

Vandenberg

HANDBUCH DER PHOTOGRAPHIE

VON

PROF. DR. H. W. VOGEL

WEIL. VORSTEHER DES PHOTOCHEMISCHEN LABORATORIUMS DER KGL. TECHN. HOCH-
SCHULE ZU BERLIN

VIER THEILE

ENTHALTEND

DIE PHOTOGRAPHISCHE CHEMIE, OPTIK, PRAXIS UND KUNSTLEHRE

III. THEIL:

DIE PHOTOGRAPHISCHE PRAXIS

ABTHEILUNG II:

DIE PHOTOGRAPHISCHEN COPIRVERFAHREN MIT SILBER-, EISEN-, CHROM-
UND URANSALZEN

==== MIT 32 ILLUSTRATIONEN IM TEXT ====

VIERTE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE, VERBESSERTE UND
VERMEHRTE AUFLAGE

BERLIN, 1899

VERLAG VON GUSTAV SCHMIDT

(FORM. ROBERT OPPENHEIM)

HANDBUCH DER PHOTOGRAPHIE

III. THEIL

ABTHEILUNG II

HANDBUCH
DER
PHOTOGRAPHIE

VON

PROF. DR. H. W. VOGEL,

WEIL. VORSTEHER DES PHOTOCHEMISCHEN LABORATORIUMS DER KGL. TECHN. HOCH-
SCHULE ZU BERLIN

VIERTE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE, VERBESSERTE UND VERMEHRTE AUFLAGE

VIER THEILE

ENTHALTEND

DIE PHOTOGRAPHISCHE CHEMIE, OPTIK, PRAXIS UND
KUNSTLEHRE

III. THEIL:

DIE PHOTOGRAPHISCHE PRAXIS

ABTHEILUNG II:

DIE PHOTOGRAPHISCHEN COPIRVERFAHREN MIT SILBER-,
EISEN-, CHROM- UND URANSALZEN

BERLIN, 1899
VERLAG VON GUSTAV SCHMIDT
(VORM. ROBERT OPPENHEIM)

* 2155

DIE
PHOTOGRAPHISCHE PRAXIS

VON

PROF. DR. H. W. VOGEL,

WEIL. VORSTEHER DES PHOTOCHEMISCHEN LABORATORIUMS DER KGL. TECHN. HOCH-
SCHULE ZU BERLIN

ABTHEILUNG II:

DIE PHOTOGRAPHISCHEN COPIRVERFAHREN
MIT SILBER-, EISEN-, CHROM- UND URANSALZEN

HERAUSGEGEBEN

VON

P. HANNEKE,

ASSISTENT AM PHOTOCHEMISCHEN LABORATORIUM DER KGL. TECHNISCHEN
HOCHSCHULE ZU BERLIN

MIT 32 ILLUSTRATIONEN IM TEXT

BERLIN, 1899
VERLAG VON GUSTAV SCHMIDT
(VORM. ROBERT OPPENHEIM)

HOLBBNAH
PHOTOGRAPHISCHE PRAXIS
ALPHABET

PROF. DR. H. W. FOELL

VERLAG VON
FRANZ VON SIEBER
LEIPZIG

ABTHEILUNG II

DIE THEORETISCHEN VORBEREITUNGEN
ZUR PRAXIS DER PHOTOGRAPHIE

Alle Rechte vorbehalten.

F. HANCKE

VERLAG VON
FRANZ VON SIEBER
LEIPZIG

ALPHABET

IN ZWEI BÜCHERN

BAND I
THEORETISCHE VORBEREITUNGEN

FRANZ VON SIEBER

LEIPZIG

VERLAG

Vorrede.

Als unser Altmeister der Photographie am 17. Dezember vorigen Jahres sanft entschlief, lag der letzte Theil seines Handbuchs der Photographie fast vollendet vor, es galt nur noch die Einfügung und theilweise Ergänzung der Kapitel über die Lichtpausverfahren, welche Aufgabe mir vom Verleger übertragen wurde.

Der vorliegende Band behandelt ausschliesslich die Positivverfahren, bei welchen das Copiren direkt nach dem Negativ durch das Licht geschieht.

Die Pressendruckverfahren, bei welchen die Vervielfältigung des Bildes nicht direkt vom Negativ, sondern mittelst nach letzterem hergestellter Druckplatte und mittelst Farbwalze erfolgt, sind bereits in dem I. Bande des Handbuchs besprochen worden.

Charlottenburg im April 1899.

P. Hanneke.

Vorrede

Als unser Altmutter die Photographie am 14. Dezember 1839
für den ersten Mal ausübte, lag der letzte Theil einer Handlung vor,
die die Photographie erst vollständig zu sein ließ, und zwar die Einigung auf
eine gewisse Art der Darstellung der Gegenstände, welche
aufgabe nur von Verstande bestimmt wurde.
Der vorliegende Band enthält eine Geschichte der Photographie,
bei welcher die Gegenstände nach dem Gesetze durch das Licht
geschildert werden.
Die Photographieverfahren, bei welchen die Vertheilung der
Lichtstrahlen durch ein Object, welches mittelst eines Instrumentes per-
spective dargestellt wird, mittelst eines Objectives, sind bereits in
dem 1. Bande des Handbuchs beschrieben worden.

Charlottenburg im April 1840.
F. Hannke.

Inhaltsverzeichnis.

I. Capitel.

Die Negativretouche.

Seite

a) Chemische Retouche 1. b) Die Hand-Retouche 2. c) Die Principien der Negativretouche von Porträts nach Hanns Hartmann 5.

II. Capitel.

Die Positivprocesse.

Allgemeines 12. Copirvorrichtungen 13.

I. Abschnitt.

Die Silberpositivverfahren.

A. Die alten Silbercopirprocesse.

Die Bildträger 14. Photographische Rohpapiere 15. Vorpräparation der Papiere 16.

- | | |
|--|----|
| a) Das Albuminverfahren | 17 |
| 1. Vorbereitungsarbeiten | 17 |
| Das Sensibilisiren des gesalzenen Papiers | 17 |
| Positivsilberbad 17. Das Tonbad 19. Normal-Goldlösung und Goldverbrauch 21. Alkalische Goldbäder 22. Neutrale Goldbäder 24. Saure Goldbäder 24. Das Rhodangoldbad 24. Die Tonfixirbäder 25. Das Fixirbad 29. | |
| 2. Die Praxis des Silberdrucks | 30 |
| Sensibilisiren des Papiers 30. Das Räuchern mit Ammoniak 32. Das Copiren 32. Das Wässern 36. Das Tönen 37. Das Fixiren 38. Das Waschen nach dem Fixiren 39. Blasen 41. Das Fertigmachen 42. Das Satiniren 43. Ueber das Verziehen von Albuminbildern 45. | |
| 3. Uebersicht und Reihenfolge der Operationen im Silber-Albumin-Positivprocess | 47 |

	Seite
b) Das Stärkeverfahren	47
c) Wartung der Utensilien u. Präparate in d. alten Silber-Positivprocess.	48
Wartung der Negative 48. Wartung der Papiere 49. Wartung des Positivsilberbads 50. Silbergehaltprüfung 51. Wartung des sensibilisirten Papiers. Haltbare gesilberte Papiere 55. Wartung der Goldbäder 56. Wartung des Fixirbades 56.	
d) Fehler in den alten Silber-Positivprocessen	57
1. Silberungsfehler 57. — 2. Copirfehler 57. — 3. Wässerungsfehler 58. — 4. Tonfehler 58. — 5. Fixirfehler 58. — 6. Waschfehler nach dem Fixiren 58. — 7. Fehler beim Fertigmachen 59.	
B. Die neueren Silber-Positivprocesse.	
Aristo- und Celloïdinpapiere 59. Bromsilberpapier 60.	
a) Das Aristopapier	61
Präparation des Aristopapiers 61. Die Verarbeitung des Chlorsilbergelatinepapiers 63.	
b) Chlorsilbergelatineplatten mit Entwicklung	64
c) Bromsilbergelatinepapier	65
d) Celloïdinpapier	67
Emulsion für Celloïdinpapier nach Hanneke 67. Papier für Collodiumemulsion 69. Das Giessen 69. Das Auscopiren 69. Das Tönen 70. Das gemischte Tonfixirbad 71. Platintöne 71. Waschen der Bilder 72. Glanz-Satinage und Mattirung 72. Diapositive 73. Entwicklungscopien 73.	
C. Neueste Silberpositivprocesse.	
a) Protalbinpapier	73
b) Der Kallitypprocess	75
c) Veloxpapier	76
d) Negativschichten als Positivmaterial	77
e) Rauhe und glatte Handelspapiere	78
D. Die Massenerzeugung von Entwicklungsbildern.	
Brand's Schnell-Copir-Apparat 78. Der Multiplex-Schnellcopirapparat für Bromsilberpapier 81. Der Exponirautomat 83. Rotationsphotographie 85.	
E. Fehler in den neueren Emulsions-Positivverfahren.	
a) Chlorsilber-Emulsionspapiere	90
b) Bromsilberpapiere	91
F. Verarbeitung der Silberrückstände	92

II. Abschnitt.

Die Chromverfahren.

A. Der Pigmentdruckprocess	94
a) Herstellung von Pigmentpapier	95
b) Sensibilisirung des Pigmentpapiers	97
Das Chrombad 97. Trocknen des sensiblen Pigmentpapiers 98.	
c) Der Copirprocess und die Handhabung des Photometers	101
d) Das Uebertragen und Entwickeln	107
1. Der einfache Uebertragsprocess auf Papier 107. 2. Der einfache Uebertragsprocess auf Glas 111. 3. Der doppelte Uebertragsprocess 114.	
e) Fehler im Pigmentdruckverfahren	116
B. Reproduktion von Negativen	118
a) Die Reproduktion von Negativen mittelst Pigmentdrucks	118
b) Reproduktion von Negativen mittelst des Staubverfahrens	120
C. Der Gummidruck	121
Der Gummidruck 121. Wahl des Untergrundpapiers 122. Die Gummipräparation 123. Das Copiren 126. Das Entwickeln und Fertigmachen 126.	
D. Der Velourprocess	127
E. Der Anilindruck	128
Lichtpausen 128. Der Anilindruck 129. Rothpapier 129. Sensibilisirung 129. Das Copiren 130. Die Entwicklung 130.	

III. Abschnitt.

Die Copirverfahren mit Eisenwalzen:

A. Eisen-Pausprocesse.	
a) Der negative Eisenblauprocess	131
Der negative Eisenblauprocess 131. Präparation des Papiers 131	
Das Copiren 132.	
b) Der positive Eisenblauprozess	132
Sensibilisation 132. Das Copiren 133. Die Entwicklung 133.	
c) Der Tintenprocess	134
d) Allgemeines über die Pausprocesse	135
B. Der Platindruck.	
Der Platindruck 137. Der Platindruck mit Entwicklung 137.	
Platindruck ohne Entwicklung 141. Copieren und Fertigmachen der Bilder 142. Entwickeln übercopirter oder bereits verdorbener Papiere 143.	

IV. Abschnitt.

Die Copirverfahren mit Uransalzen.

Die Wothlytypie	144
Urankupfernitrat-Papier	145

V. Abschnitt.

Copiren auf Gewebestoffen.

Herstellung von Silbercopien auf Seide, Satin etc.	146
Der Primulinprozess	147
Feer's Process	148

VI. Abschnitt.

Ueber das Vergilben von Silbercopien und über Untersuchung photographischer Cartons	149
--	------------

N a c h t r a g.

Herstellung von Aristopapier nach E. Valenta	152
Neues Tonbad für Aristocopien	153

I. Capitel.

Die Negativretouche.

a) **Chemische Retouche.** Es ist für den Geübten leicht unter gewöhnlichen Verhältnissen, selbst bei wechselndem Wetter und Tageszeiten, richtig exponirte und entwickelte Bilder zu erhalten. Weniger leicht gelingt das auf Reisen. Wer auf Reisen belichtet hat und nach Hause kommt, wird öfter über zu kurz oder zu lang belichtete Bilder zu klagen haben. Letztere schiessen förmlich in der Entwicklung hervor, ehe man Zeit hat mit Bromkalium die Entwicklung aufzuhalten, und das Resultat ist dann ein durchexponirtes aber dünnes Bild von fast gleichmässiger Intensität in den Lichtern wie in den Schatten.

Ist dasselbe nur dünn, hat es aber noch Durchsichtigkeit in dem Schatten, so verstärkt man am besten mit Uran, rothem Blutlaugensalz und Eisessig (s. Bd. III¹ p. 252), weil man diese Verstärkung besser in der Hand hat als die Quecksilberverstärkung (III¹ a. a. O.) und dieselbe beim Waschen abschwächen kann. Sind einzelne verstärkte Theile zu dick, so bepinselt man sie, nachdem man das Negativ auf Fliesspapier halbtrocken gemacht hat, mit Ammoniak, 0,96 verdünnt mit der 8fachen Menge Wasser. Man halte mit dem Pinsel die Conturen genau ein (s. a. Bd. III¹ p. 253).

Ist das Negativ erheblich überexponirt (auch der Schatten gedeckt), so behandle man dasselbe nach dem Fixiren vor der Verstärkung mit dem Abschwächer:

90 ccm Fixirnatron 1:8,

10 „ rothes Blutlaugensalz 1:10,

bis die Schatten lichter geworden sind, wasche dann $\frac{1}{2}$ Stunde und verstärke dann mit Uran (s. o.) oder mit Quecksilberchlorid und

Ammon (a. a. O). Bei Gelatinenegativen haben wir einzelne zu dunkle Stellen durch obige Lösung mit dem Pinsel abgeschwächt, nachdem wir die Platte vorher in Wasser geweicht und mit Löschpapier abgetrocknet hatten. Ist das Negativ zu dick, so behandelt man es mit demselben Abschwächer durch vollständiges Untertauchen. Sobald die richtige Verdünnung erreicht ist, muss sofort kräftigst mit Wasser ab gespült werden, da sonst die Lösung nachwirkt. Dann folgt halbstündiges Waschen im Waschkasten.

Belitzky empfiehlt folgende Abschwächer:

300 ccm destillirtes Wasser,
 15 g Kaliumferridoxalat (Oxalsaures Eisenoxyd kali),
 15 g krystallisirtes schwefligsaures Natron.

Zu dieser Lösung setzt man 5 g Oxalsäure und schüttelt so lange, bis die rothe Lösung grün geworden ist. Hierauf giesst man von der ungelösten Oxalsäure ab und setzt 75 g unterschwefligsaures Natron zu. Nach erfolgter Auflösung wird filtrirt. Die Lösung muss im Dunkeln oder in einer braunen Flasche aufbewahrt werden und ist längere Zeit haltbar. Der Abschwächer kann ebenfalls gleich nach dem Fixiren, ohne vorheriges Waschen, benutzt werden.

b) Die Hand-Retouche. Es giebt wohl wenige Negative, die als absolut tadelfrei gelten können und die sofort positive Copien ohne Makel zu liefern im Stande sind. Ein aufgefallenes Stäubchen veranlasst nicht selten einen weissen (oder schwarzen) Punkt; hier und da bleiben wohl, sei es in Folge eines der zahlreichen Fehler, einzelne Streifen oder Flecke zurück, die sich auch im Positiv markiren. Nicht immer ist es möglich, eine Aufnahme zu wiederholen und so nimmt man auch mit einem nicht ganz fehlerfreien Negativ öfter fürlieb, und verbessert die Fehler durch Retouche. Diese übte man früher nur am positiven Bilde aus; neuerdings beschränkt man sie aber möglichst auf das Negativ. Eine einmalige Retouche an diesen reicht hin, um viele gute Copien zu liefern, während die Positivretouche an jeder einzelnen Copie wiederholt werden muss. Als Material nimmt man Bleistift und chinesische Tusche. Der früher sehr beliebte Carmin ist jetzt wenig im Gebrauch und mit Recht. Gelatinenegative lassen sich mit Vorsicht direct auf der Schicht retouchiren, Collodiumnegative bedürfen eines Lacks oder sonstigen Ueberzugs (s. u.).

Nun lassen sich nur gewisse Sachen im Negativ retouchiren, das sind Stellen, die aus irgend einem Grunde zu hell gekommen sind. Dunkle Flecke im Negativ aber lassen sich schwerer fortnehmen (s. o.), sie erzeugen jedoch im Positiv weisse Flecke, die sich hier leicht mit passender Tusche decken lassen. Princip der Negativretouche ist, die zu hellen Stellen mit Farbe oder Bleistift zu übergehen, bis sie nahe

eben so dunkel erscheinen als der benachbarte Grund. Dazu genügt in vielen Fällen ein einfaches Ausflecken, d. i. ein Zudecken der durchsichtigen Punkte im Negativ mit Hülfe eines spitzen Pinsels mittelst Lampblack oder chinesischer Tusche.

Hält die Farbe auf dem Lack nicht ohne Weiteres, so hilft Zusatz von wenig Gummi oder Mattreiben der Lackschicht mittelst zarten geschlemmten Bimsteinpulvers, das man mit dem Finger vorsichtig verreibt. Nur wenige Photographen, z. B. Reichard und Lindner in Berlin, arbeiten auf der mit einer Gummilösung 1:10 überzogenen Collodimbildschicht.

Man giesst diese Lösung auf, nachdem das Negativ fixirt und gewaschen ist, verdrängt durch eine erste Portion das Wasser und giesst noch eine zweite Portion nach. Die trockene Gummischicht erfordert aber ein sehr vorsichtiges Arbeiten, namentlich mit Bleistift. Die so hergestellte Retouche hat aber den Vortheil, nach dem Auftragen des Lacks durch diesen geschützt zu sein, während die Retouche auf dem Lack beim Copiren allmählich abgerieben wird. Für einige Dutzend Copien sitzt jedoch die gewöhnliche Lackretouche fest genug. Halbdurchsichtige Stellen oder solche, die man nur schwach decken will, behandelt man am besten mit Bleistift. Nur bei breiten Flächen pflegt man Retouche an der Rückseite vorzuziehen, indem man gummihaltige Farbe möglichst gleichmässig auf der Glasseite an betreffender Stelle entweder in Strichen aufträgt oder breit übermalt, und nach dem Halbtrockenwerden mit einem breiten flachen Borstenpinsel, dem sogenannten Vertreiber, betupft. Dieser macht die Farbe gleichmässig. Die über den retouchirten Stellen wegstehenden Theile wischt man ab. Schmalere Theile werden auf dem Lack mit Bleistift retouchirt.

Man muss dazu verschiedene Bleistifte, vom weichsten bis zum härtesten disponibel haben; je nach dem Lack und der gewünschten Intensität der Retouche wird bald der eine, bald der andere dienlich sein. Man benutzt das Blei zunächst zum Decken von Falten und Flecken im Gesicht, indem man diese mit Blei passender Härte nach dem Mattiren*) des Lacks übergeht und sie entweder völlig verschwinden macht oder sie nur mildert, letzteres ist bei Falten das Naturgemässere; ferner zum Wegbringen von Schatten. So deckt

*) Bei gewissen weichen Lacken ist das Mattiren oft nicht nöthig. Statt des Mattirens hat man auch Ueberwischen mit Ricinusöl vorgeschlagen. Man betupft die betreffenden zu retouchirenden Stellen mit Oel, verreibt es mit Kork und wischt es mit weichem Papier wieder ab. Das Mattolëin, das man empfiehlt, um Lack zur leichtern Annahme von Bleistiftretouche geschickt zu machen, ist eine Lösung von Mastix in Terpentinöl oder Lavendelöl.

man gern den Schatten vorstehender Backenknochen und stark überhängender Augenlider, um diese weniger hervortretend erscheinen zu lassen. Manche Photographen thun des Guten hierin zu viel, vernichten dadurch oft charakteristische Teile des Gesichts und machen dieses durch Aufhebung aller charakteristischen Reliefs zu einer gleichgültigen Seifenblase.

Die Technik der Retouche ist eine so einfache, dass sich darüber wenig sagen lässt. Es kommt alles auf die Handgeschicklichkeit und auf das gesunde Urtheil an. Wer ganz ohne Kenntniss und Anleitung an die Negativretouche gehen will, der suche sich von einem geschickten Photographen eine doppelte Visitenkartenplatte zu verschaffen, von dem die eine Hälfte retouchirt ist, die andere nicht und versuche sich nach dieser Vorlage an einem selbstaufgenommenen Negativ. Gilt es grosse Flächen zu decken, so bedient man sich mit Vortheil des Mattlacks*) von Schering in Berlin. Man überzieht damit die Rückseite des Negativs und schabt alle die Stellen aus, die stärker copiren und deckt diejenigen mit Bleistift, die blässer bleiben sollen.

Will man eine noch stärkere Decke, so nimmt man das sogenannte Pflanzenpapier, welches Zeichner zum Durchpausen benutzen und klebt dieses glatt auf der Rückseite des Negativs auf, schabt es aus oder deckt es mit Bleistift, je nach dem gewünschten Effect. Zur Deckung zu dünner Stellen in Landschaften verwendet Verfasser solches Papier mit grossem Vortheil.

Selbstverständlich kann man mit Hülfe der Negativretouche nicht nur zu dicke oder zu dünne Stellen verändern, sondern auch neue Details einzeichnen.

Einige eingezeichnete Haare in unterexponirten Köpfen, die Ergänzung einer Armcontour, eines Musters oder einer Rockcontour, welche für sich nicht „loskommt“, sind von sehr vortheilhafter Wirkung.

Zur bequemen Ausführung der Negativretouche bedient man sich eines sogenannten Retouchirpults (Fig. 1). Dasselbe enthält auf

*) Lea empfiehlt zur Herstellung eines Mattlack gewöhnlichen Negativlack mit 1⁰/₀ Weinsäure zu versetzen. Der Schering'sche Lack ist anderer Natur. Mr. H. J. Newton empfiehlt folgenden Mattlack:

Aether . . .	384	Theile,
Benzol . . .	162	„
Alkohol . . .	48	„

Man lässt in dieser Mischung 2—5 Theile Sandarac auf je 96 Theile Flüssigkeit auflösen. Man kann jeden beliebigen Grad der Feinheit erlangen; je mehr Alkohol man zufügt, um so feiner ist das Korn und die transparente Schicht. Benzol bringt den entgegengesetzten Effect hervor. Der Lack lässt sich kalt anwenden und trocknet sehr rasch.

horizontaler Platte einen Spiegel m , ein an der Platte mittelst Char-
nieren sitzendes drehbares Pult p , das sich durch Stützen h schief
stellen lässt. Das Negativ n setzt man in die gefalzte Unterlage x
und stützt dessen Oberseite gegen
das verschiebbare Brett a . Eine
Pappe R dient zum Abhalten des
blendenden Lichts von den Augen.
Zu gleichem Zwecke pflegt man
auch noch die leeren Theile des
Rahmens und des Negativs n mit
einer Pappe zu decken, in welcher
nur eine Oeffnung, so gross als
der zu retouchirende Theil aus-
geschnitten ist.

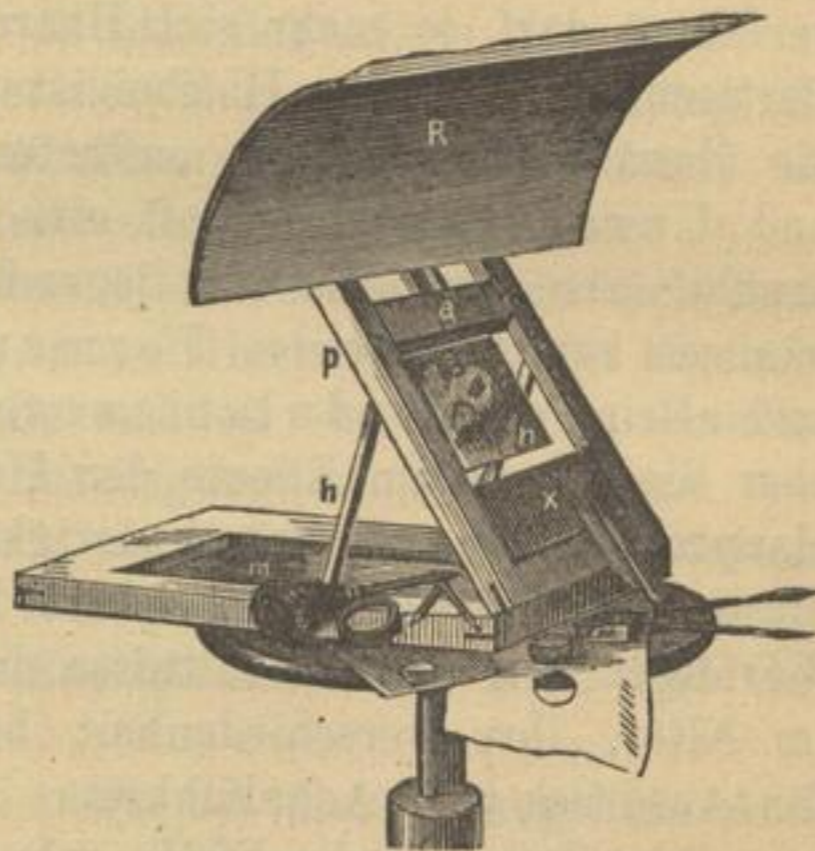
Man stellt den Rahmen so, dass
das Himmelslicht vom Spiegel auf
das Negativ geworfen wird. Abends
stellt man den Rahmen p senk-
rechter und setzt eine Lampe mit
matter Glocke dahinter. Manche concentriren das Licht auf die zu
retouchirende Stelle mittelst einer Schusterkugel.

Zum Schutz der Retouche auf dem Lack empfiehlt es sich, den-
selben nachträglich mit Zoponlack (s. Bd. III¹ p. 253) zu überziehen.
Auch die Retouche auf der Glasseite kann in dieser Weise durch
Ueberstreichen mit Bernsteinlack geschützt werden.

Aufgegossene Mattlacke oder aufgeklebte Papiere werden aber
durch Bernsteinlack durchsichtig, wonach zu achten. Belitzki in
Nordhausen empfiehlt das Befestigen der Retouche mittelst Alkohol-
dampf (s. fotogr. Mittheil. December 1877).

c) Die Principien der Negativretouche von Portraits nach Hanns
Hartmann. Bei der Betrachtung der menschlichen Kopf- und Gesichts-
bildung springt in die Augen, dass diejenigen Theile, bei welchem
das unterliegende Knochengerüst, als das feste und solide Bildungs-
element am meisten zu Tage tritt, die am wenigsten veränderlichen
sind. Die Stirnflächen, Nasenansatz, Kiefern, Jochbeine, Augenhöhlen-
ränder bewahren ihre Verhältnisse zu einander stets. Sie bestimmen
im Verein mit der Stellung der Augenschlitze, des Mundes, mit Form
und Richtung der Nase, mit den hervorragendsten Kinnpartieen, die
Aehnlichkeit. Grössere oder geringere Anspannung der Muskeln, be-
sonders der Schliessmuskeln an den Augen- und Mundwinkeln, der
zwischen Thränenrinnen und Unterkiefern sich lang hinziehenden
Backen- und Jochbeinbekleidungen bestimmen den Ausdruck. Beiden

Fig. 1.



gegenüber, als den entscheidenden Elementen in der Formenbildung, muss die nachhelfende Hand des Retoucheurs mit der äussersten Vorsicht verfahren. Gegenüber dem dritten, die Formen theils abrundenden, theils verwirrenden Bestandtheil des Körpers, gegenüber der Haut, darf grössere Freiheit herrschen, die um so willkürlicher verfahren darf, je mehr sich Haare, Fettpolster, erschlaffte und faltige Partien eindrängen. Hierbei ist nicht zu vergessen, dass die Haut, die überall als Oberfläche auftretend, vermöge ihrer Farbenflecke und Unreinigkeiten oft eine weit grössere chemische Wirkung ansübt, als die unter ihr liegenden, sich nur durch feine Schattennüancen kennzeichnenden Formen. Diese hervorzuheben und einzig und allein die Modulation von Licht und Schatten, nicht aber die verwirrten Effecte der Farben zur Geltung zu bringen, ist Hauptzweck und Hauptschwierigkeit der Retouche. Versuchen wir diesen Grundsätzen im einzelnen Beweis und Geltung zu verschaffen. Verfolgen wir die Verhältnisse der Gesichtstheile, ihre Veränderung im Alter, ihre Verschiedenheit bei den Geschlechtern, ihren Werth für Ausdruck und Aehnlichkeit.

Die Stirn, beim Kinde sehr rund und weich, wird beim Manne bestimmt und in deutlich erkennbare Flächen gesondert, ein Hauptausdruck des Charakters. Der obere Theil der Stirn ist diejenige Partie des menschlichen Kopfes, an welcher die Formen des Schädels am ungestörtesten zur Erscheinung kommen, nur der untere Theil derselben wird durch die über den Augen gelegenen sogenannten Stirnrunzler mit einem sehr beweglichen Element bereichert. Bei entsprechender Beleuchtung trennen sich die Flächen der Oberstirn sehr deutlich von einander und hier muss das Bestreben des Retoucheurs darauf gerichtet sein, die Grenzen dieser Flächen zu säubern und sie bestimmt in ihre Ganzheit erscheinen zu lassen. Eine zu runde Stirn, bei Frauen erträglich, wird beim Manne zu weichlich, unschön, man erstrebe also hier mehr als sonst eine flächige Behandlung. Die Hautfalten der Stirn regeln sich nach der Befestigung der Haut an der unteren Stirn und bilden horizontale Furchen, die mit den oberen Augenhöhlenrändern parallel seitlich verlaufen. Da sie schon im mitterem Alter auftreten und die Formen der Stirn ruhig verfolgen, so können sie oft in gemilderten Tönen stehen bleiben. Die im höheren Alter auftretenden senkrechten Querfalten jedoch, die jene durchkreuzen und durch ihre unruhige Wirkung einen sehr üblen Eindruck verursachen, können durchaus entfernt werden. Höchstens können die beiden von der Nasenwurzel nach oben verlaufenden Hautfalten, die die Richtung der Horizontalfurchen wesentlich ablenken, erhalten bleiben.

Der Haaransatz, an den Schläfen ein sehr weicher, ist ein Hauptreiz für den Maler. Die Augenbrauen, selbst an Dichtigkeit, Farbe und Form höchst verschieden, haben doch im Ganzen, indem sie dem Augenhöhlenrand folgen, den ästhetischen Werth, dass sie diesen äusserlich begrenzen. Man thut also wohl, zu stark nach oben auswachsende Härchen zu tilgen und so die Bogenform der Braue zu klären. Ein Zusammenwachsen über der Nase gilt für unschön. Es verleiht dem Gesicht einen finstern Ausdruck, um so leichter, als schon an und für sich an dieser Stelle ein Schatten auftritt.

Die Summe der Thätigkeit eines Retoucheurs würde sich nach dem Gesagten also kurz dahin ziehen lassen: Hervorhebung der Flächen, gewissenhafte Trennung in der Behandlung harter oder weicher Haaransätze. Unterordnung oder Beseitigung senkrechter und unbedeutender Falten, gemilderte Erhaltung der grossen Querfalten, Klärung der Augenbrauenbogen. Wie weit diese Operationen zu treiben seien, richtet sich selbstverständlich nach dem Alter und Geschlecht des Originals.

Der Kopf, im Profil gesehen, zeigt oft einen Mangel an Ausdehnung am Hinterhaupt. Kleinheit des Hirnschädels im Gegensatz zum vergrösserten Gesichtsschädel giebt das Charakteristikum des Thiers. Man setze durch Retouche das Fehlende hinzu; jedenfalls wird der Kopf dann bedeutender erscheinen. Ebenso kann bei einer unsymmetrischen Anordnung der Coiffüre durch Zusetzen und Abschneiden leicht die nöthige Gleichmässigkeit erreicht werden. Zu dunkel wirkende Haare bei Blondinen können durch Decken, die oft unterexponirten Schattenpartien schwarzer Haare durch geschicktes Hineinzeichnen von Details geklärt und in Harmonie gesetzt werden. Aehnlich verhält es sich mit den Bärten.

Die Nase, von deren oberem, festem Theil dasselbe, wie von den knöchigen Stirnpartien gilt, verläuft nach unten in einen festen Muskel, der auch mehr oder weniger flächig ist. Man reinige den Nasenrücken durchaus und trenne ihn nöthigenfalls durch Aufsetzen eines Glanzlichtes von den Seitenwänden der Nase. Die Schatten der Nasenflügel müssen gedeckt, diese selbst können bescheiden verkleinert werden, wenn sie durch zu starke Ausdehnung auffallen. Schiefe Nasen in der Faceansicht können oft verbessert werden. Die Schatten in den Nasenlöchern dürfen nicht absolut schwarz bleiben. Man achte ferner auf den Fall, dass der reflectirte Kernschatten der Nasenunterseite nicht mit dem Schlagschatten der Nase von gleicher Tiefe sei. Durch Aufhellen der Nasenspitze wird dieselbe sofort losgelöst und wird plastischer. Was die Profilansicht der Nase betrifft, so darf nie an der Linie der oberen, durch das Knochengerüst so charakteristisch

bestimmten Form geändert werden. Dagegen kann der fleischige Theil, der im Alter oft eine überwuchernde und ungestaltete Ausdehnung annimmt, etwas verringert werden, ohne der Aehnlichkeit zu schaden.

Der Mund ist in seiner leichten Beweglichkeit, in dem Herabsenken oder Heben seiner Winkel, in seiner grösseren oder geringeren Ausdehnung ein Hauptmerkmal innerer Vorgänge; oft kann, was bei der Aufnahme, besonders bei Kindern, versäumt wurde, durch kluge Retouche eingebracht werden. Man trenne zunächst die Schnittflächen des Mundes, die Lippen von dem eigentlichen Spalt; ebenso wie die Mundwinkel. Man reinige erstere von den hässlichen Sprüngen. Die Form des Mundes kann durch Hervorheben der Grenzen und deren vorsichtige Regulirung leicht sehr verschönert werden. Wenn sich in höherem Alter der Mundschlitz in die seitlich nach unten zu auftretenden Falten der Mundwinkel verläuft, so Sorge man, dass diese gemildert, wenigstens nicht so stark im Ton erhalten bleiben, wie die Lippen. Oberhalb des Mundes treten ebenfalls im Alter grössere Einsenkungen und Falten auf, die leicht den Eindruck eines unrasirten Bartes machen. Sie können entfernt werden. Nur achte man auf die verschiedenen Lichtwerthe der zwischen Mund und Nase gelegenen Partien, speciell auf die Klärung der von der Nasenscheidewand zur Mitte der Oberlippe laufenden Erhöhung. Die Schärfe der Lippenkanten nach Aussen ist sehr wechselnd. Weiche, stark aufgeworfene Lippen erhalten mehr Licht, als normal gespaltene. Man darf im ersteren Fall die Grenzen nicht zu stark hervorheben, um nicht eine Partie anzudeuten, deren Form und Zeichnung nicht durch ihren Lichtwerth bestätigt wird. Die Mundwinkel dürfen höchstens gemildert und bei alten Köpfen verkleinert, nie aber fortgebracht werden; und zwar kann diese Milderung unterhalb stärker vorgehen, als oben, da das Herabhängen der Mundwinkel ein Hauptzeichen des durch Erschlaffung, Traurigkeit oder dergleichen hervorgebrachten üblen Ausdrucks ist. Die Zähne sind in den meisten Fällen sehr schattig. Sie durch Tilgung ihrer Zwischenräume mit den Lippen zu verschmelzen, wenn ein offener Mund erwünscht ist, ist vielleicht rathsam, wenn die Oeffnung nicht zu gross ist, da sonst das Resultat übermässig grosse Lippen sein würde.

Das Auge ist so sehr einer der wichtigsten Theile des Gesichtes, dass sich schon während der Aufnahme die gespannteste Aufmerksamkeit des Photographen auf die Richtung, den Ausdruck, die Umgebung desselben richtet. Nichtsdestoweniger bleibt der nachhelfenden Hand des Retoucheurs bei vielen Gelegenheiten noch Arbeit genug übrig. Einige von diesen Fällen mögen hier erwähnt werden. Der oft beim Beginn der Exposition klare und sichere Blick trübt sich,

die Augenlider und Augäpfel sinken fast unmerklich herab und die Glanzlichter am oberen Theil der letzteren werden verschwommen oder auch wohl ganz durch die darüber gelagerten Wimpern verdeckt. Man kann hier leicht helfen, wenn man die Ränder der Iris im Negativ scharf umzeichnet und die Glanzlichter deckt. Häufig kommt es vor, dass die Glanzlichter des im Schatten gelegenen Auges stärker auftreten, als diejenigen der beleuchteten Gesichtshälfte; hier muss selbstverständlich nach beiden Seiten hin ausgeglichen werden. Aehnlich werden auch die unteren Lider durch allzu häufiges Blinzeln unscharf. An deren Rande findet sich in der Regel ein scharf gezeichnetes, sehr deutliches Licht, fast immer heller, als der Ton des Weissen im Auge, welches sich sehr gut im Negativ verstärken und klären lässt. Durch das Weisse des Auges ziehen sich störende, besonders im Alter auffälliger werdende Aederchen, die in der Photographie den Eindruck des Fleckigen oder Verwitterten machen. Sie können durchaus entfernt werden; nur achte man darauf, dass hierbei das Weisse nicht zu hell werde.

Was die Umgebungen des Auges betrifft, so fällt zunächst der über demselben gelegene fleischige Theil als zu dunkel unangenehm auf. Man suche durch Aufhellen desselben die Formen der Augenbrauen und der über dem oberen Augenlid gelegenen Falten zu klären und die photographischen Tonverhältnisse derselben den natürlichen näher zu bringen. Die sogenannten Thränensäcke unter den Augen werfen ebenfalls einige der schon oben erwähnten Schatten, welche fast immer zu dunkel wirken. Die an dieser Stelle bei älteren Personen stets auftretenden Hautfalten können in gemilderter Form in ihren horizontalen Hauptzügen erhalten werden, nur möge man die durch letztere kreuzweis hindurchziehenden, sehr wirren Runzeln entfernen, hierdurch klärt sich die den untern Augenrand annähernd parallel verfolgende Anordnung der Falten, welche in ihren inneren Endpunkten im Augenwinkel zusammentreffen. Unmittelbar an die unterste dieser Falten grenzt das auf dem unteren Augenhöhlenrand fest anliegende Fleisch der oberen Backe, welches man in seiner fast stets wiederkehrenden Bogenform durch Sammlung des Lichtes recht deutlich zu erhalten suche. Ein an dieser Stelle, zwischen Jochbein und Augenwinkel nach unten verlaufender Schatten ist entweder Folge einer dunkleren Farbe der Backen oder aber einer Magerkeit, die dem Gesicht leicht einen verkümmerten und traurigen Ausdruck verleiht. Man kann ihn in leichteren Fällen entfernen, in stärkeren wenigstens mildern. Was die am Aussenwinkel des Auges zuweilen vorhandenen Fältchen, die sogenannten Krähenfüsse angeht, so sind dieselben zu charakteristisch, um ganz entfernt werden zu können.

Die Backen werden in ihren Conturen und Flächen durch die Lage und den Vorsprung der Backenknochen und Jochbeine bestimmt. Eine gewisse Ansicht lässt die ersten im Profil und dadurch oft zu sehr hervorstehend erscheinen. Diese der mongolischen Race eigene Unschönheit lässt sich leicht durch geschicktes Abschneiden der zu sehr ausbiegenden Formen bessern. Was sodann die Flächenbildung der Backen betrifft, so Sorge man für weiche, aber bestimmte Trennung der vorderen und seitlichen Partien, um sich die durch Einfallen der Backen entstehenden Schatten, welche eine unschöne Magerkeit bekunden, zu mildern. Eine durch starke Bräunung der Wangen entstehende Dunkelheit, wie sie in den Bildern von Militärs, Oekonomen und andern der Sonne stark ausgesetzten Personen auffällt, lässt sich durch Decken auf der Rückseite des Negativs gewöhnlich vermindern.

Das Kinn erhält bei älteren und wohlbeleibten Personen meist ein Fettpolster, welches, sich nach unten ausdehnend, einen grossen Theil des Halses in unschöner Weise verdeckt und durch zu starke Verbreiterung der unteren Hälfte des Gesichtes ein unschönes Verhältniss des Kopfes herbeiführt. Wie schon oben bemerkt, gehören Fettablagerungen, als rein äusserliche Partien, zu den am meisten der Retouche zugänglichen Theilen des Gesichts. Man kann, wo es sich um Profilansichten handelt, entsprechend abschneiden, wo man es mit Vorderansichten zu thun hat, durch Entfernen der unteren Falten einen Theil des sogenannten Doppelkinns zum Halse ziehen. Dann muss auch seitlich die Contur mit Vorsicht und dem gerade vorliegenden Fall entsprechend corrigirt werden. Das Grübchen in der Mitte des Kinns muss gemildert werden, da es oft in Gestalt eines Schnittes oder dunklen Loches auftritt.

Der Hals schliesst sich im Allgemeinen dem soeben von den Kinnpartien Gesagten an. Bei Magerkeit wird man wohl thun, die durch Adern, Sehnen und dergl. hervorgerufenen Schatten zu mildern und durch entsprechende Zusätze oder Verminderungen eine normale Form anzubahnen. Dasselbe gilt von den Schultern, dem Busen, den Armen, der Taille und den Händen. Natürlich kann man hierbei dreister zu Werke gehen, da die genannten Partien ja für individuelle Aehnlichkeit nicht den unbedingten Werth haben, wie die Verhältnisse des Gesichtes. Eckige und magere Schultern, zu dünne Arme, dürftige Busen und alle diese der weiblichen Schönheit drohenden Klippen vermeidet der Maler unter allen Umständen; möge es daher auch der Photograph thun, sobald es ihm Technik, Geschmack und Kenntniss des Normalen erlauben. Dies bezieht sich auch in womöglich noch weiterem Sinne auf Ausgleichung schiefer

Haarconturen, auf die Beseitigung von Falten in schlechtsitzenden Kleidern, wie sie an Aermeln, Schulterstücken der Damen, an den Beinkleidern von Männern fast nie zu umgehen sind.

Es ist ferner gewiss ein Umstand, welcher der Retouche und vorzugsweise derjenigen des Negativs hohen Werth verleiht, dass man durch geschickte Ausübung derselben eine ganze Menge von Unschönheiten zu beseitigen vermag, deren Bekämpfung durch Stellung des Originals, durch Arrangements, durch allerlei Experimente nur theilweise oder unter grosser Ermüdung der Betheiligten zu ermöglichen gewesen wäre.

„Dies wären, sagt H. Hartmann*), im Allgemeinen die Grundsätze, die bei einer auf mehr als eine oberflächliche Glätte abzielenden Retouche geltend zu machen wären. Ich bin überzeugt, dass jeder mit Kritik und Vorsicht an die schwierige Arbeit der Retouche gehende Künstler mit Anwendung derselben fleischige und lebendige Bilder erzielen wird, während ein gleichgültiges Zudecken und Glätten aller Dunkelheiten jene gypsartigen und gedunsenen Bilder hervorbringt, die den Mangel einer anatomisch richtigen Modulation, eines natürlichen Kornes und einer gesunden Rauigkeit, wie sie die menschliche Haut zeigt, durch eine zu weit getriebene Glätte und Gelecktheit nur schlecht ersetzen. Durch Zeichnen nach der Natur, durch eifriges Studiren der vorzüglichen Portraits, wie sie neuere und ganz besonders auch ältere Künstler in so reicher Anzahl lieferten, durch Sammeln von guten Nachbildungen lässt sich Geschmack und Urtheil sehr ausbilden; ich irre wohl kaum, wenn ich diesen, für Jeden leicht zu beschreitenden Weg als einen sicher zum Ziele führenden bezeichne.“

Wie dem Maler gründliche Kenntniss der Anatomie nöthig ist, so gilt dasselbe für Retoucheure. Hartmann hat durch seine Publikation über Anatomie des Kopfes (siehe Bd. IV d. Buches p. 161) den Fachgenossen einen grossen Dienst* geleistet.

*) Der leider verstorbene Bearbeiter von Grasshoffs Retouche (Berlin bei G. Schmidt).

II. Capitel.

Die Positivprocesse.

Allgemeines. Die photographische Aufnahme in der Camera obscura liefert ein Bild auf Glas, welches, im transparenten Lichte betrachtet, negativ, im reflectirten Lichte gegen einen dunklen Hintergrund positiv erscheint.

Wegen der starken Deckung unserer Negative sind nur in der Durchsicht die feineren Details in den Lichtern sichtbar. Gerade dieser Umstand macht sie aber geeignet, um mittelst des Lichts auf ein darunter liegendes lichtempfindliches Papier ein positives Bild zu copiren. In dieser Weise werden die zahlreichen photographischen Portraits hergestellt, ebenso die Lichtpausen nach Zeichnungen. Diese darauf abzielenden Operationen fasst man unter dem Namen des Copir- oder des Positivprocesses zusammen.

Nach modernem Standpunkt hätte man hier zu unterscheiden:

a) Lichtcopirprocesse, bei welchen die Herstellung der Copie ausschliesslich oder fast ausschliesslich mit Hülfe des Lichts erfolgt.

Das sind die sogenannten photographischen Druckprocesse, wie sie in photographischen Ateliers und von Amateuren gehandhabt werden.

b) Die photographischen Pressendruckverfahren.

Bei diesen wird mit Hülfe des Lichts eine Druckplatte hergestellt, die mit fetter Schwärze in herkömmlicher Art der Pressendrucke vielmals abgedruckt werden kann. Dieses rein photographische Buch geht nur auf die erste Art der Positive ein, die durch das Licht hergestellt werden können.

Wie schon aus den Capiteln Bd. I dieses Buches über die Photochemie des Eisens, Chroms, Silbers, Urans hervorgeht, ist die Zahl der positiven Copirprocesse sehr gross. Man kann nach Zeichnungen directe Copien mit Hülfe des Silberdrucks nehmen (Silber-Lichtpausprocess), man kann Bilder in Gold, Silber, Platin und Pigmenten herstellen. Gewöhnlich pflegt man unter photographischem Copirprocess im engeren Sinne den durch directe Wirkung des Lichtes auf einem lichtempfindlichen Bogen ausgeübten Bilderzeugungsprocess (ev. mit Entwicklung) zu begreifen.

Den allgemeinsten Eingang in der photographischen Praxis hat der Chlorsilbercopirprocess, d. h. die Herstellung eines Bildes auf mit Silbersalzen getränktem Papier gefunden. Er ist von allen Pro-

cessen am leichtesten zu handhaben, giebt mit den einfachsten Hilfsmitteln die schönsten Resultate und würde vollkommen sein, wenn seine Producte nicht so leicht dem Verderben ausgesetzt wären, indem schädliche schwefelhaltige Gase auf die „Silberbilder“ in ähnlicher Weise nachtheilig wirken, wie auf Silbergeschirre; sie werden dadurch unter Erzeugung von Schwefelsilber theilweise gelb.

Daher hat in neuerer Zeit namentlich für Herstellung documentarisch wichtiger Bilder der Pigment- und Platinprocess besondere Aufmerksamkeit erregt. Der „Platindruck“ ist sicher der haltbarste s. Bd. I p. 241.

Copirvorrichtungen. Die Vorrichtungen, welche man zur Ausübung des Positivverfahren nöthig hat, sind viel einfacherer Natur als die zur Ausübung des Negativprocesses nöthigen (s. Bd. III¹ Cap. II).

Das Negativ als solches ist gegeben; es gilt, dasselbe in innigem Contact mit dem lichtempfindlichen Papier zu exponiren. Das Licht scheint von allen Seiten durch das Negativ hindurch; der Punkt desselben kann sich nur dann als Punkt reproduciren, wenn der Abstand

Fig. 2.

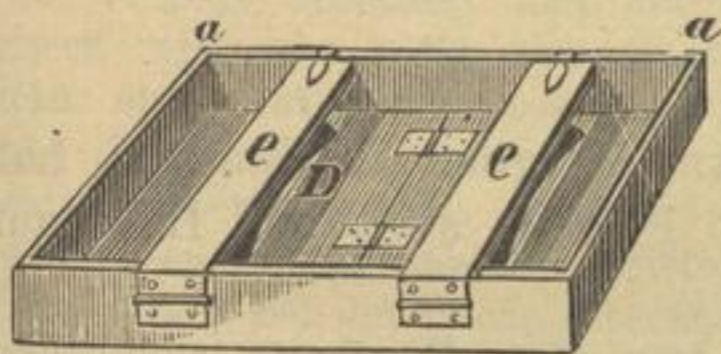
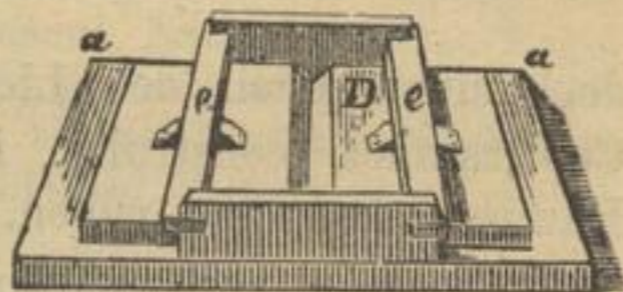


Fig. 3.



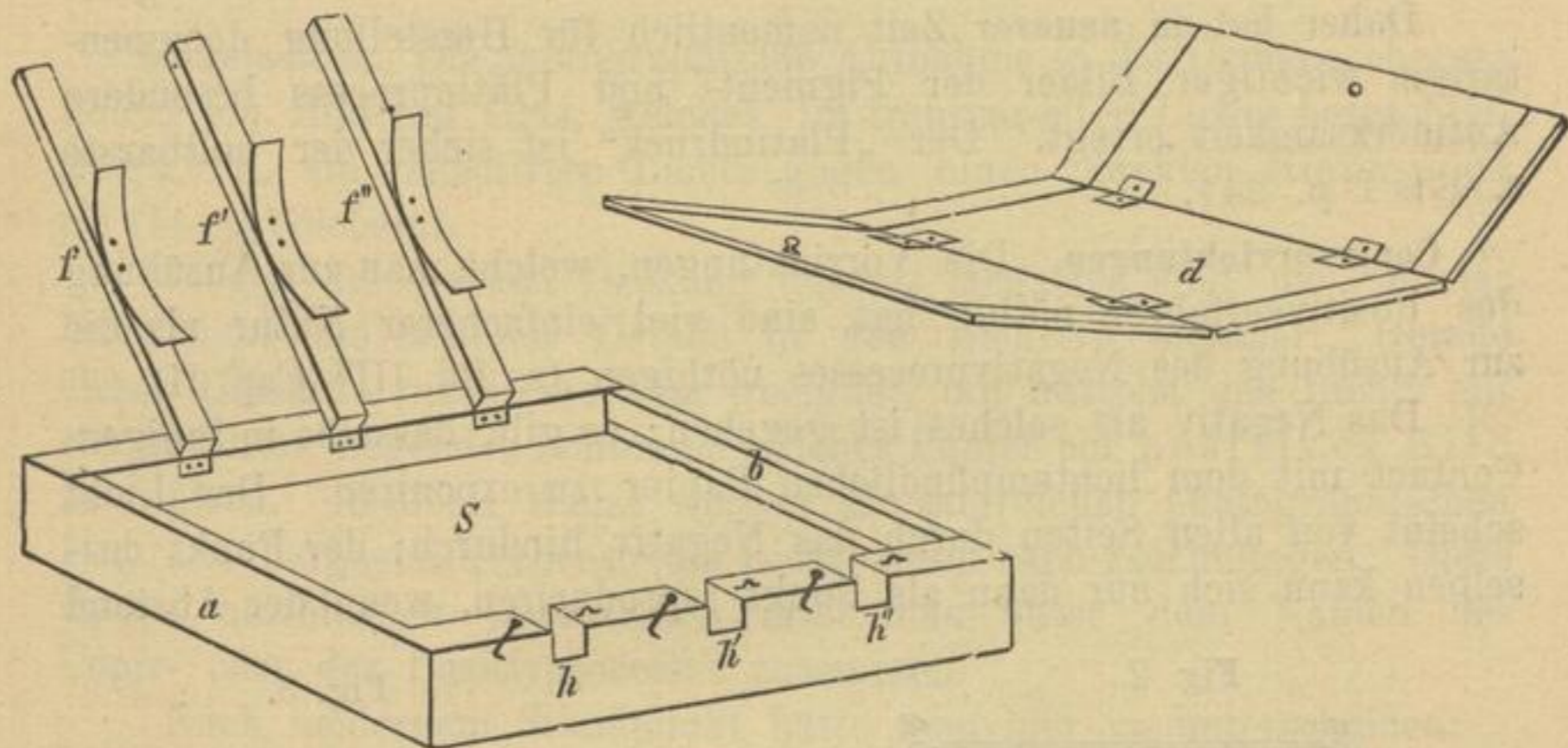
zwischen Papier und Negativbildschicht fast Null ist. Ist er grösser, so offenbart sich der Punkt als Zerstreungskreis, das Bild wird unscharf. Man benutzt daher zur Herstellung der innigen Berührung einfache Pressvorrichtungen, Copirrahmen genannt, daher der Name Druckprocess, obgleich er mit dem Pressendruck, wo Farbe von einem Druckblock auf das Papier übergeht, nichts gemein hat.

Der Copirrahmen besteht aus einem Holzrahmen *aa* mit eingelegter Spiegelscheibe und Deckel *D*, welcher in der Mitte durchschnitten und mit Charnieren versehen ist. Dieser Deckel wird durch die mit Federn versehenen Leisten *ee* fest gegen die Unterlage gepresst (siehe Fig. 2 und 3). Ueber sonstige Copirgeräthe (Photometer etc.) berichten wir an den betreffenden Stellen, wo über deren praktischen Gebrauch die Rede ist.

Das Negativ kommt auf die Glasscheibe zu liegen (mit der Lackseite nach oben), darauf das lichtempfindliche Papier, hierauf zur gleichmässigen Vertheilung des Druckes, ein Filz oder Papierbausch, gleicher Grösse wie das Negativ, endlich der Deckel *D*.

Statt der Federn hat man auch zuweilen Keile, die weniger zerbrechlich sind, als jene. Für kleinere Platten, z. B. Visitenkartennegative, bedient man sich eines einfachen Rahmens ohne Spiegelscheibe (s. Fig. 3). Letzteres ist nur von Vortheil, da die Scheibe

Fig. 4.



doch einen Theil des Lichtes absorbirt. Meagher in England hat Copirrahmen construirt, in denen die Platten statt auf Holz auf Kautschuckbändern ruhen.

Dieses sichert gekrümmte Platten vor dem Brechen, welche in Spiegelglasrahmen nicht selten eintritt.

Grosse Negative, wie sie auch im Lichtpausprocess üblich sind, bedürfen grosser Rahmen mit dreifachen oder vierfachen Klappen, s. Fig. 4 *d* und ebenso vielen Feder-Riegeln *ff*. Die Seitenwände des Rahmens müssen solid sein.

I. Abschnitt.

Die Silberpositivverfahren.

A. Die alten Silbercopirprocesse.

Die Bildträger. Im Positivprocess haben wir als Hauptbildträger Papier, welches von möglicher Reinheit sein muss, um nicht auf die Chemikalien zu wirken und das man, um die chemischen Präparationen auf der Oberfläche zu halten, wo sie allein sichtbar sind, mit verschiedenen Vorpräparationen versieht, über die wir bereits Bd. I gesprochen haben (a. a. O. p. 311). Früher gehörte diese Arbeit auch

dem Phototechniker. Jetzt ist sie ihm durch grosse Fabriken abgenommen, so dass ihm nichts übrig bleibt als höchstens das Empfindlichmachen, das Silber genannt.

Durch die neu eingeführten gesilberten, haltbaren, leicht empfindlichen Collodumpapiere und Eiweisspapiere ist ihm aber auch diese Arbeit erspart.

Photographische Rohpapiere. Die Grundlage aller dieser Papiere ist ein vorzugsweise mit reinsten Materialien (Leinenhadern und eisenfreiem Wasser) fabricirtes Rohpapier, welches früher nur von zwei Fabriken in der nöthigen Weisse und Gleichmässigkeit geliefert wurde, von Steinbach in Malmedy bei Aachen und Blanchet frères, Rives bei Grenoble, die jetzt zu einem Syndicat zusammengegangen sind und seit der Zeit den Preis für ihr Fabrikat für Alle, die nicht mit ihnen im Kartell stehen, auf das Doppelte erhöht haben.*) Letzteres, als Rives-

*) Dies gilt namentlich für Verwendung zu Celloidinpapier. Natürlich haben diese 1898 eingetretenen Preissteigerungen grossen Unwillen erregt, der sich in öffentlichen Protesten etc. kundgiebt. Seit 34 Jahren in der Photographie arbeitend und mit Amateuren wie Praktikern viel verkehrend, wissen wir, wie leicht sich Photographen aufregen lassen über Dinge, die sicher ohne Aufregung besser erledigt werden können. Natürlich keine Regel ohne Ausnahme. So herrschte im Deutschen Reich grosse Aufregung, als die deutsche Verlagsanstalt Stuttgart ihren Kunden billige Portraits nach eingeschickten Photographien offerirte. Die österreichischen Photographen, welche ebenso stark bei der Sache interessirt waren wie die deutschen, verhielten sich dagegen ziemlich kühl, ebenso der Verein z. Förd. d. Photogr. in Berlin. Aehnlich ist es jetzt bei der plötzlichen Vereinigung der beiden photographischen Rohpapierfabriken Blanchet frères-Rives und Steinbach-Malmedy unter dem Titel Papiersyndicat Brüssel und die damit verbundene Preiserhöhung auf das Doppelte. Wiederum allgemeine Entrüstung in Deutschland, obgleich Niemand dadurch die vereinigten Papierfabriken an der Preiserhöhung hindern kann. In Oesterreich nimmt man die Sache wieder kühler. Der Grund dürfte darin liegen, dass in Deutschland Agitatoren existiren, welche durch Aufstachelung der Aufregung nach Popularität haschen, in Oesterreich nicht. Die einzige Möglichkeit, der Preiserhöhung des Brüsseler Syndicats entgegenzuwirken, ist Schaffung einer Concurrrenz. Wir haben in diesem Buche mehrfach auf den Gebrauch anderer als der herkömmlichen photographischen Rohpapiere hingewiesen. Dass man sogar ein so unreines Material wie den photographischen Postkartenkarton für photographischen Gebrauch präpariren kann (s. u.), ist jedenfalls ein Fingerzeig, wie man sich bei anderem Material durch Vorpräparation helfen kann. Das Papiersyndicat beschränkt seine Forderungen auf die Anwendung des Rohpapiers zur Herstellung von Celloidinpapier. Dieses bedarf stets einer Vorpräparation mit Barytweiss und Gelatine. Hierfür hat sich inzwischen ein anderes Papier von F. Schoeller jr., Burg Gretesch bei Osnabrück in unseren Händen als sehr brauchbar erwiesen. Dasselbe wird zu dem früheren Preise des Rivesroh-papiers abgegeben. Die chem. Fabrik auf Acten vorm. Schering, Berlin, bringt bereits mit Schoellerpapier fabricirtes Barytpapier und Celloidinpapier in den Handel.

Papier in dem Handel, behauptete das Uebergewicht, obgleich es in Aschengehalt ($2\frac{1}{2}\%$) dem Steinbach-Papier ($0,6\%$) bedeutend über ist. Es kommt in verschiedenen Stärken als 8- und 10-Kilopapier (für das Riess à 20 Buch berechnet, in Bogen 45×58 cm) in den Handel und ist an dem „Wasserzeichen“ in der Durchsicht kennbar. Man unterscheidet darin die glatte Oberseite und die rauhe Netzseite. Mit letzterer hat die Papiermasse in der Maschine auf dem Siebe aufgelegt. Die glatte Seite ist die in der Maschine oberflächliche. Man bemerkt dieselbe erst durch Anfeuchten einer Ecke, weil die Papiere meist durch Walzendruck geglättet in den Handel kommen. Durch Anfeuchten schwillt das Papier auf und offenbart die Netzseite.

Das rohe Papier kommt stets mit Ueberzug von Stärkekleister in den Handel, der sich durch Auftupfen von Jodlösung sofort verräth. Solcher Ueberzug ist nöthig, um das Einsinken von Chemikalien in das Innere des Papiers zu vermeiden, denn das Bild soll sich nur an der Oberfläche bilden. Das im Inneren sich bildende ist für den Beschauer nicht sichtbar.*) Andere Papiere, z. B. die viel festeren und chemisch widerständigeren Pergamentpapiere sind zwar wiederholt vorgeschlagen, aber bis jetzt nur versuchsweise angewendet worden, obgleich wir meinen, dass Pergamentpapier, welches übrigens transparenter und fester ist, als photographisches Rohpapier, alle Aufmerksamkeit verdient.**)

Vorpräparation der Papiere. In neuerer Zeit, wo man Chlorsilberemulsionen zum Präpariren von lichtempfindlichen Papieren verwendet, ist man in der Wahl der Unterlage freier geworden. Man verwendet mit Baryt präparirtes Papier, sogar Cartonpapier (Postkarten), die durch Aufstrich von Barytleim eine Vorpräparation erfahren haben. Später mehr darüber.

Ueber die Eigenschaften des Papiers ist schon früher die Rede gewesen (s. Bd. I p. 311). In der photographischen Praxis des Silberdruckprocesses ist das Eiweisspapier das am meisten angewendete. Selten wird es im Atelier gefertigt, sondern gewöhnlich fertig gekauft.

Seine Qualität ist selbst bei derselben Fabrikationsmanier ganz ausserordentlich verschieden. Das Hühnereiweiss zeigt im Sommer andere Eigenschaften als im Winter. Die rasche Veränderlichkeit dieses im nassen Zustande unbeständigsten aller Körper, macht es

*) Bekanntlich wird auch das zum Schreiben bestimmte Papier „geleimt“, um das Einsinken der Tinte in das Innere und das Verfliessen derselben zu verhindern.

**) Pergamentpapier wird hergestellt durch Eintauchen von Papier in eine Mischung von 4 Volum Schwefelsäure (rauchend), Spec. Gew. 1,854 und 2 Volum Wasser 30 bis 120 Sekunden lang; starkes Waschen und Satiniren.

schwer, das Papier in immer gleichmässiger Qualität zu liefern, und daher werden die Klagen über das Eiweisspapier so lange währen, wie der Silberdruckprocess. Wie schon oben erwähnt, eignen sich für dünne Negative schwach gesalzene Papiere besser, als stark gesalzene, dagegen verlangen dünne Negative eine stärkere Albumindecke. Amerikaner, die mit dünneren Negativen arbeiten, ziehen deshalb das doppelt albuminirte (sogenannte Brillantpapier) vor.

Es giebt Papiere, die das Silberbad färben, indem sich ein Theil der organischen Substanz auflöst; es giebt andere, die kurze Zeit nach dem Sensibilisiren gelb werden, schlecht tonen, im Fixirbade pockig werden etc. Die Zahl dieser Fehler ist Legion und ihre Ursachen sind keineswegs genügend ergründet. Die Schuld liegt übrigens keineswegs immer am Fabrikanten, sondern oft genug am Photographen. Durch Erfahrung hat man soviel festgestellt, dass das Eiweisspapier besser arbeitet, wenn es nicht zu trocken ist, und dass mangelhaftes Papier beim Gebrauche concentrirter Silberbäder bessere Resultate giebt, als beim Gebrauche verdünnter. Es ist daher sehr zu empfehlen, das Eiweisspapier vor dem Sensibilisiren 24 Stunden an einen feuchten Ort zu legen. Die Blasen, welche sich namentlich im Sommer beim Fixiren einstellen, werden dadurch am besten vermieden. Gesilbertes Eiweisspapier durch Chlorcalcium in verschlossenen Büchsen conserviren zu wollen, ist nicht rathsam (s. u.).

Ueber das Ueberziehen des Rohpapiers mit gesalzenem Eiweiss oder Stärke ist schon im ersten Bande d. B. p. 303 die Rede gewesen. Jetzt kommt Stärkepapier, dessen Präparation wir dort ebenfalls besprochen, ziemlich wenig in Verwendung.

Auch das Eiweisspapier hat durch Einführung der haltbar gesilberten Gelatinepapiere (Aristo), noch mehr durch Einführung der haltbar gesilberten Collodiumpapiere (Celloidin) Einbusse erlitten. Dennoch ist es bei Portraitphotographen noch sehr beliebt, namentlich weil es weicher copirt als die neueren Papiere und diese auch in mechanischer Haltbarkeit übertrifft. Auch hier hat man neben rohem Eiweisspapier, welches Portraitisten selbst „silbern“, haltbares gesilbertes für den Gebrauch von Amateuren und Lichtpausern in den Handel gebracht (s. u.).

Wir besprechen zunächst

a) Das Albuminverfahren.

1. Vorbereitungsarbeiten.

Das Sensibilisiren des gesalzenen Papiers.

Positivsilberbad. Wie im Negativprocess, so dient auch im Positivprocess zum Sensibilisiren des bildtragenden Materials eine Silberlösung,

das Positivsilberbad. Die Stärke desselben nahm man früher sehr hoch: 1 Theil Silbersalz auf 4 bis 5 Theile Wasser. Neuerdings bedient man sich schwächerer Lösungen. Wir nehmen 1 Theil salpetersaures Silber auf 8 bis 10 Theile Wasser. Noch schwächere Lösungen zu nehmen, ist nicht rätlich. Manche Sorten Eiweisspapier werden von verdünnten Silberlösungen nur unvollkommen coagulirt; ein Theil der organischen Substanz löst sich in dem Bade auf, färbt dieses braun und macht es unbrauchbar. Selbst bei concentrirten Lösungen 1:8 bis 1:10 tritt dieses zuweilen ein. Man nehme für solche Fälle ein noch stärkeres Bad.

Das Bad halte man stets neutral, am besten, indem man ein paar Tropfen kohlsaures Natron zutröpfelt und schüttelt bis ein geringer bleibender Niederschlag entsteht.

Die Frage, ob starke oder schwache Silberbäder vorzuziehen seien, wurde vor Jahren sehr stark ventilirt. Es scheint auf den ersten Moment, als würde mit schwachen Silberbädern eine Ersparniss erzielt, dies ist jedoch in vielen Stücken irrig. Jeder Eiweissbogen, gleichviel ob derselbe auf einem schwachen oder starken Bade sensibilisirt wird, nimmt zunächst eine sich gleichbleibende, seinem Salzgehalt äquivalente Menge Silbersalz behufs der Bildung von Chlor-silber auf, andererseits wird ein beträchtlicher Theil salpetersauren Silbers theils behufs der Bildung eines Silberalbuminats, theils mechanisch absorbirt. Wahrscheinlich ist es, dass diese letztgenannte Quote des absorbirten Silbersalzes bei schwachen Bädern geringer ist, als bei starken (Analysen darüber liegen noch nicht vor). Ob aber um dieser problematischen Ersparniss willen der Gebrauch schwacher Bäder anzurathen sei, ist fraglich. Ein schwaches Bad erschöpft sich rasch, es wird mit jedem Bogen silberärmer und bald sinkt sein Silbergehalt auf eine Stufe, wo er zur Sensibilisation des Bogens nicht mehr genügt, und dann matte und flauere Bilder giebt.

Ein starkes Bad wird ebenfalls durch den Gebrauch silberärmer, doch bei Weitem nicht so rasch wie ein schwaches. Es lässt sich daher ohne Störung bis zum letzten Tropfen aufbrauchen. Ein schwaches Bad erfordert ein langes Sensibilisiren, ein starkes Bad sensibilisirt rasch und giebt Blätter, die namentlich in trübem Licht viel brillanter copiren, als die auf schwachen Bädern sensibilisirten.

Wer mit einem schwachen Bade arbeiten will, der beachte das Gesagte, prüfe zeitweise dessen Stärke (s. u. die Silberprobe) und füge öfter frisches Silbersalz zur Verstärkung hinzu. Starke Bäder erfordern diese Umstände nicht.

Der Silberverbrauch im Positivprocess ist von besonderem Interesse. Er hängt von verschiedenen Factoren ab, einerseits vom Salzgehalt,

andererseits von der Dicke der Eiweisschicht, von der Dauer des Schwimmenlassens, endlich von dem mehr oder weniger raschen Abheben der Bogen vom Rade, der Stärke desselben etc. Daher ist es kein Wunder, wenn der Silberverbrauch per Bogen von verschiedenen Beobachtern sehr verschieden angegeben wird. So geben Davanne und Girard den Silberverbrauch per Bogen von 45×56 cm auf 3,76 g Silbersalz an; Spiller auf 3 g, Hardwich auf 30 g rains, d. h. noch nicht ganz 3 g. Bei einer von Hrn. Meicke im Atelier der Gewerbe-Akademie angestellten Reihe von Versuchen, den Silberverbrauch zu bestimmen, wurden 500 ccm Silberbad 1:8 angesetzt, dann 20 bis 25 Bogen darauf gesilbert, nachher der Silberverlust mit Vogel's Silberprober bestimmt (s. u.). Der Rest des Bades wurde wieder auf 500 ccm und den Gehalt 1:8 gebracht und von Neuem 20 bis 25 Bogen gesilbert. So wurde das Bad 5 mal hintereinander von Neuem verstärkt und wieder in Gebrauch genommen. Das Resultat war:

auf dem frischen Bade verbraucht 1 Bogen	2,61 g,
„ „ einmal verstärkten Bade verbraucht 1 Bogen	2,46 „
„ „ zweimal „ „ „ „ „	2,38 „
„ „ dreimal „ „ „ „ „	2,00 „

Es ergibt sich daraus das sehr merkwürdige Resultat, dass der Silberverbrauch bei einem alten verstärkten Bade geringer ist, als bei einem frischen von gleichem Silbergehalt, und dass der Silberverbrauch sinkt, je öfter das Verstärken wiederholt wird. Die Ursache dieser Erscheinung mag darin liegen, dass das salpetersaure Alkali, welches sich bei der Sensibilisation bildet, und dessen Quantität mit jedem Bogen steigt, die Silberabsorption in eigenthümlicher Weise beeinflusst. Ein Zusatz von salpetersaurem Alkali zu einem frischen Bade dürfte daher nicht unrationell erscheinen. Im Durchschnitt ergibt sich der Silberverbrauch auf 2,4 g per Bogen.*) Im früheren Hirsch-Nickel'schen Atelier, einer der grössten Reproductionsanstalten, ist der Durchschnittsverbrauch an Silber per Bogen 2,38 g; diese Zahlen gelten jedoch nur für das früher benützte stark gesalzene Papier. Neuerdings ist man mit dem Salzgehalt erheblich herabgegangen. Papiere mit 1 % Salz erweisen sich sogar für die jetzt üblichen dünnen Negative als vortheilhafter. Dem Salzgehalt entsprechend ist auch der Silberverbrauch gesunken. Schaarwächter jun. und O. Lindner geben denselben auf Grund längerer Erfahrung per Bogen auf nur 1,2 g an.

Das Tonbad. Das copirte Bild ist von einer angenehmen violetten Farbe, würde jedoch, in das Licht gebracht, durch weitere Zersetzung

*) Siehe Photogr. Mitth. IV. Jahrg. p. 286.

bald verschwinden. Um es haltbar zu machen, muss man die Silber-
salze durch ein Auflösungsmittel wie unterschwefligsaures Natron
daraus entfernen. Dabei nehmen die Bilder aber eine hässliche gelbe
Farbe an. Um diesem Uebelstande zu begegnen, behandelt man die
Bilder mit einer Goldlösung. Man tont sie. Hier wirkt das reducirte
Silber des Bildes auf die Goldlösung, es bildet sich Chlorsilber und
metallisches Gold schlägt sich an Stelle des Silbers nieder. Das
Silberbild wird demnach theilweise in ein Goldbild umgewandelt, und
um so vollständiger, je länger die Wirkung dauert. Danach ist auch
die Farbe des Bildes verschieden, eine kurze Zeit getontes sieht mehr
bräunlich, ein länger getontes mehr bläulich aus. Die Farbe solcher
getonten Bilder wird im Fixirbade nur wenig verändert. Der Ton-
process macht jedoch die Bilder nicht nur schöner, sondern auch halt-
barer. Gold ist atmosphärischen Einflüssen bei Weitem weniger unter-
worfen, als Silber, und daher hält sich ein getontes Bild besser als
ein nicht getontes.

Neben der Dauer des Tonprocesses ist auch die Reaction des
Goldbades von wesentlichem Einfluss auf die Farbe des fertigen Bildes.
In einer sauren Goldlösung nehmen die Bilder eine bräunliche, in einer
neutralen eine violette, in einer alkalischen Goldlösung eine blau-
violette Farbe an. Welche Farbe die schönste ist, ist rein Geschmacks-
sache und daher findet man in der Praxis Bäder sehr verschiedener
Reaction in Anwendung. Der Eine empfiehlt dieses, der Andere jenes.

Ein wichtiger Punkt ist ferner die Concentration des Gold-
bades. Ein starkes Goldbad wirkt sehr rasch, die Farbe ändert sich
so schnell von Braun in Blau um, dass man den Process kaum zu
überwachen im Stande ist. Dazu bilden sich bei starken Bädern
leicht unregelmässige Niederschläge, wie Striemen, Masern, in Folge
des Einflusses reducirender organischer Substanzen. Daher wendet
man die Goldlösung gern sehr verdünnt an und um so mehr, je
auffallender sich die erwähnten Erscheinungen zeigen. In der Regel
nimmt man 1 Theil Goldsalz auf 1000 bis 2000 Theile Wasser.

Gold ist ein äusserst leicht aus seinen Lösungen reducirbares
Metall. Schon durch Wirkung des Lichtes schlägt sich aus Gold-
lösungen braunes oder rothes Goldpulver nieder. Enthält das Wasser
nur eine geringe Spur organischer Substanz — und das ist gewöhn-
lich der Fall — so folgt diese Reduction schon im Dunkeln. Daher
ist es kein Wunder, dass auch die verdünnten Goldlösungen, welche
wir als Tonbäder verwenden, sich bald zersetzen, obgleich man den
sauren Goldbädern eine unbegrenzte Dauer zuschreibt. In der That
sind letztere am längsten haltbar, weniger lange die neutralen, noch
kürzer die alkalischen.

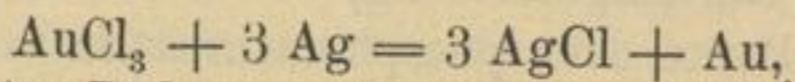
Letztere beiden verlieren oft schon nach einer Stunde ihre gelbe Farbe und zu gleicher Zeit ihre tonende Wirkung, indem sich Goldoxydul-Alkali z. B. NaAuO bildet.

Nach Davanne und Girard erklärt sich dies aus einer eigenthümlichen Wirkung der Alkalien. S. unter Gold Bd. I p. 236.

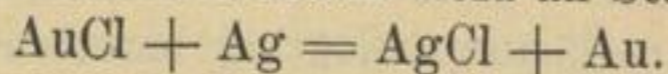
Das Goldoxydulnatron ist bei Gegenwart überschüssigen Alkalis so beständig, dass es nicht mehr durch Silber reducirt wird.

Alle durch Alkalien neutralisirten Bäder erleiden diese Aenderungen. Ist jedoch kein Alkali im Ueberschuss vorhanden oder sind sie, wie man zu sagen pflegt, neutral, so behalten sie ihre tonende Kraft, indem das gebildete Goldoxydsalz ohne Gegenwart überschüssigen Alkalis reducirbar bleibt. Nur ist in diesem Falle die tonende Wirkung etwas anders.

Bei frischen Bädern schlägt sich an Stelle von 3 Atomen Silber nur 1 Atom Gold nieder



dagegen bei zersetzten Bädern 1 Atom Gold an Stelle von 1 Atom Silber



Demnach ist in letzterem Falle der Goldniederschlag reichlicher. Die Bilder behalten daher in solchem Bade mehr von ihrer Kraft als in einem Goldoxydbade, in welchem sie immer etwas in ihrer Intensität reducirt werden. Daher eignen sich Bäder der ersten Art zum Tonen untercopirter Bilder besser.

Eine eigenthümliche Art der Tonbäder bilden die sogenannten Natrontonbäder, die man erhält, wenn man Goldsalzlösung tropfenweise unter Umschütteln zu unterschwefligsaurer Natronlösung setzt. Es bildet sich hierbei ein Doppelsalz von unterschwefligsaurem Natron und unterschwefligsaurem Goldoxydul (s. Bd. I pag. 236), das einem alkalischen Tonbade analog sich verhält, jedoch auch bei Ueberschuss von unterschwefligsaurem Salz reducirbar bleibt.

Diese Bäder wendet man nach dem Fixiren an, während sonst der Tonprocess dem Fixirprocess vorausgeht. Sie geben nicht so angenehme Töne als die gewöhnlichen Goldbäder. Die Bilder fallen stark ins Bräunliche und bedürfen einer zweiten Fixirung, wenn sie haltbar sein sollen. Bessere Resultate giebt das Doppelsalz von Rhodangold und Rhodanammon (s. u.).

Normalgoldlösung und Goldverbrauch. Zum Ansetzen der Goldbäder bedienen wir uns abgestimmter Lösungen von Goldchloridkalium. Dieses Salz kommt sehr rein im Handel vor, ist luftbeständig, lässt sich daher leichter aufbewahren und abwägen als das immer feuchte Goldchlorid. Wir benutzen als Normalgoldlösung eine Auflösung von

1 Theil Goldchloridkalium,
50 „ Wasser.

Diese Lösung messen wir beim Gebrauch in einer getheilten Röhre, Pipette oder Mensur ab. Auf einen Bogen (45×57 cm) schlagen sich nach Davanne ungefähr 0,01 g metallisches Gold nieder, ausserdem bleibt eine gewisse Quantität Goldlösung an dem Bogen hängen, die 0,01 bis 0,015 g Goldsalz enthält, so dass im Durchschnitt jeder Bogen 0,03 g Goldsalz verbraucht. Alle Verluste eingerechnet (Tonbadreste etc.), muss man jedoch die doppelte Goldquantität = 0,06 g Goldsalz per Bogen in Arbeit nehmen.

Nach Schaarwächter beträgt der Goldsalzverbrauch per Bogen nur $\frac{1}{48}$ g.

Alkalische Goldbäder. a) Borax- und phosphorsaures Natronbad. Per Bogen Bildfläche mische man unmittelbar vor Gebrauch:
3 ccm Normalgoldlösung,
 $1\frac{1}{2}$ g Borax oder phosphorsaures Natron, vorher gelöst in 200 Theilen Wasser.

Man kann die Boraxlösung vorräthig bereiten und braucht sie dann nur in der nöthigen Quantität abzumessen.

Borax und phosphorsaures Natron sind alkalisch reagirende Salze, die das Goldbad gerade so neutralisiren, wie freies Alkali. Die schwache Borsäure, und Phosphorsäure, welche hierbei frei wird, ist ohne merklichen Einfluss. Das Bad hält sich nur kurze Zeit, es muss daher vor Gebrauch frisch angesetzt werden. Bei niederer Temperatur empfiehlt es sich, dieses Bad vor dem Gebrauch etwas zu erwärmen. Das Boraxbad ist das vom Verfasser gewöhnlich angewendete.

b) Chlorkalkbad. Ein Chlorkalkzusatz zum Tonbad ist bei vielen Photographen in Gebrauch; seine Wirkung ist die, dass er das Bad alkalischer macht (in Folge der Gegenwart von Aetzkalk) und daher schwärzere Töne liefert. Man stellt das Chlorkalktonbad her, indem man zu dem essigsauren Natronbad (s. u.) 0,03 g Chlorkalk giebt, schüttelt und nach drei Stunden benutzt. Das Bad giebt schwarz violette Töne.

Grasshoff stellte das Chlorkalktonbad folgendermaassen dar:

1000 g dest. Wasser,
10 „ essigsaures Natron, doppelt geschmolzen,
 $\frac{1}{4}$ „ Chlorkalk,
1 „ Chlorgold oder Chlorgoldkalium,

werden gut geschüttelt und frühestens nach einigen Stunden (besser am nächsten Tage) einige schlechte Copien (circa 6—8 Stück in Kartengrösse sind ausreichend) ungewässert hinein geworfen und längere Zeit (10 Minuten bis $\frac{1}{4}$ Stunde) darin gelassen. Es entsteht

eine starke Trübung des Bades und die Copieen nehmen sonderbare Töne an. Nach Entfernung derselben färbt man gewässerte Bilder in bekannter Weise, es färbt sehr schnell in den ersten Tagen, ein Gramm Goldsalz tont circa 11—12 Bogen leicht und sicher, doch darf man nicht zu blau färben.

Wenn die Färbung langsamer vor sich geht, kann man Goldsalz zusetzen und zwar von einer Lösung von 1 Thl. Chlorgold oder Chlorgoldkalium in 50 Theilen Wasser, pro Bogen 1 g oder 15—16 Tropfen. Setzt man ab und zu, alle 4 bis 6 Tage, äusserst wenig Chlorkalk zu ($\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ g ist schon sehr viel), so giebt das Bad schwärzere Töne; man filtrirt das trübe Goldbad alle 3 bis 4 Tage. (Photogr. Mittheil. VII. Jahrg. p. 150.)

Mr. Paget schreibt in den News, dass er frische Copien in dreimal gewechseltem Wasser gewaschen habe und dass solche in einem essigsauren Natronbad vortrefflich tonten, dagegen in einem Chlorkalkbad nachfolgender Zusammensetzung nicht tonen wollten: Chlorkalk $1\frac{1}{2}$ g, Chlorgold 1 g, kohlensaurer Kalk 12 g, Wasser 4800 g.

Die Tonung stellte sich aber sofort ein, als einige ungewaschene Copien in das Tonbad gelegt wurden, ging jedoch langsam vor sich.

Danach scheint salpetersaures Silber im Chlorkalktonbad nothwendig zu sein und schlägt Bovy deshalb vor, die Bilder, welche darin getont werden sollen, vorher nur in zwei Wässern zu waschen.

Daher wirft auch Grasshoff einige ungewässerte Copien in das Chlorkalktonbad.

Nach Abney tont eine vollständig gewaschene Copie innerhalb einer Viertelstunde im silberfreien Chlorkalkbad gar nicht, wird im Gegentheil gebleicht und giebt beim Fixiren fuchsige Bilder. Taucht man aber die gewaschene Copie vorher in salpetersaure Bleilösung, so tont sie rasch, aber eigenthümlich braun im Chlorkalkbad, anders als wenn Silbersalz gegenwärtig ist. Auch in einem Tonbade, das aus 3 Gran Goldchlorid und 20 Unzen Kalkwasser bestand, tonten völlig gewaschene Copien innerhalb einer Viertelstunde nicht, sondern wurden nur gebleicht. Theilweise gewaschene Bilder tonten dagegen innerhalb fünf Minuten, ebenso Bilder, die mit salpetersaurem Blei getränkt waren. Es zeigte sich, dass dieses Bad unterchlorige Säure enthielt. (Entstanden durch Wirkung des Chlors des Chlorgoldes auf den Kalk.) Wurde zu dem Bade noch Chlorkalk gesetzt, so tonte es regelmässiger. Abney schliesst aus seinen Experimenten: 1. dass ein Metallsalz, welches das Chlor absorbirt, im Chlorkalktonbade nothwendig ist; 2. dass Chlorkalk als Verzögerer beim Tönen wirkt. Bei dem reinen essigsauren Natronbad (ohne Chlorkalk) ist dagegen freies Silbersalz nachtheilig.

Neutrale Goldbäder. a) Mit Kreide (nach Davanne). Man nehme per Bogen

3 ccm Normalgoldlösung,

200 „ Wasser,

1 Messerspitze geschabter Kreide oder kohlen-sauren Kalks, schüttele tüchtig 5 Minuten und filtrire dann. Die Lösung sieht frisch gelb aus, wird aber nach einigen Stunden farblos, ohne jedoch ihre tonende Kraft zu verlieren (s. o.). Sie tont dann jedoch langsamer. Reiner kohlen-saurer Kalk ist der Kreide vorzuziehen, da letztere organische Substanzen enthält, welche das Goldsalz zersetzen.

b) Mit kohlen-saurem Natron. Man nehme Goldlösung und Wasser wie oben und versetze unter Umschütteln so lange mit einer kohlen-sauren Natronlösung 1:10 tropfenweise, bis blaues Lakmuspapier nicht mehr geröthet wird. Das Bad hält sich nicht lange; bei Anwendung eines Ueberschusses von Natron wird es zum alkalischen Bade und giebt dann mehr schwarze Töne. Da man bei der Ansetzung dieses Bades leicht Fehler macht, empfiehlt sich folgendes Recept von Mr. England:

3 ccm Normalgoldlösung,

3 „ einer Lösung von kryst. kohlen-saurem Natron 1:50,

200 „ Wasser.

Das Ganze wird circa eine halbe Stunde nach dem Ansetzen benutzt; das Bad ist jedesmal frisch zu bereiten.

Saure Goldbäder. Das essig-saure Natronbad. Man nehme per Bogen Bildfläche

3 ccm Normalgoldlösung,

2 g kryst. essigs. Natron, vorher gelöst in

200 „ Wasser.

Man brauche das Bad circa 24 Stunden nach der Mischung. Es hält sich längere Zeit, und man hat nur nöthig, es zeitweise durch einige Tropfen Normalgoldlösung zu verstärken. Das Bad giebt mehr bräunliche Töne.

Das Rhodangoldbad. Fixirnatrongoldbadrecepte empfehlen wir für Albumin nicht. Wir haben unter den vielen empfohlenen noch kein einziges gefunden, was uns befriedigt hätte. Dagegen verdient das Rhodangoldbad erwähnt zu werden.

Es giebt die reichste Tonabstufung, deren ein Bad fähig ist, je nach der Dauer des Tones. Die nachfolgende Natronfixirung ändert den Ton wenig.

Die Bilder brauchen nicht so stark übercopirt zu werden, wie dies für gewöhnliche Tonbäder nothwendig der Fall ist, ein Vortheil, der

bei trübem Wetter sehr schätzbar ist. Das Bild wird nach dem Drucken gewaschen und in folgendes Tonbad getaucht:

Goldlösung (s. o.) . . . 3 ccm,

Schwefelcyanammonium 20 g,

vorher gelöst in Wasser 100 „.

Das Bild wird in dem Bade erst blässer und fuchsigt, dann färbt es sich warm und brillant, von Braun durch Violett in Schwarz übergehend. Bei diesem Bade wird etwas mehr Gold gebraucht, als bei einem gewöhnlichen; vielleicht bis 2 Gran per Bogen. Das Goldbad wird nach Gebrauch verwahrt und kann mit zeitweisem Zusatz einiger Tropfen Goldlösung immer wieder benutzt werden.

Dieses Verhältniss ist bei obigem Tonbadrecepte (3 ccm Normalgoldlösung enthalten 0,06 Goldsalz) festzuhalten. Was nun die Qualität der zu wählenden Recepte anbetrifft, so giebt das über die Eigenschaften der neutralen, alkalischen und sauren Bäder oben Gesagte dem Leser genügenden Aufschluss. Es wäre überflüssig, noch mehr Recepte hinzufügen zu wollen. Wer mehr schwarze Töne liebt, wähle das Chlorkalk- oder kohlen saure Natronbad; wer braun wünscht, das essigsaure Goldbad; wer purpurviolette Töne liebt, das Borax- oder Kreidebad. Das Boraxbad ist das von uns gewöhnlich angewendete.

Die Tonfixirbäder. In dem letzten Jahrzehnt sind zur Bequemlichkeit für Amateure, welche gern zwei Operationen in eine zusammenziehen, die Tonfixirbäder, wir glauben durch Dr. Stolze, eingeführt worden. Im Wesentlichen enthalten diese Bäder ein Fixirmittel (Fixirnatron, Rhodanammon), ein Tonungssalz (Chlorgold), daneben Bleinitrat, wohl auch Borsäure, Thiosinamin,*) Alaun etc. Es giebt sogar derartige Bäder ohne Chlorgold oder ein sonstiges Tonungssalz. Ueber der Haltbarkeit der in solchen Bädern getonten Bildern herrschen die widersprechendsten Meinungen. In der That weichen die Tonfixirbäder in ihrer Zusammensetzung und Wirkung sehr erheblich von den gewöhnlichen Tonbädern ab. Valenta hat Licht in diesen complicirten Vorgänge gebracht.***) Er sagt:

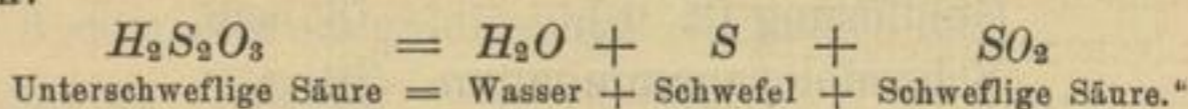
„Copirte Chlorsilberbilder bekommen in der Regel einen unschönen Farbenton, wenn solche im neutralen frischen Fixirbade fixirt werden; der Ton welcher sich dem Ziegelroth nähert, geht aber, wenn man das Bild in ein altes oder mit Essigsäure, Citronensäure etc. angesäuertes Fixirbad bringt, allmählich in einen braunen über.“

„Der eigentliche Grund dieser Tonung ist in der Bildung von Schwefelsilber zu suchen, indem das unterschwefligsaure Natron sowohl bei langem Stehen als auch auf Zusatz von geringen Mengen verdünnter Säuren eine Zer-

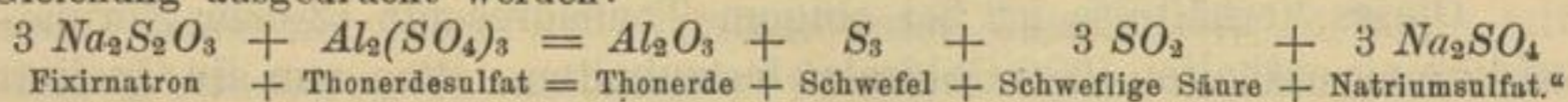
*) Allylsulfoharnstoff.

**) Eder, Jahrb. 1893 pag. 459 u s. f.

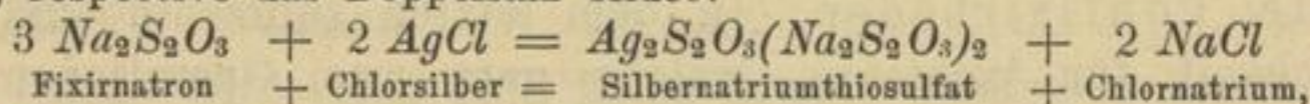
legung in schweflige Säure, respective schwefligsaures Natron und Schwefel erleidet, welche Zersetzung durch die folgende schematische Gleichung dargestellt werden kann:



„Diese Zersetzung geht jedoch nicht rasch vor sich, sondern es enthält die Flüssigkeit selbst nach wochenlangem Stehen noch kleine Mengen von unterschwefliger Säure. Bringt man nun in eine angesäuerte Lösung von Fixirnatron ein Silberblech, so schwärzt es sich durch die Bildung von Schwefelsilber. Aehnlich wie die schwachen Säuren wirken viele Salze, insbesondere die sauren Salze und der Alaun. Versetzt man eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron mit Alaun-Lösung, so tritt alsbald eine Trübung, von ausgeschiedenem Schwefel und Thonerde herrührend, auf. Schematisch kann diese Zersetzung durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:



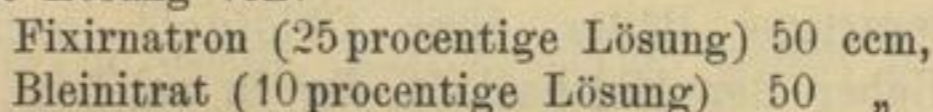
„Diese Zersetzung geht gleichfalls nur langsam vor sich. Bringt man nun in die erhaltene filtrirte Lösung eine Copie auf Chlorsilber-Emulsionspapier (Celloidin- oder Aristopapier), so färbt sich dieselbe erst gelbroth, wird dann bräunlich und nach längerer Einwirkung graubraun und unansehnlich. Tont man aber mehrere Copien in derselben Lösung, so werden die später getonten recht gleichmässig braun gefärbt, was seinen Grund in dem Umstande hat, dass das Fixirnatron aus der Emulsionsschicht Silbersalze (Chlorsilber, essigsäures und citronensaures Silberoxyd) aufgenommen hat, wobei sich unterschwefligsaures Silberoxyd, respective das Doppelsalz bildet:



welches Salz den Gang der Schwefelung des Silberbildes (Schwefeltonung) wesentlich beeinflusst.“

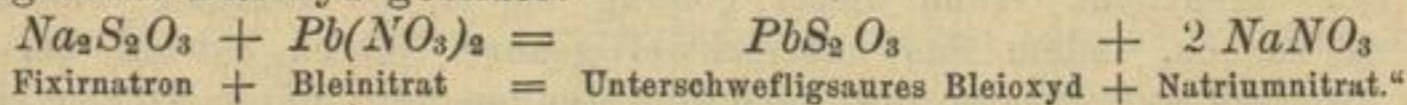
„Eine günstigere Tonungswirkung als mit den geschilderten Reactionen erzielt man bei Verwendung von Bleiton-Fixirbädern.“

„Eine filtrirte Lösung von:



stellt eine farblose Flüssigkeit dar, welche Chlorsilbergelatine und Collodiondrucke rasch fixirt und tont. Die Farbe der Drucke ist nach dem Trocknen derjenigen von im Goldtonfixirbade behandelten Drucken sehr ähnlich und unterscheidet sich diese Art der Tonung vortheilhaft von der bei Verwendung von Alaun-Tonbädern erzielten, wengleich die Tonung auch hier auf einer Schwefelung des Silbers beruht, welche aber in diesem Falle sehr gleichmässig und energisch vor sich geht. Der Vorgang bei der Blei-Tonung ist, meinen zahlreichen Versuchen nach, folgender:“

„1. Die Bleisalze (Nitrat, Acetat) setzen sich, mit unterschwefligsaurem Natron in wässriger Lösung zusammengebracht, sofort um und es wird unterschwefligsaures Bleioxyd gebildet:

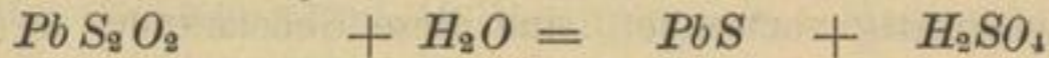


„Das unterschwefligsaure Bleioxyd löst sich bei Ueberschuss von Fixirnatron unter Bildung des Doppelsalzes $[PbS_2O_3 \cdot 2(Na_2S_2O_3)]$ auf; die Lösung erfolgt besonders reichlich bei Gegenwart von essigsäuren Salzen.“

„2. Die Lösung nimmt beim Fixiren Silbersalze aus der Emulsionsschicht

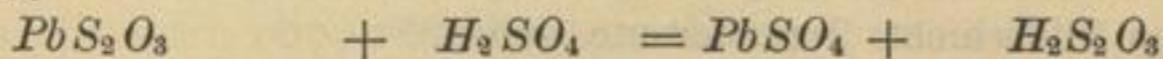
auf, welche mit dem unterschwefligsauren Natron hierbei unterschwefligsaures Silberoxydnatron bilden.“

„3. Unterschweifligsaures Bleioxydnatron zersetzt sich nur langsam unter Abscheidung von Schwefelblei.*)

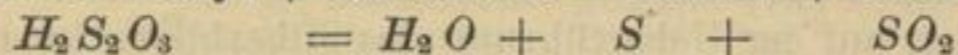


Unterschweifligsaures Bleioxyd + Wasser = Schwefelblei + Schwefelsäure.“

„Die bei dieser Reaction frei werdende Schwefelsäure reagirt auf weitere Mengen von unterschweifligsaurem Bleioxyd und macht hierbei unterschweiflige Säure frei, welche bei ihrer Zersetzung tonend wirkt, indem sie eine Schwefelung zur Folge hat:



Unterschweifligsaures Bleioxyd + Schwefelsäure = Bleisulfat + Unterschweiflige Säure.“

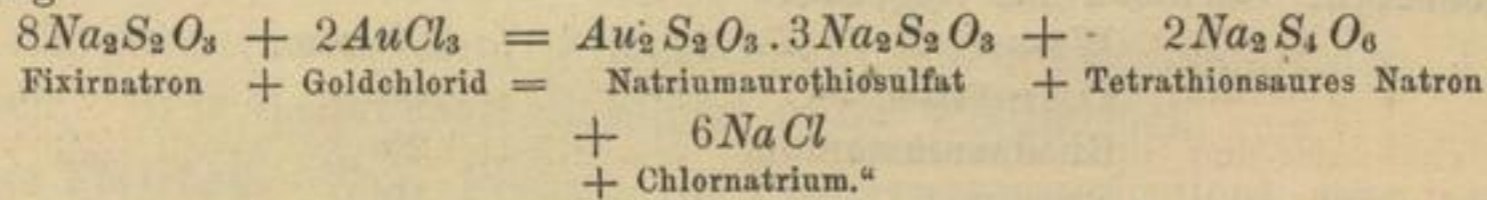


Unterschweiflige Säure = Wasser + Schwefel + Schweflige Säure.“

„Die wässrige Lösung von Bleinitrat in unterschweifligsaurem Natron scheidet beim längeren Stehen stets Schwefelblei aus und zersetzt sich im Sinne der obigen Gleichungen. Fügt man zu derselben Rhodanammonium oder Rhodankalium und filtrirt, so erhält man eine klare, farblose Flüssigkeit, welche Chlorsilbercopien ebenso leicht tont und dabei nicht so rasch verdirbt, wie die erwähnte Fixirnatron-Bleilösung.“

„Rhodansalze erhöhen demnach auch hier die Haltbarkeit des Tonfixirbades.“

„Versetzt man eine Lösung von Fixirnatron in Wasser mit einer Goldchlorid-Lösung, so bildet sich unterschweifligsaures Goldoxydnatron (Natriumaurothiosulfat), Chlornatrium und tetrathionsaures Natron nach der Gleichung:



„Unterschweifligsaure Goldsalze wurden bereits von Le Gray**) zum Tönen von Silberdrucken verwendet; das Natriumaurothiosulfat ist eine ziemlich constante Verbindung, welche durch verdünnte Säuren nicht zerstört wird (Fordos und Gélis). Es setzt sich mit fein vertheiltem Silber in der Weise um, dass Gold ausgeschieden und unterschweifligsaures Silberoxydnatron gebildet wird. Da das im Handel vorkommende Goldchlorid meistens ziemlich stark sauer reagirt, tritt bei dessen Verwendung ausserdem noch eine Zerlegung von unterschweifligsaurem Natron auf, welche eine Schwefelung des Silbers, also gleichfalls Tonung, zur Folge hat.“

„Was die Wirkung des Rhodanammoniums und Rhodankaliums in den goldhaltigen Tonfixirbädern anbetrifft, so ist dieselbe in erster Linie diejenige von Fixirmitteln; daneben wirken diese Salze der raschen Zersetzung der unterschweifligsauren Verbindungen entgegen und bewirken, wie bereits erwähnt wurde, eine längere Haltbarkeit der mit ihrer Hilfe hergestellten Tonfixirbäder.“

„Die Wirkung jener Tonfixirbäder, welche der Hauptmenge nach aus Fixirnatron, Rhodanverbindungen, Bleisalzen, Goldchlorid und Alaun oder Citronensäure bestehen, welche Körper ja, wie aus der Tabelle ersichtlich, in den gebräuchlichsten Tonfixirbädern für Chlorsilber-Emulsionspapiere enthalten sind, erklärt sich nach dem Gesagten, wie folgend:“

*) Das Schwefelblei setzt sich bei Gegenwart von Silbersalzen sofort in Schwefelsilber um.

**) Eder, Handbuch der Photographie, IV. Thl., 1. Heft, pag. 10.

„1. Als Fixirmittel wirken unterschwefligsaures Natron und Rhodansalze. Diese letzteren geben mit Goldchlorid allein als Tonbad verwendet häufig Bilder, welche in den Lichtern und Schatten verschiedene Farbtöne zeigen und fixiren ungenügend. Mit unterschwefligsaurem Natron und Goldsalzen gleichzeitig verwendet, sind diese Uebelstände vermieden und man erhält gute Fixage und angenehme Töne. Rhodansalze machen ferner das Tonfixirbad haltbarer und verhindern die zu rasche Zersetzung der unterschwefligsauren Verbindungen.“

2. Säuren, insbesondere Citronensäure und Essigsäure, wirken in der Weise, dass sie das Fixirnatron zersetzen und so zur Bildung von Schwefelsilber auf der Bildschicht Veranlassung geben.“

„3. Alaun und Bleisalze wirken ähnlich; auch hier ist der Tonungsprocess hauptsächlich auf der Ueberführung des Silberbildes in dunkles Schwefelsilber beruhend.“

„Der Alaun hat überdies bei Gelatinebildern die Härtung der Schicht zur nothwendigen Folge, erscheint also in diesem Falle neben Bleisalzen gerechtfertigt.“

„4. Goldsalze wirken in den Tonfixirbädern dadurch, dass sich unterschwefligsaures Goldoxydulnatron bildet, welches sich mit dem Silber der Bildschicht direct umsetzt, wobei Silber in Lösung geht und Gold auf der Bildschicht ausgeschieden wird. Ist nun in einem Tonbade gleichzeitig auch Blei oder Alaun vorhanden, so geht daneben die von diesen Stoffen eingeleitete Schwefeltonung vor sich.“

Als allgemein verwendbares Tonfixirbad nach diesen Untersuchungen bezeichnet E. Valenta das folgende:

Wasser	500 ccm,
Fixirnatron	200 g,
Rhodanammonium	25 „
Bleinitrat	10 „
Alaun	20 „

Man löst zuerst das Fixirnatron in Wasser, fügt das Rhodanammonium zu, darauf den Alaun, und endlich das Bleinitrat (in wenig Wasser gelöst), erwärmt auf 50 Grad C., lässt absetzen, filtrirt und fügt zum Gebrauche auf je 100 ccm dieses concentrirten Bades 7—8 ccm 1procentige Chlorgold-Lösung und 100 ccm Wasser hinzu. Das Bad ist haltbar und arbeitet recht zufriedenstellend. Collodiondrucke soll man vor dem Tönen und Fixiren nicht waschen, Gelatinedrucke nur kurze Zeit mit reinem Wasser abspülen und dann sofort ins Tonfixirbad bringen. Zum Verdünnen des concentrirten Bades kann mit Vortheil altes verdünntes Goldbad, das kein oder wenig Gold mehr enthält, verwendet werden.

Bemerkenswerth ist es, dass das Rhodan-Salz wegbleiben kann; die Bäder tonen trotzdem sehr gut, halten sich aber nicht so lange.

E. Valenta in Wien unterzog eine Anzahl von Fixir- und Tonfixir-Präparaten, welche anonym in den Handel kommen, der Untersuchung und fand, dass die meisten derselben auf die genannten Präparate zurückzuführen sind (Phot. Corresp. 1893). (Näheres im Anhang.)

Ueber die Haltbarkeit der mit Tonfixirbädern getonten Bilder ist man sehr widersprechender Ansicht. Eder constatirte, dass solche Bilder innerhalb mehrerer Monate im Schaukasten sich nicht veränderten. Verfasser beobachtete bei einer ganzen Reihe von Bildern

der Art Vergilbung nach ca. 6 Wochen. Viele empfehlen statt des gemischten Tonfixirbades getrennte Bäder (Tonbad und Fixirbad).*)

Früher benutzte man die Tonfixirbäder vorzugsweise für Aristopapier (Chlorsilbergelatine) und Celloidinpapier. Neuerdings hat man sie auch im Albuminopirprocess eingeführt. Wir geben hier das Recept der Dresdener vereinigten Fabriken:

400 g destill. Wasser,
 100 „ Fixirnatron,
 8 „ essigsaures Natron,
 8 „ Bleinitrat gelöst 100 ccm Wasser,**)
 25 „ Salmiak,
 20 „ citronensaures Kali,
 5 „ Citronensäure,
 25 ccm Chlorgoldlösung (1 : 100).

Vorsichtige rathen an, die Bilder nach dem Tönen im Tonfixirbad noch einige Minuten in ein besonderes Fixirbad zu tauchen, um des völligen Fixirens sicher zu sein.

Andere rathen, das Tönen und Fixiren lieber getrennt vorzunehmen, wie es in dem alten Papierchlorsilberprocess stets geschieht.

Von besonderer Art sind die neuerdings eingeführten Platintonbäder, die darauf ausgehen, Silberbildern einen platinähnlichen Ton zu geben. Wir besprechen dieselben unter Platindruck.

Das Fixirbad. Zum Fixiren im Positivprocess bedient man sich des unterschwefligsaurem Natrons. Das Cyankalium ist nicht anwendbar, weil es die Bilder stark angreift (s. Bd. I p. 262). Das Rhodan ammon ist nicht in Gebrauch gekommen, einerseits wegen seines hohen Preises, andererseits wegen des Uebelstandes, dass man zwei Fixirbäder bei seiner Anwendung nöthig hat.

Man nehme eine frische Lösung von

1 Theil unterschwefligsaurem Natron in
 4—5 Theilen Wasser.

Schon gebrauchte Lösungen zersetzen sich bald und geben dann Veranlassung zur Vergilbung der Bilder.

*) Mehrjährige Proben zeigen uns, dass auch getrennte Ton- und Fixirbäder bei Celloidinpapier keine absolute Garantie gewähren. Anders ist es mit Chlorsilbergelatineschichten, die uns stets auch mit Tonfixirbädern haltbare Bilder lieferten, die neuerdings von der chem. Fabrik auf Act. vorm. Schering in den Handel gebrachte Gelatoidpapiere (gegerbte Chlorsilbergelatine) verdienen daher alle Aufmerksamkeit s. u.

***) Wir verstehen das dahin, dass 8 g Lösung gemeint ist.

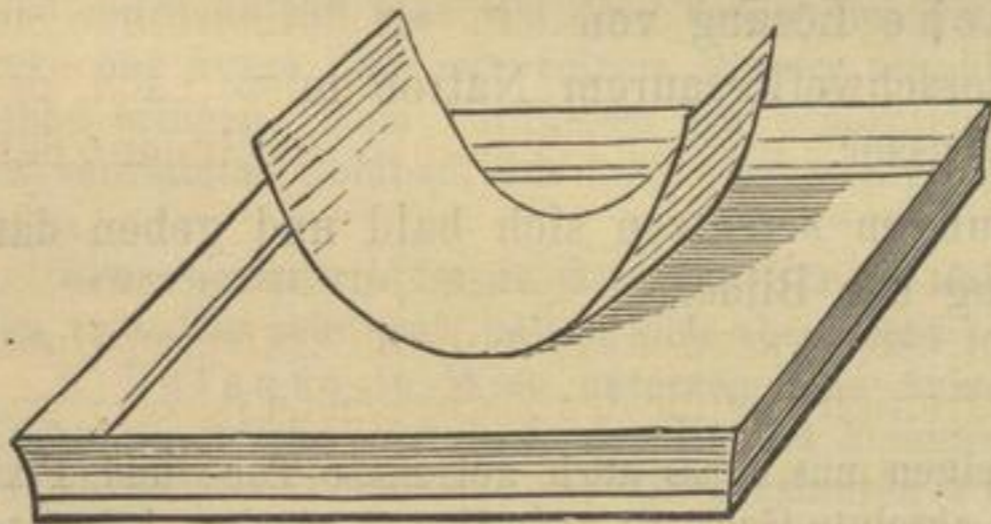
2. Die Praxis des Silberdrucks.

Bei der praktischen Ausübung des Silberdrucks wird ein vollkommen druckfertiges Negativ vorausgesetzt. Man reinige das Negativ sorgfältigst auf der Rückseite. Sollte diese stark mit Retouche bedeckt sein, so thut man gut, dieselbe zu lackiren, gerade wie die Vorderseite. Das gereinigte Negativ lege man in den Copirrahmen (s. u.), dessen Spiegelscheibe vorher gereinigt ist.

Sensibilisiren des Papiers. Man filtrire das Silberbad in eine gereinigte Glas- oder Porzellanschale, ziehe mehrmals Schreibpapierstreifen über das Filtrat hinweg (s. Bd. III¹ p. 141), so lange, bis dieselben vollkommen schmutzfrei erscheinen, dann lege man das Papier auf. Die Arbeit kann bei der geringen Empfindlichkeit des Silberpapiers im halbdunklen Zimmer*) geschehen. Man schneide zunächst das Papier in die Stücke zurecht, deren Grösse man wünscht (für Massenproductionen empfiehlt sich die Silberung ganzer Bogen), und berühre dabei die Eiweissfläche des Papiers so wenig wie möglich mit den Fingern; am besten verfährt man beim Schneiden, wenn man die Bogen so kneift, dass das Eiweiss innen liegt und die Kneifstelle von aussen mit der Scheere durchschneidet. In dieser Weise vermeidet man das Beschmutzen der Eiweissseite mit Rost, der leicht zur Entstehung schwarzer Flecke Veranlassung giebt. Wer schweissige Finger hat, thut gut, auch das Betupfen der Rückseite des Papiers zu meiden und es nur am Rande zu fassen. Grösste Reinlichkeit der Tische, auf welche man das sensibilisirte und nicht sensibilisirte Eiweisspapier legt, kann nicht oft genug empfohlen werden.

Das Auflegen auf das Silberbad geschieht durch Fassen des Papiers an zwei einander gegenüberstehenden Seiten oder Ecken, Niedersenken

Fig. 5.



des mittleren Theils, bis er das Bad berührt, und nachfolgendes Niedersenken der beiden Ränder, s. Fig. 5. Anhalten darf man hier ebenso wenig, als beim Silbern einer Negativplatte. Bei diesem Auflegen selbst bleiben gewöhnlich einige Luftblasen unter

*) Das sogenannte Positivdunkelzimmer im photochemischen Laboratorium der Königl. Techn. Hochschule Berlin ist fast tageshell; die Fenster sind mit weissen Scheiben verglast, welche auf beiden Seiten mit Chromgelb gestrichen sind. Dieser Anstrich genügt sogar für das empfindlichere Pigmentpapier.

dem Papiere sitzen und hindern das Sensibilisiren an der betreffenden Stelle. Man hebe daher mit Hülfe eines Horn-, Glas- oder Silberhäkchens das Papier an einer Ecke auf, bis man die ganze Fläche übersehen kann, entferne das anhaftende Bläschen durch Auf- und Niedersenken oder durch leises Berühren mit dem Häkchen; dann senke man das Papier wieder nieder. Die Dauer des Silberns ist je nach der Stärke des Bades, der Temperatur und der Art des Eiweisses etwas verschieden. Wir silbern im Sommer 1, im Winter $1\frac{1}{2}$ Minute, bei schwachen Bädern (5%) 3 Minuten, matte Papiere noch kürzere Zeit. Bei zu langem Silbern sinken die Chemikalien in das Papier und das Bild bildet sich dann wohl innerhalb, aber weniger sichtbar auf der Oberfläche. (Man erkennt solches leicht bei durchfallendem Licht.) Sehr bequem ist bei Feststellung der Sensibilisationszeit eine Sanduhr. Man hüte sich, Silberlösung auf die Rückseite des Papiers kommen zu lassen. Nach fertigem Sensibilisiren hebe man das Papier an einer Ecke langsam auf (um Silberlösung zu sparen kann man es dabei über den reinlichen Rand der Schale oder über einen über die Schale gelegten Glasstab streichen), und klammere es in einem halbdunklen Zimmer hängend mit Hülfe der an Schnüren aufgereihten in den Handlungen photographischer Artikel käuflichen amerikanischen Papierklammern ein. Bei 20° trocknet das Papier sehr rasch von selbst; bei niedrigerer Temperatur hilft man mit einer untergestellten Lampe etwas nach, ohne jedoch das Papier dabei zu versengen. Die getrockneten Papiere prüfe man sorglich, ob irgend eine Spur Feuchtigkeit daran zurückgeblieben ist. Nicht selten findet man an den unteren Kanten und Ecken, zuweilen auch in der Mitte noch einige feuchte Stellen, die nachher am Negativ festkleben und dieses verderben. Oft sind dadurch treffliche Negative ruinirt worden.

Die getrockneten Papiere behandle man in Bezug auf Anfassen mit den Fingern noch vorsichtiger, als die nicht sensibilisirten. Man bringe sie in einen verschlossenen, reinlichen Holzkasten nach dem Copirraum und lasse sie hier die Temperatur desselben annehmen; dann erst lege man sie in die Rahmen.

Zur Erzielung eines scharfen Bildes ist innige Berührung zwischen Negativ und Papier Bedingung; diese erreicht man durch kräftigen Druck. Krumme Platten leiden hier freilich Gefahr des Zerbrechens (s. o.); auch ebene Platten laufen Gefahr, wenn, wie es öfter der Fall ist, Glassplitter oder Sandkörner sich im Copirrahmen finden. Man lege die Papiere mit der sensibilisirten Seite möglichst glatt an, darüber ein Stück Wachspapier, darauf ein Bausch weichen Fliesspapieres von der Grösse des Negativs, schliesslich lege man den Deckel auf (s. Fig. 2, 3, 4), und schliesse ihn.

Manches Papier trocknet wellig und legt sich schwer glatt an,

namentlich wenn es zu trocken ist oder wenn man im Winter im Kalten copirt; man lege für solchen Fall das Papier nach dem Silbern eine Stunde in einen kühlen Raum, lege ferner hinter das Papier im Rahmen ein Stück starken Carton und öffne nach dem Einlegen erst die eine Hälfte, dann die andere, um das Papier glatt zu ziehen. Man lege überhaupt den Rahmen nicht eher an das Licht, als bis man sich von der vollkommenen Anlage des Papiers überzeugt hat.

Das Räuchern mit Ammoniak. In Amerika werden die Papiere vor dem Einlegen in den Copirrahmen in einem Schrank aufgehängt, auf dessen Boden eine Schale mit frischen Ammoniak steht. Darin lässt man sie $\frac{1}{2}$ Stunde. Bei starken Bädern hat dieses keine Wirkung, wohl aber bei schwachen.

Schwache Bäder geben für sich allein flauere Bilder, räuchert man aber Eiweisspapiere, die auf schwachen Bädern (5%) gesilbert worden sind, so erhält man sehr brillante Copien, schöner sogar als mit starken Bädern. In Amerika, wo das Räuchern mit Ammoniak viel öfter angewendet wird als in Europa wirkt der Wassergehalt des Ammons oft mehr als das Alkali. Das Klima Amerikas ist trockener als das des von tief eingeschnittenen Meerbusen umgebenen Europas, daher mangelt es den Eiweisspapieren in Amerika oft an der genügenden Menge Feuchtigkeit, die zum Copiren nöthig ist. Thatsache ist, dass gutes Albuminpapier von Deutschland nach Amerika versandt, sich drüben als mangelhaft erwies, zurückgesandt wurde und in Deutschland abermals vortreffliche Copien ergab. Die oben erwähnten Umstände erklären die Sache leicht.

Gewaschene Papiere (siehe pag. 55) müssen stets vor dem Copiren geräuchert werden. Für diese empfiehlt Verfasser Räucherung im Copirrahmen. Er legt hinter die zu räuchernden Papiere flache Tuchsäcke, die ähnlich einem Bettsack construirt sind, d. h. in der Mitte der Fläche eine Oeffnung haben. In diese Säcke streut man ganz frisches gepulvertes kohlen-saures Ammon, vertheilt dieses gleichmässig und schliesst die Rahmen wie gewöhnlich.

Das Copiren. Hat man die Rahmen mit Papier beschickt (s. o.), so bringe man sie an das Licht. Gut ist es, sie hier so zu ordnen, dass die gleich lange copirenden zusammenliegen. Man hat dann nur einen der Rahmen zu controlliren und kann daraus einen Schluss auf das Fortschreiten der übrigen machen.

Das Belichten dauert viel länger als im Negativprocesse. Es währt bei dicken Negativen und schlechtem Wetter oft tagelang und zuweilen vergilbt das Papier im Rahmen, ehe das Bild fertig ist.

Man beobachtet den Fortgang des Copirprocesses schon an der Färbung der überstehenden Ränder des Papiers, diese laufen bronce-

farben an. Das Negativbild wird bald positiv sichtbar. Um sich genau über den Fortgang des Papiere zu unterrichten, muss man jedoch zeitweise nachsehen. Man nimmt den Rahmen in das Zimmer, öffnet die eine Hälfte an einem nicht zu hellen Ort, während die andere Hälfte das Papier noch festklemmt und betrachtet das Bild; dann schliesst man die offene Seite und betrachtet die andere Hälfte. Man hüte sich, hierbei das Papier zu verrücken. Manche Rahmen haben nur einen einfachen Deckel, so dass beim Oeffnen das ganze Papier freiliegt; hier ist die Gefahr der Verschiebung am grössten und kann ihr nur durch Ankleben des Papiers an den Rändern mit Hilfe von Gummipapier gesteuert werden.

Der Copirprocess ist beendet, wenn die feinsten Details in den Lichtern sichtbar geworden sind, der überstehende Papierrand metallisch broncefarbig erscheint und wenn die Intensität des Bildes etwas stärker ist, als sie bei einem fertigen Bilde gewünscht wird. Letzteres ist nothwendig, weil die Bilder im Goldbade immer etwas blässer werden. Der richtige Grad des Copirens kann nur aus Erfahrung bestimmt werden; er ist auch verschieden nach dem Charakter der Negative und der Goldbäder.

Vignettebilder Um Bilder mit sanft in Weiss verlaufendem Grund (abgetöntem Hintergrund, auch Vignettebilder genannt) herzustellen, deckt man auf das Negativ eine sogenannte Vignettemaske. Dieselbe besteht entweder aus einer Glasplatte, welche in der Mitte hell ist und allmählich nach dem Rande zu ins Dunkle verläuft, oder einfacher aus einem Stück dunkler Pappe, in welcher, der Figur des abgetönten Bildes entsprechend, ein Loch geschnitten ist. Man schneidet das Loch etwas schmaler aus als das abzutönende Portrait. Man legt diesen Pappdeckel auf den Copirrahmen, so dass das Loch über der Figur zu liegen kommt, die copiren soll. Je weiter diese Vignettenschablone vom Negativ entfernt ist, desto breiter und sanfter wird der verlaufende Rand, desto langsamer copirt aber auch das Bild. Man muss dafür Sorge tragen, dass der Pappdeckel in unverrückter Lage liegen bleibt und den Copirrahmen vollständig zudeckt, damit kein Licht seitlich eindringen und unerwünschte Färbungen erzeugen kann. Man nagelt daher die Pappe am besten fest, ferner muss der Pappdeckel innen schwarz sein, sonst wirkt das schief einfallende Licht durch Reflexe auch unterhalb der Schablone. Für Massenproduction empfehlen sich Vignetteplatten aus Eisenblech. Von grossem Vortheil ist das Vignettirverfahren für Negative mit fehlerhaftem Hintergrund, dieser verschwindet dabei mit seinen Fehlern.

Copiren unvollkommener Negative. Die hier gegebenen Copirregeln genügen für ein vollkommenes Negativ, welches brillante und doch nicht zu dichte Lichte und detaillirte Schatten zeigt. Nun giebt es aber oft flauere Negative, bei denen alle Details in den Lichtern schon erschienen sind, ehe die Schwärzen hinreichende Kraft zeigen. Diese copirt man am besten unter einer Scheibe von grünem Glase. Die Erfahrung hat nämlich gezeigt, dass bei mattem Lichte die Contraste in solchem Falle stärker werden, d. h. die Schwärzen dunkler, die Lichte heller. Man kann auch das flauere Negativ auf der Rückseite mit Negativlack überziehen, der mit etwas Chrysoidin gelb gefärbt ist. Dieser Lack schwächt das Licht ähnlich wie eine grüne Scheibe. Dann giebt es auf der andern Seite zu harte Negative, die total verbrannte Schwärzen zeigen würden, wenn man sie bis zur Erscheinung der Details in den Lichtern copiren wollte. Hier kann man nachhelfen, indem man die schwarzen Flächen mit passend ausgeschnittenen Pappdeckeln (Masken) zudeckt, wenn sie hinreichend intensiv sind, und die Lichte weiter exponirt. Besser noch ist Decken der dünnen Stellen auf der Rückseite mittelst Tusche. Kleinere Partien in den Lichtern, die nicht durchcopiren wollen, können auch mit Hülfe eines Brennglases (bei Sonnenlicht) herausgebracht werden.

Ueber das Copiren mit mehreren Negativen (Combinationsdruck). Es kommt zuweilen vor, dass man zu einer Copie mehrere Negative gebraucht, indem man von jedem Negative nur einzelne Theile be-

Fig. 6.



nutzt, ähnlich wie man beim Stein-
druck mehrere Platten auf dasselbe
Blatt druckt. Arbeiten der Art er-
fordern grosse Accuratesse.

Man nimmt dazu einen Rahmen
der einen um gute Charniere dreh-
baren Deckel *D* hat. An diesen
wird das Negativ *N* durch Schrauben
befestigt. Das Papier *P* befestigt
man an dem unteren Theil *K* mit-
telst Gummi (s. Fig. 6).

Will man z. B. ein Portrait mit natürlichem Landschaftshinter-
grund copiren, so copirt man in obigen Rahmen zuerst das Portrait,
indem man auf der Platte alles Uebrige mit schwarzem Lack zudeckt.
Jetzt legt man das Landschaftsnegativ ein, bei dem es entgegen-
gesetzt zu dem vorigen, darauf ankommt, den Raum zu decken, den die
Figur einnimmt. Zu diesem Zwecke macht man von dem gedeckten
Portrait-Negative eine Copie, schneidet die Figur recht genau aus,

lässt sie am Lichte schwarz werden und legt sie dann mit grosser Accuratesse auf die im Rahmen gemachte und noch darin befindliche Copie, so dass die Figur genau gedeckt wird. Damit es sich nicht zu leicht verschiebt, befestigt man die Maske zur Sicherheit am Rande und mit ein paar kleinen Gummitupfen. Man hat auch vorgeschlagen, die Rückseite derselben mit Kautschuklösung zu bestreichen. Wenn man dann den Rahmen zumacht, so bleibt die Maske an dem Landschaftsnegativ kleben.

Auf diese Weise kann man sich zwei zusammenpassende Negative herstellen, mittelst deren man sich ohne grosse Mühe einige Menge Copien verschaffen kann, indem man mittelst des einen die Figur und mittelst des andern den Hintergrund copirt. Zusammenpassen muss es immer, ohne dass man nötig hat, nachzusehen. Die Hauptsache ist, dass man die Platten immer genau auf die richtige Stelle legt, was durch die Construction des Rahmens leicht zu ermöglichen ist, doch müssen die betreffenden Negative gleiche Grösse haben. Ist dies nicht der Fall, so muss man sie vorher auf gleich grossen Glasplatten befestigen.

Dieser Rahmen eignet sich auch sehr gut zum Copiren auf Glasplatten.

Halbtonbilder (Mezzotints, Deniereffecte). Oft klagt man, dass photographische Copien übertrieben scharf sind und dadurch einen unangenehmen Effect machen. Dieses ist in der That der Fall bei gewissen scharfen Gesichtsfalten, Sommerflecken u. dgl. Diese übertriebene Schärfe wird erheblich gemildert und dadurch das ganze Bild weicher und harmonischer, wenn man zwischen Negativ und Papier im Copirrahmen eine dünne durchsichtige Zwischenlage bringt. Man nimmt Gelatine-Folien, die im Handel zu haben sind oder fertigt solche wie folgt: Eine etwas grosse Glasscheibe wird sauber gewaschen, getrocknet und mit einem Holzrahmen umgeben, dann mit Ochsen-galle auf einer Seite bestrichen; wenn diese trocken, giesst man mässig warme Gelatine-Lösung 1:8 darauf, vertheilt diese recht gleichmässig und lässt sie gegen Staub geschützt trocknen, was in 1 bis 2 Tagen geschieht. Die Ränder werden dann mit einem scharfen Messer geritzt und die Gelatine springt ab. Statt der Ochsen-galle kann man auch Rohcollodium nehmen.

Man copirt die Bilder erst in gewöhnlicher Weise bis sie etwa $\frac{3}{4}$ fertig sind, dann legt man 1 oder 2 mehr Gelatinelagen zwischen, je nach dem Effect, den man zu erzielen wünscht und der rein Sache des Geschmacks ist, und copirt das Bild bis zu Ende.

Diese Art des Copirens giebt sehr zarte Halbtöne, die jedoch leicht wachsartig erscheinen.

Denselben Halbtoneffect erzielt man, wenn man zwei gleiche ganz dünne (nicht verstärkte) Collodium-Negative über einander legt und dann copirt, in dieser Art copirte Denier in Petersburg seine bekannten Halbtonbilder. Mit den weniger durchsichtigen Gelatinnegativen gelingt die Sache nicht.

Ovalbilder auf grauem oder schwarzem Grund. Ein Bild der Art ist in Fig. 7 dargestellt. Man schneidet aus schwarzem Papier ein Oval, deckt die erhaltene Oeffnung auf das Negativ und copirt. Das ringsum stehende Papier bleibt dann weiss. Nach Vollendung des

Fig. 7.



Bildes nimmt man dasselbe aus dem Rahmen, deckt die Figur mit dem ausgeschnittenen ovalen Papier und lässt es im Lichte liegen, bis es genügend angelaufen ist.

In schwarzen Grund verlaufende Bilder (sog. russische Bilder) sind mehrfach beliebt. Sie werden im Negativverfahren gefertigt, indem man in die Camera zwischen Negativ und Objectiv eine Pappscheibe setzt, in der eine dem Umriss der Figur entsprechende Oeffnung ausgeschnitten ist. Dieselbe darf nicht zu gross gewählt werden. Die Pappe fängt die seitlichen Strahlen ab und erzeugt dadurch einen leeren Rand im Negativ, der schwarz copirt und sanft nach innen verläuft. Man beobachtet bereits den Effect auf der matten Scheibe und kann danach die Grösse der Oeffnung und ihre Stellung regeln.

Das Wässern. Die copirten Bilder werden aus dem Rahmen genommen und in einen separaten dunklen Kasten gethan (nicht mit den sensibilisirten Papieren zusammen). Sind alle Rahmen fertig copirt, so behandelt man an demselben Tage sämtliche Bilder gemeinschaftlich in der nachfolgend beschriebenen Weise. Bilder bis zum folgenden Tage behufs der weiteren Behandlung liegen zu lassen, ist nur räthlich, falls man weiss, dass das Papier sich längere Zeit hält, ohne gelb zu werden.

Der Bogen saugt beim Sensibilisiren eine sehr beträchtliche Quantität Silbersalz auf. Von dieser wird nur der kleinste Theil beim Belichten reducirt und es finden sich daher in den copirten Bildern grosse Mengen freien salpetersauren Silbers. Diese würden im Goldbade durch Zersetzung des Goldsalzes entschieden nachtheilig wirken. Mischt man Silbernitrat mit Chlorgold, so bildet sich Chlorsilber und metallisches Gold; Sauerstoff und Salpetersäure werden frei. Man entfernt die Silbersalze durch Auswaschen; zu dieser Waschung kann man

sich der wenig zerbrechlichen Guttapercha- oder sog. japanischen Schalen bedienen. Man mache es sich aber hierbei zum Gesetz, diese Schalen einzig und allein zu diesem und keinem anderen Zwecke zu verwenden und man nehme diesen Waschprocess auf einem Tische vor, wo eine Verunreinigung mit anderen Chemikalien, namentlich mit Fixirnatron, nicht zu fürchten ist. Man lege die Blätter, eines nach dem andern mit vollkommen reinlichen Fingern in die Schale mit gewöhnlichem Wasser, schwenke diese nach jedem Blatt, so dass dasselbe vollständig benetzt wird; gewöhnlich wird das Wasser dabei milchig, in Folge der Ausscheidung von Chlorsilber. Nach circa 10 Minuten lege man in derselben Weise die Bilder aus der ersten Schale in die zweite und giesse die milchig erscheinende Flüssigkeit der ersten in die Vorrathstonne für die Silberrückstände; gleiches geschieht mit der Flüssigkeit der zweiten Schale. Man lege die Bilder in dieser Weise vier- oder fünfmal hintereinander in frisches Wasser. Die beiden letzten Waschwässer giesse man weg, da ihr Silbergehalt zu gering ist. Das letzte Waschwasser darf nicht mehr milchig erscheinen, andernfalls muss das Waschen noch fortgesetzt werden. Die Arbeit verrichte man in einem halbdunklen Zimmer, sonst leiden die Weissen der Bilder.

Das Wässern vor dem Tönen wird fälschlich Chloren genannt, ein thörichter und sinnloser Name, der bei zahlreichen chemisch unwissenden Operateuren die Meinung erweckt hat, als handle es sich hierbei darum, den Bildern Chlor zuzuführen. Das ist aber gar nicht der Zweck. Wenn bei den Wässern Chlorsilber entsteht, so liegt das an der zufälligen Verunreinigung des gewöhnlichen Wassers mit Chlormetallen (Chlorcalcium, Chlornatrium). Diese Chlorsilberbildung, welche sich durch Milchigwerden verräth, schadet nicht, aber sie nützt auch nichts. Viele Operateure, die nichts von Chemie verstehen, bilden sich ein, auf die falsche Benennung Chloren fussend, dieses Milchigwerden sei wesentlich, verwerfen deshalb ein reines Wasser, in welchem sich diese Milch nicht bildet und suchen oft mit Mühe und Kosten ein unreineres Wasser zu erhalten, um den unnützen Effect zu erzeugen. Man hat deshalb sogar mit grossen Kosten Brunnen graben lassen.

Das Tönen. Das Tönen nehme man sofort nach beendigtem Wässern vor. Bilder, die sehr lange (circa 12 Stunden) im Wasser liegen, erleiden oft Zersetzungen und tonen dann ungleich, ähnlich wirkt langes Liegenlassen der trocken copirten Bilder. Man schütte das Tonbad in eine Schale, die einzig und allein diesem Zwecke dient, wärme diese im Winter etwas an und tauche die Bilder eines nach

dem anderen mit reinlichen Fingern unter fortwährendem Schwenken ein. Nothwendig ist, dass die Goldlösung die Bilder vollkommen gleichmässig benetzt, sonst tritt leicht ungleiches Tönen ein. Man beobachtet die Farbenveränderung der Bilder am besten bei schwachem Tageslicht oder Auerlicht, bald nach dem Eintauchen; sie werden erst braunviolett, violett, violettblau, endlich blau. Sobald der gewünschte Ton erreicht ist (der violette bis violettblaue dürfte sich des meisten Anklanges erfreuen), nehme man die Bilder sogleich heraus und werfe sie in eine bereitstehende Schale mit Wasser. Der Tonprocess ist ebenfalls im Halblicht vorzunehmen, sonst leiden die Weissen. Es macht sich bei Tageslicht besser als bei Lampenlicht (ist man bei Lampenlicht zu arbeiten genöthigt, so stelle man das Licht möglichst nahe der Schale, am besten bleibt Auerlicht). Wir empfehlen drei Schalen neben einander zu setzen. Links die Schale mit den Bildern im Wasser, in der Mitte die Goldschale, rechts eine Schale mit frischem Wasser. Man werfe nie mehr Bilder gemeinschaftlich in die Tonschale, als man auf einmal controlliren kann, sonst ist leicht Gefahr der Ueber-tonung. Bilder auf stumpfen Papier tonen schneller als Eiweissbilder. Man nehme für solche ein möglichst verdünntes Bad oder bringe sie in das durch vorhergehende Eiweissbildertonung schon etwas erschöpfte Goldbad.

Anfänger, deren Augen in Beurtheilung von Tönen zu ungeübt sind, mögen, um den Tonprocess besser verfolgen zu können, ein noch nicht getontes Bild in einer benachbarten Schale damit vergleichen.

Das Fixiren. Das Fixiren wird ebenfalls in einer extra dazu bestimmten Schale vorgenommen. Man nimmt die Bilder einzeln aus der Wasserschale (s. o.), taucht sie in die Fixirlösung und schwenkt diese, so dass sie die Bilder sogleich vollständig überfluthet. Man hüte sich hier vor Beschmutzung der Finger mit Natronlösung, da sonst beim Befassen der getonten, noch unfixirten Bilder mit „Natronfingern“ unvermeidlich Flecke entsteht. Viele bedienen sich deshalb zum Herausnehmen der noch unfixirten Bilder Zangen von Holz.

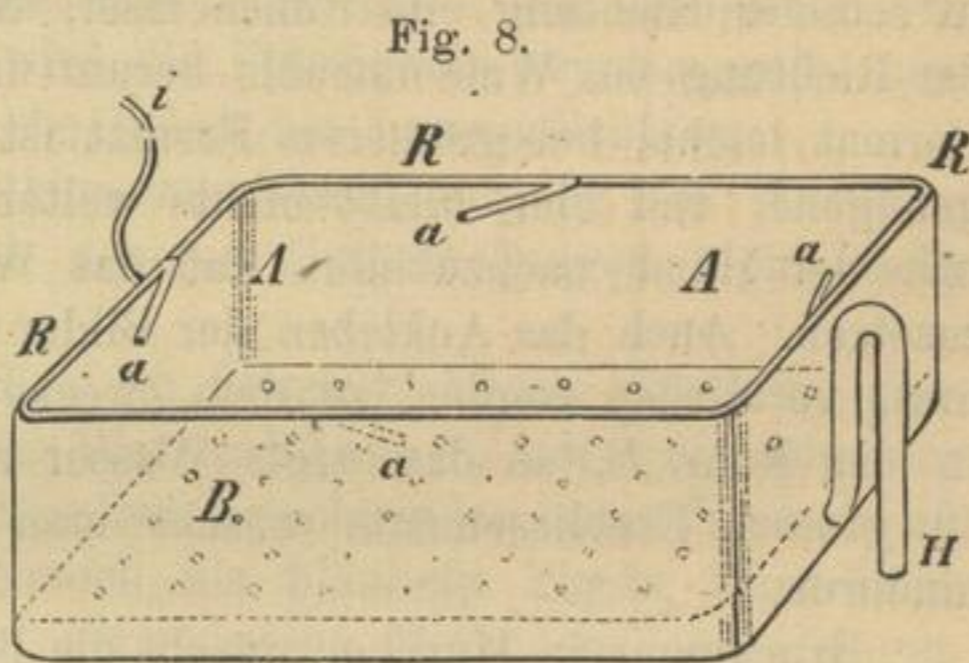
Die Bilder nehmen im Natronbade einen hässlichen Ton an, der um so brauner ist, je kürzer sie getont worden sind; zu gleicher Zeit werden sie blässer. Anfänger mögen sich dadurch nicht täuschen lassen. Der Ton bessert sich nach dem Waschen und Trocknen und die Intensität ist alsdann dieselbe, wie die Bilder im Tonbade zeigten. Letztere kann man daher als Richtschnur nehmen. Die Dauer des Fixirens ist mindestens 5 Minuten. So lange das Bild noch nicht ausfixirt ist, erscheinen die Weissen desselben, in der Durchsicht gegen ein helles Licht betrachtet, wolkig.

Man hüte sich mit einer zu kleinen Quantität Fixirnatron eine zu grosse Menge Bilder zu fixiren. Man rechne auf den Bogen Bildfläche 5 g Fixirnatron. Wir machen hier ganz besonders auf die Principien des Fixirens aufmerksam (Bd. I p. 266). Leider werden diese von den chemisch ungeschulten Copirern völlig ignorirt. Unmassen von Bildern fixirt man in einer viel zu kleinen Menge Fixirnatron. Es bildet sich dann das unlösliche einfach unterschwefligsaure Natronsilber, welches trotz allen Waschens im Bilde zurückbleibt und unvermeidlich Verderben desselben veranlasst (Bd. I a. a. O.) In vielen vergilbten Bildern konnte Verfasser die Existenz des unlöslichen Natronsilbersalzes nachweisen.*)

Das Waschen nach dem Fixiren. In dem fixirten Bilde findet sich eine beträchtliche Menge von überschüssigem Fixirnatron. Blicke dieses im Bilde, so würde es sich unter Schwefelausscheidung alsbald zersetzen, und dadurch Veran-

lassung zur Bildung von Schwefelsilber geben, d. h. das Bild gelb färben. Daher ist das gründliche Auswaschen des Fixirnatrons für die Haltbarkeit der Bilder dringendes Bedürfniss. Es geschieht das Waschen am einfachsten durch oft gewechseltes Wasser. Bei

kleinen Bildquantitäten kann man die Bilder von einer Schale mit frischem Wasser in die andere legen und in jeder einige Minuten liegen lassen. Nach 8 maligem Wasserwechsel können die Bilder als ausgewaschen gelten. Für Ateliers empfiehlt sich folgender Waschapparat: *A* (Fig. 8) ist eine Cisterne von lackirtem Blech mit doppeltem Boden, von dem der obere *B* siebförmig durchlöchert ist, *H* ein Heberrohr, das in die tiefste Stelle des Kastens mündet, *R* eine Röhre, die entweder mit feinen Spritz-Oeffnungen oder mit Ansatzröhren *aaaa* versehen ist; diese Röhre steht mit der Wasserleitung *i* oder einem Wasserreservoir in Verbindung. Die Dicke des Hebers *H* wähle man so, dass er das Gefäss ungefähr doppelt so rasch ent-



*) Der Besitzer eines grossen Ateliers beklagte sich bei Verfasser über das erschreckend schnelle Vergilben seiner Bilder trotz bester Waschung. Thatsächlich wuschen die Bilder eine ganze Nacht in einem Schwimmtroge mit fliessenden Wasser unter öfteren Trennen und Wenden. Das Waschen trug also nicht die Schuld. Nachher stellte sich heraus, dass der Copirer 300 und mehr Cabinetbilder in einer kleinen Fixirnatronmenge fixirte.

leert, als die Leitung dasselbe füllt. Die fixirten Bilder lege man zunächst zum vorläufigen Abspülen in eine Schale mit frischem Wasser, lasse das Gefäss *A* voll Wasser laufen und lege die Bilder einzeln hinein, während das Wasser fliesst; sobald das Gefäss bis zu dem Gipfelpunkt des Hebers gefüllt ist, fängt dieser an zu wirken und saugt trotz des ununterbrochenen Zuflusses das Gefäss binnen wenigen Minuten leer; sobald das geschehen ist, hört seine Wirkung auf, das Gefäss füllt sich wieder und das Spiel beginnt von Neuem. In dieser Weise kann man Bilder (je nach ihrer Menge) in 1—2 Stunden vollständig auswaschen. Wichtig ist jedoch hierbei, dass die Blätter nicht aneinander kleben; geschieht dieses, so bleibt trotz wiederholten Wasserwechsels dennoch leicht Natron zwischen den Bildern zurück. Man suche dieses Aneinanderkleben durch eine Rotation der Bilder zu vermeiden, indem man das Wasser aus den Röhren *aa* in schiefer Richtung einströmen lässt, die Bilder schwimmen dann in der Richtung des Wasserstrahls herum und trennen sich bei kleinerem Format leicht; bei grösserem Format ist auch diese Vorrichtung nicht genügend, und hier bleibt nichts weiter übrig, als von Zeit zu Zeit mit der Hand nachzuhelfen und das Waschen möglichst lange fortzusetzen. Auch das Ankleben der Bilder an die Wandung des Kastens muss vermieden werden, zu dem Zwecke bohrt man Löcher von unten in das Rohr *R*, so dass stets Wasser an der Wandung herabrieselt. In grossen Etablissements wäscht man gewöhnlich die ganze Nacht hindurch.

Bruckmann in München wäscht die Bilder mittelst grosser Brausen, die in starkem Strom aus der Höhe 5 Minuten auf jede Seite des Bildes wirken. Nachher werden die Bilder über Nacht in frisches Wasser gelegt.

Prüfung der Auswaschung. Um zu prüfen, ob die Bilder hinreichend ausgewaschen sind, benutze man die Jodstärkeprobe des Verfassers. Man bereitet die Jodstärke folgendermaassen: 1 g Arrowroot wird mit einigen Tropfen kalten Wassers angerührt, darauf ca. hundert Theile destillirtes, siedendes Wasser gegossen und später ca 20 g Jodkalium behufs der Haltbarkeit zugegeben; zu der erkalteten Stärkelösung setzt man 2,5 ccm einer Lösung von 1 g Jod in 25 ccm Alkohol und verdünnt das Ganze mit 900 Wasser. Man erhält so eine ca. zwei Wochen haltbare blaue Jodstärkelösung. Man trenne die Bilder nach beendigter Waschung unter Wasser und nehme einen Theil des letzten Waschwassers heraus. Behufs der Prüfung nehme man zwei gleiche, völlig reine Reagenzröhren, fülle in jede gleich viel Jodstärkelösung, setze zu der einen frisches noch nicht gebrauchtes Wasser aus dem Reservoir, zu der andern genau ebensoviel von dem

gebrauchten Waschwasser. Man braucht dann nur beide Röhren zu schütteln und gegen ein weisses Stück Papier zu halten und zu vergleichen; man sieht dann sofort, ob in der einen Röhre eine Entfärbung stattgefunden hat oder nicht. Bedingung ist grösste Reinlichkeit der Gläser und Hände. Selbst bei millionenfacher Verdünnung wird durch diese Probe das Natron noch angezeigt. Ist diese Anzeige eingetreten, also noch eine Spur Natron vorhanden, so muss der Waschprocess fortgesetzt werden. Will man fertige Bilder in dieser Weise prüfen, so weiche man sie in Wasser und prüfe dieses in analoger Weise.

Auch Prüfung mit salpetersaurer Silberlösung 1 : 20 allein genügt.

Man setzt einige Tropfen davon zu ca. 6 cem des letzten Waschwassers (am besten im Reagenzrohr). Oft trübt sich dasselbe, wenn das Wasser Chlorcalcium enthält. Diese Trübung ist aber weiss. (Nur am Licht färbt sie sich violettlich.) Ist aber ein Minimum von Fixirnatron gegenwärtig, so wird die Flüssigkeit langsam gelb resp. bräunlich. Man stelle die Probe lieber bei Lampenlicht an.

Die Anwendung von Anthion zur Beschleunigung des Waschens (s. Bd. III¹, p. 249) ist nach neueren Untersuchungen nicht mehr zu empfehlen.

Blasen. Häufig, namentlich im Sommer, bilden sich beim Eintauchen der fixirten Copien in das Wasser Blasen, indem die Albuminschicht sich theilweise hebt, dieselben verschwinden beim Trocknen oft wieder, machen sich aber dennoch als bläuliche Flecke bemerkbar. Um diese zu vermeiden, sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden, die nicht immer den erwünschten Erfolg gaben. So pflegt man die Copien nach dem Fixiren nicht sofort in Wasser zu legen, sondern in doppelt verdünntes Fixirbad, dann in dreifach verdünntes, vierfach verdünntes, achtfach verdünntes, endlich in reines Wasser.

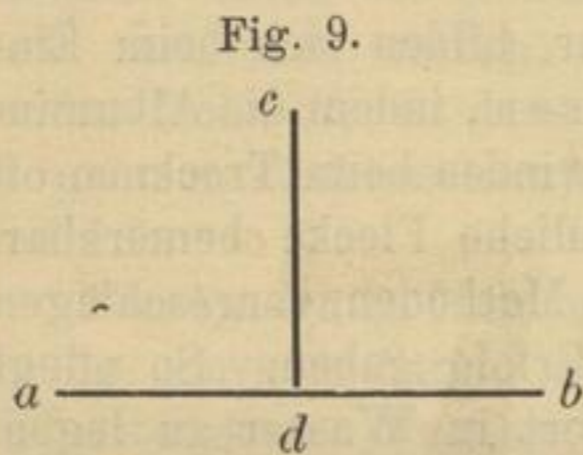
Herr Boll empfiehlt, bei blasigem Papier von vorn herein verdünnte Fixir-Natronlösungen zum Fixiren anzuwenden. Er nimmt ein Natronbad 1 : 32 und lässt die Bilder 15—20 Minuten darin liegen. In Amerika pflegen die Photographen die Bilder vor dem Tönen in Kochsalzlösung (1 Hand voll Kochsalz auf 1 l Wasser) zu legen, dann zu tonen (sie tonen in solchem Falle sehr langsam und erscheinen anfangs im Goldbade fuchsroth) nachher wieder in die Kochsalzlösung und endlich ins Fixirbad zu bringen. Das Mittel bewährte sich in den Händen des Verfassers bei einzelnen Papieren, jedoch nicht bei allen.

Nach Henvess und Weiss vermeidet man die Blasen sicher, wenn man die Bilder nach dem Golden in Spiritus taucht und hierin so lange lässt, bis sie glasig geworden sind (ca. 2—3 Minuten), man

zieht sie dann durch Wasser und fixirt sie. Das Spiritusbad kann öfter benutzt werden. Bei zu starker Verdünnung wirkt es nicht mehr.

Die fertig gewaschenen Bilder hänge man an einem staubfreien Ort auf reinliche Schnüre zum Trocknen. Viele legen dieselben auch zwischen Fliesspapier; hierbei kommt es wohl vor, dass bei mangelhafter Waschung letzteres mit der Zeit natronhaltig wird und dann gelbe Flecke auf den Bildern verursacht. Nicht selten ist auch frisches Fliesspapier natronhaltig, da dieses der Papiermasse nach dem Bleichen mit Chlor zuweilen zugesetzt wird. Um Papiere auf ihren Natrongehalt zu prüfen, weicht man sie in Wasser und prüft dieses mit der erwähnten Jodstärkelösung. Eine Entfärbung derselben zeigt den Natrongehalt sofort an. Jedenfalls wechsele man das Trockenpapier öfter, ebenso die Schnüre.

Das Fertigmachen. Die getrockneten Bilder werden passend zugeschnitten, am besten mit Hülfe eines scharfen Stahlmessers, auf einer Spiegelplatte oder glatten Zinkplatte mit Glaslineal resp. Schablone. Man hat hier rechtwinklige und runde Schablonen, erstere sind nicht selten schiefwinklig, man erkennt das leicht, wenn man eine gerade

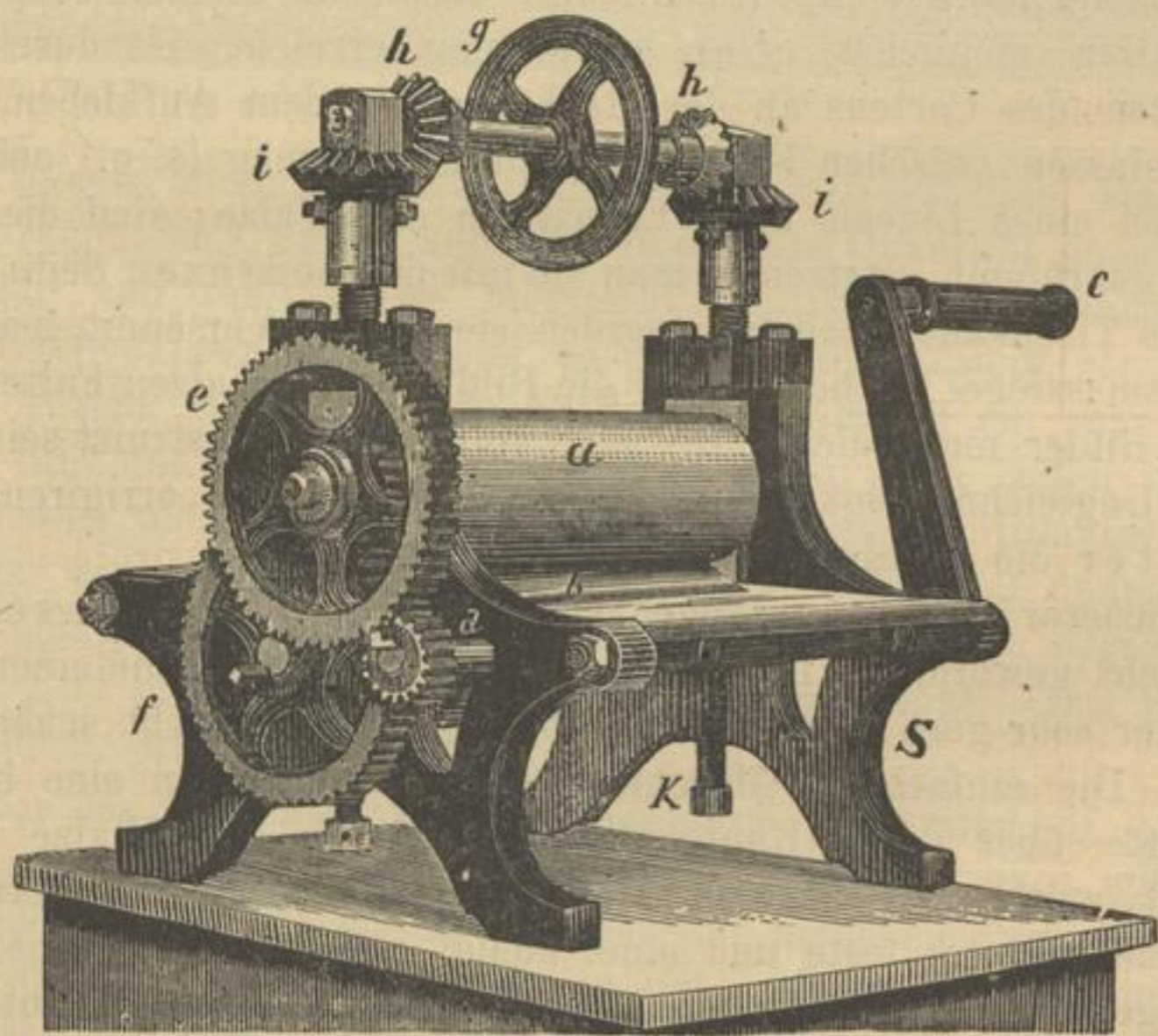


Linie ab zieht, mit der Schablone eine Senkrechte cd darauf errichtet und die Schablone rechts und links von cd anlegt; sie muss dann genau an beide Linien passen. Bei kleineren Bildern, wie Karten, bedient man sich auch der Glasschablonen, die in dem betreffenden Format ausgeschnitten sind. Die ausgeschnittenen Bilder müssen behufs grösserer Festigkeit auf Carton gezogen werden. Der Carton ist nicht selten natronhaltig, man prüfe in zweifelhaften Fällen darauf mit Jodstärkelösung (s. o.). Der Carton ist entweder geleimt oder ungeleimt; letztere werden bei Massenproduction ihres billigeren Preises wegen vorgezogen. Die Bilder kleben sich darauf bequem auf, haben jedoch den Uebelstand, sich sehr stark zu werfen, da das Bild sich beim Trocknen zusammenzieht. Man vermeidet dieses durch vorsichtiges Anfeuchten des Cartons von der Rückseite vor dem Aufkleben. Oft haben die Cartons einen Tondruck; man wähle diesen möglichst blass in Farbe, ebenso Sorge man dafür, dass Unterschriften und ähnliche Ausstattung nicht zu grell hervortreten. Ist der Tondruck zu fett, so erschwert er das Aufkleben. Als Bindemittel bedient man sich am besten des Kleisters (s. Bd. I p. 291). Man nehme diesen stets frisch und meide Zusatz von Salzen, wie Alaun und dergl.; letztere sind nicht selten Ursache des Verderbens von Bildern.

Zusatz von Ammoniak macht den Kleister haltbarer und erleichtert das Aufkleben bei Tondruckkarton. Nothwendig ist, dass der Kleister vollkommen homogen sei. Man quirle ihn tüchtig und seie ihn, so lange er noch heiss ist, durch dünnen Mousselin. Das Aufstreichen desselben und Aufkleben ist Sache der Erfahrung, doch eignet man sich hier bald die nöthige Geschicklichkeit an. Viele benutzen zum Aufkleben Gelatinelösung. Wir finden dieselbe nicht so bequem als Kleister. Die aufgezogenen Bilder lasse man trocknen. Bilder auf ungeleimtem Carton lege man, durch einzelne glatte Fliesspapierbogen getrennt, zwischen zwei starke ebene Bretter. Man vermeidet dadurch das Werfen und sichert ein leichtes Satiniren. Grosse Bilder kleben sich am besten auf, indem man den Carton mit Reissstiften senkrecht an einer Thür befestigt und das mit Kleister gestrichene Bild dagegen bringt.

Das Satiniren pflegt man vorzunehmen, um den Bildern, die beim Aufkleben etwas rauh werden, die gehörige Glätte zu ertheilen. Die Glättmaschinen oder Satinirmaschinen bestehen aus

Fig. 10.



einer polirten Stahlplatte (in der Figur ist dieselbe, um die Walzen- und Getriebeconstruction besser zu zeigen, weggelassen), auf welcher die aufgezogenen Bilder, die Bildseite nach unten, gelegt werden, und die zwischen Walzen *ab* (Fig. 10) eingeschoben wird.

Bedingung ist genaue Parallelstellung der Walzen, diese wird bewirkt mit Hülfe von Schrauben k an der untern Seite. Man verrichtet dies vor dem Einschoben der Platte, indem man die Entfernung der Walzen von einander mit dem Auge gegen ein helles Licht genau abvisirt. Man schiebt dann die Platte ein, schraubt die Walzen durch Drehung von g zusammen und putzt die Platte und die Walzen so sorglich als möglich. Zur Prüfung, ob alles rein geputzt ist und normal walzt, lässt man einen reinen weissen Cartonbogen durchgehen. Die Bilder legt man vollkommen trocken (sonst kleben sie fest) auf die Walzplatte — bei kleineren Formaten mehrere auf einmal — und walzt sie hindurch. Etwaige Retouche bringt man am besten vor dem Walzen an; sie ist eingewalzt weniger auffallend. Für kleinere Formate, z. B. Visits und Cabinets, hat man kleine Maschinen mit glatten Walzen ohne Platte, die sehr bequem sind. Manche legen Presscarton über die zu walzenden Bilder. Zu beachten ist, dass Eindrücke im Presscarton von früher gewalzten Bildern sich bei später zu walzenden Bildern leicht markiren; man Sorge dafür, dass dieselben nicht in die Mitte fallen.

Wichtig ist bei grossen Bildern, dass man dieselben schon vor dem Walzen möglichst eben halte; man erreicht dies durch leises Anfeuchten des Cartons an der Rückseite vor dem Aufkleben, durch Trocknenlassen zwischen Fliesspapier unter Pressung (s. o.) und durch Andrücken eines Lineals beim Eintritt in die Walze; sind die Bilder dennoch gekrümmt, so streiche man sie mit der convexen Seite kräftig über eine Tischkante, dadurch werden sie flach. Versäumt man diese Vorsichtsmassregel so bekommen die Bilder beim Walzen Falten. Für grössere Bilder muss die Walze sehr vollkommen construiert sein; eine geringe Ungleichmässigkeit im Druck lässt sich oft corrigiren, wenn man unter die Stahlplatte ein Stück Carton legt.

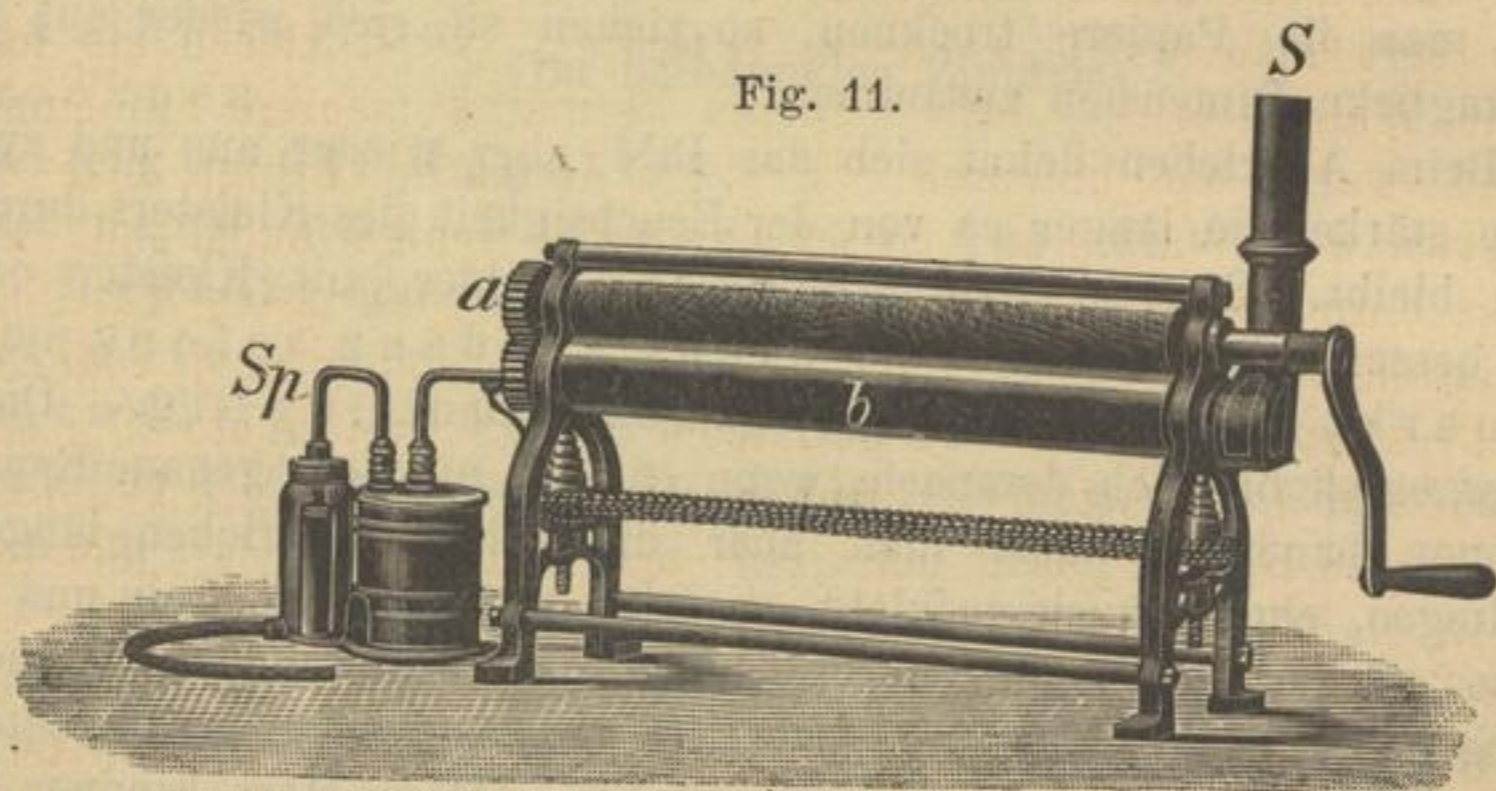
In neuerer Zeit sind die sogenannten Heissstainmaschinen sehr beliebt geworden. Dieselben verleihen der Bildfläche einen hohen Glanz, der sehr gern gesehen wird, obgleich wir ihn nicht schön finden können. Die einfachsten Maschinen der Art enthalten eine heizbare Unterplatte über deren Kante das Bild durch eine Walze hineingeschleift wird. Die neueren Maschinen enthalten 2 Walzen, eine obere (oder untere) feste und eine hohle, welche durch eine Stichflamme geheizt wird, zwischen beiden passirt das aufgeklebte Bild, Bildseite gegen Warmwalze gerichtet.

Fig. 11 stellt eine von den vielen im Handel befindlichen Formen, Fernande genannt, dar. a ist die kalte, b die warme Hohlwalze. Die Erwärmung kann schon durch eine Gasstichflamme gesehen. Falls Gas fehlt, erwärmt man durch Spiritusstichflammen-

lampe *Sp* (ähnlich den Löthlampen). *S* ist ein Schornstein zum Ableiten der Verbrennungsgase.

Während die Heisswalzen zur Glattsatinage dienen, verwendet man auch Mattwalzen, die durch Sandgebläse zart geraut sind, zum mechanischen Mattiren von Bildern.

Nach vollendetem Aufwalzen sind die Bilder, abgesehen von etwaiger Retouche, fertig zum Abliefern. Viele Photographen pflegen den kalt ge-



walzten Bildern durch Wachsen höheren Glanz zu ertheilen. Man nimmt dazu das käufliche Cerat, vertheilt eine kleine Quantität desselben auf dem Bilde und reibt dieses möglichst kräftig und gleichmässig mit einem Wollenlappen ein. Eben so gut ist eine Lösung von 1 Theil weissen Wachs in 100 Theilen Aether. Man giesst ein paar Tropfen auf das Bild und verreibt es mit Wollenlappen. Die Tiefen treten in Folge dessen mehr hervor, das ganze Bild erscheint brillanter und die Retouche wird völlig unsichtbar und für Feuchtigkeit unangreifbar. Leider schlägt das Cerat mit der Zeit ein, wie man zu sagen pflegt, und das Bild erscheint dann so matt, wie ohne Cerat. Das Wachsen kann jedoch wiederholt werden.

Ueber das Verziehen von Albuminbildern. Portraits auf Albumin-papier gedruckt von demselben Negative zeigen oft ganz auffallende Verschiedenheiten. So ist das Gesicht auf manchen Karten lang und schmal, auf anderen wieder kurz und dick. Lindner hat nachgewiesen, dass dieses von einer Verziehung der Eiweissbilder herrührt und dass die Bilder sich in der Richtung der Breite des Bogens aus dem sie geschnitten sind, stark ausdehnen, in der Längenrichtung dagegen nicht.

Die daraus hervorgegangenen Verschiedenheiten in dem Ansehen

der Portraits sind derart, dass sie selbst dem Publikum nicht unemerkt bleiben.

Herrn Prümm's Versuche ergaben, dass es das doppelt albuminirte Papier (sogenanntes Brillantpapier) ist, welches diese Verziehungen in sehr auffallendem Grade zeigt. Es dehnt sich in der Breitenrichtung des Bogens aus, wenn es im Wasser liegt und zwar um 15—20 mm auf den Bogen, d. i. 3 bis 4 Procent der Breite. In der Längenrichtung des Bogens erfolgt jedoch keine Ausdehnung. Lässt man die Papiere trocknen, so ziehen sie sich wieder auf die ursprüngliche Dimension zusammen.

Beim Aufkleben dehnt sich das Bild aber wieder aus und zwar um so stärker, je länger es von der Feuchtigkeit des Kleisters durchzogen bleibt. Streicht man trockene Bilder mit Kleister oder noch besser mit Gelatine und klebt sie dann sofort auf, so merkt man von der Ausdehnung wenig. Diese Manier empfiehlt sich demnach, wenn es sich um sehr genaue Reproduktionen handelt. Lässt man aber die Bilder gestrichen längere Zeit liegen, ehe man sie aufklebt, so tritt die Verziehung ein und ist um so stärker, je länger sie vor dem Aufkleben liegen. Manche Photographen pflegen nun ihre Bilder vor dem Aufkleben anzufeuchten; alsdann wird die Verziehung noch stärker. Dass Herr Lindner sie auch bei gewöhnlichem Albuminpapier in so hohem Grade bemerkte, erklärt sich daraus, dass er seine Bilder (die schon vorher beschnitten sind) nass, wie sie eben aus dem Waschwasser kommen, mit Kleister streicht und aufklebt. Die Bilder haben alsdann bei dem stundenlangen Liegen im Waschwasser den höchsten Grad ihrer Ausdehnung erreicht und behalten diesen beim Aufkleben auf den trockenen Carton auch nach dem Trocknen theilweise bei.

Wenn diese Verziehung aber auf der einen Seite als ein Fehler gilt, so dürfte sie auf der anderen Seite auch Vortheile gewähren. Es kommt nicht selten vor, dass eine sehr dicke Person etwas schlanker aussehen möchte und eine gar zu schmale etwas voller. Solchen Leuten kann geholfen werden! Wünscht man dicke Personen schlanker zu machen, so copire man derart, dass die Längenrichtung der Figur im Negativ parallel der Breitenrichtung des Bogens liegt, auf welchen man das Bild copirt. Wünscht man die Figur dicker, so lege man das Negativ so, dass die Längenrichtung der Figur mit der Längenrichtung des Bogens übereinstimmt. In solchen Fällen lasse man aber das Bild vor dem Aufkleben lange im Wasser liegen, damit es genügend Zeit hat, sich auszudehnen und klebe es dann nass wie es ist, sofort auf.

3. Uebersicht und Reihenfolge der Operationen im Silber-Albumin-Positivprocess.

Vorbereitungen.

Silberbadfiltriren und Abschäumen.
Eiweisspapier zuschneiden.

Operationen.

Sensibilisiren } (im halbdunklen Zimmer).
Trocknen }

Reinigen der Negative.

Einlegen und Festpressen des sensibilisirten
Papiers (im halbdunklen Zimmer).

Belichten.

Zeitweiliges Nachsehen (am halbdunklen Ort).

Wässern (der gesammten Drucke in viermal gewechseltem Wasser).

Tönen.

Einlegen in Wasser.

Fixiren (mindestens zehn Minuten lang).

Einlegen in Wasser.

Langes Auswaschen.

Trocknen (auf reinlicher Schnüre oder in Klammern).

Zuschneiden, Aufkleben, Ausflecken, Satiniren.

b) Das Stärkeverfahren.

Stärke-Papiere, auch Arrowrootpapiere genannt, unterscheiden sich von Eiweisspapieren durch ihre Mattheit, sie werden nur noch zum Zwecke des Bemalens copirt und unterscheidet sich das Sensibilisiren und die folgende Behandlung wenig von der Behandlung des Chlor-silberalbuminpapiers. Nur kann man, weil die Chemikalien in das Arrowrootpapier leichter eindringen, das Silbern, Tönen und Fixiren abkürzen, nicht aber das Waschen.

Zur Herstellung nehme man:

Wasser 100 ccm, erhitze zum Sieden und füge dann in sehr wenig Wasser vertheiltes Arrowroot (Stärke der Pfeilwurzel) zu, ferner 2 g Chlornatrium. Es entsteht dann ein dünner Kleister (Bd I, p. 291), den man nach Abnahme der Haut mit breitem Pinsel auf Rohpapier streicht und zwar erst längs dann quer und mit einem anderen Pinsel vertreibt, d. h. den Streifen wegzubringen sucht. Da Arrowrootpapier im Grossen gefertigt und in den Handel gebracht wird, auch haltbar ist, so werden die Phototechniker das Papier lieber kaufen als selbst

herstellen, Silberbad wie oben für Albuminpapier. Zum Silbern genügt $\frac{1}{2}$ Minute. Ammoniakräucherung soll brillantere Copien geben, ist aber nicht unbedingt nöthig. Das Tönen erfolgt rascher als bei Albumin. Man zieht alte Goldbäder zum Tönen vor.

c) **Wartung der Utensilien und Präparate in den alten Silber-Positivprocessen.**

Wartung der Negative. Die Negative sind die photographischen Druckplatten, auf deren gute Erhaltung der Photograph um so mehr Gewicht legen muss, je mehr Abzüge davon gemacht werden sollen, und diese Aufgabe wird um so schwieriger als einerseits leider das Material der Druckplatten zu dem zerbrechlichsten gehört, was existiert, andererseits aber auch die Druckschicht, namentlich die lackierte Colloidiumschicht, verglichen mit einem lithographischen Stein oder einer geätzten Kupferplatte, eine äusserst weiche, leicht verletzbar Fläche darstellt. Widerständiger sind die Gelatinegative. Rechnet man nun die jetzt fast unentbehrliche *Negative retouche* hinzu, die als lockere Tusche oder Oelfarbe auf der Glas- und Lackseite liegt, und schon mit dem Finger abgewischt werden kann, und bedenkt man ferner, dass zum Druck ein mit einem der ätzendsten Chemikalien — *Höllenstein* — imprägnirtes Papier angewendet wird, das natürlich seine Wirkung auf die Schicht äussert, so muss man sich factisch wundern, dass die Negative noch so viel aushalten. Berührt man ein Negativ, von dem einige Hundert Copien genommen worden sind mit der Zungenspitze, so schmeckt dasselbe nach Silbersalz. Daher schützt man das Negativ durch einen Lack. Bei Collodiumnegativen, die sehr leicht verletzbar sind, gewährt derselbe auch einen mechanischen Schutz. Er wird daher nie vergessen. Bei den weniger verletzbaren Gelatinegativen lässt man das Lackiren gern weg. Das mag hingehen wenn man nur wenige Abzüge vom Negativ verlangt, nicht aber bei stärkeren Auflagen. Man achte aber bei Gelatinegativen darauf, dass das Copierpapier „knochentrocken“ ist. Bei feuchten Stellen treten gar zu leicht Risse des Gelatinegativs durch Eindringen von Silber in die Gelatinschicht ein. Es bilden sich dann braune Flecke, die sehr schwer oder gar nicht zu entfernen sind. Eine eigenthümliche Veränderung, zeigen oft Collodiumnegative. Es stellen sich *Risse* oder *Sprünge* ein. Bei Spiegelplatten zeigen sich selbige häufiger als bei rheinischen Platten. Feuchtigkeit begünstigt ihre Entstehung; die eigentliche Ursache ist noch nicht genau bekannt.

Die Sprünge sind verschiedener Natur. Manche sind *maulwurfsartig* aufgehoben. Diese verschwinden fast völlig,

wenn man das Negativ auf eine Schale deckt, auf deren Boden etwas Alkohol gegossen ist. Der Lack weicht dann innerhalb 24 Stunden auf, und die Risse gehen zusammen. Man erwärmt dann das Negativ, um den Lack wieder zu erhärten. Dann giebt es noch eine zweite Art Risse, sogenannte *Haarrisse*. Diese scheinen vertieft zu sein, sie sind es aber nicht, sondern sie bilden freie Erhöhungen, wie man unter dem Mikroskop sehr wohl erkennt. Sie lassen sich oft durch leises Ueberreiben mit *Russ* wegbringen, eben so gut mit dem reinen trocknen Finger; durch Alkoholdämpfe verschwinden diese *Haarrisse* nicht. Manche verschwinden beim Erwärmen der Platte vollständig, stellen sich jedoch leider mit der Zeit wieder ein. Verfasser fand, dass, wenn man rissige Negative mit *Russ* überreibt, reinigt und dann vorsichtig mit einer Lösung Gummi 1:50 überstreicht (indem man einen Pinsel damit füllt und diesen dann wieder ausdrückt, so dass er fast halbtrocken ist) die Risse nicht wiederkehren.

Wartung der Papiere. Die nicht sensibilisirten photographischen Papiere sind, an einem trocknen Orte aufbewahrt, sehr lange haltbar, und scheint es sogar, als wenn lange gelagerte Albuminpapiere bessere Resultate geben als frische. In der Albuminschicht selbst gehen zwar mit der Zeit Veränderungen vor sich, es entwickeln sich Gase, und unter Umständen können diese Zersetzungsproducte nachtheilig auf den Process wirken. Es ist z. B. constatirt, dass in Blechkästen verlöthetes, nach Amerika gesendetes *anerkannt gutes* Albuminpapier bei der Ankunft daselbst sich fast unbrauchbar erwies, nach längerer Auslüftung jedoch gute Resultate ergab. Dieser Umstand lässt die Aufbewahrung an einem luftigen Orte räthlicher erscheinen.

Ein anderer Umstand, der die Brauchbarkeit der Papiere sehr beeinflusst, ist die grössere oder geringere *Trockenheit der Eiweissfläche*. Ist diese sehr trocken, z. B. im heissen Sommer, so beobachtet man nicht selten ein fettartiges Abstossen des Silberbades und *Pöcken-* oder *Blasenbildung* s. o. p. 41. Das Papier muss, um gute Resultate zu geben, einen gewissen Feuchtigkeitsgrad haben.

Dieses gilt auch von dem *gesilberten* Papier. Schliesst man dieses in einer Büchse mit Chlorcalcium ein, so entzieht ihm letzteres alles Wasser. Das Papier hält sich zwar in Folge dessen lange weiss, aber es giebt auch durchaus unbefriedigende Resultate.

Das Gelbwerden *gesilberter* Papiere ist ein Fehler, der dem Photographen im heissen Sommer viel zu schaffen macht. Es tritt namentlich bei Papieren ein, die mit altem vergohrenen Eiweiss

dargestellt sind. Die Gelbfärbung verschwindet im Goldbade und Fixirbade theilweise, namentlich wenn man dem letzteren ein Tausendtheil Cyankalium zusetzt. Dennoch zeigen die mit solchem Papiere erzeugten Bilder keine sonderliche Brillanz.

Sensibilisirte Papiere halten sich im Copirrahmen länger weiss, wenn man Kupferdruckpapier, das mit kohlensaurem Natron getränkt ist, hinter das Papier legt. Auch das Wachstuch oder Wachspapier wirkt ähnlich, wahrscheinlich indem es die Gase, welche sich im Pressbausch aufgesammelt haben und welche reducirend wirken, abhält.

Ueber Wartung sensibilisirten Papiere s. u.

Wartung des Positivsilberbades. Das Positivsilberbad ist bei Weitem nicht so vielfältigen Zufällen unterworfen als das Negativbad. Letzteres wird durch minimale Mengen organischer Substanzen, Säuren etc. schon erheblich afficirt, ja unter Umständen unbrauchbar gemacht. Das Positivsilberbad verträgt solche Verunreinigungen oft ohne sonderlichen Schaden. Es ist offenbar, dass dasselbe gerade so, wie das Negativbad, mit jedem Bogen salzreicher wird, indem die durch Wechselersetzung entstandenen salpetersauren Salze in dasselbe übergehen (s. o. pag. 18). Diese scheinen aber keineswegs zu schaden, sondern sie üben im Gegentheil eine nützliche Wirkung aus, denn auffälliger Weise ist der Silberverbrauch bei einem alten salzreichen Positivbade geringer (s. pag. 19).

Ausserdem aber gehen organische Verunreinigungen aus dem Papier in das Silberbad über. Das Eiweiss unserer Papierbogen befindet sich in einem sehr verschiedenen Zustande. Manches ist nach einer Abgährung, andres wieder frisch aufgetragen. Seine chemischen Eigenschaften sind deshalb nicht dieselben, und daher kommt es, dass manche Papiere in solchem Maasse organische Materie an das Silberbad abgeben, dass es schon nach wenigen Bogen braun wird. In diesem Zustande ist das Bad zum gleichmässigen Silbern nicht mehr brauchbar.

Glücklicher Weise besitzen wir in dem übermangansauren Kali ein Mittel, solches braun gewordene Bad sofort wieder zu restauriren. Die Methode ist dieselbe wie die beim Negativsilberbade angegebene (s. III¹ p. 160).

Neben der Stärke des Bades ist die Reaction desselben zu beachten. Die günstigsten Resultate liefert ein neutrales Bad. Nicht selten wird aber ein anfangs neutrales Bad sauer, wenn die Reaction des Eiweisspapiers sauer ist; in diesem Falle tritt leicht Bräunung ein, und die Bilder werden grau und flau. Prüfung mit Lakmuspapier und Zusatz von wenig Sodalösung hilft dem Fehler

leicht ab (s. Seite 18). Manche Fabrikanten pflegen dem Eiweiss absichtlich organische Säuren zuzusetzen, z. B. Citronensäure, diese bewirken einen mehr röthlichen Ton und halten die gesilberte Fläche länger weiss.

Wir halten solche Zusätze nicht für räthlich. Ein Theil der Säure geht in das Silberbad und scheint unter Umständen ebenfalls ein Braunwerden desselben zu veranlassen, andererseits tonen solche Papiere schlechter.

Ein alkalisch reagirendes Bad greift zuweilen leicht lösliche Eiweisschichten an. Man neutralisirt dann am besten mit einer schwachen Säure, z. B. Essigsäure.

Silbergehaltprüfung. Eine andere Veränderung, die das Bad erleidet, besteht in der Entziehung von Silbersalz. Dieser Umstand ist bei sehr starken Bädern ($12\frac{1}{2}\%$ und darüber) nicht von grossem Belang; selbst wenn der Gehalt an Silber auf 5% gesunken ist, arbeitet dennoch das Bad ohne Nachtheil, falls man Papiere von guter Qualität silbert. Andernfalls aber offenbart sich die Silberarmuth des Bades alsbald durch Flaueheit der erzielten Drucke; die Schwärzen erscheinen nicht kräftig, die Lichter grau, das Bild monoton; zuweilen tritt eine Ablösung der Eiweisschicht ein. Insofern ist eine zeitweise Controlle des Silbergehalts des Bades während des Arbeitens und ein Zusatz von frischem Silbersalz nach Massgabe der Stärke eine unerlässliche Nothwendigkeit.

Man wendet zu dem Zweck Senkspindeln, sogenannte Silbermesser, an, d. s. Aräometer, die um so tiefer einsinken, je schwächer die Lösung ist, und welche an einer Scala den Silbergehalt einfach ablesen lassen. Wenn die Angaben dieser Instrumente zuverlässig wären, so wäre gegen den Gebrauch derselben wenig einzuwenden. Nun ist es aber bekannt, dass ihre Angaben durch den Gehalt der Flüssigkeit an Alkohol, Aether, Essigsäure, verschiedenen Salzen im höchsten Grade modificirt werden, so dass dieselben in solchem Falle total unbrauchbar sind und durch ihre falschen Angaben oft Täuschungen und Irrthümer höchst fataler Art hervorrufen. Solche Erfahrungen machen die Einführung einer zuverlässigen Methode zur Prüfung des Silbergehalts zu einer unbedingten Nothwendigkeit.

Gay Lussac gab uns eine solche Methode in dem sogenannten Titrirverfahren mit Kochsalz. Eine Kochsalzlösung von ganz bestimmter Stärke wird zu einer Silberlösung geträpelt so lange, bis kein Niederschlag von Chlorsilber mehr entsteht. Aus der Quantität der verbrauchten Kochsalzlösung macht man dann einen Schluss auf die Stärke der Silberlösung. Leider hat diese Methode den Fehler,

dass man den Endpunkt der Fällung in der trüben Flüssigkeit sehr schwer erkennen kann. Von diesem Fehler ist die folgende Methode des Verfassers frei.

Diese Methode gründet sich auf die eigenthümliche Wirkung des Jodkaliums auf Silberlösungen einerseits und auf salpetrige Säure andererseits. Setzt man Jodkalium zu Silberlösungen, so wird gelbes Jodsilber niedergeschlagen; setzt man Jodkalium zu einer Mischung von verdünntem Stärkekleister und Salpetersäure, die etwas salpetrige Säure enthält, so scheidet sich augenblicklich Jod aus, das die ganze Flüssigkeit tief blau färbt.

Setzt man nun Jodkaliumlösung zu einer Mischung von Silberlösung mit Salpetersäure und Stärke, so gehen beide Processe gleichzeitig vor sich, es bildet sich Jodsilber, welches sich niederschlägt und freies Jod, welches die Flüssigkeit bei Gegenwart von Stärkelösung blau färbt. So lange aber noch freies Silbersalz in Lösung ist, verschwindet diese blaue Farbe beim Umschütteln sogleich, und die Flüssigkeit erscheint dann rein gelb. Führt man nun mit dem tropfenweisen Zusatz von Jodkaliumlösung fort, so kommt man bald an einen Punkt, wo die anfangs sichtbare blaue Färbung beim Umschütteln nicht mehr verschwindet, sondern stehen bleibt; dann ist alles freie Silbersalz ausgefällt, und aus der Menge der verbrauchten Jodkaliumlösung kann man dann leicht die Menge des gefällten Silbers bestimmen. Der Punkt, wo alles Silbersalz ausgefällt ist, lässt sich so durch die blaue Färbung mit überraschender Genauigkeit erkennen, ein einziger Tropfen Jodkalium im Ueberschuss genügt, die ganze Flüssigkeit intensiv und dauernd blau zu färben. (Ist Jodsilber in grösserer Menge vorhanden, so ist die Färbung mehr grün als blau.)

Um nun diese Bestimmung praktisch auszuführen, stellt man sich eine Jodkaliumlösung dar, die in 1023,4 ccm genau 10 g chemisch reines getrocknetes Jodkalium enthält. 100 ccm dieser Lösung fällen genau 1 g Silbersalpeter, so dass, wenn man einen Cubikcentimeter Silberlösung zur Probe abmisst, jeder Cubikcentimeter Jodkaliumlösung 1% Silbersalz angiebt.

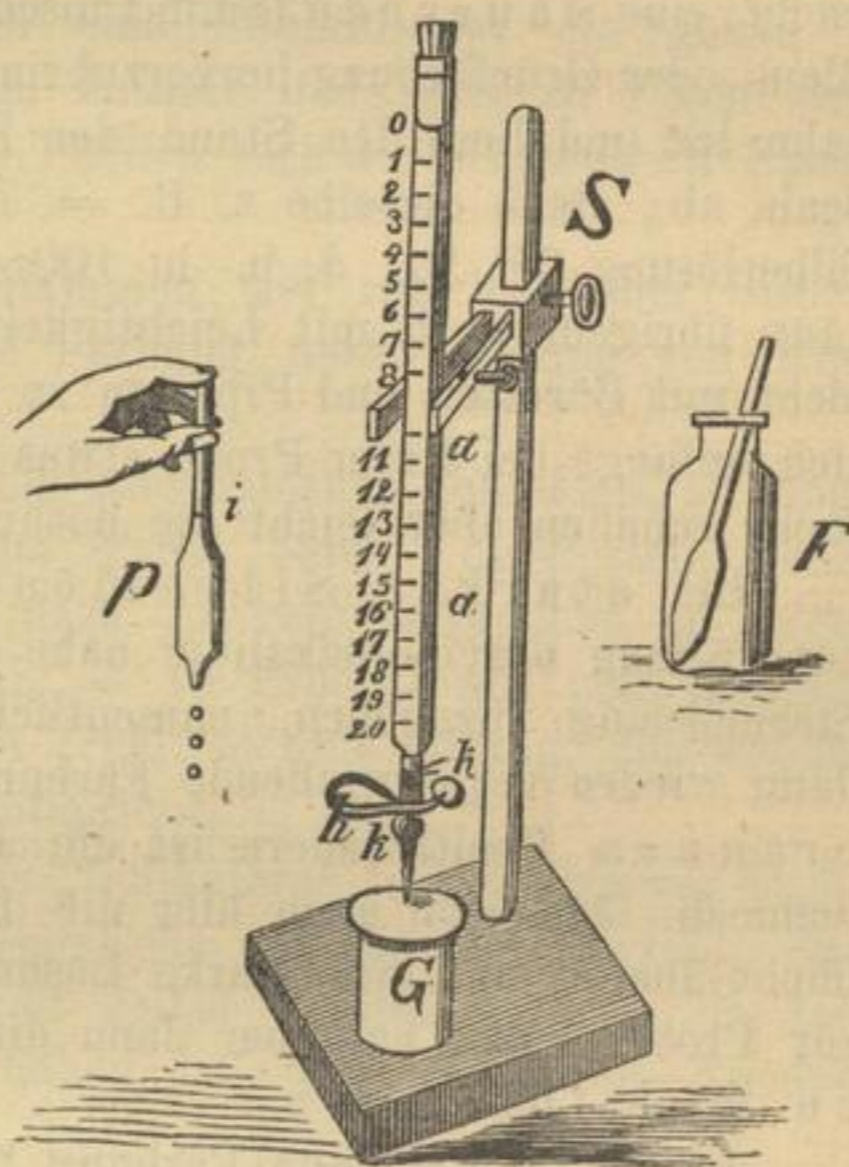
Diese Lösung füllt man vorsichtig unter Vermeidung von Blasen in eine schief gehaltene Mohr'sche Quetschhahnbürette *a*, welche in $\frac{1}{5}$ ccm getheilt ist (s. Fig. 12), spannt diese dann in den Halter *S*, öffnet den unten angebrachten Quetschhahn *h* (diese Quetschhähne sind äusserst bequem; man hat es mit Hülfe derselben ganz in seiner Gewalt, durch stärkeres oder leiseres Drücken einen ganzen Strahl oder einen einzigen Tropfen ausfliessen zu lassen) durch Drücken auf die Knöpfe *kk* weit und lässt ablaufen, bis die untere Krüm-

mung der Flüssigkeitsoberfläche den Nullpunkt berührt. Das anfangs weite Oeffnen des Hahns ist nöthig, um die Luft oder alte Lösung, welche sich in dem Röhrchen unter dem Quetschhahn befindet, auszutreiben. Man achte darauf!

Ist das geschehen, so taucht man die gereinigte und getrocknete Pipette *p* in die zu prüfende Silberlösung (selbstverständlich darf die Pipette keine anhängende alte Lösung mehr enthalten, sonst würde sich die neu aufgesaugte mit derselben mischen und ihren Gehalt ändern). Man kann sich in der Praxis hier auch so helfen, dass man die Pipette mit der zu prüfenden Silberlösung vollsaugt, wieder ausbläst, und dieses noch zweimal wiederholt, ehe man abmisst. Dann saugt man wieder, bis sie nahezu gefüllt ist und verschliesst oben rasch mit dem trocknen Zeigefinger, hebt die Pipette heraus und lässt nun durch leises Oeffnen des Fingers die Flüssigkeit bis zur Marke *i* ablaufen. Nun hält man das untere Ende der so genau ein Cubikcentimeter haltenden Pipette an die Wand des gereinigten Gläschens *G*, lässt auslaufen, indem man oben bläst. (Ein kleiner Rest Flüssigkeit, der hierbei in der Spitze der Pipette hängen bleibt, wird unberücksichtigt gelassen.) Man kann statt des Gläschens auch einen Stehkolben nehmen. Derselbe ist zum Schütteln bequemer.

Dann setzt man zu der Flüssigkeit 1 Tropfen reine Salpetersäure und 2 Tropfen einer Lösung von 3 Theilen salpetrigsaurem Kali in 100 Theilen Wasser und schliesslich noch 10 bis 14 Tropfen Stärkelösung, d. h. 1 Theil Stärke gut geschüttelt mit 100 Theilen Wasser, gekocht und nachher abgekühlt. Jetzt kann die Bestimmung beginnen. Man überzeugt sich nochmals von dem richtigen Stand der Flüssigkeit in der Bürette, hält das Gläschen mit der linken Hand hoch, öffnet den Quetschhahn vorsichtig und lässt einige Tropfen einfließen; ist die Silberlösung stark, so entsteht anfangs nur ein

Fig. 12.



gelber Niederschlag, erst später tritt die blaue Färbung ein; ist sie schwach, so erscheint die blaue Farbe sogleich, verschwindet aber beim Schwenken des Gläschens. Man lässt nun (im ersteren Fall anfangs dreister, im letzteren vorsichtiger) Jodkaliumlösung hinzutröpfeln unter fortwährender Schwenkung des Gläschens *G*. Die anfangs eintretende Blaufärbung verschwindet zum Schluss beim Schwenken langsamer — das ist ein Merkzeichen. — Schliesslich kommt man an einen Punkt, wo ein einziger Tropfen hinreicht, eine dauernde (beim Umschütteln nicht mehr verschwindende) Blau- oder Grünfärbung hervorzubringen, dann lässt man den Quetschhahn los und liest den Stand der Flüssigkeit in der Bürette an der Scala ab; steht dieselbe z. B. = $7\frac{3}{5}$, so enthält die angewendete Silberlösung $7\frac{3}{5}\%$, d. h. in 100 ccm $7\frac{3}{5}$ g Silbersalz. Man kann übrigens noch mit Leichtigkeit Zehntelprocente ablesen. — Wer nicht mit Büretten und Pipetten zu arbeiten gewöhnt ist, der wird sich anfangs bei dieser Probe etwas ungeschickt anstellen; einige Versuche schaffen aber leicht die nöthige Sicherheit.

Bei starken Silberlösungen ist es rathsam, während der Fällung durch Jodkalium nahe am Schluss noch einige Tropfen Stärkelösung zuzugeben, namentlich wenn die anfangs eintretende, dann wieder verschwindende Färbung etwas missfarbig erscheint; bei braunen Positivbädern ist die Färbung natürlich immer unrein, dennoch lässt sich auch hier die Bestimmung mit einiger Vorsicht leicht ausführen. Für starke Lösungen (Positivbäder) genügt $\frac{1}{2}$ ccm zur Probe. Man hat aber dann die erhaltenen Bürettengrade mit 2 zu multipliciren.

Erscheint die blaue Färbung bei reinen Silberlösungen gleich anfangs unrein oder überhaupt nicht, so ist die Stärke verdorben oder die Silberlösung sehr stark oder es fehlt an einem der zur Action nothwendigen Körper. Stärkelösung lässt sich leicht frisch anfertigen (s. o.), und ebenso leicht lässt sich der Versuch, wenn er aus diesen Gründen oder vielleicht wegen der Ungeübtheit des Operateurs einmal missglückt sein sollte, wiederholen.

Bürette und Jodkaliumlösung sind im Fall des Nichtgebrauchs mit gut schliessenden Korken sorgfältig zu verstopfen. Ein Pfund Jodkaliumlösung reicht hin — je nach der Stärke der zu messenden Lösungen — für 30 bis 50 Proben.

Stärkelösung fertigt man am besten auf Vorrath und setzt behufs ihrer Haltbarkeit 3 Tropfen Carbolsäure zu 100 ccm hinzu. Die Lösung muss beim Gebrauch abgekühlt sein.

Bei Gegenwart von Kupfersalzen, Quecksilbersalzen und Fixirnatron, Fälle, die sich in der photographischen Praxis

(den letzten ausgenommen) selten ereignen, ist diese Probe nicht anwendbar.

Gedachter Apparat ist unter dem Namen Vogel'scher Silberprober in Handlungen photographischer Utensilien zu haben.

Statt der Jodkaliumlösung kann man zum Titriren auch Rhodan ammon anwenden (Volhard's Methode). Man löst 6 g Rhodan ammon in 1000 g Wasser, füllt auf die Bürette und stimmt diese Lösung zuerst ab.

Zu dem Zweck nimmt man eine Silberlösung, die genau in 100 ccm 10 g AgNO_3 (Silbersalz) enthält und setzt zu 1 ccm derselben 1 ccm einer Lösung von 5 Theilen schwefelsauren Eisenoxyd in 100 Theile Wasser.

Dieses färbt sich mit Rhodan ammon tief roth, ist aber Silbersalz zugegen, so verschwindet die Färbung unter Bildung von Rhodansilber.

Man lässt nun tropfenweise die Rhodanlösung zufließen, so lange bis die anfangs entstehende rothe Farbe beim Umschütteln stehen bleibt. Angenommen, man habe dazu 7,8 ccm verbraucht, so zeigen diese gerade $\frac{1}{10}$ g Silbersalz d. i. = 10 Procent an; man verdünnt alsdann von 780 ccm auf 1000 und erhält so eine Lösung, von welcher 1 ccm = 1 Procent Silbersalz entspricht.

Die Probe ist, da sie nur eines „Indikators“ (schwefelsaures Eisenoxyd) bedarf, sehr einfach. Die Vogelsche aber hat den Vortheil, dass sich Jedermann die Titrirflüssigkeit selbst herstellen kann, da Jodkalium sehr rein im Handel zu haben ist, was man von Rhodan ammon nicht sagen kann.

Wartung des sensibilisirten Papiers. Haltbare gesilberte Papiere. Eine allgemeine Klage der Photographen ist, dass manche Papiersorten sensibilisirt sehr rasch gelb werden. Wie man das Gelbwerden im Rahmen zu verhindern sucht, ist oben angegeben (siehe pag. 50).

Für Aufbewahrung ausserhalb des Rahmens wird empfohlen:

1. Einlegen der gesilberten Blätter in ein Wachspapierbuch.
2. Auswaschen nach Haugk. Man wirft das Papier, gesilbert, in Wasser und wäscht es unter 4 maligem Wasserwechsel. Dieses Papier hält sich sehr gut im Dunkeln. Um es zu copiren, muss man es in Ammoniak räuchern oder einen Sack mit gepulvertem frischen kohlensauren Ammon im Copirrahmen dahinter legen. Ohne Ammoniak ist das Papier fast ganz unempfindlich.
3. Aufbewahrung an einem sehr trocknen Orte. Man hat

dazu Trockenkästen oder Büchsen mit Chlorcalcium empfohlen. Wir müssen jedoch vor diesen ernstlich warnen. Sie conserviren allerdings, aber das darin aufbewahrte Papier copirt schlecht, weil der Copirprocess — als eine chemische Zersetzung — nur bei Gegenwart einer gewissen Quantität Feuchtigkeit normal vor sich geht. (Zuviel Feuchtigkeit giebt jedoch flauere Drucke wie man leicht erkennt, wenn man auf halb getrocknetem Papier zu copiren sucht.)

4. Es wird zum Haltbarmachen des gesilberten Albuminpapieres auch ein Zusatz von Citronensäure zum Silberbade empfohlen. Ost giebt folgendes Bad an:

Höllenstein . . .	1 g,
Wasser . . .	12 „
Citronensäure . . .	1 „
Alkohol . . .	1 „.

Das Papier tont schwer wegen des Säuregehalts. Man wasche daher vor dem Tönen gründlich mit Wasser aus, dem etwas Soda zugesetzt worden ist.

Abney schlägt zur Herstellung von haltbarem gesilbertem Papier vor: das 4 mal ausgewaschene Papier aufzuhängen und abtropfen zu lassen, dann rückseitig auf eine Lösung von salpetrigsaurem Kali 1:20 zu legen, abzuheben und zu trocknen; zum Aufbewahren legt man ein Blatt Fliesspapier dahinter, welches ebenfalls mit derselben salpetrigsauren Kalilösung getränkt und getrocknet wird. Man wickelt das wie oben präparirte Papier damit auf und steckt es in eine Blechbüchse. Wir haben dieses Nitritpapier noch nicht versucht.

Wartung der Goldbäder. Goldbäder sind wegen der leichten Veränderlichkeit und Reducirbarkeit des Goldsalzes nicht sehr lange haltbar. Alkalische Goldbäder müssen kurz vor dem Gebrauche jedesmal frisch bereitet werden. Saure Goldbäder und Rhodangoldbäder halten sich bei zeitweiliger Verstärkung länger. Doch auch hier ziehen wir eine öftere Frischbereitung einer längeren Aufbewahrung vor.

Die Goldbadrückstände füllt man auf grosse Flaschen oder Krüge und setzt zeitweise etwas Eisenvitriolauflösung und Salzsäure zu; das Gold schlägt sich dadurch als braunes Pulver nieder und kann gesammelt und auf Goldsalz verarbeitet werden.

Zur Verarbeitung von Rhodangold- und unterschwefligsauren Natrongoldbädern ist dieses Verfahren nicht geeignet.

Wartung des Fixirbades. Auch für Fixirbäder ist eine öftere Frischherstellung sehr empfehlenswerth, da bei längerem Gebrauche unvermeidlich eine Zersetzung und Bildung von Schwefelsilber eintritt, die das Gelbwerden der Copien veranlasst. Trotz sorgfältigen Aus-

waschens können Bilder durch Gelbwerden verloren gehen, wenn in Folge einer ungenügenden Quantität Fixage nicht genügend ausgefixirt worden ist. Für je einen Bogen Bildfläche rechne man 5 g Natron-Verbrauch.

d) Fehler in den alten Silber-Positivprocessen.

1. Silberungsfehler.

1. Luftblasen (s. pag. 30 unten).
2. Das Papier stösst das Silberbad ab; dies rührt von zu starker Trockenheit der Eiweisschicht her (s. pag. 49).
3. Die Silberlösung bleibt beim Trocknen mitten im Bogen in Tropfen hängen; dies wird zum Theil wie Fehler 2 vermieden. Man kann auch die Tropfen durch Fliesspapier wegnehmen.
4. Das Papier war zu stark oder zu schwach getrocknet; in solchem Falle copirt es leicht flau oder ungleich (pag. 49), oder ruinirt die Negative (s. pag. 31).
5. Braunwerden des Bades (s. pag. 50).
6. Grauer Schmutz vom mangelhaften Abschäumen (pag. 30).

2. Copirfehler.

1. Das Bild erscheint flau, die Schatten matt, die hellen Lichter trübe. — Ursache: saures, altes oder verdünntes Silberbad (pag. 50), zu starkes oder zu schwaches Trocknen (s. o.), feucht gewordener Pressbausch; zu dünne Negative; letztere copire man unter grünem Glas oder lackire dieselben auf der Rückseite mit drachenbluthaltigem rothen Negativlack.
2. Graue Lichter rühren zuweilen von öfterem Nachsehen bei offenem Tageslicht her.
3. Gelbwerden von langem Copiren (s. pag. 49).
4. Braune Streifen. — Ursache: Fibrinreste im Eiweiss.
5. Die Copie ist theilweise unscharf. — Ursache: schlechtes Anliegen wegen mangelhafter Pressung, oder das Papier war wellig. Dies passirt, wenn Copirraum und Sensibilisirraum eine auffallend verschiedene Temperatur haben. Abhülfe: Man lasse das Papier nach dem Trocknen $\frac{1}{2}$ Stunde im Copirraum liegen, ehe man es einlegt.
6. Matte Stellen erscheinen zuweilen bei ganz frisch albuminirtem Papier, namentlich in der Kälte und bei schwach saurem Bade, sie zeigen sich meistens erst beim Wässern.

3. Wässerungsfehler.

1. Schwarze Niederschläge bilden sich durch schwefelhaltige Substanzen im Wasser oder durch Fixirnatronreste in der Schalenwandung, namentlich öfter bei Guttapercha-Schalen.

2. Braun-schwarze Flecke bilden sich beim Anfassen mit natronhaltigen Fingern.

4. Tonfehler.

1. Das Bild tont ungleich. Ursache: Mangel an Goldlösung, ungenügendes Bewegen und Ueberfliessen derselben, Zusammenkleben der Bilder beim Tonen, so dass die Goldlösung nicht eindringen kann, längeres Liegenlassen der Copien vor dem Tonen.

2. Das Bild tont garnicht. Ursache: a) Es finden sich Jodsilber oder viel Säure oder viel fremde Metalle im Positivbade (siehe über die aus Negativbädern hergestellten Positivbäder Bd. III¹ pag. 162). Man dampfe solches Bad (nach Entfernung des Jodsilbers durch vier- bis fünffache Verdünnung) zur Trockniss ab und schmelze bei gelinder Wärme längere Zeit. Die Säure entweicht, die fremden Metallsalze zersetzen sich dabei grossentheils; b) das Waschwasser ist durch schwefelhaltige Substanzen verunreinigt (s. o.); c) es fehlt Gold in der Lösung; d) die Bilder sind zu stark gewaschen (gilt nur für Anwendung eines Chlorkalktonbades pag. 22).

3. Die Lichter färben sich, wenn man zu helles Tageslicht beim Tonen hatte.

5. Fixirfehler.

1. Es bilden sich Streifen in Folge ungleichmässigen Eintauchens in die Fixirlösung, oder Flecke vom Aufspritzen derselben auf noch nicht eingetauchte Bilder (s. pag. 38).

2. Gelbliche Punkte (oft erst später auf den fertigen Bildern sichtbar werdend). Ursache: Luftblasen im Papier; Abhülfe: tüchtiges Schütteln jedes einzelnen Blattes beim Einlegen in die Fixirlösung oder Abpinseln.

3. Das Fixirbad ist alt (s. pag. 39) oder nicht genügend für eine grosse Menge Bilder, dann treten mit der Zeit gelbe Flecke ein.

4. Wolkenartige Flecke rühren von zu kurzem Fixiren her.

6. Waschfehler nach dem Fixiren.

1. Die Bilder bekommen Pocken (s. pag. 41); 2. sie kleben am Waschgefäss aneinander oder an der Wandung und werden in Folge dessen durch zurückbleibenden Natrongehalt rasch gelb (pag. 40); 3. sie werden ungenügend gewaschen (pag. 40 Fixirnatronprobe).

7. Fehler beim Fertigmachen.

1. Gefahr beim Trocknen zwischen Fliesspapier (pag. 42); Cartonfehler (pag. 42); 2. Kleisterfehler (pag. 42); Satinirfehler (pag. 44).

Gelbe Flecke, die sich oft auf vielen Bildern nach mehreren Monaten einzustellen pflegen, haben ihre Ursache entweder in feinen Stäubchen schwefelhaltiger Bronze, mit denen viele Cartons bedruckt sind und welche sich leicht abscheuert oder in Verunreinigungen des Kleisters oder in feinen Luftblasen, die das Eindringen des Fixirbades hindern (s. o.). Säuerung des Kleisters, sowie der Gehalt des Cartons von Fixirnatron (welches als sogenannte Antichlor nach der Bleichung öfters zur Papiermasse gesetzt wird) bewirken nach des Verfassers Versuchen diesen Fehler nicht.

B. Die neueren Silber-Positivprocesse.

Aristo- und Celloidinpapiere. Für den direkten Copirprocess im Rahmen haben sich statt des Albuminpapiers neue Papiere eingeführt, welche ziemlich haltbar sind und sehr kräftige Abdrücke — von den oft dünnen Amateurnegativen — geben. Schwach ancopirt lassen sich auf diesen Papieren auch mittels nachfolgender Entwicklung kräftige Bilder herstellen. Dahin gehört das Chlorsilbergelatinpapier (auch Aristopapier genannt) und das Chlorsilbercollodiumpapier (Celloidinpapier).

Das Aristopapier hat den Uebelstand aller Gelatinepapiere, es ist im feuchten Zustande sehr verletzbar. Diesen Fehler haben die Chlorsilbercollodiumpapiere viel weniger, so dass sie neuerdings mehr und mehr in Gebrauch gekommen sind. Dabei haben sie die eiweissähnliche glatte Oberfläche, das kräftige Copiren mit den Aristopapieren gemein.

Schon J. B. Obernetter fand, dass die Entwicklungsfähigkeit sehr von dem Alter des Papiers abhängt. Aristopapiere wie Celloidinpapiere lassen sich frisch vortrefflich entwickeln, nach 8 Tagen schon nicht mehr. Wer also auf Entwicklung ausgeht, thut besser, sich die Papiere selbst herzustellen, wozu unten Formeln gegeben sind. Die modernen Chlorsilberemulsionspapiere sind also in erster Linie Auscopirpapiere, die so lange im Licht verbleiben, bis sie die hinreichende Intensität erlangt haben.

Neuerdings werden die Chlorsilberemulsionspapiere auch matt geliefert, ja sogar körnig, was unter Umständen gewisse malerische Effecte geben kann; bei kleinen Bildern wirkt grobkörniges Papier

höchst störend. Ferner hat man statt der Goldtonung auch eine Platintonung eingeführt.

In Bezug auf die Haltbarkeit hat Dr. E. Vogel nachgewiesen, dass entwickelte Bilder haltbarer sind als auscopirte.

Bromsilberpapier. Es giebt aber auch Positivpapiere, die gar nicht für Auscopiren berechnet, sondern nur mit Entwicklung brauchbar sind. Dahin gehören die Eastmanpapiere, Mimosa etc. etc. Eigentlich kann man jede Negativ-Bromsilberemulsion auf Papier tragen und zwar im Grossen mit der Giessmaschine (s. Bd. III¹ pag. 210) und darauf selbst durch kurze Belichtung und nachherige Entwicklung positive Bilder erhalten. Der schwarze Ton derselben ist nicht immer ein angenehmer. Seine Nüance wird stark vom Entwickler beeinflusst. Früher nahm man ausschliesslich Eisenoxalat zum Entwickeln. Dasselbe ist jedoch leichter zur Fleckenbildung auf Papier geneigt, als andere Entwickler.

Von den Entwicklungs-Emulsionspapieren ist das der Eastman-Compagnie das bekannteste. Es ist ein Jodbromsilbergelatinepapier, über dessen Herstellung und Zusammensetzung nichts Näheres veröffentlicht worden ist. Es ist wesentlich zu Vergrösserungen bestimmt. Verfasser benutzt dazu das Zirkonlicht von Schmidt u. Haensch und hat nach 9×12 Negativen viele Vergrösserungen auf diesem Papier gewonnen und zwar mit Entwicklung durch Eisenoxalat, beginnend mit alter schon gebrauchter und vollendend mit frischer Eisenoxalatlösung unter Zusatz von Bromkalium.

Die Eastman-Compagnie macht das Papier weniger empfindlich, weil sie auf die Unachtsamkeiten rechnet, die namentlich in Vergrösserungsdunkelkammern mit Licht ausgeübt werden. Selten sind diese lichtdicht genug, die Beleuchtung selbst qualitativ häufig zu gelb.

Die Königl. Techn. Hochschule besitzt eine eigene Dunkelkammer mit völligem Tageslichtabschluss, dazu Vergrösserungsapparat von Schmidt u. Haensch mit regulirbarer Linsenverstellung. Derselbe steht auf einem Tisch mit Reissbrett, welches mit der Camera parallel verschiebbar ist und zwar durch Rollenschnur, also eine einfachere Einrichtung des Principes der Reproductionscamera Fig. 41, 42 u. 43 pag. 34, 35 u. 36 von Band III¹ dieses Handbuches.

Wir bemerken hierbei, dass auch die auf der Königl. Techn. Hochschule zu Diapositiven benutzte Camera (Fig. 42 u. 43 Band III¹) vielfach zu Papiervergrösserungen benutzt wird. Man klemmt das Negativ bei C^{III} ein, nachdem man ein Objectiv kürzerer Brennweite nach Wegnahme des Balgens bei C^{II} eingesetzt hat, richtet den Apparat auf den Himmel direct, oder wirft mit Hülfe des reflectirenden Spiegels das Himmelslicht auf das zu vergrössernde Negativ, wobei man sich

vorzusehen hat, dass das Himmelslicht nicht durch Dachsprossen oder sonstige dunkle Gegenstände durchbrochen ist, dann stellt man scharf ein und legt in die Cassette ein Stück Eastmanpapier, welches auf den vier Ecken aufliegt und dahinter zum bessern Halt eine Glas- oder Holztafel. Natürlich ist die Bestimmung der Expositionszeit bei Himmelslicht, welches ausserordentlich in seiner Stärke wechselt, viel unsicherer als bei Zirkonlicht.

Zu directen Copien mit Entwicklung unter Negativen wird das Eastmanpapier wohl seltener gebraucht. Die erhaltenen Bilder sind schwarz, mit einem Schein in's Grünliche.

Jetzt bringt Eastman Platinobromsilberpapier*) mit glatter und rauher Oberfläche in den Handel. Man kann angeblich diesen Eastmanbildern einen angenehmeren, wärmeren Ton geben durch ein „Sepiatonbad“:

Fixirnatron	300 g,
Alaun	30 „
kochendes Wasser	2000 ccm.

Man löst zuerst das Natron auf und fügt langsam den Alaun zu. Die Lösung wird milchig, wird aber nicht filtrirt, offenbar wirkt sie durch Bildung der bedenklichen Schwefeltonung. Man wendet die Lösung heiss an (44—48° C.), tont 30—40 Minuten und legt dann die Drucke in eine lauwarme Lösung von 30 g Alaun in 1000 ccm Wasser, nachher wäscht man aus.

Meist werden die vergrösserten Bilder einer gründlichen Ueberarbeitung (Retouche) unterworfen.

a) Das Aristopapier.

Präparation des Aristopapiers. Adrianoff giebt in Eders Jahrbuch 1895 pag. 12 folgende Recepte zur Herstellung von Aristogelatinepapier.

Zur Herstellung von 1 l Emulsion sind folgende zwei Lösungen nothwendig:

I. Destillirtes Wasser	500 ccm,
Chlornatrium	0,4 g,
Citronensäure	3 „
Gelatine	50 „

Zuerst löst man Chlornatrium und Citronensäure auf und fügt dann Gelatine zu, worauf die Flüssigkeit auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Auflösung der Gelatine erwärmt wird.

*) So genannt wegen des Platintones der fertigen Bilder.

II. Destillirtes Wasser 500 ccm,
 Silbarnitrat 10 g.

In die auf 45—50° C. erwärmte Lösung I wird in dünnem Strahl unter Umrühren Lösung II hineingegossen.

Die erhaltene Emulsion lässt man in der Kälte erstarren, wonach man dieselbe mit einem Hornmesser zerschneidet, durch ein Sieb oder Canevas durchpresst und unter vier- bis fünfmaligem Wasserwechsel wäscht. Die gewaschene Emulsion wird auf einem Stück Leinwand gesammelt und, nachdem der Wasserüberschuss durch Abpressen entfernt wurde, wieder bei 45—50° C. geschmolzen.

Das Papier, auf welches die Emulsion aufgetragen wird, muss von den besten Papiersorten gewählt werden. Man nimmt dazu photographisches Rohpapier, Rives oder Schoeller, aber auch bestes Briefpapier ist geeignet. Vor der Emulsionierung wird das Rohpapier mit einem Arrowroot- oder Gelatineunterguss präparirt. Obgleich im Handel ein solches Papier bereits fertig zu haben ist, kann jeder Amateur bei einiger Uebung auch dieses selbst herstellen.

Die Arrowroot-Lösung für den Unterguss wird wie folgt präparirt:

50 g Arrowroot und 10 g blanc fixe (Barytweiss, Bariumsulfat) übergiesst man mit 1 l Wasser und erhitzt das Ganze unter Umrühren bis zum Sieden. Die kleisterartige Lösung lässt man erkalten, wonach der sich oben bildende Schaum entfernt wird.

Die Gelatine-Lösung zum gleichen Zwecke wird bereitet, indem man in 1 l Wasser bei 45—50° C. 20 g Gelatine und 5 g Gummi arabicum löst und 10 g blanc fixe zusetzt.

Zum Färben des Ueberzugs werden Anilinfarben benutzt, hauptsächlich solche, welche von Alkalien nicht verändert werden, wie z. B. in Wasser lösliches Eosin, Methylviolett etc.

Die Lösungen werden mit einem weichen, breiten Borstenpinsel oder Schwamm auf das Rohpapier aufgetragen und dann durch leichtes Berühren mit einem andern Pinsel egalisiert. Nach dem Erstarren des Ueberzugs wird das Papier zum Trocknen aufgehängt und durch die Satinirpresse gezogen.

Das Auftragen der Emulsion ist am besten folgendermassen zu bewerkstelligen.

Man präparirt zu diesem Zwecke Glasplatten vor, indem man sie mit Alkohol wäscht und mit Talk einreibt, d. h. in derselben Weise, wie dieses behufs Glänzendmachen von Aristopapier geschieht. Die vorpräparirten Glasplatten werden, wie gewöhnlich, mit Emulsion überzogen, wonach nach dem Erstarren der letzteren das Papier unter Vermeidung von Luftblasen auf die Gelatineschicht aufgelegt wird. Die eventuell entstandenen Luftbläschen werden durch leichtes Auf-

drücken auf das Papier in der Richtung von der Mitte zum Rande entfernt. Die Glasplatten werden zum Trocknen gestellt, wonach das Papier mit der Emulsion durch leichtes Aufscheiden von Rändern oder Aufheben derselben mit Hilfe eines Messers vom Glase abgezogen wird.

Eine besondere Beachtung verdient das Gelatoidpapier. Dieses ist ein mit Formalin gegerbtes Gelatinchlorsilberpapier der Actiengesellschaft von E. Schering Berlin, welches selbst im Wasser von 25—30° C. sich nicht ausflöst und vier- bis fünfmal empfindlicher ist als Albuminpapier. (Mittheil. der K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Reproductions-Verfahren, Wien phot. Corresp. 1896.) Es kommt in seinen Eigenschaften dem Celloidinpapier nahe. Gebrauchsanweisung ist jeder Sendung beigegeben.

Im Grossen fabricirt man das Aristopapier mit der Giessmaschine und fertigt weich und hart copirende Sorten (die weicheren enthalten mehr Chlorsalz).

Die Verarbeitung des Chlorsilbergelatinepapiers stimmt im Allgemeinen mit der des Celloidinpapiers (s. u.) überein. Nur sorgt man wegen der leichten Verletzlichkeit für eine Härtung der Schicht beim oder nach dem Fixiren. Hierfür empfiehlt sich ein Alaunfixirbad folgender Zusammensetzung (Weissenberger):

Lösung I. 1000 ccm Wasser,
64 g krystall. schwefligs. Natron,
350 „ Fixirnatron.

Lösung II. 1000 ccm Wasser,
80 g Kalialaun,
28 „ saures schwefelsaures Kali.

Beide Lösungen werden rasch miteinander gemischt.

Scheidet sich auf den Copien Schwefel ab, so entfernt man ihn vom Bilde nachher durch Abpinseln und Abspülen mit Wasser.

Empfehlenswerther erscheint Formalin zum Härten der Schicht. Man setzt zu 100 ccm Fixirnatron 5 ccm Formalin. (40procentige Handelswaare von Schering, Actiengesellschaft). Man kann auch die fixirten Copien in eine Lösung von 100 ccm Wasser mit 5 ccm Formalin 5—10 Minuten hineinlegen, dann werden die Bilder gewaschen. Die sonstigen Operationen (Tönen etc.) ähneln denen mit Celloidinpapier (s. u.).

Adrianoff giebt folgende specielle Tonvorschriften:

Goldbad. Man fertigt auf Vorrath:

Lösung I. 30 g doppelt geschmolzenes essigsaures Natron,
1 l Wasser.

Lösung II. 20 g Rhodanammonium,
1 l Wasser.

Ein bis drei Tage vor dem Gebrauche mischt man

500 g Lösung I,

100 „ Lösung II,

30 „ Chlorgoldlösung 1—100.

Letztere wird in kleinen Portionen unter Schütteln zugegeben.

Fixirbad. 150 g Fixirnatron,

1000 „ Wasser.

Das Fixiren dauert 10 Minuten.

Alaunbad. 50 g Alaun,

1000 „ Wasser.

Das Härten der Gelatinecopien erfolgt durch Baden in dieser Lösung während 15 Minuten. (Eder, Jahrbuch 1897.)

E. Bühler sagt in Bezug auf Aristopapiertonung: Es ist empfehlenswerth, die Bäder 2 bis 3 Tage im Voraus anzusetzen, denn sie geben dann bessere Resultate als in ganz frischem Zustande. Die langsamere Tonung wird durch die Sicherheit der Arbeit aufgewogen. Nach dem Waschen erfolgt das Tönen, bis die Copien in der Durchsicht den gelbrothen Farbenton verloren haben. Nur das Aussehen im durchfallenden Lichte ist entscheidend. Denn es ist gleichgültig, wie die Bilder auf der Oberfläche aussehen; nach dem Fertigstellen der Bilder werden dieselben immer ihren Ton haben, sobald obiges beobachtet wurde. Gutes Waschen nach dem Fixirbad ist nothwendig. Dann folgt die Behandlung mit einem Alaunbade während $\frac{1}{4}$ Stunde, um die Gelatine zu härten, und schliesslich wird neuerdings mit Wasser von 20 bis 24° C. gewaschen. Erst nach erfolgtem Trocknen erhält die Schicht ihre wirkliche Widerstandsfähigkeit, daher ist ein Trocknen an der Klammer das beste Mittel, um die Bilder nicht zu beschädigen und vor Ankleben von Staubtheilchen zu bewahren.

Um die Copien aufzukleben, legt man sie wieder in Wasser; presst zwischen Fliesspapier das überschüssige Wasser ab, legt dieselben noch feucht übereinander und schneidet sie mit der Scheere zu, oder aber man schneidet die trockenen Copien sofort mit dem Messer zu und feuchtet sie erst zum Ankleben an. Das Gelatinepapier eignet sich auch für Emailbilder (auf Spiegelglas aufgedrückt) oder für matte Bilder (auf Mattscheibe gepresst), welches letzteres Verfahren besonders hübsche Lichteffecte giebt.

b) Chlorsilbergelatineplatten mit Entwicklung.

Die Chlorsilbergelatine kann auch auf Glasplatten getragen werden. Dieselben erscheinen auffallend dünner als gewöhnliche Gelatinebromsilberplatten; sie eignen sich wegen ihrer grossen Klarheit ganz

besonders zur Herstellung von Diapositiven für Laterna-magica- und Fensterbilder.

Ebenso gute Resultate geben die käuflichen Chlor-Bromsilberplatten; dieselben sind auch empfindlicher und leichter zu behandeln als reine Chlorsilberplatten und werden deshalb den letzteren meist vorgezogen.

Zur Herstellung von Diapositiven werden die Platten mit dem Negativ im Copirrahmen in Contact gebracht und bei Gaslicht belichtet.

Die Exposition für Chlorbromsilberplatten ist bei Schwanzbrenner eine ziemlich lange, in $\frac{3}{4}$ m Entfernung ungefähr 1 bis 2 Minuten. Bei Auers Gasglühlicht, welches bedeutend mehr blaue und violette Strahlen enthält, nur wenige Secunden. Als Entwickler empfiehlt sich der Hydrochinon-Entwickler nach folgender Vorschrift:

Lösung I. 40 g krystallisirtes schwefligsaures Natron,
8 „ Hydrochinon,
8 „ gelbes Blutlaugensalz,
500 ccm destillirtes Wasser;

Lösung II. 80 g kohlen-saures Kali,
500 ccm destillirtes Wasser.

Zum Gebrauch mischt man gleiche Theile Lösung I und II und 1 bis 2 Tropfen Bromkalilösung 1:10.

Die Entwicklung verläuft schnell, und das Bild bekommt grosse Kraft bei absoluter Klarheit. Fixirt wird wie bei Bromsilbergelatineplatten.

Die so hergestellten Diapositive haben einen angenehmen braunen Ton. Durch Tönen im Tonfixir- oder Rhodangoldbad kann man eine kältere Farbe erzielen.

e) Bromsilbergelatinepapier.

Bromsilbergelatine auf Papier giebt ein äusserst lichtempfindliches Papier, auf dem man durch einige Secunden Belichtung bei Gaslicht und nachfolgender Entwicklung in sehr kurzer Zeit positive Bilder herstellen kann. Dieselben sind von schwarzer Farbe und haben Aehnlichkeit mit Platinbildern; das Papier wird von verschiedenen Seiten in guter Qualität in den Handel gebracht und zwar glattes und rauhes Papier; ersteres ist für kleine, letzteres für grosse Bilder (Vergrösserungen) vorzuziehen; es ist sehr lange haltbar. Auch die darauf hergestellten Bilder sind, vorausgesetzt, dass beim Auswaschen des Fixirnatrons die nöthige Sorgfalt angewendet wurde, von grosser Haltbarkeit.

Das Papier wird im Dunkelzimmer bei rothem oder dunkelgelbem Licht in den Copirrahmen gelegt. Hierauf stellt man denselben mit einem Pappdeckel bedeckt in $\frac{1}{2}$ bis 1 m Entfernung von

einem Schwanzbrenner auf und belichtet 6—10 Secunden, dann entwickelt man.

Vor dem Entwickeln wird das belichtete Papier zunächst in Wasser eingeweicht, damit die später aufzugießende Entwickler-Lösung gleichmässig von dem Papier angenommen wird.

Für die Hervorrufung der Bromsilberbilder lassen sich dieselben Lösungen wie für Trockenplatten benutzen, nur pflegt man sie auf das doppelte bis fünffache Volumen mit Wasser zu verdünnen, da andererseits die Entwicklung zu schnell von statten geht und ein schleieriges Bild resultirt.

Für das Entwickeln der Bromsilberbilder eignen sich besonders:

1. Der Hydrochinon-Potasche-Entwickler (s. Bd. III¹) pag. 232.

2. Der Brenzkatechin-Entwickler. Das Brenzkatechin wird jetzt in vortrefflichem Präparat von Dr. Ludwig Ellon & Comp. Charlottenburg geliefert; dieselben geben nachfolgendes Recept für die Entwicklung:

Lösung A.:	Brenzkatechin	5 g
	krystall. schwefligsaures Natron	25 „
	Wasser	250 ccm;
Lösung B.:	Wasser	250 ccm
	gewöhnliches Natriumphosphat ($\text{NaHPO}_4 + 12 \text{ aqu.}$)	47 g
	reines Aetznatron	5 „

Während für die Entwicklung von Platten gleiche Theile Lösung A und B genommen werden, mischt man für Bromsilberpapier 1 Theil A, 1 Theil B und 3—6 Theile Wasser.

3. Der Eikonogen-Entwickler (siehe Band III¹ pag. 235).

4. Das Ortol, welches seit einiger Zeit von J. Hauff-Feuerbach in den Handel gebracht worden ist. Die Entwickler-Lösung wird wie folgt zusammengesetzt:

Lösung A.:	Wasser	1000 ccm
	Kaliummetabisulfit	7,5 g
	Ortol	15 g;
Lösung B.:	Wasser	1000 ccm
	krystallis. Soda	180 g
	schwefligsaures Natron	120 „

Für Bromsilberplatten mischt man 1 Theil A, 1 Theil B mit 1 Theil Wasser, für Bromsilberpapier dagegen mit 6—10 Theilen Wasser.

5. Der Glycin-Entwickler (siehe Bd. III¹ pag. 241).

Das Fixieren und Wässern der Bromsilberbilder geschieht wie bei den Bromsilberplatten.

Um den Bromsilbercopien, welche oft grünliche Töne haben, eine bläulichere Farbe zu geben, hat man versucht, sie in Goldbädern zu tonen.

Als Goldbad empfehlen Wellington u. Ward für Bromsilber-Gelatinpapier folgende besondere Formel:

Wasser	8000 ccm,
Phosphorsaures Natron	40 g,
Chlorgold	2 „ .

Das Bad verdirbt bald, daher sofortige Verwendung empfohlen ist. Die Copien werden vor dem Tönen sehr gut gewaschen, nach dem Tönen in ein Kochsalzbad 1:20 gebracht, dann wieder gewaschen und in einem alaunhaltigen Fixirbad fixirt (s. pag. 63).

Man hat auch versucht, Emulsionen von Bromsilber in Stärke und etwas Gelatine herzustellen. Pauli u. Ferran gaben bereits 1879 eine diesbezügliche Vorschrift (Phot. Mittheil. XVI pag. 179). Papiere mit derartiger Emulsion haben sich jedoch bis jetzt nicht eingeführt, da die Bilder in den Bädern sehr leicht mechanisch verletzbar sind, auch haben die Copien keine genügende Kraft.

d) Celloidinpapier (Collodiumchlorsilberpapier).

Unter Celloidin versteht man ein besonders reines und sehr weisses Pyroxylin (Collodiumwolle), welches Schering, chem. Fabrik auf Actien schon seit 25 Jahren in den Handel bringt. Dieses Präparat wird auch wegen seiner Weissheit für Collodiumchlorsilberpapier gern verarbeitet.

Emulsion für Celloidinpapier nach Hanneke.)* Das erste Celloidinpapier wurde 1868 von J. B. Obernetter, München, in den Handel gebracht. Derselbe wies auch die Entwicklungsmöglichkeit nach. (s. 4. Jahrg. der fotogr. Mittheil. pag. 268, wo sogar ein noch gut erhaltenes Bild von Obernetter enthalten ist.) Es fand jedoch damals wenig Anklang, jetzt dagegen ist es auf dem besten Wege, sich den ersten Rang unter sämtlichen Copirpapieren zu erobern. Es ist von den Silberpapieren das einzige, bei welchem die Herstellung von vielen Berufsphotographen selbst unternommen wird, während die Bereitung der Albumin-, Stärke- und Gelatinepapiere den Fabriken ausschliesslich überlassen wird. Der Grund ist darin zu suchen, dass das Ansetzen einer Collodiumemulsion und das Präpariren der Bogen bedeutend einfacher ist als das der Gelatineemulsion etc. Die Concentration der Celloidinemulsion muss so ge-

*) Eine ausführliche Anleitung findet sich in: Paul Hanneke, Das Celloidinpapier, seine Herstellung und Verarbeitung (Verlag von Gustav Schmidt, Berlin).

halten werden, dass man bequem die gewählte Bogengrösse ausgiessen kann, ohne dass sie beim Fliessen auf dem Bogen zu dick wird oder sogar schon erstarrt, bevor die Emulsion auf dem Barytbogen ganz vertheilt ist; andererseits hat man wieder darauf zu achten, dass man nicht zu schnell giesst, da sonst eine zu dünne Schicht entsteht. Die Concentration der Emulsion spielt eine Hauptrolle für das Gelingen eines guten Gusses, und ist jene zunächst abhängig von der Bogengrösse; je grösser der Bogen, desto dünner ist die Emulsion zu halten, denn je grösser der Bogen ist, desto längere Zeit bedarf man zur gleichmässigen Vertheilung der Emulsion. Ferner ist in Rücksicht zu ziehen, dass die Emulsion im Sommer schneller erstarrt als im Winter, die Concentration kann daher nicht zu jeder Jahreszeit die gleiche sein, sondern die Winteremulsion ist zum Sommer hin allmählich zu verdünnen.

Im nachfolgenden geben wir ein Recept nach P. Hanneke (Phot. Mittheil. XXXIII. pag. 250) und zwar bestimmt zum Giessen für Bogen ca. 50×60 ccm:

„Lösung I: Celloidin-Collodium 4%	670 ccm
Aether absol.	70 „
„ II: Lithiumchlorid	3 g
Citronensäure	4 „
Destill. Wasser	10 ccm
Alkohol absol.	65 „
„ III: Silbernitrat krystall. .	22 g
Destill. Wasser	24 „
Alkohol absol.	150 ccm.“

„Das Lithiumchlorid ist wegen seiner leichten Löslichkeit und des angenehmen Copirtons, welchen das fertige Celloidinpapier damit zeigt, das beliebteste Chlorsalz; jedoch ist der Preis desselben im Verhältniss zu anderen Chloriden ein ziemlich hoher, selbst wenn man auch das geringe Molekulargewicht gegenüber den anderen gebräuchlichen Chlorsalzen (Strontium- und Calciumchlorid) in Rücksicht zieht; man giebt daher im Grossbetriebe dem Calciumchlorid oder einem Gemische von Lithium- und Strontiumchlorid den Vorzug. Statt der oben in Lösung II angegebenen Menge Lithiumsalz kann man 4 g krystallisirtes Calciumchlorid oder 1,8 g Lithiumchlorid + 2 g krystallisirtes Strontiumchlorid nehmen. Man thut am besten, das Chlorsalz zusammen mit der Citronensäure in der angegebenen Menge Wasser in einem Kochkolben zu lösen und nach vollständiger Lösung den Alkohol zuzufügen; ebenso verfährt man bei der Silberlösung. Nach Fertigstellung dieser fügt man zu Lösung I erst die Silbernitrat- und dann die Chloridlösung.“

„Denaturirter Alkohol eignet sich für Celloidinpapier nicht, ganz abgesehen von dem widerlichen Geruch, welchen das Papier davon erhält und welcher selbst den fertigen, gewaschenen Copien noch anhaften bleibt.“

„Um ein zu starkes Rollen des Celloidinpapiers in den Tonbädern und beim Wässern zu vermeiden, pflegt man der Emulsion noch eine geringe Menge Ricinusöl oder Glycerin oder auch wohl beide Körper zusammen zuzufügen. Es ist viel gegen diesen Zusatz geschrieben worden, aber bis jetzt von jenen Seiten noch kein besseres Ersatzmittel gegeben worden. Im übrigen enthalten unsere anerkanntesten Celloidinfabrikate genannte Stoffe: Ricinusöl und Glycerin; man sieht daraus, dass die Haltbarkeit und die Tonkraft dadurch nicht beeinträchtigt werden. Man benutze ruhig diese Mittel, doch muss das Ricinusöl rein, klar und frisch sein, ferner nehme man nicht allzu grosse Mengen.“

Papier für Collodiumemulsion. Photographisches Rohpapier lässt die aufgegossene Collodiumemulsion einsinken, weil das Papier zu wenig geleimt ist. Es werden daher Papiere im Grossen mit Barytweisshaltiger Gelatine überzogen, welche etwas gefärbt wird. Solches Barytpapier fabriciren die Actiengesellschaft für Buntpapierfabrikation Aschaffenburg, J. B. Weber, Offenbach a. M., G. & H. Benecke, Löbau, Sachsen, Chem. Fabrik auf Actien vorm. Schering, Berlin, die einzelnen Bögen sind ca. 52×65 cm gross.

Das Giessen. Für die Emulsionirung spannt man das Papier in hölzerne Giessrahmen, wie sie für diesen Zweck im Handel käuflich sind. Man achte darauf, dass der Rahmen ein möglichst leichtes Gewicht hat, da sich sonst schwer damit hantiren lässt. Für einen Bogen in Grösse von ca. 50×60 cm braucht man ca. 70—80 cem Emulsion.*)

Im Grossbetriebe der Celloidinpapier-Fabrikation bedient man sich heutzutage ausschliesslich besonders construirter Giessmaschinen, wie solche z. B. Ferd. Flinsch in Offenbach a. M. baut.

Das Auscopiren des Collodiumpapiers ist in keiner Hinsicht von dem des Silberalbuminpapiers verschieden. Natürlich ist zwischen den Papieren verschiedener Firmen ein Unterschied; manche gehen stark, manche schwach im Goldbad etc. zurück. Wir müssen deshalb auf die vom Lieferanten gegebene Gebrauchsanweisung verweisen. Die uns bekannten Papiere fordern starkes Uebercopiren; dennoch copirt man nur $\frac{1}{3}$ der für Albuminpapier nöthigen Zeit.

*) Manche Celloidinpapiere werden rasch rückseitig gelb, wenn das freie Silbersalz „durchschlägt“ und sich im Papier zersetzt. Man verhindert das durch Ueberziehen der Rückseite mit Citronensäure Lösung 1:10.

Das Tönen. Jeder Fabrikant giebt seinem Papier Tonbadrecepte bei. Hier sind gewöhnliche Tonbäder und Tonfixirbäder zu unterscheiden. Ist Haltbarkeit besonderer Wunsch, so wird man dem Tonfixirbad das getrennte Tönen und Fixiren vorziehen.

Da in jedem Collodumpapier Säure steckt, die beim Tönen hinderlich ist, so empfiehlt sich Einlegen der copirten Bilder 5 Minuten lang in 1000 ccm Wasser mit 10 ccm Ammoniak spec. Gew. 0,96 und danach folgendes gutes Auswaschen.

Von den vielen Recepten zu selbstständigen Tonbädern, welche in den Preislisten der Papierfabrikanten empfohlen werden, geben wir nur einige, indem wir auf die Angabe der Urheber verweisen, die am besten wissen müssen, was ihrem Papier gut thut.

Vorrathlösung:

Destill. Wasser	1000 ccm,
Krystall. essigsaures Natron	7 g,
Borax	10 „
Rhodanammon	6 „.

Von dieser Vorrathlösung nimmt man 150 ccm und fügt 10 ccm Goldchloridlösung 1 : 100 oder Goldchloridnatriumlösung 2 : 100 zu. Bei Zusatz der Goldlösung entsteht ein Niederschlag von Rhodangold, der beim Schütteln sich auflöst.

Dr. A. Kurz, Wernigerode, empfiehlt als Vorrathlösung:

Destill. Wasser	1000 ccm,
Alaunpulver	6 g,
Citronensäure	6 „
Rhodanammon	24 „.

Auf 100 ccm dieser Lösung setzt man 5 ccm Goldchloridlösung (1 : 50) zu.

Die Bilder werden so lange getönt, bis sie in der Durchsicht schiefergrau sind.

Als Goldbad ohne Rhodansalz sei hier Welfords angeführt.

Vorrathlösung:

Destill. Wasser	1000 ccm,
Phosphorsaures Natron	30 g.

Auf 100 ccm Vorrathlösung 12 ccm obiger Goldlösung.

Man mischt überhaupt stets die Goldlösung kurz vor Gebrauch zu, lässt jedoch die Mischung 10—15 Minuten vor dem Tönen stehen.

Die Temperatur des Tonbades soll 15—20° C. (12—16° R.) betragen.

Das gemischte Tonfixirbad erleichtert den Tonprocess, weil die Bilder den darin angenommenen Ton behalten. Bei dem separaten Tonbad ändert sich der Ton im Fixirbad, ähnlich wie bei Albumin-papier.

Dr. A. Kurz empfiehlt folgendes Tonfixirbad:

destill. Wasser	800 ccm
unterschwefligsaures Natron	200 g
Rhodanammonium	22 „
essigsäures Blei	8 „
pulverisirter Alaun	6 „
Citronensäure	6 „
salpetersaures Blei	8 „

Man löst in der angegebenen Reihenfolge. Diese Lösung, in welcher sich ein unlöslicher Niederschlag von Schwefel bildet, bleibt einige Tage stehen, wird dann filtrirt oder vom Bodensatz abgegossen und mit 50 ccm Chlorgoldlösung (1:100) versetzt.

Die Tonfixirbäder sind haltbar und können wiederholt gebraucht werden, bis sie nicht mehr genügend tonen; sie geben dann grünliche Töne in den Lichtern! Man setze sie dann weg.

Die Copien werden in dem Bade so lange getont, bis sie den gewünschten Ton angenommen haben. Vorheriges Auswaschen der Bilder wird bei Celloidinpapier nicht empfohlen, weil sich die Bilder dann leicht rollen.

Ganz frische Tonfixirbäder arbeiten langsamer als solche, die schon einige Zeit gebraucht sind; es ist daher vortheilhaft, ein neues Bad mit einem Theil alten Bades zu mischen.

Ein nachheriges Fixiren empfiehlt sich auch bei Verwendung von Tonfixirbädern. Man nimmt meist ein Fixirbad (1:15). Wir empfehlen Fixirbad 1:5 bis 1:8.

Platintöne lassen sich den matten Chlorsilbercollodbildern geben durch Ueberecopiren, bis die dunklen Theile bronceähnlich werden, wiederholtes Waschen in Wasser und Tonen mit der Lösung

Wasser	1000 ccm,
citronensaures Kali	50 g,
Citronensäure	20 „

zu der man vor dem Tonen für je 3 Bilder 13×18 cm 3 ccm Kaliumplatinchlorürlösung (1:100) setzt, sie werden dann blauviolett. Zum Fertigmachen lässt man noch ein Rhodangoldbad nachwirken,

z. B.:	Wasser	1000 ccm,
	Rhodanammon	2 g,
	Citronensäure	20 „

dazu (für 3 Bilder 13×18 cm) $2-2\frac{1}{2}$ ccm Goldchloridlösung (1 : 100), hierin tonen die Bilder noch 3—5 Minuten wobei sie mehr bräunlich werden. Dann folgt Fixiren und Waschen wie üblich.

Waschen der Bilder, Alauniren. Die Bilder werden nach gutem Auswaschen zum Trocknen aufgehängt. Trocknen zwischen Filtrirpapier ist nicht rathsam, da sich hierbei leicht gelbe Flecke bilden. Ausschneiden, Retouchiren, Aufkleben wie beim Eiweisspapier s. pag. 42.

Celloidinbilder haben nicht den Fehler der Gelatinecopien, dass sie am Papier leicht festkleben. Wenn das Gelatine-Papier nicht schon gegerbt ist (wie Gelatoidpapier Schering), so müssen die Copien einer Gerbung nach der Fixage unterzogen werden. Man wasche sie $\frac{1}{2}$ Stunde und lege sie in ein Bad von 10 g Chromalaun und 200 ccm Wasser 5—10 Minuten lang, dann wäscht man sie 1 Stunde und trocknet.

Glänzend oder matt lassen sich die fertigen Bilder machen wenn man sie auf mit Wachslösung präparirte glänzende oder matte Glasplatten quetscht, retouchirt und satinirt.

Hochglanz erhält man entweder durch Heisswalzen (s. p. 44) oder wenn man die getrockneten Bilder wieder anfeuchtet und sie nass auf eine mit Wachslösung überzogene oder mit Talkum abgeriebene Glasplatte quetscht.

Man löst 1 g gelbes Wachs in 250 ccm Benzin, giesst einige Tropfen auf die vorher gut gereinigte Spiegelplatte und verreibt mit dem Flanelllappen vollständig, bis die Platte wieder blank ist.

Diese Platte legt man in eine Schale mit Wasser und bringt nun die Copie mit der Bildseite nach unten auf die Glasplatte unter Vermeidung von Luftblasen. Dann hebt man beide zusammen aus dem Wasser, legt Fliesspapier auf, entfernt das Wasser und eventuell Luftblasen mit einem Gummiquetscher, indem man mit diesem einige Male über das Bild streicht.

Nach vollständigem, freiwilligem Trocknen kann man das Bild leicht ablösen, wenn man vorsichtig mit einem Messer unter eine Ecke fährt und an dieser das Bild abzieht

Ebenso kann man auch matte Bilder herstellen, wenn man statt der Spiegelplatte eine mattirte Glasscheibe nimmt. Zum Aufkleben dieser glänzenden oder mattirten Bilder bestreicht man die noch an der Scheibe haftende Copie in halbfeuchtem Zustande mit Gelatine-lösung (1 : 20) und lässt vollständig trocknen.

Nach dem Abziehen feuchtet man die Rückseite mit einem Schwamm oder Pinsel an und drückt das Bild auf den Carton. Die Oberfläche darf nicht angefeuchtet werden, da sonst der Glanz sich wieder verliert.

In viel bequemerer Weise lässt sich Glanz oder Mattirung bei Fixir- und fertigen Bildern erzielen, wenn man sie in der Warmsatinirmaschine mit der glatten resp. matten Walze walzt s. pag. 45.

Diapositive auf Chlorsilbercollodium für Transparentbilder, Lampenschirme, lassen sich leicht herstellen, indem man Chlorsilbercollodemulsion auf mit Chromgelatine (s. Bd. III¹ p. 204) vorpräparirte Glasplatten giesst.

Entwicklungscopien. Zur Herstellung derselben werden frische Chlorsilbercollodpapiere (oder auch Aristopapiere) bei gutem Tageslicht 2—5 Minuten ancopirt, dann entwickelt mit

- 500 cem destill. Wasser,
- 50 g krystall. schwefligsaurem Natron,
- 6 „ Citronensäure,
- 5 „ Pyrogallussäure.

Die Lösung ist, in gut verkorkter Flasche aufbewahrt, längere Zeit haltbar und kann wiederholt gebraucht werden.

Unter Bewegen der Schaale lässt man die Copien so lange in dem Entwicklungsbad, bis alle Details des Bildes in rothbrauner Farbe herausgetreten sind. Darnach bringt man die Copien sofort in eine 5procentige Kochsalzlösung, um so einer Weiterentwicklung vorzubeugen, dann werden die Bilder mit Wasser abgespült und wie die gewöhnlichen Celloidinbilder (s. o.) im Rhodangoldbad oder Tonfixirbad getont und fixirt.

Der Copirprocess mit Entwicklung hat den Vortheil, nur einer sehr kurzen Belichtungszeit zu bedürfen. Er ist für die trübe Jahreszeit ganz unschätzbar.

C. Neueste Silberpositivprocesse.

a) Protalbinpapier.

Der Bildträger des allbekanntesten Albuminpapiers besteht aus Eialbumin. Seit 1897 fabricirten Dr. Jolles, Lilienfeld & Co., Wien, ein neues Albuminpapier, welches eine Pflanzenalbuminschicht besitzt. Die Herstellungsweise des neuen Papiers ist eine wesentlich andere, mit dem Pflanzeneiweiss ist es nämlich möglich, Emulsionen zu fertigen. Die Präparation des Papiers kann daher maschinell wie beim Celloidinpapier erfolgen. Dieses Eiweiss-Emulsionspapier wird unter dem Namen Protalbinpapier in den Handel gebracht. Das Protalbinpapier ähnelt in seinem Aussehen dem Celloidinpapier, es hat eine hochglänzende Emulsionsschicht, welche auf Barytpapier aufgetragen ist. Auch die Behandlungsweise ist eine dem Celloidinpapier analoge.

Die Lichtempfindlichkeit des Protalbinpapiers steht der des Celloidinpapiers gleich. In den Ton- und Fixirbädern geht es nicht so stark wie letzteres zurück, und brauchen die Protalbindrucke in Folge dessen nur sehr wenig übercopirt zu werden. Was die Tongradation anbetrifft, so ist dieselbe dem Celloidinpapier um ein Geringes überlegen. Die Weichheit, durch welche sich die Bilder auf Eialbuminpapier vor allen bisherigen Silbercopirpapieren auszeichnen, erreichen die Protalbindrucke nicht.

Die Behandlungsweise der Protalbincopien ist folgende: Die Drucke werden zunächst in fließendem Wasser oder in einer Schale unter mehrmaligem Wasserwechsel 15—20 Minuten gewaschen. Es ist hierbei zu erwähnen, dass das Protalbinpapier im Waschwasser und in den Bädern absolut glatt liegt. Für Tonbad wird folgende Vorschrift gegeben:

Rhodanammonium	12 g,
destill. Wasser	1500 ccm,
0,2 proc. Chlorgold-Lösung	500 „.

Nach einiger Zeit fügt man noch 50 g Schlemmkreide hinzu, schüttelt wiederholt um und lässt einige Stunden abstehen. In dieser Lösung, welche vor der Benutzung filtrirt wird, erhalten die Copien einen angenehmen, bräunlich violetten Ton. Der Tonprocess ist in ca. 8—10 Minuten vollendet. Hierauf werden die Bilder mit Wasser abgespült, dann 10—15 Minuten in eine 10procentige Lösung von unterschwefligsaurem Natron fixirt und schliesslich 2 Stunden lang in fließendem Wasser oder unter häufigem Wasserwechsel gewaschen.

Das Aufziehen der Protalbinbilder nimmt man am besten, wie allgemein bei Papieren mit glänzender Schicht zu empfehlen ist, unmittelbar nach dem Auswaschen vor. Lässt man die Copien erst trocken werden, so rollen sie dabei zusammen, und es entstehen dann beim nachherigen Aufziehen sehr leicht Risse in der Bildschicht. Die Bildschicht der Protalbincopien ist gegen mechanische Verletzungen bedeutend widerstandsfähiger als die der Celloidindrucke.

Als **Tonfixirbad** für Protalbin empfehlen Dr. Jolles, Lilienfeld:

250 g Fixirnatron	gelöst in 800 ccm Wasser,
20 „ Bleinitrat	„ „ 50 „ „
3 „ Citronensaures Kali	„ „ 10 „ „
12 „ Rhodanammon	„ „ 40 „ „.

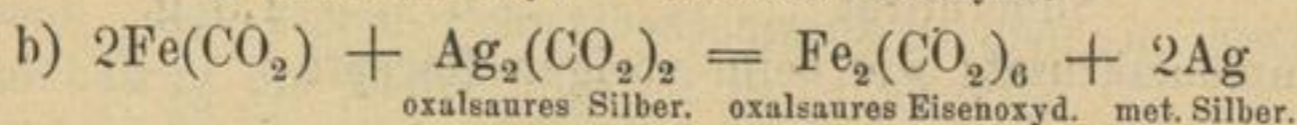
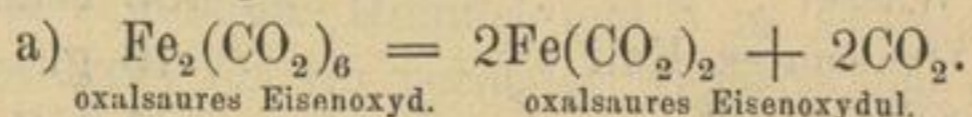
Hierzu setzt man 100 ccm einer 1procentigen Chlorgoldlösung, welche 6 Stunden über 25 g Schlemmkreide unter Schütteln gestanden hat, nebst Niederschlag und lässt 2 Tage absetzen. Die Copien werden vor dem Tönen tüchtig gewässert. Tonzeit ca. 15 Minuten.

Das Pflanzenalbumin hat nach neueren Mittheilungen von Dr. Lilienfeld*) vom Thieralbumin folgende Vorzüge: 1. Es enthält keinen Schwefel, 2. es wird durch Silbernitrat nicht gefällt und lässt sich daher zur Emulsificirung benutzen, 3. es löst sich in Alkohol, 4. es widersteht der Feuchtigkeit besser als Thieralbumin.

Eder constatirte die grosse Haltbarkeit der Protalbin-Bilder.

b) Der Kallitypprocess.

Dieser ist bereits seit Ende der achtziger Jahre bekannt und liefert Copien von platinähnlichen Tonfärbungen. Die lichtempfindliche Schicht des Kallityppapieres besteht aus oxalsaurem Eisenoxyd und oxalsaurem Silber; der chemische Vorgang, welcher sich bei der Belichtung abspielt, ist folgender:



Man präparirt photographisches Rohpapier mit nachfolgender Lösung:

Wasser	100 ccm,
Oxalsaures Eisenoxyd	15 g,
Oxalsaures Kali	3 „
Silbernitrat	3 „.

Nachdem das Papier im Dunkeln bei gewöhnlicher Zimmertemperatur getrocknet ist, was sehr schnell vor sich geht, wird unter einem Negative so lange belichtet, bis das Bild in voller Kraft erschienen ist; danach werden die Copien auf nachfolgender Lösung schwimmen gelassen, wodurch sie eine graue bis braune Färbung annehmen:

Wasser	100 ccm,
Kaliumcitrat	4 g.

Hiernach werden die Bilder in verdünnte Ammoniaklösung gelegt und schliesslich gewässert.

Die oben gegebene Vorschrift hat die mannigfaltigsten Modificationen erfahren. Statt des oxalsauren Eisenoxydes hat man die ähnlich wirkenden Salze: citronensaures Eisenoxydkali oder -Ammon, weinsaures Eisenoxydkali etc. benutzt. Ferner hat man das Silbersalz aus der Papierpräparationslösung fortgelassen und dasselbe der Entwicklungslösung zugefügt.

So giebt der Amateurphotograph (1897) nachfolgende Recepte für die Papierpräparation:

*) Siehe phot. Mittheil. 1898 Septemberheft pag. 197.

Wasser 100 ccm,
 Citronensaures Eisenoxydkali . 20 g,
 Neutrales oxalsaures Kali . . 5 „.

Es wird unter einem Negativ so lange belichtet, bis das Bild in seinen Details erschienen ist. Hiernach soll, um bläuliche Töne zu erzielen, in folgendem Bade entwickelt werden:

Wasser 100 ccm,
 Oxalsaures Kali 20 g,
 Silbernitrat 1,5 g;

hierzu so viel Ammoniak, bis der anfangs entstandene Niederschlag wieder verschwunden ist

Für schwarze Töne wird folgendes Bad empfohlen:

Wasser 100 ccm,
 Oxalsaures Kali 10 g,
 Silbernitrat 1,5 g.

Ammoniakzusatz wie beim vorigen Recepte.

Für Sepiatöne wird nachstehende Lösung gegeben:

Wasser 100 ccm,
 Borax 7 g,
 Silbernitrat 1,5 g.

Ammoniakzusatz wie oben.

Nach der Entwicklung werden die Copien in verdünnte Ammoniaklösung gebracht und dann gewässert.

Als Entwickler empfiehlt Bothamley:

Wasser 100 ccm,
 Silbernitrat 1 g,
 Citronensaures Natrium . . 19 „.

Ammoniakzusatz bis zur Lösung des Niederschlages.

Mit diesem Bade lassen sich schöne platinähnliche Effecte erzielen. Man vermeide bei dem Entwickler einen Ueberschuss von Ammoniak, widrigenfalls gelbliche Töne resultiren.

Die Entwicklungslösung kann wiederholt verwendet werden.

c) Veloxpapier.

Unter dem Namen Veloxpapiere*) werden Anfang 1898 von der Nepera Chemical Co.-Newyork Gelatine-Entwicklungspapiere hergestellt, welche in ihrer Behandlung dem Bromsilberpapier analog sind, jedoch nicht die hohe Lichtempfindlichkeit desselben besitzen.

*) Photogr. Mittheil. XXXV (1898) pag. 80.

Sie stehen in letzterem Punkte noch hinter den Chlorbromsilber-Diapositivplatten (Thomas, Perutz etc.) zurück.

Das Veloxpapier ist in nachbezeichneten Qualitäten zu haben:

1. Velox Extra rough von rauher gekörnter Oberfläche,
2. „ Carbon von matter Emulsionsschicht,
3. „ Portrait special von glatter Schicht,
4. „ Emaille von hochglänzender Schicht.

Das Einlegen des Papiers in die Copirrahmen kann bei gewöhnlichem Lampenlicht erfolgen; doch in nicht zu naher Entfernung der Lichtquelle. Das Exponiren geschieht am besten direct bei zerstreutem Tageslicht, je nach der Lage und Beschaffenheit der Fenster in mehr oder weniger weitem Abstände von demselben. Wir benöthigten in unserem im 3. Stockwerk liegenden Laboratorium am 19. Mai Mittags 12 Uhr bei bewölktem Himmel und 5 m Abstand vom Fenster (nach O. frei gelegen) für ein normales Negativ eine Exposition von 10 Secunden. Bei einem Schwalbenschwanz-Brenner in Entfernung von 25 cm betrug die Belichtungszeit ca. 3 Minuten.

Zur Entwicklung werden die nachfolgenden Recepte empfohlen:

Wasser	1000 ccm
krystall. schwefligsaures Natron	100 g
Amidol	10 „
10 procentige Bromkali-Lösung	40 Tropfen

oder:

Wasser	1000 ccm
Metol	5 g
krystall. schwefligsaures Natron	50 „
krystall. kohlenensaures Natron	50 „
10procentige Bromkali-Lösung	5 ccm.

Wir verdünnten für den Gebrauch diese Entwickler mit 2 bis 3 Theilen Wasser, da sich dann bei Ueberexpositionen durch weiteren Bromkalizusatz das Bild eventuell vor Verschleierung schützen lässt. Ohne Wasserzusatz geht die Entwicklung momentan vor sich. Bei Unterexpositionen erhalten die Bilder eine hell bläulichgraue Färbung, welche auch bei längerem Verweilen nicht intensiver wird. Bei ausreichender Exposition nehmen die Copien einen schönen schwärzlichen Ton an. Fixirt wird in einer Lösung von:

Fixirnatron	200 g
Wasser	1000 „

d) Negativschichten als Positivmaterial.

Aus der gegebenen Darstellung der Emulsionspapiere geht hervor, dass hauptsächlich Bromsilber zu Entwicklungsbildern Verwendung

findet. Selbstverständlich können hierzu auch die gewöhnlichen Negativbromsilberemulsionen, gleichviel ob sie auf Platten, Papier, Celloidin oder Unterlagen ruhen, dienen.

Auf Bromsilberplatten erhält man sehr hübsche Transparentbilder durch directes Belichten derselben hinter einem Negativ bei Gaslicht (Fledermausbrenner) bei 50 cm Entfernung in 3 Secunden (bei Mittelnegativen) und Entwickeln mit einem der vielen Entwickler siehe Bd. III¹. Das erhaltene Positiv, welches auch als Laternenbild dienen kann, kann mit dem Uranverstärker völlig braun getont werden (siehe Bd. III¹ pag. 252).

Auch Negativemulsion auf Häuten in Rollen dient jetzt als Positivmaterial, namentlich zum momentanen Copiren der „Lebenden Photographien.“ Solche Rollfilms werden auch jetzt in Deutschland fabricirt (chem. Fabrik auf Act. v. E. Schering, Schleussner & Co.).

e) Rauhe und glatte Handelspapiere.

Um dem Arbeiter das Selbstglätten resp. Selbstrauen der Chlor-silberemulsionspapiere zu ersparen, bringt man jetzt die Marktpapiere gleich glänzend oder matt in den Handel. Die neuerdings beliebten photographischen Postkarten deren Rückseite mit Emulsion ganz oder theilweis präparirt ist, werden ebenfalls meist matt gehalten.

Die Formalinpapiere, z. B. Gelatoidpapier von der chem. Fabrik auf Act. Schering Berlin, werden glänzend und matt in den Handel gebracht. Das Marantapapier derselben Firma ist ein mattes Celloidin-papier.

D. Die Massenerzeugung von Entwicklungsbildern.

Die oben beschriebenen Emulsionspapiere zur Herstellung entwickelbarer Bilder haben Veranlassung gegeben zur Herstellung von Apparaten, welche das Einlegen der Papiere in den Copirrahmen und das Entwickeln erleichtern und abkürzen und welche von Vortheil sind, wenn es gilt in kürzester Zeit viel Bilder zu fertigen. Ein einfacher Apparat der Art ist der vom Hofphotographen Brand, Bayreuth.

Brand's photographischer Schnell-Copir-Apparat (patentirt), jetzt im Besitz von Gebr. Herzheim Düren a. Rh. Derselbe ist in nachfolgenden Figuren dargestellt. Er ist für Tageslicht berechnet.

Fig. 13 zeigt die Ansicht eines möglichst frei nach Norden, dem Himmel gegenüber liegenden Fensters mit darin eingesetztem Apparat (die übrigen Scheiben sind in irgend einer Weise verdunkelt), Fig. 14 den Schnitt durch das Fenster und Apparat nach A—B Fig. 13. Fig. 17 zeigt den Apparat im vergrößerten Maassstabe, wie in Fig. 13. Fig. 16

zeigt denselben im vergrösserten Maassstabe, wie in Fig. 14. Fig. 15 ist eine Oberansicht von Fig. 16.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem Rahmen *a*, welcher genau in eine Scheibenöffnung des betreffenden beliebigen Fensters passt und in demselben befestigt wird. An diesem fixen Rahmen sind scharnirförmig die beiden Klappen *b* und *c* befestigt, von denen die erstere *b* nach innen zur dunklen Kammer zuzuklappen, die andere *c* nach aussen aufzuklappen ist. Die innere Klappe, sich in Scharnieren *b*¹ Fig. 16 bewegend, wird oben von einem Riegel *d* Fig. 17 gehalten, ist rahmenförmig hergestellt und nimmt die in diesem Rahmen mittelst Scharniren *ee* auf- und zuzuklappende Platte *f* auf: letztere und die mit einem unactinischen Licht gut durchlassenden Stoff *c*¹, (Cherrystoff etc.) als Scheibe versehene Klappe *c*, werden oben von dem, um Stift *g* sich drehenden Rechts- und Links-Feder- oder Sperr-Haken *g*¹ *g*² im geschlossenen Zustande erhalten. Die Federn *g*³ *g*⁴ Fig. 15 dienen zur Erhaltung des Hakens *g*¹ *g*² Fig. 16 in seiner normalen Lage. Der innere Rahmen *b* ist an seinem untern Ende mit einer festen Stütze *h* versehen, welche oben eine Feder *h*¹ Fig. 16 trägt.

Die sich in Scharniren *ee* Fig. 17 bewegend Klappe *f* Fig. 16 nimmt an ihrer innern Seite eine auf Federn *i i* ruhende, mit einem etwas elastischen Ueberzug, Sammt, Plüsch etc. versehene Platte *k* auf, und wird in ihrer etwas von Klappe *f* abstehenden Lage einerseits durch diese Federn *i i*, andererseits durch zwei im Rahmen *f* geführte nach ausserhalb der Klappe reichende Bolzen mit Kopf *l* gehalten (Fig. 16).

Seitlich dieser elastischen Platte befinden sich noch zwei Rundstäbchen *q q*, welche zum Festlegen eines feinen Fadens *r* dienen, der den Zweck hat, das aufgelegte lichtempfindliche Papier festzuhalten.

Im Hauptrahmen *a* Fig. 17 ist eine gewöhnliche Spiegelglas-scheibe *m* eingelassen, über welcher unmittelbar die in den geschlitzten Führungen *nn* durch Schrauben mit Muttern *oo* geführten Querstäbe *pp* gleiten. Letztere dienen zum Festlegen des zu copirenden Negativs, welches sich also zwischen Scheibe und diesen Querstäben eingeschlossen befindet.

Angenommen, der Apparat befinde sich im Fensterrahmen in der in Fig. 14 bzw. 16 dargestellten Lage und der Operateur will die Vielfältigung eines Negativs zu Positivbildern vornehmen, so schliesst er durch Ziehen nach innen an der Zugstange *s* Fig. 16, 17 den äusseren Rahmen *c*, welcher oben in Haken *g*¹ einklinkt. Hierauf legt er das Negativ auf der Glasplatte *m* durch Verschieben der Querstäbe *pp* fest, worauf er sein lichtempfindliches Papier auf die elastische Platte *k* legt und durch Schieben unter den Faden *r* in die richtige Lage bringt.

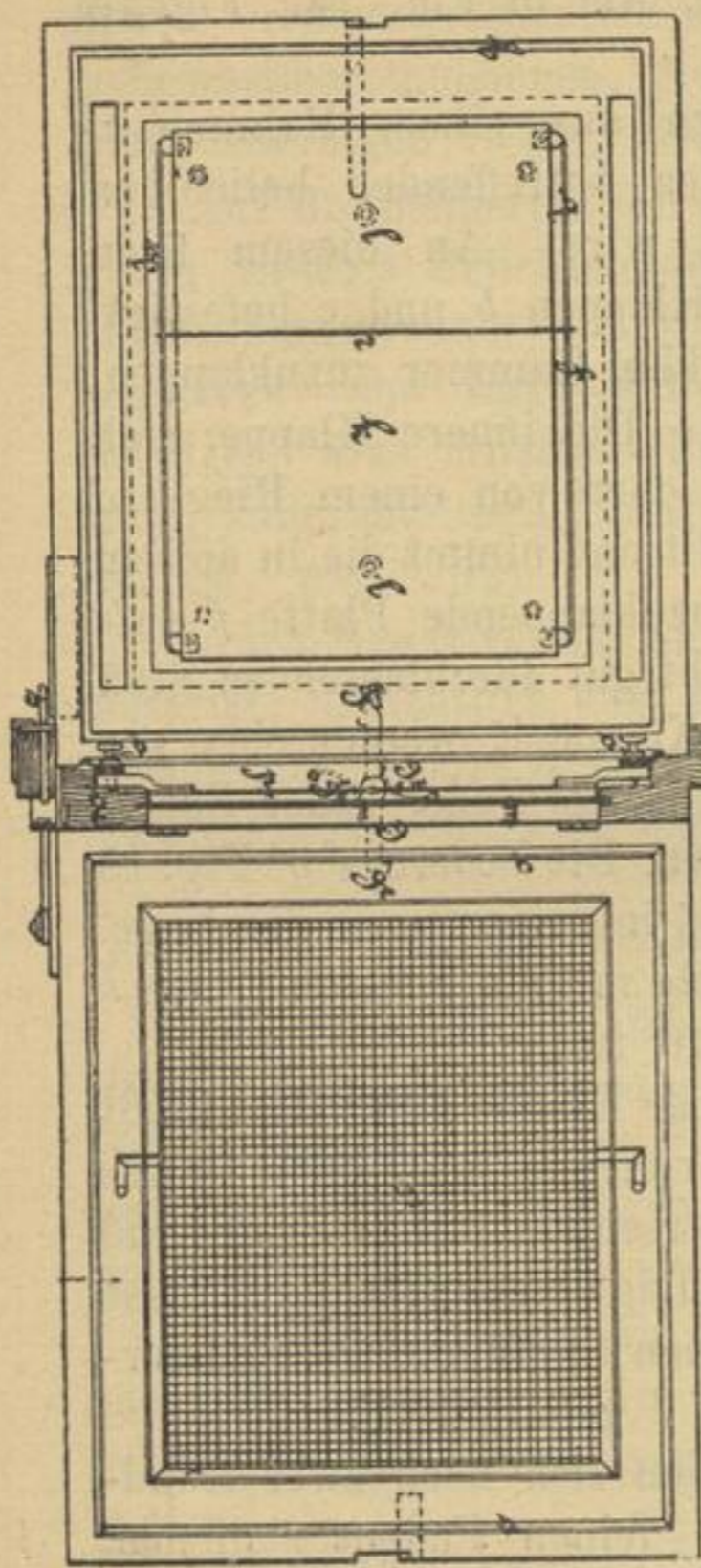


Fig. 15.

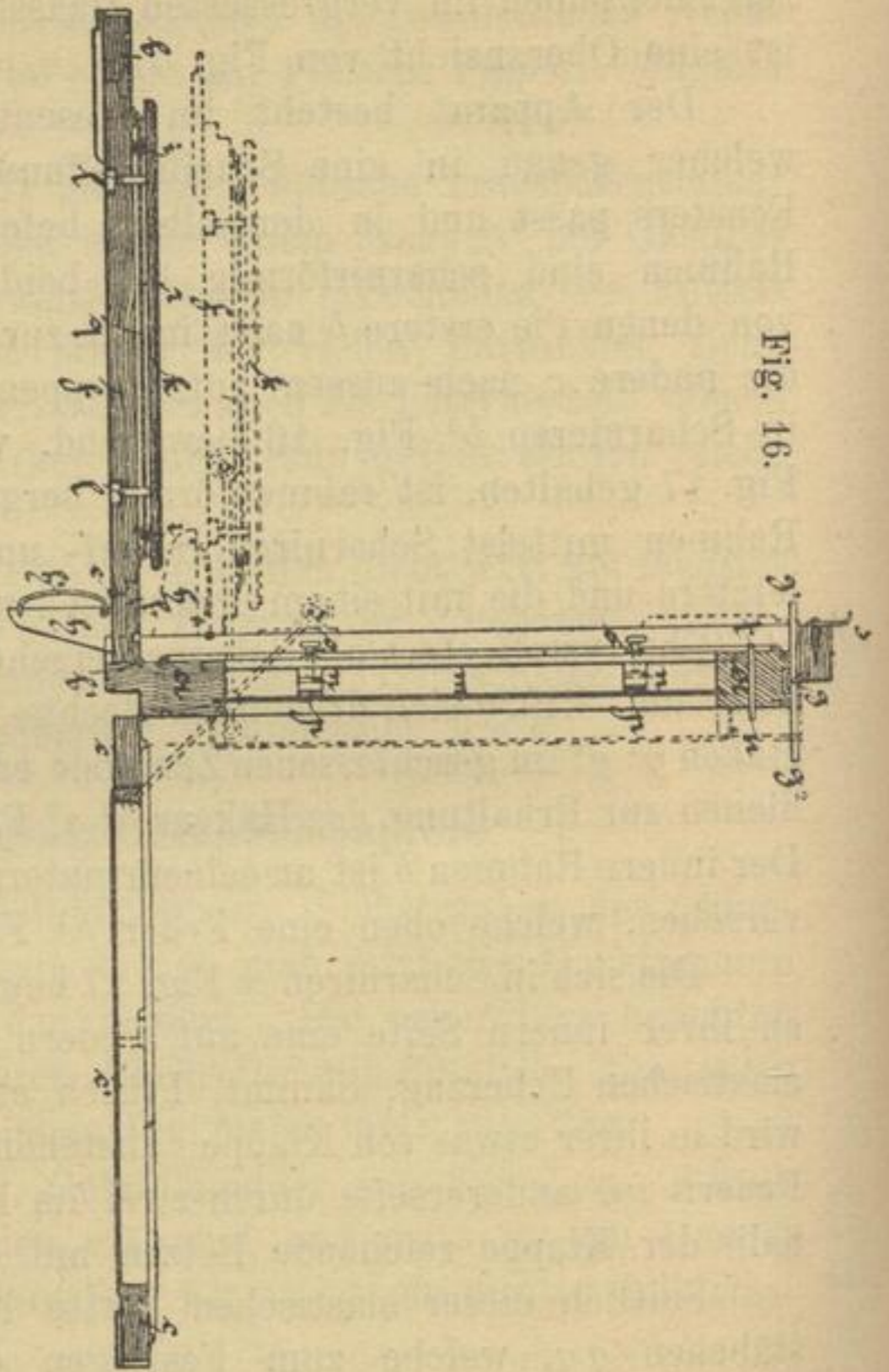


Fig. 16.

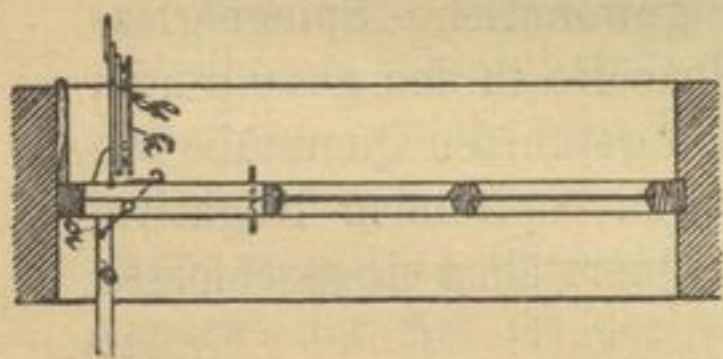


Fig. 14.

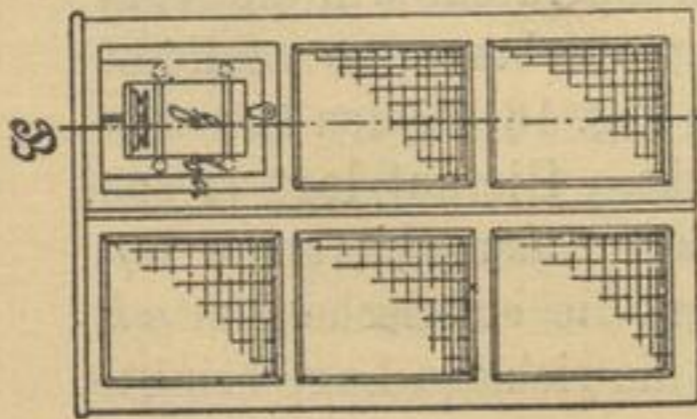


Fig. 13.

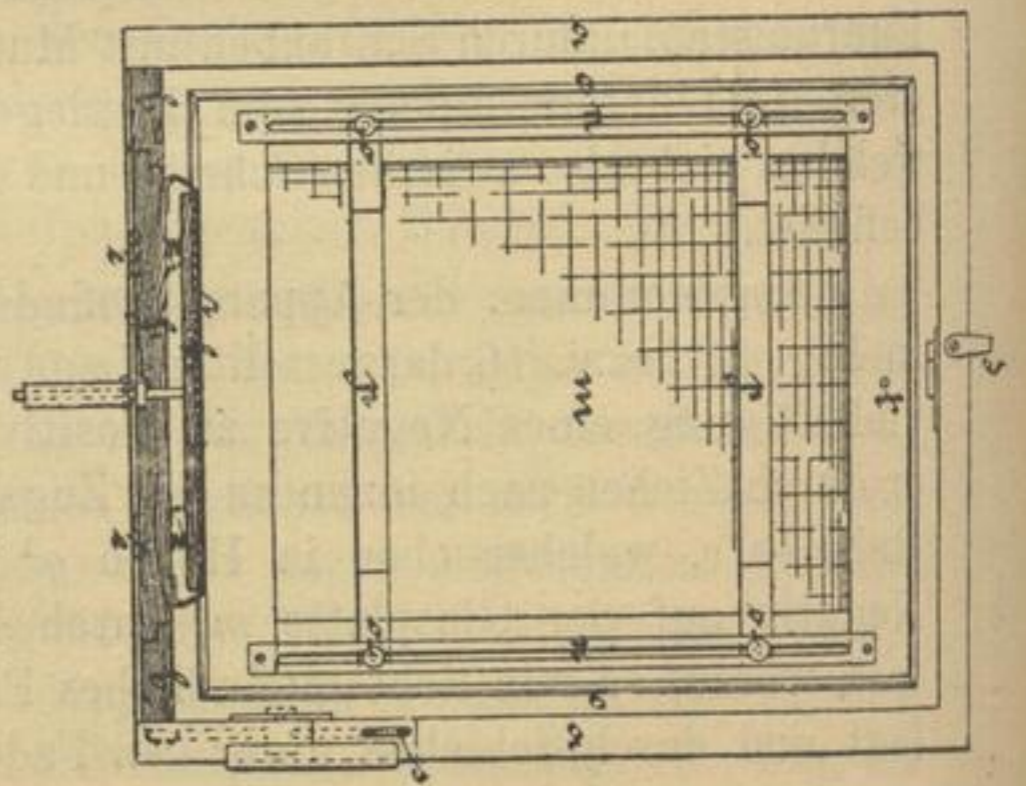


Fig. 17.

Sodann klappt er die die Platte k tragende Klappe f hoch, wobei dieselbe in den Federhaken g^1 einschnappen wird; gleichzeitig löst sich dann Federhaken g^2 und lässt die Klappe c mit dem Cherrystoff nach aussen fallen. Die Belichtung erfolgt und wird nach einem durch die Praxis festzustellenden Zeitpunkt durch Zurückziehen der Klappe c mittelst der Zugstange s inhibirt. Beim Schliessen von c durch Einklinken des Federhakens g^2 wird Haken g^1 frei, Klappe b wird gelöst und nach innen zum Operationsraum bezw. Dunkelkammer zurückfallen. Man entfernt das gewonnene Positiv und setzt ein zweites lichtempfindliches Papier ein u. s. f. Ein in einer Oeffnung t im oberen Theil des Hauptrahmens a eingesetzter, etwas auf der einen oder anderen Seite hervortretender Stift u bewirkt, bezw. hilft beim Abdrücken des Rahmens c resp. der Klappe f , im Augenblick des Ausklinkens der Sperrhaken $g^1 g^2$.

Der Brand'sche Apparat ist hauptsächlich zum Copiren von Chlorsilbergelatine-Entwicklungspapier bestimmt. Ein solches wurde i. J. 1892 von Gebr. Herzheim-Düren unter dem Namen „Excelsiorpapier“ in den Handel gebracht und zwar mit matter und glänzender Gelatineschicht (siehe Photogr. Mittheil. Bd. XXIX pag. 267, 334; XXX pag. 67).

Das Chlorsilbergelatine-Entwicklungspapier hat, trotzdem es gute Resultate liefert (Probecopie siehe Photogr. Mittheil. XXIX p. 272), bis jetzt in der Praxis keinen Boden gewonnen.

Auch für das Veloxpapier (siehe pag. 76) dürfte sich der Brand'sche Apparat empfehlen, denn um mit diesem Papier eine grössere Anzahl Bilder in kurzer Zeit zu schaffen, müsste man ebenfalls Tageslicht benutzen, da die Exposition bei Lampenlicht (im Verhältniss zu Bromsilbergelatinepapier) zu lange währt.

Der Multiplex-Schnellecopirapparat für Bromsilberpapier mit Auerlicht besteht aus einem mit rothen Fenstern versehenen Kasten $K K$ (Fig. 18), der unten eine Auerglühlampe fasst. S ist der Schornstein für die Lampengase. An einer Seite enthält der Kasten (Fig. 19) einen Schieber b , der in Falzen $f f$ senkrecht bewegt werden kann. Der Schieber enthält oben eine Klappe a , die um ein horizontales Scharnir drehbar und innen mit Filz überzogen ist. Hinter der Klappe (Fig. 18) liegt eine Spiegelscheibe $s s$. Auf diese wird das zu copirende Negativ mit der Feder f eingeklemmt resp. mit Klebestreifen am Rand befestigt. Mittelst der Feder f setzt man das zu copirende Papier p ein, der Deckel a drückt dieses beim Zuklappen gegen das Negativ. Schiebt man dann den Schieber b herunter in den Lampentheil, so besorgen die Vorgreifer $n n$ das Festhalten der Klappe a . Die Belichtung dauert bei dem an blauen Strahlen reichen Auerlicht ca. 2 Secunden.

Man schiebt dann *a* wieder hoch, nimmt das Papier heraus, legt ein neues ein und verfährt wie vorher.

Fig. 18.

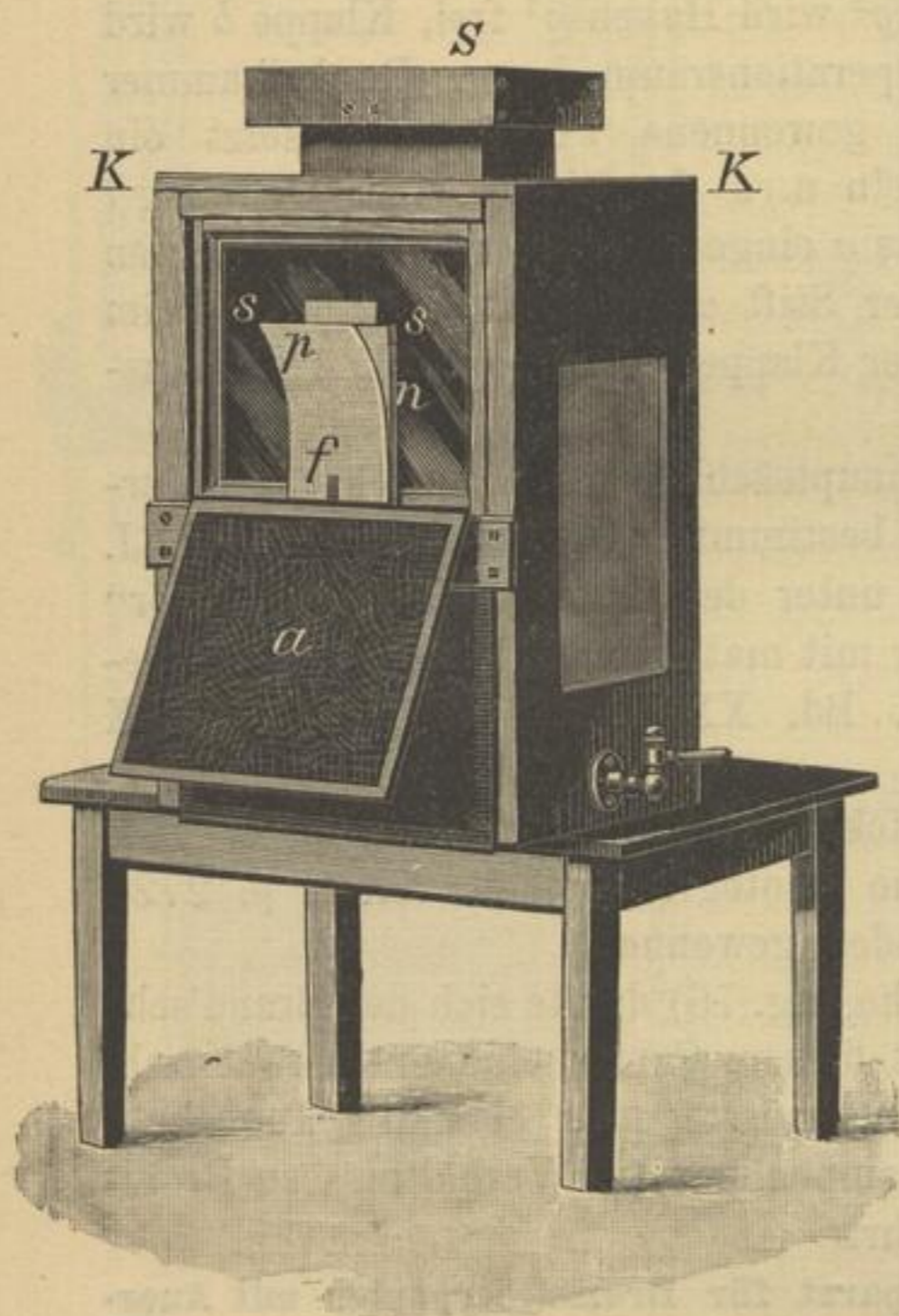
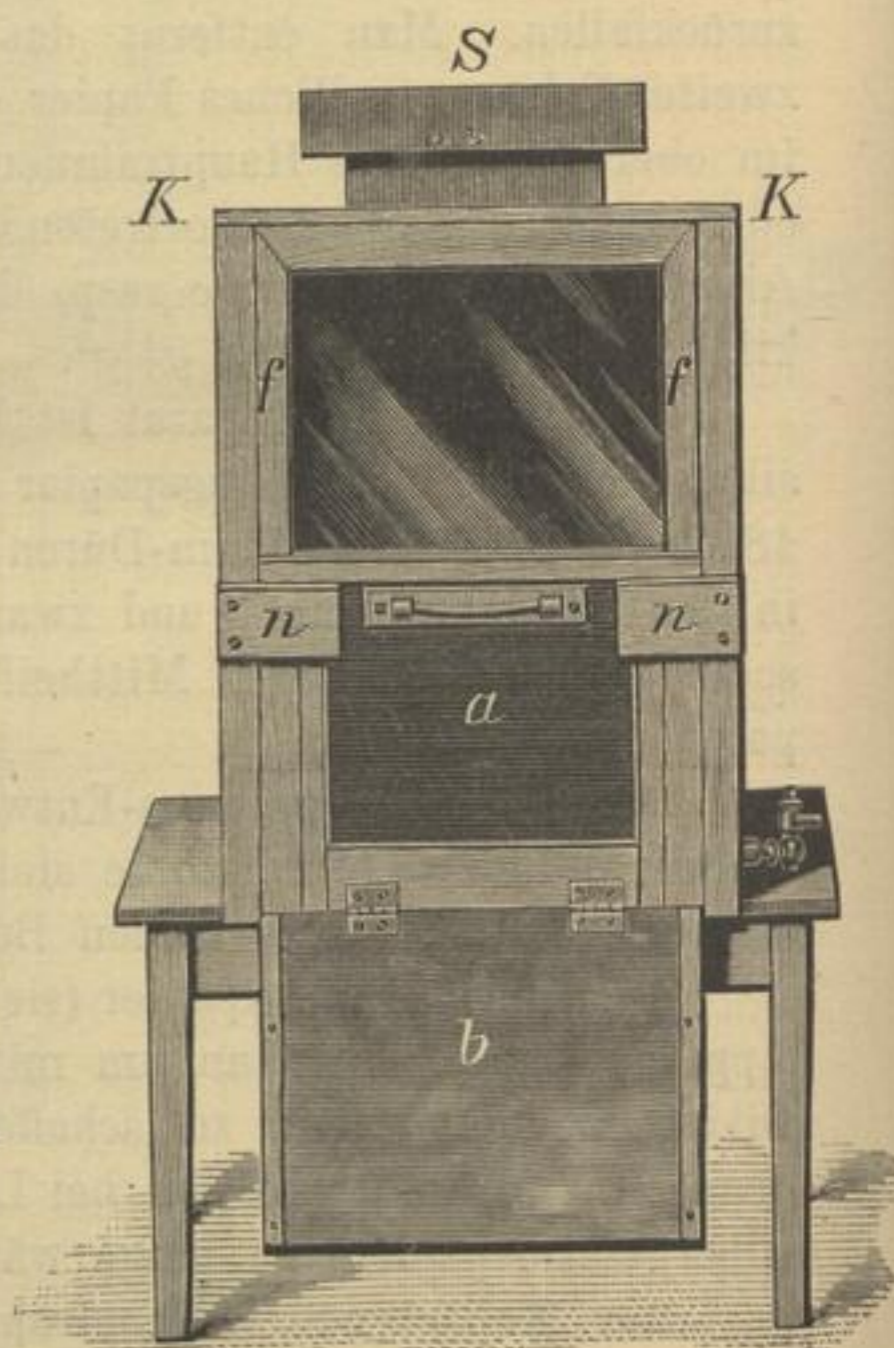


Fig. 19.



Wünscht man vignettirte Bilder, so bringe man die Vignette, welche in jedem Fall grösser als die Platte sein muss, auf der Rückseite der Spiegelscheibe ebenfalls mit 2 Klebestreifen entsprechend an und stelle alsdann das Ganze wieder in den Rahmen, so dass die Scheibe mit dem Negativ hinter die Feder *f* kommt.

Die Rheinische Emulsionspapierfabrik von H. Stolle, Köln-Ehrenfeld, welche den Apparat vertreibt, copirte mit diesem 1200 Copien auf ihrem Mimosapapier (Bromsilberpapier) in 3 Tagen. (Siehe die betr. Beilage in den Photogr. Mittheil. XXXIV pag. 356.)

Der Vortheil des Apparats gegenüber Tageslicht besteht darin, dass man das Auerlicht lange constant erhalten kann.

Der Exponirautomat. Von Schlotterhoss fertigte schon 1884 einen sogenannten Exponir-Automaten, der entweder mit der Hand bedient oder bei ganz gleichmässigem Licht durch ein Uhrwerk geöffnet und geschlossen werden kann. Dr. Just in Wien hat diese Apparate im Vertrieb. Wir beschränken uns auf die Beschreibung des Handapparats. Derselbe (in Fig. 20, 21, 22 dargestellt) ist ein lichtdicht hergestellter, durch einen abhebbaren, mit Dichtung versehenen Deckel *A* geschlossener Kasten *B*, welcher einerseits die lose eingesetzte Büchse *C* mit einer Welle zur Aufnahme des zu verarbeitenden, aufgerollten Papierbandes *D* und andererseits eine Haspel oder Rolle *E* enthält, an welcher letzterer dasselbe mit seinem Ende befestigt wird. In der Mitte des Kastens liegt die gepolsterte Pressplatte *F* auf einem Puffer, der durch eine Spiralfeder in die Höhe und gegen das Papierband *D* und das darüber liegende Negativ *H* gedrückt wird. Bei grösseren Apparaten sind, wenn nöthig, mehrere solcher Puffer mit Zubehör neben, respective hintereinander in analoger Weise angebracht, zu deren Antrieb noch weitere Wellen eingelagert werden können. Auf einem, die Pressplatte *F* umschliessenden, der verschiedenen Grösse der Negative wegen auswechselbaren Einsatzrahmen *G*, ähnlich dem einer Cassette, werden diese aufgelegt. Sie sind, wenn der Deckel *A* auf den Kasten aufgesetzt und mit seinen Verschlusschrauben *JJ* befestigt wurde, von einer in den ersteren eingesetzten Glastafel angedrückt und in ihrer Lage festgehalten. Die Lichtöffnung im Deckel *A* ist durch die um ihre Achse drehbare abgedichtete Klappe *K* Fig. 20 u. 22 gedeckt, welche sich im geöffneten Zustand gegen einen Puffer lehnt.

Dreht man nun die unterhalb der Pressplatte *F* gelagerte Welle *L* in der Richtung eines Uhrzeigers, so wird zunächst diese Lichtklappe durch Vermittlung zweier entsprechenden Hebel *MM* aufgeworfen, Fig. 21 in die in Fig. 20 punktirt angegebene Stellung, und die Exposition beginnt. Ist dieselbe vollendet und wird die Welle *L* in demselben Sinne weitergedreht, so schliesst sich die Lichtklappe *K*; eine auf der Welle *L* Fig. 20 sitzende Curve *N* zieht mit dem Puffer die Pressplatte *F* zurück und lässt das Papierband *D* frei. Mittelst einer auf der Welle *L* festsitzenden Scheibe *O*, deren Peripherie zum Theil greifend geartet (z. B. verzahnt) und welche mit einem oder eventuell mehreren ebensolchen einstellbaren Theilstücken ausgerüstet ist, der Uebertragungsrolle oder des Rades *P*, (Fig. 21) und des Getriebes *P*, wird die Haspel *E* Fig. 20 u. 22 gedreht und das Papierband um eine Bildlänge vorgezogen, hierauf lässt die Curve *N* die Pressplatte *F* wieder frei, dieselbe drückt das Papier von Neuem gegen das Negativ *H*, und die Lichtklappe *K* wird zur nächsten Exposition geöffnet.

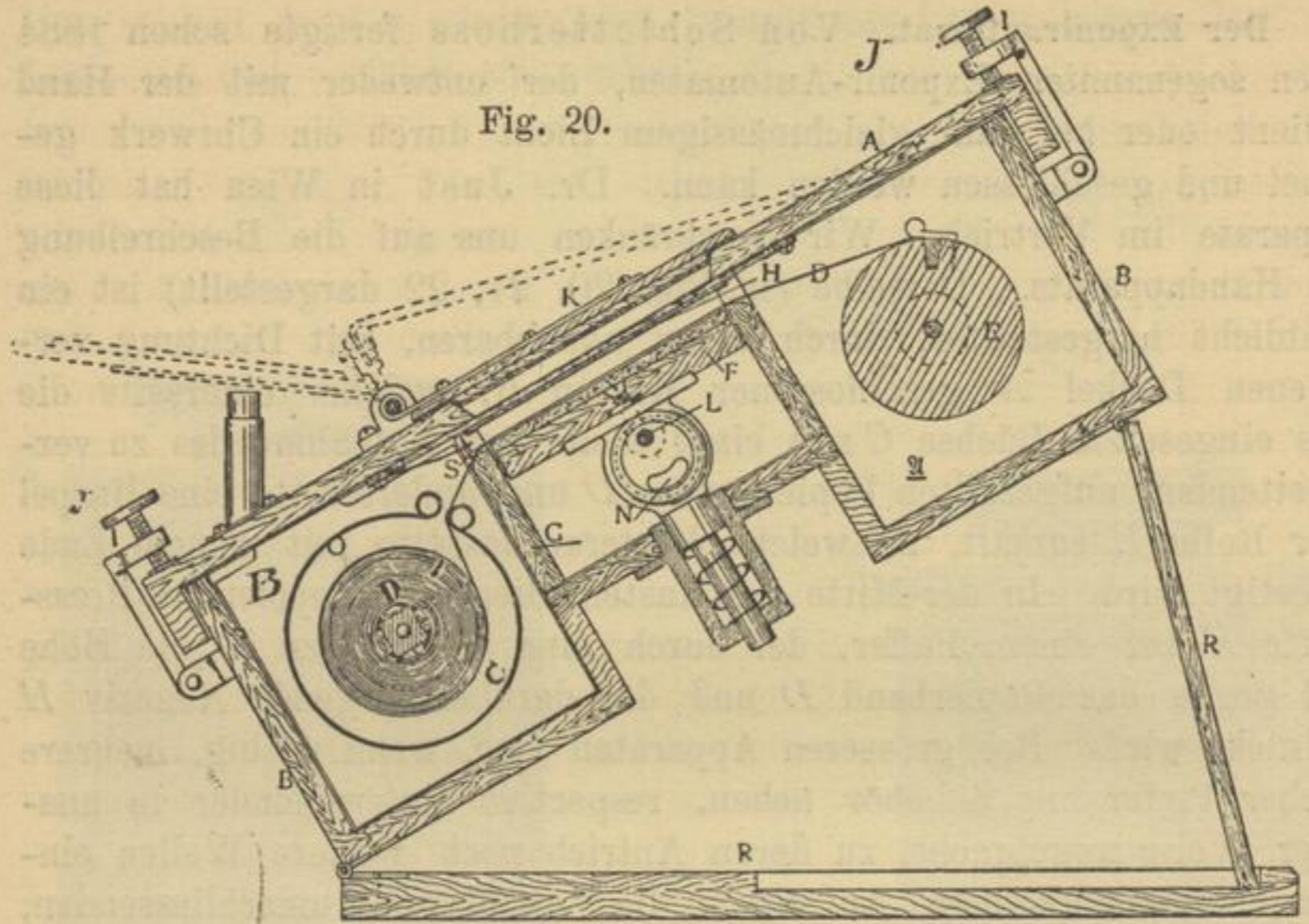


Fig. 20.

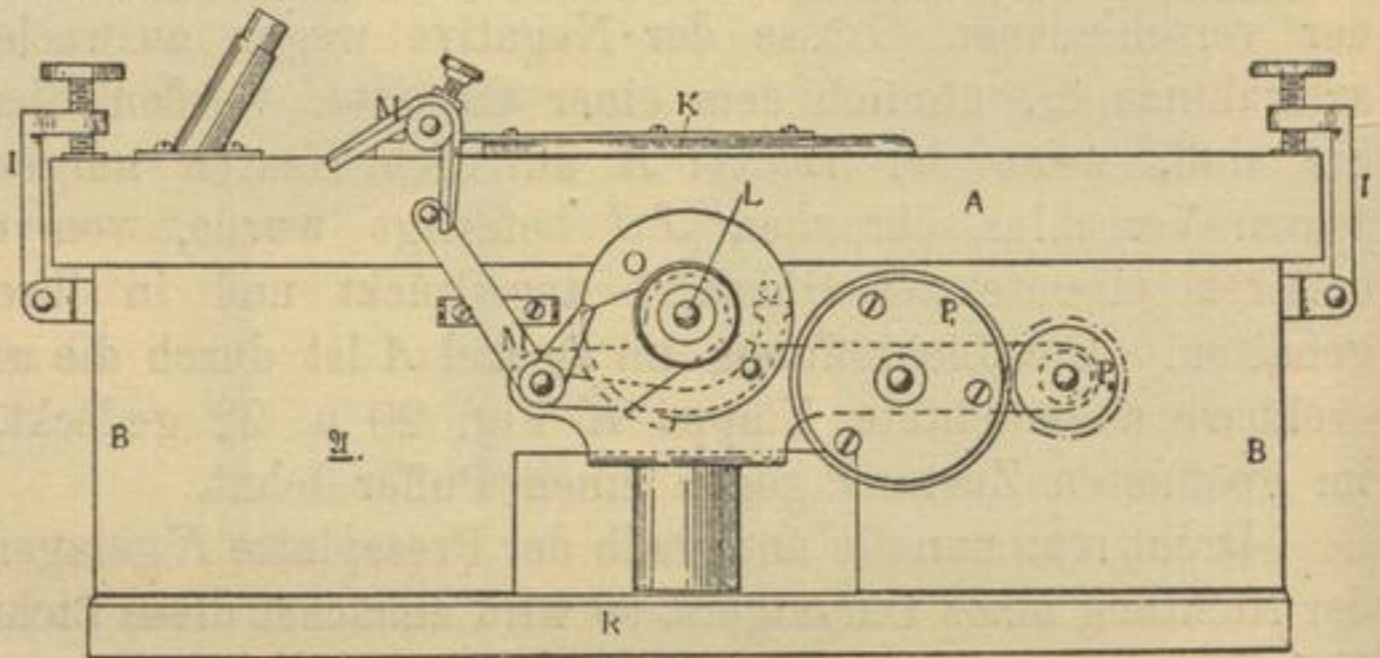


Fig. 21.

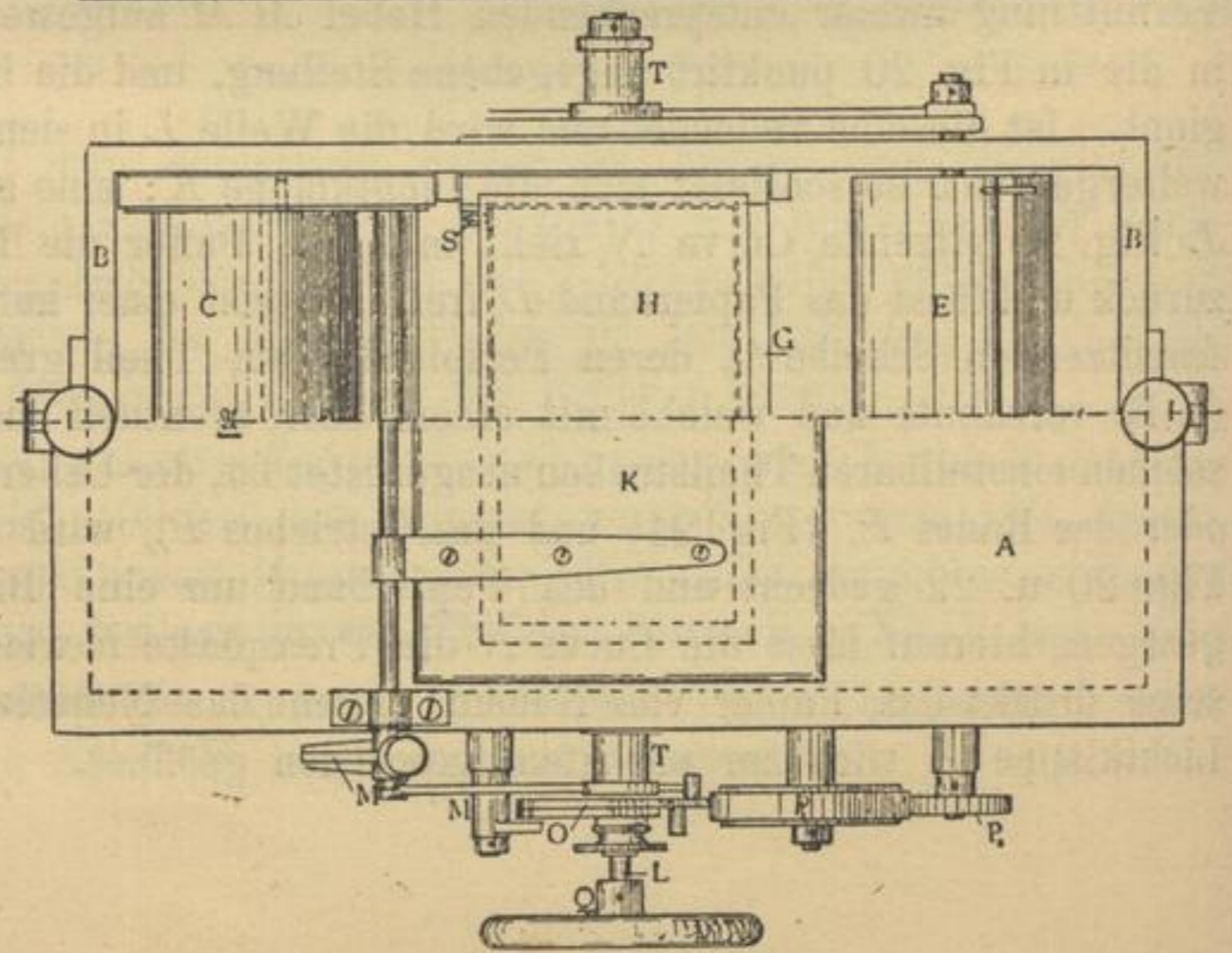


Fig. 22.

Der vorstehend beschriebene Hand-Apparat lässt sich sehr vortheilhaft in Bezug auf bequemes und sicheres Arbeiten verwenden, indem man ihn durch Drehen mit der Hand in Bewegung setzt und die Zeit vom Oeffnen der Lichtklappe bis zum Schliessen derselben nach der Uhr oder einem Secundenpendel, oder aber nach Maassgabe eines Photometers bestimmt und innehält. Zur leichteren Handhabung ist hier die Welle *L* mit einem bequem zu erfassenden Griffrädchen *Q* Fig. 22 oder einer Kurbel versehen, und die Apparate sind so eingerichtet, dass man sie auf jeden Tisch stellen und ihnen, z. B. mittelst der Stützvorrichtung *R R*, Fig. 20 eine dem Einfallswinkel der Lichtstrahlen entsprechende schräge Stellung geben kann.

Die Papierbänder können innerhalb gewisser Grenzen von beliebiger Länge sein, und man erhält so eine grössere Anzahl von nebeneinander stehenden Bildern, ohne dass man nöthig hätte, sich für jedes einzelne derselben beim Beschicken, resp. Entleeren des Exponir-Apparates (Copirrahmens) der Dunkelkammer oder eines entsprechenden Auskunfsmittels zu bedienen. Die Papierbänder werden alsdann entweder in grösseren Stücken, oder in einzelne Bilder zerschnitten, entwickelt, und es ist zu diesem Zwecke die Grenze zwischen je zwei Bildern durch Nadelstiche oder Punkte markirt, welche von den an der Pressplatte *F* sitzenden Stiften *S* Fig. 20, 22 herrühren und beim Bewegen des Apparates an der betreffenden Stelle selbstthätig applicirt werden. Diese Markirung ist nothwendig, wenn man nur ancopirt, d. h. die Wirkung des Lichtes auf dem Papier zunächst nur geringe oder gar nicht sichtbare Spuren hinterlässt.

Ueber das Uhrwerk zum Exponiren siehe „Dr. Just, Der Positiv-process auf Gelatinemulsionspapier“, Wien 1885.

Rotationsphotographie. Die Automatic Photograph. Company hat einen Apparat für photographischen Maschinendruck konstruirt, welcher nicht nur das Belichten, sondern das Entwickeln wie das vollständige Fertigmachen der Bilder besorgt. Der Photographic Times entnehmten wir die nachfolgende Beschreibung: „Die Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer Rolle sensibilisirten Papiers, etwa 1000 Ellen lang und etwas über eine Elle breit, die in einem durch rotes Licht erleuchteten Raum unter zwei oder mehr Negativen abgerollt wird. Durch eine Drucktafel wird der unter den Negativen befindliche Theil des Papiers automatisch mit diesen zusammen gepresst, während in demselben Augenblick wieder automatisch elektrische Lampen über den Negativen aufblitzen. Durch maschinelle Vorrichtung wird dann das Papier um ein der Grösse der Negative entsprechendes Stück fortbewegt, um so einen neuen Abschnitt exponiren zu können, und endlich auf eine andere Rolle gewunden.“

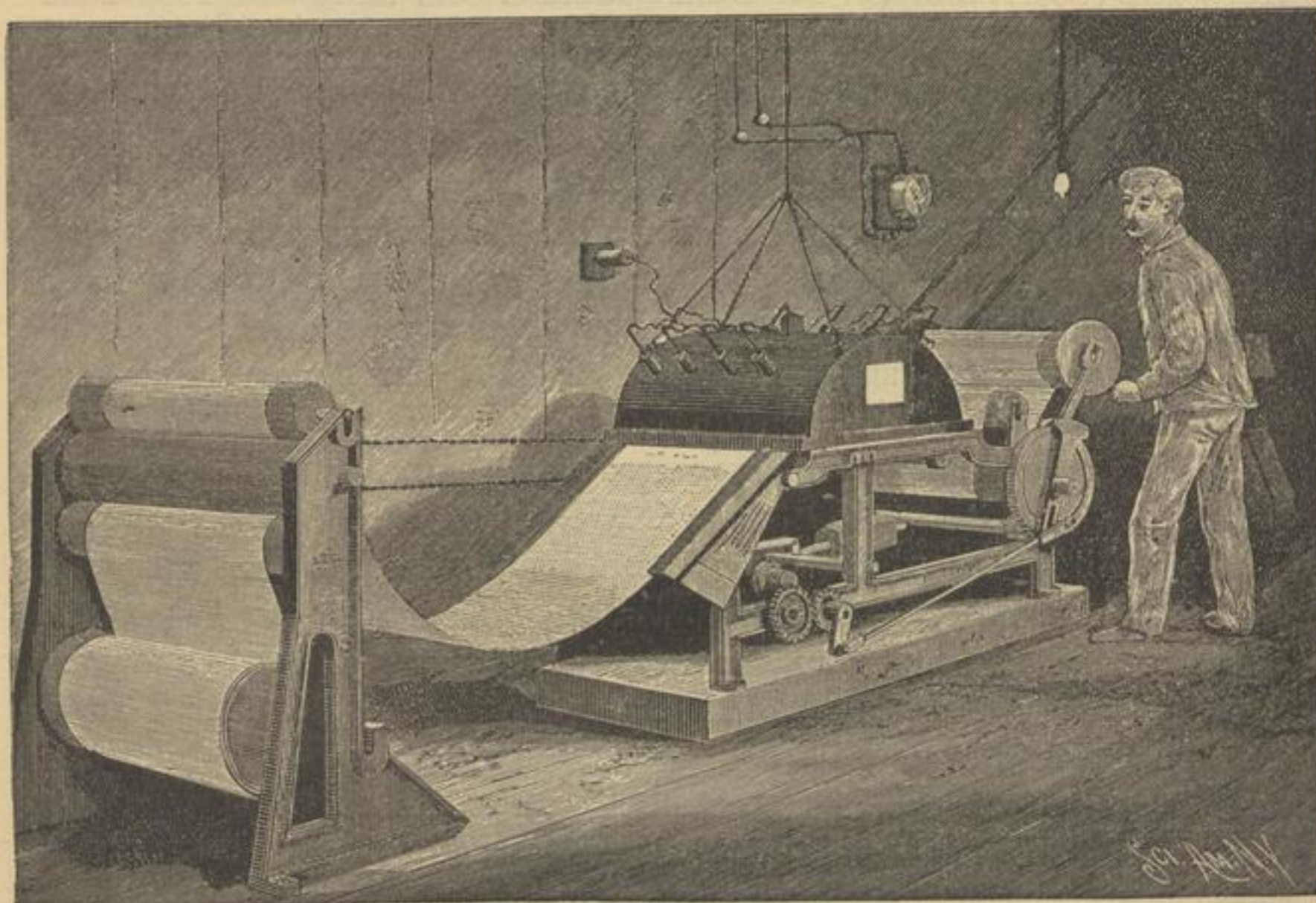
Die exponirte Papier-Rolle wird zunächst in einem anderen Raum auf automatischem Wege entwickelt, fixirt, gewaschen und getrocknet, alsdann werden die fertiggestellten Bilder auf eine dritte Rolle gewickelt, von der sie in gewöhnlicher Weise cartonirt werden.“

Nach amerikanischen Berichten soll dieser Druck leicht und sicher vor sich gehen. Jedenfalls ist hier eine neue Industrie auf dem Gebiete des photographischen Drucks geschaffen, welche verschiedenen Geschäftszweigen nützen wird, sobald es sich darum handelt, mehrere hundert und mehr Copien von einem Negativ schnell herzustellen.

„Unsere Illustrationen (Fig. 23—25) geben eine Vorstellung von der Einrichtung und dem Arbeiten der Maschine.

Betrachten wir auf der Abbildung 23 den Expositionsapparat: Links die Rolle, von welcher in einer losen Senkung das unexponirte

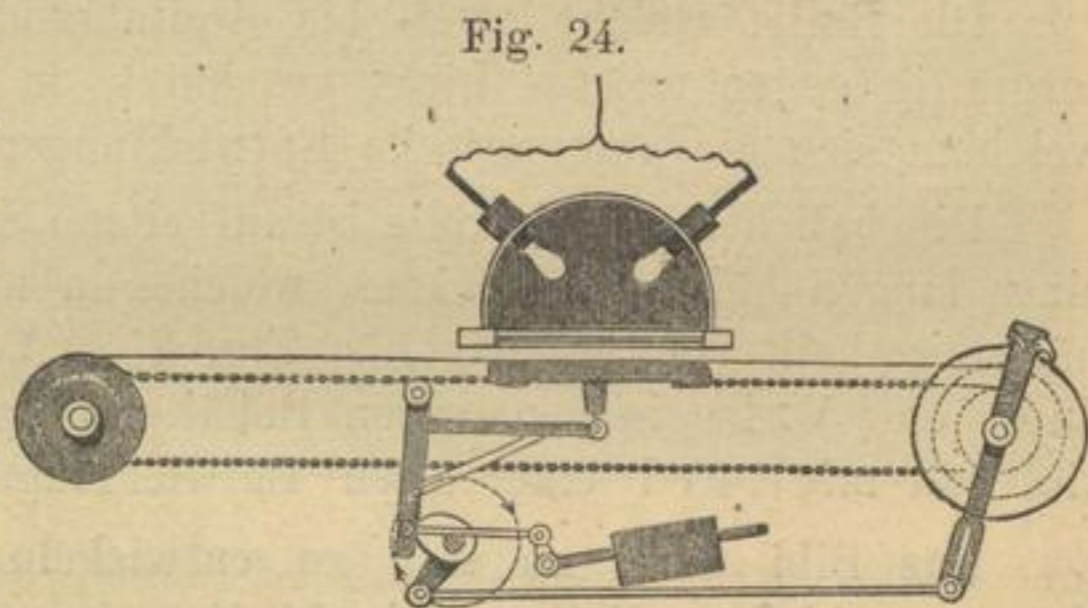
Fig. 23.



Papier herabhängt, bevor es über die geneigte Fläche hinlaufend sogleich unter den Negativen, welche an der Unterseite einer grossen Glasfläche auf die gewöhnliche Weise mit Papierstreifen befestigt sind, exponirt wird. Die Glasplatte wird von einem beweglichen Rahmen gehalten, welcher zulässt, dass die Negative mit Leichtigkeit hinterlegt und befestigt werden können. Sobald die Platte sich in richtiger

Lage befindet, werden Vignetten oben auf die Glasscheibe über die Negative gelegt, und falls sich nach einem Versuche die Belichtung als zu lange für ein Negativ erweist, werden Blätter dünnen gewachsten oder Seidenpapiers dazwischen gelegt, um die Lichtstärke auf den richtigen Grad abzuschwächen. So können mehrere Negative von verschiedener Dichtigkeit zu gleicher Zeit auf der Platte befestigt werden, indem man sie der Lichtstärke anpasst, welche zum Copiren nothwendig ist. Das Arrangement erscheint verkleinert. Fig. 24.

Grosse Sorgfalt und scharfes Urtheil ist für diese Anordnung erforderlich, weil der ganze Erfolg der späteren Manipulationen davon abhängt. Die Belichtungskammer ist an einem, durch einen Flaschenzug laufenden Seile an der Decke aufgehängt und wird am anderen Ende durch Gewichte ausbalancirt. Durch diese Einrichtung kann das Ganze über der Negativplatte in die Höhe gezogen werden, um einem leicht Zutritt zum Einstellen der Vignetten zu geben. An jeder Seite der Kammer sind vier elektrische Lampen von 32 Kerzenstärke angebracht (zwei derselben sind in Fig. 24 sichtbar); dieselben sind mit dem Umschalter an der Wand und der automatischen Einschaltvorrichtung unterhalb der Kammer durch Drähte verbunden. Die Hitze der Lampen erwies sich jedoch als allzu heftig, man schuf deshalb Ventilation, indem man durch einen electrischen Fächer oder Luftpumpe einen Luftstrom hineinpresst, der die Temperatur gleichmässig erhält. Durch ein quadratisches rothes Fenster an der Seite kann man beobachten, ob alle Lampen functioniren, wenn eingeschaltet ist.



Dicht hinter der Kammer läuft das Papier nach dem Copiren über eine Trommel, welche durch eine intermittirende sinnreiche Vorrichtung entsprechend der Länge der Negativplatte oder jeder anderen eingestellten Länge bewegt wird. Von dort wird es von einem Arbeiter auf eine Rolle gewunden, deren Achse in Kugellagern rotirt. Die Trommel erhält eine intermittirende Bewegung durch eine damit verbundene Steuerung, die an einer Kurbel unterhalb der schiefen Ebene (links unten an der Maschine) befestigt ist. Das Ende der verbindenden Stange an der Zugrolle bewegt einen Hebel, dessen oberes Ende mit einem Zahnrad in die Zähne der Peripherie der Zug-

rolle greift. Durch die verstellbare Steuerung kann man je nach dem Umfang der Rolle die Anzahl der Drehungen reguliren. Ein Zahnrad an der entgegengesetzten Seite der Zugrolle ist durch eine Kette mit der zuleitenden Rolle verbunden. Es ergibt sich daher, dass durch eine halbe Umdrehung der Zugrolle auf der einen Seite so viel Papier losgelassen wird, wie sich auf der anderen aufwindet. An der Welle unter der schiefen Ebene sind zwei Excenter angebracht, von denen der eine das Einschalten der elektrischen Lampen bewirkt, während der andere die in Fig. 24 skizzirte Druckvorrichtung in Thätigkeit setzt. Letztere besteht aus einer grossen Platte, welche durch ein auf einem Winkelhebel angebrachtes Gewicht gegen die Unterseite des Papiers gepresst wird, so dass seine sensibilisirte Seite dadurch wenige Augenblicke während der Belichtung mit den Negativen in Berührung kommt (gewöhnlich zwei Secunden). Dann wird die Drucktafel herabgezogen, bis ein neuer Theil der Papiermenge unter den Negativen hindurchgeht und sich das Verfahren wiederholt. Die Bewegung ist derjenigen der Drucktafel an der Druckerpresse ganz ähnlich.

Die Rolle, welche zwei- bis dreitausend Positive liefert, wird, sorgfältig gegen weisses Licht geschützt, in den Raum gebracht, in welchem sich die automatische Entwicklungsmaschine befindet.

Die belichtete Papierrolle ist auf einem Ständer am unteren Ende eines langen hölzernen Beckens, welches in mehrere wasserdichte Behälter getheilt ist, befestigt, s. Fig. 25. Von dort wird das Papier durch eine Walze in den ersten Behälter geleitet, der etwa $3\frac{1}{2}$ Fuss tief und mit 140 l einer alten Entwicklungslösung gefüllt ist.

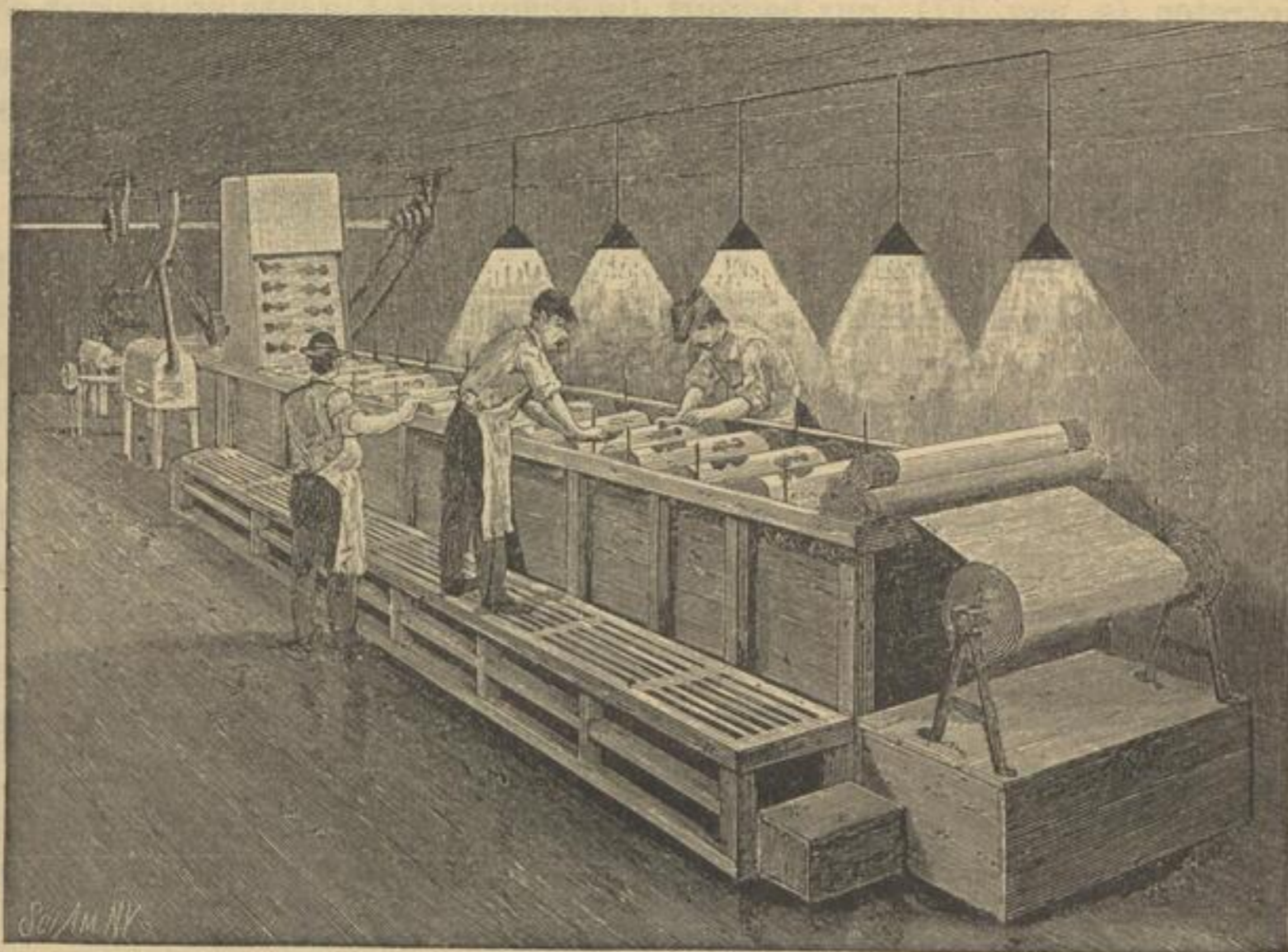
Das Bild fängt an sich zu entwickeln und geht, nachdem es über verschiedene Rollen gelaufen ist, in ein zweites Bad, in dem es fertig entwickelt wird. Die elektrischen Lampen an der Decke sind roth. Sodann tritt das Papier in einen dritten mit angesäuertem Wasser gefüllten Behälter, welches alle von dem Entwickler zurückgebliebenen Eisentheile auszieht, und zugleich der ferneren Entwicklung Einhalt thut. Nachdem es mit Wasser gewaschen ist, wird es im nächsten Bassin in einer Lösung von Natriumthiosulfat fixirt, dann wieder gewaschen.

Nachdem das Papier noch ein Alaunbad passirt hat und nach diesem wieder gründlich gewaschen ist, wird es durch ein langes Leinwandband in eine abgeschlossene Kammer geleitet, die mit warmer Luft gefüllt ist und durch einen Gasofen geheizt wird. Aus dieser Trockenkammer geht das Papier vollständig getrocknet hervor und wird mit den nun fertigen Bildern aufgerollt. Wenn der ganze Ent-

wicklungsgang vollendet ist, wird das Papier in die gewünschten Theile zerschnitten und in der gewöhnlichen Weise aufgezogen.

Während das Papier über die verschiedenen Rollen läuft, müssen Aufwärter mit Schwämmen jeden Staub oder Rückstand, der von den Lösungen auf der Oberfläche haften geblieben ist, entfernen.

Fig. 25.



Eine sehr sonderbare Sache ist die Mischung von rothem und weissem Licht in dem Entwicklungsraum; die beiden Lampen über dem Entwickler und der Rolle sind roth, während alle übrigen weiss sind. Auf diese Weise ist die hellste Dunkelkammer, die man sich denken kann, geschaffen. (Auch die sicherste ?? V.)

In dem grossen Becken, dessen Länge nahezu 35 m beträgt, sind nicht weniger als 27 Rollen, welche das Transportiren des Papiers bewirken.

Das Papier geht durch die Behälter mit einer Schnelligkeit von 3 m in der Minute und man kann in der Belichtungskammer soviel Cabinettnegative auslegen, um 245 Cabinettbilder in der Minute zu copiren.

Die oben beschriebene Maschine war z. Z. die einzige ihrer Art in Amerika, eine zweite giebt es nur in Deutschland. (Steglitz, Neue photographische Gesellschaft). Ihre Arbeit gilt als befriedigend. An

einem gewöhnlichen zehnstündigen Arbeitstage soll eine Menge von 157000 Cabinettbildern fertig gestellt werden können.“

E. Fehler in den neueren Emulsions-Positivverfahren.

a) Chlorsilber-Emulsionspapiere.

Die Fehler sind vielfach dieselben, wie sie im Albuminverfahren eintreten (s. pag. 57), nur bedingt die chemische Eigenthümlichkeit der Präparate (Papiere, Bildträger, Tonbäder etc.) einige Varianten. Das sensible Papier wird in den meisten Fällen fertig gekauft. **Fabrikationsfehler** werden dadurch mit herübergenommen; diese abzustellen ist natürlich für den Consumenten oft unmöglich. Es gehören dahin:

1. Das Brechen der Bildschicht bei Celloïdincopien. Es entstehen beim starken Falten der Bilder Sprünge. Hier ist Mangel an Glycerin in dem Emulsionsüberzuge schuld. Durch Zusatz von Glycerin zum letzten Waschwasser wird das Uebel nur selten beseitigt.

2. Die Bildschicht haftet nicht auf der Unterlage. In diesem Falle ist dieselbe mangelhaft vorpräparirt (barytirt) worden. Oder die Emulsionsschicht ist zu löslich (bei Gelatinepapier). In letzterem Falle hilft Alauniren (s. pag. 64).

3. Ungleichheiten (Abwechslungen in Intensität des Bildes, schon nach dem Copiren sichtbar) deuten auf fehlerhafte Stellen des Papiers oder dessen Ueberzug hin.

4. Matte Stellen entstehen aus ähnlichen Ursachen, nämlich infolge dünner Stellen im Rohpapier, so dass die Emulsion an diesen Teilen des Papiers einsinkt, statt auf der Oberfläche zu verbleiben.

5. Die Celloïdinbilder rollen sich in den Bädern, im Wasser etc. Dieser Fehler ist sehr störend, weil er das Eindringen der Chemicalien resp. des Waschwassers in die Schicht erschwert. Man kann diese sich leicht rollende Papiere auf Eboniträhmchen spannen, wie sie Stegemann-Berlin als „Entwicklungsrähmchen“ empfiehlt (Phot. Mittheilungen 1898, Seite 130), dann bleiben die Papiere eben; sie können in denselben Rähmchen getrocknet werden. Ueber Zusatz von Glycerin zum Waschwasser s. o.

Ausser diesen Fabrikationsfehlern giebt es noch genug **Operationsfehler**, ähnlich wie beim Albuminprocess, z. B. Aufbewahren des Papiers an einem zu feuchten Ort, Berühren mit unsaubern Fingern, ungleiches Einlegen in die Rahmen mit schlechter Pressung, Einlegen bei zu hellem Licht, schlechtes Tönen (grüne Töne) bei zu alten Tonfixirbädern (s. pag. 71).

Hartes Copiren zeigt sich bei mangelhaften Negativen oder zu hartem Papier. Wir haben jetzt verschiedene Qualitäten von Papieren

im Handel: hart und weich copirende. Diese müssen nach der Qualität der Negative ausgewählt werden, z. B. für unterexponierte dünne Negative ein brillant copirendes Papier (z. B. Liesegang, Aristo), für richtig exponierte Platten ein weich copirendes Papier.

Bei Aristopapier stört auch die klebrige Beschaffenheit der Oberfläche. Hier versäume man nicht das Gerben, wozu man getrost Formalin nehmen kann, dessen reducirende Eigenschaften bei gewaschenen Bildern nicht mehr stören (s. pag. 63).

Sehr übel sind Spritzflecken, wie sie sich durch Arbeiten in engen Räumen bei Amateuren häufig einstellen. Fixirnatron-spritzer bei noch nicht fixirten Bildern sind unvertilgbar.

Aber auch mildere Chemikalien, z. B. Eisenvitriol, können zum Verderben gereichen, selbst als Staub. Häufig wird ein Rest pulvrigen Eisenvitriols umgeschüttet, der Staub legt sich auf nahe liegende, vielleicht noch feuchte Copien und trocknet fest, dann ist der Ruin unausbleiblich. Das Hauptkunststück in der Photographie besteht darin, solche Fehler zu vermeiden. Unsere Kurmittel sind oft schlimmer als das Uebel. Fixirfehler (s. pag. 58) kommen bei den Emulsionspapieren noch mehr als beim Eiweisspapier vor, zumal hier häufiger die Tonfixirfehler verwendet werden, über welche wir Seite 25 ausführlich berichtet haben.

b) Bromsilberpapiere.

Flaue, kraftlose Copien von grünlich brauner Farbe. Die Bilder waren überexponirt oder die Entwicklerlösung zu stark. Trifft beides nicht zu, so ist der Fehler in der Fabrikation zu suchen.

Der weisse Untergrund des Bildes erscheint wolkig mit grauen Flecken. Das Bild war unterexponirt und im Entwickler zu lange gequält worden.

Die Copie zeigt beim Herausnehmen aus dem Fixirbade gelbe Flecken. Das Bild ist noch nicht genügend ausfixirt.

Die Copien erhalten beim Wässern Blasen. Dieser sehr störende Fehler tritt namentlich zur Sommerszeit auf. Wir empfehlen, die Copien nach der Entwicklung im Alaunfixirbade zu fixiren. (Siehe Seite 63.)

Dass Massendrucke mit Entwicklung (s. p. 85) bei dem viel zu rasch gehenden Fixir- und Waschprocess noch öfter Fixirnatron enthalten, hat Verfasser nachgewiesen. Eine Prüfung von Maschinendruckern auf ihren Gehalt an rückständigem Fixirnatron ergab recht bemerkliche Mengen.

Ein Nachwässern oder Behandeln mit dünner, filtrirter Chlorkalklösung wäre hier am Platze. Die Concentration müsste chemisch durch Vorproben festgestellt werden.

F. Verarbeitung der Silberrückstände.

Von der grossen Quantität Silber, welches die Photographen namentlich beim älteren Positivprocess in Arbeit nehmen, finden sich nach Davanne ungefähr:

- a) 3% in dem fertigen Bilde wieder;
- b) 7% sind im festen Zustande enthalten in den Abtropfpapieren, den Filtern, den Papierabschnitzeln und den Papierstücken, mit welchen verspritzte und verschüttete Tropfen des Silberbades aufgewischt sind;
- c) 50 bis 55% sind als Silbersalz aufgelöst in dem Waschwasser der belichteten Papiere;
- d) 30 bis 35% sind in das Fixirbad übergegangen;
- e) 5% höchstens sind in dem Fixir-Waschwasser der fertigen Bilder enthalten.

Die Wiedergewinnung dieser Rückstände ist demnach für grössere Ateliers ein Geldpunkt von bedeutendem Werth.

Gewöhnlich sammeln Photographen die ersten Waschwässer (s. pag. 37) in einer Tonne und schlagen das aufgelöste Silbersalz durch Salzsäure nieder. Man vermeide zu grossen Ueberschuss derselben, indem sich dann das Chlorsilber langsamer absetzt.*) Nach einigen Tagen zieht man die klare Flüssigkeit vom Niederschlage ab und sammelt von Neuem Silberwasser auf. Nach monatelanger Wiederholung des Processes bringt man den Chlorsilberschlamm auf ein Tuch, wäscht ihn mit Wasser aus und trocknet ihn.

Der aus dem Entwicklerablauf (beim nassen Negativprocess) niedergeschlagene Silberschlamm kann diesem Chlorsilber beigefügt werden.

Zum Reduciren der trocknen Masse ist der Schmelzprocess der geeignetste. Man erhitzt einen guten hessischen Tiegel im Windofen zur hellen Rothgluth und trägt portionenweise folgendes völlig trockne Gemenge ein:

Chlorsilberrückstand	4 Theile
wasserfreies kohlen-saures Natron	3 „

Es ist gut, den Tiegel vorher mit Kreide oder weissem Thon auszureiben.

Man schmilzt, nachdem alles eingetragen ist (es schäumt dabei stark auf), bis die Masse ruhig fliesst, dann lässt man erkalten, zerschlägt den Tiegel und nimmt den Silberkuchen heraus.

*) Zuweilen rührt das langsame Absetzen an einem Gehalt des Waschwassers von organischen Substanzen her.

Einzelne Vorschriften rathen alle Silberrückstände, fixirnatronfreie und fixirnatronhaltige zusammenzugießen und gemeinschaftlich zu fällen. Dagegen kann gar nicht genug gewarnt werden Fixirnatronhaltige Silberlösungen verarbeiten sich erheblich schwerer als fixirnatronfreie! Letztere werden daher stets besonders gesammelt, am besten in Töpfen von Steingut, so gross, dass sie die Waschwässer von zwei Tagen, resp. die Fixirbäder und das erste Waschwasser nach dem Fixiren von 4 bis 6 Tagen aufnehmen können. Das darin befindliche Silber kann durch Schwefelkalium (Schwefelleber) als Schwefelsilber niedergeschlagen werden. Letzteres wird abfiltrirt, gut ausgewaschen und getrocknet.

Schwefelsilberrückstände machen beim Auswaschen oft Schwierigkeiten.

Vortheilhafter ist daher das Verfahren von Stiebel, Fällen des Silbers aus Fixirbädern durch Zinkstaub, welcher sehr stark reducirend wirkt, billig zu haben ist und das Silber gründlichst niederschlägt. Stiebel empfiehlt 10 g Zinkstaub auf das Liter Fixirnatronlösung. Man rührt den Zinkstaub in kleinen Portionen zu und lässt absetzen. Zeitweises Wiederaufrühren schadet nicht. In einer Stunde ist die Fällung vollendet, der Niederschlag wird gesammelt und getrocknet. Ueber das Einschmelzen des aus mit Zinkstaub verunreinigtem metallischen Silber bestehenden Niederschlags sagt Stiebel, dass dasselbe leicht und ohne Verlust vor sich ginge.

Man mischt:

100 Theile des ausgewaschenen und getrockneten Silberpulvers,
mit 50 „ geschmolzenen und pulverisirten Borax,
25 „ geschmolzenen und pulverisirten Salpeter.

Der Tiegel wird ungefähr ein Drittel mit der Mischung gefüllt, und wenn nach dem Eintragen das Schäumen aufgehört hat, giebt man noch 20 Minuten scharfes Feuer, lässt den Tiegel erkalten und zerschlägt ihn. Der erhaltene Metallklumpen kann nun zur Herstellung von Silbersalz in Salpetersäure aufgelöst werden.

Silberhaltige Papiere werden gesammelt, auf einem geeigneten Heerd verbrannt, die Asche auf einen Haufen zusammengekehrt und zur vollständigen Verbrennung aller organischen Stoffe noch eine Zeit lang der Hitze ausgesetzt.

Man macht dann ein Gemenge von

100 Theilen Asche,
50 „ trocknen kohlensauren Natrons und
25 „ Quarzsand.

Die Schmelzung geht leicht von Statten und man erhält eine

Ausbeute an Silber von 20—60% der Asche, je nach der Zusammensetzung der Papiere.

Alte Goldbäder halte man nach ihrer Natur (Tonfixirbäder und Fixirnatron- resp. Rhodansalz freie Bäder) getrennt. Beide müssen für sich verarbeitet werden. Aus den gewöhnlichen Bädern wird das Gold durch Zusatz von $\frac{1}{100}$ Eisenvitriollösung 1:4 und $\frac{1}{200}$ Salzsäure ausgefällt.

Das Gold scheidet sich als schwarzes Pulver ab, welches man abfiltrirt, gut auswäscht und dann zur Herstellung von Chlorgold in Königswasser löst.

Aus Tonfixirbädern und Rhodangoldbädern fällt man das Gold durch Zusatz von 2 g Zinkstaub auf 1 l Bad aus. Man erhält so einen Niederschlag von Silber, Zink und Blei, welchen man absetzen lässt. Nachdem dies geschehen ist, giesst man die Lösung ab, wäscht den Niederschlag aus und erwärmt ihn dann mit Salpetersäure. Das Silber und Zink löst sich hierbei auf, während das in Salpetersäure unlösliche Gold zurückbleibt. Letzteres wird abfiltrirt und ausgewaschen.

Ueber den Wert der Silberrückstände hat A. Lainer Versuche angestellt und berichtet darüber in der „Phot. Correspondenz 1898“: Die von den Photographen an die Schmelzanstalten eingehenden Chlorsilber-Rückstände besitzen nie den Silbergehalt des chemisch reinen Chlorsilbers. Bei 8 Analysen verschiedener Chlorsilber-Rückstände schwankte der reine Silbergehalt pro 1 kg Rückstand zwischen 453 und 687 g.

Bei den Silberpapieren ist der Silbergehalt der Asche ebenfalls sehr verschieden, er beträgt 39 bis 600 g per Kilogramm Asche. Ein Versuch mit unfixirten Celloidinpapierabfällen ergab 21,1% Asche, letztere enthielt 5,6% Silber.

II. Abschnitt.

Die Chromverfahren.

A. Der Pigmentdruckprocess.

Wir schliessen an die Besprechung des Silberdruck-Verfahrens die Beschreibung des Pigmentdruckprocesses. Derselbe wird zwar seltener als der Silberdruckprocess in der Praxis angewendet; er steht dem letzteren nach in Leichtigkeit der Ausübung, wohl auch hinsichtlich der Unkosten und der leichten mechanischen Verletzbarkeit seiner Bilder, er hat aber dem Silberdrucke gegenüber den Vortheil, Bilder zu liefern, welche nicht verbleichen, falls sie mit echten Farbstoffen angefertigt sind, ferner den Vortheil der Freiheit

in der Wahl des Farbentones (denn es ist dem Belieben des Verfertigers überlassen, der Gelatineschicht, welche als Bildunterlage dient, jedes Pigment beizumischen); ferner ermöglicht der Pigmentdruck die leichte und schnelle Herstellung schöner Transparenthegative auf Glas, die Fertigung von Bildern auf Elfenbein etc., endlich aber die leichte und sichere Herstellung von Duplikat-Negativen. Diese Leistungsfähigkeit sichern dem Pigmentdruck einen nicht mehr zu bestreitenden Platz in jedem photographischen Arbeitsraum.

Die Eigenthümlichkeit des Pigmentdrucks beruht darin, dass einerseits zur Herstellung eine gefärbte Gelatinepigmentschicht dient, welche durch Baden in Kaliumbichromat-Lösung lichtempfindlich gemacht worden ist. Bei der Belichtung wird ein unsichtbares*), in heissem Wasser unlösliches Bild erzeugt; dieses unsichtbare Bild wird dadurch sichtbar gemacht, dass man die nicht vom Licht getroffene, löslich gebliebene Gelatine durch heisses Wasser wegwäscht. Da aber bei solcher Waschung auch leicht die auf der Oberfläche liegenden zarten belichteten Bildtheile mit fortgerissen werden könnten, muss man die Gelatineschicht vor dem „Entwickeln“ auf eine andere Fläche übertragen. Hierbei resultirt ein verkehrtes Bild. In vielen Fällen stört die Verkehrtheit nicht, dann begnügt man sich mit diesem sogen. einfachen Uebertragsprocess; andernfalls ist zum Umwenden des Bildes noch ein zweiter Uebertragsprocess erforderlich, vorausgesetzt dass man nicht verkehrte Negative anwendet.

Pigmentpapier, das Material, auf welchem man die Drucke macht, findet sich im Handel.***) Die für das Portrait geeigneten Farben sind vornehmlich Braun, Rötzel und Purpur. Zur Aufbewahrung legt man das Papier glatt unter einigem Druck an einen Ort, der weder feucht, noch zu trocken ist. Bei starker Trockenheit bricht die Gelatineschicht leicht.

a) Herstellung von Pigmentpapier.

Für die Herstellung von Pigmentpapier hat P. C. Duchochois nachfolgende Vorschriften gegeben: Zur Präparation können mit Vortheil die käuflichen feuchten Aquarellfarben benutzt werden. Man bereitet sich zunächst eine Lösung von:

*) Nur bei den mit hellen Farben (Rötzel etc.) versehenen Pigmentschichten wird beim Belichten ein schwaches Bild sichtbar.

**) Pigmentpapier wird fabricirt von der Autotypcompagnie in London, von Braun & Co. in Dornach und Hanfstaengl & Co. in München.

Nelson Gelatine	38 g
Zucker	6 „
Wasser	300 cem.

Hierauf verrührt man ungefähr 0,5 g Farbe mit einem Theil der heissen Gelatinlösung, um eine flüssige und gleichmässige Mischung zu erhalten, welche man dann der übrigen Gelatinlösung zufügt und filtrirt. Das obige Quantum Lösung reicht für eine Fläche von ungefähr 12 009 qcm. Um sich zu überzeugen, dass die Farbstoffmenge richtig ist, übergiesst man eine 6×8 Zoll grosse Glasplatte auf dem Nivellirgestell mit $\frac{1}{10}$ obiger Lösung. Nach dem Erstarren prüft man die Schicht in der Durchsicht. Für Pigmentpapier, welches für Papierbilder bestimmt ist, muss die Schicht noch etwas durchsichtig erscheinen, während sie für Diapositive ziemlich undurchsichtig sein kann.

Zur Präparation quetscht man das feuchte Papier auf Glasplatten, biegt die Ränder des Papiers auf, um das Herablaufen der Lösung zu verhindern, und überzieht es dann auf dem Nivellirgestell mit einem abgemessenen Quantum der Gelatine-Pigment-Lösung. Nachdem Letztere erstarrt ist, nimmt man den Bogen von der Glasplatte ab und hängt ihn in einen staubfreien Raum zum Trocknen auf.

Diese Methode ist Amateuren am meisten zu empfehlen. Zur Präparation von Pigmentpapier in grösseren Mengen verwendet man der Billigkeit wegen meist trockene Farben. Dieselben müssen zunächst möglichst fein pulverisirt werden, dann reibt man sie mit wenig Wasser an und hebt sie zum Gebrauch als dicke Paste auf. Das Papier wird meist in Rollen $2\frac{1}{2} \times 12$ Fuss präparirt. Um eine derartige Fläche zu bedecken, verwendet man folgende Lösungen:

Amber Gelatine (Nelsons)	187,5 g
Nelsons Gelatine No. 1	26,25 „
Wasser	3960 cem
Weisser Zucker	45 g
Trockene Seife	22,5 „

Zu dieser Lösung fügt man für

Photographieton (Rotbraun):	Indisch Rot	9,7 g
	Chinesische Tusche	7,5 „
	Krapplack	5,6 „
Warm Schwarz:	Gebannter Russ	5,6 g
	Krapplack	5,6 „
	Gebannter Umber	3,75 „
	Indigo	1,9 „
Kupferdruck Schwarz:	Gebannter Russ	35,6 g
	Krapplack	3,75 „
	Indigo	1,9 „

Schwarzbraun:	Indigo	2,8 g
	Indisch Rot	5,6 "
	Vandyckes Braun	3,75 "
	Krapplack	1,00 "
	Gebrannter Russ	30,00 "
Rotbraun:	Chinesische Tusche	5,6 g
	Krapplack	7,8 "
	Vandycks Braun	7,8 "
Sepia:	Gebrannter Russ	30,00 g
	Sepia	3,75 "
Schwarz für Diapositive:	Chinesische Tusche	34,4 g.
Rot für Diapositive:	Krapplack	9,37 g
	Chinesische Tusche	3,75 "
	Indisch Rot	5,62 "

Die Gelatinelösung wird hergestellt, indem man zunächst den Zucker und die geschabte Seife in kaltem Wasser löst, worauf man die Gelatine zufügt und gut quellen lässt. Dann erhitzt man das Ganze im Wasserbade. Nachdem die Gelatine geschmolzen ist, fügt man die Farbstoffe, welche mit einer kleinen Menge der Gelatine-lösung angerührt wurden, allmählich zu, mischt gut und filtrirt die Lösung.

b) Sensibilisierung des Pigmentpapiers.

Das Chrombad. Das käufliche Pigmentpapier, welches, trocken aufbewahrt, unbegrenzt haltbar ist, muss zum Gebrauch in einem Bade von Kaliumbichromat (doppelt chromsaures Kali) lichtempfindlich gemacht werden. Die Stärke der Chrombäder richtet sich nach dem Charakter des Negativs. Als Regel gilt, dass starke Bäder ein empfindliches und dementsprechend weich copirendes, schwache Bäder dagegen ein unempfindlicheres und härter copirendes Papier geben.

Für kräftige oder harte Negative muss daher das Papier in starken Bädern, für zarte oder flau Negative dagegen in schwachen Bädern empfindlich gemacht werden. Im Winter wendet man des schlechten Lichtes wegen häufig stärkere Bäder als im Sommer an. Auch der Charakter des Pigmentpapiers ist von grossem Einfluss auf das Copiren. Papiere welche viel Farbstoff enthalten, copiren stets kräftiger als solche mit wenig Farbstoff. Für normale Negative hat das Chrombad folgende Zusammensetzung:

30—40 g Kaliumbichromat,*)

*) 30 g im Sommer, 40 g im Winter oder bei schlechtem Licht.

1000 ccm Wasser,

2 „ Ammoniak.*)

Für sehr kräftige Negative kann man die Kaliumbichromatmenge bis auf 50—60 g erhöhen, für dünne Negative dagegen bis auf 20 oder 10 g (für sehr dünne Negative sogar auf 5 g) herabsetzen. Selbstverständlich muss dann auch der Ammoniakgehalt entsprechend herabgesetzt werden. Papier, welches zur Herstellung von Diapositiven bestimmt ist, darf nicht in zu starken Bädern präpariert werden, weil die Diapositive sonst zu flau werden. Man verwendet für diesen Zweck meist 1½ bis 2 % ige Bäder.

Die Chrombäder können wiederholt benutzt werden. Da das Pigmentpapier Zucker und Glycerin enthält, gehen diese theilweise in die Bäder über, wodurch sie sich mit der Zeit braun färben und dann unbrauchbar sind. Man hebe die Bäder im Dunkeln auf, da die Braunfärbung am Licht schneller eintritt.

Die Sensibilisirung des Papiers, welche bei der geringen Empfindlichkeit des noch feuchten Pigmentpapiers bei Tageslicht vorgenommen werden kann, geschieht folgendermassen:

Das Chrombad wird in eine reine Schale (auch Blechschalen sind verwendbar) filtrirt und das Pigmentpapier mit der Schichtseite nach oben vollständig darin untergetaucht. Vorher reibe man das Papier, um Staub zu entfernen, mit einem reinen Tuche ab. Etwaige Luftblasen, welche auf der Schichtseite oder Rückseite haften bleiben, werden mit dem Finger oder einem breiten weichen Pinsel, mit dem man das Papier im Bade auf beiden Seiten übergeht, entfernt. Die gekrümmten Bogen werden im Bad bald flach; sobald dies der Fall ist, dreht man sie um und lässt sie im Chrombad untergetaucht, bis sie sich zwischen zwei Fingern glitschig anfühlen. Ein Eintauchen von einer Minute genügt. Dann nimmt man das Papier heraus und hängt es im Dunkeln zum Trocknen auf.

Trocknen des sensiblen Pigmentpapiers. Kleine sensibilisirte Stücke kann man leicht ohne Weiteres an Papierklammern im Dunkeln aufhängen, an jeder Oberecke eine Klammer.

Grössere Bogen, die sich schlecht hantiren, legt man am besten erst auf eine Glasplatte, so dass die beiden Oberecken hervorragen, fasst diese in Klammern und nimmt dann die Glasplatte vorsichtig weg. Zuweilen empfiehlt es sich, an den unteren Ecken zwei Klammern *k k* anzubringen (Fig. 26), die durch ein Querholz *h* verbunden sind. Diese verhindern das Krümmen der Bogen beim Trocknen.

*) Der Ammoniakzusatz hat den Zweck, einen etwaigen Gehalt des Kaliumbichromats an freier Chromsäure oder Kaliumtrichromat unschädlich zu machen.

Grosse Bogen bringt man nach dem Herausnehmen aus dem Bad und nach dem Abtropfen am besten auf Carton, auf den man

Fig. 26.

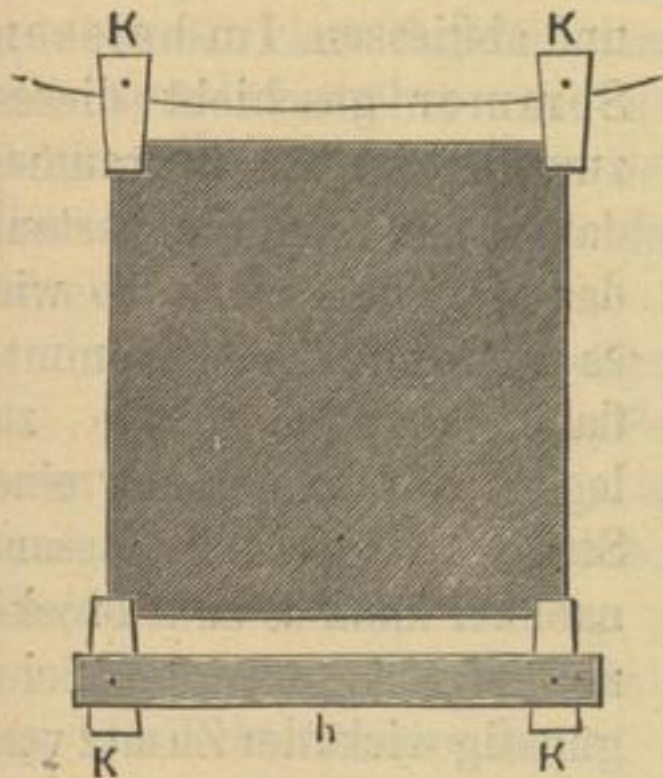
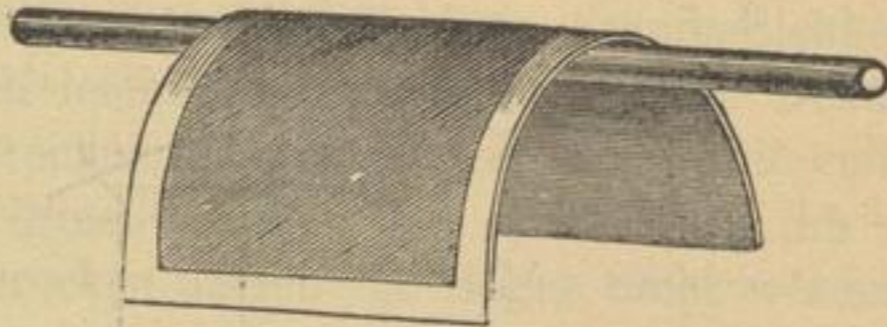


Fig. 27.



ein Stück Fliesspapier gelegt hat. Man biegt dann den Carton so, dass das Papier convex liegt und legt ihn über einen Stock (siehe Fig. 27). Nach einer Stunde kann man den halb getrockneten Bogen wie gewöhnlich aufhängen.

Der Trockenraum muss reinlich, staubfrei, dunkel, im Sommer kühl und luftig sein. Tageslicht ist unzulässig. In feuchten oder staubigen, oder in hellen Räumen trocknen zu wollen, ist vergebliche Mühe.

Das Trocknen darf nicht zu langsam gehen, sonst zersetzt sich das Papier, noch ehe es trocken ist. Papier, was länger als 12 Stunden trocknet, kann als halb zersetzt angesehen werden. Um bei sehr feuchtem Klima oder Wetter das Trocknen zu beschleunigen, bediene man sich eines Zimmers, in dem man durch Ventilation einen lebhaften Luftzug unterhält.

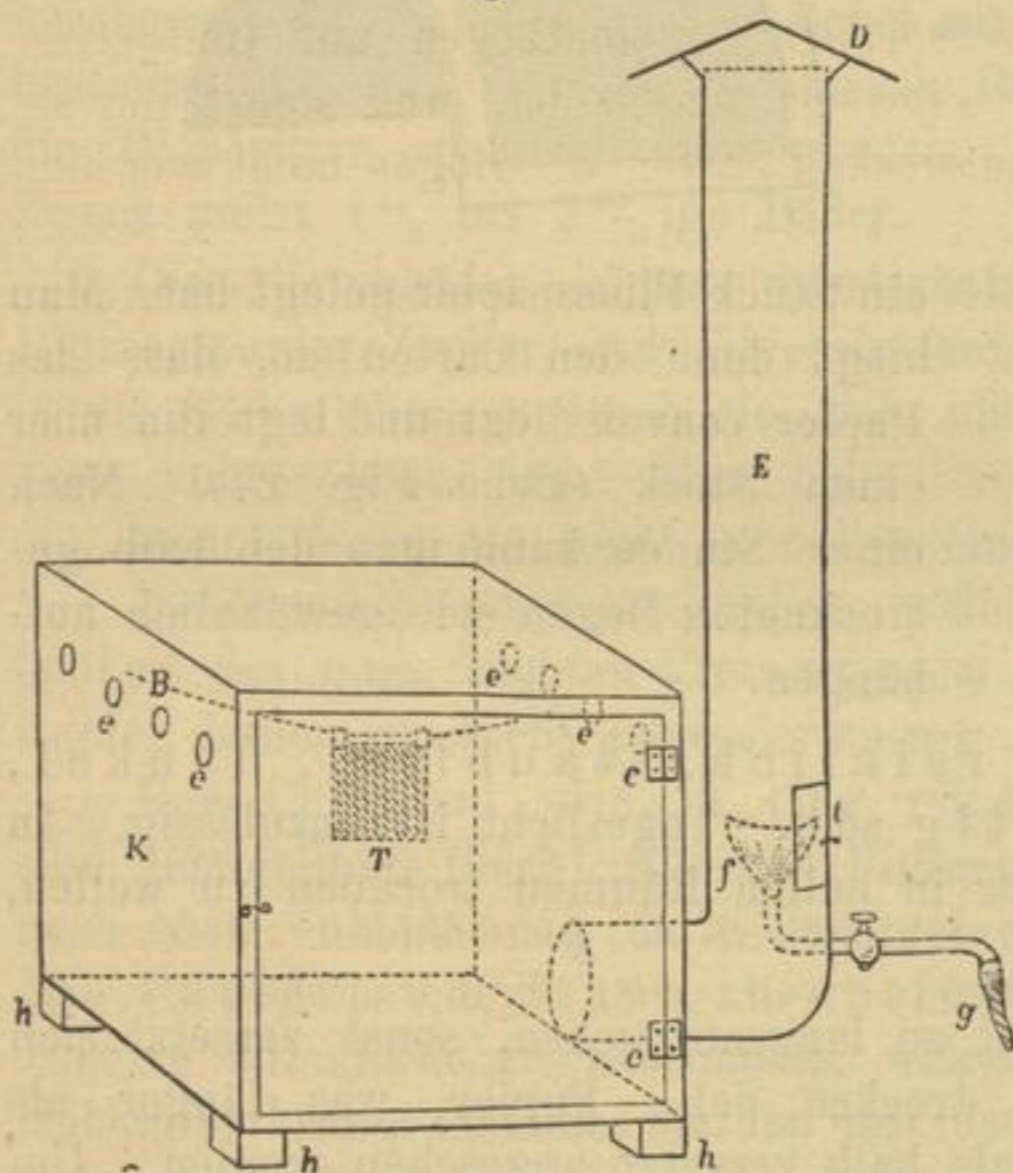
Man hat auch Trockenschränke construiert. Fast jeder geräumige ventilirte Holzschrank, dessen Thür lichtdicht schliesst, kann dazu gebraucht werden. Ebenso lässt sich eine einen halben Cubikmeter grosse Kiste leicht als Trockenschrank herrichten.

Man setze sie auf Klötze *h h h* (Fig. 28), passe den Deckel *T* mittelst Scharniere *cc* als Thüre an, jedoch so, dass sie lichtdicht schliesst, bohre seitwärts schiefe Löcher *eeee* und bringe unten eine etwa 2—3 m lange Ofenröhre *E* von etwa 10 cm Durchmesser an, in welcher eine Gasflamme *f* (zugänglich durch das Thürchen *t*) brennt. Das Papier hänge man an Bindfäden *B*. Je höher der Schornstein *E*, desto kräftiger ist der Zug, den die Flamme *f* bewirkt. Ein Deckel *D* hält das Licht ab. Steht der Schrank in einem zu hellen Raum, so übernagele man die Löcher *eeee* aussen mit einem schwarzen Vorhang.

Es ist daran zu erinnern, dass Gelatineschichten nur in kaltem Wasser unlöslich sind.

Man kann aus diesem Grunde das Pigmentpapier nicht in der Hitze trocknen, denn dadurch würde die Gelatineschicht flüssig werden

Fig. 28.



und abfließen. Im heissen Sommer geschieht dieses zuweilen im Trockenraume, dann thut man am besten, das sensible Papier, so wie es aus dem Bade kommt, flach auf Saugpappe zu legen und wagerecht eine Stunde liegen zu lassen, nachher kann es zum Trocknen aufgehängt werden. Sehr günstig wirkt der Zusatz von Alkohol zum Chrombad. Durch nachfolgende einfache Vorsichtsmassregeln wurde das Arbeiten mit Pigmentdruck selbst in den ungewöhnlich heissen Junitagen möglich, wo in den Arbeitsräumen der Kgl. techn. Hochschule eine Temperatur von 26° R. herrschte.

Es wurde ein Bad, 4 g chromsaures Kali, 70 ccm Wasser, 30 ccm Alkohol 96° angewendet. Dasselbe wurde durch kaltes Wasser gekühlt.

Das Pigmentpapier wurde eingetaucht, Rückseite oben, rasch gewendet, die Flüssigkeit bewegt, so dass die Pigment-Oberfläche völlig benetzt war, dann sogleich wieder herausgenommen. Das Papier färbte bei dieser Operation etwas ab, die Schicht lief aber beim Trocknen trotz der starken Hitze nicht herunter. Nach 2 bis 3 Stunden war es trocken. Das alkoholische Chrombad wurde nur einmal angewendet.

Das Trocknen muss bei gewöhnlicher Temperatur vor sich gehen, am besten bei 15° R. Wenn man Abends sensibilisirt, so kann man sicher sein, am nächsten Morgen das Papier copirfertig zu finden. Man überzeuge sich aber, bevor man das Papier auf das Negativ legt, ob es auch wirklich völlig trocken ist, indem man das Ende, was unten hing, mit dem Finger betupft, um zu sehen, ob es noch klebt.

Zuweilen bleiben auch feuchte Stellen in der Mitte stehen. Kleben diese alsdann am Negativ fest, so ist letzteres in der Regel verloren.

Die sensibilisirten Bogen halten sich an acht Tage und länger (bei feuchtem Wetter weniger). Es ist aber besser, sie frisch oder spätestens vier Tage alt zu verbrauchen, weil ihre Empfindlichkeit sich ändert (erhöht) und dadurch leicht Copirfehler eintreten. Behufs Aufbewahrung rollt man den trocknen Pigmentbogen auf (mit reinlichen Händen), so dass das Pigment aussen ist, und steckt ihn so in eine Büchse von Pappe. Zu trocken dürfen die Bogen nicht werden, weil sie sonst leicht brechen.

Statt das chromirte Papier zum Trocknen einfach aufzuhängen, kann man dasselbe auch auf Glasplatten trocknen. Man reibt eine sauber gereinigte Glasplatte, die grösser als der darauf zu trocknende Bogen sein muss, tüchtig mit Talkum ab, legt das Pigmentpapier, wie es aus dem Chrombade kommt, unter Vermeidung von Luftblasen mit der Schichtseite darauf und quetscht es mit dem Gummiquetscher an. Hierauf wischt man die Rückseite des Papiers mit einem Ballen Josephspapier trocken, weil darauf die ungleichmässig stehende Chromlösung beim Trocknen Fehler verursachen würde.

Nach vollständigem Trocknen lässt sich das Papier leicht von der Glasplatte abziehen. Die Schicht des so getrockneten Papiers ist spiegelblank, auch liegt das Papier sehr schön flach, so dass es sich beim Copiren gut an das Negativ anlegt, wodurch Contactfehler, wie sie an dem frei getrockneten Papier oft vorkommen, ganz vermieden werden. Aus diesem Grunde ist das Trocknen auf Glas trotz der grösseren Umständlichkeit in vielen Ateliers ausschliesslich in Anwendung.

e) Der Copirprocess und die Handhabung des Photometers.

Ein Negativ für den Pigmentdruck soll womöglich brillant sein. Dünne Negative geben nur schwer gute Resultate. Für letztere empfiehlt sich ein schwächeres Chrombad (s. o.) und Copiren bei schwachem Licht.

Im Allgemeinen kann man behaupten, dass Negative, die gute Abdrücke im Silberprocess liefern, auch gute Abdrücke im Pigmentprocess geben. Die brillanteren Negative sind aber vorzuziehen.

Man versehe die Negative mit einem schmalen schwarzen Rand, entweder durch Aufkleben von Papier oder Aufstreichen von schwarzem Lack. Man verhindert dadurch das Aufreissen des Randes der Bilder bei der Entwicklung.

Beim Copiren des Pigmentpapieres bedarf man, da man das Bild auf der dunklen Fläche nicht erscheinen sieht, eines Photometers; der bereits Bd. I pag. 94 beschrieben wurde. Die Benutzung desselben erheischt aber die Kenntniss des Copirgrades der Negative. Wie diese bestimmt wird, haben wir bereits Bd. I pag. 95 erörtert.

Hat man eine Anzahl Negative, so ordnet man diese nach ihrer Intensität, die der Fachmann schon mit dem blossen Auge leicht beurtheilen kann, in drei oder mehrere Klassen, dünne, mittlere und dichte, bestimmt nach der angeführten Manier den Copirgrad eines Negativs der drei Klassen und copirt danach alle übrigen.

Bekommt man irgend ein neues Negativ, so vergleicht man dieses mit dem Auge mit einem der vorhandenen, dessen Copirgrad bekannt ist, und copirt es eben so hoch.

Hat man irgend ein Negativ, dessen Copirgrad man mit dem Auge nicht sofort zu beurtheilen wagt, so kann man sich auch hier leicht mit einem einzigen Versuche helfen. Man legt einen Streifen sensibilisirten Pigmentpapiers (wie es öfter beim Beschneiden abfällt) über eine charakteristische Stelle des Negativs hinweg, exponirt gleichzeitig mit dem Photometer und deckt successive einzelne Theile des Streifens zu, wenn das Photometer auf 10, 12, 14 etc. steht, überträgt und entwickelt den Streifen und sieht nach, welche Stelle richtig exponirt ist.

Wenn man einige Versuche der Art gemacht und nur kurze Zeit mit dem Pigmentdruck und dem Photometer gearbeitet hat, so gewinnt man solche Sicherheit, dass man schon mit dem Auge einem Negativ den Copirgrad ansehen kann.

Behufs des Copirens im Grossen legt man im Dunkeln zunächst Papier in sämtliche Rahmen, welche man copiren will. Gleichzeitig mit dem Photometer werden sie ans Licht gebracht; nachdem dasselbe auf den Copirgrad der dünnen Negative gestiegen ist, werden die ersten hereingenommen oder zugedeckt oder umgedreht, dann die zweiten, endlich die letzten; das Ganze ist eine Arbeit von wenigen Minuten bei gutem Wetter. Man muss dann sehr auf das Photometer aufpassen, um sofort zudecken zu können. Sind sämtliche Rahmen hereingenommen, so werden sie von Neuem „beschickt“ (Papier eingelegt) und das Copirgeschäft beginnt von Frischem. Ist man sehr pressirt und will man auch keine Minute verlieren, so nimmt man für jede Sorte Negative (für die dünnen, mittleren und dichten) ein Photometer, das heisst also für grössere Geschäfte drei.

Nun ist aber noch die Empfindlichkeit des Pigmentpapieres in Betracht zu ziehen. Diese ist bei Papieren verschie-

dener Fabrik verschieden. Bekommt daher der Photograph ein Papier von anderer Empfindlichkeit, so sind seine alten Copirgrade für dieses nicht mehr anwendbar. Es ist aber leicht, nach einem einzigen Versuch die Copirgrade sämtlicher Negative für das neue Instrument durch eine simple Addition oder Subtraction zu berechnen.

Es wird durch einen Versuch (wie oben) der Copirgrad eines einzigen Negativs für das neue Papier festgestellt. War der Copirgrad dieses Negativs z. B. für das alte Papier = 12, für das neue = 14, so addirt man ganz einfach die Differenz $14 - 12 = 2$ zu sämtlichen schon bekannten Copirgraden der alten Negative, um die Copirgrade sämtlicher Negative für das neue Papier zu erhalten.

Hat das neue Papier einen niedrigeren Copirgrad, z. B. 10, so ziehe man die Differenz $12 - 10$ von allen bekannten Copirgraden ab.

Das Photometerpapier wird folgendermassen bereitet:

Man taucht bei Lampenlicht Steinbach- oder Rives- oder Schoeller-Rohpapier, welches man in Achtelbogen zugeschnitten hat, in dieselbe Lösung, welche zur Sensibilisirung der Pigmentbogen dient, eine Minute vollständig unter, und hängt es dann auf zum freiwilligen Trocknen. Man macht das Photometerpapier vor dem Sensibilisiren der Pigmentbogen.

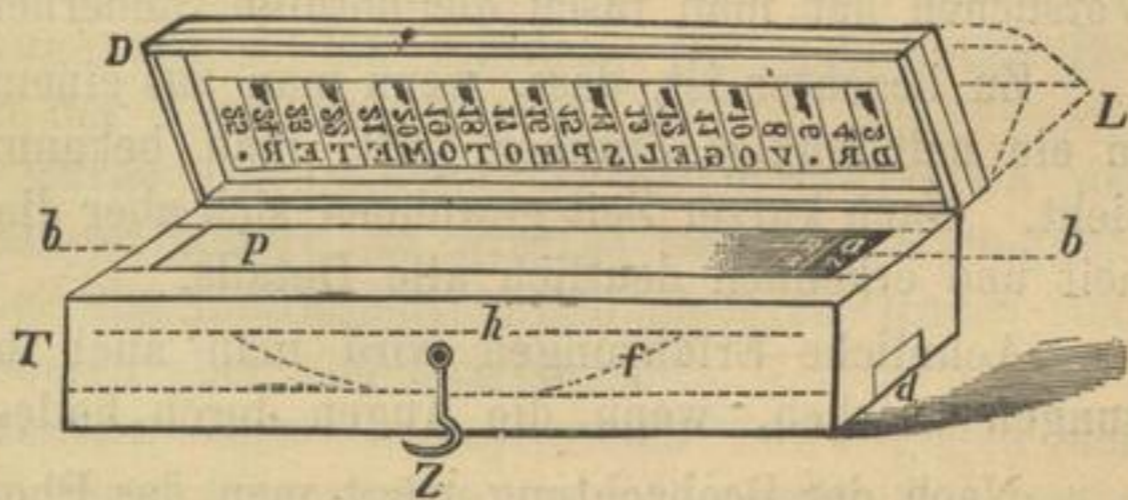
Das so bereitete Papier kann in trockenen, reinen, dunklen Holzkästen eine Woche lang ohne Veränderung aufbewahrt werden.

Um dieses Papier zu verwenden, schneidet man es in Streifen von der Breite und Länge des Presshölzchens im Photometer. Man fasst dabei das Photo-

meterpapier mit trockenen Fingern. Den ersten und letzten Streifen wirft man weg. Die Streifen legt man einen nach dem andern in das geöffnete Photometerkästchen,

legt dann das Presshölzchen wieder ein und schliesst den Deckel mit der Feder f , siehe Fig. 29. Man öffnet dann den oberen Glasdeckel D (bei Lampenlicht) und sieht zu, ob Alles glatt und fest liegt. Die Streifen müssen unter den beiden Blechen bb straff eingeklemmt erscheinen. Wo nicht, ist es leicht, sie von der Glasdeckelseite aus mit

Fig. 29.



Hülfe eines aufgelegten Stücks reinen weissen Papiers glatt zu streichen — alles bei Lampenlicht. Ist das geschehen, so schliesst man den Glasdeckel wieder fest und legt das Häkchen vor.

So hergerichtet, wird das Photometer mit zugeklapptem oberem Holzdeckel *L* gleichzeitig mit sämmtlichen zu copirenden verdeckten Rahmen an das Licht gebracht und in derselben Lage wie die Rahmen, ungefähr in der Mitte derselben, aufgestellt, dann werden die Rahmen aufgedeckt und der obere Holzdeckel des Photometers geöffnet; nach einiger Zeit (1 Minute bis 5 Minuten, je nach dem Wetter) deckt man die Rahmen zu, klappt das Photometer zu und geht mit letzterem in ein Dunkel-Zimmer, in welchem eine helle Lampe mit Augenschirm brennt.

Hier öffnet man das Instrument und beobachtet, welche Zahlen auf dem gelben Streifen erschienen sind. Zuerst erscheint No. 2 hell auf braunem Grunde, dann 4, dann 6 etc., die höheren Zahlen natürlich blässer. Um deutlich zu erkennen, bis zu welchem Grade die Lichtwirkung vorgeschritten ist, muss man die Augen vor dem grellen Lampenlichte schützen. Man hält das offene Instrument unter oder neben eine helle Flamme, ca. 18 Zoll Entfernung, so dass die Strahlen senkrecht auf das gelbe Papier fallen, dann sieht man mit dem vor dem Licht geschützten Auge schief über das Papier hin (in der Richtung des Streifens von 2 nach 25). In dieser Position erkennt man die Zahlen sehr gut. Man achtet dabei nicht blos auf die Zahlen, sondern auch auf die beigedruckten Hände und Buchstaben, welche das Erkennen des zarten Lichteindrucks wesentlich erleichtern. Leises Hin- und Herwenden des Instrumentes giebt bald die für das Erkennen vortheilhafteste Stellung. Nach einigen Versuchen hat man rasch die nöthige Sicherheit erlangt.

Zu beachten ist, dass, wenn man aus einem sehr hellen Raum in ein halbdunkles Zimmer tritt, man bekanntlich anfangs gar nichts sieht. Nach kurzer Zeit gewöhnen sich aber die Augen an die Dunkelheit und erkennen deutlich alle Details.

Aehnliche Erfahrungen wird man auch bei Photometerbeobachtungen machen, wenn die Augen durch helles Licht geblendet sind.

Nach der Beobachtung trägt man das Photometer an seinen Platz zurück, öffnet es, deckt die zugedeckten Rahmen wieder auf und exponirt weiter. Nach einer oder einigen Minuten wiederholt man nach Zudecken der Rahmen die Photometerbeobachtung unter obigen Vorsichtsmassregeln, bis der gewünschte Copirgrad erreicht ist. Die zuerst verwendete Zeit und die dabei beobachteten Zahlen dienen

als Anhaltspunkt, um ungefähr die noch nöthige Expositionszeit taxiren zu können. Nach einigen Versuchen ist man hierin orientirt.

Ein Ueberschreiten des Copirgrades um einen Grad schadet wenig, da man den Fehler leicht durch längere Entwicklung wieder gut machen kann. Nachtheiliger ist eine Unterexposition.*)

Hat man Negative verschiedener Copirgrade, so nimmt man, sobald der Copirgrad der ersten Sorte erreicht ist, diese hinein, oder deckt sie zu, dann exponirt man weiter, bis die Copirgrade aller übrigen dickeren Negative erreicht sind.

Sind alle fertig copirt, so beschickt man die Rahmen mit neuem Papier, nimmt im halbdunkeln Zimmer bei möglichstem Lichtabschluss aus dem Photometer den obersten gefärbten gelben Streifen heraus, indem man auf die Mitte desselben mit dem linken Daumen drückt, so dass der federnde Deckel mit dem Streifen heruntergeht, dann zieht man beide Enden des obersten Streifens unter den Blechen hervor, streicht, während er noch aufliegt, die unteren festgeklemmten wieder glatt und wirft dann den oberen weg. Nach Schluss des Instruments ist dasselbe zu einer neuen Arbeit fertig.

Zu Photometerbeobachtungen gehört dasselbe, was jeder Copirer haben muss, wenn er Silberdrucke machen will: 1. Ein gutes Auge, welches auch zarte Lichtwirkungen beurtheilen kann; 2. Vorsicht hinsichtlich des gelben Photometerpapiers. Dieses ist noch lichtempfindlicher als Silberpapier, muss mit derselben Sauberkeit behandelt und darf ebensowenig wie dieses bei grellem Tageslicht nachgesehen werden. Namentlich ist bei heiterem Wetter hierin Vorsicht nöthig. Ebenso grosse Vorsicht erheischt das Ablesen. Hier ist unbedingt eine gute Schirmlampe nöthig; besser ein undurchsichtiger Blechschirm, als ein Milchglas- schirm, welcher das Auge nur z. Th.* schützt. Bei schlechter Beleuchtung kann man in der That um 2° irren.

Wird das Papier durch Unvorsichtigkeit beim Oeffnen des Instrumentes von Tageslicht afficirt, so wird es weniger empfindlich. Noch bemerken wir, dass das Instrument in den niederen Graden sehr rasch steigt, in den höheren aber viel langsamer.

Ferner ist zu beachten, dass die Papierscala fest gegen den gelben Streifen drücken muss (ebenso wie ein Silberdruck fest gegen das Negativ), falls die Zahlen deutlich sichtbar sein sollen.

*) Die Behauptung, dass man beim Ablesen des Copirgrades um 1—2° unsicher bleibe, ist darauf zurückzuführen, dass Manche bei schlecht brennenden Lampen ohne Augenschutz beobachten. Wir nehmen Gas- oder Petroleumcylinderlampe mit Blechschirm.

Die Papierscala darf nicht mit den Fingern berührt und nicht nass werden. Das Glas ist, wenn das Instrument geschlossen ist, vor jedem Gebrauch zu putzen. Sollte die Glastafel mit dem Photometerstreifen durch einen Unfall etwas locker werden, so klemme man sie mit einigen passend zugeschnittenen Korkstücken wieder ein.

Als Copirgrade für ein Mittelnegativ für die vom Verfasser versuchten Pigmentpapiere führen wir an:

	Copirgrad.
Papier von Sawyer (braunschwarz)	15.
„ „ Braun (schwarz)	16—17.

Eine besondere Eigenthümlichkeit des Pigmentprocesses ist die Nachwirkung der Belichtung. Die Veränderung des belichtet gewesenen Pigmentpapieres dauert auch im Dunkeln fort, und diese Nachwirkung ist auch an dem chromirten Photometerstreifen zu sehen. Wenn man z. B. die bis zum 14. Grade des Photometers exponirten Bilder am Abend sammt dem Photometer in die Dunkelkammer bringt, so findet man am Morgen des folgenden Tages im Photometerstreifen die Nummer 18 deutlich sichtbar und die Bilder bis zum selben Grade genügend nachcopirt. Diese Nachwirkung offenbart sich verhältnissmässig stärker in solchen Partien des Bildes, in welchen der Zersetzungsprocess der Chromate stärker hervorgerufen wurde, d. h. das Bild wird durch das Nachcopiren in den Schattenpartien einigermaßen verstärkt. Folgerichtig ist es einerseits nothwendig, bei der Belichtung der Bilder auf den Zeitpunkt ihrer Entwicklung Rücksicht zu nehmen, andererseits hingegen ist es möglich, die zu frühzeitig aus dem Copirrahmen herausgenommenen Bilder durch längeres Belassen im trockenen Zustande auf die richtige Stärke zu bringen.

Bilder mit Tonrand (s. Fig. 7) copirt man am besten so, dass man zunächst zwischen Pigmentschicht und Negativ eine Maske mit ovalem Ausschnitt legt, in Form wie der schraffierte Theil in dem obenerwähnten Bilde und von nicht zu dünnem dunklen Papier. Man copirt mit Photometer und legt dann das Pigmentpapier auf ein flaches Brett (im Dunkelzimmer). Man erkennt dann leicht den ovalen Eindruck der vorher aufgelegten Maske und kann danach ein gleiches Oval sehr genau auflegen, so dass es das copirte Bild gerade deckt. Ist das geschehen, so bringt man das Ganze in richtiger Lage in einen Copirrahmen mit sauberer Scheibe, so dass die schwarze Seite an das Glas zu liegen kommt, schliesst und copirt bis etwa Zahl 5 des Photometers.

Gewöhnliche Copirrahmen mit Klappen gestatten sehr gut, die

Maske noch in die richtige Lage zu bringen, nachdem man die eine Klappe mit sanftem Druck geschlossen hat.

Will man Unterschriften in den Tonrand eincopiren, so nimmt man feine weisse Gelatinetafeln, lässt die Unterschriften aufdrucken und legt diese beim Eincopiren des Tonrandes zwischen Glas und Pigmentpapier. Statt der Gelatinetafeln kann man sich auch besondere Glasnegative oder Positive nach Zeichnungen oder Schrift anfertigen und diese beim zweiten Copiren an Stelle des Originalnegativs einlegen.

d) Das Uebertragen und Entwickeln.

Die Operation des Uebertragens ist verschieden, je nachdem man das Bild auf dem Uebertragungspapier oder der Uebertragsfläche lassen will oder nicht. Ersteres geht nur, falls eine verkehrte Stellung nicht schadet.

Wie schon bemerkt, ist diese Uebertragung nothwendig, weil das Pigmentpapier, auf der ursprünglichen Fläche entwickelt, alle Halbtöne verlieren würde (s. Bd. I pag. 102). Nun können zum Uebertragen verschiedene Flächen benutzt werden: Metall, Papier, Glas, Holz etc. Es ergeben sich hieraus höchst interessante Anwendungen des Processes. Benutzt man z. B. zum Uebertragen einen Holzstock, wie ihn die Holzschneider benutzen, so erhält man auf demselben sofort ein Bild, dessen verkehrte Stellung hier sogar von Vortheil ist, und nach welchem der Holzschneider ohne Weiteres schneiden kann. Benutzt man Glas zum Uebertrag, so erhält man ein Diapositiv, welches theils zum Vergrössern, theils als Fensterbild dienen kann.

Der Portrait- und Landschafts-Photograph hat nur mit zwei Uebertragungsmaterialien zu thun: Papier und Glas. Das zum Uebertragen benutzte Glas verlangt nur eine einfache Vorpräparation, die verschieden ist, je nachdem das Bild auf der Uebertragsfläche bleibt oder noch einmal übertragen wird. Das zum Uebertragen benutzte Papier nennt man Uebertragungspapier. Man unterscheidet einfaches für den einfachen Uebertragsprocess und doppeltes für den doppelten.

Bleibt das Bild auf der ersten Uebertragsfläche, so hat man die einfachste Form des Pigmentdrucks, wie wir sie jedem Anfänger in dem Process zur ersten Uebung empfehlen. Die zu solchem Uebertragsprocess nöthigen Papiere sind fertig präparirt zu kaufen, die Glasplatten hingegen präparirt sich der Photograph selbst.

1. Der einfache Uebertragsprocess auf Papier. Dieser Process liefert stumpfe Bilder auf Papier. Das einfache Uebertragungspapier ist ein mit coagulirter Gelatine überzogenes photogr. Rohpapier. Man kauft

es am besten fertig. Neuerdings werden auch rauhe und gekörnte Uebertragungspapiere in den Handel gebracht, die unter Umständen gewisse künstlerische Effecte geben.

Die Selbsterstellung von einfachem Uebertragungspapier ist nur dann zu empfehlen, wenn es sich um die Herstellung von Pigmentbildern auf gewissen Papieren, welche nicht für Pigmentdruck präparirt im Handel zu haben sind, handelt.

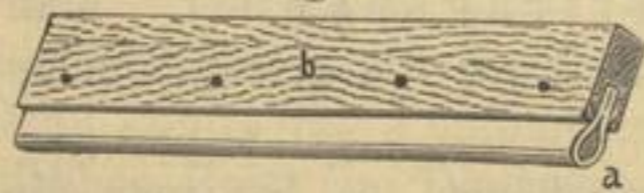
Hierzu eignet sich folgende Vorschrift: 120 g harte Gelatine werden in 360 ccm Wasser eingeweicht, dann im Wasserbade geschmolzen. Zu dieser Lösung fügt man unter Umrühren eine Lösung von 4 g Chromalaun in 60 ccm Wasser. Die Lösung wird hierdurch etwas dick, worauf man vorsichtig Eisessig zufügt, bis sie wieder flüssig geworden ist.

Die warme Lösung wird dann durch Flanell in eine Schale filtrirt. Das zu präparirende Papier lässt man auf dieser Lösung, welche warm gehalten werden muss, eine Minute lang schwimmen, nimmt es dann ab und legt es mit der Schichtseite nach oben auf eine nivellirte Glasplatte. Sobald die Gelatine erstarrt ist, hängt man das Papier zum Trocknen auf.

A. Das Quetschen. Man schneidet behufs Entwicklung eines Pigmentbildes ein Stück einfaches Uebertragungspapier aus, etwa grösser als das zu entwickelnde Bild; dieses wird dann gemeinschaftlich mit dem Pigmentpapier in kaltes Wasser (im Sommer muss es durch Eis abgekühlt werden) gelegt und durch Reiben mit den Fingern die aus der Pigmentschicht aufsteigenden Luftblasen entfernt, dann werden beide nach einer Minute gemeinschaftlich herausgenommen, so dass die beiden präparirten Flächen zusammenhaften; auch hierbei vermeide man Luftblasen. Man legt beide Blätter nass, das Uebertragungspapier unten, auf eine Zink-, Glas- oder Schieferplatte, darüber glatt ein

Stück Wachstaffet, etwas grösser, als die unten liegenden Papiere, so dass es diese ganz bedeckt, hält mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand die übereinander gelegten Papiere an der

Fig. 30.



linken Seite fest und geht mit dem nassen Quetscher, Fig. 30, einem Lineal mit Gummikante, mehrmals mit stetiger Pressung über die Papiere, nimmt dann den Wachstaffet ab und hängt die zusammengequetschten Papiere auf oder legt sie zwischen Löschpapier, etwa 5 Minuten oder länger.

Häufig fasert das Pigmentpapier beim Einlegen in Wasser, und die Fasern drängen sich leicht zwischen Pigment- und Uebertrags-

papier. In solchem Fall thut man gut, das Eintauchwasser vor dem Uebertragen fortzugießen, das Papier abzuspülen und in frisches Wasser zu bringen.

Das Quetschen muss kräftig und mit gleichmässigem Zuge geschehen. Anfängern misslingt es zuweilen; die Folgen sind dann Blasen.

B. Das Entwickeln. Inzwischen heizt man eine Zink- oder Weissblechschale mit Wasser bis auf $30-35^{\circ}$ R. Wir verwenden ein Holzgestell mit 2 eingesenkten Schalen, von denen die linke kaltes Wasser enthält, die rechte mit Bunsenflamme *l* geheizt wird (siehe

Fig. 31.

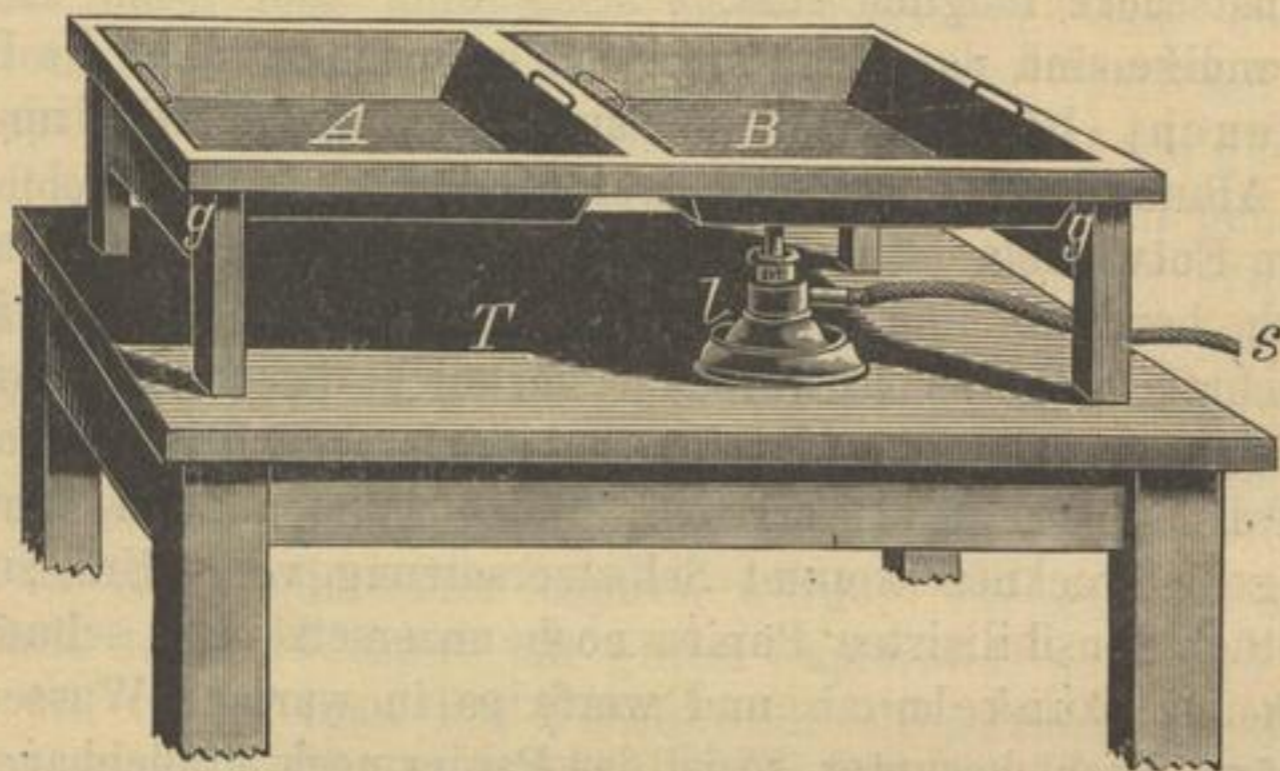


Fig. 31), und taucht in dieses die zusammengepressten Papiere ein. Es steigen alsbald Luftblasen auf, die man entfernt, indem man das warme Wasser mit der flachen Hand auf die Papiere wirft.

Bald beginnt die farbige Gelatine locker zu werden und zwischen den Papieren hervorzusickern, und das ursprüngliche Pigmentpapier hebt sich. Durch Fühlen der Ecken zwischen den Fingern erkennt man sehr leicht den Zeitpunkt, wo dieses ganz locker wird, dann kann man es abziehen,*) indem man das Uebertragungspapier dabei an einer Ecke festhält und das Pigmentpapier von derselben Ecke aus herunterzieht; die Bildschicht sitzt dann am Uebertragungspapier. Bald lösen sich die noch anhaftenden Gelatinetheile in dem Wasser, das Bild erscheint (zuerst in der Durchsicht) und tritt immer klarer hervor. Man lässt es so lange im Wasser (welches man zeitweise mit der Hand auf das Bild schüttet), bis es ein klein wenig heller ist, als es nachher bleiben soll, und bis beim Spülen keine farbige

*) Auf dem abgehobenen Pigmentpapier erscheint nicht selten ein Negativ in der Durchsicht.

Gelatine mehr abläuft. Man kann auch das zu entwickelnde Bild sich selbst überlassen, indem man es mit der Pigmentseite nach unten auf dem Wasser schwimmen lässt. Nur muss man sich dann hüten, dass keine Luftblasen unter das Bild kommen. Je heisser das Wasser genommen wird, desto energischer greift es das Bild an. Uebercopirte Drucke werden deshalb heisser, untercopirte kühler entwickelt. Man ist im Stande, gewisse Partien des Bildes beim Entwickeln noch besonders herauszuheben, indem man z. B. auf den Kopf oder die Hände eines Portraits einen warmen Wasserstrahl aus einem Theekessel vorsichtig giesst. Man kann dadurch treffliche künstlerische Effecte in dem Pigmentbilde hervorbringen, wie sie in dem Silberbilde nur durch Copir-Kunststücke möglich sind.

Unkundige sind darauf aufmerksam zu machen, dass die Pigmentdrucke feucht leicht verletzbar sind und nicht, wie im Wasser liegende Albuminbilder, gerieben werden dürfen.

Beim Entwickeln ist noch Folgendes zu beachten: Geht das Papier sehr rasch herunter und erscheint das Bild sehr blass, so ist es zu kurz belichtet; geht es schwer oder gar nicht herunter, so ist es zu lange belichtet, oder das Papier hat sich freiwillig zersetzt. Im letzten Fall ist das Bild verloren. Bei sehr feuchtem Wetter und nach langem Trocknen kommt Selbstzersetzung vor. Um zu prüfen, ob ein Stück sensibilisirtes Papier noch unzersetzt ist, schneide man ein Stück im Dunkeln ab und werfe es in warmes Wasser. Geht die Schwärze leicht herunter, so ist das Papier noch brauchbar. Uebercopirte Bilder lassen sich durch heisseres Wasser, welchem man etwas Ammoniak zufügen kann, oder im äussersten Fall durch warme 3 procentige Sodalösung noch herausbringen, jedoch nicht ohne Verlust der Halbtöne.

C. Das Gerben, Trocknen und Fertigmachen. Nach dem Entwickeln werden die Bilder in kaltem Wasser gespült, dann eine Viertelstunde lang in eine 4 procentige Alaunlösung gelegt, um sie zu gerben, in kaltem Wasser abgespült und endlich getrocknet. Nachher können sie wie gewöhnliche Bilder zugeschnitten, aufgeklebt, retouchirt und satinirt werden. Beim Aufkleben hüte man sich, die feuchten Bilder zu reiben, sie sind feucht leichter verletzbar als Silberbilder.

Dieser einfache Uebertragsprocess liefert nach gewöhnlichen Negativen verkehrte Bilder, er ist deshalb, streng genommen, nur anwendbar zunächst für verkehrte Negative. Gewöhnlich besitzt der Photograph solche nicht. Für gewisse Aufnahme-Gegenstände, wie Blumenarrangements, Ornamente etc. beeinträchtigte die verkehrte Stellung gewöhnlich das Bild kaum.

2. Der einfache Uebertragsprocess auf Glas. Dieser Process dient zur Anfertigung von Transparenten, Fensterbildern und Bildern auf Milchglas, sowie zur Herstellung von Diapositiven für Projektionszwecke.

Ueberträgt man auf undurchsichtiges Milchglas, so ist das Bild nur in verkehrter Stellung zu gebrauchen; überträgt man dagegen auf durchsichtiges Glas, so hat auf diesem das Pigmentbild die richtige Stellung, wenn man es von hinten besieht.

Stereoskopen, Transparentbilder und Laterna magica-Bilder lassen sich demnach mit Hülfe dieses einfachen Uebertragsprocesses sofort in richtiger Stellung darstellen und man hat nur nöthig, das fertige Bild selbst durch eine aufgelegte matte Glastafel, oder durch Lack vor Verletzungen zu schützen, wie das ja auch bei den anderen Stereoskop- und Laterna magica-Bildern geschieht. Auch gewöhnliche Fensterbilder lassen sich in dieser Weise herstellen. Zu bemerken ist hier vor Allem, dass ein Bild in der Durchsicht dünner erscheint als in der Aufsicht. Soll demnach das Bild in der Durchsicht benutzt werden, so muss es dunkler copirt werden, als wenn es in der Aufsicht gebraucht wird. Regel ist für Transparentfensterbilder, das Negativ um 2 bis 3 Grad nach Vogel's Photometer höher zu copiren, als man es für Papierbilder copiren würde. Liefert also z. B. ein Negativ mit 15 Grad copirt ein gutes Papierbild, so copire man bis 17 oder 18, wenn man ein Fensterbild, Projektionsdiapositiv oder Transparentstereoskopenbild machen will.

Diapositive, die man zur Herstellung vergrößerter Negative benutzen will, verlangen eine etwas eigenthümliche Behandlung. Diese werden so tief copirt, dass auch die feinsten Details in den Lichtern deutlich sichtbar werden, unter Umständen 2 mal die Scala herunter bis 25.

Für Diapositive wird meist ein besonderes Pigmentpapier verwendet, welches mehr Pigment und weniger Gelatine als das für Papierbilder bestimmte Papier enthält. Besonders empfehlenswerth ist das Braunsche Diapositivpapier.

a) Aufquetschen. 1. Mit Collodium. Behufs des einfachen Uebertrags auf Glas wird dieses selbst sehr sauber geputzt und mit einem Ueberzug von Collodium versehen. Man giesst Rohcollodium mit höchstens 1 Proc. Wolle auf die gereinigte Glastafel, lässt sie unter Drehung so weit trocknen wie beim Collodium-Negativprocess und legt sie dann in Wasser, bis alle Fettstreifen verschwunden sind. Man kann solche Platten stunden-, ja tagelang im Wasser ohne Schaden liegen lassen.

Um auf solche Platte den Pigmentdruck zu übertragen, wird sie unter Wasser horizontal gelegt, Collodiumschicht nach oben, dann der belichtete Pigmentbogen*) in kaltes Wasser gelegt, wie beim einfachen Uebertrag auf Papier. Wenn das Papier, das sich anfangs einwärts rollt, anfängt, flach zu liegen, entfernt man unter Wasser mit dem Finger oder mit einem Pinsel die aufsteigenden Luftblasen, spült es zur Entfernung anhaftender Fasern, legt es unter Wasser vorsichtig auf die Collodiumschicht, nimmt beides heraus und legt ein Stück Wachstaffet über das Ganze, genau wie beim Uebertragsprocess auf Papier (s. o.); dann übergehe man dasselbe mit dem Quetscher mit gleichmässigem Druck und ohne anzuhalten, indem man mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand Taffet und Glas an der linken Seite festhält.

Das Quetschen auf Glas ist insofern difficiler, als die Collodiumschicht durch den Quetscher nicht verletzt werden darf, sonst geht das Bild beim Entwickeln leicht herunter.

Ein festes Haften der Collodiumschicht an der Glasplatte kann man durch Vorpräparation der Letzteren mit dünner Chromgelatine-lösung, wie sie im Collodium-Negativprocess gebräuchlich ist, erreichen. Man löst 1 g Gelatine in 300 ccm Wasser und fügt 6 ccm Chromalaunlösung 1:50 zu. Mit dieser Lösung werden die gesäuerten und gewaschenen Platten nass zweimal übergossen und dann zum Trocknen aufgestellt.

2. Mit Gelatine. Diese von Mr. Sawyer erfundene Methode des Aufquetschens ist der ersten mit Collodium weit vorzuziehen. Man vermeidet dadurch das Reissen der Schicht und die körnige oder netzartige Structur, welche im Sommer oft auftritt.

Man weiche 30 g guter Gelatine in 600 ccm kalten Wassers und löse dann in leichter Wärme auf.

Ferner löse man 2 g Chromalaun in 30 ccm kalten Wassers und füge von der Lösung zu der warmen Gelatinelösung, um sie dick und klebrig zu machen. Man muss die Chromalaunlösung tropfenweise unter lebhaftem Umrühren zusetzen. Es sind etwa 12 bis 15 ccm für obige Portion Gelatine nöthig, zuweilen etwas mehr. Wenn die Lösung dick geworden ist, tropft man Eisessig hinein unter Umrühren, bis die Lösung wieder flüssig wird. Man halte sie dabei warm und filtrire sie vor dem Gebrauch durch Musselin oder Nessel.

Diese Lösung dient anstatt Collodium zum Ueberziehen des Glases. Man macht rings um den Rand des gereinigten Glases einen

*) Im heissen Sommer empfehlen wir, denselben vorher mit Collodium zu überziehen, s. o.

Strich von $\frac{1}{4}$ Zoll Breite, lässt trocknen, erwärmt die Platte, legt sie horizontal und giesst dann einen Haufen der Gelatinelösung auf die Mitte, lässt sie über die ganze Platte laufen und dann auf ein Filter von Musselin, wodurch sie in eine separate Flasche filtrirt. Man lässt hiernach die Platte trocknen. Am besten thut man, eine Anzahl Platten voraus zu präpariren, sie halten sich, vor Staub geschützt, beliebig lange. Behufs Aufquetschens legt man die Platte in sehr kaltes reinliches Wasser, bringt das bereits abgespülte und kurze Zeit geweichte Pigmentpapier hinein, legt dieses unter Wasser auf, vermeidet aber dabei Luftblasen, und hebt dann beide heraus, quetscht auch wie oben, erst sanft, dann fester und lässt das Ganze einige Minuten trocknen; nachher entwickelt man.

Manche Diapositivpigmentpapiere (z. B. Braunschens) haften auch ohne Unterguss auf der gut gereinigten Glasplatte, dennoch ist ein solcher des sicheren Arbeitens wegen empfehlenswerth.

b) Entwickeln. Behufs des Entwickelns des Pigmentbildes auf Glas wird die Platte in Wasser von 30—40° R. getaucht und mit der Hand das Wasser auf die Bildseite geworfen. Bald erweicht das Pigmentpapier und kann dann vorsichtig abgezogen werden. Hierauf lässt man das warme Wasser unter Bewegen auf die Oberfläche des Bildes wirken. Hat man viel Pigmentbilder auf Glas zu entwickeln, so kann man sie nach dem Abschwimmen des Papiers in einen blechernen Kasten, der Falze hat, setzen, so dass die Bilder wie in einem Plattenkasten stehen, diesen Kasten mit warmem Wasser füllen und das Bild unter zeitweisem Nachsehen sich selbst überlassen.

Entwickelt man auf durchsichtigem Glase, so prüft man das Bild auf seine Intensität am besten beim Besehen gegen weisses Papier oder Milchglas. Ueber Behandlung übercopirter Bilder gelten genau dieselben Regeln wie bei Papierpigmentbildern.

Ist das Bild ausentwickelt, so taucht man es einige Minuten in kaltes Wasser, giesst dann die Alaunlösung (s. S. 110) wiederholt darüber, oder legt es eine Viertelstunde hinein, spült es abermals mit kaltem Wasser und lässt es trocknen.

Das Bild lässt sich wie ein gewöhnliches retouchiren.

c) Das Fertigmachen erfordert zunächst Beschneiden der Glasbilder mit Diamant, dann vorsichtiges Wegkratzen der Randtheile, die das Bild verunzieren würden. Man grenzt zu diesem Zweck den mittleren Theil, welcher stehen bleiben soll, mit Bleistiftlinien ab, entweder mittelst Lineal oder Schablone, dann kratzt man das Aussenstehende mit Radirmesser herunter, indem man durch Wischen mit einem weichen Tuche nachhilft. Ist alles reinlich, so legt man eine matte

Glastafel von gleicher Grösse hinter das Bild und fasst beide zusammen, entweder durch metallene Falze bei grossen Bildern, oder durch umgeklebte Zeugstücke bei kleinen Formaten. Die Bildseite muss nach innen liegen.

Sehr schön machen sich matte Gläser mit eingeschliffenen Ornamenten, dieselben sind in Handlungen photographischer Artikel zu haben.

3. Der doppelte Uebertragsprocess. Dieser Process tritt in Anwendung, wenn es gilt, Bilder in richtiger Stellung von gewöhnlichen Negativen zu erhalten. Um ihn auszuüben, muss man die Bilder auf einer besonderen Fläche entwickeln, von welcher sie sich unter gewissen Kunstgriffen leicht abheben und auf eine zweite Fläche übertragen lassen. Man benutzt als Entwicklungsunterlage entweder präparirtes Glas, Celluloid oder präparirtes Papier. Letzteres ist das sogenannte Entwicklungspapier (flexible support).

a) Mit Entwicklungspapier. Dieser Process liefert stumpfe Bilder auf Papier. Man quetscht bei demselben die Copie auf das Entwicklungspapier.

Die frischen käuflichen Entwicklungspapiere werden ohne Weiteres verwendet.*) Bereits einmal gebrauchte überreibe man aber mit folgender Harzlösung:

3 Theile Colophonium,
1 Theil gelbes Wachs,
75 Theile Terpentinöl

und trockne.

Das Entwicklungspapier wird genau ebenso mit dem Pigmentpapier zusammengequetscht wie das einfache Uebertragungspapier.

Die Entwicklung macht sich dann ebenso. Das entwickelte Bild wird in kaltes Wasser gebracht, dann in das Alaunbad, wo man es lassen kann, bis die gelbe Farbe des chromsauren Kalis aus dem Papier herausgegangen ist; schliesslich wäscht man es einigemal in kaltem Wasser.

Das Uebertragen des so erhaltenen Bildes kann vorgenommen werden, entweder sofort, während es noch nass ist, oder nach dem Trocknen. Hierzu benutzt man das käufliche doppelte Uebertragungspapier, welches im Wesentlichen ein mit Gelatine überzogenes Papier ist, die durch Chromalaun theilweise unlöslich gemacht ist. Dieses Papier unterscheidet sich von dem einfachen

*) Bei sehr altem Entwicklungspapier ist ein Abreiben desselben mit Harzlösung zu empfehlen, weil es sonst vorkommen kann, dass die Bilder nicht herunter gehen.

Uebertragungspapier durch seine Dicke, seine Glanzlosigkeit und seinen salzigen Geschmack.

Man schneide das Uebertragungspapier etwas grösser als das Bild aus und tauche es in ein reines, warmes Wasser von ungefähr 30° Temperatur, bis es sich glitschig anfühlt. Man achte auf diesen Punkt, denn nur in diesem aufgeweichten Zustand haftet das Bild genügend an der Oberfläche des Uebertragungspapiers. Dann wird es in kaltes Wasser gebracht und mit seiner präparirten Fläche unter dem Wasser mit dem Bilde in Berührung gebracht, wiederum unter Vermeidung von Luftblasen. Man nimmt dann beide Papiere heraus, übergeht sie mit dem Quetscher*) und hängt sie zum Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur auf. Das trockne Bild springt dann entweder von selbst von dem Entwicklungspapier herunter oder wenn man mit dem Federmesser zwischen die Kanten und Ecken fährt.

Um das erhaltene Bild widerstandsfähiger gegen Feuchtigkeit zu machen, reibt man es mit Harzlösung (s. o.) mit Hülfe eines Flanelllappens ein, dann wird es aufgeklebt und satinirt.

b) Mittelst Celluloid. Statt des Entwicklungspapiers kann man als provisorische Unterlage auch Celluloid (mattes oder glänzendes) benutzen. Am besten eignet sich weisses Celluloid, auf welchem man das Bild ebenso gut wie auf Papier beurtheilen kann. Das Celluloid ist wiederholt zu verwenden und bedarf keinerlei Vorpräparation.

c) Mittelst Glas. Diese Methode giebt Bilder mit Hochglanz, die an Glanz und Tiefe Albuminbilder übertreffen, sie haben eine ausserordentliche Transparenz. Für Visitenkartenbilder, Cabinets und abgetönte Bilder ist dieser Process dem Papier-Uebertragungsprocess vorzuziehen.

Man thut gut, die hierfür bestimmten Bilder etwas länger zu copiren, als für den vorher beschriebenen Process. Man nimmt am besten eine gereinigte Milchglasplatte oder statt dessen eine gewöhnliche gereinigte Glasplatte (am besten ist die Reinigung mit Benzin), erwärmt sie und betupft sie dann mit trockenem Wachs, erwärmt wieder und verreibt mit Flanell in Kreisbewegung, jedoch nur so lange, dass die Reibestreifen noch zart sichtbar bleiben. Auf die so überzogene Platte giesst man Rohcollodium, wie oben bei dem einfachen Uebertragsprocess beschrieben worden ist, quetscht das Bild nach der dort gegebenen Anweisung auf, entwickelt und gerbt es.

Das Bild wird dann übertragen. Zu dem Zwecke weicht man, gerade wie beim doppelten Uebertragsprocess mit Papier, das doppelte

*) Vielen wird es auch hier bequemer sein, ein Stück Wachstaffet aufzulegen. Quetscher und Wachstaffet dürfen nicht mit Chromlösung verunreinigt sein, weil die Bilder sonst gelbe Flecke bekommen.

Uebertragungspapier erst in lauwarmem Wasser, bis es sich glitschig anfühlt, taucht es dann in kaltes Wasser, giesst auf die horizontal gelegte Platte mit dem Bilde etwas ganz sauberes kaltes Wasser und legt das doppelte Uebertragungspapier mit der präparirten Seite auf, wie immer Luftblasen vermeidend. Darüber legt man ein Stück Taffet und überfährt es mit dem Quetscher wie früher angegeben. Dieses Uebertragen kann sofort mit dem nassen, eben entwickelten, alaunirten Glasbilde geschehen. Ist das Bild aber bereits trocken geworden, so weicht man es in kaltem Wasser und verfährt ebenso.

Man lässt dann das Ganze in nur mässiger Wärme trocknen, wozu das Bild von selbst oder beim Lüften einer Ecke mit dem Federmesser herunter geht.

e) Fehler im Pigmentdruckverfahren.

Die Beschreibung des Pigmentdrucks erhellt, dass derselbe ein vom Silberdruck total abweichendes und zwar complicirteres Verfahren ist. Beim Silberdruck sieht man das Bild erscheinen, beim Pigmentdruck nicht.

Beim Silberdruck bleibt das Bild auf derselben Unterlage, beim Pigmentdruck muss es womöglich zweimal übertragen werden. Beim Silberdruck kann man auch ohne Entwicklung auskommen, beim Pigmentdruck nicht. Hieraus ergeben sich wieder Fehlerquellen.

Die Fehler werden oft missachtet. Ein wirklich gelungener Silberdruck übertrifft einen Pigmentdruck an Sauberkeit und Feinheit der Lichte. Man versuche nur ein abgetöntes Bild in Pigmentdruck herzustellen, dann erkennt man solches sofort. Dennoch giebt es Enthusiasten die das nicht sehen wollen, die, entzückt von der Originalität des Verfahrens, das Resultat schöner finden, als es wirklich ist. Die modernen Richtungen der Malerei thun das übrige, die Gemüther zu verwirren. So glauben z. B. Viele, sie brauchten nur zum Gummidruck (ein dem Pigmentdruck ähnliches Verfahren, aber ohne Uebertragung, welches wir in einem späteren Kapitel besprechen) zu greifen, um sofort „Künstler“ zu sein. Dazu gehört aber ein wenig mehr, namentlich ein Auge, welches künstlerisch ausgebildet ist, um das Product des chemisch-mechanischen Processes beurtheilen zu können.*) Manche gelungenen Bilder sind Zufallsstücke. Wir kennen Leute, welche ihre besten Bilder verurtheilen, ihre hässlichsten schön finden. So kommen oft recht bedenkliche Resultate heraus. Aber die Verwirrung der Gemüther ist gross. Wir sahen einen Gummidruck, eine

*) Wer Menzels oder Lenbachs Farben und Pinsel anschafft, wird dadurch noch nicht zum grossen Meister.

Allegorie; unten links, in der Ecke des Bildes eine strahlende Sonne, daneben eine hohe Figur mit horizontal ausgestrecktem Arme, der von der unten stehenden Sonne beschienen wurde. Aber die Unterseite des Armes war nicht hell, sondern pechschwarz, und die Oberseite, obgleich Schattenseite, war hell!

Wo bleibt da die Wahrheit?? So etwas aber wird bewundert. Gedachtes Bild erhielt eine Prämie!!! Doch von diesen künstlerischen Fehlern sprechen wir hier nicht; sie gehören in den 4. Bd. unseres Buches (Kunstlehre).

Als technische Fehler im Pigmentdruckverfahren erwähnen wir:

1. Feine, masrige unregelmässig vertheilte Flecke (z. Th. schon nach dem Trocknen sichtbar), Unreinigkeiten im Chrombade, Staub auf dem Papier. Abhilfe: Filtriren des ersten, Abwischen des letzteren vor dem Chromiren.

2. Geringe Empfindlichkeit. Ursache: Altes erschöpftes Chrombad.

3. Rasches Verderben des chromirten Papiers: Altes erschöpftes Chrombad.

4. Feuchte Flecke, die am Negativ fest kleben und dieses ruiniren: ungenügendes Trocknen.

5. Zusammenrollen beim Trocknen. Abhilfe: s. pag. 98.

6. Ablaufen der sensiblen Pigmentschicht beim Trocknen: zu hohe Temperatur, s. pag. 100.

7. Netzartiges Ansehen der Pigmentschicht nach dem Trocknen: zu hohe Temperatur beim Trocknen.

8. Uebercopiren. Ursache: zu altes sensibilisirtes Pigmentpapier, Fehler im Photometerablesen. Zu letzterem Zweck muss man sich unbedingt einer hellbrennenden Gas- oder Petroleumlampe mit dunkelm Schirm (zum Augenschutz) bedienen, sonst kann man sich leicht um 1—2 Grad in der Ablesung irren. Liegenlassen der copirten Pigmentpapiere vor dem Entwickeln steigert den Copirgrad. Zu kurz copirte Drucke können dadurch z. Th. gerettet werden.

9. Blasen beim Entwickeln: zu geringer Druck beim Aufquetschen. Zuweilen hilft Aufstechen. Risse und Falten bilden sich ebenfalls durch Quetschfehler.

10. Streifen in der Richtung des Abflusswassers und Unreinheiten in den Weissen rühren von ungenügendem Abspülen mit warmem Wasser her, auch von Unreinlichkeit des letzteren. Man wechsele dasselbe öfter.

11. Zu dunkle oder zu helle Bilder s. No. 8.

12. Fehler beim doppelten Uebertrag, wie Ausreissen einzelner Stellen, namentlich der Lichter beim Abspringen des Bildes; ein Beweis, dass beim zweiten Uebertrag nicht mit der genügenden Sorgfalt verfahren wurde. Man beachte pag. 114.

13. Schleier haben verschiedene Ursachen, z. B. Tageslicht, welches den vollen sensiblen Pigmentbogen getroffen hat; Zersetzung des sensiblen Pigmentpapiers etc.

B. Reproduction von Negativen.

a) Die Reproduction von Negativen mittelst Pigmentdrucks.

Verlangt man ein reproducirtes Negativ in Originalgrösse, so ist die Herstellung eines solchen ohne Camera, mit Hülfe des gewöhnlichen Pigmentprocesses möglich. Man fertigt zuerst ein Pigment-Diapositiv; dasselbe muss sehr tief copirt werden, so dass es selbst in den hellsten Lichtern noch Details zeigt und nur in den allerhellsten Lichtern noch weiss durchschimmert, wenn man es auf weisses Papier legt. Sehr wichtig ist bei Diapositiven die äusserst saubere Behandlung. Man benutzt ein besonderes Pigmentpapier, das Diapositivpapier (Special tissue), das mit höchst feiner Farbe präparirt ist, und wendet zum Entwickeln und Waschen höchst sauberes Wasser an. Sawyer filtrirt das Wasser zu diesem Process, indem er die Wasserhähne mit Leinwandbeuteln umhüllt. Man bedenke, dass jedes unbedeutende Fleckchen, welches man am Diapositiv kaum bemerkt, bei Projektionen oder bei Herstellung vergrösserter Negative sich vergrössert und dadurch zu einem sehr sichtbaren Klecks wird.

Aus diesem Grunde muss man hierzu von Anfang an besonders saubere Stücke des Diapositivpapiere nehmen, diese sorglich abstauben, in gut filtrirter Chromlösung baden und unter Staubvermeidung trocknen. Gut ist es, das Entwickeln und Waschen in Porcellanschalen vorzunehmen, in denen man Unreinigkeiten viel leichter bemerkt und auf deren weissem Grunde man die Entwicklung viel besser controliren kann. Copirt man alsdann unter dem Diapositiv ein Stück sensibilisirten Diapositivpapiers möglichst tief und überträgt dies mittelst des einfachen Uebertragsprocesses auf Glas und entwickelt, so erhält man ein Pigmentnegativ.

Man copire bei Mittelnegativen bis zu 2 mal 22° auf Chrompapier, d. h. man belichtet so lange, bis zwei Streifen Chrompapier nach einander im Photometer belichtet auf 22° gestiegen sind, dann überzieht man die Copie mit 1procentigem Rohcollodium. Nachher trocknet man das Papier völlig. Erst dann überträgt man es auf das gelatinirte oder collodionirte Glas (s. o.).

Das entwickelte, gegerbte und sauber gewaschene Bild wird nun in trockenem Zustande wieder auf Diapositivpapier copirt und dieses auf collodionirtem oder gelatinirten Glas (s. o.) entwickelt.

Es genügt hier (unter dem Positiv) ein Copirgrad bis 22°.

Wichtig ist für Herstellung von scharfen Positiven eine sehr innige Berührung zwischen Negativ und Papier beim Copiren, ebenso zwischen dem erzeugten Diapositiv und dem Papier.

Meistens wird das so erhaltene Negativ sehr schön in den Halb-
tönen und tadellos in der Schärfe, jedoch wird es in vielen Fällen zu dünn erscheinen.

Eine geeignete Verstärkung desselben lässt sich erzielen durch übermangansaures Kali, welches braunes Manganoxyd auf dem Bilde niederschlägt und es dunkler macht.

Zu dieser Verstärkung gehört einige Vorsicht. Man nehme eine übermangansaure Kalilösung 1:200 und lege das Pigmentnegativ 1—2 Minuten hinein, dann wasche man sehr gut. Die Schicht nimmt dadurch eine gelbe, für chemisches Licht wenig durchsichtige Farbe an. Lässt man das Negativ zu lange darin, so wird es hart, viel härter als es dem Auge erscheint. Man unterbreche daher, falls man noch nicht geübt ist, den Process zeitig. Erweist sich bei einem Probedruck das Negativ als noch nicht intensiv genug, so kann man das Verstärken noch einmal vornehmen.

Diapositive oder Negative, welche verstärkt werden sollen, dürfen nicht auf Chromgelatineunterguss hergestellt werden, da sich dann das ganze Bild gelblich färben würde. Man verwendet deshalb Collodiumunterguss.

Will man von den so erhaltenen Pigmentnegativen nur wenige Abzüge machen, so brauchen sie nicht lackirt zu werden.

Nach diesem Verfahren erhält man Negative in richtiger Stellung. Nun kann man aber auch Negative in verkehrter Stellung fertigen, und diese haben für Pigmentdruck insofern Vorthail, als sie mittelst einfachen Uebertrags Bilder in richtiger Stellung liefern, also erhebliche Arbeitersparniss gewähren.*

Um solche zu fertigen, entwickele man das copirte Diapositiv auf gewachstem Glase (s. o.), indem man dasselbe vorher mit Collodium überzieht. Das erhaltene positive Bild wird getrocknet und dann mit Ledercollodium (Rohcollodium mit 2% Wolle und 4% Ricinusöl) übergossen, dann halbtrocken (in demselben Zustande wie eine Collodiumplatte ins Silberbad getaucht wird) in Wasser gelegt. Hier wird die Schicht nach einigen Minuten milchig. Nach einer Viertelstunde schneidet man den Rand ringsum mit einem Federmesser ab, dann lüftet man unter Wasser an einer Ecke und zieht vorsichtig die Haut ab. Letzteres macht sich ohne Gefahr.

Die Haut wird dann vorsichtig gespült, unter Wasser eine neue reine Glasplatte untergeschoben und mit dieser die Haut in verkehrter

Stellung aus dem Wasser gehoben. Man ziehe sie auf der Platte zurecht, lege Wachstaffet über und quetsche. So erhält man ein verkehrtes Positiv, welches beim Copiren sofort ein verkehrtes Negativ liefert.*)

b) Reproduction von Negativen mittelst des Staubverfahrens.

Wie Bd. I pag. 119 bemerkt wurde, liefert das Staubverfahren mit Chromsalz nach einem Negativbilde ein Negativ. Insofern kann man dieses Verfahren benutzen, um Negative zu vervielfältigen. Es ist jedoch weniger leicht als das Pigmentverfahren.

Eine neue, geputzte Spiegelplatte wird mit nachfolgender Lösung gleichmässig übergossen, ganz ebenso wie beim Collodioniren einer Platte:

Dextrin 4 g, gewöhnlicher weisser Zucker 5 g, doppeltchromsaures Ammoniak 2 g, Wasser 100 g, Glycerin 2—8 Tropfen. Nach vollständiger Lösung wird durch Papier filtrirt. Diese Lösung hält sich längere Zeit.**)

Die damit übergossene Platte, von der man das Ueberflüssige an einer Ecke abfliessen lässt, wird in einem staubfreien Trockenschrank oder über der Lampe in wagerechter Lage bei einer Temperatur von ca. 40—60° R. getrocknet. Nach 5—10 Minuten ist die Lösung spiegelglatt aufgetrocknet. Noch warm exponirt man in einem gewöhnlichen Copirrahmen unter dem verlangten Negativ im zerstreuten Lichte, je nach der Dichtigkeit des Negatives und Intensität des Lichtes 5—15 Minuten.

Das Copiren geschieht mit Vogels Photometer etwa bis auf denselben Grad wie bei Herstellung eines Pigmentdrucks nach demselben Negativ nöthig ist (15—18°); zu kurz copirte Platten geben Schleier, zu lange copirte harte Bilder.

Die Expositionszeit ist die richtige, wenn das Bild schwach sichtbar ist. Nach dem Exponiren legt man die Platte wieder in den Trockenschrank, bis sie etwas wärmer als die Luft in dem Locale ist, in welchem man die nächste Operation ausführt. Ist die Platte so weit erwärmt, so legt man sie in einem nicht zu hellen Zimmer auf ein Blatt weissen Glacépapiers, taucht einen feinen Staubpinsel in feinst geschlammten Graphit und reibt denselben vorsichtig auf der Platte auseinander; durch leichtes Anhauchen lässt sich das Annehmen des Graphites be-

*) Weitere Details über Anwendungen des Pigmentdrucks findet der Leser in Vogel, das photographische Pigmentverfahren und seine Anwendungen im Lichtpressendruck. Berlin, bei Gustav Schmidt, 3. Aufl.

***) Ein anderes Recept ist Bd. I pag. 118 gegeben, es liefert ebenfalls gute Resultate. Empfehlenswerth ist der Zusatz einiger Tropfen Ammoniak, so dass die Lösung darnach riecht.

schleunigen. Ist die gewünschte Kraft erzielt, so staubt man vollständig ab und erhält so ein verkehrtes Negativ für Pigmentdruck. Dasselbe wird, falls es nicht umgedreht werden soll, mit verdünntem Alkohol gewaschen und getrocknet. Will man ein Negativ in richtiger Stellung, so übergießt man die Platte mit Rohcollodium folgender Zusammensetzung: 500 Theile Alkohol, 500 Theile Aether, 15—20 Theile Wolle. Schneidet nach dem Trocknen der Schicht die Ränder mit einem scharfen Messer ab und legt die Platte in gewöhnliches Wasser. Nach 2—5 Minuten hat die Collodiumhaut mit dem Bilde sich vom Glase abgelöst, diese wird nun sogleich unter Wasser umgekehrt und mit einer Glasplatte herausgehoben. Unter einem schwachen Wasserstrahl wäscht man eventuell eingetretene Luftblasen, die sich zwischen Collodiumhaut und Glas befinden, heraus, übergießt das Ganze zum Schlusse mit einer dünnen Gummilösung (2 g zu 100 Wasser) und lässt in senkrechter Lage freiwillig trocknen. Nach dem Trocknen kann man auf gewöhnliche Weise firnissen.

Der Zusatz von Glycerin wird benutzt, um die Lösung nach den verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen der Luft zu stimmen; z. B. bei feuchter, warmer Luft im Sommer arbeitet die Lösung auch ohne Glycerin ganz gut; im Winter dagegen, bei kalter trockener Luft, ist ein Zusatz bis zu 8 Tropfen zu 100 ccm Lösung nothwendig. Die Praxis lehrt leicht das richtige Verhältniss. Der richtige Graphit ist eine Hauptsache. Man erhält zwar mit jeder Sorte brauchbare Platten, aber eine Sorte allein giebt Negative, die von Silbernegativen garnicht zu unterscheiden sind; es ist dies der ächte sibirische, feinst geschlammte Graphit von Faber in Stein bei Nürnberg (à Pfund für ca. 11 Mk.).

C. Der Gummidruck.

Der Gummidruck ist ein neueres vereinfachtes Pigmentverfahren, bei dem statt auf chromirter Gelatine auf eine chromirte Gummischicht copirt und das Bild nicht übertragen, sondern auf dem ersten Unterlagspapier, meist Whatman oder ein rauhes Zeichenpapier, belassen wird. Dass dabei die höchsten Lichter leicht verloren gehen, versteht sich nach dem beim Pigmentdruck Gesagten von selbst, obgleich das Korn des Papiers, das man als Erhöhungen, die in die Chromätschicht hineinragen, ansehen kann, diesem Mangel z. Th. entgegenwirkt. Sicher ist aber, dass man diese Mängel eher als Vorzüge ansieht. Man will Bilder, die an die modernen Richtungen der Malerei, Impressionismus etc. erinnern, welche sich statt mit sorgfältig ausgeführten Bildern mit „hingewischten“ Skizzen begnügen. Da die Zahl der Verehrer dieser Richtung gross ist, so müssen wir heute der Technik des Gummidrucks

Rechnung tragen. Das Gummipapier ist käuflich nicht zu haben; der Ausübende muss selber die Präparation ausführen. Das ergibt aber zugleich den Vorzug, dass man die Farbe und ihre Tiefe beliebig dem darzustellenden Gegenstande anzupassen vermag. Das Ansetzen der Bichromatgummifarbenmischung, das Aufstreichen, das Treffen des richtigen Copirgrads etc. erfordert einige Uebung.

Wahl des Untergrundpapiers. Für die praktische Ausführung des Gummidrucks hat u. a. James Packham in dem Bulletin de l'Association Belge (1898) gute Vorschriften gegeben, nach welchen auch der in Papierpräparationen weniger Geübte bald mit Erfolg arbeiten wird. Ich folge im Nachstehenden zum Theil diesen Angaben.*)

Hinsichtlich der Wahl des Untergrundpapiers ist vor allem der Charakter des Sujets sowie der gewünschte Effect in Rücksicht zu ziehen. Es stehen uns eine grosse Zahl von Papiersorten zur Verfügung. Die meisten Papiere absorbiren jedoch die Bichromatlösung und zeigen nach dem Trocknen eine Orangefärbung; solche Papiere sind nur dann praktisch verwerthbar, wenn sie kein zu starkes Eindringen der gefärbten Gummilösung gestatten.

Um einem zu starken Eindringen der Gummilösung vorzubeugen, ist es empfehlenswerth, das Papier zunächst mit einer Vorpräparation von Stärke oder Gelatine zu versehen. Man spannt zu diesem Zweck den Papierbogen auf ein Reissbrett, überstreicht ihn mittelst eines Borstenpinsels mit einer 2^o/₁₀ igen Stärkelösung oder Gelatinelösung und egalisirt dann die Schicht am besten mit einem sogen. Vertreibpinsel. Hiernach hängt man die Bogen an Klammern zum Trocknen auf.

Henneberg**) empfiehlt für die anfänglichen Versuche gut geleimtes Papier. Von glatteren Papieren: Canson & Montgolfier, Zeichenpapier von Schleicher & Schüll No. 751, Aquarellpapier von Johannot & Cie., Annonay. Letzteres erscheint ihm von allen versuchten Papieren das geeignetste.

Packham bezeichnet die nachstehenden Papiersorten als diejenigen, mit welchem sich leicht arbeiten lässt und welche auch eine gute Gradation geben: Michallet-, Allongé-, Lallane- und Whatmanpapier. Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die feinen, satinirten Papiere schwieriger zu handhaben sind. Bei den meisten Papieren haben die beiden Seiten ein wesentlich verschiedenes Aussehen; die eine Seite zeigt eine gröbere Struktur. Es lassen sich für die Gummipräparirung beide Seiten benutzen, doch geht die Auftragung auf der rauheren Seite leichter von statten.

*) Siehe auch Phot. Mittheil. XXXV. pag. 58.

**) Wiener photographische Blätter 1897.

Durch die ausserordentlich grosse Wahl in den Untergrundpapierarten ist schon allein eine grosse Mannigfaltigkeit im Charakter der Gummibilder geboten.

Die Gummipräparation. Für die Sensibilisation wird beim Gummidruck vorzugsweise das Kaliumbichromat benutzt. Es wird entweder das Untergrundpapier zunächst in Kaliumbichromatlösung gebadet und nach dem Trocknen mit Gummilösung und Farbmasse versetzt oder alles zusammen in einer Mischung gleichzeitig aufgetragen.

H. Watzek*) benutzt eine 40%ige Gummilösung (1,5 Theile), welche er mit Farbstoff (1 Theil) mittelst eines Borstenpinsels auf einem Teller mischt und mit einer 10%igen Kaliumbichromatlösung nach Bedarf verdünnt. Die Schicht, welche nicht zu dick auf das Papier getragen werden darf, lässt man dann im Dunkeln trocknen.

Henneberg**) giebt folgende Anweisung: „Man verwende für einen Bogen 50 × 60 cm ungefähr 1½ bis 2 g Farbe, 6 bis 8 ccm Gummilösung und verdünne diese Mischung je nach der Dicke des Aufstrichs mit 15 bis 25 ccm Kaliumbichromatlösung, ohne dass diese Zahlen besonders wesentlich sind. Ein Kennzeichen für die Eignung eines Papiers für den Gummidruck und für den richtigen Zusatz von Gummi ist folgendes: Von einem Stück des getrockneten und unbelichteten Papiers muss die Farbe in kaltem Wasser in kurzer Zeit nach ungefähr einer halben Stunde vollständig ohne Nachhilfe heruntergehen. Wenn dies nicht der Fall ist, so ist zu wenig Gummi in der Schicht. Bleibt an unbelichteten weissen Rändern einer Copie ein feiner Farbenschlamm wie ein dünner Schleier sitzen, so ist das Papier nicht geeignet (zu faserig). — Von ganz wesentlicher Bedeutung und neben der Entwicklung das Wichtigste ist ein richtiger Aufstrich der Farbe, nicht so sehr, was seine Gleichmässigkeit anbetriift, sondern in Bezug auf Tonwert der gestrichenen Fläche gegenüber dem weissen Papier. Es ist daher eine der wesentlichsten Bedingungen für das Gelingen eines Gummibildes, dass genau soviel Farbe und nicht mehr auf das Papier gebracht wird, als auf dem fertigen Bilde an den tiefsten Stellen vorhanden sein soll.“

Packham giebt folgende Vorschriften***): Das Papier wird zunächst in einer 10%igen Kaliumbichromatlösung gebadet. Zuvor werden die zu präparirenden Bogen am besten in vier Theile geschnitten und die Rückseite der einzelnen Stücke durch einen Bleistrich gekennzeichnet, damit die spätere Gummipräparation bei allen

*) Photogr. Mittheil. XXXIII pag. 64.

**) Wiener photographische Blätter 1897.

***) Photogr. Mittheil. XXXV pag. 59.

Papieren auf derselben Seite geschieht und nicht bald von der Vorder-, bald von der Rückseite, denn die beiden Flächen können, da wir die einzelnen Manipulationen nicht bei hellem Tageslicht, sondern bei Lampenlicht vornehmen, schwer unterschieden werden.

Die Kaliumbichromatlösung wird in eine Schale gegossen, und nun lässt man das Papier darauf abwechselnd bald mit der einen, bald mit der anderen Seite schwimmen; man gebe Obacht, dass keine Luftblasen anhaften. Man hört oft, dass 2 Minuten genügen, um das Papier zu imprägniren, aber das reicht nicht aus, um eine gleichmässige Präparation zu erzielen. Die Bilder erhalten nicht durchweg gleiche Intensität, sobald die Lösung nicht ganz gleichmässig in das Papier eingedrungen war. Bei stark geleimten Papieren ist es vorthafter, die Kaliumbichromatlösung vorher auf ca. 17° C. anzuwärmen; die Präparation wird dann gleichmässiger.

Ist das Papier genügend sensibilisirt, so nimmt man es heraus, lässt es abtropfen und hängt es an Klammern zum Trocknen auf. Das Trocknen des sensibilisirten Papiers muss natürlich bei unaktivem Licht, am besten im Dunkeln, geschehen, auch darf die Luft nicht feucht sein.

Das so präparirte Papier hält sich einige Tage brauchbar. Verdorbenes Papier kann man daran erkennen, dass seine schöne orange oder gelbe Färbung einen bräunlich grauen Ton annimmt.

Es giebt mehrere Arten von Gummi, doch scheint sich nur eine einzige für unseren Process zu eignen, das ist der Akazien-Gummi aus Sudan, welcher unter dem Namen Gummiarabicum im Handel ist; man kaufe denselben in Stücken, niemals gepulvert. Hiervon stellt man eine Reservelösung her und zwar von 4 Theilen Gummi in 10 Theilen kalten Wassers. Der Gummi wird vorher in kleine Stücke zertheilt. Man rührt ab und zu langsam mit einem Glasstab um. Nachdem alles gelöst ist, wird durch ein feines Mousselinetuch filtrirt, um die umherschwimmenden Unreinigkeiten abzusondern.

Man hat ein leichteres Arbeiten, wenn man für die Gummilösung das Verhältniss von 60 g Gummi auf 140 ccm Wasser wählt. Die Lösung wird in einer gut verschlossenen Flasche mit weitem Halse aufbewahrt.

Packham empfiehlt zuerst nur drei Farben*) zu benutzen. Es experimentirt sich dann leicht, und man lernt schnell die Eigenthümlichkeiten der Mischungen kennen. Die Tubenfarben und andere Aquarellfarben sind aus so verschiedenen Elementen zusammengesetzt, dass die Resultate immer ungewisse sind, ferner ist es schwierig, immer gleiche Quantitäten von den Farben in Pasten- oder fester

*) Geeignete Farben liefert Schmincke & Co., Düsseldorf.

Kuchenform einzuhalten. Ich rathe daher zu dem Gebrauch von Farben in Pulverform. Die am meisten angewendeten Farben sind: Rebschwarz, rother und gelber Ocker. Mit diesen Farben kann man durch Combination die verschiedenartigsten Töne erzielen.

Packham rãth, die Farbenquantitäten genau abzuwãgen, man nehme z. B.:

Gummilösung 4 : 10 . . . 15 ccm

Wasser 15 „

und rühre gut durcheinander. Dann wiege man 0,8 g schwarzes Farbpulver ab, bringe diese auf eine Marmor- oder Glasplatte, füge dazu einige Tropfen der Gummilösung und verreib das Ganze mit einem Spachtel sorgfãltig zu einer Paste von grösster Feinheit. Mittelst eines Messers bringt man diese Paste in eine flache Schale. Den auf der Platte zurückbleibenden Farbreist versetzt man von neuem mit einigen Tropfen Gummilösung und fügt ihn dann gleichfalls in die Schale. Es geht auf diese Weise nichts von der Farbsubstanz verloren. Nachher wird der Rest der Gummilösung in die Schale gebracht und das Ganze mit einem Vertreibpinsel gut gemischt.

Das chromirte Papier muss, bevor die farbige Gummilösung aufgetragen wird, absolut trocken sein. Die Präparation darf selbstverständlich nur bei Lampenlicht geschehen. Die Gummilösung wird mit dem Pinsel gleichmãssig aufgestrichen, indem man zwei oder mehrere Mal von rechts nach links und von oben nach unten streicht.

Nunmehr nimmt man einen breiteren, weichen Marderpinsel (4 Zoll Breite), hãlt ihn leicht mit zwei Fingern vertikal und überfährt damit sehr schnell die Gummischicht, bis letztere anfãngt zu trocknen und das Papier sich mit einer dünnen, halbdurchscheinenden Farbschicht bedeckt hat. Nach einiger Uebung wird man bald in der Führung des Pinsels eine gewisse Gewandtheit erlangen und eine gleichmãssige Schicht ohne Streifenbildungen zu Stande bringen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass viele Misserfolge ihre Ursache in der Verwendung einer zu grossen Farbenquantität haben; es ist erstaunlich, wie wenig man davon bedarf. Ich habe ausgezeichnete Resultate mit 0,5 g Schwarz in 30 ccm Gummilösung erhalten; das Doppelte dieser Quantität nehme ich selten, selbst nicht, wenn das Bild sehr starke Schatten aufweisen soll.

Wie schon oben erwãhnt, lassen sich durch Mischen von Schwarz, rothem und gelbem Ocker alle möglichen Töne hervorbringen. Die Farben Ocker, Terra umbra, Sepia und Terra Sienna müssen im Verhãltniss von 2 bis 3 g zu 30 ccm Gummilösung genommen werden.

Man lãsst das Gummipapier am besten freiwillig an der Luft trocknen. Soll es jedoch nicht sofort in Verarbeitung genommen

werden, sondern erst nach einigen Tagen, so trocknet man besser bei gelinder Wärme. Das fertig getrocknete Papier wird, fest aufgerollt, in Papphülle geschlossen aufbewahrt.

Das Copiren. Das Drucken hat bei starkem, diffusem Licht und nicht bei direktem Sonnenlicht zu geschehen. Die rothen und braunen Farben erfordern eine längere Expositionszeit als das Schwarz. Die genaue Expositionszeit lernt man nur durch Erfahrung. Die Exposition kann als beendet betrachtet werden, wenn die tiefsten Schatten in der Durchsicht gefärbt erscheinen. Ueberexposition giebt weiche Bilder, ist dieselbe zu stark, so ergeben sich flauere Drucke. Bei Unterexposition lösen sich die Halbtöne.

Henneberg*) empfiehlt, sich beim Copiren zum ungefähren Anhalt eines Photometers (wie beim Pigmentdruck, siehe Seite 102) zu bedienen. Als Kennzeichen für den richtigen Copirgrad gilt, wenn die höchsten Lichter des Bildes nach ungefähr halbstündigem Liegen in kaltem Wasser von selbst erscheinen. Treten dieselben erst bei Zuhilfenahme von heissem Wasser auf, so ist übercopirt worden. Ist dagegen das Bild in dem kalten Wasser schon vor 20 Minuten erschienen, so lag Unterbelichtung vor.

Henneberg zieht im Allgemeinen weiche und dünne Negative vor.

Das Entwickeln und Fertigmachen der Gummidrucke. Die Entwicklung lässt in ihrer Behandlung viele Variationen zu. Das Bild wird mit der Schichtseite nach unten in eine tiefe Schale gelegt, welche kaltes Wasser enthält; man lässt es darin ca 10 Minuten schwimmen. Dann wird das Bild an einer Ecke hochgehoben und näher in Augenschein genommen. Hat die Farbschicht in den hellsten Lichtern und in den Halbtönen begonnen sich zu lösen, so muss sehr behutsam weiter verfahren werden. Hat sich noch nichts gelöst, so ist alles in Ordnung. Man lässt dann das Bild noch weiter 10 Minuten oder noch länger schwimmen und ersetzt das durch gelöstes Bichromat gefärbte Wasser durch frisches. Die Bildseite darf nicht den Boden der Schale berühren. Beginnt nach ca. 20 Minuten das Bild zu erscheinen, so ist richtig verfahren worden.

Das Bild wird nun aus dem Wasser genommen und auf eine Glasscheibe gelegt. War die Copie unterexponirt, so wird, wenn man vorsichtig das überstehende Wasser abgiesst, der ganze Farbenüberschuss fortgespült. Bleiben einige Partien unvollständig entwickelt zurück, so fährt man leicht mit einem breiten Pinsel darüber; man beginne damit an den Rändern. Von Zeit zu Zeit giesse man vorsichtig Wasser über, um die gelösten Farbpartikel herunterzuspülen.

*) Wiener photograph. Blätter 1897.

Die Weissen des Bildes liegen bald klar, die Schatten dagegen bedürfen noch der Aufhellung. Letztere werden nun vorsichtig mit einem etwas härteren Pinsel bearbeitet. Der Pinsel muss immer gut feucht gehalten werden und das Bild ab und zu mit Wasser benetzt werden. Besitzt das Negativ Wolken, so ist auf die Behandlung des Himmels besondere Obacht zu entfallen, andernfalls geht die Wolkenzeichnung leicht verloren.

Die geschickte Anwendung des Pinsels verleiht grösstentheils dem Bilde erst die richtige Wirkung. Ein kleiner Strich hier, ein kleiner Strich da mit dem Pinsel wird die zu dunklen Partien aufhellen. Man benutzt dazu Dachshaarpinsel von verschiedener Breite. Zuweilen wird der Ton ein so dunkler sein, dass die blossе Bearbeitung mit Pinsel nicht genügend wirkt. Man greift dann zu heissem, ja selbst zu kochendem Wasser oder man nimmt auch den dünnen Strahl eines Verdampfungsapparates zu Hülfe.

Henneberg empfiehlt für die Entwicklung die Verwendung eines Zerstäubungsapparates; es können hierzu die käuflichen Parfümzerstäuber aus Metall, welche man auf eine Glasflasche steckt, benutzt werden. Die Anwendung ist natürlich nicht für die Entwicklung aller Bilder möglich, ein kräftigeres Copiren ist hier Voraussetzung.

Nach der vollständigen Entwicklung ist es erforderlich, jede Spur von Kaliumbichromat aus dem Bilde zu beseitigen, und bringt man es zu diesem Zwecke in eine Alaunlösung. Nachher wäscht man noch einige Minuten aus und hängt dann die Copien zum Trocknen an Klammern auf.

F. Behrens*) beobachtete, dass dünn gestrichene Gummidrucke bis zu einem gewissen Grade Halbtöne liefern. Eine dem Platinpapier ähnliche Gradation soll man erzielen, wenn das transparent gemachte Gummipapier von der Rückseite copirt wird.

D. Der Velourprocess.

Der Velourprocess**) (Sägemehlverfahren) ist eine dem Gummidruck verwandte, neuerdings eingeführte Modification des Pigmentverfahrens, deren Resultate allerdings von der „unscharfen Richtung“ nichts an sich haben, im Gegentheil durch die Feinheit der Ausführung, namentlich der Halbtöne, geradezu bestechend wirken und an die alten Schwarzkunstblätter erinnern. Freilich gelingt dieser „Sammetdruck“ nicht so leicht. Wir haben in der Reihe unserer Schüler so viele Misserfolge erlebt, dass wir die Cultur des Verfahrens dem Belieben jedes Einzelnen

*) Phot. Mittheil. XXXIV, 350.

**) Bei den Franzosen Charbon Velours genannt.

überlassen. Ein Vortheil ist, dass die Materialien im Handel vorkommen. Dazu gehört:

1. Das Velourpapier von Artigue, dem Urheber des Verfahrens, hergestellt und von Glock & Co. Karlsruhe zu beziehen. Es scheint ein Eiweisspapier zu sein, das feucht mit feinem Russ eingestaubt ist,

2. das Sensibilisiren geschieht rückseitig mit chromsaurer Kalilösung 5:100,

3. das Copiren scheint einen Copirgrad zu fordern wie bei den Pigment-Process für Diapositive (s. pag. 111),

4. das Entwickeln geschieht durch Wasser von 28° C., dem feine Sägespähne beigemischt sind; dieses bringt sofort ein positives Bild auf der ersten Unterlage hervor, Uebertragung ist nicht nöthig. Sehr leicht tritt hierbei ein Verlust an Halbtönen ein, wenn man zu scharf vorgeht.

Wir begnügen uns mit diesen Andeutungen, da seit 1892, wo der Process eingeführt wurde, derselbe eine weitere Verbreitung nicht gefunden zu haben scheint.

E. Der Anilindruck.

Der Anilindruck ist, wie schon Bd. I pag. 98 erwähnt, ein Pausverfahren. Unter Lichtpausen versteht man das direkte Copiren einer Zeichnung mit Hülfe des Lichts ohne Anwendung des Negativprocesses. Es ist dieses der einfachste photographische Process, welcher existirt; das Tönen fällt weg, denn bei technischen Zeichnungen ist es gleichgültig, ob ihr Ton bräunlich ist oder nicht. Der Lichtpausprocess hat vor den Negativphotographien einen Vortheil voraus, er kann Copien in Originalgrösse bis zu Dimensionen liefern, die der Negativprocess nur schwer erreichen kann. Das Pausverfahren findet in Maschinenwerkstätten und Baubureaus sehr allgemeine Anwendung.

Die zu copirende Zeichnung muss durchscheinend und in nicht zu blassen Strichen ausgeführt sein. Es ist jedoch vollständig überflüssig, die Zeichnung mit Paraffin oder Lack durchsichtig zu machen. Unter Umständen kann man sogar dadurch die Zeichnung gefährden.

Die Zeichnungen copiren auch ohne das, freilich um so langsamer, je dicker das Papier ist. Es sind selbst Originale auf dickem Kupferdruckpapier noch copirbar, doch darf das Papier nicht gelb sein. Farbige Zeichnungen copiren ebenso gut wie nicht farbige, nur das Anilinblau bleibt aus. Je undurchsichtiger die Striche des Originals sind, desto brillanter wird die Copie. Zeichnern empfehlen wir, ihrer Tusche, um sie chemisch undurchsichtig zu machen, etwas Zinnober oder Vandycksbraun zuzusetzen.

Bedingung zur Erzielung einer scharfen Copie ist, dass Originalzeichnung und Copie sich innig berühren. Um dieses zu bewirken, werden sie in Copirrahmen mit Spiegelscheibe (s. Seite 11) zusammengepresst. Man legt hierin die Zeichnung, Bildseite nach oben, darauf das lichtempfindliche Papier. Würde man letzteres mit der Rückseite des Originals zusammenbringen, so wären Zeichnung und Pauspapier um die Papierdicke von einander getrennt, und dann ist die Erzielung einer scharfen Copie nicht möglich, es müsste denn die Zeichnung auf höchst dünnem Papier ausgeführt sein.

Behufs inniger Berührung ist ein kräftiger Druck wichtig, und empfehlen sich hierzu Tucheinlagen oder Filzpapierleinlagen. Man legt diese auf das Pauspapier, schliesst den Rahmen und beobachtet von der Glasseite, ob noch Falten vorhanden sind. Eventuelle Falten bringt man mittelst Pappstreifen hinweg, die man an die betreffenden Stellen hinter den Presspausch legt. Zeichnungen bis 45 qcm Grösse lassen sich leicht durch diese Hilfsmittel platt pressen, grössere jedoch nur schwierig. Um diese glatt zu erhalten, thut man am besten, sie auf der Glasscheibe des Copirrahmens aufzuspannen. Man macht die Zeichnung auf der Rückseite mit einem Schwamm nass und klebt sie dann mittelst Kleister auf. Beim Trocknen zieht sich das Papier vollkommen glatt.

Man unterscheidet positive und negative Lichtpausprocesse. Erstere liefern gefärbte Linien auf weissem Untergrunde, letztere weisse Linien auf dunklem Untergrunde.

Der Anilindruck (siehe auch Band I pag. 98) liefert von der Zeichnung unmittelbar eine positive Copie. Die Papierpräparation für den Anilindruck muss man selbst vornehmen, denn das Papier hat nur eine geringe Haltbarkeit (höchstens zwei Tage) und ist daher im Handel nicht käuflich. Andererseits sind die fertigen Anilincopien von grosser Haltbarkeit.

Rohpapier. Für die Herstellung der Pauspapiere im Allgemeinen können die Rohpapiere folgender Fabriken benutzt werden: Steinbach-Malmedy, F. Schoeller jun.-Burg Gretesch, J. P. Sonntag-Emmendingen.

Sensibilisierung. Das Rohpapier wird mit nachstehender Lösung (welche sich unbegrenzt hält) sensibilisirt:

Kaliumbichromat	10 g
Phosphorsäurelösung (spec. Gew. 1,124)	100 ccm
Dest. Wasser	100 „

Zu diesem Zwecke spannt man das Rohpapier am besten auf ein Reissbrett. Das Auftragen der Lösung geschieht mittelst eines breiten

Pinsels und wird bei stark gedämpftem Tageslicht oder besser bei Lampenlicht vorgenommen. Nachher wird das Papier an Klammern frei aufgehängt und im Dunkeln getrocknet. Das Trocknen ist in sehr kurzer Zeit vollendet.

Weissenberger empfiehlt zum Sensibilisiren folgende Lösung:

Kaliumbichromat	3 g
Saures phosphorsaures Natron	8 „
Magnesiumchlorid	3 „
Destill. Wasser	40 ccm.

Das Copiren. Es wird so lange belichtet, bis die dunklen Linien der Originalzeichnung sich auf dem chromirten Papier schwach gelb auf grünlich weissem Grunde zeigen. Es empfiehlt sich auch hier die Anwendung eines Photometers. (Siehe Seite 102.)

Der Anilindruck ist das empfindlichste der Lichtpausverfahren.

Die Entwicklung. Die Copie wird in einen sogen „Räucher- kasten“ gebracht. Dieser besteht aus einer Papp-, Holz- oder Blech- kiste mit Deckel, deren Wände zum Theil mit Flanell ausgeschlagen sind. Der Flanell wird mit einigen Kubikcentimetern nachfolgender Lösung besprengt:

Anilinöl	10 ccm
Benzin	160 „

Ferner benetzt man noch die Wände mit Wasser. In den so vor- bereiteten Kasten wird die Copie mittelst Schnüre und Klammern eingehängt oder auf einem besonderen Holzgestell flach, mit Bildschicht nach oben, hineingelegt und dann der Kasten geschlossen. Auf das Holzgestell sowie auf die Copie dürfen keine Anilin- oder Wasser- tropfen kommen, da diese auf dem Bilde Flecke erzeugen würden.

Für die Entwicklung der Anilindrucke ist nicht nur Anilin er- forderlich, sondern es muss auch ein gewisser Feuchtigkeitsgrad vor- handen sein (daher die Wasserbenetzung des Kastens). In trockener Luft geht der Entwicklungsprozess nicht von Statten.

Nach 5 bis 10 Minuten Liegenlassen im Räucherkasten haben die gelben Linien der Copie eine blaugrüne Färbung angenommen. Die Copie wird dann herausgenommen, unter der Wasserleitung kurze Zeit gewässert und nachher zum Trocknen aufgehängt. Die fertige Copie zeigt die Linien der Zeichnung dunkelviolet.

Hat beim Räuchern auch der Untergrund sich gefärbt, so ist zu kurz belichtet worden. Erscheint das Bild sehr langsam, die feinen Linien der Zeichnung bleiben ganz aus, so ist überbelichtet worden.

III. Abschnitt.

Die Copirverfahren mit Eisensalzen.

A. Eisenpauprocesse.

a) Der negative Eisenblauprocess.

Der negative Eisenblauprocess, auch Cyanotypie genannt (siehe auch Bd. I pag. 81), ist das verbreitetste und auch am leichtesten ausführbare Pausverfahren. Während wir beim Anilindruck von einem Positiv wieder ein Positiv erhalten, liefert dieser Eisenblauprocess von Positiven negative Bilder und zwar mit weissen Linien auf blauem Grunde.

Das Papier für den Eisenblauprocess ist fertig im Handel zu haben. Dieses käufliche Product ist lange Zeit haltbar; sein Preis ist so billig, dass viele Baubureaus es vorziehen, das Papier fertig aus der Fabrik zu beziehen. Fabriken, welche die Herstellung von Eisenpauispapieren im Grossen betreiben sind u. a. folgende: Gustav Werner Nachf.-Berlin, Arndt & Trost-Frankfurt a. M., Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering)-Berlin.

Präparation des Papiers für den negativen Eisenblauprocess. Die Herstellung des Eisenblaupapiers ist sehr einfach. Es werden dieselben Rohpapiere wie beim Anilindruck (siehe Seite 129) benutzt.

Man stellt sich die beiden folgenden Lösungen her:

I. Destill. Wasser	50 ccm
Roths Blutlaugensalz	8 g
II. Destill. Wasser	50 ccm
Braunes citronensaures Eisenoxydammoniak	10 g

mischt dann gleiche Theile I und II, streicht damit das Papier genau wie beim Anilindruck (siehe Seite 129) und trocknet es in einem dunklen Zimmer. Das Papier trocknet sehr schnell.

Das so präparirte Papier ist nicht sehr empfindlich. Die im Handel käuflichen Eisenblaupapiere zeigen eine viel höhere Lichtempfindlichkeit.

E. Valenta empfiehlt für die Herstellung eines empfindlicheren Papiers statt des braunen citronensauren Salzes die grüne Modifikation anzuwenden und giebt folgendes Recept:

Lösung I: Grünes citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak	12,5 g
Destill. Wasser	50 ccm
„ II: Roths Blutlaugensalz	4,5 g
Destill. Wasser	50 ccm

Für die Präparirung mischt man gleiche Theile Lösung I und II.

Das Copiren. Nach Versuchen von G. Feldges*) mittelst Vogels Photometers ist das Eisenblaupapier nach Valenta's Recept doppelt so lichtempfindlich als das nach der alten Vorschrift mit braunem Eisensalz bereitete. Ferner geht das Valenta'sche Papier beim nachfolgenden Waschprocess nur halb so weit zurück als das nach altem Recept gefertigte.

Man copirt beim Eisenblaupapier so weit, bis die feinen Linien der Zeichnung anfangen blau anzulaufen.

Nachher wird die Copie einfach in Wasser gelegt und so lange gewaschen, bis die Zeichnung rein weiss auf blauem Grunde erscheint. Hiermit ist die Copie fertig und wird nun zum Trocknen an Klammern aufgehängt.

Um eine intensivere blaue Farbe zu erzielen, bringt man die Pausen nach dem Waschen in ein Salzsäure-Bad (1:50); nachher wird gut mit Wasser abgespült.

Das Papier nach Valenta's Vorschrift zeigt auch ohne Salzsäurebad an und für sich ein lebhafteres Blau als das Papier mit braunem Salz. Es wäscht sich ferner auch bedeutend schneller aus. Der Blausprocess nach Valenta beansprucht im Ganzen nur $\frac{1}{4}$ der Zeit des nach alter Vorschrift hergestellten Papiers.

Auf den trocknen Eisencopien lassen sich leicht Correkturen anbringen. Mit einer Lösung von:

5 g oxalsaurem Kali
50 ccm Wasser

lässt sich auf dem blauen Grunde wie mit Tinte schreiben, nur dass hier natürlich die Schrift weiss erscheint.

b) Der positive Eisenblausprocess.

Das Verfahren, um von einer Zeichnung direct wieder eine positive Copie, blaue Linien auf weissem Grunde, zu gewinnen, ist bereits im I. Bande des Handbuchs (pag. 84) beschrieben worden. Die Selbsterstellung des Papiers ist wenig zu empfehlen, da die gummihaltige Sensibilisirungslösung sich nicht so einfach auftragen lässt wie die wässrige Lösung beim negativen Eisenblausprocess.

Als Untergrund nehme man glattes, nicht zu dünnes Steinbach-Rohpapier.

Die Sensibilisation geschieht nach Pizzighelli**) mit folgenden Lösungen:

*) Phot. Mittheil. XXXV pag. 6.

**) Phot. Correspondenz 1881.

I. Gummi arabicum	10 g
Wasser	50 ccm
II. citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak	25 g
Wasser	50 ccm
III. Eisenchlorid	25 g
Wasser	50 ccm.

Die Lösungen werden genau in der angegebenen Reihenfolge in folgenden Verhältnissen gemischt: 20 ccm Lösung I, 8 ccm Lösung II, 5 ccm Lösung III. Diese Mischung lässt man, ehe mit dem Streichen der Bögen begonnen wird, 2—3 Stunden stehen.

Das Trocknen des Papierees muss sehr schnell geschehen, damit die Eisengummischicht nicht in die Papierfaser einsinkt.

A. Lizzard setzt für die Eisenblaupräparation nachstehende drei Lösungen an:

I. Gummi arabicum	17 g
Wasser	60 ccm
II. Weinsäure	4 g
Wasser	10 ccm
III. schwefelsaures Eisenoxyd	20 g
Wasser	100 ccm.

Man mischt die Lösungen in der angegebenen Reihenfolge, setzt dann noch 11 ccm Eisenchloridlösung von 45° B. zu, lässt 24 Stunden stehen und verdünnt das Ganze mit destillirtem Wasser auf 14° B.

Das Copiren auf dem positiven Eisenblaupapier geht sehr schnell von Statten. Man belichtet so lange, bis sich die Linien der Zeichnung deutlich hellgelb auf orangem Grund abheben. Für das Copiren von Pauszeichnungen sind in der Sonne ungefähr 10 Minuten erforderlich.

Um die Belichtungszeit für die einzelnen Copien sicher zu treffen, kann man sich auch des Vogel'schen Photometers bedienen (siehe pag. 102).

Die Entwicklung. Durch Behandlung mit nachfolgender Lösung färben sich die hellgelben Linien der Zeichnung intensiv blau:

Gelbes Blutlaugensalz	200 g
Wasser	1000 ccm.

Die Entwicklung wird in der Weise vorgenommen, dass man einen Schwamm oder Haarpinsel mit der Blutlaugensalz-Lösung anfeuchtet und mit selbigem schnell und gleichmässig, ohne zu starken Druck, die Copie Strich für Strich übergeht.

Hiernach wird die Copie sofort mit Wasser ab gespült, dann in verdünnte Salzsäure-Lösung (auf 1 l Wasser 100 ccm Salzsäure) gebracht und darauf unmittelbar mit Wasser ausgewaschen.

Um die blaue Zeichnung schwarz zu färben, wird nach Janeway die gut gewaschene Copie auf 5 Minuten in eine Lösung von

Tannin	10 g
Wasser	320 ccm

gebracht und darauf 1 Minute in eine Lösung von

Soda	10 g
Wasser	400 ccm.

Positives Eisenblaupapier ist im Handel zu kaufen; es wird u. A. von Gustav Werner Nachfolger, Berlin, hergestellt.

c) Der Tintenprocess.

Der Tintenprocess giebt ebenfalls direkt positive Pausen, aber schwarze Linien auf weissem Grunde. (Siehe auch Band I des Handbuchs pag. 85.)

Nach der ältesten Vorschrift von Colas wird Steinbach Rohpapier mit folgender Lösung präpariert:

Wasser	300 ccm
weisse Gelatine	10 g
Eisenchlorid in Syrupform	10 „
Weinsteinsäure	10 „
schwefelsaures Eisenoxyd	10 „.

Die Lösung wird warm durch angefeuchteten Flanell filtrirt und auch warm mittelst Pinsel auf das Papier gestrichen. Hierauf wird das Papier zum Trocknen aufgehängt.

Das Copiren beim Tintenpapier ist beendet, wenn die schwarzen Linien der Zeichnung hellgelb auf rein weissem Grunde erscheinen. Auch hier lässt sich der richtige Copirgrad sicherer mit Hilfe des Vogel'schen Photometers treffen.

Nach der Belichtung lässt man das Papier ca. 3 Minuten auf folgender Lösung schwimmen:

Gallussäure	7 g
Oxalsäure	1 „
Wasser	100 ccm.

In Folge Bildung von Tinte färben sich die gelben Linien schwarz. Die Copie wird hierauf mit Wasser ab gespült und darnach das auf dem Papier anhaftende Wasser mit Fliesspapier abgenommen. Thut man letzteres nicht, so laufen die Linien aus.

Vor Colas hatte Poitevin*) eine Vorschrift für die Präparation von Tintenpapier gegeben, doch fiel hiernach der weisse Grund der Kopie nicht genügend sauber aus.

*) Bull. d. l. Société franç. 1859.

Nach Colas veröffentlichte Fisch eine Vorschrift für Tintenpapier. Ennser*) empfiehlt zur Präparation eine Kombination von Poitevin's und Fisch's Rezepten wie folgt:

Lösung A.:	Wasser	100 ccm	} Poitevin's Vorschrift.
	Eisenchlorid	10 g	
	Weinsäure	3 "	
Lösung I:	Gummi arabicum	5 g	} Fisch's Vorschrift.
	Wasser	50 ccm	
„ II:	Weinsäure	5 g	
	Wasser	20 ccm	
„ III:	schwefelsaures Eisenoxyd	3 g	
	Wasser	20 ccm	
„ IV:	Eisenchlorid-Lösung von 45° B	10 ccm	

Es wird Lösung III mit II gemischt, diese in I gegossen und dann IV zugesetzt. Zu dem Ganzen fügt man ein gleiches Volumen der Lösung A.

Das hiermit präparirte Papier soll nur eine Copirzeit von zehn Minuten bedürfen.

Für die Entwicklung der Copien werden nach Ennser 6 g Gallussäure in etwas Alkohol gelöst und die Lösung mit der 10fachen Menge Wasser verdünnt. Zu 1 Liter dieser Gallussäure-Lösung kommen ferner $\frac{1}{2}$ g Oxalsäure und 1 g Soda.

Die Präparation des Tintenpapiers ist wie die des positiven Eisenblaupapiers nicht so einfach. Tintenpapier ist im Handel käuflich zu haben.

d) Allgemeines über die Pausprocesse.

Die in den letzten Capiteln beschriebenen Verfahren, als da sind der Anilindruck, der positive und negative Eisenblauprocess und der Tintendruck dienen lediglich, wie schon bemerkt, zum direkten Copiren von Strichzeichnungen. Für Halbtonbilder werden die Verfahren nicht verwendet, da sie keine oder nur geringe Tongradation geben; ferner sind die Farben keine ansprechenden. Nur der negative Eisenblauprocess wird auch zum Copiren von Negativen benutzt, jedoch nur für solche Zwecke, wo rohe Bildcopien ausreichen, wo es sich darum handelt, zu zeigen, was das Negativ ungefähr enthält; so werden z. B. in Amerika Eisenblaucopien häufig zu Probedrucken von Porträtaufnahmen genommen.

Neben den vorher angeführten Pausverfahren existiren noch verschiedene Variationen:

*) Phot. Archiv 1891.

Von der Chemischen Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering) wird ein sogen. Positivpapier für Wasserbad in den Handel gebracht, welches bei einfachster Behandlung schwarze Linien auf weissem Grunde giebt. Die Exposition unter Pause dauert 5 bis 20 Minuten, je nach der Himmelhelligkeit; die Zeichnung erscheint gelb auf weissem Grunde. Nach der Belichtung lässt man die Copie, mit der Bildseite nach unten, 1—2 Minuten auf Wasser schwimmen.

Die Scheringsche Fabrik stellt ferner ein Pauspapier her, welches weisse Linien auf hellbraunem Grunde liefert, Sepia-Papier genannt. Die Exposition dauert in der Sonne 1—5 Minuten. Das Bild erscheint mit gelben Linien auf hellbraunem Grunde. Nachher lässt man die Pause unter der Wasserleitung mit einem Strahl bespülen, bis die Zeichnung rein dasteht. — Wünscht man einen braunschwarzen Ton, so wird die Copie nach dem Wässern in eine Lösung von 5 g Fixirnatron in 1 Liter Wasser gebracht.

Arndt & Trost, Frankfurt a. M., haben sich unter dem Namen Sepia-Blitz-Lichtpauspapier ein Papier patentiren lassen, dessen empfindliche Schicht folgende Zusammensetzung hat:

Wasser	1000 ccm
Ammoniumferricitrat	80—100 g
Silbernitrat	12—20 „
Weinsäure	15—20 „
Gelatine	10—15 „

Beim Belichten der Schicht wird das Ferrisalz reducirt und schlägt metallisches Silber nieder. Die vom Licht getroffenen Stellen des Papiers werden gelb; bei nachfolgendem Wässern färben sie sich dunkelbraun. Wir erhalten hier negative Copien, weiss auf braunem Grunde.

Arndt & Trost*) haben die Präparationslösung ferner noch dahin modificirt, dass das Papier auch Halbtöne liefert und so zum Copiren von Negativen tauglich wird. Die Belichtung ist von ähnlicher Dauer wie beim Platinpapier; man copirt so lange, bis die dunklen Stellen des Bildes schwach sichtbar geworden sind. Man wässert hiernach, bringt dann die Copien in eine Kochsalzlösung und schliesslich in ein Tonfixirbad von folgender Zusammensetzung:

Wasser	1000 ccm
Fixirnatron	40 g
Rhodanammonium	8 „
dopp. geschmolzenes essigsaures Natron	10 „
essigsaures Blei	2 „
1 % ige Goldchlorid-Lösung	ca. 15 ccm

*) Phot. Correspondenz 1898 pag. 146.

oder:

Wasser	1000 ccm
Thiosinamin	5 g
Rhodanammonium	1,5 „
Citronensäure	2 „
1 % ige Goldchlorid-Lösung	10—12 ccm.

Die Copien verbleiben so lange im Tonfixirbade, bis sie den gewünschten Ton zeigen (rotbraun bis blauschwarz), hiernach wird wie üblich tüchtig gewaschen.

Zu den Eisensilber-Verfahren gehört auch der Seite 75 bereits besprochene Kallitypprocess, welcher sehr gut graduirte Copien liefert.

B. Der Platindruck.

Der Platindruck ist ebenfalls ein Eisenprocess, denn das im Licht gebildete Ferrosalz, welches das Platinsalz reducirt, bildet hier das eigentliche Grundmaterial. Der Erfinder Willis hat die Grundzüge des Processes publicirt; Pizzighelli und von Hübl haben denselben durch ihre Publikationen zum Gemeingut Aller gemacht. Dass die damit erhaltenen Bilder die haltbarsten sind, welche in der Photographie existiren, bewies E. Vogel. Freilich sind sie auch die theuersten. Der Platin-Preis hängt ab von dem Belieben des Besitzers der einzigen Platinfundstätten der Welt, Fürst Demidoff. Preissteigerungen werden durch den überaus starken Platinverbrauch der electrischen Glühlampenindustrie veranlasst. Dieser Umstand hat auch zu Surrogaten geführt, erhalten durch Tönen von Silberbildern mit Platinsalz. Diese sehen platinähnlich aus, haben aber nicht die Haltbarkeit der echten Platinbilder.

Die ersten Platinbilder wurden ausschliesslich mit Entwicklung hergestellt, jetzt hat man auch „Äuscopirpapiere“, die freilich längerer Belichtungszeit bedürfen.

Die feinen Platinbilder sind in künstlerischem Effecte den Silberbildern überlegen, und haben solche den Beifall des Publikums errungen trotz des höheren Preises. Princip des Platinprocesses s. Bd. I pag. 242.

Der Platindruck mit Entwicklung. Das Platinpapier, welches auch in Trockenbüchsen (Chlorcalciumbüchsen) in den Handel gebracht wird, hat sich nur bei grosser Vorsicht als haltbar erwiesen. Je älter es ist, desto grauer und flauer werden die Copien.

Die Herstellung von Platinpapier. Hier eignet sich nicht nur Rives-Steinbach und Schoeller, sondern auch (nach von Hübl, der Platindruck) Schöpfungspapier No. 27 der Neusiedler Actiengesellschaft für Papierfabrikation Wien, welches gleich Rives' in der Masse mit

Harzseife geleimt ist, ferner Whatmanpapier; auch weniger gutes Papier*) ist zulässig. Die Papiere werden am besten erst mit einem Stärkeüberzug versehen (Leim empfehlen wir nicht).

Man nimmt 1—2 g Arrowroot, vertheilt in sehr wenig kaltem Wasser unter lebhaftem Rühren und giesst den dünnen Brei in 100 ccm siedendes Wasser, wobei man fortwährend rührt. Die Lösung wird durch Nessel filtrirt, und dann mit einem breiten weichen Pinsel aufgetragen, Strich an Strich, hiernach mit weichem Pinsel egalisiert (vertrieben). Letzteres ist namentlich bei sehr körnigem Papier, welches sehr beliebt ist, nöthig.

Die Salzung des Papiers. Hierzu bedarf man Platinchlorür (oder dessen Doppelsalze) in Lösung. Gewöhnlich nimmt man Kaliumplatinchlorür 1 : 6, daneben benutzt man eine Ferridoxalatlösung 1 : 5 oder eine Natriumferridoxalatlösung 1 : 2. Am besten mischt man nach Hübl 6 ccm Platinlösung mit 9 Ferridoxalat- oder Natriumferridoxalatlösung. Das reine Ferridoxalat, welches $4\frac{1}{2}$ Theile Wasser zur Lösung erfordert, bringt Schuchard-Görlitz in den Handel. Zur Herstellung desselben empfiehlt Weissenberger 51,63—52 g des käuflichen, sehr rein zu habenden Eisenalauns in Wasser zu lösen, mit Soda oder Ammon-Eisenoxydhydrat zu fällen und dieses auszuwaschen, dann mit 21,5 Oxalsäure (in Wasser) zu lösen und das Ganze auf 100 ccm zu bringen. Scherings grüne Apotheke und Schuchard-Görlitz bringen fertige Ferrisalzlösung für Platindruck in den Handel, die wir Nichtchemikern empfehlen.

Zusätze. Der gedachten Lösung setzt man gern noch andere Substanzen zu, wie chloresaurer Kali, welches die Empfindlichkeit verringert aber das Papier weisser erhält; von Hübl empfiehlt statt dessen rothes chromsaures Kali (1 : 100) 1 ccm auf 100 ccm Sensibilisierungslösung (s. o.). Besser wirkt Natriumplatinchlorid Lösung 1 : 10, davon 1—10 ccm auf 100 Sensibilisierungslösung. Dann liebt man braune Töne, die man erhält durch Zusatz von Quecksilber- oder Palladiumsalz zur Sensibilisierung. Je nach der gewünschten Farbe setzt man $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{5}$ des Platinsalzes (s. o.) an Quecksilberchlorid zu; Palladium ist wohl zu theuer. Die Wirkungsweise beider ist noch nicht erklärt.

Das Trocknen muss möglichst rasch geschehen, da sich der Ueberzug sonst zersetzt und in das Papier einsinkt. Man stelle sich eine Holzkiste mit abnehmbarem Deckel, oder einen seitlich durch Thür zu öffnenden Schrank vor; der Boden desselben besteht aus Blech

*) Wir haben sogar auf mit Stärke überzogenen Postkarten Platinbilder gefertigt.

und kann durch Gaslampe auf 35—40° C. erwärmt werden. Das Papier legt man horizontal auf durchbrochene Holzrahmen. Der Deckel der Kiste oder des Schrankes ist offen und mit Leinwand überspannt. Ein seitliches schiefes Loch zur Einschiebung eines Thermometers ist gerathen. Dauer des Trocknens wo möglich nur $\frac{1}{4}$ Stunde. Man bewahrt das Papier vor Feuchtigkeit in einer käuflichen Chlorcalciumbüchse auf. An der Luft hält es sich nicht lange.

Das Copiren geschieht zur Abhaltung der Feuchtigkeit im Copirrahmen unter Hinterlage von Wachstaffet. Man copirt bis das Bild in Umrissen auf gelbem Grunde sichtbar ist.

Sehr zu empfehlen ist der Gebrauch des Pigmentdruckphotometers (s. pag. 102). v. Hübl empfiehlt als Hilfsmittel für das Copiren die sogenannte „Copiruhr Fernande“ (Fig. 32).*) Dieselbe ist auch ein Scalenphotometer und besteht aus einem Metallrähmchen, dessen Deckel 10 quadratische, durch eine gelbe Spiegelglas-Scala bedeckte Ausschnitte besitzt. Die Innenseite der Rückwand ist mit einem Filzstreifen belegt, auf welchen der Deckel mit der Scala durch eine kräftige Spiralfeder fest angepresst wird.

Die einzelnen Ausschnitte sind durch die nebenstehenden Ziffern 1—10 bezeichnet. Ein verschiebbarer Zeiger gestattet die Markirung des beabsichtigten Copirgrades. Die Scala ist auf photochemischem Wege hergestellt und zeigt einen continuirlichen Uebergang von Hellgelb bis Dunkelbraun. Die Ausschnitte sind in der Längsrichtung des Instrumentes zur Hälfte mit einem gefärbten Papierstreifen belegt, dessen Farbe durch das gelbe Deckglas gesehen, genau jener gleichkommt, welche die Chlorsilberpapiere bei der Belichtung annehmen.

Legt man nun unter die Scala einen Streifen eines direct copirenden (Chlorsilber-)Papieres, so erscheinen alle nicht belegten Oeffnungen gelb, die belegten Theile aber braun. Belichtet man, so färbt sich das Silberpapier und erreicht zunächst unter dem Ausschnitte 1 die braune Vergleichsfarbe des belegten Theiles — dieses Feld erscheint somit ganz gleichmässig gefärbt. Bei fortgesetzter Belichtung folgt dann der Ausgleich in den weiteren Oeffnungen, so dass nach einer gewissen Zeit, z. B. das Feld 4

Fig. 32.



*) s. der Platindruck von Hübl, Halle bei Knapp 1895.

gleichmässig gefärbt, die Oeffnungen 1—3 in der unbelegten, jene von 5—10 aber in der belegten Hälfte dunkler erscheinen.

Ist für ein Negativ durch eine Probecopie der richtige Copirgrad ermittelt, oder hat man durch Uebung gelernt, die Dichtigkeit eines Negativs nach den Graden dieses Photometers zu schätzen, so ist es ein Leichtes, eine beliebige Anzahl weiterer Copien von genau gleicher Beschaffenheit herzustellen.

Der gefundene Copirgrad wird auf dem Negative notirt, um für spätere Fälle die neuerliche Ermittlung desselben zu ersparen. Beim Copiren stellt man dann den Zeiger auf den gefundenen Grad und belichtet so lange, bis das betreffende Feld homogen gefärbt erscheint.

Als Photometer-Papier empfiehlt Hübl Celloidinpapier.

Hat man den Copirgrad von 3 Negativen verschiedener Stärke bestimmt, so kann man durch Vergleich den Copirgrad aller übrigen mit dem Auge bestimmen. Für kalte Entwicklung muss man etwas länger copiren als für heisse.

Das Entwickeln kann mit kalter oder heisser Eisenoxalatlösung vorgenommen werden. Kalte Entwicklung liefert mehr Mitteltöne in den dunklen Theilen des Bildes, heisse mehr Details in den hellen. Für Copien von braunen Tönen (s. o. pag. 138) empfiehlt man als

Entwickler	100 g neutr. oxalsaures Kali,
	50 „ phosphorsaures Kali,
	20 „ Citronensäure,
	1000 „ destill. Wasser.

Heisse Entwicklung: Gesättigte Lösung von neutralem oxalsauren Kali in destillirtem Wasser (d. i. 1 : 3), der man eventuell Oxalsäure zusetzt, bis sie mit Lacmus sauer reagirt. Wärme 60—70° C. Man nimmt eine emaillirte, flache, vierkantige Eisenschale, etwas grösser als das Format des Bildes, setzt sie auf einen Dreifuss und erhitzt sie mit Gasbunsenlampe im gelb erleuchteten Zimmer. Das copirte Bild zieht man mit der präparirten Seite über die heisse Lösung; das Bild springt dann plötzlich heraus und kann dann gleich fixirt werden. Selten ist ein zweites Durchziehen nöthig. Luftblasen veranlassen weisse Flecke. Man zieht behufs Entfernung derselben das Papier noch einmal über die Lösung.

Fixiren. Die Bilder kommen unmittelbar in Salzsäure, verdünnt mit dem 50fachen Volum destillirten Wassers und dann nach einander in so viel Säurebäder, bis das Bad sich nicht mehr von aufgelöstem Eisen gelb färbt (3—4 Säurebäder sind dazu nöthig); dann wäscht man die Säure ca. $\frac{1}{3}$ Stunde lang in wechselndem Wasser aus (Waschkästen sollen stark lackirt sein s. pag. 39) und lässt die Copien an Holzklammern trocknen.

Verstärken. Dass Platinbilder sich verstärken lassen, erwähnten wir schon Bd. I. Dr. E. Vogel machte diese Beobachtung. Eder empfiehlt als Verstärker

- a) ameisensaures Natron 10 g,
destill. Wasser . . . 100 ccm,
- b) Platinchlorid . . . 2 g,
destill. Wasser . . . 100 ccm.

Man nimmt: destillirtes Wasser 150 ccm, Lösung a: 5 ccm, Lösung b: 5 ccm. Darin verstärken sich die Bilder in 10—20 Minuten. Man wasche nachher gut.

Platindruck ohne Entwicklung. Pizzighelli schuf statt des Entwicklungsplatinpapiere ein auscopirendes, welches freilich viel längere Copirzeit braucht — um durch das Belichten selbst die hinreichende Intensität zu erreichen — aber des Entwickelns nicht bedarf. Diese Ersparung einer Operation ist Vielen genehm. Schönere Resultate giebt aber die Entwicklung, wenn sie exact gehandhabt wird. Wir lassen Pizzighelli das Wort.*) Das Princip des neuen Verfahrens besteht im Folgenden:

Wenn man zur Sensibilisirungs-Lösung eines jener Salze, welche sonst zur Entwicklung benützt werden, Oxalsäure hinzufügt, so werden dieselben während des Copirens, unter Einfluss der Luftfeuchtigkeit, an jenen Stellen, an welchen eine Lichtwirkung stattfindet, eine Reduction des Platinsalzes zu metallischem Platin bewirken.

So lange das Papier im Dunkeln in einer Chlorcalciumbüchse aufbewahrt wird, findet diese Einwirkung nicht statt.

Nach Pizzighelli's bisherigen Untersuchungen haben das Ammonium-Oxalat und das Natrium-Oxalat als Zusätze zur Sensibilisirungs-Lösung die besten Resultate ergeben. Das Kalium-Oxalat mit Kalium-Ferrid-Oxalat giebt zu geringe Löslichkeit und zu geringe Empfindlichkeit. Ammonium-Oxalat giebt mehr bläuliche, Natrium-Ferrid-Oxalat mehr bräunliche Farbentöne.

Sensibilisirungslösung. Zur normalen Ferrid-Oxalat-Lösung (s. o.) fügt man im Dunkeln unter Schütteln so viel neutrales Ammonium- oder Natrium-Oxalat zu, als sich bei gewöhnlicher Temperatur eben lösen will. Die anfänglich bräunlichgrüne Lösung wird durch Bildung des bezüglichen Doppelsalzes smaragdgrün.

Von den beiden Salzen werden ungefähr benöthigt:

*) Siehe Eder, Jahrb. 1888 pag. 335.

auf normale Ferrid-Oxalat-Lösung . . . 100 ccm,
 neutrales Ammonium-Oxalat . . . 18—20 g
 oder neutrales Natrium-Oxalat . . . 15—18 „

Nach dem Filtriren kann die Lösung verwendet werden.

An Stelle der Ferrid-Oxalat-Lösung und Ammonium- oder Natron-Oxalat, dürften auch Lösungen der betreffenden Doppel-Salze von Ammonium- oder Natrium-Oxalat dieselben Dienste leisten.

Zur Präparation von 5 Bögen gewöhnlichen Formates empfiehlt Pizzighelli:

Normal-Platinlösung (1:6) 24 ccm,
 Ammonium-Ferrid- oder Natrium-Ferrid-Lösung 22 „
 Gummi-Lösung (1:2) 23 „

Zusätze von Kaliumchlorat behufs Erzielung härterer Bilder können wie beim alten Platinverfahren und in denselben Verhältnissen gemacht werden (s. o.).

Die nach der neuen Methode erzielten Bilder sind den auf gewöhnlichem Wege erzeugten vollkommen ebenbürtig und scheinen sogar bezüglich der Tiefe überlegen.

Verdickungsmittel (Gummi s. o., Stärke) als Zusatz zur Sensibilisierungslösung sind bei gut präparirten Bögen nicht nöthig. Das Trocknen und Aufbewahren der Papiere ist analog wie beim alten Platinverfahren.

Copiren und Fertigmachen der Bilder. Da beim neuen Platinverfahren ein geringer Grad von Feuchtigkeit (analog wie beim Silberdruck) im Papiere nothwendig ist, werden die zum Copiren bestimmten Bögen einige Stunden vorher aus der Chlorcalciumbüchse genommen und in einem gewöhnlichen Locale im Dunkeln aufbewahrt. Sie ziehen dann an der Luft genügende Feuchtigkeit an.

Im Copirrahmen wird dann selbstverständlich jede Hinterlage von Wachs- oder Kautschuktuch unterlassen.

Das Copiren nimmt denselben Gang wie bei allen directen Copirprocessen, indem zuerst die tiefsten Schatten in schwarzer Farbe und nach und nach die Halbtöne erscheinen. Es bleibt nun dem Belieben überlassen, wie man das Bild fertig macht und können hierbei folgende Wege eingeschlagen werden:

- a) Man copirt etwa so lange wie beim alten Platinpapier, d. h. in diesem Falle bis nur die dunkelsten Schatten erscheinen und entwickelt in einer heissen oder kalten Lösung (je nach dem Grad des Copirens) des von Hübl angegebenen Entwicklers (s. o.).

b) Man copirt das Bild bis es im Ganzen deutlich sichtbar wird, ohne dass die zarteren Halbtöne erschienen wären. Ein derartig unfertig copirtes Bild kann man auf zweifache Art behandeln.

α) Man lässt es im Dunkeln liegen; nach Verlauf von einer halben bis zu mehreren Stunden wird es von selbst fertig, indem die begonnene Lichtwirkung sich fortsetzt.

β) Man entwickelt das Bild fertig, indem man es in eine kalte, sehr verdünnte Entwickler-Lösung taucht. Die einfachste und billigste ist nach Pizzighelli nachstehende:

gesättigte Sodalösung . . . 5 ccm,

destillirtes Wasser . . . 100 „

Der Papiergrund nimmt darin einen starken gelben Ton an, welcher beim darauf folgenden Behandeln mit angesäuertem Wasser verschwindet.

c) Man copirt das Bild ganz fertig und zwar bis es das Aussehen hat, welches es zum Schlusse haben soll.

Die nach einer der Methoden a bis c behandelten Bilder werden auf bekannte Art in

Salzsäure 1 Vol., Wasser 80 Vol.

getaucht, bis zur vollständigen Entfernung der gelben Farbe des Untergrundes darin gelassen und schliesslich in 1—2 mal gewechseltem Wasser 10—15 Minuten gewaschen.

Entwickeln übercopirter Bilder oder bereits verdorbener Papiere.

Uebercopirte, auf gewöhnlichem Platinpapier hergestellte Bilder lassen sich nach Dr. Mallmann und Scolik sehr leicht retten, wenn man sie statt in heisser, in kalter Oxalatlösung entwickelt. Es genügt jedoch nicht ein einfaches Durchziehen, sondern man muss das Bild in der Lösung liegen lassen, wo es, wie bei der Entwicklung eines Negativs, allmählich herauskommt. Eine kalte und eventuell auch verdünnte Oxalatlösung gestattet nach B. Liebig auch altes verdorbenes Platinpapier zu verwenden.

Analog wie die kalte Oxalatlösung wirken auch kalte und verdünnte Lösungen von citronen-, wein- oder essigsaurem Kalium oder Natrium und die von Cox empfohlene kalte concentrirte Lösung von gewöhnlicher Waschsoda, nur lässt bei Anwendung derselben die Brillanz der Bilder zu wünschen übrig.

Restauration von altem verdorbenen Platin-Papier.

Wenn das Papier bereits derart verdorben ist, dass die oben angegebene Modification des Entwicklers nichts mehr fruchtet, oder falls man bereits copirtes, jedoch noch nicht entwickeltes Papier zum Copiren wieder brauchbar machen wollte, kann man die von B o r y angegebene

Rhodanammonium	50 g
Wasser	300 ccm
1 % ige Chlorgold-Lösung	60 „

Zum Schluss werden die Copien wieder gewässert.

Das Urancopirverfahren lässt die verschiedenartigsten Tonfärbungen zu. Ersetzt man in dem Rhodangoldbad das Rhodanammonium durch Fixirnatron, so erhält man braunviolette Töne.

Eine grosse Auswahl von Tönen giebt folgendes Recept:*) Man lässt Rohpapier auf einer 2 % igen Lösung von Urannitrat schwimmen, trocknet und copirt. Durch Behandeln mit einer Lösung von

10 g Kaliumeisencyanür
50 ccm Wasser

resultiren rothe Töne. Durch Baden in Cobaltnitrat- und Eisensulfatlösung entsteht Grünfärbung.

Bringt man die Urancopien in eine 0,5 % ige Goldchloridlösung, so erhält man violette Bilder.

Die mittelst Collodium hergestellten Uranpapiere geben bedeutend schönere Resultate als wenn die Präparationen der Uransalze in einfacher Lösung direkt auf Rohpapier geschieht.

Urankupfernitratt-Papier. Man hat auch versucht, das Urannitrat in Verbindung mit Kupfernitratt zum Copiren zu verwenden.

Mit Stärkekleister vorpräparirtes Rohpapier lässt man auf folgender Lösung schwimmen:

Urannitrat	25 g
Kupfernitratt	5 „
Wasser	300 ccm.

Das Baden sowie das Trocknen des Papiers muss im Dunkelzimmer erfolgen.

Copirt wird so lange, bis das Bild, wie beim Platinprocess, schwach sichtbar ist. Nachher wird entwickelt, indem man die Copie auf einer 4 % igen Lösung von rothem Blutlaugensalz schwimmen lässt. Hierauf wird gewaschen.

Das Bild erscheint im Entwickler in warm brauner Farbe. Wünscht man Bilder von schwarzer Farbe, so tont man die braunen Copien in nachfolgender Lösung:

Platinchlorid	2 g
Wasser	240 ccm.

*) Bull. Soc. franç. 1891.

V. Abschnitt.

Copien auf Gewebestoffen.

Herstellung von Silber-Copien auf Seide, Satin etc. Das Präparieren von Zeugstoffen mit lichtempfindlichen Lösungen ist fast ebenso alt wie der Silbercopirprocess auf Papier. Es sind darüber viele Vorschriften publicirt worden. Man taucht z. B. Seide in folgende Lösung:*)

Alkohol	1000 ccm
Benzoë	8 g
Mastix	5 „
Chlorcadmium	30 „

Hierauf wird getrocknet, dann der Stoff mit einem nicht zu heissen Bügeleisen geplättet und darauf in nachstehendem Silberbade sensibilisirt:

Silbernitrat	120 g
destill. Wasser	1000 ccm.

Hiernach wird die Seide wieder getrocknet und geplättet.

Das Copiren geschieht wie beim Celloidinpapier (also stark übercopiren), man hat aber darauf zu achten, dass sich die Seide beim Nachsehen nicht verzieht, damit keine doppelten Bilder entstehen. Die Copie wird unter 5 maligem Wasserwechsel gut gewässert und dann in einem beliebigen Goldbade, welches jedoch auf das doppelte mit Wasser zu verdünnen ist, getont.

Als besonders geeignetes Tonbad wird empfohlen:

destill. Wasser	975 ccm
dopp. kohlsaures Natron	2,5 g
1% ige Chlorgold-Lösung	25 ccm.

Das Bad ist mehrere Stunden vor dem Gebrauch anzusetzen.

Die Seidencopien sind während des Tonens in steter Bewegung zu halten. Die getonten Copien werden schnell mit Wasser abgspült und dann in 10% iger Lösung von unterschwefligsaurem Natron 10 Minuten lang fixirt. Nachher wird mehrere Stunden in fließendem Wasser gewaschen, dann getrocknet und schliesslich die noch etwas feuchten Copien mit einem heissen Plätteisen aufgebügelt.

Cobenzl**) macht darauf aufmerksam, dass die Seide, welche im Handel geführt wird, für die Präparierung zum Copiren nicht geeignet ist, weil sie meist appretirt und gebeizt ist und deswegen ein

*) Nach American Journal of Phot. 1897.

**) Photogr. Correspondenz 1896.

Fleckigwerden und Marmoriren der Copie veranlasst. Man muss eine Seide benutzen, die völlig frei von allen chemischen Agentien ist. Die Schwierigkeit bei der Präparirung des Stoffes beruht darauf, dass derselbe meist hart und brüchig wird. Bei folgendem Verfahren soll dieses vermieden werden:

5 g isländisches Moos werden ungefähr 15 Minuten in 500 ccm Wasser gekocht, dann filtrirt man und versetzt das Filtrat mit 10 g Chlorammonium. In dieser Lösung wird die Seide gebadet; nachher wird durch Auspressen zwischen zwei Gummiwalzen die überschüssige Flüssigkeit entfernt. Nachdem die Seide getrocknet ist, wird sie in einer 30% igen Silbernitrat-Lösung, welche man unmittelbar vor dem Gebrauch mit 10% Citronensäure versetzt, sensibilisirt.

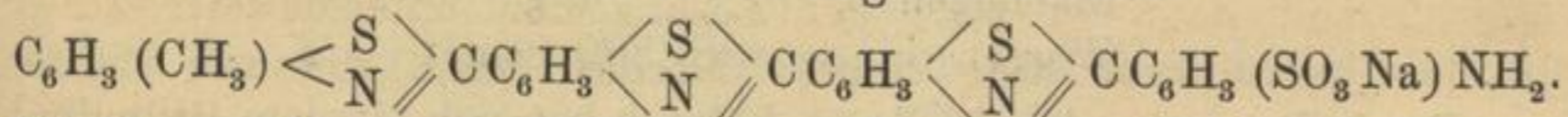
In derselben Weise wie Seide kann auch Satin, Baumwollenzeug etc. präparirt werden.

Der Primulinprocess. In der Britischen Naturforscher-Gesellschaft in Leeds 1890 hat G. Green ein neues Copirverfahren vorgeführt. Der Process basirt darauf, dass ein Stoff, Primulin, den Green entdeckt hat, sich leicht durch salpetrige Säure nitriren lässt und dann mit Phenolen und Aminen farbige Verbindungen eingehen kann. Das Primulin selbst ist lichtempfindlich.

Belichtet man ein mit Primulin getränktes Papier oder Zeug unter einem Positiv, z. B. einer Zeichnung oder einem Glasdiapositiv, so wird das Primulin unter den durchscheinenden Stellen zersetzt, während es unter den dunklen Stellen erhalten bleibt. Behandelt man dann das copirte Bild mit einem Phenol oder Amin, so färbt es sich intensiv an allen vor dem Licht geschützten Stellen und liefert so eine positive Pause von dem Original.

Die Belichtung dauert eine halbe Minute bei Sonnenschein, eine halbe Stunde bei trübem Wetter. Nach dem Entwickeln werden die Copien gewaschen. Sie zeigen einen mehr grauen als weissen Grund.

Das Primulin hat nach Green folgende Formel:



Wir lassen hier eine genauere Vorschrift*) für den Primulinprocess folgen:

10 g des gelben Farbpulvers werden in 300 ccm siedenden Wassers gegeben. Der Farbstoff löst sich bei Umrühren mit einem Glasstab leicht. In diese Farbbrühe taucht man Baumwollen- oder Leinenzeug etc. auf ca. 10 Minuten unter und bewegt die Stoffe ab und zu.

*) British Journal of Phot. 1890.

Das hellgelb gefärbte Zeug wird dann tüchtig mit Wasser abgespült und hierauf $\frac{1}{2}$ Minute lang in nachfolgende kalte Nitrierungslösung gebracht:

Salpetrigsaures Natron	6,6 g
Salzsäure	15 ccm
Wasser	1000 „

Der Stoff erhält hierin eine braunrothe Farbe und ist jetzt lichtempfindlich. Das Trocknen des Stoffes muss daher im Dunkeln erfolgen.

Belichtet man nun unter einer Zeichnung*) oder besser unter einem Glasdiapositiv, so wird die braune Farbe an den durchsichtigen Stellen immer heller. Ist das Bild fertig copirt, so wird es tüchtig gewaschen und dann mit Aminen oder Phenolen behandelt, wodurch sich die verschiedensten Färbungen erreichen lassen.

Rothfärbung erhält man bei Behandlung der Copien mit folgender Lösung:

β Naphtol	3 g
Aetznatron	4 „
Wasser	300 ccm.

Orange giebt nachstehendes Bad:

Resorcin	2 g
Wasser	300 ccm
Aetznatron	3,3 g.

Lösung für Purpurfärbung:

α Naphthylamin	4 g
Salzsäure	10 Tropfen
Wasser	200 ccm.

Lösung für Braunfärbung:

Pyrogallussäure	3,5 g
Wasser	300 ccm.

Lösung für Tintenschwarz:

Eikonogen	4 g
Wasser	300 ccm

Feer's Process. Adolf Feer-Lörrach hat sich ein dem Primulinprocess ähnliches Verfahren patentiren lassen (1889). Es beruht darauf, dass Diazoverbindungen im Licht in Azoverbindungen verwandelt werden, die dann mit gegenwärtigen Phenolen oder Aminen Azofarbstoffe geben. Während aber der Primulinprocess Positive von Positiven liefert, giebt Feer's Process Positive nach Negativen.

*) Man beachte für das Einlegen in die Copirrahmen das pag. 128 unter „Lichtpausen“ Gesagte.

Papier oder Gewebe wird mit einer verdünnten molecularen Mischung eines diazosulfosauren Salzes (z. B. des Anilins, des Amidoazobenzol) und Phenolalkalis (z. B. Phenol, Resorcin) oder salzsauren oder freien Amins (Anilin, Naphtylamin) imprägnirt und im Dunkeln getrocknet.

Der trockene Stoff wird dann unter einem Negativ ca. 5 Minuten lang dem Sonnenlicht oder dem elektrischen Licht ausgesetzt. Dadurch bildet sich an den belichteten Stellen der unlösliche Azofarbstoff, während an den durch die dunklen Partien des Negativs geschützten Stellen die Präparation in ihrem ursprünglichen Zustande der Farblosigkeit und Löslichkeit verbleibt. Das Bild wird mit Wasser oder sehr verdünnter Salzsäure gewaschen, wodurch die unbelichtet gebliebene, unveränderte Präparation entfernt wird.

Darstellung der Lösungen:

I: Ditolyltetrazosulfosaures Natron	30 g
Resorcin	20 „
Aetznatron	15 „

Alles wird fein pulverisirt und dann unter gelindem Erwärmen in 1 Liter Wasser gelöst.

II: Ditolyltetrazosulfosaures Natron	30 g
α Naphtol	25 „
Aetznatron	7 „
Wasser	1000 ccm.

III: Ditolyltetrazosulfosaures Natron	30 g
Phenylendiamin	20 „
Wasser	1000 ccm.

Für die Imprägnirung der Stoffe können die Lösungen I und II oder die Lösungen II und III zu gleichen Theilen gemischt werden.

VI. Abschnitt.

Ueber das Vergilben von Silbercopien und über Untersuchung photographischer Cartons.

Für das Aufziehen von Silberbildern, insbesondere von Albumin- und Salzcopien, wo die Silberschicht unmittelbar auf einem dünnen Rohpapier liegt, ist nicht jedweder Carton verwendbar. Der Photographiecarton darf keine Stoffe enthalten, welche auf das Silberbild zersetzend einwirken.

Bestfixirte und bestgewaschene Silberbilder bleiben unaufgezogen jahrelang unverändert, klebt man sie aber, selbst mit

reinem Kleister, auf Carton, so treten manchmal Zersetzungen ein, entweder in Folge schwefelhaltiger Bronze, mit der die Cartons bedruckt sind, oder in Folge eines geringen Gehalts an Fixirnatron. Diese Erscheinung tritt namentlich in den Tropen schreckenerregend schnell ein. Man verkauft deshalb dort die Photographien in Kunstläden am liebsten unaufgezogen. Ganz tadellose Bilder der Art, welche wir in Indien erworben und selbst dort aufgezogen haben, waren aber nach vier Wochen vom „gelben Fieber“ befallen.

Fixirnatron wird als „Antichlor“ von den Papierfabrikanten sehr gern benutzt, um die letzten Spuren des zum Bleichen angewendeten Chlors in der Papiermasse zu binden. Gebundenes Chlor ist unschädlich, freies dagegen wirkt auf Bilder nachtheilig. Leider wird nun nicht selten ein wenig zu viel „Antichlor“ von den Fabrikanten zugesetzt, und dieses führt allmählich ein Gelbwerden der aufgeklebten Bilder herbei.

Schon seit Jahren ist darauf hingewiesen worden, dass man als Antichlor lieber schwefligsaures Natron anwenden sollte, welches nur wenig theurer im Preise ist. Ein kleiner Ueberschuss von schwefligsaurem Natron im Carton schadet nichts, falls das Salz rein ist.

Ein Vergilben der Photographien kann auch durch schwefelhaltige Farbe (bei schwarzen Cartons) herbeigeführt werden.

Ueber die Erscheinungen von Punkten, Flecken in aufgezogenen Bildern, ferner über das Vergilben ist Folgendes zu beachten:*)

1. Die Bildung feiner gelber Punkte ist niemals dem Carton an sich zuzuschreiben (siehe unter 7).

2. Feine gelbe Punkte können durch schwefelhaltige Pulver, z. B. Farbe resp. Bronze, entstehen, die beim Satiniren der Bilder abgerieben und über die Bilder in Punkten vertheilt werden.

3. Staub, der oft schwefelhaltig ist, kann gelbliche Punkte veranlassen. Man wische daher die Bilder vor dem Satiniren sorglich ab, ebenso die Walzen der Maschine. Auch nach dem Aufziehen auffliegender Staub kann nachtheilig wirken, namentlich Chlorkalk, Eisenvitriol, schwefelausscheidende Salze etc.

4. Allgemeine gleichmässige Vergilbung deutet auf mangelhaftes Auswaschen der Bilder (siehe unter 6).

5. Alaun und Chlormagnesium sind unschädlich.

6. Die gelbe Farbe der total zersetzten Bilder deutet nach lange feststehender Erfahrung auf Gegenwart einer schwefelausscheidenden Substanz hin. Der Schwefel verbindet sich mit dem Silber des Bildes zu gelbem Schwefelsilber und zerstört das Bild unter

*) Siehe auch Phot. Mittheil. XXX pag. 370, XXXII pag. 218.

Gelbfärbung. Nun kann die schwefelausscheidende Substanz im Carton sitzen (siehe oben über „Antichlor“) oder in dem Bilde selber (in Folge schlechten Fixirens oder Waschens der Copien).

a) War der Carton verunreinigt, so offenbart sich das sehr schnell, wenn man gut gewaschene Albumincopien auf die Rückseite des fraglichen Cartons mit saurem Kleister (100 cem frischer Kleister wird mit 5 cem Eisessig versetzt) klebt. Die Säure zersetzt dann eventuell vorhandenes Fixirnatron und veranlasst innerhalb 4 Tagen breite, gelbe Flecke auf den aufgeklebten Bildern.

b) Die auf die Cartons gedruckte Schrift kann ebenfalls zum Schaden gereichen, da diese nicht selten schwefelnde Substanzen (Musivgold, Ultramarin u. dergl.) enthält. Auch hier offenbart sich der schwefelnde Einfluss sehr schnell auf mit saurem Kleister aufgeklebten Bildern.

c) Waren die Bilder mangelhaft fixirt worden, so bleibt ein Rückstand von einfach unterschwefligsaurem Natronsilber ($\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) zurück, welches unlöslich in den Bildern verbleibt und gelbliche Flecken veranlasst. (Löslich ist nur das doppelt unterschwefligsaure Natronsilber: $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$.)

Um einen Rückstand von unterschwefligsaurem Silbernatronsalz in den Bildern selbst nachzuweisen, wurden folgende Versuche gemacht:

Auf eine weisse Stelle eines anerkannt gut ausgewaschenen Bildes wurde Schwefelwasserstoffwasser gebracht. Es färbte die betr. Stelle nur blassgelb. Verschiedene andere gleich gut ausgewaschene Bilder zeigten dieselbe Erscheinung.

Die verdorbenen Bilder nahmen aber in den Weissen durch Schwefelwasserstoffwasser eine ganz auffallende gelbbraune Farbe an, erheblich dunkler als die reingelbe bei guten Bildern eintretende. Diese Farbe kann aber nur von einem Gehalt an silberhaltigem Salz herrühren, da andere Salze, die solche Färbung zeigen können, in der Photographie nicht in Betracht kommen.

Es ist für mich somit zweifellos, dass solche Bilder entweder mangelhaft fixirt oder mangelhaft ausgewaschen worden waren.

7. Punktförmige gelbe Flecke können auch folgende Ursache haben: Bei nicht sehr gut gewaschenen Bildern geht ein Theil der Fixirnatronlösung in das Löschpapier über, mit welchem man die aufgeklebten Bilder abtrocknet. Wird das Löschpapier sehr oft verwendet, so nimmt es mehr und mehr Fixirnatron auf, beim Trocknen des Löschpapiers krystallisirt es in feinen Pünktchen aus, gelangt bei weiterer Benutzung auf die Bilder und erzeugt allmählich punktförmige gelbe Flecke.

Nachtrag.

Herstellung von Aristopapier nach E. Valenta.*) Als Rohpapier-Unterlage dient das bekannte Barytpapier (siehe Seite 62, 69). Von den für die Emulsion zu verwendenden Chlorsalzen eignet sich am besten Ammoniumchlorid, ferner Natrium- und Strontiumchlorid. Lithiumchlorid eignet sich nicht; es giebt flauere Copien, welche schlecht tonen.

Die Menge des Silbernitrats ist in gewisser Beziehung von der Menge Gelatine abhängig; je mehr Gelatine, desto dickere Schichten werden erzielt und desto weniger Silbernitrat wird erforderlich sein, um noch kräftige Copien zu erzielen. Dagegen ist andererseits zu erwägen, dass der Gehalt an Gelatine aus Utilitätsrücksichten eine gewisse Begrenzung erfährt, dass jener an überschüssigem Silbernitrat dadurch begrenzt wird, dass zu viel freies Silbernitrat unhaltbare Papiere liefert. Bei Valentas Versuchen hat sich unter der Annahme der Verwendung einer gewissen Menge Silbernitrat die dreifache Menge Gelatine zur Herstellung von glänzendem Aristopapier am vortheilhaftesten erwiesen.

Der Zusatz von Essigsäure sowie essigsaurer Salze beeinflusst die Haltbarkeit der Aristopapiere in hohem Grade, Citronensäure dagegen erhöht die Haltbarkeit, vermindert aber die Empfindlichkeit des Papiers. Die Citronensäure ist bei entsprechendem Silbergehalt das beste Mittel, die Brillanz der Copien zu vermehren und haltbares Papier zu erzeugen. In Folge der Eigenschaft der Empfindlichkeitsherabsetzung muss der Citronensäuresatz in gewissen Grenzen gehalten werden. Aehnlich wie Citronensäure wirkt Weinsäure; die Copien zeigen Brillanz, und dabei wird der Umfang der Gradation erweitert, ohne dass die Empfindlichkeit in gleichem Masse wie bei Verwendung von Citronensäure geschwächt wird.

*) Phot. Correspondenz 1897.

Zur Herstellung eines glänzenden Aristopapiers für normale, gut gedeckte Negative empfiehlt Valenta folgende Emulsion:

Lösung I:	Silbernitrat	32 g
	Citronensäure	8 „
	Wasser	160 ccm.
Lösung II:	Gelatine	96 g
	Chlorammonium	2,8 „
	Wasser	700 ccm.
Lösung III:	Weinsäure	2,8 g
	Natriumbicarbonat . . .	1,4 „
	Alaun	2,8 „
	Wasser	140 ccm.

Die Lösungen werden auf eine Temperatur von 50—60° C. gebracht, dann Lös. II und III gemischt und hierauf Lös. I in kleinen Partien nach und nach unter fortwährendem Rühren zugegeben. Die fertige Emulsion lässt man einige Zeit bei 40—50° reifen und filtrirt nachher durch Glaswolle in eine vorgewärmte Schale, deren Grösse den zu präparirenden Barytbögen entspricht.

Das Barytpapier lässt man auf der flüssigen Emulsion schwimmen, zieht es über den Rand der Schale vorsichtig ab und hängt es, nachdem es erstarrt ist, zum Trocknen auf. Das Trocknen ist innerhalb 24 Stunden vollendet.

Mattpapier erfordert nach Valenta eine etwas gelatinärmere Emulsion und die Anwendung geeigneten Barytpapiers. Der Gelatinegehalt dieser Emulsion ist 80—90 g statt 96 g.

Neues Tonbad für Aristocopien.)* A. L. Henderson verwirft die Anwendung von Rhodanammonium im Tonbad, da dasselbe unter Umständen Doppeltöne verursacht. Er stellt die Tonbäder mit ameisen-saurem Natron her.

Ameisensaure Salze wirken reducirend, d. h. sie schlagen mit Gold- und Platinlösungen langsam metallisches Gold nieder. Die damit hergestellten Tonbäder wirken daher in anderer Weise als die sonst gebräuchlichen, bei welchem die Tonung darauf beruht, dass das Chlorgold mit einem Theil des Silbers der Copie Chlorsilber und metallisches Gold bildet, welches letzteres die Färbung des Bildes bewirkt. Das Tönen mit ameisen-sauren Salzen dagegen geschieht vorzugsweise dadurch, dass das reducirte Gold resp. Platin sich im statu nascendi auf den Silberpartikelchen anlagert. Diese Bäder wirken also als physikalische Verstärker.

*) British Journal of Phot. 1898.

Das Ameisensaure Natron kann sowohl für einfache Tonbäder als für Tonfixirbäder verwendet werden.

Die Copien werden zunächst in mit Kochsalz versetztes Wasser getaucht und direkt oder nach kurzem Abspülen in folgendem Tonbad getönt:

Ameisensaures Natron	1,25 g
1% ige Chlorgold-Lösung	6 ccm
Wasser	300 „

Das Fixiren geschieht in 10% iger Lösung von unterschwefligsaurem Natron. Die Bilder nehmen hierin Anfangs eine schwach gelbe Farbe an, welche jedoch wieder verschwindet.

Statt Chlorgold kann man auch Platinchlorid (in gleicher Menge) nehmen; man erzielt hiermit chokoladenbraune Bilder.

Haddon empfiehlt folgende Tonbad-Zusammenstellungen:

Goldbad: 1% ige Goldchloridlösung	6 ccm
ameisensaures Natron	0,9 g
Wasser	300 ccm.

Platinbad: 1% ige Platinchloridlösung	6 ccm
ameisensaures Natron	1,9 g
Wasser	300 ccm
Ameisensäure	6—8 Tropfen.

Das Goldtonbad soll neutral, das Platintonbad dagegen sauer reagiren.

Sach- und Namenregister.

- Abney, Tonung von Albumincopien 23; Haltbarmachen von gesilbertem Albuminpapier 56.
- Adrianoff, Präparation von Aristopapier 61; Tonbad für Aristocopien 63.
- Alaunfixirbad 63.
- Albumincopien, Wässern der — 36; Tönen der — 37; Goldverbrauch beim Tönen von — 22; Alkalische Goldbäder für — 22; neutrale Goldbäder für — 24; saures Goldbad für — 24; Rhodangold-Tonbad für — 24; Tonfixirbad für — 29; Fixirbad für — 29; Fixiren der — 38; Waschen der — 39; Auftreten von Blasen 41; Verziehen der — 45.
- Albuminpapier 16; Silberbad für — 17; Silberverbrauch beim Sensibilisiren des —s 18; Sensibilisiren des —s 30; Ammoniakräucherung beim — 32; Copiren des —s 32, 57; Aufbewahrung des —s 49, 55; Haltbar gesilbertes — 56; Pflanzen — 73.
- Albuminverfahren 17; Uebersicht und Reihenfolge der Operationen im — 47; Fehler im — 57.
- Ameisensaure Natron-Tonbäder 153.
- Ammoniak, Räuchern des Albumin-papiers mit — 32.
- Anilindruck 128; Sensibilisirungs-Lösung für — 129; Entwicklung der —e 130.
- Aristocopien, Tönen der — 63; Fixiren der — 63; Alauniren der — 64, 72; Aufziehen der — 64; — mittelst Entwicklung 73; Fehler bei — 90; Tonbad für — 153.
- Aristopapier 59; Präparation des —s nach Adrianoff 61, nach Valenta 152; Verarbeitung des —s 63; Fehler des —s 90.
- Arndt & Trost, Sepia-Blitz-Lichtpauspapier 136.
- Arrowrootpapier 47.
- Artigue-Verfahren 127.
- Aufziehen der Copien 42.
- Auschloren 37.
- Auswaschen der Silbercopien 39; Prüfung der Auswaschung 40.
- Barytpapier 69.
- Behrens, Fr., Halbtöne im Gummi-druck 127.
- Belitzky, Kaliumferridoxalat - Abschwächer 2.
- Bildträger 14.
- Blasen, Auftreten von — beim Wässern nach dem Fixiren 41.
- Blauprocess 131.
- Boraxtonbad für Albumincopien 22.
- Bory, Restauration von verdorbenem Platinpapier 143.
- Bothamley, Entwickler für Kallityp-process 76.
- Brand's Schnell-Copirapparat 78.
- Brenzkatechin-Entwickler für Bromsilbergelatinecopien 66.
- Bromsilbergelatinecopien, Entwicklung der — 66; Goldtonung für — 67; Fehler bei — 91.
- Bromsilbergelatinepapier 60, 65; Copiren des —s 65; Schnell-Copirapparat für — 81; Fehler des —s 91.
- Bromsilberstärkecopien 67.
- Bühler, Tönen von Aristocopien 64.
- C** siehe auch unter K.
- Cartons, Untersuchung photographischer — 149.
- Celloidincopien, Tönen der — 70; Platintöne auf — 71; Waschen der — 72; Hochglanz auf — 72; Mat-tirung von — 72; — mittelst Ent-wicklung 73; Fehler bei — 90.
- Celloidinpapier 59, 67; Emulsion für — nach Hanneke 67; Barytpapier 69,

- das Giessen von — 69; Copiren des —s 69; Fehler des —s 90.
- Chloren 37.
- Chlorkalk-Tonbad für Albumincopien 22.
- Chlorsilbercollodumpapier siehe unter Celloidinpapier.
- Chlorsilbergelatinepapier siehe unter Aristopapier.
- Chlorsilbergelatineplatten mit Entwicklung 64.
- Chrombad für Pigmentpapier 97.
- Chromverfahren 94.
- Cobenzl, Herstellung von Copien auf Seide etc. 146.
- v. Colas, Tintenprocess 134.
- Cyanotypie 131.
- Davanne, Kreidetonbad für Albumincopien 24; Silberverbleib beim Albuminprocess 92.
- Deniereffecte 35.
- Diapositive, — mittelst Chlorsilbergelatineplatten 64; mittelst Chlorbromsilberplatten 65; — mittelst Bromsilbergelatineplatten 78.
- Druckverfahren 12, 13; Pressen- 12.
- Duchochois, P. C., Herstellung von Pigmentpapier 95.
- Eastman's Bromsilberpapier 60, 61.
- Eder, Verstärken von Platinbildern 141.
- Eisenblauprocess, negativer — 131; Präparation des Papiers 131; das Copiren 132.
- Eisenblauprocess, Positiver — 132; Sensibilisation 132; das Copiren 133; die Entwicklung 133.
- Eisenpausprocess 131.
- Eisensalze, Copirverfahren mit —n 131.
- Eiweisspapier siehe unter Albuminpapier.
- England, kohlensaures Natron-Tonbad für Albumincopien 24.
- Ennser, Tintenpapier 135.
- Entwickler, — für Chlorbromsilberplatten 65; — für Bromsilbergelatinecopien 66; — für ancopirte Celloidin- und Aristocopien 73; — für Veloxpapier 77.
- Entwicklung, Silbercopien mittelst — 59, 60, 65.
- Essigsäures Natron-Tonbad für Albumincopien 24.
- Feer's Process 148.
- Feldges, G., Empfindlichkeit der Eisenblaupapiere 132.
- Fernande, Copiruhr — 139.
- Fisch, Tintenpapier 135.
- Fixirbad, — für Albumincopien 29; Wartung des —s 56, 58; Alaun — 63.
- Fixiren, das — 38, 58.
- Gelatineentwicklungspapiere 60, 65, 76.
- Gelatinepapiere siehe unter Aristopapier und Bromsilbergelatinepapier.
- Gelatoidchlorsilberpapier 63.
- Gelbwerden von Silbercopien 149.
- Goldlösung, Normal- — 21.
- Goldtonbad für Albumincopien 20; Natron- — 21; alkalische —er 22; neutrale —er 24; saures — 24; Rhodan- — 24; Wartung des —s 56.
- Goldtonbäder für Aristocopien 63, 153.
- Goldtonbäder für Celloidinpapier 70.
- Goldverbrauch beim Tönen von Albumincopien 22.
- Grasshoff, Chlorkalktonbad 22.
- Green, G., Primulinprocess 147.
- Gummidruck 121; Wahl des Untergrundpapiers 122; Gummipräparation 123; das Copiren 126; das Entwickeln und Fertigmachen 126.
- Haddon, Tonbad für Aristocopien 154.
- Halbtonbilder 35.
- Haltbar gesilbertes Albuminpapier 55.
- Hanneke, P., Emulsion für Celloidinpapier 67.
- Hartmann, Hanns, Principien der Negativretouche von Porträts 5.
- Haugk, Haltbarmachen von gesilbertem Albuminpapier 55.
- Heissatinirmaschine 44.
- Henderson, A. L., Tonbad für Aristocopien 153.
- Henneberg, Gummidruck 122, 123, 126, 127.
- Hochglanz auf Celloidinbildern 72.
- v. Hübl, Platindruck 137.
- Janeway, Schwarzfärbung von Eisenblaucopien 134.
- Jolles u. Lilienfeld, Protalbinpapier 73.
- Kallitypprocess 75.
- Kohledruck siehe unter Pigmentdruckprocess.
- Kombinationsdruck (Copiren mehrerer Negative) 34.
- Kopirapparat, Brand's Schnell- — 78; Multiplex Schnell- — 81; v. Schlotterhoss — 83; — der Automatics Photograph. Company 86.

- Kopiren, das — 32.
 Kopirrahmen 13.
 Kopiruhr „Fernande“ 139.
 Kopirvorrichtungen 13.
 Kreidetonbad für Albumincopien 24.
 Kurtz, A., Tonbad für Celloidincopien 70; Tonfixirbad für Celloidincopien 71.
 Lackiren der Negative 2, 3.
 Lainer, Werth der Silberrückstände 94.
 Lea, Matlack 4.
 Lichtpausen 128, 135.
 Liebig, B., Verwendung alten Platinpapiers 143.
 Lizzard, A., Eisenblau-Präparation 133.
 Mallmann u. Scolik, Entwicklung übercopirter Platinbilder 143.
 Marantapapier 78.
 Mattirung von Celloidinbildern 72.
 Matlack 4; — nach Lea 4; H. J. Newton's — 4.
 Mattolein 3.
 Mattpapiere 78.
 Multiplex-Schnell-Kopirapparat 81.
 Negativ, chemische —-retouche 1; Verstärkung und Abschwächung von —en 1; Hand-Retouche der —e 2; Principien der — retouche von Porträts nach Hanns Hartmann 5; Wartung der —e 48; Entfernung von Rissen auf —en 48; Reproduction von —en 118.
 Newton, H. J., Matlack 4.
 Obernetter, J. B., Entwicklung von ancopirten Chlorsilberbildern 59.
 Ortol-Entwickler für Bromsilbergelatinecopien 66.
 Ovalbilder 36.
 Packham; Gummidruck 122, 123, 124.
 Paget, Tonung von Albumincopien 23.
 Pauspapiere 128; Rohpapier für — 129; Scherings — für Wasserbad 136.
 Pausverfahren 128, 135.
 Phosphorsaures Natron-Tonbad für Albumincopien 22.
 Photometer, H. W. Vogel's — 102.
 Pigmentdruckprocess 94; Herstellung von Pigmentpapier 95; Sensibilisirung des Pigmentpapiers 97; Trocknen des sensiblen Pigmentpapiers 98; das Copiren auf Pigmentpapier 101; der einfache Uebertragsprocess auf Papier 107; der einfache Uebertragsprocess auf Glas 111; der doppelte Uebertragsprocess 114; Fehler im — 116; Reproduction von Negativen 118.
 Pizzighelli, Positiver Eisenblauprocess 132; Platindruck 137, 141.
 Platinbilder, Entwicklung der — 140; Verstärken von —n 141.
 Platindruck 137; — mit Entwicklung 137; — ohne Entwicklung 141; Entwickeln übercopirter Bilder oder bereits verdorbener Papiere 143.
 Platintonung für Celloidincopien 71.
 Poitevin, Tintenpapier 134.
 Porträt, Principien der Negativretouche von —s nach Hanns Hartmann 5.
 Positivprocess 12; die alten Silber— 14; die neueren — 59; neueste — 73.
 Pressendruckverfahren 12.
 Primulinprocess 147.
 Protalbincopien, Tönen und Fixiren der — 74.
 Protalbinpapier 73; Copiren des —s 74.
 Räuchern des Albuminpapiers mit Ammoniak 32.
 Retouche, Negativ— 1; chemische — 1; Hand— 2; Principien der Negativ— von Porträts nach Hanns Hartmann 5.
 Retouchirpult 4.
 Rhodangold-Tonbad, — für Albumincopien 24; — für Aristocopien 63; — für Celloidincopien 70; — für Protalbinpapier 74.
 Rohpapiere 15; Vorpräparation der — 16.
 Rotationsphotographie 85.
 Rückstände, Verarbeitung der Silber— 32.
 Satin, Herstellung von Copien auf Seide, — etc. 146.
 Satiniren der Bilder 43.
 Satinirmaschine 43.
 Schering, Gelatoidpapier 63; Positivpapier für Wasserbad 136; Sepiapapier 136.
 v. Schlotterhoss, Exponirautomat 83.
 Schnell-Copirapparat, Brand's — 78; Multiplex— 81; v. Schlotterhoss' — 83.
 Seide, Herstellung von Copien auf —, Satin etc. 146.
 Sensibilisiren des Albuminpapiers 30; — des Pigmentpapiers 97.
 Sepiapapier, Scherings — 136.
 Silberbad für Albuminpapier 17, 56; Wartung des — 50; Silbergehalt-

- prüfung 51; Fehler beim Gebrauch des —s 57.
- Silberdruck, Praxis des —s 30.
- Silbercopien, Vergilben von 149.
- Silbermesser 51.
- Silberprober, Vogelscher — 52.
- Silberrückstände, Verarbeitung der — 92.
- Silberverbrauch beim Sensibilisieren des Albuminpapiers 18.
- Stärkepapier 17, 47; Herstellung des —s 47.
- Staubverfahren, Reproduction von Negativen mittelst — 120.
- Stiebel, Verarbeitung von Silberrückständen 93.
- Tintenprocess 134.
- Tonbad 19; Gold- — für Albumincopien 19, 56, 58; — für Aristocopien 63; — für Celloidincopien 70; Platin- — für Celloidincopien 71; — für Protalbincopien 74.
- Tonen, das — 37.
- Tonfixirbad, — für Albumincopien 29; — für Celloidincopien 71; — für Protalbincopien 74.
- Tonfixirbäder 25, 71.
- Tonprocess 20.
- Urankupfernitratt-Papier 145.
- Uransalze, Copirverfahren mit —n 144.
- Valenta, E., Ueber Tonfixirbäder 25; empfindliches Eisenblaupapier 131; Herstellung von Aristopapier 152.
- Velourprocess 127.
- Veloxpapier 76.
- Vergilben von Silbercopien 149.
- Verziehen der Albuminbilder 45.
- Vignettebilder 33.
- Vogel, H. W., Silbergehaltprüfung 52; Photometer 102.
- Volhardt's Methode der Silberprüfung 55.
- Vorwässern der Copien 36.
- Wässern, das Vor- — der Copien 36, 58.
- Waschen nach dem Fixiren 39, 58; Prüfung der Auswaschung 40.
- Watzek, H., Gummidruck 123.
- Weissenberger, Alaunfixirbad 63; Sensibilisierungs-Lösung für Anilindruck 130.
- Welford, Tonbad für Celloidincopien 70.
- Wellington u. Ward, Goldbad für Bromsilbergelatinecopien 67.
- Willis, Platindruck 137.
- Wothlytypie 144.

Druckfehler und Berichtigungen.

- Seite 2 Zeile 9 von oben lies **folgenden** statt folgende.
- „ 14 „ 8 „ „ „ **welches** statt welche.
- „ 19 „ 3 „ „ „ **Bade** statt Rade.
- „ 19 „ 7 „ „ „ **grains** statt g rains.
- „ 25 „ 9 „ unten „ **diese** statt diesen.
- „ 29 „ 10 „ „ „ **unterschwefligsauren** statt unterschwefligsaurem.
- „ 29 Die Anmerkung**) ist zu streichen. — In das Tonfixierbad kommen
sämtliche 8 g Bleinitrat (vorher in 400 cem Wasser gelöst).
- „ 35 Zeile 4 und 5 von oben liess **Rande mit** statt Rande und mit.
- „ „ „ 6 von oben lies **Vorderseite der Maske** statt Rückseite derselben.
- „ „ „ 10 „ „ „ **Mengen** statt Menge.
- „ „ „ 5 „ unten „ **2 oder** statt oder 2.
- „ 41 „ 3 „ „ „ **Henress und Weise** statt Henvess und Weiss.

In dem gleichen Verlage erschienen folgende Werke von

Prof. Dr. H. W. Vogel,

Weil. Vorsteher des Photochemischen Laboratoriums der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin.

Handbuch der Photographie (4. vermehrte und verbesserte Auflage).

I. Theil: Photochemie und Beschreibung der photographischen Chemikalien. Mit 13 Tafeln, 1 Farbendruck, sowie 9 Lichtdrucken und 22 Holzschnitten im Text. Geheftet M. 10,—, gebunden M. 11,50.

II. Theil: Das Licht im Dienste der Photographie und die neuesten Fortschritte der photographischen Optik. Mit vielen Figuren und 1 Naturfarbenbuchdruck von W. Kurz in New-York. Geheftet M. 9,—, gebunden M. 10,50.


Ergänzungsband hierzu:

Schroeder, Dr. H., Die Elemente der photographischen Optik. Enthaltend eine gemeinverständliche Darstellung der Einrichtung photographischer Linsensysteme, sowie Angaben über Prüfung derselben. Nach dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft und Technik bearbeitet. Mit 85 Figuren im Text. Geheftet M. 6,—, gebunden M. 7,50.

III. Theil: Die photographische Praxis. Abtheilung I: a) Die photographischen Arbeitsräume und Geräte. b) Der photographische Negativprocess mit Collodium und Gelatine-Emulsion. Mit vielen Abbildungen. Geheftet M. 8,—, gebunden M. 9,50.

— — Abtheilung II: Die photographischen Copirverfahren mit Silber-, Eisen-, Chrom- und Uransalzen. Herausgegeben von P. Hanneke, Assistent am photochemischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 32 Abbildungen im Text. Geheftet M. 4,50, gebunden M. 6,—.

IV. Theil: Photographische Kunstlehre.

 Dieser Band ist zur Zeit vergriffen und erscheint 1900 in neuer Bearbeitung.

Die Photographie nach farbigen Gegenständen in den richtigen Tonverhältnissen. Handbuch der farbenempfindlichen (isochromatischen und orthochromatischen) Verfahren. Mit 1 Farbendruckbeilage, 2 danach gefertigten Photographieen und 15 Holzstichen. 8°. M. 4,—.

Praktische Spektralanalyse irdischer Stoffe. Anleitung zur Benutzung der Spektralapparate in der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse organischer und unorganischer Körper in Hüttenwerken, bei der Prüfung von Mineralien, Farbstoffen, Arzneimitteln, Nahrungsmitteln, bei physikalischen und physiologischen Untersuchungen u. s. w. Mit 194 Holzstichen und 5 Tafeln. 2. Aufl. I. Theil: Qualitative Spektralanalyse. Geheftet M. 11,50, gebunden M. 13,—.

Das photographische Pigment-Verfahren und seine Anwendungen im Lichtpressendruck. 3. Aufl. 8°. Mit vielen Figuren. 1892. M. 3,—. Gebunden M. 3,50. (Photogr. Bibliothek No. 1.)

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Herrosé & Ziemschen, Gräfenhainichen.

X X

SLUB Dresden



3 4759075