von

fein gepulvertem Kalialpeter	112 Theile,
Schwefelblumen	42 Theile,
fein gepulvertem schwarzem Schwefelantimon	12 Theile.

Dieses Pulver wird in einem dazu eingerichteten Beleuchtungsapparat abgebrannt, welcher aus Glas und Eisen, ähnlich einer Laterne, konstruirt ist. Durch ein eisernes Rohr werden die Dämpfe entweder ins Freie oder in einen Schornstein abgeleitet. Um eine Person bei dieser Beleuchtung aufzunehmen, wird dieselbe 3 — 4 Fuss seitlich und etwas rückwärts vom Apparat gesetzt und letzterer so gestellt, dass das im Augenblick der Aufnahme abzubrennende Pulver in die Höhe des Kopfes zu stehen kommt. Das Licht darf nicht blos seitlich auffallen, sondern auch etwas von vorn und von oben, was durch den Reflex seitlich angebrachter weisser Schirme etc. befördert wird. Damit die aufzunehmende Person nicht durch das künstliche Licht geblendet wird, bringt man zwischen ihr und dem Apparat einen Schirm von blauem Glas an. Man befestigt auch zuweilen an der Seite des Leuchtapparates, die der Person zugekehrt ist, eine fein mattgeschliffene Glastafel, um das blendende Licht zu mildern. Eingestellt wird zuvor bei dem Lichte einer starken Lampe. Beleuchtungsapparate nebst Gebrauchsanweisung, Leuchtpulver, Rezepte und Verpackung liefert für 16 Thlr. das Photographisch-chemische Institut von Dr. SCHNAUSS in Jena.

[Kopirung verloschener Positivs.] Dr. VALTIER zeigte der Photographischen Gesellschaft zu Paris ein ziemlich verloschenes positives Bild, das ihm zugesendet worden war. In diesem Bilde waren mehrere Details der Figur ganz unsichtbar geworden und das ganze Bild ist schwach. Indem er nun dieses Porträt in der gewöhnlichen Methode auf Collodium und Glas kopirte, erhielt er von dem so erhaltenen Negativ positive Abdrücke, die unendlich besser waren als das Original und die er der Gesellschaft vorzeigte.

In diesen Abdrücken sind jene Details, die durch das Verlöschen des Originals verschwunden waren, wieder erschienen, als wenn dieselben für unsere Augen unsichtbar, wol aber für das Objectiv noch sichtbar gewesen wären.

Diese für unersetzbare verloschene Positivs sehr werthvolle Thatsache erklärt sich dadurch, dass die zartesten Mittel tinten beim Verlöschen des Bildes einen dem Auge kaum wahrnehmbaren schwachen gelblichen Ton annehmen, der jedoch, wie bekannt, auf die empfindliche Schicht viel schwächer einwirkt, als die wirklich weissen Bildstellen, und sich somit viel dunkler im positiven Abdrucke darstellt, als derselbe dem Auge im Original erscheint.

Photographie durch Wärme ohne Sonnenlicht.] Auf Grund eines Experimentes und nach Anleitung NIEPCE DE ST. VICTOR'S stellte CROOKES folgenden Apparat her: er nahm eine inwendig mit in Weinsteinsäure getrocknetem Papier bekleidete zinnerne Röhre. Nachdem er etwas Wasser hineingegossen, um das Papier gehörig anzufeuchten, und den Rest hatte ablaufen lassen, verschloss er die Röhre und erhitzte sie bis zu einem Grade, dass man sie mit blossen Händen nicht berühren konnte. Dann öffnete er sie schnell und setzte sie mit der Mündung auf ein Blatt sensitives Chlorsilberpapier, auf das er vorher ein beschriebenes Billet gelegt hatte. Nach etwa 10 Minuten zeigte sich ein dem von NIEPCE erlangten genau entsprechendes Resultat. Der Kreis des von der Mündung der Röhre bedeckten sensitiven Papiers wurde an den Punkten, die von dem beschriebenen Blättchen nicht beschützt waren, sichtbar geschwärzt, und die Buchstaben des letztern erschienen nun weiss auf schwarzem Grunde und deutlich lesbar. Ein unwiderleglicher Beweis, dass das Sonnenlicht mit der Operation nichts zu schaffen hatte, da sie Nachts bei einem Lämpchen vollbracht wurde und man überdies vorher alle dabei angewandten Materialien und Geräte einige Zeit im Dunkeln hatte liegen lassen. CROOKES meint, dass hier die Wärme, in Verbindung mit einem chemischen Reagens der Körper innerhalb der Zinnröhre, diese Wirkung hervorbringe. Jedenfalls ist der Gegenstand reif für eine eingehende wissenschaftliche Untersuchung.

Wenn diese Versuche, wie oben bemerkt, mit Ausschluss des Sonnenlichtes stattgefunden haben, würde man sie eigentlich nicht mit dem Namen Photographie belegen dürfen, wie die „Literary Gazette“ gethan, der diese interessante Mittheilung entnommen wurde.

Bilder durch Berührung mit empfindlichem Papier im Dunkeln nach BUSK.] Nicht allein hat man Bilder bei Mondlicht oder bei künstlichem Licht erzeugt, sondern sogar durch Berührung im Dunkeln. In der Photographischen Gesellschaft zu Blackheath am 19. März 1860 zeigte BUSK mehrere Bilder vor, welche er nach einem Verfahren erhalten hatte, das er vor ungefähr zwanzig Jahren entdeckte, und mittelst welchem Kupferstiche, Bilder, Drucksachen, mit gewöhnlicher Tinte geschriebene

Briefe etc. auf einem präparirten Papier durch einfache Berührung im Dunkeln kopirt werden können. Das zuerst unsichtbare Bild wird wie ein Negativ durch eine kurze Aussetzung an einem intensiven Lichte entwickelt; einige Sekunden genügen in den meisten Fällen, aber die Aussetzung dauert manchmal länger, wenn die Sonne nicht hell scheint. Der Verfasser theilt über diese Entdeckung in „The British Journal of Photographie“ Folgendes mit:

Im Laufe des Jahres 1840 befand ich mich am Kap der guten Hoffnung und hatte dort Gelegenheit, Papiere mit salpetersaurem Silberoxyd nach den damals von den Journalen veröffentlichten Formeln zu präpariren; meine Absicht war, Pflanzenblätter etc. zu reproduziren. Diese Präparirungen machte ich des Nachts und legte dann die Blätter zwischen die Blätter eines Buches, um sie bis zum Morgen zu schützen.

In einem besonderen Falle tauchte ich, um ein neues Verfahren zu untersuchen, einige Blätter in eine Lösung von Weinsteinsäure, in der Absicht, die Salzlösung durch dieses Reagens zu ersetzen; nach der Trocknung wurden dann die Blätter in eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd zu 60 Gran per Unze Wasser getaucht; nachdem ich sie hierauf getrocknet hatte, legte ich sie auf die gewöhnliche Weise zwischen die Blätter eines Buches. Als ich den folgenden Morgen diese Blätter dem Sonnenlichte aussetzte, war ich sehr erstaunt, anstatt des Gegenstandes, den ich reproduziren wollte, ein ganz anderes Bild darauf zu finden. Als ich das Buch untersuchte, in welchem sie eingeschlossen gewesen waren, fand ich, dass ich ein negatives Bild von den Blättern erhalten hatte, mit welchen sie in Berührung gewesen waren. Von der Eigenthümlichkeit dieses unerwarteten Resultates frappirt, präparirte ich andere Papierblätter auf dieselbe Art und hatte den gleichen Erfolg. Ich erinnere mich besonders des sehr reinen Bildes einer Vase, das ich nach einem Kupferstiche erhielt. Es war sehr hell, sehr rein und von einer ziemlich dunkelrothen Farbe. Ich zeigte dieses Bild mehreren Personen und bewahrte es mehrere Monate auf; seitdem ist es verschwunden. Ich hatte keinen andern Fixator angewendet als das Wasser, und während der Zeit, dass ich es aufbewahrte, schien es nichts von seiner Reinheit verloren zu haben.

Nach einiger Zeit war ich genöthigt, diese Versuche zu unterbrechen, aber nicht ohne mich versichert zu haben, dass die Oxal-, Citronen- und andere Säuren dieselbe Wirkung hervorbrächten. Seit meiner Rückkunft nach England hatte ich während der letzten zehn oder zwölf Jahre zuweilen Gelegenheit, von diesen Versuchen zu sprechen und mit Weinsteinsäure zu wiederholen.

Was ich bisher erfahren habe, lässt mich als wahrscheinlich annehmen, dass man auf diese Weise mittelst Negativs gute positive Bilder abziehen könnte. Bis in die letzte Zeit glaubte ich, dass die Gegenwart einer organischen Säure zur Präparirung derartiger Papiere unumgänglich nöthig wäre, denn meine ersten Versuche mit Mineralsäuren gelangen nicht; aber neue und sorgfältiger ausgeführte Versuche zeigten mir, dass man auch

mit diesen Erfolg haben könne. Ich erkannte überdies, dass ein in eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd allein getauchtes Papierblatt nach einigen Stunden Berührung mit einem Kupferstich oder einem Bilde ein Bild geben könne, wenn man es hierauf an das Sonnenlicht bringt. Ohne Zweifel ist dieser Effekt der Gegenwart einer geringen Menge freier Säure in dem Nitate zuzuschreiben; selbst in diesem Falle, wenn das Bild erst nach einigen Minuten Belichtung erscheint, kann man es mittelst einer Lösung von Pyrogallussäure, die im Verhältniss von 1 Gran Säure auf 1 Unze Wasser bei Zusatz von einigen Tropfen einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gemacht ist, hervorrufen. Das Bild erscheint dann mit einer Färbung, die von der des Papierblattes verschieden ist; es tritt mit einem metallischen Glanze aus dem Hintergrunde hervor, der in's Dunkelschwarze spielt.

Um gute Resultate mit reinen weissen Stellen zu erhalten, ist es nothwendig — und dies ist der charakteristische Punkt meines Verfahrens — das Papier in eine saure Lösung zu tauchen. Die Reinheit des Weiss variiert je nach der Natur der angewendeten Säuren. Die krystallisirbare Essigsäure gehört unter die, welche das befriedigendste Weiss geliefert, wobei es auch den dunkeln Partien eine gleichmässige Färbung giebt.

Die Bilder von 6 auf 8 Zoll, welche ich hier vorzeige, sind die besten, die ich in den letzten Tagen erhalten konnte; das Wetter war zur Hervorrufung des Bildes nicht günstig; sie sind neun Stunden in Berührung mit den Kupferstichen, Briefen etc. geblieben, nicht als ob ein so langer Zeitraum nöthig sei, um Resultate zu erhalten, sondern weil es entsprechend schien, die Papiere des Abends zu präpariren, und sie somit bis zum Morgen in Berührung bleiben mussten. Nur eine halbe oder eine Stunde Berührung ist nöthig; vielleicht würde selbst eine geringere Zeit genügen. Ich erhielt ein Bild auf einem Blatte, welches nur 5 Minuten lang in Berührung geblieben war, aber vor der Belichtung einen und einen halben Tag zwischen Blättern weissen Papiers gelegen hatte. Dieses Bild hatte sich eben so gut entwickelt als jene, welche länger in Berührung gewesen und unmittelbar nach der Berührung dem Lichte ausgesetzt worden waren.

Zwei der Bilder, die ich vorzeige, wurden, nachdem sie neun Stunden in Berührung mit dem Original geblieben, hierauf 20 Stunden zwischen Blättern weissen Papiers gelassen; man sieht, dass sie hinsichtlich der Nettigkeit und der Reinheit des Weiss in keiner Art von den anderen unterschieden sind. Unter diesen verschiedenen Probeeldern befindet sich eins, welches durch Berührung mit einer kolorirten Lithographie erzeugt wurde; der Einfluss der verschiedenen Farben derselben zeigt sich dabei sehr bemerkbar: das Blau gab eine rothe Färbung, das Gelb und Roth ein reines Weiss.

Es ist keinesfalls nöthig, die Kupferstiche, Zeichnungen etc. dem direkten oder zerstreuten Lichte auszusetzen, ehe man sie in Berührung mit den präparirten Papieren bringt. Eine Zeichnung, die seit mehreren

Jahren nicht ans Licht gekommen war, kann eben so gut wie eine andere und in eben so kurzer Zeit reproduzirt werden.

Unter den verschiedenen Mischungen, von denen ich Gebrauch machte, glaube ich die folgenden anzuführen, welche die besten Resultate geben: für das saure Bad 16 Gran Weinsteinssäure, in 1 Unze Wasser gelöst; das Papier muss kurze Zeit eingetaucht, dann bei mässiger Hitze getrocknet werden; man taucht es dann in eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, die aus 50—60 Gran dieses Oxyds auf 1 Unze Wasser gemengt ist und der man ungefähr 1 Drachme krystallisirbare Essigsäure zugesetzt hat. Man erhält gleichfalls gute Resultate, wenn man eine saure Lösung anwendet, die aus 20 Gran Weinsteinssäure und einer halben Drachme krystallisirbarer Essigsäure besteht; ebenso die Essigsäure, allein angewendet, in der Menge von 1 Unze auf 2 oder 3 Unzen Wasser nebst obiger Silberlösung; die Salpetersäure, in der Menge von 1 Drachme auf 1 Unze Wasser, giebt ebenfalls gute Resultate.

**Photographie mit Dampf.]** Der amerikanischen Photographischen Gesellschaft machte T. H. BUBOOK über diese Erfindung folgende Mittheilung, die wir hier nach einer Uebersetzung des „Mechanics Magazine“, London 12. Oktober 1860, nach dem „Photogr. Archiv“ mittheilen:

In diesem Zeitalter des Dampfes, der Telegraphie und der Photographie hat der unerschrockene Yankee die Idee gefasst, den Dampf zur Erzeugung der Photographien anzuwenden, um sie mit einer Schnelligkeit hervorzubringen, die der des Blitzes gleicht. Die Mittel, durch welche dieser Fortschritt ermöglicht wurde, sind einfach die Anwendung eines Mechanismus, der dem Kopirverfahren durch Hervorrufung angepasst worden ist. Obwol dieses Verfahren in letzterer Zeit wenig angewendet wurde, so hat es nichtsdestoweniger sehr schöne Resultate gegeben und man stimmt allgemein der Meinung bei, dass die so erhaltenen Positivs beständiger oder weniger alterirt sind als jene, die durch die direkte Thätigkeit des Lichts auf Chlorsilber erhalten wurden.

Die erwähnte Maschine, telesmatischer Apparat genannt, wurde von CHARLES FONTAYNE aus Cincinnati, Ohio, erfunden, der mehrere Jahre darauf verwandte, um dieselbe, sowie auch das Hervorrufungs-Verfahren, zu vervollkommen, bei welchem er dann definitiv stehen blieb. Er versichert, dass dieses Hervorrufungs-Verfahren gänzlich von den bekannten Verfäbrungsarten verschieden ist; sagt jedoch nicht, worin dieser Unterschied bestehe.

Das Negativ wird in einem Kästchen festgemacht, unter welchem das sensibilisirte Blatt sich bewegt, das ein automatischer Mechanismus herbeiführt, um die Wirkung des kondensirten Lichtes der Sonne, das durch das Negativ hindurch geleitet wird, zu erleiden. Nach jeder Belichtung rückt das empfindliche Papierblatt, dessen Grösse ganz beliebig sein kann, um einen bestimmten Theil unter dem Negativ fort und bietet dem Lichte eine neue Oberfläche für die folgende Belichtung dar. Das Vorwärtsgehen des Papierblattes, sowie auch die Bewegung, welche das

Negativ in Berührung mit dem Papier in dem Augenblicke der Belichtung bringt, geschieht durch die Hand des Operateurs oder durch die einfache Drehung einer Kurbel.

Die Geschwindigkeit der Belichtung, die sich in verschiedenen Augenblicken der Operation darthat, war 200 Bilder per Minute; bei dieser Schnelligkeit ist die Belichtung dreizehntel Sekunde für jedes Bild. Die Verrückung des Kopirpapiers ist in dieser Zeit mit Menschenhand nicht möglich. Die konvergierende oder kondensirende Linse hat sieben Zoll Durchmesser; der Kreis konzentrirten Lichtes hat einen und einen halben Zoll Durchmesser; die Aussetzung während drei Zehntel-Sekunden kommt einer Aussetzung von fünfundachtzig Hundertstel-Sekunden bei direktem Lichte der Sonne gleich. Wenn man folglich mit dieser Maschine grössere Photographien erzeugen wollte, die zu illustrirten Werken oder für's Stereoskop dienen sollen, so brauchte man die konvergierende Linse nicht anzuwenden, und man könnte doch etwa 125 Abdrücke per Stunde erhalten.

Diese Entdeckung öffnet der Photographie ein bisher unzugängliches Feld, wenn man die Zeit und die Kosten bedenkt, welche die angewandten Verfahrungsarten zur Erzeugung der Positivs erforderten.

Ausser den illustrirten Werken, Porträts, Visitenkarten und Annoncen mit Abbildungen wird die Maschine zur Vervielfältigung der stereoskopischen Bilder angewendet werden, welche durch diese Vermittelung einen so billigen Preis erhalten, dass sie bis in die bescheidensten Hütten herabsteigen können, wo sie durch ihre Schönheit und unvergleichliche Wahrheit den Geschmack für das Schöne zu erwecken Anlass geben werden, und nach einigen Jahren wird man der Kupferstiche, der unförmlichen Lithographien und der schlecht kolorirten Bilder, die bisher die einzige Zierde der Wohnung des Armen ausmachten, überdrüssig werden.

Wenn diese neue Anwendung der Photographie vollständig realisirt sein wird, so wird unsere so edle Kunst sich an die Seite ihrer grossen Schwester, der Buchdruckerkunst, stellen.

Die Zeichnungen werden auf gewöhnlichem, amerikanischem Schreibpapier erhalten, das keinesfalls zur Photographie bestimmt war, das somit keinerlei spezielle Präparirung erhalten hatte. FONTAYNE hat dieses Papier Anfangs wegen seiner Billigkeit zu seinen Experimenten angewendet, jetzt aber hat er dasselbe seiner neuen Verwendung so angepasst, dass er es allen fremden photographischen Papieren vorzieht.

In der Sitzung der Photographischen Gesellschaft zu Paris am 18. Januar 1861 gab HARRISON über den telesmatischen Apparat, der von FONTAYNE konstruirt wurde, folgende Aufklärungen:

„Man präparirt gewöhnliches Briefpapier derart, dass es sehr empfindlich gemacht wird; man lässt es trocknen und rollt es auf einen Cylinder, der in einem schwarzen Kästchen liegt, woran ausserhalb ein Apparat angebracht ist, vermittelst dessen der Cylinder sich um sich selbst drehen kann. Oben an dem Kästchen befindet sich eine Oeffnung, durch welche das Licht einfällt; das Negativ ist unterhalb befestigt, und zwar derart,

dass das Papier das Negativ berührt und auch wieder weiter abgerollt werden kann, wie unter der Walze einer Druckerpresse; über dieser Oeffnung und dem Negativ ist eine kondensirende Linse von einer solchen Kraft angebracht, dass ein sehr intensives Licht der Sonne durch das Negativ hindurch auf das darunter gebrachte sensibilisirte Papier geworfen wird. Die Oeffnung ist durch eine derart angeordnete Kasette geschlossen, dass sich erstere augenblicklich öffnen und schliessen lässt. Durch dieses Mittel kann das Negativ 100 Mal per Minute belichtet werden und man kann daher 6000 Bilder per Stunde erhalten. Das Hervorrufen erzeugt sich sogleich nach der Belichtung.

Derselbe Apparat kann auch zehn kleine Negativs enthalten, die man alle zu gleicher Zeit abziehen kann und die nur breiteres Papier erfordern. FONTAYNE hat einen neuen Apparat konstruirt, womit man 1000 Bilder per Minute belichten kann. Die Fähigkeit dieses Apparates wurde durch die grösste Bestellung photographischer Bilder, die je gemacht wurde, erprobt. Diese Bestellung betrug nicht weniger als 10,000 Porträts von LINCOLN und ebenso viel von HAMLIN, als sie sich zur Präsidentenwahl der Republik der Vereinigten Staaten vorstellten. 250 dieser Porträts wurden auf einem einzigen Blatt Papier abgezogen. RADCOCK sagte in einem Aufsätze, den er der amerikanischen Photographischen Gesellschaft vorgelesen hat, dass er dieses Instrument habe operiren sehen und dass es gestatte, 200 Bilder per Minute abzuziehen.“

Mehrere Photographen sprachen über diese Erfindung ihren Zweifel aus und betrachteten das Ganze als einen amerikanischen Puff. Wenn wir nun auch nicht dieser Ansicht beitreten, so zweifeln wir doch an den so ausserordentlichen Leistungen, welche diesem Apparat zugeschrieben werden. Wir haben hierbei die Erfindung der Setzmaschine im Auge, welche, erst von Vielen bezweifelt, sich endlich doch als wirklich vorhanden erwies, und wir selbst haben eine der ersten in Thätigkeit gesehen; doch trotz ihrer äusserst sinnreichen Konstruktion hat dieselbe nicht jene Erfolge gehabt, welche man ihr Anfangs prophezeite — und wird sie auch mit allen Verbesserungen in Zukunft nicht erreichen, da eine Maschine nicht — lesen, oder doch nicht schneller setzen, als die sie dirigirende Person lesen kann.



# Schlusswort.

---

## Der Photograph als Künstler.

---

Es hat der gelehrten Welt schon genug Kopfzerbrechens gemacht, ob man die Photographie unter die Künste zählen könne oder nicht. Selbstverständlich kann man damit nicht jenen Begriff von Kunst verstanden haben, der jede durch Uebung erworbene Fertigkeit und Geschicklichkeit als Kunst bezeichnet, sondern es ist hier von jenen Künsten die Rede, welche man mit dem Namen freie oder schöne Künste bezeichnet, d. h. solche, die nicht nur das Nützliche, sondern auch das Schöne erstreben, wie Musik, Malerei u. dergl. Obgleich nun Musik und Malerei schöne Künste sind, so ist deshalb doch nicht jeder Maler und Musiker ein Künstler, und gerade so verhält es sich auch mit der Photographie und den Photographen.

Gleichwie wir öfter eine schlechte als gute Musik hören, ebenso müssen wir es uns gefallen lassen, die schlechten Photographien in grösserer Anzahl als die guten in den Kauf zu nehmen. Die Photographie für sich allein ist vollkommen, und sie ist ebenso wenig für die unglücklichen Versuche unwissender und talentloser Neulinge oder der unbarmherzigen Silberverderber verantwortlich, als es die Musik ist für die Dissonanzen, die oft von den besten Instrumenten gehört werden, und als es die Malerkunst ist für die entsetzlichen Erzeugnisse, die vor Erfindung der Photographie zu sehen waren.

Wenn die Phantasie als die Mutter der Künste bezeichnet wird und sich hieraus das Wesen der Kunst erklärt, so wird man nicht mit dem Ausspruch, dass der Photograph nur das in der Natur Bestehende, eben so wie es besteht, mit seinem Objectiv auffassen könne, den Stab über die Photographie gebrochen und bewiesen zu haben glauben, dass eben deshalb die Photographie keine Kunst sei.

Obgleich nun die Photographie nicht unbedingt ein freies Schaffen oder Bilden, wie Musik, Malerei, Bildhauerei etc. zulässt und sich nicht nach freiem Belieben und Bedürfniss unbehindert den ihr angemessenen Gegenstand schaffen kann, so liegt doch in der Art der Auffassung dieser

Gegenstände ein geistiger Zielpunkt zu Grunde, sobald sie nicht bloß die nackte, treue Wirklichkeit kopirt, sondern derselben die Frische und Fülle des Lebens zu verleihen weiss. Eben das Auffassen der Natur vom künstlerischen Standpunkte aus, sei es nun eine Landschaft, ein Gebäude, eine Person oder eine Gruppe, wird eben erst recht klar machen, ob der Photograph Künstler sei oder nicht, indem das Arrangement und der Punkt, von dem ein Gegenstand aufgenommen wurde, erst dem Bilde seinen Kunstwerth verleiht.

Wie aber — so wird man, wie schon HERMANN VOGEL sagt, fragen — soll sich der Porträt-Photograph verhalten, um seinen Arbeiten einen Kunstwerth zu verleihen? er, der nicht wie der Landschafts- oder Kunstphotograph sich die schönsten Originale aussuchen kann, sondern aufnehmen muss, was kommt, gleichviel ob das Original hübsch oder hässlich ist? Die künstlerische Seite seiner Aufgabe besteht nun darin, jedes Original von der vortheilhaftesten Seite, in einer meist glücklich gewählten Haltung aufzunehmen. Diese Aufgabe wird um so schwieriger, je weniger vortheilhafte Momente das Original darbietet. Der Photograph kann freilich das Bild nicht hübscher machen als das Original. Jedes noch so unscheinbare Objekt sieht jedoch nicht von allen Seiten gleich unschön aus, manche Fehler treten en façade, andere en profil mehr hervor. Diese Fehler auf einen Blick zu erkennen, die Seite, von der sie am wenigsten hervortreten, schnell herauszufinden, ist eine der wichtigsten Fertigkeiten des Porträtphotographen. Durch geschickte Lösung dieser Aufgabe kann er Bilder erzielen, die Laien geradezu geschmeichelt nennen, während sie doch weiter nichts sind, als treue Kopien des Originals von der vortheilhaftesten Seite.

Ausser der physischen Aehnlichkeit einer Person giebt es aber noch eine geistige, und diese letztere ist es, die durch eine Geberde, eine charakteristische Haltung, durch ein Etwas, das man schwer zu beschreiben vermag, eine bekannte Person erkennen lässt, bevor wir noch ihr Gesicht gesehen haben. Der photographische Künstler wird daher besonders auf diese letztere Aehnlichkeit achten und er muss daher Alles, was die Individualität jeder Person kennzeichnet, auffassen, ehe die abzunehmende Person Platz nimmt. Doch das Porträt von künstlerischem Werth bleibt immer ein Gegenstand von hohem Luxus, den das Publikum selten mit dem Preise bezahlt, der ihm gebührt; deshalb muss einestheils der Photograph, welcher nach Brod arbeitet, täglich eine gewisse Anzahl Porträts liefern, um sein Geschäft lohnend zu machen; anderntheils ist die Ungeduld des Sitzenden, welcher sich nur schwer zu längerer Sitzung entschliessen kann, und die Unkenntniss des Publikums, welches glaubt, die Sache sei gar zu leicht und mache sich wie von selbst, Schuld an den vielen verfehlten Porträts, die man täglich zu Gesicht bekommt.

Die Stellung des Gesichts, die Anordnung des Faltenwurfs, die Wahl der entsprechenden Nebengegenstände, alles Das, was überhaupt die Komposition eines Gemäldes ausmacht, ist keineswegs das ausschliessliche

Privilegium des Malers. Ein Photograph von Geschmack, Takt und Beurtheilungskraft, der den Pinsel nicht zu handhaben weiss, kann dann ebenfalls künstlerische Gemälde liefern; er kann wissen, welche Stellung für das Gesicht und für die Haltung seines Modells die entsprechendste ist, ferner: wie er dasselbe beleuchten muss, um die glücklichsten Kontraste zwischen Licht und Schatten hervorzubringen und seiner Komposition Kraft, Harmonie und Charakter zu geben.

Die Regeln, welche der Photograph befolgen muss, um das Modell gehörig zu beleuchten, sind sehr einfach und üben dennoch einen grossen Einfluss auf das Gelingen eines Porträts. Jeder routinirte Photograph weiss, dass die erste Bedingung ist, das Oberlicht zu vermeiden, das heisst jenes Licht, welches, gerade auf den Kopf des Modells fallend, störende Schatten unter die Wölbungen der Augenbrauen, unter die Nase, unter das Kinn und im Allgemeinen unter die vorspringenden Theile der Figur wirft. Direkt ins Gesicht oder von der Seite des Modells einfallend, erzeugt das Licht viel bessere Wirkungen. Eine zu intensive Beleuchtung aber ermüdet nicht allein die sitzende Person, sondern wirkt auch dem von einem wahren Künstler gesuchten Effekt entgegen. Es ist vorzuziehen, ein Uebermaass von Licht zu schwächen und lieber die Belichtungszeit zu verlängern. Den im Freien aufgenommenen Bildern fehlt es fast immer an einer guten Beleuchtung und nur selten können sie als gute photographische Arbeiten anerkannt werden.

Die Praxis und die Erfahrung sind grosse Lehrmeister in allen Dingen. Der Photograph von Talent hat gegen den Maler den Vortheil, dass er 20 Gemälde in einem Tage komponiren kann, während dieser nur das komponirt, was er malen und fertig machen kann. Auch finden die Maler in den Werken der Photographen sehr nützliche Modelle, deren Effekt sie dann nach ihrer Inspiration und ihrem Geschmache vervollkommen können; Jene, welche ihre Kunst erst zu bilden haben, finden keine bessere Schule als jene der Photographie.

Ueber die Uannehmlichkeiten, welche der Photograph dem Publikum gegenüber zu bestehen hat, sprach sich VALICOURT bereits bezeichnend aus, indem er schilderte, welchen Fond an Geduld, Höflichkeit und Annehmlichkeit der photographische Künstler besitzen müsse, der jedoch einen gewissen Grad von Festigkeit nicht ausschliessen soll, zu dem sein Talent ihn befähigt. Der Photograph soll auf sein Modell eine gewisse Macht ausüben und demselben Vertrauen einflössen, damit durch eine Art magnetischen Rappports die gute Laune des Künstlers auf die Physiognomie des Modells Einfluss übe. Ohne diese Bedingungen wird man nie etwas Anderes, als jene kalten, hochtrabenden, grimmassirten Bilder erhalten, welche die Verzweiflung der Leute von Geschmack sind.

Ein Photograph, welcher auf diese Art arbeitet, muss natürlich vollständig mit den Bedingungen, welche zur Erzeugung eines guten Bildes erforderlich sind, vertraut sein; er muss wissen, dass die Kleidung des Modells, was den Lichteffect betrifft, den sie erzeugen soll, in doppelter

Beziehung zu betrachten sind, nämlich die Natur und die Beschaffenheit der Gewebe und ihre verschiedene Farbe. Die wolligen Stoffe und jene, die einen matten Anblick gewähren, welches immer ihre Farbe sei, sind der photographischen Reproduktion nicht günstig. Man muss also vorzüglich Bekleidungen wählen, die aus glatten Geweben bestehen, und wo die Natur derselben reiche und brillante Effekte erzeugt. Die Seidenstoffe scheinen vor allen den Vorzug zu verdienen; der Sammet indessen, so reich an Effekt in seinen bewunderungswürdigen tiefen Schattirungen, ist weit entfernt, durch einen photographischen Apparat mit all' seinen Schönheiten wiedergegeben zu werden. Dieses Beispiel reicht hin, um anzuzeigen, dass die glatten, brillanten und geglänzten Stoffe, sie mögen von Wolle, Baumwolle oder von Seide sein, am geeignetsten sind für photographische Reproduktionen.

Was die Farbe der Kleider betrifft, so muss man als allgemeine These vermeiden, dass sie keinen zu starken Kontrast mit dem Teint des Modells bilden. Eine Negerin also in helle Farben kleiden, oder eine weisse Tochter Albions in schwarze Gewänder hüllen, hiesse einen unverzeihlichen Widersinn begehen. Man muss indess aus der Art, womit die Photographie die verschiedenen Farben wiedergiebt, ein tiefes Studium machen, denn eine solche Färbung, die unsern Augen sehr dunkel scheint, wird sehr oft als weiss abgebildet; die Farben Blau, Lila, Violet und Purpur-Karmin, so dunkel sie uns auch scheinen, werden in der Photographie immer als lichte Tinten sich abbilden, indess das Gelb, das Grün, das Roth, selbst nicht sehr kräftig, sich in mehr oder minder dunklem Schwarz wiedergeben. Dieser Unterschied in der Wirkung des Lichtes muss das beständige Studium des Photographen ausmachen.

Was die künstlerischen Effekte betrifft, die man aus den Bekleidungen und Draperien ziehen kann, so haben wir schon gesehen, dass man die zu starken Kontraste zwischen der Farbe der Kleider und des Teints des Modells vermeiden muss; wir fügen noch hinzu, dass man denselben Kontrast der Gewänder unter einander vermeiden muss, so dass das Ensemble des photographischen Bildes ein dem Auge harmonisches und sanftes Ganze vorführt. Man muss in Folge dessen in der Photographie jene Stoffe mit breiten Streifen sowie Falbeln mit schottischen Carreaux verbannen, deren Abbildung nur geeignet ist, die Aufmerksamkeit vom Hauptgegenstande abzulenken, welcher doch immer das Porträt selbst ist. Die wundervolle Leichtigkeit missbrauchen, mit welcher die Photographie die kleinsten Details erzeugt, heisst ganz und gar die Rolle des wahren Künstlers verkennen, der stets mit Geschmack das Beiwerk dem Hauptgegenstande opfert.

Der Photograph als Künstler wird seinen Bildern nicht allein Leben und Wahrheit, sondern denselben auch einen seelischen Ausdruck zu geben wissen. So hat z. B. REJLANDER unter andern photographischen Studien von wahren Kunstwerth der South London Society das Porträt eines kleinen Kindes vorgelegt, welches unübertrefflich war und das der Künstler

betitelt: „Mach' das noch einmal!“ Die Züge des Kindes zeigen eine Aufmerksamkeit, eine erregte Neugierde, dass der genialste Maler Mühe haben würde, sie nachzuahmen. Dieser Effekt war folgendermassen erlangt worden. Die Wärterin hatte das Kind damit unterhalten, dass sie that, als ob sie einen Nagel, der in der Seitenwand war, aufesse, und nachdem dies Spiel beendet war, rief das Kind: „Faites-le encore!“ („Mach' das noch einmal!) REJLANDER, der diesen Moment abwartete, erhielt das schöne Bild während der Wiederholung dieser Spielerei.

Auf der Londoner Industrie - Ausstellung hatte ROBINSON Gruppenbilder ausgestellt, welche allgemeine Aufmerksamkeit erregten, da sie, was Stellung und Charakteristik anlangt, nichts zu wünschen übrig liessen. Er hatte diese Gruppen mit Geschmack von eigens darauf eingübten Personen gestellt. Auf diese Weise liessen sich selbst Illustrationen zu Romanen, Schauspielen u. dergl. komponiren, indem man eine Scene der Dichtung durch routinirte Personen darstellt, mit den erforderlichen Requisiten und Draperien.

Die Porträtisten haben uns bereits eine Gallerie der Zeitgenossen gegeben, Fürsten, Staatsmänner, Gelehrte, Dichter, Schauspieler etc. So hat auch BENNET in London Walter Scott's Dichtung „Die Dame vom See“ mit photographischen Illustrationen herausgegeben. Der Schauplatz dieser Dichtung liegt in einer der malerischsten Partien Schottlands, und die nach der Natur aufgenommenen Photographien sind von WILSON und OYLE ausgeführt.

Die Photographie ist fähig, die merkwürdigsten Werke auszuführen, insofern dieselbe nur mit feiner Beurtheilung und von geschickten Händen wahrer Künstler ausgeübt wird. Wir haben durch die Beharrlichkeit der photographischen Künstler bereits vollständige Monographien verschiedener Länder erhalten. So hat CIVIALE die Pyrenäen aufgenommen, BALDUS die Auvergne, Gebrüder BISSON die Alpengletscher und das südliche Frankreich, MARTENS, BRAUN und FERRIER die Schweiz, SOULIER Spanien, MOULIN Alger; FERRIER hat sich nicht damit begnügt, uns allein Italien bis Venedig, Neapel und Palermo vorzuführen, er hat sogar in einer besonderen Sammlung den vollständigen Schauplatz des letzten italienischen Krieges und der letzten Ereignisse in Sicilien vereinigt.

Ein Photograph, der seine Kunst als auch seine Aufgabe begriffen hat, wird bemüht sein, den Gegenstand oder die Scene gut zu wählen; denn er muss den zur Reproduzierung derselben günstigsten Aufnahmepunkt und jene Tagesstunde herausfinden, wo das Licht, von Osten oder Westen kommend, ihn in der geeignetsten Weise beleuchtet. Eine und dieselbe Landschaft bietet nicht immer dieselbe Ansicht dar. Sie verliert oder gewinnt an Schönheit je nach der Jahreszeit, dem Wetter, der Stellung und der Höhe der Sonne, der Durchsichtigkeit der Atmosphäre, der Menge und der Art der Wolken, die den Himmel bedecken. Jene, die, von der aufgehenden oder untergehenden Sonne beleuchtet, prächtig erscheinen, lassen oft in der Tagesmitte oder bei unwölkter Sonne gleichgültig.

Hieraus sieht man, dass dazu nicht allein Geschick in der Ausübung der praktischen Photographie erforderlich ist, sondern der Photograph muss wirklich künstlerische Anschauung und geläuterten Geschmack besitzen, um solche Momente herauszufühlen. Das sind allerdings Sachen, die sich nicht anlernen lassen durch Formeln und Rezepte, wie die Bereitung eines guten Collodiums etc., denn dazu ist eine geistige Begabung erforderlich, die nicht Jeder besitzt, und wir konnten hier nur andeutungsweise über die Bedingungen sprechen, die als Grundlage einer guten Photographie zu betrachten sind.

Wir glauben, dies reicht hin, um zu beweisen, dass die Photographie wirklich eine Kunst ist, in der allein das Genie und das Talent eine hohe Stufe erreichen lassen, und dass die Meister darin nur in sehr beschränkter Anzahl vorhanden sein können. Alle jene Erzeugnisse auf den Ausstellungen in den verschiedensten Ländern zeigten, wie nur wenige Bilder Anspruch auf künstlerische Vollendung haben. CLAUDET sagt unter Anderm über die Photographie sehr treffend:

Wenn in spätern Zeiten unsere Nachkommen die Gemäldegalerien durchschreiten und den verschiedenen Styl der alten Schulen vergleichen werden, so werden ihnen sicherlich ein allgemeiner Charakter der Zeichnung, wie dieselbe Methode in der Art, die Gegenstände zu behandeln, auffallen, und diese Charaktere werden genau die Epoche anzeigen, in welcher die Photographie an's Licht trat und ihren Einfluss auf die schönen Künste ausübte.

So wie man die Raphael'sche Epoche unterscheidet, so wird die Nachwelt auch die photographische Periode bezeichnen, und wird zeigen, dass, weit entfernt dass die Kunst ausgeartet oder von ihrer Originalität und Vollendung verloren hat, dieselbe durch die Entstehung der Photographie bedeutend gewonnen hat. Wie könnte es auch anders sein? Ist die Photographie nicht der Spiegel der Natur? Und wenn der Maler diese nachahmen will, was kann er mit grösserem Vortheile zu Rathe ziehen, als diesen unfehlbaren Spiegel, in welchem alle Details so treu gezeichnet, die Zeichnung so vollkommen, die Perspektive so korrekt ist?

Es ist sonach ersichtlich, dass die Photographie von dem Operateur die verschiedensten Eigenschaften eines hervorragenden Geistes erfordert, und man kann nicht verlangen, dass jeder Photograph ein Künstler sei, so wenig als man erwartet, dass Jeder, der ein Instrument spielt, ein Virtuos werde.

# TABELLEN.

**Tabelle**  
zur Vergleichung der Thermometer-Grade  
von  
Celsius, Réaumur und Fahrenheit.

Celsius.	Réaumur.	Fahrenheit.	Celsius.	Réaumur.	Fahrenheit.
— 17	— 13,6	1,4	+ 16	+ 12,8	60,5
— 16	— 12,8	3,2	+ 17	+ 13,6	62,6
— 15	— 12,0	5,0	+ 18	+ 14,4	64,4
— 14	— 11,2	6,8	+ 19	+ 15,2	66,2
— 13	— 10,4	8,6	+ 20	+ 16,0	68,0
— 12	— 9,6	10,4	+ 21	+ 16,8	69,8
— 11	— 8,8	12,2	+ 22	+ 17,6	71,6
— 10	— 8,0	14,0	+ 23	+ 18,4	73,4
— 9	— 7,2	15,8	+ 24	+ 19,2	75,2
— 8	— 6,4	17,6	+ 25	+ 20,0	77,0
— 7	— 5,6	19,4	+ 26	+ 20,8	78,8
— 6	— 4,8	21,2	+ 27	+ 21,6	80,6
— 5	— 4,0	23,0	+ 28	+ 22,4	82,4
— 4	— 3,2	24,8	+ 29	+ 23,2	84,2
— 3	— 2,4	26,6	+ 30	+ 24,0	86,0
— 2	— 1,6	28,4	+ 31	+ 24,8	87,8
— 1	— 0,8	30,2	+ 32	+ 25,6	89,6
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32,0</b>	+ 33	+ 26,4	91,4
			+ 34	+ 27,2	93,2
+ 1	+ 0,8	33,8	+ 35	+ 28,0	95,0
+ 2	+ 1,6	35,6	+ 36	+ 28,8	96,8
+ 3	+ 2,4	37,4	+ 37	+ 29,6	98,6
+ 4	+ 3,2	39,2	+ 38	+ 30,4	100,4
+ 5	+ 4,0	41,0	+ 39	+ 31,2	102,2
+ 6	+ 4,8	42,8	+ 40	+ 32,0	104,0
+ 7	+ 5,6	44,6	+ 41	+ 32,8	105,8
+ 8	+ 6,4	46,4	+ 42	+ 33,6	107,6
+ 9	+ 7,2	48,2	+ 43	+ 34,4	109,4
+ 10	+ 8,0	50,0	+ 44	+ 35,2	111,2
+ 11	+ 8,8	51,8	+ 45	+ 36,0	113,0
+ 12	+ 9,6	53,6	+ 46	+ 36,8	114,8
+ 13	+ 10,4	55,4	+ 47	+ 37,6	116,6
+ 14	+ 11,2	57,2	+ 48	+ 38,4	118,4
+ 15	+ 12,0	59,0	+ 49	+ 39,2	120,2

Celsius.	Réaumur.	Fahrenheit.	Celsius.	Réaumur.	Fahrenheit.
+ 50	+ 40,0	122,0	+ 81	+ 64,8	177,8
+ 51	+ 40,8	123,8	+ 82	+ 65,6	179,6
+ 52	+ 41,6	125,6	+ 83	+ 66,4	181,4
+ 53	+ 42,4	127,4	+ 84	+ 67,2	183,2
+ 54	+ 43,2	129,2	+ 85	+ 68,0	185,0
+ 55	+ 44,0	131,0	+ 86	+ 68,8	186,8
+ 56	+ 44,8	132,8	+ 87	+ 69,6	188,6
+ 57	+ 45,6	134,6	+ 88	+ 70,4	190,4
+ 58	+ 46,4	136,4	+ 89	+ 71,2	192,2
+ 59	+ 47,2	138,2	+ 90	+ 72,0	194,0
+ 60	+ 48,0	140,0	+ 91	+ 72,8	195,8
+ 61	+ 48,8	141,8	+ 92	+ 73,6	197,6
+ 62	+ 49,6	143,6	+ 93	+ 74,4	199,4
+ 63	+ 50,4	145,4	+ 94	+ 75,2	201,2
+ 64	+ 51,2	147,2	+ 95	+ 76,0	203,0
+ 65	+ 52,0	149,0	+ 96	+ 76,8	204,8
+ 66	+ 52,8	150,8	+ 97	+ 77,6	206,6
+ 67	+ 53,6	152,6	+ 98	+ 78,4	208,4
+ 68	+ 54,4	154,4	+ 99	+ 79,2	210,2
+ 69	+ 55,2	156,2	+ 100	+ 80,0	212,0
+ 70	+ 56,0	158,0			
+ 71	+ 56,8	159,8			
+ 72	+ 57,6	161,6			
+ 73	+ 58,4	163,4			
+ 74	+ 59,2	165,2			
+ 75	+ 60,0	167,0			
+ 76	+ 60,8	168,8			
+ 77	+ 61,6	170,6			
+ 78	+ 62,4	172,4			
+ 79	+ 63,2	174,2			
+ 80	+ 64,0	176,0			

C.	R.	F.	
100 <sup>0</sup>	80 <sup>0</sup>	212	} Kochpunkt des Wassers.
82,22 <sup>0</sup>	65,77 <sup>0</sup>	180 <sup>0</sup>	
37,77 <sup>0</sup>	30,22 <sup>0</sup>	100 <sup>0</sup>	} Blutwärme: Kochpunkt des Aethers.
0 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	32 <sup>0</sup>	
			} Gefrierpunkt des Wassers.

## Einige Gewichtsvergleichungen.

Der Druck, den ein Körper vermöge seiner Schwere auf seine Unterlage ausübt, ist sein Gewicht. Die absolute Grösse dieses Druckes kann man nicht bestimmen, man kann sie nur mit dem Druck anderer Körper vergleichen, deren Druck oder Gewicht man als Gewichtseinheit angenommen hat. Die Grösse dieser Gewichtseinheit ist an und für sich willkürlich. Die Photographen bedienen sich gewöhnlich des Apothekergewichts oder, da viele Formeln aus dem Französischen zu uns gekommen sind, des französischen Gewichts. Wir geben nachstehend einige Vergleichen desselben mit dem Apothekergewicht auf die einfachste und leichtverständlichste Weise. Obgleich von Manchen noch einige Bruchtheile mehr angegeben werden, so wird diese Berechnung für alle Fälle genügen.

### Vergleichungen des Grammgewichts mit dem Apothekergewicht.

Gramm. = Gran	oder gleich:	Gramm. = Gran	oder gleich:
1	15 Gran.	15	3 Dr. 2 Skr. 5 Gr.
2	30 1 Skrupel 10 Gran.	16	240 4 Dr. (1 Loth).
3	45 2 Skr. 5 Gr.	17	255 1 Loth 15 Gr.
4	60 1 Drachme.	18	270 1 Lth. 1 Skr. 10 Gr.
5	75 1 Dr. 15 Gr.	19	285 1 Lth. 2 Skr. 5 Gr.
6	90 1 Dr. 1 Skr. 10 Gr.	20	300 1 Lth. 1 Dr.
7	105 1 Dr. 2 Skr. 5 Gr.	30	450 1 Lth. 3 Dr. 1 Skr. 10 Gr.
8	120 2 Dr. ( $\frac{1}{2}$ Loth).	40	600 2 Lth. 2 Dr.
9	135 2 Dr. 15 Gr.	50	750 3 Lth. 1 Skr. 10 Gr.
10	150 2 Dr. 1 Skr. 10 Gr.	60	900 3 Lth. 3 Dr.
11	165 2 Dr. 2 Skr. 5 Gr.	70	1050 4 Lth. 1 Dr. 1 Skr. 10 Gr.
12	180 3 Drachmen.	80	1200 5 Lth.
13	195 3 Dr. 15 Gr.	90	1350 5 Lth. 2 Dr. 1 Skr. 10 Gr.
14	210 3 Dr. 1 Skr. 10 Gr.	100	1500 6 Lth. 1 Dr.

Dazwischen liegende Gewichtsverhältnisse wird man nach dieser Aufstellung leicht berechnen können.

Das Gewicht eines Kubik - Centimeters destillirten Wassers ist die Gewichtseinheit unter dem Namen Gramme.

**Apothekergewicht.**

1 Pfund = 12 Unzen = 24 Loth.	1 Unze = 32 Grammen.
1 Loth = 4 Drachmen.	1 Loth = 16 Grammen.
1 Drachme = 3 Skrupel.	1 Drachme = 4 Grammen.
1 Skrupel = 20 Gran.	15 Gran = 1 Gramme.

**Englisches Maass und Gewicht.**

**Hohlmaass.** 1 Gallone = 4 Quart = 8 Pinten; 1 Quart = 1,136 Liter; 1 Pinte = 0,567 Liter; 1 Liter = 1000 Grammen.  
(Drei Liter sind gleich zwei Pfund.)

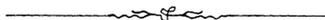
**Gewichte, Tory-Gewicht.** 1 Pfund = 12 Unzen = 375,238 Grammen; 1 Unze = 8 Drachmen = 31,103 Grammen; 1 Drachme = 3 Skrupel = 3,87 Grammen; 1 Skrupel = 20 Grän = 1,295 Grammen; 1 Grän = 0,065 Gramme.

**Maasse für flüssige Körper.** 1 Pinte = 20 Unzen = 568 Grammen; 1 Unze = 8 Drachmen = 28,349 Grammen; 1 Drachme = 60 Minims = 3,542 Grammen; 1 Minim = 0,06 Gramme oder 1 Tropfen.

Man kann daher für Abwägung fester Körper nach Grammen sich obige Tory-Gewichte und zum Messen der Flüssigkeiten, gleichviel von welchem spezifischen Gewicht, ein hohes Messglas mit einer Eintheilung in Unzen und Drachmen versehen, indem man destillirtes Wasser nach dem bezeichneten Gewichte in Grammen abwägt, in das Glas schüttet und die Höhe der Quantität mit Drachme oder Unze bezeichnet.

Wer ein solches Messglas für Kubikcentimeter besitzt (1 Kubikcentimeter im Gewicht = 1 Gramme destillirten Wassers), dem wird es leicht sein, daneben die englische Skala für Unzen und Drachmen nach ihrem Gewichte in Grammen destillirten Wassers zu bezeichnen.

Die Aequivalentzahlen sind in den Aequivalenttafeln der verschiedenen Lehrbücher nicht ganz übereinstimmend, da auch die Chemiker nicht zu völlig übereinstimmenden Resultaten gekommen sind. Jedoch kann man sich in der Praxis über diese Differenzen beruhigen.



# Universal-Register.

	Seite		Seite
<b>A.</b>			
Abbild einer elektrischen Luftströmung . . . . .	380	Albuminpapier . . . . .	201
Abkühlen des Collodiums . . . . .	67	Albuminpapier, amorphes . . . . .	205
Ablösen des Chlorsilbers vom Kopirpapier . . . . .	218	Albuminpapier, rosa . . . . .	205
Ablösen der Jodsilberschicht . . . . .	67	Albuminpapiergoldbad . . . . .	253
Abriß der Daguerreotypie . . . . .	195	Albuminpapier, sensibilisirtes, zu trocknen . . . . .	221
Abschwächen zu stark kopirter Bilder . . . . .	271	Albuminplatten, nass und trocken, lichtempfindlich . . . . .	176
Abschwächen zu starker Negativs	127	Albumin - Trockenverfahren nach Taupenot . . . . .	143
Abspülen des Eiweisses von Albuminpapier im Silberbad . . . . .	224	Albuminverfahren nach Sutton . . . . .	177
Abspülen der Jodsilberschicht . . . . .	45	Albumin von Blut . . . . .	211
Abspringen der Collodiumschicht . . . . .	67	Albumin von Fischen . . . . .	211
Abtrocknen des Papiers . . . . .	199	Alkalische Tonung . . . . .	250
Abtropfen der Platten nach dem Silberbad . . . . .	82	Alkohol . . . . .	18
Abwaschen vor und nach der Fixirung . . . . .	119	Alkoholcollodium . . . . .	23
Abziehen d. Pannotypen auf Wachs- tuch . . . . .	138	Alkoholisches Collodium . . . . .	52
Abziehen der Positivs mit Ammoniak-Sibernitrat . . . . .	224	Alkoholüberschuss im Collodium . . . . .	18
Abziehen im zerstreuten Licht . . . . .	261	Alkohol und Aether im Silberbad . . . . .	83
Aether . . . . .	17	Alkoholzusatz zum Entwickler . . . . .	98
Aethercollodium . . . . .	23	Alkolen . . . . .	26
Aether im Silberbad . . . . .	83	Allgemeine wissenschaftliche Photographie . . . . .	378
Aetherüberschuss im Collodium . . . . .	18	Alphonse's Vignettenbilder . . . . .	362
Äthylschwefelsaures Silber . . . . .	73	Alte Fixirbäder als Tonung . . . . .	264
Aetzammoniak . . . . .	7	Alteration der Fixirungsbäder . . . . .	269
Alabaster-Prozess . . . . .	135	Alter der Jodirungssalze . . . . .	46
Alaun zur Pyrogallussäurelösung . . . . .	90	Altern des Collodiums . . . . .	42
Albumin . . . . .	175	Ambrotypen . . . . .	133
Albuminbilder . . . . .	175	Ameisensäure . . . . .	94
Albuminbilder, fehlerhafte Schöning	250	Amidin . . . . .	180
Albuminbilder, Masern auf denselben . . . . .	216	Amerikanische Milch . . . . .	153
Albumin-Diapositiv-Prozess . . . . .	179	Amerikanisches Verfahren mit Ammoniakdämpfen für Albuminpapier . . . . .	223
Albuminfirniß . . . . .	128	Ammoniak . . . . .	7
Albuminkopien, Guiraut's Behandlungsweise . . . . .	204	Ammoniak als Fixirmittel für Papierbilder . . . . .	274
		Ammoniakdämpfe für Harzpapier . . . . .	209
		Ammoniakbäder vor der Schöning	235
		Ammoniakdämpfe auf Tanninplatten . . . . .	173

	Seite		Seite
Ammoniak im Fixirungsbad . . . . .	272	Augenblicksphotographie . . . . .	59
Ammoniakpapier . . . . .	256	Aurotypie . . . . .	288
Ammoniak-Silbernitrat . . . . .	223	Ausgetrocknetes Albuminpapier . . . . .	206
Ammoniak zum Silberbad für Al- buminpapier . . . . .	222	Ausgezeichnetes Hervorrufungs- mittel . . . . .	108
Amorphes Albuminpapier . . . . .	208	Ausschluss des Tageslichts . . . . .	73
Amorphes Collodium . . . . .	25	Auswaschen der Kopien mit heissem Wasser . . . . .	277
Amphotypie . . . . .	289	Auswaschen d. Kopien m. Kochsalz . . . . .	229
Amylcitronensaures Silber . . . . .	73	Auswaschen der Kopien mit Soda . . . . .	229
Amylumpapier, Goldbad dazu . . . . .	253		
Amylotypie . . . . .	180	<b>B.</b>	
Amylschwefelsaures Silber . . . . .	73	Bain de virage zur Goldtonung . . . . .	257
Anastatisches Verfahren . . . . .	321	Balsamo's Phosphorkopirmethode . . . . .	309
Antäuge d. Kohlenbilderverfahrens . . . . .	300	Ballonphotographie . . . . .	377
Angenehme Töne im Goldbad zu erhalten . . . . .	221	Barne's beschleunigendes Mittel . . . . .	63
Anlaufen des Albuminpapiers . . . . .	222	Barreswil's Photolithographie . . . . .	314
Antichlor . . . . .	198	Barreswil's und Davanne's Ver- stärkung . . . . .	123
Anwendung des Goldchlorids zum Schönen . . . . .	232	Becquerel's heliographische Ver- suche . . . . .	354
Apparat, telesmatischer . . . . .	396	Behandlung d. Kopien m. Ammoniak . . . . .	235
Apparat zur Vergrößerungen . . . . .	345	Behandlung der Papierbilder nach dem Kopiren . . . . .	228
Aqua regia . . . . .	230	Behandlung der Papiere vor dem Kopiren . . . . .	197
Arbeitslokal, Temperatur desselben . . . . .	224	Behandlung eines neuen Silberbades . . . . .	77
Archäologie . . . . .	382	Beleuchtung durch Magnesium . . . . .	390
Architekturen, Negativpapier zu denselben . . . . .	159	Beleuchtungsapparat . . . . .	391
Arrowroot . . . . .	180	Beleuchtungspulver . . . . .	391
Arrowrootpapier . . . . .	212	Belichtungszeit . . . . .	69
Arrowrootpapier, Goldbad dazu . . . . .	253	Belichtung, zu kurze . . . . .	88
Arrowrootverfahren nach Kettner und Reismann . . . . .	213	Belichtung, zu lange . . . . .	89
Arseniksalz im Collodium . . . . .	64	Belitzki über Wassergehalt im Col- lodium . . . . .	23
Arsenige Säure . . . . .	65	Bemerkungen über Jodsilberpapier . . . . .	186
Arseniksaures Silber . . . . .	73	Bemerkungen über Silberbäder zu Positivpapier . . . . .	223
Asphalt . . . . .	312	Bemerkungen zum posit. Collodium . . . . .	58
Astrophotographie . . . . .	365	Benzin . . . . .	128
Aufbewahrung der Collodiumwolle . . . . .	13	Benzoëpapier . . . . .	210
Aufbewahrung der Goldbäder . . . . .	229	Benzoësaures Silber . . . . .	73
Aufbewahrung der Kopien vor dem Schönungsbad . . . . .	260	Benzol . . . . .	128
Aufbewahrung des jodirten Collo- diums . . . . .	45	Bereitung der Schiessbaumwolle . . . . .	1
Aufgeklebte Bilder vom Karton zu lösen . . . . .	252	Bereitung des Albumins . . . . .	201
Aufkleben der Papierbilder . . . . .	278	Bereitung des Collodiums . . . . .	71
Aufnahmen mit gegen die Sonne gerichteter Camera . . . . .	370	Bereitung des Eisenvitriols . . . . .	91
Aufnahme von Plänen . . . . .	374	Bereitungsweise des salpetersauren Silberoxyds . . . . .	70
Aufstreichen des Albumins . . . . .	201	Bereitung von Chlorgoldkalium und Chlorgoldnatrium . . . . .	231
Aufziehen der Papierbilder . . . . .	281	Bergharz . . . . .	315
Augenblickliche Bilder nach Ponting . . . . .	61	Berlinerblau . . . . .	289
Augenblickliche Lichtbilder nach Talbot's Trockenverfahren . . . . .	178	Bernsteinfirniss . . . . .	128
Augenblickliche Photographien auf trockenen Tanninplatten . . . . .	170	Bertsch's Apparat zur Mikrophoto- graphie . . . . .	351

	Seite		Seite
Beschleuniger für das Collodium . . . . .	63	Calotypprozess . . . . .	184
Beständige Collodiumwolle . . . . .	12	Camarsac's Porzellanbilder . . . . .	339
Bild des elektrischen Funkens . . . . .	379	Camera, gegen die Sonne gerichtet	370
Bilder des Mondes . . . . .	372	Camera obscura für Visitenkarten-	
Bilder der Sonnenfinsterniss . . . . .	369	bilder . . . . .	360
Bilder durch Berührung mit em-		Campbell's collodionirtes Papier . . . . .	137
pfindlichem Papier im Dunkeln . . . . .	392	Canson's Salzpapiere . . . . .	236
Bilder zu kurz exponirt . . . . .	100	Carbolsäure . . . . .	378
Bilharz' Vignettenbilder . . . . .	362	Cellulose . . . . .	2
Bisson's Photographie d. Montblanc	379	Cerotypie . . . . .	190
Bitumen . . . . .	312	Chartotypie . . . . .	184
Blair's Kohlenbilder . . . . .	303	Chirurgisch-photographische Auf-	
Blasenbilden des Silberbades beim		nahmen . . . . .	351
Auflegen des Albuminpapiers . . . . .	224	Chlorammonium in dem Positiv-	
Blaue Farbe der Kopie . . . . .	217	papier . . . . .	203
Blausaures Kali (Cyankalium) . . . . .	116	Chlorammoniumpapiergoldbad . . . . .	253
Blitz als Photograph . . . . .	380	Chlorbariumpapiergoldbad . . . . .	253
Blut- und Fischalbumin . . . . .	211	Chlorbernstensaures Silber . . . . .	73
Blutlaugensalz, gelbes, rothes	288, 289	Chlorcalciumbereitung . . . . .	205
Boraxsäure . . . . .	94	Chlorcalciumbüchse . . . . .	205
Borda's Harzcollodium mit Ammo-		Chlorcalciumkasten . . . . .	204
niakdämpfen . . . . .	173	Chlorid von Gold und Natrium . . . . .	234
Borda über Tanninplatten . . . . .	172	Chlorgold . . . . .	230
Borsäure . . . . .	94	Chlorgold als Beschleuniger im Col-	
Bradford's lithographisches Ver-		lodium . . . . .	63
fahren . . . . .	315	Chlorgoldbad mit kohlenurem	
Brauner Ton der Papierkopien . . . . .	199	Natron . . . . .	220
Braungewordenes Silberbad zu		Chlorgoldbad nach Laborde . . . . .	247
klären . . . . .	225	Chlorgoldkalium . . . . .	231
Braunwerden des Silberbades . . . . .	224	Chlorgoldnatrium . . . . .	231
Brébisson's Erfahrung üb. Collodium	59	Chlorkalk im Tonbad . . . . .	246
Brébisson's negatives Silberbad . . . . .	81	Chlornatrium . . . . .	197
Brébisson's Tapiocapapier . . . . .	214	Chlornatriumpapiergoldbad . . . . .	253
Brom . . . . .	35	Chlorsilber . . . . .	197
Bromammonium . . . . .	36	Chlorsilber in der Fixirung . . . . .	114
Bromarsenik . . . . .	64, 65	Chlorsilber mit Zinnchlorür . . . . .	221
Bromarseniklösung . . . . .	47	Chlorsilberpapier . . . . .	198
Bromcadmium . . . . .	36	Chlorsilberpapier, Wirkung trocke-	
Brom im positiven Collodium . . . . .	39	ner Luft auf dasselbe . . . . .	205
Bromjodirtes Collodium, Vortheile		Chlorsilberphotographie . . . . .	197
desselben . . . . .	98	Chlorplatin als Schönungsmittel . . . . .	262
Bromkalium . . . . .	36	Chlorpalladium als Tonung . . . . .	263
Bromlithium . . . . .	37	Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) . . . . .	355
Bromnatrium . . . . .	37	Chromatypie . . . . .	295
Bromsalz im Collodium für Augen-		Chromsaures Kali . . . . .	296
blicksbilder . . . . .	62	Chokoladenfarbiger Ton in Papier-	
Bromsilber . . . . .	72, 73	kopien . . . . .	236
Bromwasserstoffsäure . . . . .	37	Chrysotypprozess . . . . .	257
Bromzink . . . . .	37	Citronensaft . . . . .	94
Brotwurzelmehl . . . . .	214	Citronensäure . . . . .	90
Buda's Negativcollodium . . . . .	53	Citronensaures Eisenoxydammoniak	288
Buda's Salzbad . . . . .	201	Citronensäure im Silberbad für Pa-	
		pierbilder . . . . .	223
<b>C.</b>		Citronensäurezusatz zum Silberbad	
Cadmium . . . . .	31	für Arrowrootpapier . . . . .	216
Calcium-Goldchlorid . . . . .	231	Clifford's Albuminapapier . . . . .	203

	Seite		Seite
Clifford's Silberbad zum Albumin-		Cyankalium . . . . .	116
papier . . . . .	217	Cyankalium kein Fixirmittel für	
Clover's Harzpapier . . . . .	209	Chlorsilber . . . . .	274
Collodionirtes Papier . . . . .	137	Cyankalium nicht als Fixirung für	
Collodiumbilder auf trockenen Plat-		Albumin anzuwenden . . . . .	177
ten . . . . .	142	Cyankalium nicht anwendbar im	
Collodium, Farbe des zu schwach		Albuminprozess . . . . .	143
jodirten . . . . .	29	Cyanotypie . . . . .	288
Collodium, Farbe des zu stark jo-			
dirten . . . . .	29	<b>D.</b>	
Collodium für das Frühjahr . . . . .	49	Daguerreotypen, farbige . . . . .	384
Collodium für den Herbst . . . . .	49	Daguerreotypprozess . . . . .	194
Collodium für den Sommer . . . . .	49	Dammarfirniß . . . . .	133
Collodium für den Winter . . . . .	48	Dancer's mikroskopische Photo-	
Collodium für Negativs . . . . .	55	graphien . . . . .	352
Collodium für Positivs . . . . .	55	Darf man ein Silberbad zu verschie-	
Collodium, gallertartiges . . . . .	20	denen Collodien anwenden? . . . . .	81
Collodium nach Cutting . . . . .	19	Darstellung der Schiesswolle durch	
Collodium nach Desprat . . . . .	19	Leinwand . . . . .	13
Collodium nach Gaudin . . . . .	54	Darstellung der Schiesswolle mit	
Collodium nach Kleffel . . . . .	20	Salpeter und Schwefelsäure . . . . .	4
Collodium nach Lemling . . . . .	22	Davanne's Kräftigung verblichener	
Collodium nach Liesegang . . . . .	21	Kopien . . . . .	261
Collodium nach Mayer . . . . .	20	Davanne über Verbleichen der Ko-	
Collodium nach Thouret . . . . .	40	prien . . . . .	260
Collodium mit Ueberschuss von Al-		Davanne und Girard über Fixirung	
kohol . . . . .	22	der Papierbilder . . . . .	267
Collodiumnegativs auf Papier zu		Davanne und Girard über Gold-	
übertragen . . . . .	130	chloridbäder . . . . .	232
Collodiumproben nach Schnauss . . . . .	41	Davanne und Girard verwerfen das	
Collodium mit zu viel Wassergehalt		Cyankalium als Fixirung . . . . .	116
Collodiumpositivs auf Stoffe zu		Davanne über schwefelblausaures	
übertragen . . . . .	138	Ammoniak . . . . .	276
Collodium, wasserfreies . . . . .	24	Davanne über die Uebelstände der	
Collodium, Wassergehalt desselben		essigsäuren Salze . . . . .	219
Collodiumwolle für Pannotypen . . . . .	6	Davenport's Photographie auf Por-	
Collodiumwolle nach Davis . . . . .	12	zellan . . . . .	336
Collodiumwolle nach Desprats . . . . .	5	Davis' Collodiumwolle . . . . .	12
Collodiumwolle nach Prof. Mayer . . . . .	6	Davis' Jodirung . . . . .	49
Collodiumwolle nach Sutton . . . . .	11	Dawson's Silberbad zum Albumin-	
Collodiumwolle zu prüfen . . . . .	12	papier . . . . .	221
Collodium zu verdünnen . . . . .	23	Decalcomanie . . . . .	340
Collodium zum trockenen Verfahren		Der Photograph als Künstler . . . . .	398
Colombat's Metallplatten . . . . .	330	Desprat's Collodium . . . . .	19
Contencin's Photoxylographie . . . . .	325	Desprat's Jodirung . . . . .	29
Cooper's Benzoëpapier . . . . .	210	Desprat's Schiesswolle . . . . .	5
Cooper's Harzpapier . . . . .	208	Dextrin . . . . .	281
Cooper's Photographie auf Seide . . . . .	334	Diamond's Jodirung des Negativ-	
Couvez' Metallplatten . . . . .	330	papiers . . . . .	187
Cremor tartari . . . . .	289	Diamond's Photographie Geistes-	
Cumming's Photographie en relief		kranker . . . . .	382
Cutting's Collodium . . . . .	19	Direkte Positivs . . . . .	132
Cutting's Kampferzusatz zum Col-		Direkte Positivs in der Durchsicht	
lodium . . . . .	65	Disdéri's Bemerkungen über Silber-	
Cutting's Photolithographie . . . . .	315	bäder zu Papierbildern . . . . .	223
Cutting's Schiesswolle . . . . .	5	Disdéri's Entwickler . . . . .	105

	Seite		Seite
Disdéri's Positivs auf Negativpapier	200	Eisenhervorrufung, Uebelstände derselben	111
Disdéri's Schiesswolle	5	Eisenoxydul, essigsäures	93
Disdéri's Silberbäder	75	Eisensilberoxydul	92
Divine über Geheimmittel zum Goldbad	259	Eisenvitriol	91
Donati'scher Komet	373	Eisessig	93
Doppelchloride von Gold und Kalium	234	Eiweissfirniss	128
Doppelchlor-Quecksilber	127	Eiweisspapier, Bereitung desselben	202
Doppelchlor-Quecksilber zur Koagulirung des Albuminpapiers	207	Elliot's u. Hannaford's Verstärkung	125
Doppelchlor-Quecksilber zur Verstärkung	127	Emaillbilder	336
Doppeltes Eiweisspapier	215	Emaillbrochen	339
Doppelchromsaures Kali	296	Emaill-Kartonpapier	205
Doppelkohlen-saures Natron im Fixirbad	213	Emallirte Bilder	339
Doppeltoxalsäures Kali	292	Emaill-Papier	205
Doppelkohlen-saures Natron im Schönungsbad	238	Empfindlichkeit d. Collodiumsalzes	32
Doppeltweinsteinsäures Kali	289	Empfindlichkeit des Collodiums zu vermehren	63
Draper's augenblickliche Bilder auf Tanninplatten	170	Empfindlichkeit und Löslichkeit der Jodsalze	32
Draper's Bemerkung zur mikroskopischen Photographie	352	Empfindlichmachen des Negativpapiers	155
Draper's Entdeckung mit klesauram Ammoniak	289	Empfindliches Papier darf nicht am Feuer getrocknet werden	241
Draper's Phosphorkopirmethode	308	Englische Schwefelsäure	3
Druckerschwärze zur Photographie	309	Entdeckung der Mörder durch die Photographie	352
Duboseq's Megaskop	348	Entfärbung braun gewordener Silberbäder	222
Dunkelzimmer, Tabaksrauch darin	74	Entwickler	87
Durchlöcherung d. Collodiumschicht	103	Entwickler für Kopien	103
Durchsichtige Punkte im Negativ	75	Entwicklung in der Kälte	112
<b>E.</b>			
Einbrennen der Photographien	336	Entwickler bei schwachem Licht	95
Einfacher Albumin-firniss	128	Entwickler, schwacher	97
Einfaches Collodium	51	Entwicklung d. negat. Papierbilder	156
Einfaches Eiweisspapier	215	Entwicklungskopirprozess	253
Einfachster Ueberzug für Glasnegativs	127	Entwicklungsprozess auf Albumin-papier	255
Einfachstes Stereoskop	357	Entwicklung der Tanninplatten im warmen Zustande	171
Einfachstes und sicherstes Trockenverfahren der Gegenwart	153	Erdpech	312
Einfluss des Alkoholcollodiums auf das Silberbad	52	Erfinder der Lichtbildnerei	196
Einfluss der Leimung und des Salzgehaltes auf positives Papier	198	Erste Stereoskopbilder	353
Einfluss der Papiergattung auf das Schönen	240	Erwärmen des Goldbades	229. 237
Einwirkung der Hervorrufung	72	Erwärmen d. Negativs beim Lackiren	130
Einwirkung der Kälte auf die Fixirung	119	Erwärmung des Fixirbades	273
Einwirkung der Kälte auf das Fixirbad	274	Erwärmung der Hervorrufung	112
Eisenentwickler	97	Essigäther	2
		Essigsäure	93
		Essigsäure als Tonung	264
		Essigsäure im Entwickler	95
		Essigsäures Blei im Fixirbad	273
		Essigsäures Eisenoxydul	93
		Essigsäures Natron	107
		Essigsäures Natronbad	248
		Essigsäures Silberbad für Papierpositivs ohne Fixirung	218

	Seite
Essigsäures Silberoxyd . . . . .	76
Essigsäure zum Albuminpapier . . . . .	203
Essigsäure zu prüfen . . . . .	94
Essigsäurezusatz zum Entwickler . . . . .	99
Evrard's Salzbad . . . . .	200
Evrard's Silberbad zum negativen Papier . . . . .	188
Explodirende Schiesswolle . . . . .	12
Explosion der Schiesswolle . . . . .	13
Explosive Schiessbaumwolle . . . . .	2
Exponiren der Kopien auf Eiweiss, papier . . . . .	204
Expositionsauer u. Hervorrufung . . . . .	98
Expositionszeit . . . . .	69

**F.**

Farbe, rechte, der Kopie . . . . .	217
Farbe der Kopien im Kopirahmen . . . . .	250
Farbige Daguerreotypen . . . . .	354
Farbtöne beim Entwickeln . . . . .	112
Farbenzersetzung in d. Heliographie . . . . .	359
Färbung des Silberbades für Albu- minpapier zu verhindern . . . . .	225
Färbung des Silberbades zu ver- hindern . . . . .	211
Fargier's Collodium-Kohlenbilder . . . . .	306
Fargier's photolithographisches Ver- fahren . . . . .	315
Fehlerhafte Tonung der Albumin- kopien . . . . .	251
Fehler, im Silberbad entstanden . . . . .	81
Fehler der Wachspapiernegativs . . . . .	191
Feinheit des Jodsilberniederschlags . . . . .	34
Ferridcyankalium . . . . .	258
Ferrocyankalium . . . . .	259
Filtriren des Silberbades . . . . .	57, 63
Filtzseite des Papiers . . . . .	199
Firnissen der Papierbilder . . . . .	278
Firnissen der Negativs . . . . .	127
Firnissen, Vorsichtsmassregeln . . . . .	130
Firniss für Papierbilder . . . . .	250
Firniss von Albumin . . . . .	128
Firniss von Bernstein . . . . .	128
Firniss zu positiven Glasbildern . . . . .	133
Fischalbumin . . . . .	211
Fitzgibbon's Kautschukmilch . . . . .	153
Fixiren mit doppeltkohlensaurem Natron . . . . .	213
Fixiren bei Tageslicht . . . . .	118
Fixiren der Papiernegativs . . . . .	156
Fixiren ohne unterschwefligsaures Natron . . . . .	274
Fixiren und Färben der Bilder . . . . .	254
Fixiren und Schönen ohne Goldsalz . . . . .	265
Fixiren vor dem Hervorrufen . . . . .	89
Fixirung . . . . .	114

	Seite
Fixirung der Papierbilder muss im Dunkeln geschehen . . . . .	268
Fixirung der Papierbilder nach Liesegang . . . . .	271
Fixirung der Salzpapierbilder . . . . .	272
Fixirung für Glasnegativs . . . . .	118
Fixirung für Pannotypen . . . . .	118
Fixirung getonter Kopien . . . . .	240
Fixirung mit Chlorammonium . . . . .	274
Fixirung mit Chlorkalium . . . . .	274
Fixirung mit Cyankalium . . . . .	116
Fixirung mit Kochsalz . . . . .	274
Fixirung nach Kleffel . . . . .	117
Fixirung nach Liesegang . . . . .	118
Fixirung und Waschung der Papier- kopien . . . . .	267
Fixirungsbad soll konzentriert sein . . . . .	270
Fixirungsbad von Glasbildern nicht zu Papierbildern zu gebrauchen . . . . .	270
Fixirung zum Wachspapier . . . . .	194
Fixsternphotographie . . . . .	373
Flecken auf den Papierkopien . . . . .	258
Flecken durch das Collodium . . . . .	30
Flecken, marmorartige, auf Kopien . . . . .	224
Fluorammonium . . . . .	38
Fokusdistanzen zu berechnen . . . . .	351
Folgen des zu schwachen Silber- bades für Papierbilder . . . . .	216
Fontayne's telesmatischer Apparat . . . . .	397
Form der Mondkugel nach photo- graphischer Aufnahme . . . . .	372
Fothergill's trockener Collodium- prozess . . . . .	149
Frankincense . . . . .	334
Französischer Kleister . . . . .	282
Freies Jod im Collodium . . . . .	30
Frisches Silberbad . . . . .	51
Fry's Papierpositivs . . . . .	220
Funygraphien . . . . .	363

**G.**

Galläpfel . . . . .	89
Gallertartiges Collodium . . . . .	20
Gallo-citronensaure Eisenoxydher- vorrufung . . . . .	109
Gallussäure . . . . .	89
Gallussaure Eisenbilder . . . . .	290
Gallussaures Eisenoxydul . . . . .	291
Garneri's mineralisches Collodium . . . . .	182
Garneri's Photographie gravure . . . . .	331
Garreaud's Hervorrufung . . . . .	101
Gaseinwirkung auf Albuminpapier . . . . .	207
Gatel über Vergrösserungsapparate . . . . .	346
Gaudin's empfindliches Collodium . . . . .	54
Gaudin über Hervorrufung der Ne- gativs . . . . .	95

	Seite		Seite
Gaumé's Abdrücke mit Hervor- rufung ohne Firung . . . . .	285	Goldbad für blauschwarze Töne . . . . .	243
Gebrauchtes Jodcollodium . . . . .	59	Goldbad für Salzpapier . . . . .	252
Gebrauchte Silberbäder zu ver- bessern . . . . .	84	Goldbad mit essigsauerm Natron und Chlorkalk . . . . .	248
Geeiweisstes Negativpapier . . . . .	189	Goldbad zu schönen . . . . .	229. 230
Gehalt d. Silberbades zu bestimmen	84	Goldchlorid . . . . .	230
Geheimniss bei Anwendung des Tonbades mit Chlorkalk . . . . .	246	Goldchlorid abzuwägen . . . . .	243
Geisteskranke, Photographie der- selben . . . . .	381	Goldchloridbereitung . . . . .	233
Geisterphotographie . . . . .	364	Goldchloridcalcium . . . . .	231
Gelatiniren der Papierbilder . . . . .	278	Goldchloridkalium . . . . .	231
Gelatineüberzug für Glasnegativs	123	Goldchloridkaliumbad . . . . .	231
Gelatineverfahren nach Poitevin	181	Goldchloridnatrium . . . . .	231
Gelatinirtes und albuminirtes Nega- tivpapier . . . . .	189	Goldfärbung zu schönen Tönen . . . . .	235
Gelbe Glasscheiben . . . . .	73	Goldsalz . . . . .	231. 234. 243
Gelbgefärbte Rückseite des Albu- minpapiers . . . . .	222	Graue Papierbilder . . . . .	199
Gelbes Blutlaugensalz . . . . .	289	Gravure photographique . . . . .	331
Gelbe Strahlen ohne chemische Wir- kung . . . . .	73	Guiraut's Albuminkopien . . . . .	204
Geoffroy's Collodiumnegativs auf Guttapercha . . . . .	132	Gummi arabicum als Ueberzug für Glasnegativs . . . . .	127
Gepünktelte Chlorsilberbilder . . . . .	238	Gummilack in Blättern . . . . .	129
Gerbsäure (Tannin) . . . . .	89	Gummilack in Körnern . . . . .	129
Gerlach's Mikrophotographie . . . . .	351	Günther's Photographie des Blitzes	350
Geschwächtes Silberbad . . . . .	83	Guttapercha, Erzeugung der Collo- diumnegativs auf demselben . . . . .	132
Getonte Kopien zu fixiren . . . . .	240		
Gewichtsvergleichen . . . . .	406	<b>H.</b>	
Gibbon's Photolithographie . . . . .	316	Halbtinten in d. Photolithographie	315
Glaisher's Ballonphotographie . . . . .	377	Haltbare Kopien zu erzeugen . . . . .	273
Glasbilder . . . . .	336	Halbarkeit der Papierpositivs mit Hervorrufung . . . . .	158
Glas des Kopirrahmens . . . . .	217	Halbarkeit des Entwicklers zu er- zielen . . . . .	105
Glaspositivs auf dunklem Glas . . . . .	135	Hannafoord's Photographie m. Eisen- salzen . . . . .	292
Glaspositivs mit plastischem Effekt	134	Hannafoord's Schönungsbad . . . . .	247
Glaspositivs mit schwarzem Lack zu überziehen . . . . .	135	Hardwich's Collodiumwolle mit Sal- peter . . . . .	6
Glas-Stereoskopbilder . . . . .	356	Hardwich's Jodirung . . . . .	43
Gläser zur Collodiumbereitung . . . . .	21	Hardwich's Normalcollodium . . . . .	20
Glaubersalz . . . . .	116	Hardwich's Schönungsbad . . . . .	238
Gleiche Maasstheile Aether und Al- kohol im Collodium . . . . .	21	Hardwich's Silberbad . . . . .	79
Glimmer als Unterlage f. Medaillons	137	Hardwich's Verwendung alter Sil- berbäder . . . . .	222
Glutenotypie . . . . .	181	Hardwich über Collodium-Albumin- verfahren . . . . .	143
Glycerin im Collodium . . . . .	66	Hardwich üb. empfindliches Papier	214
Glycerinschwefelsaures Silber . . . . .	73	Hardwich über Hervorrufung . . . . .	57
Goldbäder für verschiedene Papiere	252	Harzcollodium . . . . .	154
Goldbäder für violetschwarze Töne	243	Harzcollodium, Ammoniakdämpfe darauf . . . . .	173
Goldbäder nach Liesegang . . . . .	253	Harzpapier als Ersatz für Albumin- papier . . . . .	208
Goldbad, äusserste Grenzen des- selben . . . . .	230	Harzpapier nach Clover . . . . .	209
Goldbad für Albuminpapier . . . . .	253	Harzsaures Silber . . . . .	73
Goldbad für Arrowroot- und Amy- lumpapier . . . . .	253	Hausenblase . . . . .	158
		Haward's Vergrößerungsmethode	349

	Seite		Seite
Heath, Vernon, über Vergrößerung	349	Hughes über Erwärmen des Gold-	
Heckert's Photographie in Glas	339	bades . . . . .	237
Heliochromie . . . . .	353	Hughes üb. saure Schönungsbäder	235
Heliograph . . . . .	365		
Heliographische Aetzungen . . . . .	327	<b>J.</b>	
Hermagis' Camera . . . . .	360	Jalappenharz . . . . .	129
Henderson's Verstärkung . . . . .	124	Jane's Trockenverfahren auf Harz-	
Herschel's Amphitypie . . . . .	259	collodium . . . . .	154
Hervorrufung . . . . .	87	Jeanrenaud's Collodium . . . . .	53
Hervorrufung, ausgezeichnete . . . . .	105	Insekten im Silberbad . . . . .	84
Hervorrufung bei starkem Licht . . . . .	98	Jobard über Goldfärbungsbäder . . . . .	235
Hervorrufung des bromjodirten Col-		Jod . . . . .	30
lodiums . . . . .	95	Jodammonium . . . . .	31
Hervorrufung des Negativs . . . . .	95	Jodammonium, das unbeständigste	
Hervorrufung, erwärmt . . . . .	112	Jodsalz . . . . .	31
Hervorrufung für Negativs . . . . .	55	Jod-Arsenik . . . . .	64
Hervorrufung für Pannotypen . . . . .	107	Jod-, Brom- und Chlorsilber . . . . .	71
Hervorrufung, haltbare . . . . .	105	Jodcadmium . . . . .	31
Hervorrufung mit Kupfer . . . . .	105	Jodecalcium . . . . .	32
Hervorrufung mit salpetersaurem		Jodeisen . . . . .	32
Uranoxyd . . . . .	91	Jodirtes Papier . . . . .	154
Hervorrufung nach Disdéri . . . . .	105	Jodirung des Collodiums . . . . .	29
Hervorrufung nach Garreaud . . . . .	101	Jodirung nach Davis . . . . .	49
Hervorrufung nach Kleffel . . . . .	104	Jodirung nach Gaudin . . . . .	54
Hervorrufung nach Lemling . . . . .	106	Jodirung nach Kleffel . . . . .	44
Hervorrufung nach Martin . . . . .	106	Jodirung nach Lemling . . . . .	46
Hervorrufung nach Meyer . . . . .	102	Jodirung nach Witterungs- und	
Hervorrufung nach Witterungsver-		Temperaturverhältnissen . . . . .	47
hältnissen . . . . .	105	Jodirungssalze, Alter derselben . . . . .	46
Hervorrufung negativer Bilder . . . . .	55	Jodirung zu trockenen Platten nach	
Hervorrufung ohne Essigsäure . . . . .	101	Meyer . . . . .	51
Hervorrufung ohne Säure . . . . .	110	Jodkalium . . . . .	33, 116
Hervorrufung, Pöschl's Erfahrung	104	Jodlithium . . . . .	34
Hervorrufung positiver Bilder . . . . .	95	Jodmagnesium . . . . .	34
Hervorrufung, saure . . . . .	92	Jodsaures Quecksilberchlorid als	
Hervorrufungsmittel f. Glaspositivs	106	Verstärkung . . . . .	125
Hervorrufung u. Expositionsdauer	95	Jodsilber . . . . .	72
Hervorrufung und Verstärkung der		Jodsilberbereitung zum Silberbad	75
Negativs . . . . .	101	Jodsilberbilder auf Glas ohne Col-	
Hervorrufung, Verderben derselben	97	lodium . . . . .	175
Hervorrufung, verdünnte . . . . .	92	Jodsilberbilder auf Papier . . . . .	154
Hervorrufung, Vogel's Mittheilung	91	Jodsilber in der Fixirung . . . . .	114
Hervorrufung, Vorsichtsmassregeln	112	Jodsilbern des Negativpapiers durch	
Hervorrufung zur Augenblicksphoto-		doppeltes Bad . . . . .	155
graphie . . . . .	60	Jodsilbern des Papiers durch Ueber-	
Hervorrufung zum Wachspapier . . . . .	193	streichen . . . . .	155
Highley's Bilder für die Camera		Jodsilbermitrat . . . . .	53
magica . . . . .	363	Jodsilberpapier . . . . .	154
Himly's Aurotypprozess . . . . .	255	Jodsilberphotographie auf Glas mit	
Himmels-Photographie . . . . .	373	Leim . . . . .	151
Hockin's graduirte Spritze . . . . .	225	Jodsilberphotographie auf Glas mit	
Hohlspiegel als Stereoskop . . . . .	357	Stärke . . . . .	150
Holländischer Firniß . . . . .	251	Jodsilberphotographie auf Kupfer-	
Höllenstein . . . . .	71	platten . . . . .	194
Hornsilber . . . . .	197	Jodsilberzusatz zum Silberbad . . . . .	77
Hughes' Tonbad mit Chlorkalk . . . . .	246	Jodwasserstoffsäure . . . . .	35

Jodzink . . . . .	Seite 35	Komet, Donati'scher . . . . .	Seite 373
Joubert's verglaste Photographien	339	Königswasser . . . . .	3. 230
Irrthum hinsichtlich der Koagulation	206	Konstruktion der Mikrometer . . . . .	377
Judenpech . . . . .	312	Konzentrirtes Albumin . . . . .	203
<b>K.</b>			
Kalkartiges Weiss im Bild . . . . .	45	Kopalfirniss . . . . .	133
Kalkhaltiges Wasser zum Auswaschen der Albuminbilder . . . . .	251	Kopien auf Eiweisspapier . . . . .	204
Kalium-Eisencyanid . . . . .	288	Kopien m. nadelförmigen Krystallen	219
Kalium-Eisencyanür . . . . .	289	Kopien zu kräftigen . . . . .	256
Kalium-Goldchlorid . . . . .	231	Kopien zu lange im Fixirbad . . . . .	270
Kalk im Collodium . . . . .	67	Kopiren auf Negativpapier . . . . .	198
Kalk im Silberbad . . . . .	223	Kopiren der undurchsichtigen Stellen im Negativ . . . . .	216
Kälte-Einwirkung auf das Fixirbad	274	Kopiren im Schatten . . . . .	217
Kampfer im positiven Collodium . . . . .	65	Kopirmethode mit salpetersaurem Uranoxyd . . . . .	307
Kaolin . . . . .	222	Kopirprozess mit Hervorrufung . . . . .	283
Kaolin zu Klärung des Silberbades	226	Kopirprozess ohne Hervorrufung . . . . .	197
Kartons zu Papierbildern als Ursache d. Verschwindens derselben	198	Kopirscheiben f. schwache Negativs	204
Kautschukmilch als Collodium . . . . .	183	Kopirung verloschener Positivs . . . . .	391
Kennzeichen guter Schiesswolle . . . . .	8	Kosten des Papiersilberns u. Papier-tonens . . . . .	227
Kerosolen (Benzin) . . . . .	151	Kozies' negative Hervorrufung . . . . .	106
Kerzenlicht, Wirkung desselben . . . . .	74	Kräftege Kopien . . . . .	211
Klärung des Collodiums . . . . .	21	Krüger's Hervorrufung . . . . .	100
Klebemittel . . . . .	281	Krystalle aus dem Silberbad zu scheiden . . . . .	220
Kleesalz . . . . .	292	Krystallfirniss . . . . .	133
Kleesaures Eisenoxyd . . . . .	291	Krystallmedium . . . . .	137
Kleffel's Collodium . . . . .	20	Krystallisirtes salpeters. Silberoxyd	76
Kleffel's Fixirung mit Cyankalium	117	Künstlerisches Korn . . . . .	331
Kleffel's Hervorrufung . . . . .	104	Kupfer- u. Zinknitrat zum Goldbad	259
Kleffel's Jodirung . . . . .	44	Kupfer zur Hervorrufung . . . . .	108
Kleffel's Silberbad für Negativs . . . . .	78	<b>L.</b>	
Kleffel's Universalcollodiumwolle . . . . .	10	Laborde's Chlorgoldbad . . . . .	247
Kleine scharfe Bilder . . . . .	361	Laborde's Silberbad mit Jod . . . . .	77
Kleister, französischer . . . . .	282	Laborde's Verstärkung . . . . .	124
Knallgold . . . . .	288	Lack auf Visitenkartenbildern . . . . .	251
Koaguliren der Albuminpapiere durch Metallsalze . . . . .	207	Lackfirniss . . . . .	129
Koaguliren des Albuminpapiers nach Oppenheim . . . . .	207	Lack für Negativs . . . . .	129
Koaguliren des Eiweisspapiers . . . . .	202	Lack für Stereokopen . . . . .	134
Koagulirung, Irrthum darüber . . . . .	206	Lack mit Weingeist für Glasbilder	129
Kochsalz . . . . .	197	Lackmuspapier . . . . .	5
Kochsalz zur Klärung des Silberbades . . . . .	226	Lack zum Ueberziehen durchsichtiger Glasbilder . . . . .	134
Kochsalz zu reinigen . . . . .	201	Laffon's Photographien auf Seide . . . . .	335
Kohlenbilder . . . . .	300	Lallemand's Photoxylographie . . . . .	322
Kohlenbilder nach Blair, Lemling . . . . .	303	Lampaskop . . . . .	363
Kohlenbilder nach Poncey . . . . .	301	Landkarten, photograph. reduzirt . . . . .	376
Kohlensaures Natron . . . . .	56	Lange haltbares Goldbad für Albuminbilder . . . . .	249
Kohlensaures Natron im Fixirungsbad . . . . .	240	Langsames Tonen . . . . .	251
Kohlensaures Natron im Goldbad . . . . .	220	Leder, Uebertragen der Collodiumbilder auf dasselbe . . . . .	138
Kohlensaures Silber . . . . .	73	Legray's Negativs auf Wachspapier	192
		Le Grice's Silberbad mit Kalk . . . . .	223

	Seite		Seite
Legros', Prof., Salzbad . . . . .	200	Martin's Trockenverfahren . . . . .	147
Leichte Lösung der Collodiumwolle	19	Martin's Vorschrift zur Fixirung der Papierkopien . . . . .	272
Lemann über Brompräparate . . . . .	38	Martin's Wachsmischung zum Wachs- sen der Negativs . . . . .	132
Lemann's Verstärkung . . . . .	122	Martin über Photographie . . . . .	318
Lemling's Hervorrufung . . . . .	106	Martin über Pyrogallussäure . . . . .	90
Lemling's Jodirung . . . . .	46	Masern auf Albuminbildern . . . . .	216
Lemling's Kohlenbilderverfahren . . . . .	303	Mastix in der Salzlösung für Papier- bilder . . . . .	209
Lemling's Papierkopien mit doppelt- chromsauren Kali . . . . .	297	Matte Negativs ohne Natron und Cyankalium zu fixiren u. zu ver- stärken . . . . .	123
Lemling's Photoxylographie . . . . .	326	Mayall's Photographie auf Porzellan	336
Lemling's positive Papierlichtbilder ohne Silbersalze . . . . .	307	Mayer's Bereitungsweise von Chlor- goldkalium u. Chlorgoldnatrium	231
Lemling's Rohcollodium . . . . .	22	Mayer's Entwicklungsbad . . . . .	102
Lemling's Silberbad . . . . .	50	Mayer's Jodirung, negative . . . . .	50
Liesegang's Fixirung . . . . .	118	Mayer's Rohcollodium . . . . .	20
Liesegang's Fixirung d. Papierbilder	271	Mayer's, Schiesswolle . . . . .	6
Liesegang's Jodirung . . . . .	46	Mayer's Silberbad . . . . .	80
Liesegang's Normalcollodium . . . . .	21	Medaillonbilder . . . . .	137
Liesegang's positive Hervorrufung	102	Medizinisch-photographische Auf- nahmen . . . . .	351
Liesegang's Silberbäder . . . . .	76	Megalophotypie . . . . .	344
Liesegang's Silberbad für Albumin- papier . . . . .	222	Megaskop . . . . .	348
Liesegang über Hervorrufen . . . . .	87	Megascop électrique . . . . .	348
Lichtbilder auf trockenem eiweiss- haltigen Collodium . . . . .	144	Megascop solair . . . . .	348
Lichtbilder, transparente . . . . .	133	Meinert's Entdeckung mit einem alten Natronbad . . . . .	259
Lichtschwäche des Kometen . . . . .	373	Melanotypen, s. Milanotypen.	
Lichtwirkung auf das Fixirbad . . . . .	274	Metagelatinebereitung . . . . .	156
Liquor Ammonii caustici . . . . .	7	Metagelatineverfahren . . . . .	155
Löcher in der Collodiumschicht . . . . .	76	Metallische Flitter . . . . .	79
Lösung der Collodiumschicht . . . . .	51	Metallisirung im Kopirrahmen . . . . .	250
Lösung der Jodirungssalze . . . . .	46	Metallsalze zur Koagulirung des Al- buminpapiers . . . . .	207
Lyte's Entfärbung des Silberbades	222	Methylalkohol . . . . .	18
Lyte's Erfahrung üb. Hervorrufung	96	Meynier's Fixirung mit Sulfo-Cyan- Ammonium für Papierbilder . . . . .	275
Lyte's Metagelatineverfahren . . . . .	155	Mikrometer . . . . .	376
Lyte's Verstärkung . . . . .	124	Mikrophotographie . . . . .	351
		Mikroskopische Photographien . . . . .	352
<b>M.</b>			
Macpherson's Photolithographie . . . . .	312	Milchprozess nach Thompson . . . . .	153
Magnesiumdraht zur Beleuchtung . . . . .	391	Milchsaures Silber . . . . .	73
Magnetographen . . . . .	373	Mineralisches Collodium . . . . .	152
Mailand's Wachsfirniss für Papier- bilder . . . . .	280	Mittel, weiche Kopien zu erhalten . . . . .	216
Milanotypen . . . . .	138	Moisson's verglaste Photographien	339
Mangel an Halbtönen der Negativs	45	Monckhoven's Salzbad zu Positiv- papier . . . . .	199
Mangel an Kraft der Kopie . . . . .	217	Monckhoven über Schönungsver- fahren . . . . .	237
Mangel an Salz im Positivpapier . . . . .	199	Monckhoven über schwefelblausau- res Kali . . . . .	276
Mangel an Säure in der Hervor- rufung . . . . .	92	Monotone Bilder . . . . .	240
Maniokwurzelmehl . . . . .	214	Monotone Bilder durch Wärme . . . . .	67
Marion's Chlorcalciumbüchse . . . . .	205		
Markenporträts . . . . .	361		
Marmorartiges Ansehen der Platten	52		
Marmorartige Flecken auf Kopien . . . . .	224		
Marmorirung auf der Kopie . . . . .	218		
Martin's Hervorrufung . . . . .	106		

	Seite		Seite
Morfit's Mikrometer . . . . .	377	Niepce's Aetzung der Stahlplatten	329
Morvan's Photolithographie . . . . .	317	Niepce's Kopirmethode mit salpeter-	
Mosaik-Karte . . . . .	361	saurem Uranoxyd . . . . .	307
Moule's Beleuchtungspulver . . . . .	391	Nitro-Cellulose . . . . .	68
Myalls über Hervorrufung der Glas-		Nitro-Glucose . . . . .	68
positivs . . . . .	99	Niepectypie . . . . .	175. 180
<b>N.</b>			
Nachtheil oft gebrauchter Silber-		Nordhäuser Vitriolöl . . . . .	3
filter . . . . .	75	Normalcollodium nach Hardwich . . . . .	20
Nadar's Luftballon zur Photographie	377	Normalcollodium nach Liesegang	21. 46
Nadelförmige Krystalle i. Silberbad	219	Norris' trockener Collodiumprozess	150
Natrium-Goldchlorid . . . . .	231	Nouveau bain de virage Collard . . . . .	257
Naturphotographie . . . . .	351	Numismatik . . . . .	382
Naturwissenschaftl. Photographie	378	<b>O.</b>	
Negative Bilder auf gelatinirtem u.		Ochsen-galle . . . . .	278
albuminirtem Papier . . . . .	189	Oelige Streifen auf der Platte . . . . .	82
Negativecollodium nach Sutton . . . . .	52	Oelsaures Silberoxyd . . . . .	316
Negative Glasbilder in positive zu		Oleographie . . . . .	343
verwandeln . . . . .	124	Oppenheim über Koagulirung des	
Negative Hervorrufung . . . . .	102	Albuminpapiers . . . . .	207
Negative Hervorrufung für weiche		Oxalsäure . . . . .	156
Porträts . . . . .	107	Oxydfreie Eisenlösung . . . . .	101
Negative Hervorrufung nach Kozies	106	Oxalsaures Eisenoxyd . . . . .	295
Negatives Collodium nach v. Buda	53	Oxalsaures Silber . . . . .	73
Negatives Collodium nach Jean-		<b>P.</b>	
renaud . . . . .	54	Pannotypcollodium . . . . .	56
Negative Jodirung nach Mayer . . . . .	50	Pannotypcollodium nach Dr. Weiske	57
Negativpapier, Diamond's Jodirung	157	Pannotypcollodium nach Wothly . . . . .	57
Negativpapier empfindl. zu machen	155	Pannotypcollodiumwolle . . . . .	6
Negativpapier für Porträts . . . . .	190	Pannotypen . . . . .	138
Negativpapier, geeiweißtes . . . . .	159	Pannotyp-hervorrufung . . . . .	107
Negatives Collodium nach Russell . . . . .	53	Papierbilder mit gallussaurem Eisen	290
Negatives Papier für Architekturen	189	Papierbilder, zu stark kopirte, ab-	
Negatives Papier zu positiven Kopien	198	zuschwächen . . . . .	271
Negatives Silberbad nach Brébisson	81	Papier, collodionirtes . . . . .	137
Negatives Silberbad nach Liesegang	76	Papierkopien vor dem Schönungs-	
Negatives Silberbad nach Testelin	74	bad aufzubewahren . . . . .	260
Negatives ohne Natron und Cyan-		Papierkopien mit doppelchrom-	
kaliurn zu fixiren . . . . .	123	saurem Kali . . . . .	297
Negatives, verbrannte, zu retten . . . . .	127	Papierkopien ohne Fixirung . . . . .	285
Negatives, zu starke, abzuschwächen	127	Papierlichtbilder ohne Chlorsilber	
Neue Erfahrung mit einem alten		und Natronfixirung . . . . .	307
Natronbad . . . . .	259	Papier mit Gelatinelösung . . . . .	198
Neue Erfindung in der Photographie		Papierbilder mit kleesaurem Eisen	291
mit Eisensalzen . . . . .	293	Papier mit Stärkeleimung . . . . .	198
Neues Fixirmittel . . . . .	117	Papier nach dem Salzbad abzu-	
Neue Methode, mit unterschweflig-		trocknen . . . . .	199
saurem Natron zu fixiren u. halt-		Papiernegativs . . . . .	184
bare Kopien zu erzeugen . . . . .	273	Papiernegativs, Fixirung derselben	186
Neutrales Silberbad für Salzpapier	266	Papiernegativs, mit Hervorrufung	
Neutralisation zu saurer Silberbäder	83	haltbarer . . . . .	188
Newton's Photoxylographie . . . . .	326	Papierpositivs nach Fry . . . . .	220
Nichtfixiren der Glasnegativs . . . . .	119	Papierpositivs ohne Fixirung . . . . .	218
Nichtfixiren der Papierpositivs . . . . .	218	Papier, ungeleimtes . . . . .	199
Niederschlag im Collodium . . . . .	30	Papier, zu starkes, für Kopien . . . . .	198

	Seite		Seite
Papier, zu stark geleimt . . . . .	198	Poitevin's Emaillebilder . . . . .	339
Penny's Silberbad zu Positivpapier	222	Poitevin's Papierbilder mit gallus-	
Persoz' Photographie auf Zeug . . . . .	335	saurem Eisen . . . . .	290
Pflanzenfaserstoff . . . . .	2	Poitevin's Photolithographie . . . . .	315
Pfeilwurzelmehl . . . . .	212	Poitevin's Verfahren auf Gelatine . . . . .	151
Phänakistoskops . . . . .	358	Politur für Papierbilder . . . . .	250
Phenylhydrat . . . . .	375	Ponting's Augenblicksbilder . . . . .	61
Phipson's Nusschalenextrakt . . . . .	309	Porträts, Negativpapier zu denselb.	190
Phosphorkopirmethode . . . . .	305	Porzellanbilder . . . . .	336
Phosphorsaures Silber . . . . .	73	Porzellanerde zur Entfärbung des	
Photo-Chalkographie . . . . .	327	Silberbades . . . . .	222
Photogalvanographie . . . . .	331	Porzellanphotographien . . . . .	336
Photogenische Thätigkeit der Co-		Pöschl's Mittheilung über Hervor-	
rona . . . . .	365	rufung . . . . .	104
Photoglyphie . . . . .	327	Positivecollodium . . . . .	55
Photolithographie . . . . .	312	Positives Collodium nach Simpson	56
Photolithographie nach Gibbon . . . . .	316	Positive Bilder auf Glimmer . . . . .	137
Photolithographie nach Morvan . . . . .	317	Positive Glasbilder . . . . .	132
Photometrographie . . . . .	374	Positive Glasbilder auf Unterlagen	137
Photographie auf Porzellan, Glas etc.	336	Positive Glasbilder mit plastischem	
Photographie auf Seide . . . . .	334	Effekt . . . . .	134
Photographie auf Stein und Zink-		Positive Glasbilder, schöne Weissen	109
platten . . . . .	318	Positive Glasbilder zu kräftigen	104
Photographie auf Zeug . . . . .	335	Positive Hervorrufung . . . . .	98
Photographie bei künstlichem Licht	390	Positive Hervorrufung nach Liese-	
Photographie bei Mondlicht . . . . .	372	gang . . . . .	102
Photographie des Blitzes . . . . .	380	Positive Jodirung nach Mayer . . . . .	51
Photographie des Mondes und der		Positives Silberbad nach Liesegang	76
Sterne . . . . .	370	Positive Papierbilder mit Chrom-	
Photographie der Kometen . . . . .	373	salzen . . . . .	295
Photographie der Verbrecher . . . . .	382	Positivpapier ungefärbt aufzube-	
Photographie durch Wärme . . . . .	392	wahren . . . . .	217
Photographie en relief . . . . .	343	Pouney's Kohlenbilder . . . . .	301
Photographie für Kunst-Industrie . . . . .	311	Praktische Bemerkungen über das	
Photographie Geisteskranker . . . . .	382	Silberbad für Papierbilder . . . . .	223
Photographie im Militär . . . . .	377	Praktische Bemerkungen zu den	
Photographie in natürlichen Farben	383	unterschweifigsaur. Natronbädern	269
Photographie mit Dampf . . . . .	395	Präservativbände für Eiweisspapier	205
Photographie mit Druckerschwärze	309	Pretsch's Photogalvanographie . . . . .	331
Photographie mit Phosphor . . . . .	308	Probe, ob Papierkopien gut ausge-	
Photographie mit Wallnusschalen-		waschen sind . . . . .	278
extrakt . . . . .	309	Protuberanzen . . . . .	370
Photographie ohne Silbersalze . . . . .	287	Prüfung des Collodiums zum trocke-	
Photographische Decalcomanie . . . . .	340	nen Verfahren . . . . .	142
Photographische Scherze . . . . .	364	Prüfung der Essigsäure . . . . .	94
Photographische Silhouetten . . . . .	363	Prüfung der Salpetersäure . . . . .	3
Photographische Steckbriefe . . . . .	382	Purpurton in Papierbild . . . . .	255
Photographische Studien . . . . .	383	Pyrogallussäure . . . . .	89
Photographische Tändeleien . . . . .	359	Pyrogallussäure-Entwickler . . . . .	105
Photographie zoologische . . . . .	375	Pyrogallussäurelösung . . . . .	90
Photo-Skulptur . . . . .	340	Pyroxylin . . . . .	2
Photoxylographie . . . . .	322	Pyroxylin mit Schwefelsäure und	
Photozinkographie . . . . .	320	Salpetersäure . . . . .	7
Pinte . . . . .	220		
Pistolograph . . . . .	360	<b>Q.</b>	
Platinchlorid als Schönungsmittel . . . . .	263	Quaglio's photolithographisches Ver-	
		fahren . . . . .	316

	Seite		Seite
Quaglio's Silberseife . . . . .	340	Salpetersaures Kali . . . . .	3
Qualität des Silberbades . . . . .	241	Salpetersaures Silberoxyd zu be-	
Quantität des Silberbades zu Papier-		reiten . . . . .	70
bildern . . . . .	242	Salpetersäurezusatz zum Silberbad	
Quart . . . . .	220	für Albuminpapier . . . . .	216
Quecksilberchlorid . . . . .	124	Salpetersäurezusatz zum Silberbad	
Quecksilberchloridschönung . . . . .	266	für Positivpapier . . . . .	217, 218
Quecksilberchlorid zur Verstärkung	125	Salpetersaures Uranoxyd . . . . .	306
Quecksilber, jodsaurer . . . . .	125	Salpetersaures Uranoxyd zur Gold-	
		tonung . . . . .	258
<b>R.</b>		Salpetersaure Uranoxydhervorrufung	91
Rasches Trockenverfahren nach		Salzbad mit Salmiak . . . . .	199
Sutton . . . . .	151	Salzbad nach v. Buda . . . . .	201
Rauchende Schwefelsäure . . . . .	3	Salzbad nach Evrard . . . . .	200
Räuchern des Albuminpapiers mit		Salzbad nach Prof. Legros . . . . .	200
Ammoniakdämpfen . . . . .	223	Salzbad nach v. Monckhoven . . . . .	199
Reismann's Arrowrootverfahren . . . . .	213	Salzbad nach Dr. Schnauss . . . . .	200
Reynold's und Phipson's Papierbil-		Salzbad nach Sutton . . . . .	200
der mit kleesaurem Eisen . . . . .	291	Salzgehalt des Albumins . . . . .	203
Reduktion der Landkarten . . . . .	376	Salzgehalt, starker, im Positivpapier	199
Reife des Silberbades . . . . .	51	Salzlösung im Collodium . . . . .	45
Reinheit des Silbersalzes zu prüfen	71	Salzmangel im Positivpapier . . . . .	199
Reinigen des Kochsalzes . . . . .	201	Salzpapierkopien zu schönen . . . . .	236
Reichthum der Tinten in den Kopien		Salzpapier, das schnellste Kopir-	
zu erzielen . . . . .	240	papier . . . . .	215
Rosa-Albuminpapier . . . . .	205	Salzpapier, einfaches, Vorzüge des-	
Rosinenabsud z. Trockenverfahren	153	selben . . . . .	201
Rasch wirkendes Collodium für		Sandarachfirmiss . . . . .	129
Negatives . . . . .	63	Sandarach zum Positivpapier . . . . .	210
Rothbraune Töne auf Papierbildern	272	Sander's Xantho-Collodium . . . . .	66
Roths Blutlaugensalz . . . . .	258	Saure Chlorgoldlösung . . . . .	257
Rother Ueberzug für Papierbilder	279	Säurefreies Collodium . . . . .	67
Röthliche Flecken bei Albumin-		Saure Goldchloridbäder . . . . .	234
papierkopien . . . . .	236	Saure Hervorrufung . . . . .	92
Röthliche Sepiafarbe der Kopie . . . . .	217	Säureüberschuss im Entwickler . . . . .	95
Rothe Töne im Kopirrahmen . . . . .	240	Säurezusatz zu alten Silberbädern	
Roux's Schönung mit Quecksilber-		für Papierkopien . . . . .	224
chlorid . . . . .	266	Säurezusatz zum schwachen Ent-	
Rückstand beim Rohcollodium . . . . .	22	wickler . . . . .	97
Russel's Negativecollodium . . . . .	53	Säurezusatz zum Silberbad . . . . .	76
Russel's Tanninverfahren . . . . .	155	Säurezusatz z. Silberbad f. Papier-	
		bilder . . . . .	216
<b>S.</b>		Seebeck's heliographische Wahr-	
Sabatier's einfaches Vergrößerungs-		nehmungen . . . . .	384
verfahren . . . . .	350	Scheidewasser . . . . .	3
Sago . . . . .	150	Schellackfirmiss . . . . .	129
Salmiakspiritus . . . . .	7	Scherze, photographische . . . . .	364
Salomon's photographie Gravure . . . . .	331	Schieferartige Farbe der Kopie . . . . .	217
Salpeter . . . . .	3	Schiesswolle aufzubewahren . . . . .	13
Salpetersäure, gelbe . . . . .	3	Schiesswolle aus Kattun . . . . .	14
Salpetersäure, reine . . . . .	3	Schiesswolle aus Papier . . . . .	14
Salpetersäure zu prüfen . . . . .	3	Schiesswolle durch das Gewicht zu	
Salpetersaures Ammoniak im Sil-		prüfen . . . . .	9
berbad . . . . .	213	Schiesswolle, explodirende . . . . .	12
Salpetersaures Blei zur Tonung . . . . .	265	Schiesswolle mit gleichen Maass-	
Salpetersäure im Entwickler . . . . .	95	theilen Säure . . . . .	9

	Seite		Seite
Schiesswolle mit Schwefelsäure und Salpetersäure . . . . .	7	Schwefeläther . . . . .	17
Schiesswolle nach Desprats . . . . .	5	Schwefelblausaures Kali . . . . .	277
Schiesswolle nach Disdéri . . . . .	5	Schwefelcyanalium . . . . .	277
Schiesswolle, unbrauchbare . . . . .	13	Schwefelsäure . . . . .	3
Schiesswolle, Zersetzung derselben	12	Schwefelsaures Eisen . . . . .	91
Schmidt's neue Fixirmethode . . . . .	273	Schwefelsaures Eisenoxydul . . . . .	91
Schmidt's Vorschrift zur Fixirung der Papierbilder . . . . .	272	Schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak . . . . .	93
Schnauss' Collodiumprobe . . . . .	40	Schwefelsäure, englische u. rauchende	3
Schnauss' Eisenhervorrufung ohne Säure . . . . .	110	Schwefelsäure, Flecken derselben . . . . .	4
Schnauss über Eisenentwickler . . . . .	100	Schwefelsäure in der Hervorrufung	95
Schnauss, Salzbad . . . . .	200	Schwefelsaures Natron . . . . .	116
Schnauss' sicherstes und einfachstes Trockenverfahren . . . . .	153	Schwefelung der Bilder durch Goldbäder . . . . .	234
Schnauss, Silberbad zum Albuminpapier . . . . .	215	Seidenartige Krystalle im Silberbad	220
Schnauss, Silberbad zum Salzpapier	215	Sel Auri Figuri . . . . .	231
Schnauss über Russell's Tanninverfahren . . . . .	174	Sel d'or . . . . .	254
Schnauss über Silberbäder . . . . .	51	Seld'orbad . . . . .	255
Schnauss über spezifisches Gewicht	24	Sella's färbende Flüssigkeiten . . . . .	265
Schnelle Wirkung des Fixirbades . . . . .	115	Sella's Schönungsbad . . . . .	245
Schönen des Albuminpapiers . . . . .	242	Sensibilisirungsbad . . . . .	70
Schönen mit alkoholischem Platinchlorid . . . . .	263	Siebartig durchlöchernte Schicht nach dem Silberbad . . . . .	53
Schönung mit Chlorplatin . . . . .	262	Siebseite des Papiers . . . . .	199
Schönung mit Goldsalzen . . . . .	225	Silber aus den Bädern zu scheiden	54
Schönung ohne Goldsalze . . . . .	262	Silberbad . . . . .	70
Schönungsbad mit doppeltkohlensaurem Natron . . . . .	246	Silberbad, Behandlung desselben beim Empfindlichmachen d. Papiers	216
Schönungsbad nach Hannaford . . . . .	247	Silberbad, Braunwerden desselben	224
Schönungsverfahren nach v. Monckhoven . . . . .	237	Silberbad, braungewordenes, zu klären . . . . .	225
Schönungsbad von Goldchlorid . . . . .	232	Silberbad, den Gehalt desselben zu bestimmen . . . . .	54
Schöne Töne im Goldbad zu erhalten . . . . .	237. 249	Silberbad, dessen Färbung zu verhindern . . . . .	211
Schönung, unregelmässige . . . . .	252	Silberbad durch Harzpapier verdorben . . . . .	209
Schrank über Tonbäder . . . . .	236	Silberbad, Einfluss des Alkoholcollodiums auf dasselbe . . . . .	52
Schwache Glaspositivs zu kräftigen	104	Silberbad, ein sehr komplizirtes . . . . .	50
Schwache Silberbäder . . . . .	79	Silberbad, essigsäure nadelförmige Krystalle darin . . . . .	219
Schwarzes Erdharz . . . . .	312	Silberbad, Färbung desselben zu verhindern . . . . .	225
Schwarzer Lack für Glaspositivs . . . . .	135	Silberbad, frisches . . . . .	51
Schwarze Töne auf Albuminpapierkopien . . . . .	239	Silberbad, neues . . . . .	53
Schwarze Töne der Bilder im Kopirrahmen . . . . .	240	Silberbäder auf ihren frühern Gehalt zu bringen . . . . .	224
Schwarzer Ton im Papierbild . . . . .	255	Silberbad für Albuminpapier . . . . .	241
Schwarze Unterlagen für Glaspositivs . . . . .	135	Silberbad für Albuminkopien mit Ammoniak . . . . .	222
Schwarzwerden der Platten beim Entwickeln . . . . .	112	Silberbad für Albuminpapier nach Liesegang . . . . .	222
Schwedisches Filtrirpapier zur Collodiumwolle . . . . .	14	Silberbad für Collodium darf nicht zu andern Zwecken gebraucht werden . . . . .	56
Schwefelammonium . . . . .	126		

	Seite		Seite
Silberbad für das Frühjahr und den Herbst . . . . .	75	Silhouetten, photographische . . . . .	363
Silberbad für den Sommer . . . . .	75	Simpson's positives Collodium . . . . .	56
Silberbad für den Winter . . . . .	75	Simpson's Tonbad mit kohlen- saurem Kalk . . . . .	246
Silberbad für Negativs nach Kleffel . . . . .	78	Simpson über Hervorrufung . . . . .	98
Silberbad für negative und positive Bilder . . . . .	78	Skaife's Pistolograph . . . . .	360
Silberbad für Negativs n. Brébisson . . . . .	81	Smith's Hervorrufungsprozess . . . . .	284
Silberbad für Pannotypen . . . . .	79	Snelling üb. Haltbarkeit d. Papier- kopien . . . . .	261
Silberbad für Positivs . . . . .	56	Soda . . . . .	56
Silberbad für Positivs nach Kleffel . . . . .	78	Solarkammer von Woodward . . . . .	346
Silberbadmesser . . . . .	225	Soll man Negativs stark oder schwach hervorrufen? . . . . .	96
Silberbad mit Citronensäure . . . . .	222	Sonnenaufgang und Untergang von Wilson . . . . .	63
Silberbad mit Jod nach Laborde . . . . .	77	Sonnenaufgang und Untergang . . . . .	370
Silberbad mit Kalk . . . . .	223	Sonnenbilder auf Silberplatten . . . . .	370
Silberbad mit Salpetersäure . . . . .	76	Sonnenfackeln . . . . .	370
Silberbad mit salpetersaurem Am- moniak . . . . .	213	Sonnenphotographie . . . . .	365
Silberbad mit Zinnchlorür nach Spillner . . . . .	221	Spezifisches Gewicht . . . . .	24
Silberbad nach Disdéri . . . . .	75	Sgence's Photolithographie . . . . .	323
Silberbäder nach Kleffel . . . . .	75	Spillner, Silberbad mit Zinnchlorür . . . . .	221
Silberbad nach Lemling . . . . .	50	Stärkebilder auf Glas . . . . .	180
Silberbad nach Mayer . . . . .	50	Stärke des Salzbades . . . . .	201
Silberbad, Stärke desselben zu Pa- pierpositivs . . . . .	215	Stärke des Salz- und Silberbades . . . . .	218
Silberbad, unbrauchbares, neu dar- zustellen . . . . .	227	Stärke des Silberbades . . . . .	74, 224
Silberbad zum Albuminpapier nach Dawson . . . . .	221	Stärke des Silberbades für Albumin- papier . . . . .	249
Silberbad zum Albuminpapier nach Clifford . . . . .	217	Stärke des Silberbades für Positiv- papier . . . . .	215
Silberbad zum Albuminpapier nach Dr. Schnauss . . . . .	218	Stark gesalzene Papiere zu behan- deln . . . . .	215
Silberbad zur Augenblicksphoto- graphie . . . . .	60	Stereomonoskop . . . . .	357
Silberbad zum Emaillekartonpapier . . . . .	208	Stereoskopbilder, transparente . . . . .	179
Silberbad zum Harzpapier . . . . .	209	Stereoskopen, Lack zu denselben . . . . .	134
Silberbad zum Positivpapier . . . . .	215	Stereoskopie . . . . .	353
Silberbad zum Salzpapier nach Dr. Schnauss . . . . .	218	Stereoskop mit farbigen Gläsern . . . . .	359
Silberbad zum Wachspapier . . . . .	193	Sterngruppen . . . . .	372
Silberbad, zu stark angesäuert . . . . .	76	Sternkarten von Warren de la Rue . . . . .	372
Silberbäder zu transportiren . . . . .	84	Streifen in senkrechter Richtung auf der Platte . . . . .	81
Silberbäder zu verbessern . . . . .	84	Studien über Fixirung der Papier- bilder . . . . .	267
Silberlösung zum Verstärken . . . . .	103	Sulfo-Cyan-Ammonium . . . . .	117, 275
Silbergehalt der Bäder für Positiv- papier . . . . .	224	Sutton's Albuminverfahren . . . . .	177
Silberpapier ungefärbt zu bewahren . . . . .	217	Sutton's Collodiumwolle . . . . .	11
Silberlösung zum Salzpapier mit Salmiak . . . . .	217	Sutton's Negativcollodium . . . . .	52
Silbermesser von Wood . . . . .	225	Sutton's Präparat von Eisenvitriol . . . . .	96
Silbersalze zu prüfen . . . . .	71	Sutton's rasches Trockenverfahren . . . . .	151
Silberweissen auf Glaspositivs . . . . .	108	Sutton's Salzbad . . . . .	200
Silberhäutchen auf dem Silberbad . . . . .	83	Sutton über das Jodammonium . . . . .	31
Silberseife . . . . .	316, 340	Sutton über Russel's Tanninver- fahren . . . . .	166
		Sutton über schwefelblausaures Am- moniak . . . . .	277



	Seite		Seite
Unterschweifigsaureres Natron . . . . .	114	Verstärkung mit Doppelchlorquecksilber . . . . .	127
Untersuchung des Papiers zu Papierbildern . . . . .	198	Verstärkung mit jodsaurer Quecksilberchlorid . . . . .	125
Unwirksame Silberbäder zu verbessern . . . . .	77	Verstärkung mit Quecksilberchlorid . . . . .	123
Urankopirprozess . . . . .	306	Verstärkung mit Quecksilberchlorid und Jodammonium . . . . .	125
Uraniumchlorid als Zusatz zum Goldbad . . . . .	258	Verstärkung nach Barreswil und Davanne . . . . .	123
Uranoxydul . . . . .	306	Verstärkung n. Elliot u. Hannafort . . . . .	125
Ursachen des Misslingens beim Schönen . . . . .	240	Verstärkung nach Henderson . . . . .	125
Ursache der Verschlechterung des Albuminpapiers . . . . .	207	Verstärkung nach Laborde . . . . .	124
Ursachen fehlerhafter Schöning bei Albuminbildern . . . . .	250	Verstärkung nach Lemann . . . . .	122
Ursache der Unbeständigkeit des Collodiums . . . . .	22	Verstärkung nach Thompson . . . . .	122
Urtheil des Dr. Schnauss über Tanninverfahren . . . . .	174	Verwandlung positiver Glasbilder in negative . . . . .	124
Urtheil über Kohlenbilder . . . . .	305	Verwendung alter Negativsilberbäder . . . . .	222
<b>V.</b>			
Verbesserung des Jodcollodiums . . . . .	59	Vignetten-Photographien . . . . .	361
Verbleichen der positiven Kopien . . . . .	260	Villème's Photo-Skulptur . . . . .	340
Verbliehene Kopien zu kräftigen . . . . .	261	Violethrothe Papierbilder . . . . .	273
Verbrannte Negativs zu retten . . . . .	127	Visitenkartenbilder . . . . .	359
Verderben der Eisenoxydullösung . . . . .	97	Vitrotypen . . . . .	132
Verderben des Silberbades durch Harzpräparate . . . . .	209	Vogel über Hervorrufung . . . . .	91
Verdickte Milch . . . . .	154	Vogel über Megalophototypie . . . . .	344
Verdünnung des Collodiums . . . . .	23	Vollendung der Glaspositivs . . . . .	132
Verdünnte Hervorrufung . . . . .	92	Vollendung der negativen Collodiumbilder . . . . .	121
Verfahren auf trockenem Harzcollodium . . . . .	154	Vom Salzen der Papiere . . . . .	197
Verglaste Photographien . . . . .	339	Vorbemerkungen zum Silberbad für Positivpapier . . . . .	215
Vergrößerungsapparat . . . . .	345	Vorsichtsmassregeln bei Darstellung von Eiweissbildern . . . . .	177
Vergrößerungsmethode mit gewöhnlicher Camera . . . . .	349	Vorsichtsmassregeln beim Firnissen . . . . .	130
Verloschene Positivs zu kopiren . . . . .	392	Vorsichtsmassregeln beim Hervorrufen . . . . .	112
Vermehrt Bromsalz die Empfindlichkeit? . . . . .	42	Vortheile eines bromjodirten Collodiums . . . . .	98
Vernier's Abschwächung zu stark jodirter Bilder . . . . .	271	Vortheil d. schwächeren Goldbades . . . . .	230
Verrier's Tonung mit Schwefelsäure . . . . .	264	Vorzüge des einfachen Salzpapiers . . . . .	201
Verschlechterung d. Albuminpapiers . . . . .	207	<b>W.</b>	
Verschleierte Bilder durch das Silberbad . . . . .	76	Wachsfirniss für Papierbilder . . . . .	280
Verschleierung der Glaspositivs . . . . .	120	Wachsmischung zum Wachsen der Negativs . . . . .	132
Verstärken d. Negativs 55. 57. 103. . . . .	121	Wachspapierprozess . . . . .	190
Verstärkung der Glasnegativs nach Maxwell Lyte . . . . .	124	Wachspapiernegativs nach Legray . . . . .	192
Verstärkung der Negativs mit Silberlösung . . . . .	121	Wachspapier zum Trockenprozess . . . . .	193
Verstärkung ganz schwacher Negativs . . . . .	122	Wallnusschalen zur Photographie . . . . .	309
Verstärkungsprozess . . . . .	53	Wärmeeinfluss auf Collodium . . . . .	67
		Warme Entwicklung der Tanninplatten . . . . .	171
		Warner's Nusschalensextrakt . . . . .	309
		Waschen der Kohlenbilder . . . . .	302
		Waschen der Kopien im Dunkeln . . . . .	255
		Waschen der Schiesswolle . . . . .	8

	Seite		Seite
Waschung der Kopien mit doppelt-		Wirkung der Säuren im Entwickler	94
kohlensaurem Natron . . . . .	265	Wirkung des Silberbades auf die	
Waschung der Papierbilder mit		Schönung . . . . .	241
doppeltkohlensaurem Natron . . . . .	265	Wirkung des starken Goldbades . . . . .	230
Waschung der Papierbilder mit		Wirkung neuer Cyankaliumlösung	117
Salzwasser . . . . .	265	Wirkung trockener Luft auf Chlor-	
Waschung vor dem Schönungsbad	244	silberpapier . . . . .	205
Wasserfreies Collodium . . . . .	24	Wissenschaftliche Photographie . . . . .	365
Wassergehalt im Collodium . . . . .	23	Wolframsäure . . . . .	310
Wasserüberschuss im Collodium . . . . .	24	Wolfram's Tonung ohne Gold . . . . .	266
Wasser zu reinigen . . . . .	219	Wolkiges Aussehen der Bilder . . . . .	82
Wasser zum Waschen der Kopien	245	Woodward's Solarkammer . . . . .	316
Watt, James, Erfinder der Licht-		Worthley's Augenblicksphotographie	59
bilder . . . . .	196	Wothly's Collodiumwolle für Panno-	
Weihrauch . . . . .	334	typen . . . . .	6
Wellenartige Flecken auf d. Platte	52	Wothly's Hervorrufung für Panno-	
Weingeistlack für Glasbilder . . . . .	129	typen . . . . .	107
Weinsteinsäure . . . . .	259	Wothly's Kopirverfahren . . . . .	288
Weinsteinsaures Eisenoxyd-Am-		Wothly's Megalophotypie . . . . .	344
moniak . . . . .	259	Wothly's Pannotypcollodium . . . . .	57
Weinsteinsaures Silber . . . . .	73	Wothly's Pannotypfixirung . . . . .	118
Weisse direkte Positivs . . . . .	95	Wothly's Silberbad für Pannotyp-	
Weiske's Pannotypcollodium . . . . .	57	collodium . . . . .	79
Wharton-Simpson's Tonung mit		Wyard's Porzellanphotographie . . . . .	337
Schwefelsäure . . . . .	263		
Wharton-Simpson über unregel-		<b>X.</b>	
mässige Schönung . . . . .	252	Xantho-Collodium . . . . .	66
Wie das Papierblatt im Waschbad		Xyloidin . . . . .	2
liegen muss . . . . .	272		
Wie lange dürfen die Papiere im		<b>Z.</b>	
Silberbad bleiben? . . . . .	241	Zeitdauer der Fixirung . . . . .	270
Wie man das Papier vom Silberbad		Zeitdauer der Tonung . . . . .	229
abheben muss . . . . .	216	Zersetzung des Collodiums . . . . .	68
Wie soll man Goldchlorid zum Bad		Zersetzung der Fixirungsbäder . . . . .	269
setzen? . . . . .	245	Zersetzung des Pyroxylin . . . . .	12
Withorgne's Fixiren und Schönen		Zersetzung der Schiesswolle . . . . .	68
ohne Goldsalz . . . . .	265	Zimmerdekorationen durch Ver-	
Wilson's Bilder d. Sonnenaufgangs	63	grösserung . . . . .	350
Wirkung des Aethers u. Alkohols		Zinnchlorür zur Erhöhung der Em-	
im positiven Collodium . . . . .	38	pfindlichkeit des Chlorsilbers . . . . .	221
Wirkung des Brom im Collodium . . . . .	35	Zöllner's Erfindung in der Photo-	
Wirkung der Hitze auf das Silber-		graphie mit Eisensalzen . . . . .	293
bad . . . . .	74	Zucker im Silberbad . . . . .	79
Wirkungen des Jod-, Brom- und		Zusatz d. Essigsäure zum Entwickler	99
Chlorsilbers . . . . .	71	Zusatz des Silbers zum Silberbad . . . . .	224
Wirkung des Kerzenlichts . . . . .	74	Zu lange exponirte Bilder . . . . .	100
Wirkung der Pyrogallussäure . . . . .	90		

In demselben Verlage erschien:

# Photographisches Lexikon.

Alphabetisches

## Nachschlagebuch für den praktischen Photographen

sowie

für Maler, Chemiker, Techniker, Optiker u.

auf Grund der neuesten Fortschritte.

Unter Berücksichtigung

der neuesten deutschen, englischen und französischen Literatur sowie eigener Erfahrungen

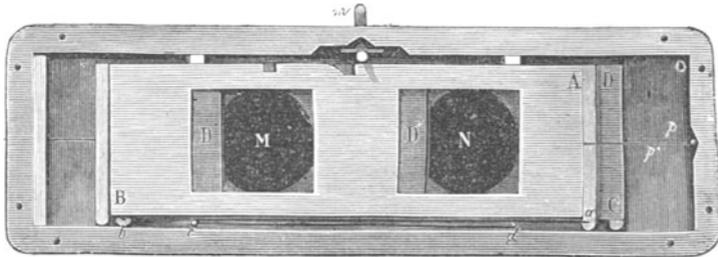
Herausgegeben

von

**Dr. Julius Schnauss.**

~~~~~  
Zweite verbesserte Auflage.

Mit zahlreichen, in den Text gedruckten Abbildungen.



**Vollständig in einem starken Bande von 400 Seiten.**

Preis: Elegant geheftet 2 Thlr. = 3 Fl. 36 Kr. In elegantem englischen Einbände 2 1/2 Thlr. = 4 Fl. 30 Kr.

Der täglich unübersehbarer sich mehrende Stoff praktischer Mittheilungen und wissenschaftlicher Untersuchungen im Gebiete der Photographie schien ein möglichst umfassendes Werk in Form eines **alphabetisch** geordneten Nachschlagebuches zum Bedürfniss für den strebsamen, praktischen Photographen sowol wie für den Techniker und Fachgelehrten zu machen. So entstand nach dem Vorgange des Engländers SUTTON das vorstehende Werk.

Dasselbe enthält nur durchaus Nützlich, Wesentliches und Nothwendiges, was als solches durch die Erfahrung bestätigt worden ist, und setzt durch seine alphabetische Anordnung den Praktiker in Stand, sich Raths zu holen bei zahlreichen, ja täglichen Vorkommnissen, wo trotz des Reichthums an literarischem Material der Photograph sich nicht immer sogleich zu orientiren vermag.

**Für die Brauchbarkeit spricht der Umstand, dass in kurzer Zeit die starke erste Auflage vergriffen wurde.**

Des Verfassers Bestreben bei Herstellung des vorliegenden Buches war dahin gerichtet, mit Umgehung aller weitschweifigen, oft hypothetischen Erörterungen, soweit es die Gründlichkeit des Themas erlaubte, aus Wissenschaft und Praxis nur das wirklich Nützliche und das durch die Erfahrung bis jetzt Bestätigte mitzutheilen. Es versteht sich von selbst, dass zu diesem Endzwecke nächst SUTTON'S trefflichem „**DICTIONARY OF PHOTOGRAPHY**“ die besten deutschen, englischen und französischen Quellen der neuesten dahin einschlagenden Literatur benutzt wurden, um das vorliegende Werk möglichst vollständig zu machen.

Mehrere durch langjährige eigene Erfahrung erprobte Vorschriften des Verfassers finden sich hier zum ersten Mal veröffentlicht, womit derselbe den Wünschen seiner zahlreichen photographischen Freunde entsprochen zu haben glaubt.