

34-32

Encyklopädie der Photographie.

Heft 34.

Anleitung zur Herstellung von negativen und positiven Lichtpausen

auf

Papier, Leinen, Seide u. s. w.

nach älteren, neueren und neuesten
Verfahren, mit Berücksichtigung der Bedürfnisse des
praktischen Photographen.

Von

G. Mereator.

Mit sieben in den Text gedruckten Abbildungen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1899.



172

Encyklopädie
der
Photographie.

Heft 34.

Wissenschaftlich - photographisches Institut
der Kgl. Sächs. Techn. Hochschule
===== Dresden. =====

Wiss.-photogr. Institut
der Techn. Hochschule

Anleitung zur Herstellung
George-Bähr-Str. 1

von

negativen und positiven Lichtpausen

auf

Papier, Leinen, Seide u. s. w.

nach älteren, neueren und neuesten
Verfahren, mit Berücksichtigung der Bedürfnisse des
praktischen Photographen.

Von

G. Mercator.

Mit sieben in den Text gedruckten Abbildungen.



Z 82

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1899.

19 8 04960 0 0034 1 01

Vorwort.

In gleichem Maasse, in welchem die Photographie immer mehr und mehr in alle Fächer der Wissenschaft eingreift, findet auch auf der anderen Seite eine zunehmende Benutzung derselben zu industriellen und gewerblichen Zwecken statt.

Hier sind es in erster Linie die Positivverfahren in den verschiedensten Arten, welche eine ungemein grosse ausserphotographische Anwendung finden können und thatsächlich auch finden. Es erscheint daher sehr richtig, wenn derjenige, der diese Prozesse naturgemäss am besten kennen muss, nämlich der photographische Praktiker, sich auch, wenn ihm das möglich und lohnend erscheint, mit der gewerblichen Verwendung derselben befasst.

Dadurch, dass er im Besitze einer Anzahl hierzu unentbehrlicher Utensilien und der erforderlichen manuellen Geschicklichkeit und nothwendigen Erfahrung ist, ist es im Allgemeinen für den Photographen leicht, das Gebiet der Lichtpausverfahren mit Erfolg zu kultiviren und sich so neben seinen gewöhnlichen Einnahmen aus der photographischen Praxis eine Nebeneinnahme zu verschaffen.

Zu berücksichtigen ist aber auch, dass manche der hier mitgetheilten Verfahren nicht nur ein Interesse für den Lichtpauser, sondern ein noch weit grösseres für

die photographische Praxis haben kann und hat, und dass es sich daher schon in dieser Hinsicht empfiehlt, sich mit den einschlagenden Verfahren nach Möglichkeit bekannt zu machen.

Von diesem Standpunkt ausgehend, habe ich bei Anordnung dieses Werkchens und Auswahl der angeführten Verfahren auch nach Möglichkeit den Bedürfnissen der photographischen Praxis Rechnung zu tragen gesucht. In wieweit mir dies gelungen ist, mögen Berufene entscheiden. Ich kann hier nur die Hoffnung ausdrücken, dass das vorliegende Werkchen einen Anstoss zur Kenntniss und Würdigung der Lichtpausverfahren unter den Fachphotographen und Amateuren geben möge.

G. Mereator.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Einleitung	I
Negative Lichtpausverfahren mit Eisensalzen . .	5
Materialien und Lösungen für die Prozesse	5
Negativer Blaudruck mittels Entwicklung	8
Negative Blaudrucke mittels Auskopirung	11
Einfarbige negative Eisendrucke in verschiedener Färbung, lila, grün, braun und schwarz	15
Kallitypie	19
Positive Lichtpausverfahren mit Eisensalzen . .	27
Positive Blaudrucke (blaue Linien auf weissem Grund) .	27
Positive Schwarzdrucke (Eisenverfahren)	29
Positive Lichtpausprozesse mit Hilfe von Farbstoffen .	34
Negative Lichtpausen mit vanadinsaurem Ammo- niak	43
Der Anilindruck	46
Lichtpausen mittels der Diazotypverfahren	50
Kopien mit Eisendruck und nachträglicher Ueber- führung in reine Farbstoffbilder	58
Ueber die Ursache von Fehlern in den ver- schiedenen Verfahren	60
Ueber die Aufbewahrung von Lichtpauspapier . .	67
Kopien auf Seide und anderen Stoffen mit Hilfe von Negativen	68
Der Kopirprozess und die dazu erforderlichen Utensilien	81
Kurze Uebersicht über die Namen und Eigen- schaften der wichtigsten, im Lichtpausverfahren angewandten Salze	101

Einleitung.

Die photographischen Reproduktions- und Vervielfältigungs-Verfahren erscheinen mit Bezug auf die genaue Wiedergabe der Details als ausserordentlich werthvoll für manche gewerbliche Zwecke und namentlich auch zur raschen und exakten Vervielfältigung von Plänen, Zeichnungen u. s. w. Man kann sich hierbei der gewöhnlichen Druckverfahren bedienen, wenn es sich um sehr feine Sachen handelt und das Format nicht zu gross ist. Ist dies aber nicht der Fall und wird Werth auf die Billigkeit des Verfahrens gelegt, so wird man nicht zu Kamera und Positivpapier greifen, sondern sich nach einem anderen Prozess umsehen, welcher es gestattet, auf eine einfache, billige Weise Kopien in grösserer Zahl herzustellen, welche die gleichen Grössenverhältnisse wie das Original zeigen. Weil bei diesen Prozessen das Licht bei der Entstehung der Kopie thätig ist, hat man diese Vervielfältigungsmethoden kurzweg Lichtpausverfahren genannt.

Zur Herstellung derselben können eine ganze Zahl lichtempfindlicher Stoffe verwendet werden, und erhält man beim Kopiren unter der positiven Zeichnung entweder ein positives oder auch ein negatives Bild, je nach dem angewendeten Prozess.

Sehr geeignet für diesen Zweck erweisen sich zunächst verschiedene Eisensalze in Verbindung mit anderen Körpern, mit Uransalz, mit Chromsalz, mit Anilin u. s. w.

Weil die Eisensalze in ihrer Verwendung am geeignetsten erscheinen und damit präparirte Papiere auch nach Umständen zum Kopiren unter photographischen Negativen zum Zweck der Anfertigung von Vorlagen u. s. w. benutzt werden können, will ich zunächst mit der Besprechung der darauf basirenden Prozesse beginnen.

Um das Verständniss für die Wirkungsweise und den zweckmässigen Gebrauch dieser Salze zu erleichtern, erscheint es angebracht, sich mit denselben vorher etwas näher bekannt zu machen und das Verhalten derselben gegen Licht und andere Körper etwas genauer zu untersuchen und zu studiren.

Wenn Eisenoxydsalze in Gegenwart von organischen Körpern einem aktinisch wirkenden Lichte ausgesetzt werden, so ändert sich der Charakter derselben; aus dem Oxydsalz wird ein Oxydulsalz. Dieses letztere zeigt anderen Körpern gegenüber ein ganz anderes Verhalten. So werden z. B. Gold-, Silber- und Platinsalze von ihm reduzirt und das Metall niedergeschlagen, während es mit rothem Blutlaugensalz einen blauen, mit Gallussäure einen schwarzen Niederschlag erzeugt.

Die Reduktionskraft der verschiedenen, aus dem betreffenden Oxydsalz gebildeten Oxydulsalze ist nicht gleich; am kräftigsten scheinen die Oxydulsalze der organischen Säuren zu wirken, wie man beim oxalsauren Eisenoxydul sehr leicht beobachten kann.

Ebenso ist auch die Lichtempfindlichkeit und die Zeitdauer, welche zur Erzeugung des Oxydulsalzes nothwendig ist, bei den verschiedenen Eisenoxydsalzen eine verschiedene. Von den meist angewendeten ist die Lichtempfindlichkeit am grössten beim oxalsauren Eisenoxyd und beim grünen Eisenammoniumcitrat. Weil das gebildete Eisenoxydulsalz eine dunklere Färbung als das Oxydsalz zeigt, kann man das Entstehen des Bildes auch

dann, wenn man nur mit dem Eisensalz allein kopirt, genügend beobachten.

Das vielfach verwendete braune Eisenammoniumcitrat besteht aus dünnen, fast durchsichtigen braunen Schuppen und krystallisirt nicht. Es muss im Dunkeln aufbewahrt werden, da es vom Licht beeinflusst wird, und ist löslich in Wasser und in Alkohol. Mischt man eine Lösung desselben in Wasser im Verhältniss von 1:5 mit einer Lösung von rothem Blutlaugensalz im Verhältniss von 1:5 bis 1:6 und überzieht damit Papier, welches man möglichst rasch trocknet, so erhält man ein Druckpapier, welches unter einem photographischen Negativ ein blaues Positiv ergiebt, während man beim Belichten unter einer Zeichnung weisse Linien auf blauem Grund erhält.

Der Prozess verläuft in folgender Weise:

Das Eisenoxydsalz wird durch das Licht zu einem Oxydulsalz umgewandelt, und dieses bildet mit dem rothen Blutlaugensalz das sogen. Berlinerblau. Derselbe Effekt tritt ein, wenn man das Papier nur mit der Eisensalzlösung allein überzieht, trocknet, belichtet und nun mit einer Blutlaugensalzlösung behandelt.

Um ein sehr empfindliches Papier zu erhalten, wendet man neuerdings ein grünes Eisenammoniumcitratsalz an, welches, in richtigen Verhältnissen mit rothem Blutlaugensalz gemischt, nach Valenta ein Druckpapier ergiebt, welches etwa achtmal so empfindlich ist, als das mit dem braunen Salz präparirte. Wird ein passendes Eisenoxydsalz mit geeigneter Silberlösung gemischt, so erhält man eine Flüssigkeit, die, auf Papier aufgestrichen, braune Kopien erzielen lässt.

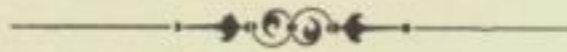
Ein Gemenge von Eisenchlorid und Weinsäure verhält sich ähnlich den organischen Eisensalzen und kann daher auch Verwendung finden.

r*

Verwendet man anstatt des rothen Blutlaugensalzes das gelbe Blutlaugensalz ($K_4Fe(CN)_6 + H_2O$), so färben sich nicht die belichteten, sondern die unbelichteten Stellen, und man erhält dadurch nach einem Positiv wieder eine positive Zeichnung.

Das Eisenoxyd ergibt aber auch noch mit andern Substanzen als mit dem gelben Blutlaugensalz intensiv gefärbte Niederschläge, so mit Gallus- und Pyrogallussäure, welche einen schwarzen Niederschlag ergeben. Da nun das Oxydulsalz diese genannten Körper nicht beeinflusst, kann auch dort, wo durch Belichtung aus dem Oxydsalz ein Oxydulsalz entstanden ist, eine Wirkung nicht eintreten, und man kann daher auf diese Weise, wie schon angegeben, unter einem Positiv wieder eine positive Kopie erzeugen.

Eisenoxyd und ebenso Eisenchlorid machen Leim, Gummi und Albumin unlöslich. Werden aber diese unlöslichen Schichten dem Licht ausgesetzt, so dass sich Eisenoxydul oder Eisenchlorür bilden kann, so werden die Schichten wieder löslich. Die belichteten Stellen stossen ferner fette Druckerschwärze ab, während die nicht belichteten sie annehmen. Man kann dadurch Lichtpausen in fetter Druckfarbe herstellen.



Negative Lichtpausverfahren mit Eisensalzen.

Materialien und Lösungen für die Prozesse.

Das negative Lichtpausverfahren ist in rein photographischer Hinsicht wohl das wichtigste, indem man bei seiner Anwendung unter Verwendung eines Negativs positive Kopien erhält, während man beim Kopiren unter Zeichnungen u. s. w. eine helle Zeichnung auf dunklem Grunde erhält. Daher wird dieses Verfahren, welches in England und Amerika auch den Namen Kallitypie führt, wenn Silbersalze mit zur Verwendung kommen, sehr viel angewendet, wo mit Hilfe von Negativen billige Drucke hergestellt werden sollen.

Bevor wir uns indessen mit der Herstellung der zum Druck zu benutzenden Papiere befassen, erscheint es nothwendig, sich mit den dabei nothwendigen Materialien bekannt zu machen, indem nicht nur Haltbarkeit und Druck des Papiers, sondern auch das Bild selbst wesentlich von der Präparation des Papiers abhängig ist.

Wie schon in der Einleitung angegeben wurde, kommt für diesen Prozess am meisten ein Eisenoxydsalz in Betracht, während ein Eisenchloridsalz auch wohl angewendet werden kann, seiner geringeren Empfindlichkeit wegen, und weil das gebildete Chlorür kein metallisches Silber fällt, aber weniger in Betracht kommt.

Sehr geeignet erscheint das citronensaure Eisenoxyd, besser noch ein Doppelsalz desselben, das citronensaure Eisenoxydammoniak, ein Salz, welches im Handel in zwei verschiedenen Färbungen, nämlich als braunes und als grünes Eisenoxydammoniak, vorkommt. Von diesen soll das letztere, also das grüne, eine grössere Lichtempfindlichkeit besitzen, und es sollen daher die mit diesem Salz präparirten Papiere rascher kopiren.

Valenta, welcher sich eingehend mit den Untersuchungen über die Eisensalze beschäftigt hat, führt aus (Phot. Times), dass, wenn man die besten Resultate erzielen will, es nicht gleichgültig ist, ob man bei Verwendung einer gegebenen Vorschrift das braune oder das grüne Eisensalz anwendet, sondern dass man sich vielmehr einer speziellen Vorschrift bedienen soll.

Ein Hauptaugenmerk ist auf die Reinheit der zu verwendenden Chemikalien zu richten. Enthält das Eisenoxyd geringe Mengen von Oxydul, so tritt durch die stattfindende Reaktion mit dem rothen Blutlaugensalz eine Blaufärbung der gemischten Lösung oder des Papiers ein; es entsteht, wie man sagt, „blauer Schleier“. Derselbe kann nach Valenta auch bei ungeeignetem Mischungsverhältniss entstehen. Man achte daher darauf, möglichst reine Chemikalien zu erhalten, und empfiehlt es sich, Blutlaugensalzkrystalle vor dem Gebrauche, wenn sie an der Oberfläche Zersetzungerscheinungen zeigen, mit Wasser abzuwaschen.

Bei genügender Reinheit und passend hergestellten Lösungen macht das Mischen derselben und auch die Aufbewahrung keine Schwierigkeiten, noch zeigen sich Fehler. Dennoch kommt es vielfach vor, dass sich die gemischten Lösungen nicht halten, sondern sich unter Abscheidung von blauem Farbstoff zersetzen und unbrauchbar werden. Die Ursachen davon sind, reine Chemikalien und geeignete Herstellung der Lösungen

vorausgesetzt, anscheinend in der ungeeigneten Aufbewahrung zu suchen. Die Mischung soll nämlich in einem undurchsichtigen, sauber gereinigten Gefäß, als welches sich ein Steinkrug empfiehlt, gut verkorkt aufbewahrt werden.

Das Herstellen der Lösungen und die Präparation des Papiers soll bei Lampenlicht geschehen.

Auf die Qualität des zu verwendenden Papiers muss gleichfalls Rücksicht genommen werden. Dasselbe soll möglichst wenig Holzstoff enthalten, nicht stark geleimt und auch nicht stark satinirt sein. Auf die Dicke desselben kommt es weniger an. Vortheilhaft erscheint es, aus verschiedenen Versuchen sich das für den Zweck als am geeignetsten erweisende aus einer Anzahl verschiedener Sorten Papier heraus zu suchen.

Wo es sich um die Herstellung des sogen. Kallitypiepapiers, eines Eisen-Silberpapiers, handelt, verwendet man anstatt des citronensauren Eisenoxydammoniaks das oxalsaure Eisenoxyd, welches sich für diesen Zweck sehr gut eignet. Es kann auf verschiedene Weise dargestellt werden, doch empfiehlt es sich, dasselbe fertig zu kaufen, um ein zuverlässiges Produkt zu erhalten. Anstatt des oxalsauren Eisenoxyds kann man auch ein Doppelsalz desselben, das Natriumferrioxalat, anwenden.

Ueber die übrigen anzuwendenden Chemikalien, wie sie die einzelnen Vorschriften verlangen, ist nicht viel zu sagen, da sie hinreichend bekannt sein dürften. Zu achten ist nur auf vollkommene Reinheit derselben, damit keine unerwünschten Nebenreaktionen eintreten. Dies ist namentlich von Wichtigkeit, wo es sich um einen Eisen-Silberprozess in irgend einer Form handelt.

Beim Operiren mit getrennten Lösungen (Entwicklungsprozess) ist auch den anzuwendenden Schalen u. s. w. die nöthige Aufmerksamkeit in Bezug auf Reinheit zu schenken.

Das Präpariren des Papiers kann entweder durch Schwimmenlassen desselben auf den Lösungen oder, was besser erscheint, durch Auftragen der Lösung mit einem breiten weichen Pinsel geschehen.

Zu diesem Zweck wird das Papier mit Heftzwecken auf einer hinreichend grossen Holzplatte befestigt und die Lösung mit dem Pinsel aufgetragen und gut verrieben. Zu diesem Zweck streicht man das Papier zunächst in der Längsrichtung und hierauf quer.

Das Trocknen soll möglichst rasch geschehen, damit die Flüssigkeit nicht zu sehr in die Papierfaser eindringen kann und dadurch das Bild zu sehr in dem Papier, anstatt auf demselben liegt. Es ist indessen fehlerhaft, dies durch Anwendung geringerer Mengen Flüssigkeit erzielen zu wollen, und rächt sich das durch das Entstehen von Bildern mit ungenügender Kraft.

Das Präpariren soll in einem Raum vorgenommen werden, in welchem kein stark aktinisch wirkendes Licht ist. Am besten und einfachsten präparirt man Abends bei dem Lichte einer Lampe und bewahrt das präparirte Papier sorgfältig vor Licht und Feuchtigkeit. Die Haltbarkeit mancher Papiere ist zuweilen keine besonders grosse und hängt von Umständen ab, welche zum Theil in der Zusammensetzung der Lösungen ihren Grund haben mögen, wozu aber auch noch andere Ursachen treten können.

Negativer Blaudruck mittels Entwicklung.

Der blaue Farbstoff, welcher das Bild bildet, entsteht bekanntlich sofort, wenn das Eisenoxydul auf das rothe Blutlaugensalz einwirken kann. Mischt man daher beide Lösungen und streicht sie auf das Papier, so wird sofort, nachdem sich aus dem citronensauren Eisenoxyd Eisenoxydul bildet, dieses auf das Blutlaugensalz einwirken, und das Bild wird dadurch direkt sichtbar.

Streicht man aber nur das Eisenoxyd allein auf das Papier, so erhält man ein nur schwach sichtbares Eisenbild auf gelblichem Grunde. Wenn man hierauf das Papier mit einer Lösung aus rothem Blutlaugensalz behandelt, so bildet dieses an den Stellen, wo sich das Oxydul gebildet hat, den blauen Farbstoff; es entwickelt sich ein kräftiges blaues Bild.

Zur Ausführung dieses Prozesses sind die nachstehend angegebenen Lösungen und Arbeitsmethoden verwendbar.

Geeignetes Rohpapier wird mittels eines weichen breiten Pinsels mit nachstehender Eisenlösung sehr gleichmässig überstrichen:

Wasser 100 ccm,
citronensaures Eisenoxydammoniak 25 g.

Das Papier wird gut getrocknet und nun unter der Zeichnung so lange belichtet, bis die belichteten Theile sich deutlich braun von dem gelben Grunde abheben. Hierauf wird dieses schwache Bild durch Uebergiessen mit nachstehender Lösung, oder auch Auftragen derselben mittels eines Schwämmchens entwickelt:

Wasser 100 ccm,
rothes Blutlaugensalz 25 g.

Das entwickelte Bild wird durch gründliches Auswaschen in reinem Wasser fixirt.

Eine Modifikation dieses Prozesses wird, nach Phot. Times 1894, in Amerika in folgender Weise ausgeübt und soll als Himly's Prozess bekannt sein. Es wird zunächst die folgende empfindliche Lösung hergestellt:

Rothes Blutlaugensalz 8 Theile,
braunes citronensaures Eisenoxyd-
ammoniak 10 „
Natriumferridoxalat 2 „
Wasser 60 „

Diese Lösung wird filtrirt und hält sich einige Wochen gut (wenn reine Chemikalien verwendet wurden).

Die Präparation muss möglichst gleichmässig geschehen, und soll die Flüssigkeit nicht zu sparsam aufgetragen werden. Man kopirt so lange, bis ein schwaches Bild (blau) sichtbar wird, was in verhältnissmässig kurzer Zeit erzielt werden kann, und entwickelt nun in einer sehr schwachen Eisenchloridlösung mit Zusatz von etwas Eisennitrat. Diese Entwicklerlösung kann in folgender Weise hergestellt werden:

Wasser . . .	10000 ccm = 10 Liter,
Eisenchlorid .	30 g,
Eisennitrat .	30 „

Die Drucke bleiben in dieser Lösung, bis sie eine genügende Intensität angenommen haben. Die Weissen müssen dabei klar bleiben. Hat man zu lange entwickelt, so legt man die Kopien in eine sehr schwache Aetznatronlösung, bis die Weissen klar sind. Das Bild färbt sich hierbei grauviolett, erhält aber in verdünnter Salzsäure seinen blauen Ton wieder.

Eine andere Methode mit Verstärkung nach dem Kopiren gehört eigentlich nicht hierher, da das Bild zum grössten Theil dabei auskopirt wird.

Man kann aber auch das Papier, anstatt mit dem citronensauren Eisenoxyd, mit oxalsaurem Eisenoxyd präpariren. Man löst von diesem einen Theil in etwa 5 bis 6 Theilen Wasser und trägt die Lösung recht gleichmässig auf das Papier. Nach genügendem Kopiren entwickelt man dadurch, dass man das Papier mit einer Lösung aus rothem Blutlaugensalz, wie oben angegeben, behandelt, wodurch man ein kräftiges blaues Bild erhält.

Da die hier genannten Prozesse nach Positiven (Zeichnungen u. s. w.) Negative ergeben, müssen bei Verwendung photographischer Negative entsprechende positive Kopien erhalten werden. Dadurch sind diese

Verfahren für die Praxis der angewendeten Photographie von Wichtigkeit, weil die erlangten blauen Bilder lichtbeständig sind und sich namentlich zur Herstellung von Diapositiven und Imitationen der Delfter Malerei eignen.

Aber auch für manche anderen Zwecke können sie Verwendung finden, wie auch die im nachstehenden Kapitel beschriebenen, durch direktes Auskopieren erhaltenen. Das nur mit Eisenlösung präparirte Papier erscheint, wenn ein geeignetes Eisensalz angewendet wird und beim Aufbewahren entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, hinlänglich haltbar, kann aber auch leicht jederzeit frisch hergestellt werden.

Negative Blaudrucke mittels Auskopirung.

Die Methode des Auskopirens ist die am meisten angewendete, indem man hierbei den Verlauf des Kopirens genau beobachten kann und die Fertigstellung des Bildes an und für sich sehr vereinfacht wird. Die aufzutragende Lösung muss dabei nothwendiger Weise neben dem Eisensalz auch das rothe Blutlaugensalz enthalten, und ist das fertig kopirte Bild durch Auswaschen in reinem oder angesäuertem Wasser sehr leicht zu fixiren. Es können alle die Eisensalze angewendet werden, welche durch Belichtung ein Oxydulsalz ergeben, und ist dadurch die Zahl der Vorschriften in Bezug auf die Zusammensetzung der lichtempfindlichen Lösung eine relativ grosse. Um den verschiedenen Wünschen gerecht zu werden, will ich hier eine Anzahl älterer und neuerer Vorschriften anführen.

- | | |
|---------------------------|----------|
| a) Wasser | 100 ccm, |
| rothes Blutlaugensalz . . | 15 g. |
| b) Wasser | 100 ccm, |
| braunes citronens. Eisen- | |
| oxydammoniak | 10 g. |

Man mischt gleiche Theile a und b, lässt geeignetes (nicht zu weiches) Rohpapier darauf schwimmen, oder trägt ein genügendes Quantum Lösung mit dem Pinsel auf, trocknet und belichtet. Das Fixiren findet in reinem Wasser durch gutes Auswaschen in mehreren Waschwassern statt.

- a) Wasser 100 ccm,
grünes, citronens. Eisen-
oxydammoniak 25 g.
- b) Wasser 100 ccm,
rothes Blutlaugensalz 9 g.

a und b werden gemischt und auf das Papier aufgetragen. Das so erhaltene sensible Papier ist nach Valenta weit empfindlicher als das mit dem braunen Eisenoxydammoniak präparirte. Ebenso ist auch das fertige Papier gut haltbar.

- a) Wasser 40 ccm,
oxalsaures Eisenoxydammoniak 8 g,
- b) Wasser 40 ccm,
rothes Blutlaugensalz 10 g.

Die Lösungen werden filtrirt und gemischt. Das Auftragen und Entwickeln erfolgt in gleicher Weise wie bei den vorstehenden Vorschriften angegeben.

Bei Benutzung einer Lösung kann man sich auch der folgenden Vorschrift von Schnauss bedienen:

- Wasser 900 ccm,
- Eisenchlorid 78 g,
- Ammoniumoxalat 71 „
- rothes Blutlaugensalz 73 „

Diese Lösung wird gut filtrirt und in bekannter Weise angewendet.

Eine ähnliche Vorschrift ist die folgende, bei der indessen zwei Vorrathslösungen hergestellt werden.

- | | |
|----------------------------------|----------|
| a) Wasser | 375 ccm, |
| Eisenchloridlösung (Dichte 1,44) | 80 „ |
| Weinsäure | 95 g, |
| Ammoniak | 175 ccm. |
| b) Wasser | 370 ccm. |
| rothes Blutlaugensalz | 80 g. |

Die Lösungen werden nach dem Filtriren zu gleichen Theilen gemischt. Die Weiterbehandlung ist wie oben. Die nachstehende Vorschrift von Tranchant (Apollo 1897), aus dessen Werkchen, La Linotypie, soll sich besonders zur Herstellung von Blaudruckkleinen für die verschiedenen Zwecke als sehr geeignet erweisen. Die zur Verwendung kommenden Lösungen sind die folgenden:

- | | |
|---------------------------------|----------|
| a) Wasser | 100 ccm, |
| Citronen- oder Weinsteinsäure | 26 g, |
| b) Wasser | 100 ccm, |
| Eisenchlorid | 20 g. |
| c) Wasser | 100 ccm, |
| rothes Blutlaugensalz | 22 g. |
| d) Ammoniak (flüssig) | 40 ccm. |

Man setzt zunächst die Lösung a der Lösung b zu, schüttelt tüchtig und giesst dann ein wenig von d hinzu, rührt um und fährt mit diesem Zusatz unter beständigem Umrühren fort. In gleicher Weise setzt man c hinzu und filtrirt schliesslich das Ganze. Der zu präparirende Stoff wird auf eine Glasplatte gelegt und die Lösung mit dem Pinsel aufgetragen, hierauf im Dunkeln getrocknet.

Das Bild wird nur schwach ankopirt und dadurch gekräftigt, dass man es in eine Schale legt und kaltes Wasser aufgiesst, welches man sechs- bis achtmal erneuert. Man lässt das Bild, wenn es rein blau auf weissem Grunde (bei Verwendung von Negativen) bzw. weiss auf blauem Grunde (bei Verwendung eines Positivs) dasteht, abtropfen und trocknet.

Beim Auskopirprozess ist folgendes zu beachten:

Die Bilder müssen sehr kräftig kopirt werden und werden noch wesentlich intensiver, wenn man nach dem Auswaschen die Bilder in ein Bad aus 20 Theilen Wasser und 1 Theil Salzsäure legt. Bilder, welche nach einer Vorschrift hergestellt wurden, die kein Eisenchlorid enthält, können in gleicher Weise auch dadurch gekräftigt werden, dass man sie in eine Lösung aus einem Liter Wasser und 3—5 g Eisenchlorid oder Eisennitrat (salpetersaures Eisen) oder Eisensulfat (schwefelsaures Eisen) legt.

Alkalisch reagirende Wasser sind zu vermeiden; die Kopien nehmen darin leicht einen mehr violetten Ton an, während bei grösserem Alkaligehalt das Bild abgeschwächt zu werden scheint.

Weil das Bild durch verschiedene Agentien angegriffen wird und hierbei leicht seine Färbung ändert, hat man es in der Hand, durch einfache Mittel aus einem blauen Bild ein andersfarbiges herzustellen. Dies erweist sich besonders da als vortheilhaft, wo es sich darum handelt, eine Blaudruckkopie durch einen rein photographischen Prozess mit Hilfe eines Negativs zu vervielfältigen.

Dies ist nur dann leicht und genügend möglich, wenn die Kopie in einer nicht aktinisch oder doch mindestens bedeutend weniger aktinisch wirkenden Farbe, als Blau ist, hergestellt wurde. Blau wirkt nämlich so stark auf die empfindliche Platte ein, dass die Zeichnung zum grössten Theil verloren gehen würde, und ein druckbares Negativ mittels gewöhnlicher Platte nicht erhalten werden kann.

Aber auch bei der Herstellung von positiven Bildern nach Negativen erscheint es oft angebracht, mittels des Eisenprozesses Bilder in anderen Farben zu erzeugen, und ist es daher nothwendig, die bezüglichlichen Verfahren eingehender kennen zu lernen.

Es können hierbei sowohl eigentliche Blaudrucke durch entsprechende Nachbehandlung in andersfarbige Drucke, als Violett, Lila, Braun, Grün, Schwarz u. s. w., umgewandelt werden, aber auch verschiedene Farben, wie Braun und Schwarz, direkt durch Verwendung entsprechend zusammengesetzter lichtempfindlicher Lösungen erhalten werden.

Einfarbige negative Eisendrucke in verschiedener Färbung, lila, grün, braun und schwarz.

Behandelt man eine Blaudruckkopie mit einem heißen Bad aus Bleiacetat (essigsaures Blei), so ändert sich der ursprüngliche blaue Ton in ein angenehm wirkendes Lila. Zu diesem Zweck stellt man sich die folgende Lösung her:

kochendes Wasser 100 ccm,
essigsaures Blei 10 g.

Das Bild wird in diese heiße Lösung gelegt, etwa 10 Minuten darin belassen und nunmehr in kaltem Wasser ausgewaschen.

Grüne Töne lassen sich, wenn auch etwas schwierig, dadurch erhalten, dass man die Bilder zunächst mit dem oben genannten Bleibade (kochend heiß) einige Minuten behandelt und hierauf in eine gesättigte Lösung von doppelchromsaurem Kali taucht, worauf man gut auswäscht. Zu dem Bleibade muss man in diesem Falle unbedingt destilliertes Wasser nehmen.

Rothe und violette Töne lassen sich mit dem nachstehenden Prozess erzielen.

Rohpapier wird mittels eines weichen breiten Pinsels oder auch durch 1 bis 2 Minuten dauerndes Schwimmenlassen auf nachstehender Eisenlösung lichtempfindlich gemacht.

Natriumeisenoxalat 7 g,
Wasser 150 ccm.

Nach vollkommenem Trocknen wird so lange belichtet, bis bei Verwendung eines Negativs die Mitteltöne schwach sichtbar sind. Das Bild wird hierauf mit einem Entwickler wie folgt hervorgerufen:

Silbernitrat,
Citronensäure,
Wasser.

Das entstandene Bild ist röthlich und wird durch Waschen in Wasser fixirt. Der Ton kann durch Anwendung von Säuren (verdünnen) in Violett umgewandelt werden (Phot. Times 1891).

Von grösserem Interesse ist aber unstreitig die Herstellung brauner und schwarzer Kopien, da sich diese Farben für Strichzeichnungs-Reproduktion vornehmlich gut eignen.

Bei den indirekten Methoden wird zunächst ein entsprechender Blaudruck hergestellt und dieser dann durch geeignete Mittel in einen mehr oder minder intensiv braunen umgewandelt. Verfahren hierzu sind die nachstehenden:

Es wird zunächst auf irgend eine der angegebenen Weisen ein gutes Blaudruckbild hergestellt, sorgfältigst gewaschen und hierauf getrocknet. Nachdem legt man die Kopie in nachstehende Lösung:

Starkes Ammoniak 100 ccm,
Regenwasser 800 „

In diesem Bade verschwindet das Bild fast ganz, indem es seine Färbung verliert. Es kann 2 bis 4 Minuten dauern, bis dies erreicht ist.

Nun wird die Kopie abermals gewaschen (abgespült) und in ein weiteres Bad aus:

Tannin 10 g (filtriren),
Regenwasser 500 ccm

gelegt, in welchem sich das Bild wieder entwickelt. Wenn es genügend kräftig und braun ist, was etwa nach

einer Viertelstunde der Fall sein kann, wird es nochmals ab gespült. Wenn die Färbung im Bade nicht weiter schreitet und sich als ungenügend erweisen sollte, setzt man dem Bade einige Tropfen Ammoniak zu.

Die so zu behandelnden Kopien sollen nicht zu schwach sein, sondern können etwas kräftig gehalten werden.

Auf direktem Wege erhält man im Eisendruck dadurch braune Kopien, dass man dem Eisensalz Silbernitrat zufügt. Arndt & Troost in Frankfurt, welche derartiges Papier herstellen, nahmen seiner Zeit Patente auf dasselbe. Die Herstellung des Papiers geschieht in folgender Weise.

Als Material dient ein holzstofffreies, kein Chlor enthaltendes Papier, welches mit einer empfindlichen Schicht aus Silbernitrat, Eisenoxydammoniak, Citronensäure, Weinsäure und auch Gelatine überzogen wird. Die Menge der Eisensalze bestimmt die Tiefe des Tons der Bilder. Zur Herstellung der Lösung verfährt man in folgender Weise.

In einem Liter destillirten Wassers werden 80 bis 100 g Ammoniumferricitrat, 12 bis 20 g Silbernitrat, 15 bis 20 g Weinsäure und 10 bis 15 g Gelatine gelöst. Das Papier wird gleichmässig mit dieser Lösung überzogen und hält sich mehrere Wochen lang. Es ist fünfmal empfindlicher als Blaudruck-(Cyanotyp-) Papier.

Die belichteten Bildstellen werden dunkel gefärbt, indem sich aus Eisenoxydsalz Oxydulsalz bildet, welches seinerseits wieder das Silbersalz reduziert, während vielleicht auch das Silbersalz theilweise eine direkte Zersetzung durch das Licht erleidet und dadurch dem Bilde eine braune Färbung verliehen wird.

Silbersalz wird überhaupt neuerdings viel im Eisendruck angewendet, und werden die betreffenden Methoden

in dem folgenden Kapitel unter dem Namen Kallitypie besprochen werden.

Das Fixiren der auf obengenannte Weise erzeugten Bilder geschieht durch Auswaschen in reinem Wasser. Die Herstellung schwarzer Eisendrucke in negativer Form kann gleichfalls durch sogen. Tonung der Blaudrucke gut erzielt werden. Man verfährt hierbei nach einer der nachstehenden Methoden.

Um in kurzer Zeit aus einer Blaukopie eine einer Platinkopie ähnliche schwarze herzustellen, stellt man sich die folgende Lösung her:

Wasser 1 Liter,
Borax 70 g.

Zu dieser Lösung setzt man vorsichtig so lange Schwefelsäure hinzu, bis blaues Lackmuspapier eben geröthet wird, neutralisirt die Flüssigkeit genau mit Ammoniak und fügt hinzu:

10 g rothes Katechu.

Die Drucke werden in der Lösung gebadet und nachdem ausgewaschen.

Eine andere Methode zur Erzielung von Schwarzdrucken durch Tonung ist die folgende:

Die gut gewaschenen Drucke werden zunächst 5 Minuten lang in einer Lösung aus:

Tannin 4 g,
Wasser 120 ccm

gebadet, hierauf 1 Minute in eine Lösung aus:

Soda 4 g,
Wasser 150 ccm

gelegt, wieder ins Tanninbad gebracht und so lange in der angegebenen Weise weiter operirt, bis ein schwarzer Ton erzielt ist.

In gleicher Weise kann man schwarze Töne dadurch erhalten, dass man eine zehnprozentige Borax-

lösung bis zur neutralen Reaktion mit Schwefelsäure versetzt und zum jedesmaligen Gebrauch eine kleine Menge Tannin zusetzt. Die Drucke werden darin gebadet und erscheinen rothviolett bis schwarz.

Eine noch andere Methode ist die folgende:

Die sehr gut ausgewaschenen Bilder werden getrocknet und hierauf auf einem Bade aus:

Silbernitrat 5 g,
Wasser 250 ccm

einige Minuten schwimmen gelassen, wobei das Bild vollkommen ausbleicht. Hierauf wäscht man sehr gut, um alles Silbernitrat aus dem Papier zu entfernen, indem sich sonst bei der folgenden Operation die Weissen des Bildes mit schwärzen würden. Wenn dies geschehen ist, entwickelt man das Bild wieder, indem man es mit dem nachstehenden Entwickler behandelt:

a) Wasser 300 ccm,
oxalsaures Kali 100 g,
b) Wasser 300 ccm,
Eisenvitriol 100 g.

Vor dem Gebrauch giesst man einen Theil b in drei Theile a; nicht umgekehrt.

Nach dem Entwickeln wäscht man wieder gut aus.

Die braunen und schwarzen Drucke lassen sich auch sehr gut direkt herstellen, so dass nicht erst eine blaue Kopie erhalten wird. Die dabei angewendeten Verfahren sind namentlich auch zur Herstellung von photographischen Halbtonbildern mehr oder minder gut geeignet. Man fasst sie meistens zusammen unter dem Kollektivnamen

Kallitypie.

Bei diesen Prozessen ist gleichfalls die grösste Sorgfalt auf die Reinheit der anzuwendenden Chemikalien und geeignetes Papier zu legen, wenn man tadellose

Resultate, soweit dies mit den in Rede stehenden Verfahren zu erzielen ist, erhalten will.

Bei auftretenden Fehlern hat man daher vor allem sein Augenmerk auf diese Punkte zu richten.

Von den verschiedenen Vorschriften sind besonders die nachstehenden als vielfach erprobt zu beachten.

Gutes photographisches Rohpapier wird zwei Minuten lang auf einer Lösung aus:

Wasser	500 ccm,
Ferridoxalat	15 g,
Silbernitrat	3 "

schwimmen gelassen und getrocknet.

Man druckt so lange, bis die Schatten deutlich sichtbar sind, und entwickelt hierauf das Bild mit einem geeigneten Entwickler, als welcher der folgende genommen werden kann:

Wasser	1 Liter,
Rochellesalz (weinsaures Kali-Natron)	10 g,
Borax	7 g,
Kaliumbichromatlösung (1:10)	0,2 ccm.

Das Bild entwickelt sich innerhalb 15 Minuten. Wenn es vollständig entwickelt ist, legt man es in eine Mischung aus:

Wasser	100 Theile,
Ammoniak	1 Theil.

Die Mischung wird zweimal angewendet, worauf man in reinem Wasser wäscht und trocknet.

Bezüglich der verschiedenen Chemikalien in ihrer Wirkungsweise ist zu beachten, dass die Bichromatlösung als Verzögerer wirkt und das Bild bei grösserem Quantum härter macht.

Borax begünstigt das Entstehen kalter Töne, während bei geringem Zusatz desselben mehr sepiabraune Töne erhalten werden können.

Die beiden Ammoniakbäder sollen jedes etwa 10 Minuten lang angewendet werden, um eine gründliche Fixage zu erzielen.

Durch gute Resultate, mit platinähnlichen Tönen, zeichnet sich das Bennet'sche Verfahren aus, welches dem obigen ähnlich ist, und dessen Ausführung nach Burton in folgender Weise geschieht.

Die empfindliche Lösung setzt sich zusammen aus:

Ferridoxalat	6 g,
Silbernitrat	2 „
Wasser	30 ccm.

Diese Mischung wird mittels eines Baumwollenbausches recht gleichmässig und nicht zu sparsam auf ein passendes Papier aufgestrichen. Die Hauptsache ist, dass das präparierte Papier so rasch als möglich getrocknet wird, damit die Flüssigkeit nicht Zeit hat, in die Papierfaser zu dringen und dadurch ein Einsinken des Bildes verhindert wird. Dies kann am besten durch künstliche Wärme, etwa durch die strahlende Wärme eines Ofens, geschehen.

Das präparierte Papier ist ohne besondere Vorsichtsmassregeln mehrere Tage, in einer Chlorcalciumbüchse aber vielleicht einige Monate lang haltbar.

Die Empfindlichkeit ist eine solche, dass etwa in einem Drittel der Zeit, die zur Herstellung eines Albumindruckes erforderlich ist, ein guter Druck erzielt werden kann. Die Beobachtung des Fortschrittes des Kopirens geschieht nach gleichen Gesichtspunkten wie beim Platindruck.

Das Entwickeln des sichtbaren Eisenbildes geschieht durch Anwendung nachstehender Lösung:

Gesättigte Boraxlösung	300 ccm,
Rochellesalz	30 g.

Da die hiermit erlangte Kraft indessen manchmal nicht besonders ist, empfiehlt sich ein geringer Zusatz

der bekanntlich als Verzögerer dienenden Bichromatlösung. Man setzt zu diesem Zweck auf je 60 ccm Entwickler ein Kubikcentimeter einer einprozentigen Bichromatlösung.

Beim Entwickeln erscheint das Bild fast momentan. Man darf aber die Entwicklung nicht unterbrechen, bis die Weissen ganz klar geworden sind. Die Kraft der Bilder nimmt übrigens während des Entwickelns durchaus nicht mehr zu.

Zum Fixiren behandelt man die Bilder einige Zeit mit einer Mischung aus 10 ccm starkem Ammoniak in einem Liter Wasser.

Gleichfalls gute, schwarze Töne kann man mit dem nachstehend etwas detaillirter beschriebenen Bennetschen Verfahren erzielen.

Es kann jedes gute, nicht weiche Papier benutzt werden, und ist es nur erforderlich, dass man das Einsinken der Lösung in den Papierfilz nach Möglichkeit verhindert. Daher trägt man die Lösung mittels eines geeigneten Pinsels auf, und zwar streicht man zunächst das Papier der Länge nach und hierauf in der Breitenrichtung, wodurch man einen sehr gleichmässigen Ueberzug erhält. Das präparirte Papier wird gut getrocknet und ist entsprechend aufbewahrt längere Zeit hindurch haltbar.

Die anzuwendende lichtempfindliche Lösung besteht aus:

Ferridoxalat	15 g,
Silbernitrat	3 "
destillirtem Wasser	90 ccm.

Man löst zunächst das Ferridoxalat und setzt nach vollkommener Lösung das Silbernitrat hinzu. Man drückt so lange, bis ein schwaches Bild sichtbar ist, was meist in kurzer Zeit der Fall sein wird. Je stärker das Licht

ist, um so besser ist es, weshalb man nicht ohne dringenden Grund bei sehr schlechtem Licht drucken soll.

Das Entwickeln der Drucke geschieht bei Gas- oder Lampenlicht und sind die Kopien vorher vor aktinisch wirkendem Tageslicht zu schützen. Der Entwickler besteht aus:

Pulverisirtem Borax	22 g,
Rochellesalz (weinsaures Kali-Natron)	22 „
Wasser	240 ccm.

Man löst den Borax in kochendem Wasser und fügt nach dem Erkalten das weinsaure Kali-Natron (Rochellesalz) hinzu.

Die Entwicklung verläuft innerhalb einiger Minuten; man muss indessen die Drucke bis zur vollen Klärung der Weissen, was etwa 15 Minuten dauert, im Entwickler belassen.

Der Zusatz eines gewissen Quantum einer einprozentigen Bichromatlösung ist sehr zu empfehlen. Je weicher das Negativ ist, um so mehr kann man davon nehmen, während man bei härteren natürlich umgekehrt verfährt. Zu diesem Zweck genügen 15 bis 20 Tropfen der Bichromatlösung zu je 100 ccm Entwickler. Ein Zuviel macht die Kopien hart; man erprobe daher am besten das nothwendige Quantum.

Nach dem Entwickeln wäscht man zweimal in Wasser aus und fixirt hierauf in einem Bade aus:

Wasser	600 ccm,
Ammoniak	25 „

Die Kopien bleiben 15 Minuten in diesem Bade, worauf man sie eine halbe Stunde in reinem Wasser auswäscht.

Von den andern, neuern Verfahren mit Eisen-Silbersalzen (Kallitypieprozess) verdienen die nachstehenden noch Beachtung (D. Phot.-Kal.).

Der lichtempfindliche Ueberzug besteht aus:

Wasser	1 Liter,
citronensaurem Eisenoxyd	10 g,
Oxalsäure	3 „
Silbernitrat	3 „

Das Papier kann man zweckmässig auf dieser Lösung einige Minuten schwimmen lassen und hierauf in bekannter Weise trocknen.

Das Entwickeln des kopirten Bildes geschieht mit dem nachstehend angegebenen Entwickler:

Wasser	1 Liter,
citronensaures Natron	20 g,
Ammoniak	20 ccm.

Nach dem Entwickeln fixirt man in bekannter Weise mit stark verdünntem Ammoniak und wäscht endlich in reinem Wasser gut aus.

Die folgende Vorschrift ist eine ähnliche mit andern Verhältnissen. Die Präparationslösung besteht hier aus:

Oxalsaurem Eisenoxyd	15 g,
oxalsaurem Kali	8 „
Silbernitrat	3 „
Wasser	1 Liter.

Präpariren, trocknen und belichten in gleicher Weise, wie bei den andern Verfahren. Als Entwickler dient eine Lösung aus:

Wasser	1 Liter,
citronensaurem Natron	3 g,
Citronensäure	0,5 g.

Die entwickelten Kopien fixirt man in stark verdünntem Ammoniak etwa 15 Minuten lang und wäscht 30 Minuten in reinem Wasser gründlich aus.

Von grossem Interesse dürfte auch das Kallitypieverfahren von Mallmann sein, welches die Erzielung verschiedener Töne gestattet und auch für flauere

Negative geeignet erscheint, während es sich für brillante Negative als nicht geeignet erweist. Das Papier ist dabei ebenso haltbar als Platinpapier und soll relativ empfindlicher sein.

Die zum Ueberzug des Papiers erforderlichen Lösungen stellt man sich durch entsprechende Mischung nachstehend angegebener Lösungen her:

- a) Destillirtes Wasser 100 ccm,
Ferridoxalat 20 g.
- b) Destillirtes Wasser 100 ccm,
Silbernitrat 16 g.

Zum Gebrauch mischt man:

- Lösung a 8 ccm,
- „ b 2 „

Diese Mischung darf sich nur schwach trüben, andernfalls ist das Ferridoxalat auf seine Reinheit zu untersuchen. Das Auftragen geschieht mittels eines Pinsels auf ein beliebiges gutes Rohpapier; die präparirten Papiere werden sofort bei künstlicher Wärme rasch getrocknet.

Kopirt wird so lange, bis die Details in den Lichtern eben sichtbar werden, und erscheint hierbei das Bild röthlich auf gelbem Grunde.

Zum Entwickeln dient eine Mischung der folgenden Lösungen:

- a) Destillirtes Wasser 1 Liter,
Kaliumoxalat 160 g.

Das Kaliumoxalat muss unbedingt sauer reagiren. Ist das nicht der Fall, muss man es mit Oxalsäure schwach ansäuern.

- b) Destillirtes Wasser 100 ccm,
Kaliumbichromat 4 g.
- c) Konzentrirte Salpetersäure.

Zum Gebrauch mischt man:

Lösung a	100 ccm,
„ b	12 Tropfen,
„ c	4 „

Weil der Zusatz der Bichromatlösung von wesentlichem Einfluss auf die Brillanz des Bildes ist, kann man das anzuwendende Quantum eventuell erhöhen und so bessere Kopien erzielen. Unter das angegebene Quantum soll man indessen nicht heruntergehen.

Der Entwickler wird in Zimmertemperatur angewendet und erreichen die Kopien schnell die nothwendige Kraft. Der Ton variirt je nach dem Papier und verlangt meistens, wenn man schöne Töne wünscht, eine Nachbehandlung, welche im Tonfixirbad oder auch in einem Platinbad ausgeführt werden kann. Zum Fixiren wäscht man die Bilder dreimal in einer Mischung aus Wasser 100 ccm und konzentrirter Salpetersäure 10 ccm, und schliesslich in reinem Wasser gut aus. Als Tonfixirbad wird das nachstehende empfohlen:

a) Wasser	1 Liter,
Bleinitrat	10 g,
Fixirnatron	25 „
b) Wasser	100 ccm,
Goldchlorid	1 g.

Zum Gebrauch setzt man zu je 100 ccm der Lösung a 2 bis 3 ccm der Lösung b.

Die Töne gehen von Braunviolett durch Rothviolett, Violett nach Schwarz.

Zu dunkel kopirte Bilder können dadurch aufgehellt werden, dass man die zum Fixiren dienende Mischung aus Salpetersäure-Wasser stärker nimmt und die Bilder länger darin belässt. (Nach Phot. Chronik 1894.)

Positive Lichtpausverfahren mit Eisensalzen.

Positive Blaudrucke (blaue Linien auf weissem Grund).

Die in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen Lichtpausverfahren ergeben alle beim Kopiren nach Strichzeichnungen ohne Anwendung eines photographischen Negativs eine negative Kopie, also helle Striche auf dunklem Grund. Sie eignen sich also demnach nicht für solche Verfahren, bei denen es sich darum handelt, direkte positive Zeichnung, dunkel auf hellem Grund, zu erhalten; dies ist indessen mit den nachstehenden Verfahren zu erzielen.

Wie schon angegeben, ergiebt gelbes Blutlaugensalz im Gegensatz zu dem rothen mit Eisenoxydsalzen einen blauen Niederschlag, während es sich gegen das durch Belichtung aus dem Eisenoxyd gebildete Eisenoxydul indifferent verhält. Wird nun ein Eisenoxydsalz unter der Zeichnung belichtet, so bleibt es an den durch die darüber liegende Zeichnung geschützten Stellen unverändert, während an den belichteten Stellen Eisenoxydul gebildet wird. Wird nun das Papier mit einer Lösung aus gelbem Blutlaugensalz behandelt, so wirkt dies auf das Eisenoxyd (nicht belichtete Theile des Papiers) ein und erzeugt blaue Linien, während es auf das Oxydul (belichtete Theile) nicht einwirkt, so dass nach dem Fixiren ein weisser Grund resultiren muss.

Folgende Vorschriften sind für die Praxis verwendbar.

- a) Mit Eisenchlorid und citronensaurem Eisenoxydammoniak (Pizzighelli).

Zur Herstellung der empfindlichen Schicht dient eine Mischung aus den drei Lösungen:

- a) Wasser 100 ccm,
Gummi arabicum 20 g.
- b) Wasser 100 ccm,
citronens. Eisenoxydammoniak . 50 g.
- c) Wasser 100 ccm,
Eisenchlorid 50 g.

Vor dem Gebrauch mischt man:

20 ccm a, 8 ccm b und 5 ccm c.

Diese Ordnung muss beim Mischen unbedingt eingehalten werden, weil andernfalls das Gummi unlöslich werden kann. Die zähe Mischung wird im Verlauf einiger Stunden weich und muss dann angewendet werden.

Das Auftragen geschieht mit einem breiten Pinsel auf gut geleimtes Papier, und soll das fertig präparierte Papier möglichst rasch getrocknet werden.

Es wird so lange belichtet, bis sich die Linien hell von dem dunklen Grunde abheben. Zum Entwickeln badet man das Papier entweder in einer gesättigten Lösung aus gelbem Blutlaugensalz, oder man streicht dieselbe mittels eines geeigneten Pinsels einfach auf.

Um die Kopie zu fixiren, legt man sie in eine Mischung aus:

- Wasser 100 ccm,
- Salzsäure 10 „

bis der Grund weiss geworden ist, worauf man in reinem Wasser auswäscht.

Bei den folgenden Vorschriften geschieht das Auftragen, Entwickeln und Fixiren in gleicher Weise wie bei der vorstehenden, und bleiben daher diese Details des Prozesses der Kürze wegen weg.

b) Mit Eisenchlorid und citronensaurem Eisen.

- I. Wasser 50 ccm,
- Gummi arabicum 5 g.

- II. Wasser 50 ccm,
citronensaures Eisen 7¹/₂ g.
- III. Citronensäure 5 g.
- IV. Eisenchlorid (45 Grad B.) 10 ccm,
Wasser 100 „

Man mischt: 15 ccm I, 15 ccm II, 5 g III, setzt IV und endlich ein Wasserquantum von 100 ccm hinzu.

c) Mit Eisenchlorid und Oxalsäure.

- a) Wasser 250 ccm,
Oxalsäure 15 g.
- b) Wasser 250 ccm,
Gummi arabicum 85 g.

Die beiden Lösungen werden filtrirt, gemischt und hierauf unter beständigem, kräftigem Umrühren Eisenchloridlösung in einer Stärke von 45 Grad B. hinzugesetzt. Das Verhältniss der Mischung ist hierbei das folgende:

- Oxalsäurelösung 40 Theile,
- Eisenchloridlösung 11 „
- Gummilösung 80 „

Die Mischung wird mit Zusatz von Wasser auf ein spezifisches Gewicht von 1,065 Grad gebracht (Gaget).

Positive Schwarzdrucke (Eisenverfahren).

In ähnlicher Weise, wie man mit verschiedenen Eisensalzen direkt blaue, positive Kopien nach positiven Zeichnungen erhalten kann, lassen sich auch schwarze, positive Kopien unter den gleichen Bedingungen herstellen. Die dazu angewendeten Zeichnungen müssen auf dünnem, gut durchscheinendem Papier hergestellt sein, und müssen gleichfalls eine besonders gute Deckkraft besitzen. Die für diesen Prozess hergestellten Papiere sind auch im Allgemeinen nicht so empfindlich als die für den negativen Blaudruckprozess angewendeten, was sehr wohl zu beachten ist, indem sich bei Unter-

expositionen im positiven Schwarzdruckprozess der Grund leicht färbt. Bei Ueberexposition erhält man dagegen leicht anstatt schwarzer, graue Linien

Der Prozess beruht darauf, dass die angewendeten Eisensalze in nicht belichtetem Zustande mit Gallussäure oder Tannin den bekannten schwarzen Niederschlag (Tinte) erzeugen, was mit den belichteten nicht geschieht.

Angewendete Vorschriften sind folgende:

Wasser	300 ccm,
Eisenchlorid	20 g,
schwefelsaures Eisenoxyd	10 „
Weinsteinsäure	10 „
Gelatine	10 „

Die Gelatine wird in der erwärmten Lösung geschmolzen und nunmehr die Lösung mittels eines breiten, flachen Pinsels aufgetragen. Man kann indessen auch das Papier darauf kurze Zeit schwimmen lassen.

Beim Kopiren wird der Papiergrund allmählich entfärbt und erscheint weiss, wodurch die Zeichnung in grünlichgelbem Tone auf weissem Grunde dasteht. Das Entwickeln geschieht mit einer Lösung aus:

Wasser	1 Liter,
Alkohol	20 ccm,
Gallussäure	8 g.

Wenn die Kopien einen intensiven schwarzen Ton erlangt haben, werden sie gut ausgewaschen.

Das nachfolgende Verfahren giebt zur Herstellung der Schicht getrennte Lösungen, die später gemischt werden, an.

a) Wasser	100 ccm,
schwefelsaures Eisenoxyd	10 g.
b) Wasser	100 ccm,
Weinsäure	10 g.
c) Wasser	100 ccm,
Gelatine	10 g.

Es wird zunächst a und b gemischt und die Mischung in c gegossen, wobei man sehr gut umrühren muss. Hierauf löst man in der erhaltenen Mischung 20 g Eisenchlorid.

Die Lösung wird mittels eines Schwämmchens oder auch passenden Pinsels auf das Papier aufgetragen und nach dem Trocknen so lange belichtet, bis sich die Linien gut vom Grunde abheben, worauf man mit einer Mischung aus:

Wasser	500 ccm,
Oxalsäure	1 g,
Gallussäure	4 „

das Bild kräftig entwickelt und gut in Wasser wäscht. Eine gut verwendbare Vorschrift ist auch die von Nakahara seiner Zeit veröffentlichte nachstehende.

Hierzu ist ein gut geleimtes Rohpapier erforderlich, und muss man vor allen Dingen darauf bedacht sein, das Einsinken der Lösung in das Papier zu verhüten. Dadurch können sehr grosse Formate nicht gut präpariert werden, und sind Blätter im Format 18×20 Zoll wohl als die Grenze bequem zu behandelnder Blätter zu bezeichnen.

Die empfindliche Lösung setzt sich zusammen aus:

Gummi arabicum	15 g,
Wasser	110 ccm,
Weinsteinsäure	2 g,
Chlornatrium	9 „
Eisenvitriol	10 „
Eisenchlorid	15 „

Das Wasser wird erwärmt und nun zunächst das Gummi darin gelöst, worauf man der Lösung die übrigen Ingredienzien zusetzt und auf vollkommene Lösung achtet. Das Eisenchlorid muss zuletzt zugefügt werden.

Die Lösung wird mittels eines Schwämmchens rasch auf dem Papier ausgebreitet, einen Augenblick der Ruhe

überlassen und nunmehr der Ueberschuss mit dem mittlere weile ausgepressten Schwamm entfernt. Man trocknet das Papier am Feuer möglichst rasch. Die Belichtungszeit ist keine sonderlich lange, und ist das Kopiren beendet, sobald die Linien gelb auf rein weissem Grunde sichtbar sind.

Das Entwickeln geschieht mit einer Lösung aus:

Wasser 500 ccm,
Gallussäure 5 g.

Das Bild entwickelt sich sehr rapid, und muss die Entwicklung zeitig unterbrochen werden, sonst wird der weisse Grund leicht schwach gefärbt (schleierig).

Das entwickelte Bild wird rasch gewaschen und alle überschüssige Flüssigkeit mittels eines Schwammes entfernt; es ist das von grosser Wichtigkeit.

Ein anderes Verfahren mit Eisensalzen und Gummi ist das folgende.

Die empfindliche Lösung besteht aus:

- a) Wasser 100 ccm,
Eisenchlorid 10 g,
Weinsteinsäure 3 „
- b) Wasser 500 ccm,
Gummi arabicum 50 g,
Wasser 200 ccm,
Weinsäure 50 g,
Wasser 200 ccm,
schwefelsaures Eisenoxyd 30 g.
- c) Eisenchloridlösung (Dichte 1,4242) 100 ccm.

Die einzelnen Lösungen von b werden gemischt, das Ganze mit c gemischt und in a gegossen. Die Lösung wird mit einem Schwämmchen aufgetragen und bei einer Temperatur von nicht über 55 Grad getrocknet. Wenn der belichtete Grund ganz weiss ist, entwickelt man mit einer Lösung aus 1 Liter Wasser, 10 g Gallussäure, 1/2 g Oxalsäure und 1 g kohlensaurem Natron.

Schnauss (Gut Licht) giebt ein eigenthümliches, abweichendes Verfahren zur Herstellung positiver Schwarzdrucke wie folgt an.

Stark geleimtes, nicht zu dünnes Papier lässt man 2 bis 5 Minuten auf einer Lösung von

Kaliumbichromat 4 g,
Wasser 100 ccm

schwimmen, trocknet im Dunkeln und belichtet nun unter der Zeichnung so lange, bis die Linien sich gut vom Grunde abheben. Man wäscht dann die Kopie gut aus und legt sie einige Minuten in die folgende Lösung:

Wasser 100 ccm,
Eisenvitriol 7 g.

Hierauf wäscht man wieder ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde aus und entwickelt nun mit:

Wasser 100 ccm,
Gallussäure (heiss lösen) 15 g.

Man spült schliesslich gut ab, entfernt mit Saugpapier das überschüssige Wasser und hängt die Kopien zum Trocknen auf.

Forrestier veröffentlichte seiner Zeit einen Eisen-gallus-Positiv-Lichtpausprozess, in welchem neben Eisenchlorid Urannitrat zur Verwendung kommt. Die Details des Verfahrens sind folgende:

Es werden zwei Lösungen hergestellt, welche im Vorrath angesetzt werden können.

a) Wasser 100 ccm,
Eisenchlorid 10 g.
b) Wasser 100 ccm,
Urannitrat 10 g.

Das Präpariren des Papiers geschieht in folgender Weise. Der Bogen wird zunächst einige Augenblicke auf Wasser schwimmen gelassen, dann mit der trockenen

Seite auf eine etwas kleinere Glasplatte gelegt, so dass der Rand ringsum etwa 1 cm überhängt, und die gemischte Eisen-Uranlösung aufgegossen. Der Ueberguss muss mehrmals an allen Seiten ablaufen. Hierauf wird im Dunkeln getrocknet und unter dem Positiv so lange kopiert, bis die gelbe Farbe des Papiers verschwunden ist. Der Abdruck wird nun ausgewässert und dann in einer konzentrierten Lösung von Gallussäure oder in einer zweiprozentigen Lösung von Pyrogall entwickelt.

Das entwickelte Bild wird gut gewaschen und getrocknet.

Nach den Eisendruckverfahren kämen eigentlich wohl die Silberdruckverfahren mit Chlor und Bromsilber in Betracht. Da diese indessen in dem eigentlichen Lichtpausverfahren wohl nur sehr wenig Anwendung finden dürften, wenngleich sie sich rasch herstellen lassen, können wir dieselben hier wohl füglich übergehen, und verweisen Interessenten auf die Spezialwerke über die Silberdruckverfahren.

Positive Lichtpausprozesse mit Hilfe von Farbstoffen.

Es ist leicht erklärlich, dass in einem Lichtpausverfahren, welcher Art es auch immer sei, die Natur des Farbstoffes, aus welchem das Bild besteht, immer von Einfluss auf den Charakter des Bildes sein muss. Kräftig wirkende Farbstoffe ergeben auch leichter kräftige Kopien als schwache, und dieses ist manchmal von grosser Wichtigkeit. Ferner wird ein Prozess um so mehr Anerkennung finden, je einfacher, leichter und namentlich sicherer er auszuführen und je besser die damit zu erhaltenden Resultate sind.

Bei den vorgenannten und besprochenen Verfahren bestehen nur die Farben der erzielten Bilder aus Verbindungen oder aus dem Reduktionsprodukt angewendeter

Metallsalze und zeigen daher die diesen eigenthümlichen Erscheinungen. Da die Bilder nun nicht aus eigentlichen Farbstoffen, in dem Sinne, wie man von einer Zeichnung zu sprechen gewohnt ist, bestehen, unterscheiden sie sich auch leicht von einer solchen.

Um aber den Unterschied zwischen Original und Kopie möglichst gering erscheinen zu lassen, hat man schon längst ein besonderes Augenmerk darauf gerichtet, Lichtpausverfahren zu erfinden, welche in Verbindung mit allgemein als Farbstoffe im landläufigen Sinne bekannten Körpern entsprechende gute Kopien liefern sollen.

Diese Idee ist auch längst vielfach verwirklicht worden, und es existiren daher eine Anzahl Vorschriften, bei denen nicht erst der Farbstoff des Bildes durch entsprechende Behandlung erzielt wird, sondern bei denen direkt fertige Farbstoffe, und zwar sowohl absolut lichtbeständige als auch weniger lichtbeständige, zur Anwendung kommen.

Weil hier die Farbstoffe nicht (wenigstens für den Zweck) genug bzw. gar nicht lichtempfindlich sind, ist es einleuchtend, dass ein anderer lichtempfindlicher Körper nothwendig wird, welcher das Entstehen des Bildes auf verschiedene Weise bewirkt. Hierzu erweisen sich verschiedene Körper als geeignet, so das im Eisenverfahren mehr genannte Eisenchlorid; vor allem aber ist es hier die Verbindung der Chromsäure mit einem Alkali, z. B. das Kaliumchromat (Kaliumbichromat), welches vornehmlich Anwendung findet.

An und für sich sind die Chromsalze nicht lichtempfindlich, mischt man aber ihre Lösungen mit organischen Stoffen, so wird schliesslich die Chromsäure zu Chromoxyd reduziert. Verschiedene organische Stoffe, welche sonst löslich sind, wie Gelatine, Gummi, Leim u. s. w., werden, in Verbindung mit einer Chromatlösung dem Lichte ausgesetzt, unlöslich, und es nehmen die belichteten

Stellen bemerkenswerthe Eigenschaften an, so halten sie z. B. fette Farben fest und scheinen für gewisse Anilinfarben als Beize zu wirken, indem dieselben in Lösung an den belichteten Stellen haften.

Die Lichtempfindlichkeit einer Chromgelatineschicht ist eine relativ grosse, und es macht sich bei derselben eine eigenthümliche, sehr bemerkenswerthe Erscheinung bemerklich. Die Lichteinwirkung hört nämlich nicht nach der Exposition auf, sondern setzt sich (auch im Dunkeln) gleichmässig fort, so dass bei entsprechender Aufbewahrung ein vollkommenes Ueberkopiren sich zeigt, während andererseits ein nur ein Viertel bis zur Hälfte der nothwendigen Zeit kopirtes Bild nach entsprechender Aufbewahrung sich als vollkommen auskopirt erweist. Diese Thatsachen müssen bei der Behandlung von Chromschichten immer berücksichtigt werden, so bald es sich um Löslichkeitsbedingungen handelt. Die Chromsalze finden daher, wie schon gesagt, eine mannigfaltige Verwendung im Lichtpausverfahren; von den in dieses Kapitel gehörigen sind die folgenden neueren von praktischem Interesse und Werth.

Das nachstehende Verfahren, welches ursprünglich von Itterheim in Wien erfunden, in neuerer Zeit aber mit geringen Modifikationen von Fisch und C. Gay veröffentlicht wurde, erscheint sehr geeignet und ist auch unter dem Namen Negrographie bekannt. Die Originalvorschrift Gay's ist die folgende:

Gutes glattes Zeichenpapier überzieht man mit einer Mischung aus:

Wasser	300 ccm,
Kaliumbichromat	40 g,
Gummi arabicum	100 g,

indem man eine Sammetbürste (oder auch weichen, flachen Pinsel) anwendet, worauf man im Dunkeln trocknet.

Belichtet wird so lange, bis sich die Zeichnung scharf gelb vom braunen Grunde abhebt.

Man wäscht nun gründlich, schliesslich unter Anwendung eines Schwämmchens, bis die Linien der Zeichnung vertieft erscheinen.

Das Papier wird nun mit Löschpapier abgetrocknet und vollständig trocken werden gelassen, indem man es an Klammern frei aufhängt.

Wenn dies der Fall ist, überzieht man die Schichtseite des Papiers mittels eines Schwämmchens mit einer Lösung aus:

Schellack	75 g,
Lampenschwarz	70 „
Spiritus	750 ccm,

worauf man es in ein Bad aus 3 Theilen Salzsäure und 100 Theilen Wasser taucht, worin sich das Bild in rein-schwarzer Farbe positiv entwickelt. Nachdem dies geschehen, spült man mit reinem Wasser und trocknet.

Ein anderes hierher gehörendes Verfahren ist die sogen. Anthrakotypie von Pizzighelli. Dieses Verfahren beruht darauf, dass Farbe in Staubform auf unbelichteter feuchter Chromgelatine durch Anschmelzen zum Haften gebracht werden kann, nicht aber auf unbelichteter (Chrom-) Gelatine. Die praktische Ausübung des Verfahrens ist die folgende:

Man stellt sich Gelatinepapier dadurch her, dass man gutes Rohpapier mit einer vierprozentigen Gelatine-lösung überzieht. (Solches Gelatinepapier ist indessen im Handel erhältlich.) Dieses Gelatinepapier badet man in einer fünfprozentigen Lösung aus Kaliumbichromat, trocknet im Dunkeln und kopirt so lange, bis ein gelbes Bild auf braunem Grunde sichtbar ist.

Nun wäscht man, bis das Papier entfärbt ist und entfernt die überschüssige Feuchtigkeit mittels mehrfach gewechselten Fliesspapiers, und überpinselt oder über-

staubt es auf der Schichtseite mit Lampenruss, welcher an den nicht belichteten Stellen haftet. Man erwärmt nun das Bild einen Augenblick, um eine feste Vereinigung des Farbstoffes mit der Gelatine zu erzielen, und nimmt dann den Ueberschuss mit einem feuchten Schwamm weg.

Gleichfalls von grösserem Interesse sind die hier aufzuführenden Prozesse, in denen neben Farbstoff nicht ein Chromatsalz, sondern ein Eisensalz Verwendung findet. Bei diesen Prozessen können die verschiedensten Farbstoffe und sogar Buchdruckfarbe Verwendung finden, so dass die Verfahren von diesem Standpunkt aus ganz ausserordentlich moderationsfähig erscheinen und vielseitig verwendbar sein dürften.

Das einfachste der hier in Betracht kommenden Verfahren ist ohne Zweifel das folgende negative.

Rohpapier wird mit Hilfe eines breiten weichen Pinsels gleichmässig mit nachstehender Lösung überzogen:

Wasser	600 ccm,
Eisenchlorid	15 g,
Citronensäure	15 „

Man kopirt so lange, bis ein, allerdings schwaches, Bild sichtbar ist und taucht hierauf das Papier in eine Gelatinelösung, die mit einem passenden, fein vertheilten Farbstoff, z. B. chinesischer Tusche, Lampenschwarz und Aehnlichem gefärbt ist. Der Farbstoff setzt sich hierbei nur an den belichteten Stellen an, und man erhält dadurch ein positives Bild.

Die Wirkung lässt sich durch die Thatsache erklären, dass Eisenchlorid, in geeigneter Lösung aufgetragen, nach dem Trocknen ein nicht hygroskopisches Häutchen bildet, welches aber an allen belichteten Stellen hygroskopisch (feuchtigkeitanziehend) wird, und dadurch Farbstoffe festhält. Man kann daher auch wohl durch

Aufstauben von pulverförmigen Farben Kopien erzielen. Es ist aber zu beachten, dass die erhaltenen Resultate in beiden Fällen nach Positiven nur Negative ergeben, das Verfahren also ein negatives ist und nur unter Verwendung eines Negativs positive Abdrücke liefert. — Die nachstehenden Verfahren mit Eisensalzen, Gummi und Farbstoffen ergeben dagegen wieder positive Kopien direkt nach einem Positiv und können daher ohne Weiteres entsprechende Verwendung finden.

Von wesentlichem Einfluss bei der Ausübung nachstehender Prozesse mit Eisen-Gummi ist, dass die Mischung der anzuwendenden Materialien in genau der Reihenfolge erfolgt, wie sie angegeben ist, indem sonst leicht bei unzweckmässig vorgenommener Mischung das Gummi koagulirt und Fehler unvermeidlich sind.

In gleicher Weise soll man auf Reinheit der Materialien und auf gleichmässigen Ueberzug des Papiers achten. Das zu verwendende Papier soll glatt und möglichst fest, also von guter Qualität sein, damit es nicht so leicht durch die verschiedenen Operationen angegriffen wird, ein Umstand, der bei Anfertigung kleiner Kopien wohl weniger, hingegen bei grossen wohl um so mehr ins Gewicht fallen könnte, da diese schwieriger zu handhaben sind.

Für die praktische Ausführung des in Rede stehenden Prozesses giebt Fisch in seinem Werkchen: „Phototirages aux encres d'imprimerie“ folgende Vorschriften:

Die lichtempfindliche Eisenlösung besteht aus:

- | | |
|--|----------|
| a) Gummi arabicum, zerkleinert | 320 g, |
| Wasser | 1 Liter. |
| b) Krystallisirte Weinsäure | 70 g, |
| Wasser | 250 ccm. |
| c) Krystall. schwefels. Manganoxydul | 10 g, |
| Wasser | 25 ccm, |
| d) Eisenchlorid, 45 Grad B. | |

Man mischt Lösung b nach und nach unter Umrühren mit einem Glasstab oder Holzspatel mit a und giebt hierauf 225 ccm Eisenchloridlösung d hinzu, worauf man c gleichfalls zufügt. Die Mischung bleibt nun zum Zwecke des Absetzens einige Stunden stehen, worauf man filtrirt, indem man als Filter Mousselin anwendet.

Die Lösung hält sich gut verkorkt an kühlem Orte sehr lange gut. Wichtig ist, die Mischung genau nach Angabe vorzunehmen.

Gutes, glattes, photographisches Rohpapier wird in gewünschtem Format mit Reissnägeln auf ein Brett gespannt und vermittelst eines breiten, weichen Pinsels mit obiger Lösung recht gleichmässig bestrichen und im Dunkeln bei 35 bis 45 Grad C. getrocknet.

Nach dem Kopiren, welches so lange geschieht, bis das Bild sichtbar ist, wird die Entwicklung vorgenommen. Zu diesem Zwecke wird die Kopie auf eine Zinkplatte gelegt und nun mit einer Leimwalze beste Buchdruckfarbe (speziell empfohlen: Lorilleux Encre vignette, speciale A.) so aufgewalzt, dass die ganze Kopie grau, aber nicht schwarz erscheint. Hierauf legt man die eingeschwärzte Kopie in eine Schale und spült unter einer Brause längere Zeit tüchtig ab, während man mit einem feinen Schwamm der Entwicklung nachhilft, bis der Grund rein und weiss ist.

Die gewaschenen Kopien legt man nun zunächst zwischen Fliesspapier und lässt dann hierauf freiwillig trocknen.

An gleicher Stelle findet sich noch eine ähnliche, in der Zusammensetzung der lichtempfindlichen Schicht etwas abweichende Vorschrift, welche ich gleichfalls hier wiedergeben will. Man löst:

a) Reines arabisches Gummi	325 g,
Wasser	1 Liter.

- b) Weinsäure 75 g,
destillirtes Wasser 300 ccm.
- c) schwefelsaures Eisenoxyd 26 g,
Wasser 400 ccm.
- d) Urannitrat 6 g,
destillirtes Wasser 200 ccm.

Man giesst die Lösung b in a, fügt allmählich c und d hinzu, indem man fortwährend schüttelt. Dem Ganzen setzt man 210 g Eisenchloridlösung von der Dichte 1,453 bei, filtrirt durch Mousselin und bestreicht damit gut geleimtes Papier. Das trockene Papier ist einige Monate haltbar. Die Belichtungszeit schwankt zwischen 3 bis 6 Minuten in der Sonne und 15 bis 30 Minuten im Schatten. Hierbei wird die gelbe Farbe des belichteten Papiers in Grau umgewandelt.

Nach der Belichtung legt man das Papier auf eine nicht biegsame Unterlage, wie eine Glas- oder Metallplatte, bezw. Stein, und überwalzt es nun mittels einer Leimwalze mit fetter Buchdruckfarbe auf der Schichtseite, bis diese grauschwarz erscheint. Hierauf legt man das Ganze in kaltes Wasser, nimmt heraus und lässt nun mit der Brause kräftig ein gutes Quantum Wasser auf die Schicht einwirken, worauf man die Entwicklung mit einem feuchten Schwämmchen fortsetzt, bis der Grund ganz rein geworden ist.

Um Kopien in den verschiedensten Farben herstellen zu können, kann man nach Fleck das vorstehende Verfahren so modifiziren, dass man anstatt der Buchdruckfarbe einen entsprechend gefärbten Lack anwendet. Damit das Bild sich tadellos entwickelt, nimmt man in diesem Falle zu der empfindlichen Schicht als Bindemittel nicht nur Gummi arabicum, sondern auch noch andere Stoffe, und zwar Blutalbumin und Fischleim. Die Zusammensetzung der empfindlichen Lösung zur Herstellung der Schicht ist die folgende:

- a) Trockenes Blutalbumin 200 g,
- Gummi arabicum 60 „
- Fischleim, norweg. 50 „
- Wasser 1 Liter.

Diese Lösung wird öfters geschüttelt, einen Tag absetzen gelassen und hierauf zunächst durch Baumwolle, sodann durch Filtrirpapier filtrirt. Die filtrirte Lösung muss ein dunkles, röthliches Aussehen haben. Sämmtliche Klebstoffe werden warm gelöst.

- b) Krystallisirte Weinsäure. 65 g,
- destillirtes Wasser 300 ccm.
- c) Schwefelsaures Manganoxydul. 10 g,
- Wasser 30 ccm.

- d) Eisenchloridlösung 50 Grad B. 200 „

Die Lösung b wird unter Umrühren mit einem Glasstab der Lösung a portionenweise zugegossen; hierauf giebt man allmählich Lösung d hinzu und zum Schlusse die Lösung C.

Das Ganze lässt man 2 bis 3 Stunden absetzen und filtrirt in eine Schale, die im Grössenverhältniss zur Menge der Lösung steht.

Gutes Rohpapier lässt man 1 bis 7 Minuten auf der Lösung schwimmen und hängt zum Trocknen auf. Hierauf wird wie gewöhnlich kopirt und die Kopie mit dünner alkoholischer Drachenblutlösung übergossen.

Die Kopie bleibt sodann Minuten im Wasser und wird mit Hilfe eines Baumwollenbausches entwickelt. Das Bild erscheint nach Fertigstellung in einem brillanten feurigen Roth.

Wenn man Bilder in einem goldbraunen Tone erzeugen will, verwendet man anstatt der Drachenblutlösung eine verdünnte Asphaltlösung.

Kopien in beliebigen Farben kann man dadurch erhalten, dass man sich eine dünne Sandarak- oder Schellacklösung herstellt und diese mittels eines alkohol-

löslichen Farbstoffes entsprechend färbt. Man kann natürlich auch hier mit farbiger Buchdruckfarbe arbeiten und dadurch gleichfalls sehr gute, absolut dauerhafte Kopien erzielen.

Zu diesem Zweck nimmt man beste Accidenzfarbe und verdünnt sie mit geeignetem Mittel. Eine gute Vorschrift ist die folgende:

Farbige Accidenzfarbe	10 Theile,
franz. gereinigtes Terpentinöl	70 „
Benzin	300 „

Von dieser gelösten Farbe giebt man einige Tropfen auf den reinen lithographischen Stein und verwalzt sie mit einer Leimwalze. Sodann wird die Farbe auf die Kopie aufgetragen und die Walze auf einen andern Stein abgerollt, bis die Farbe entfernt ist. Dieses wird so lange wiederholt, bis ein schwacher Farbenüberzug auf dem Papier sitzt. Die Entwicklung des Bildes geschieht ganz genau in derselben Weise, wie oben angegeben, nämlich durch Anwendung einer Brause mit reichlichem Wasserquantum, sowie eines feinen Schwämmchens zum Klären des Grundes.

Negative Lichtpausen mit vanadinsaurem Ammoniak.

Dieses neuere Verfahren ist namentlich sehr geeignet zur Herstellung negativer Kopien auf Stoffe und zeichnet sich nicht nur durch Billigkeit, sondern auch dadurch aus, dass man die Kopien in einer grossen Zahl verschiedener Töne erzeugen kann, wodurch sich eine praktische Verwendbarkeit für mancherlei industrielle Zwecke ergibt. Die Entwicklung der Bilder geschieht mittels eines Farbstoffbades, ist indessen durchaus verschieden von den vorhergehend besprochenen Methoden

und ebenso von dem im nachfolgenden Kapitel behandelten Anilindruck.

Ueber den Prozess selbst ist das Nachstehende wohl für die praktische Ausführung als genügend anzusehen.

Das zu den Lichtpausen zu verwendende Papier bzw. der Stoff wird zunächst einige Minuten in die nachstehende Sensibilisierungslösung getaucht:

Wasser	30 ccm,
Kaliumbichromat	1,6 g,
vanadinsaures Ammoniak	1,6 „

Das Trocknen wird bei etwas höherer als gewöhnlicher Zimmertemperatur vorgenommen und das trockene Papier bzw. der Stoff so lange kopirt, bis sich das Bild deutlich abhebt.

Nun wäscht man sehr gut aus, damit auch die letzten Spuren des chromsauren Kalis entfernt werden, worauf man das Bild entweder sofort oder auch erst nach längerer Zeit entwickeln kann. In letzterem Falle trockne man im Dunkeln.

Die Entwicklung geschieht dadurch, dass man die Kopien in ein Farbenbad bringt und dieses allmählich bis zur Kochtemperatur erwärmt. Diese Temperatur muss man 15 bis 20 Minuten lang anhalten lassen, worauf das Papier gründlich abgespült wird, und, falls die Weissen nicht ganz klar sind, in einem warmen Bade von Seifenwasser oder Soda oder in einem kalten Chlorcalciumbade, dem man einige Tropfen Salzsäure zugesetzt hat, behandelt wird.

Wenn man das letztere Bad anwendet, müssen die Bilder nachher in einem etwas alkalisch gemachten Bade von aller Säure befreit werden. Die zur Herstellung des Farbebades dienenden Substanzen sind sämtlich Anthracenderivate, unter denen das Alizarinviolett die erste Stelle einnimmt.

Dieses Alizarinviolett färbt die Kopien tief rothviolett. An Stelle des Alizarinviolett kann indessen auch Alizarinblau, Alizarinschwarz S, Alizarinschwarz R, Purpurin, Anthracenblau, Alizarinorange und Alizarin grün S, sowie verschiedene andere Alizarine benutzt werden.

Alle diese Farbstoffe können beliebig miteinander vermischt werden und ergeben eine Reihe Nüancen, die der Wirkung des Lichtes, der Alkalien und der Säuren widerstehen sollen.

Die Farbstoffe fixiren sich nur da, wo Lichtwirkungen stattgefunden haben. Man muss daher, um reine Weissen zu erhalten, das Papier sehr gut vor dem Licht schützen.

Die Natur des Papiers ist von grossem Einfluss auf die Resultate, und die Töne fallen auf verschiedenen Papiersorten nicht gleichmässig aus.

Das Verfahren ist seiner Billigkeit wegen zu empfehlen.

Für den Photographen ist das Verfahren in so weit von Interesse, als man durch Benutzung eines Negativs ein positives Bild erhält. Dadurch erscheint das Verfahren für den photographischen Zeugdruck (Druck auf Leinen, Baumwolle, Seide u. s. w.) als sehr geeignet, da man nicht nur rasch und billig, sondern auch in lebhaften und den verschiedensten Farben die Bilder herstellen kann; aber auch für andere Massenartikel auf Papier liesse sich sehr wohl eine Verwendung finden.

Hauptsache dürfte hierbei wohl auch ein gutes festes Papier sein, welches durch den nothwendig werdenden Kochprozess nicht so leicht angegriffen wird. Kartons dürften sich für den genannten Zweck wohl daher von vornherein nicht eignen.

Ueber die Kosten des Verfahrens äussert sich unsere Quelle dahin, dass dieselben überhaupt keine Rolle spielen sollen, indem sie ausführt, dass man für 6 Mk. etwa

20 kg Papier oder Stoffe (für das positive Verfahren) färben kann, was einer Menge von 1500 bis 2000 Abzügen im Format 5×7 engl. Zoll (13×18 cm) entsprechen soll.

Die Wirkung erklärt sich wahrscheinlich aus der Thatsache, dass die Vanadinsäure nach Eder Eigenschaften besitzt, die der Chromsäure ähnlich sind, so dass im vorliegenden Falle das vanadinsaure Ammoniak die Rolle einer Beize an den belichteten Stellen spielt und dadurch die Färbung dieser Stellen bewirkt.

Der Anilindruck.

Dieses Verfahren, welches sich gleichfalls durch grosse Einfachheit auszeichnet und positive Kopien liefert, scheint wenig bekannt und noch viel weniger angewendet zu sein, da man selten etwas davon hört oder liest. Es dürfte daher wohl angebracht sein, wenn dieses Verfahren etwas ausführlicher hier besprochen werde, damit dasselbe eine grössere Beachtung, die es wohl verdient, finde.

Zu beachten ist zunächst, dass die zu reproduzirende Zeichnung auf möglichst dünnem Papier, also am besten auf Pauspapier, bezw. Pausleinwand, ausgeführt ist. Man kann zwar auch auf gewöhnlichem Papier befindliche Zeichnungen reproduzieren, jedoch ist dies schwieriger. In jedem Falle müssen die Linien der Zeichnung gut deckend sein, daher mit chinesischer Tusche oder einer nicht aktinisch gefärbten Ausziehtusche hergestellt sein. Es empfiehlt sich, der Tusche ein wenig von einer Kaliumbiehromatlösung zuzusetzen.

Das zu verwendende Rohpapier soll nicht zu dick und namentlich gut geleimt sein; wenn angängig, benutze man daher ein gutes photographisches Rohpapier, welches sich vorzüglich für diesen Zweck eignet.

Das Papier wird nun zum Zweck des Lichtempfindlichmachens mit nachstehender Lösung vermittels eines Schwämmchens überstrichen:

Wasser	100 ccm,
Phosphorsäure	15 g,
Kaliumbichromat	6 „

Man kann sich aber auch nachstehender Vorschrift bedienen:

Wasser	120 ccm,
Kaliumbichromat	9 g,
phosphorsaures Natron	25 „
Chlormagnesium	9 „

Das präparierte Papier muss möglichst rasch trocknen; es ist nicht lange haltbar und muss daher immer frisch bereitet werden. Dagegen ist die empfindliche Lösung der ersten Vorschrift haltbar, wenn keine organischen Stoffe hinzukommen.

Hauptsache ist, dass die Flüssigkeit nicht zu stark und dass sie möglichst gleichmässig aufgetragen wird, weil sich sonst wolkige Flecken im Bilde markieren würden. Man erreicht dies am besten dadurch, dass man zunächst das Papier mit mässig feuchtem Schwamm in der Längsseite und hierauf in der Breitseite überstreicht, bis die Papieroberfläche gleichmässig gelb erscheint.

Die Kaliumbichromatlösung greift bei manchen Menschen die Haut an; man achte daher darauf, dass man die Finger möglichst frei davon erhält, was man dadurch bewirken kann, dass man das zu verwendende Schwämmchen in eine, den Wäscheklammern ähnliche, Holzklammer zwängt. Nach der Präparation muss der Schwamm sofort und gründlich ausgewaschen werden, weil er andernfalls leicht verdirbt, hart und unbrauchbar wird.

Beim Kopiren kann man nun, um den Fortschritt desselben erkennen zu können, das lichtempfindliche

Papier ein wenig über der Zeichnung hervorragen lassen und aus der Farbenveränderung desselben auf den Kopirgrad schliessen. Die Farbe des Papiers geht zunächst in ein helles Gelb, dann in Gelbgrün, helles Graugrün, und schliesslich bei sehr gutem Licht in Grauweiss über.

Der Kopirprozess dauert im Allgemeinen in der Sonne 3 bis 10, im Schatten 20 bis 30 Minuten, und die Zeichnung erscheint nach richtigem Kopiren gelb auf grüngrauem bzw. grünlichem Grunde. Genaue Bestimmungen lassen sich nicht geben, indem die Qualität des Lichtes, die Intensität der Zeichnung und die Entwicklung von Einfluss auf das Resultat ist. Der Grund darf indessen absolut nicht mehr gelblich erscheinen, und es schadet nichts, wenn auch die anfangs kräftig gelben Linien der Zeichnung etwas verblasst sind. Es wird indessen empfohlen, eher etwas unter- als überzubelichten und den Kopirprozess rechtzeitig zu unterbrechen, wobei man dann den folgenden Entwicklungsprozess gleichfalls frühzeitig unterbricht.

Zum Entwickeln des Bildes ist nun ein sogen. Räucherkasten nothwendig, den man sich aus Metall, Holz oder auch einfach aus Pappdeckel herstellen kann. Die Dimensionen desselben müssen, was Länge und Breite anbelangt, dem Format der Lichtpause entsprechen; die Tiefe braucht nur eine geringe zu sein.

Der Deckel dieses Räucherkastens muss so eingerichtet sein, dass er möglichst dicht schliesst, was von Vortheil ist.

In diesen Kasten kommen nun zunächst einige Lagen Löschpapier oder Fliesspapier, und auf dieses ein Bogen Karton im Format des Kastens, jedoch um ein geringes kleiner.

Auf das Lösch- oder Fliesspapier giesst man an verschiedenen Stellen einige wenige Tropfen einer Flüssigkeit, die man aus drei Theilen Anilin und einem Theil

Benzol zusammensetzt; man kann hierzu auch rohes Anilinöl benutzen. Hierauf legt man den Karton darauf, auf diesen das kopirte Papier und schliesst nun den Kasten.

Die wenigen Tropfen des Anilin genügen für längere Zeit, und es arbeitet ein mehrfach benutzter Kasten besser, als ein frisch mit Anilin eingesprengter, weshalb man sich durch anfängliche Misserfolge nicht abschrecken lassen soll.

Die von der Mischung gebildeten Dämpfe erzeugen nun an den nicht belichteten Stellen eine intensive Färbung, und richtet sich die Dauer der Einwirkung nach dem Grade der Belichtung und schwankt zwischen 5 bis 30 Minuten.

Kurz belichtete Papiere entwickeln sich im Allgemeinen rasch, jedoch färbt sich hierbei auch leicht der Grund und erscheint dann wolkig oder streifig. Ein lang belichtetes Papier entwickelt sich nur langsam, und feinere Striche können dabei ganz verschwinden, wenn die Ueberbelichtung eine beträchtliche war.

Im Durchschnitt kann man bei entsprechender Kopirzeit 15 Minuten als geeignete Entwicklungsdauer ansehen.

Um tadellose Kopien zu erhalten, ist ein gewisser Feuchtigkeitsgrad und etwas Alkali im Papier von Nutzen. Man verfährt deshalb auch neuerdings praktisch in der Weise, dass man zwei Lagen Fliesspapier nebeneinander in den Kasten einlegt. Auf die eine Lage bringt man das rohe Anilinöl, während man auf die andere etwas von einer Mischung, aus 100 ccm Wasser und zwei Tropfen Ammoniak bestehend, giesst.

Die aus dem Kasten genommenen Kopien entwickeln sich immer noch etwas nach, und es ist daher am besten, sie gleich auszuwaschen.

Zu diesem Zweck legt man die Kopien einfach in eine Schale und giesst Wasser auf, welches man mehrmals erneuert.

Ist die Zeichnung grünlich, so empfiehlt es sich, dem Waschwasser etwas Soda zuzugeben, wodurch eine günstige Veränderung der Farbe bewirkt wird. Die gewaschenen Kopien werden frei an Klammern hängend getrocknet.

Lichtpausen mittels der Diazotypverfahren.

a) Positive Lichtpausen.

Die sogenannte Diazotypie ist eines der neuesten Lichtpausenverfahren, welches positive Kopien in verschiedener Farbe liefert und sich daher für manche Zwecke sehr gut verwenden lassen dürfte. Es müssen hierbei verschiedene Verfahren unterschieden werden, nämlich diejenigen, welche direkt positive, und diejenigen, welche direkt negative Kopien ergeben. Beide sind wohl gleich gut verwendbar, zeigen aber auch beide gewisse Eigenthümlichkeiten. Zu bemerken ist ferner noch, dass man zur Zeit ältere und neue Diazotypverfahren unterscheidet.

Das ältere Verfahren, welches nach Positiven wieder positive Kopien liefert, wurde von Green, Cross und Bevan erfunden (1890) und nach einem dabei angewendeten Stoff, dem Primulin, auch kurzweg der Primulinprozess genannt.

Da einige theoretische Ausführungen über dieses Verfahren jedenfalls nicht ohne Interesse sind, will ich solche hier auszuführen versuchen.

Die primären Amine, welche einer aromatischen Verbindung angehören, werden durch Einwirkung von salpetriger Säure zu sogenannten Diazokörpern umgewandelt, welche nicht nur zersetzlich und, nebenbei bemerkt, auch explosiv sind, sondern vor allem die Fähigkeit besitzen, sich mit Aminen und Phenolen zu entsprechenden lebhaften Farbstoffen umzuwandeln. Stellt man sich also eine Diazoverbindung her und behandelt sie mit Phenol, so erhält man einen Farbstoff.

Nun ist aber hier von Wichtigkeit, dass die Diazo-körper jene farbenbildende Eigenschaft am Licht nach längerer oder kürzerer Zeit verlieren, und auf dieser Entdeckung beruht das Lichtpausverfahren, welches als Primulinprozess bekannt ist.

Die oben genannten Herren fanden nämlich in dem Primulin, einem primären Amin, einen Körper, der im diazotirten Zustand lichtempfindlich genug ist, um für den Zweck ohne allzu lange Kopirzeit verwendet werden zu können.

Das Primulin, welches von Green nicht nur aufgefunden wurde, sondern der auch entdeckte, dass dasselbe aus wässerigen Lösungen von Leinen, Papier u. s. w. aufgesaugt wird, ist die Sulfosäure eines gelb gefärbten Primulins und erscheint als ein gelbes Pulver. Mit einer Lösung desselben behandeltes Leinen, Papier u. s. w., wird intensiv und dauernd gelb gefärbt, während diese Färbung sehr verblasst, wenn man den Stoff, Papier u. s. w. zum Zweck des Diazotirens mit einer entsprechenden Lösung von salpetrigsaurem Natrium (Natriumnitrit) behandelt. Ganz verschwindet indessen die Färbung nicht, was auch für den vorliegenden Zweck nicht sonderlich schadet.

Das mit Primulin behandelte und diazotirte Papier wird nun wie gewöhnlich gedruckt und später mit einer entsprechenden Amin- bzw. Phenollösung behandelt, wodurch ein kräftiges farbiges Bild entwickelt wird.

Die Vorschriften für die Ausführung des Verfahrens sind nach dem Brit. Journ. die folgenden:

Zum Lösen des Primulins bedient man sich am besten heissen Wassers und filtrirt die Lösung, um sie von etwaigem Rückstand zu befreien.

Die Primulinlösung stellt man her aus:

Wasser	300 ccm,
Primulin	10 g.

4*

Diese Lösung genügt für etwa 16 Blatt 18×24 cm, welche man in die in einer Schale befindliche Lösung legt und etwa 10 Minuten unter beständigem Schaukeln darin belässt.

Die gelb gefärbten Papiere werden nun sorgfältig in Wasser ausgewaschen und hierauf einzeln in das nachstehende Diazotirungsbad gebracht:

Salpetrigsaures Natron	6,6 g,
Salzsäure	15 ccm,
Wasser	1 Liter.

Die Farbe des Papiere geht hierbei aus Gelb in Braunroth über, und das Papier (Leinen) ist nun lichtempfindlich.

Das Trocknen findet im Dunkeln freihängend statt. Beim Kopiren zersetzt sich die gebildete Diazoverbindung, und geht dadurch die Braunfärbung zurück, wobei der Grund wieder gelblich wird. Ist die Zeichnung nicht sehr kräftig, so muss man das Papier vor dem Kopiren etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ der nothwendigen Kopirzeit von der Rückseite her vorbelichten.

Nach beendetem Kopiren wird sehr gut gewaschen und hierauf das Papier mit einem der nachstehenden Entwickler behandelt.

Mit diesen Entwicklern lassen sich die folgenden Töne erzielen: Roth, Orange, Purpur, Braun und Schwarz, jedoch muss man immer den entsprechenden Entwickler anwenden, indem jeder der Entwickler nur einen einzigen bestimmten Ton liefert, wodurch der betreffende Farbstoff gebildet wird.

a) für Roth:

β -Naphthol	3 g,
Aetznatron	4 „
Wasser	300 ccm.

b) für Orange:

Resorcin	2 g,
Aetznatron	3,3 "
Wasser	300 ccm.

c) für Purpur:

Naphthylamin	4 g,
Salzsäure	10 Tropfen,
Wasser	200 ccm.

d) für Braun:

Pyro	3,5 g,
Wasser	300 ccm.

e) für Schwarz:

Eikonogen	4 g,
Wasser	300 ccm.

Das Bild erscheint in diesen Entwicklern fast momentan und erreicht in kurzer Zeit seine volle Intensität.

Wenn diese erreicht ist, wird gut gewaschen und zum Schluss getrocknet.

Die Belichtungszeit beträgt im direkten Sonnenlicht etwa 2 Minuten, im Schatten 30 Minuten.

Dieses Verfahren, welches einfach erscheint, bietet gleichzeitig noch einen Vortheil, nämlich die Möglichkeit verschiedene Farben auf einer Kopie zu erzeugen, indem man die genannten, verschiedene Farbtöne liefernden Lösungen mittels eines Pinsels an den betreffenden Stellen auftragen und einwirken lassen kann.

Ferner erscheint das Verfahren auch wichtig für die Herstellung von Lichtpausen auf Baumwollenstoff, welche, wenn sie schmutzig geworden sind, einfach gewaschen werden können, sowie zur Dekorirung von Stoffen mit leuchtenden Farben auf photographischem Wege, und zur Herstellung von Zeichnungen zu Uebermalungszwecken.

b) Negative Lichtpausen.

Dieses Verfahren, welches, gleich wie das vorhergehende, seiner Zeit patentirt wurde, wird nach dem Erfinder desselben auch das Feer'sche Verfahren genannt. Neuerdings hat Andresen in Berlin sich eingehend mit diesem Verfahren beschäftigt und gleichfalls ein Patent auf ein Diazoverfahren genommen, welches unter einem Positiv negative und unter einem Negativ positive Bilder liefert.

Das Verfahren selbst beruht auf folgendem Prinzip: Alle Diazoverbindungen vermögen sich mit schwefligsaurem Natrium (Natriumsulfit) zu sogenannten diazofsulfonsauren Salzen zu vereinigen. Dieses sind Körper von krystallinischer Form, nicht explosibel, beständig, und bilden in Lösungen mit Aminen und Phenolen keine Farbstoffe, sondern farblose Lösungen, die man auf Papier aufstreichen kann.

Wird aber solches Papier dem Licht ausgesetzt, so ändert sich unter dessen Einwirkung das Produkt, es wird wieder der wahre Diazokörper gebildet, und dieser wirkt auf das vorhandene Phenol ein und bildet mit ihm den entsprechenden Farbstoff. Dadurch entsteht unter einem Negativ ein Positiv, unter einem Positiv aber ein negatives Bild.

Nach den Untersuchungen Andresen's sind nun nicht nur die Diazoverbindungen des Primulins lichtempfindlich, sondern alle Diazoverbindungen zersetzen sich mehr oder weniger schnell im Licht und eignen sich daher zur Erzeugung farbiger Bilder.

Insbesondere erweisen sich die sogenannten Tetrazoverbindungen (aus Benzidin, Tolidin, Dianisidin, Diamidostilben u. s. w.) als sehr lichtempfindlich. * Dieselben übertreffen das Primulin in dieser Hinsicht und besitzen den Vorzug reinere Weissen zu liefern. (Beim Primulinprozess sind diese stets gelblich.)

Bei der grossen Zahl der zu Gebote stehenden Diazoverbindungen lassen sich hinsichtlich der Mannigfaltigkeit und Echtheit der Töne Effekte erzielen, wie sie beim Primulinverfahren nicht zu finden sind.

Um die Umsetzung der Diazoverbindungen in phenolartige Derivate zu ermöglichen, ist die Gegenwart geringer Mengen Feuchtigkeit nothwendig. Hierzu genügt in der Regel die Feuchtigkeit, welche sich im präparirten, lufttrockenen Papier findet.

Die Expositionsdauer hängt von der grösseren oder geringeren Zersetzlichkeit der Diazoverbindung ab. Nur solche Diazoverbindungen ergeben gute Resultate, welche bei ihrer Zersetzung phenolartige Körper liefern, deren Konstitution die Bildung von Azofarbstoffen in glatter Weise gestattet.

Zur Erlangung guter Resultate ist ferner wichtig, dass die angewendeten Diazoverbindungen einerseits eine gewisse Löslichkeit in Wasser besitzen, andererseits aber auch die zugehörigen Phenole oder Naphthole, sowie die resultirenden Azofarbstoffe möglichst unlöslich in Wasser sind.

Diesen Bedingungen entsprechen in erster Linie die Diazoverbindungen der beiden Naphthylamine (z. B. β -Naphthylamin).

Bezüglich der Präparation des Papiere bemerkt Andresen ferner das Folgende:

Es hängt von der Natur der zu verwendenden Diazoverbindung ab, ob man dieselbe fertig gebildet auf die Unterlage (Papier) bringt, oder ob man die Unterlage zunächst mit der zu diazotirenden Substanz versieht und durch entsprechende Behandlung dieselbe in die Diazoverbindung überführt.

Im Fall der erstere Weg eingeschlagen wird, lässt sich entweder direkt die Diazoverbindung anwenden, wie sie bei der Diazotirung der Substanzen erhalten wird,

oder aber man kann die Diazoverbindung, bzw. die Salze derselben, von der Mutterlösung abscheiden und durch Wiederauflösung die Sensibilisierungs- (lichtempfindlich machende) Lösung herstellen.

Das letztere Verfahren ist, insofern die Natur der Diazoverbindung dessen Ausführung überhaupt zulässt, vorzuziehen, da selbstredend mit einer auf solchem Wege gereinigten Diazoverbindung vollkommenere Resultate erzielt werden.

Andresen operirte zur praktischen Ausführung in folgender Weise:

150 ccm Wasser wurden in einer Kasserolle zum Kochen gebracht, 14,3 g reines β -Naphthylamin eingetragen und durch langsames Hinzufügen von 10 g reiner Salzsäure (spez. Gew. 1,19) gelöst. Alsdann wurden unter Umrühren noch 40 g Salzsäure hinzugegeben und der entstandene Brei (salzsaures Naphthylamin) unter fortwährendem Rühren (zum Schluss durch direkten Zusatz einiger Stückchen Eis) auf 50 Grad C. abgekühlt. Hierauf wurden 10 g (96 prozentiges) Natriumnitrit unter kräftigem Rühren eingetragen und so in wenigen Minuten ohne Gasentwicklung eine gelblich gefärbte Lösung der Diazoverbindung erhalten, welche in eine mit Eis abgekühlte Schale filtrirt wurde.

Auf dieser Lösung, welche eiskalt war, wurde photographisches Rohpapier 15 Sekunden schwimmen gelassen und frei aufgehängt getrocknet. Nach Belichtung von 8 bis 12 Minuten in zerstreutem Tageslicht war die Kopie schwach braun auf gelblichem Grunde sichtbar.

Das Entwickeln geschah durch Baden in einer 10 bis 20 prozentigen Lösung von doppeltgeschmolzenem essigsauren Natron. Nach dem Entwickeln wurde kurze Zeit gewässert.

β -Naphthylamin ergab Bilder von braunrother Farbe,

α -Naphthylamin ein bräunliches Grau, dem Photographieton ähnlich.

Nach diesem Verfahren lässt sich eigentlich jeder Azofarbstoff durch Lichteinwirkung darstellen. Besonders erwähnenswerth erscheinen scharlachrothe Kopien, welche man dadurch erhält, dass man das Diazosulfonsalz des Pseudocumidins mit einer Lösung von β -Naphthol in Natronlauge mischt, die Mischung auf Papier streicht, trocknet und belichtet. Nimmt man statt β -Naphthol α -Naphthylamin, so werden violette Bilder erhalten, während Resorcin orangefarbige ergibt.

Weil die lichtempfindliche Lösung sich gut auswaschen lässt, sind die Weissen der Kopien meistens ganz klar, und es heben sich daher speziell beim Kopiren unter positiven Zeichnungen die hellen Linien ausgezeichnet von dem dunklen, lebhaft gefärbten Grund ab.

Weil bei diesem Verfahren die Farbstoffbildung nur durch die vom Licht beeinflussten Stellen geschieht, so ist es klar, dass zur genügenden Kraft nur ein bestimmtes Quantum des lichtempfindlichen Körpers, vielleicht aber nicht der ganze an der Stelle lagernde Körper zersetzt werden muss, wie dies beim Primulindruck wohl der Fall ist. Daher erscheint die Lichtempfindlichkeit in diesem Fall eine grössere und erweist sich auch praktisch als vollständig genügend.

Zur praktischen Ausführung des Verfahrens ist zu beachten, dass dasselbe der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin SO., durch Patent geschützt ist. (D. R.-P. Nr. 82239 vom 26. Mai 1894.)

Ausser Papier können auch entsprechende Webstoffe in diesem Verfahren Anwendung finden, und dürfte dasselbe dadurch sich gleichfalls praktisch für Dekorationszwecke verschiedener Art erweisen.

Kopien mit Eisendruck und nachträglicher Ueberführung in reine Farbstoffbilder.

In den vorhergehend angeführten Verfahren haben wir gesehen, wie es möglich ist mit Hilfe von lichtempfindlichen Körpern reine Farbstoffbilder herzustellen. Während aber in dem Feer'schen Verfahren die Bilderzeugung auf einem anderen Prinzip beruht als wie im sogen. Primulinprozess, beruht das in Rede stehende neueste Verfahren nicht darauf, dass erst durch die Lichtwirkung die Fähigkeit, Farbstoffe zu bilden oder nicht zu bilden, erlangt wird, sondern es handelt sich hier um ein anderes Prinzip, insofern nämlich hier ein Bild erzeugt werden muss, welches, nachdem es für das Auge fast unsichtbar gemacht wurde, als Beize zur Erzielung eines aus Farbstoff bestehenden Bildes dient.

Diese Methode wurde von St. F. Carter angegeben und eignet sich sehr wohl zur praktischen Verwendung im Lichtpausverfahren, um so mehr als ein Theil dieses Verfahrens nur der bekannte Blaudruck ist.

Zur Verwendung können nur solche Farbstoffe kommen, welche einer eigentlichen Beize bedürfen, um haltbare Färbungen zu erzeugen, weil dieses im Wesen des Prozesses selbst liegt. Die Ausführung des Verfahrens kann in Kürze wie folgt angegeben werden.

Der Stoff (Leinen) wird zunächst in gewöhnlicher Weise wie für den Blaudruck ohne Entwicklung sensitirt, also mit Eisenoxydammon und rothem Blutlaugensalz. Hierauf wird in bekannter Weise das Bild kopirt und gewaschen, worauf die Bleichung desselben mit einer Aetznatronlösung erfolgt.

Durch Waschen wird hierauf das gebildete Ferrocyanid entfernt, worauf Eisenhydroxyd im Gewebe zurückbleibt. Nun folgt noch ein Bad aus phosphorsaurem Natron, welches die Brillanz des schliesslichen Farbstoff-

bildes erhöht, worauf man zur Herstellung desselben schreiten kann.

Dies geschieht dadurch, dass man das Leinen in eine entsprechende Farbstofflösung legt, bis das Bild sich kräftig entwickelt hat, und hierauf wäscht und in üblicher Weise trocknet und bügelt.

In Nachstehendem gebe ich die genauen Vorschriften für die einzelnen Bäder, nach Mittheilungen des Brit. Journ. 1898.

Die Sensitirung des Leinen erfolgt durch Auftragen mittels Schwämmchens, Pinsels u. s. w. der folgenden gemischten Lösung:

- a) Citronensaures Eisenoxydammon 75 g,
Wasser 200 ccm.
- b) Rothcs Blutlaugensalz 75 g,
Wasser 200 ccm.

Man mischt gleiche Theile a und b.

Nach dem Trocknen wird in üblicher Weise im Kopirrahmen ein hinreichend kräftiges Bild gedruckt und hierauf gut gewaschen. Nun behandelt man den Druck mit einer Mischung aus:

- Wasser 1 Liter,
- Aetznatronlösung (D. 1 : 350) 2¹/₂ ccm.

In dieser muss das Bild total ausbleichen. (Dies kann auch in Sodalösung erzielt werden.)

Hierauf wäscht man in heissem Wasser von circa 70 Grad. C. etwa 10 Minuten lang, worauf man den Stoff für 3 Minuten in eine Lösung von phosphorsaurem Natron von einer Temperatur von etwa 70 Grad C. bringt. (Die Stärke des Bades ist nicht angegeben.) Zweck desselben ist, das Farbstoffbild brillanter zu machen, welches ohne dieses Bad leicht flach und flau erscheinen kann.

Nach einem kurzen Auswaschen in kaltem Wasser

wird mit Wasser von vorhin angegebener Temperatur abgespült, nochmals kalt gespült, und ist hiermit das Leinen für den Färbungsprozess fertig.

Für gewöhnlich wird das nachstehende Farbenbad empfohlen; es können jedoch auch untenstehende angewendet werden:

Resorcin-Grün	3—5 g,
Wasser	1 Liter,
Leim	5 g.

Der Leim hat den Zweck die Weissen klar zu halten.

Man erhitzt das Wasser auf 75 Grad C., setzt den Leim zu, und nach vollständiger Lösung wird das Leinen 2 bis 3 Minuten darin bewegt, hierauf setzt man den Farbstoff zu und erhitzt auf 82 Grad C. Die Färbung erfolgt rasch, und wenn sie beendet ist, d. h., wenn das Bild kräftig erscheint, wäscht man gut in kochendem Wasser zur Entfernung des Leims. Hierauf wendet man ein 70 Grad C. heisses Bad aus neutraler Seife zum Klären der Weissen an, spült mit heissem Wasser, wäscht in kaltem, trocknet und bügelt.

Von anderen Farbstoffen sind folgende verwendbar: Gallocyanin: violetter bis blauer Ton. Alizarin: Purperton. Alizarinbraun: Sepiaton.

Es können indessen auch verschiedene Naturfarbstoffe angewendet werden, wie z. B. Campecheholz u. s. w.

Dieser Prozess dürfte sich als vielseitig verwendbar erweisen.

Ueber die Ursache von Fehlern in den verschiedenen Verfahren.

Die besprochenen Verfahren stellen sämtlich eine Reihe verschiedener chemischer Prozesse dar, von deren richtigem Verlauf das Endresultat natürlich wesentlich

abhängig ist. Es erscheint aber auch selbstverständlich, dass solche komplizierte Prozesse nur dann glatt verlaufen, wenn die entsprechenden Bedingungen dazu gegeben werden, während im andern Falle sehr leicht Störungen eintreten können, welche eine unerwünschte Nebenwirkung bedingen und dadurch die Ursache von Fehlern werden müssen.

Man hat daher immer möglichst Sorge dafür zu tragen, dass man die entsprechenden Arbeiten mit reinem Material, sauber und gewissenhaft verrichte und die Eigenheiten des zu verwendenden Materials genau berücksichtigt. Nirgends rächt sich wohl Nachlässigkeit und die Nichtbeachtung peinlichster Sauberkeit schlimmer und schneller, als bei chemischen Prozessen, und man verliert dadurch nicht allein Zeit und Material, sondern auch das Vertrauen zu dem Verfahren.

Bei so von einander abweichenden Verfahren, wie sie in den in diesem Werkchen enthaltenen Vorschriften sich finden, müssen selbstredend die Fehler unter sich verschieden sein und können nicht in eine Rubrik klassifiziert werden. Ich will mich darum bemühen, die bekanntesten Fehlerquellen der verschiedenen Verfahren soweit angängig, zu besprechen, ohne indessen eine Gewähr für Vollständigkeit und absolute Richtigkeit übernehmen zu können; es sollen das vielmehr nur Fingerzeige sein, wie man gewisse Fehler leichter vermeiden lernt.

Es kommen zunächst nach der Anordnung des Werkchens die Eisenprozesse für uns in Betracht.

Feuchtigkeit im Papier, der Luft, dem Pressbausch des Kopirrahmens u. s. w., wirkt immer nachtheilig auf Eisenpapier ein. Die Empfindlichkeit des Papiers leidet darunter, indem leichter eine Zersetzung der Schicht eintritt; eine Folge davon ist, dass bei dem Blaudruck mit Auskopirung das Papier sich nach und nach blau

färbt und keine reinen Weissen mehr giebt. Auch drückt feuchtes Papier selbst dann, wenn die Feuchtigkeit von einem feucht gewordenen Pressbausch herrührt, stets langsamer als trockenenes.

Das Einlegen eines Kautschuktuches, wie es im Platindruckverfahren empfohlen wird, wird von Liesegang nicht befürwortet, da es einen Einfluss auf das Eisenpapier unter Umständen ausüben soll.

Unreine Chemikalien verursachen leicht eine Zersetzung. Vor allem aber hat man bei Zersetzungserscheinungen sein Augenmerk darauf zu richten, dass man untersucht, ob die Eisensalze auch den Anforderungen entsprechen, oder ob sie nicht etwa durch Lichtwirkung zum Theil in den andern Zustand übergeführt würden. Im Auskopirprozess entsteht dadurch in der lichtempfindlichen Lösung ein blauer Niederschlag, wenn sich unter dem Eisenoxyd Eisenoxydulsalz befindet. Wird das getrennte Verfahren (Eisenoxyd mit rothem Blutlaugensalz) angewendet, so sind Flecken in diesem Falle unvermeidlich.

Solche Flecken lassen sich dadurch entfernen, dass man sie vorsichtig mit einer Lösung von 4 g oxalsaurem Kali in 100 ccm Wasser behandelt. Dieses kann event. unter Zuhilfenahme einer Feder (Gänsefeder) geschehen. Es lassen sich damit auch Schriftzeichen, Nummern u. s. w. auf die blaue Fläche eintragen.

Besondere Sorgfalt muss man dem Eisensalz bei den Silberverfahren (Kallitypie) zuwenden, indem hier bei unreinem Eisensalz sehr leicht Fehler auftreten.

In den Fällen, wo man ein Entwicklungsbad anwendet, verwende man dieses nicht zu lange. Es verliert nicht nur an entwickelnder Kraft, sondern innerhalb desselben können Zersetzungen stattfinden, die sich auf dem Papier als fleckenbildend erweisen.

Fehler in der Belichtung charakterisiren sich folgendermassen:

a) Im Negativprozess:

Zu lange Belichtung: Die Linien erscheinen nicht rein weiss, sondern bläulich gefärbt bei Verwendung von Blutlaugensalz, bräunlich im Silberverfahren.

Zu kurze Belichtung: Die Kopien sind matt und gehen beim Auswaschen stark zurück.

b) Im Positivprozess:

Zu lange Belichtung: Die Linien erscheinen nur schwach ohne Intensität; die ganze Kopie ist, wie man sagt, flau.

Zu kurze Belichtung: Der Grund erscheint anstatt weiss blau, und die Linien gehen im Säurebad bedeutend zurück, so dass die Zeichnung mehr oder weniger schwach erscheint.

Gummilösung zeigt manchmal, wenn sie mit Eisenchloridlösung zusammengebracht wird, eine Verdickung und Klumpigwerden. Dies tritt indessen nur dann ein, wenn die Mischung nicht in der angegebenen Reihenfolge hergestellt wurde, was daher ganz besonders beachtenswerth ist.

Beim Kallitypieprozess finden sich oft dieselben Fehler wie beim Eisenblaudruck, und ist hier vor Allem auf genügende Reinheit der angewendeten Chemikalien ganz besonders zu achten. Die nachfolgenden Regeln sind für diesen Prozess als sehr beachtenswerth zu empfehlen:

1. Drucke niemals zu lange, indem bronzefarbig erscheinende Drucke erzielt werden und diese dann das Ueberkopiren deutlich anzeigen.

2. Unreine Weissen und bräunliche Drucke beim Schwarzdruckverfahren zeigen an, dass das zu verwendende Verzögerungsmittel in ungenügendem Quantum angewendet wurde.

3. Bewahre das präparirte Papier sorgfältig vor dem Tageslicht, weil sonst schleierige Drucke, Flecken und unreine Weissen unvermeidlich sind. Das Präpariren des Papiers hat am besten bei Lampenlicht zu geschehen, und gleicherweise das Entwickeln der einzelnen Drucke, während das Trocknen des sensitirten Papiers am besten im Dunkeln vorgenommen wird. Gleicherweise hat man das Papier besonders vor Feuchtigkeit zu bewahren, indem hierdurch das Verderben desselben begünstigt wird.

4. Es empfiehlt sich nicht, bei Regenwetter oder starkem Nebel im Freien zu drucken, indem das Papier Feuchtigkeit anziehen könnte. Auch soll man nie gegen Abend drucken, indem alsdann das Licht schlecht ist und nicht so brillante Drucke resultiren werden. Je besser das Licht ist, um so besser werden durchgängig auch die Drucke werden, jedoch ist helles Tageslicht dem direkten Sonnenlicht meist vorzuziehen.

5. Reinlichkeit, Akkuratesse und Aufmerksamkeit bei allen Arbeiten lassen am leichtesten Fehler vermeiden, und wenn sie dennoch vorkommen, helfen sie die Ursache derselben leichter finden und ermöglichen dadurch am ehesten Abhilfe.

Um noch einmal auf die Chemikalien zurückzukommen, ist noch zu bemerken, dass das angewendete Ferridoxalat nicht sauer reagiren darf, vielmehr neutral sein muss. Reagirt dasselbe nämlich sauer, so ist Oxalsäure im Ueberschuss vorhanden, und diese bewirkt dann eine Fällung von Silber, wodurch die empfindliche Lösung entsprechend silberärmer und daher weniger tauglich werden wird.

Der gewünschte Ton hängt aber hier sehr von der richtigen Zusammenstellung der lichtempfindlichen Lösung und des angewendeten Entwicklers ab, sonst muss man durch Anwendung eines Tonbades denselben in gewünschter Weise zu verbessern suchen.

Bei den Verfahren, welche ein Chromsalz erfordern, ist zur Vermeidung von Fehlern auf die Eigenthümlichkeit der Chromschicht Gewicht zu legen.

Die Lichtempfindlichkeit dieser Schichten ist eine relativ grosse, so dass man bei der Behandlung des präparirten Papiers unbedingt jede Nebenbelichtung, d. h. jede andere Belichtung als die im Kopirrahmen stattfindende, sorgfältig zu meiden hat. Jedoch zeigt die Schicht diese hohe Empfindlichkeit nur in ganz trockenem Zustande, während sie im feuchten, also z. B. während des Präparirens, bedeutend geringer erscheint. Trockenes Papier soll daher am sichersten nur bei Lampenlicht eingelegt, nachgesehen und entwickelt werden. Durch Vernachlässigung dieser Vorsicht entsteht leichter Schleier, welcher den feinen Linien nur nachtheilig werden kann.

Auch hier ist korrekte Belichtung ein wesentlicher Faktor, jedoch erscheint manchmal eine etwas längere Belichtung nicht so sehr nachtheilig als eine entsprechend kürzere, indem man dort, wo eine Auswaschung vor dem Entwickeln stattfindet, durch Anwendung von etwas wärmerem Wasser einen geringen Ausgleich wohl herbeiführen kann; es soll dies indessen nur im Nothfalle angewendet werden.

Chromirte Gelatineschichten erleiden auch durch Aufbewahrung gewisse Veränderungen, von denen namentlich diejenige bemerkenswerth ist, welche sich als theilweise Unlöslichkeit der Schicht charakterisirt.

Es ist ohne Weiteres verständlich, dass ein solches Papier, welches eine theilweise unlösliche Schicht besitzt, sich für Lichtpauszwecke durchaus nicht mehr eignet. Man mache daher mit solchem nicht lange Versuche, sondern bereite sich lieber neues, frisches, und nur jedesmal so viel, als man in einigen Tagen zu verarbeiten gedenkt.

Richtig kopirte Kopien können dadurch, dass sie nach der Belichtung 12 bis 24 Stunden vor der Entwicklung aufbewahrt wurden, ganz den Charakter der Ueberexposition zeigen und dadurch keine guten Resultate mehr ergeben. Man entwickle daher, wenn angängig, nach dem Kopiren möglichst bald, längstens aber nach einigen Stunden, um diese bei der Chromgelatine häufig gefundenen Fehler zu vermeiden.

Ueber die Diazotypverfahren lässt sich nichts sagen, indem dieselben einerseits zu neu und wohl wenig angewendet sind, andererseits aber auch die dabei vorkommenden Vorgänge noch wenig erforscht zu sein scheinen.

Um überhaupt Fehler der Belichtungszeit bei Herstellung einer grossen Zahl Kopien möglichst zu vermeiden, empfiehlt sich die Anwendung eines Photometers. Dieses giebt die Lichtwirkung sichtbar an und gestattet dadurch, ein Blatt Papier genau so zu kopiren wie das andere, gleichgültig ob sich dabei die Lichtverhältnisse ändern.

Photometer giebt es eine ganze Anzahl, die nach verschiedenem Prinzip konstruirt sind und infolgedessen auch eine verschiedene Behandlungsweise verlangen. Am einfachsten dürfte wohl ein Photometer sein, welches das Ablesen der Belichtung durch eine entsprechende Vorrichtung gestattet. Ein solches ist die Kopiruhr Fernande.

Bei dieser wird das Instrument mit einem Streifen lichtempfindlichen Chlorsilberauskopirpapiers beschickt, wozu man haltbar gesilbertes Albumin-, Aristo- oder auch Celloïdinpapier verwenden kann. Die Einwirkung des Lichtes markirt sich durch das Erscheinen von Zahlen auf dem Papier, welche aber nur nach und nach auftreten. Legt man nun gleichzeitig mit dem Kopirrahmen auch das Photometer aus, so hat man nur an einer

Probe zu ermitteln, bis zum Erscheinen welcher Zahl man unter gleichen Bedingungen kopiren muss, um einen auskopirten Druck zu erhalten. Hat man dies gefunden, so kann man ohne Weiteres nur nach den Angaben des Photometers kopiren. (Siehe Photometer.)

Ueber die Aufbewahrung von Lichtpauspapier.

Es ist zwar hin und wieder darauf hingewiesen worden, wie man das betreffende Papier am besten aufbewahrt, es schadet indessen nicht, wenn wir hier das dabei Gesagte zur besseren Beachtung nochmals zusammengefasst vortragen.

Die schlimmsten Feinde der in Betracht kommenden Papiere sind Licht, Luft und Feuchtigkeit.

Nachlässiges Aufbewahren in hellen Räumen ist ganz besonders dem empfindlichen Kallitypiepapier sehr nachtheilig, und kraftlose unreine Kopien sind die gewöhnlichen Folgen davon. Weniger empfindlich sind schon die gewöhnlichen andern Eisenpapiere, aber auch hier ist Vorsicht durchaus am Platze.

Gleichfalls sehr empfindlich sind Chromgelatine-papiere, namentlich wenn sie trocken sind, und müssen daher in diesem Zustand sorgfältig vor Licht geschützt werden.

Lampen-, Kerzen- und gewöhnliches Gaslicht üben unter gewöhnlichen Verhältnissen keinen Einfluss aus. Dagegen soll Chromgelatinepapier nicht in Räumen aufbewahrt werden, in denen man Gas brennt.

Die Einwirkung der Luft auf die meisten Kopir-papiere ist bei längerem Lagern eine unverkennbare und äussert sich durch verschiedene Fehler. War die Luft dabei noch ziemlich feucht, so tritt nach und nach eine

theilweise Zersetzung der Schicht der Eisenpapiere ein. Die Kopien werden mangelhaft, die Kopirzeit wird eine längere, und es tritt leicht eine Färbung derjenigen Theile der Kopie ein, welche weiss bleiben müssen.

Um diese Uebelstände zu vermeiden, kann man in folgender Weise verfahren:

Das präparirte Papier wird sorgfältigst gerollt und nunmehr um die Rolle ein Bogen Wachs- bzw. Paraffinpapier gelegt, den man oben und unten fest zudreht. Hierdurch wird die Luft und mit ihr auch Feuchtigkeit ausgezeichnet vom Papier abgehalten, und letzteres bleibt lange Zeit brauchbar.

Denselben Zweck erreicht man durch Anwendung einer Chlorcalciumbüchse.

Eine solche besteht aus einer Büchse aus Blech oder starkem Karton, welche in dem aufzusetzenden Deckel oder auch innen am unteren Ende eine Vorrichtung besitzt, welche das Einlegen eines Stückes Chlorcalcium (in Fliesspapier einzuwickeln) gestattet. Dieses zieht alle Feuchtigkeit an und muss daher von Zeit zu Zeit durch Ausglühen davon befreit werden. Man achte aber sehr darauf, dass kein Theilchen Chlorcalcium auf das lichtempfindliche Papier kommt, sonst giebt es leicht Flecken.

Kopien auf Seide und anderen Stoffen mit Hilfe von Negativen.

Wir haben bisher reine Lichtpausprozesse, wie sie für die Reproduktion von Zeichnungen u. s. w. sich eignen, kennen gelernt. Für den Photographen aber ist es von Interesse, auch einige Kopirprozesse zu kennen, die ihm gestatten mit Hilfe seiner Negative dekorative Verzierungen auf Seide, Leinen u. s. w. auszuführen, und

welche eine grössere Feinheit zeigen, als sie in der Regel den meist angewendeten Lichtpausverfahren eigen ist.

Es folgt hieraus schon von selbst, dass bei diesen Verfahren andere lichtempfindlich machende Lösungen anzuwenden sind, und es liegt nahe, dass man sich hierzu derselben Stoffe bedienen kann, welche im photographischen Positivverfahren angewendet werden, weil die damit erzeugten Bilder in jeder Hinsicht den gestellten Bedingungen genügen und die bezüglichlichen Verfahren, abgesehen von den Modifikationen, dem praktischen Photographen mehr oder minder vertraut sind.

Die Selbstpräparation von Seide ist im Grossen und Ganzen sehr zu empfehlen, indem man es hierbei vollständig in der Hand hat, in dem Bilde auch die charakteristischen Eigenheiten des Stoffes zu erhalten und dadurch den erwünschten Effekt voll und ganz zu erzielen.

Es erscheint daher von Wichtigkeit, dass man sich zunächst mit dem Rohmaterial genügend vertraut macht, um zu ermitteln, auf welche Weise die gestellten Bedingungen am leichtesten und sichersten erfüllt werden können.

Die käufliche Rohseide zeigt vielfach eine Appretur und enthält dadurch andere Stoffe, welche dem Kopirprozess nachtheilig sein könnten. Zur Entfernung derselben wird die Seide zunächst in abgekochtem, lauwarmem Wasser gut ausgewaschen und hierauf vorsichtig, indem man ein Blatt Fliesspapier darauf legt, mit einem schwach warmen Eisen glattgebügelt. Die nächste Operation ist nun die Herstellung der lichtempfindlichen Schicht.

Dies kann auf verschiedene Weise geschehen, und sollen daher eine Anzahl gebräuchlicher Methoden hier veröffentlicht werden.

Am einfachsten erscheint es wohl, den Stoff mit einer Lösung eines Chlorsalzes, und nach dem Trocknen

mit einer Silbernitratlösung zu behandeln, wodurch man eine genügend lichtempfindliche Schicht erhalten würde.

Die Praxis hat indessen ergeben, dass es besser ist, noch ein geeignetes Bindemittel anzuwenden, und unterscheiden sich die bekannten Prozesse durch die Verwendung verschiedener Bindemittel sehr voneinander.

Eine vielfach angewendete und empfehlenswerthe Methode ist die mit einer Vorpräparation aus isländischem Moos. Man stellt sich zu diesem Zweck einen Absud aus

Wasser	600 ccm,
isländischem Moos	4 g,
Kochsalz	4 „

her und badet in der erkalteten, filtrirten Lösung die Seide etwa eine Stunde lang, worauf man trocknet und bügelt.

Das Empfindlichmachen geschieht durch Baden in einer Lösung von

Silbernitrat	8 g,
Wasser	100 ccm

in der Dauer von etwa einer Minute (oder auch länger), worauf man abermals trocknet, die Seide einige Minuten den Dämpfen von Ammoniak aussetzt und hierauf mit nur mässig warmem Eisen durch Fliesspapier hindurch bügelt.

Dieses Bügeln muss mit grosser Vorsicht ausgeführt werden, indem sich die Seide, wenn das Eisen zu warm ist, leicht gelb färbt und unbrauchbar wird. Man versuche daher am besten an einem kleinen Streifen, ob die Seide intakt bleibt oder Veränderungen zeigt.

Das Kopiren geschieht wie bei auskopirendem Papier; man kopire indessen nicht wesentlich über, namentlich dann nicht, wenn man ein Rhodangoldbad anwendet, weil das Bild kaum zurückgeht. Man kann hierbei auf einer beliebigen Seite kopiren, denn das Bild schlägt beim

Kopiren durch, d. h. es ist auch auf der andern Seite sichtbar.

Um Verschiebungen der Seide beim Kopiren zu vermeiden, wodurch doppelte Konturen entstehen können, empfiehlt sich nachstehendes Verfahren.

Die empfindliche Seide wird auf ein etwas grösseres Stück nicht zu dünnen Papiers gelegt und auf dieses an den 4 Seiten mit schmalen Streifen gummirten Papiers befestigt. Nach dem Trocknen derselben kann man das Ganze wie ein gewöhnliches Kopirpapier behandeln; beim Auswaschen lassen sich die Papierstreifen ohne jede Mühe leicht entfernen.

Der englische Autor Ethelbert Henry empfiehlt die folgende Methode der Sensibilisirung der Seide:

Reine Chinaseide wird etwa 30 Sekunden lang in eine Lösung aus:

Alkohol	1000 Theile,
Benzoëharz	8 „
Mastix	5 „
Cadmiumchlorid	30 „

getaucht und die überschüssige Lösung durch Abpressen zwischen Fliesspapier entfernt, worauf man freiwillig trocknen lässt. Auch ein Trocknen durch Anwendung künstlicher Wärme ist gestattet, und zum Schluss kann, was allerdings nicht nothwendig erscheint, die präparirte Seide durch Bügeln geglättet werden.

Das Empfindlichmachen geschieht durch Eintauchen in ein Bad aus:

Silbernitrat	12 g,
Wasser	100 ccm.

Badedauer: 1 Minute.

Die Seide wird nunmehr wieder getrocknet und muss vorsichtig glattgebügelt werden, worauf man in gleicher Weise, wie vorhin angegeben wurde, kopirt.

Eine dritte Methode besteht darin, dass man die Seide mit gesalzenem Albumin behandelt und nach dem Trocknen in bekannter Weise silbert und event. mit Ammoniak räuchert.

Die kopirten Seidenbilder werden vor dem Tönen zunächst in üblicher Weise gewaschen, indem man das Waschwasser etwa drei- bis viermal erneuert.

Zum Tönen können die meisten Goldbäder verwendet werden, welche für Albumin- und Emulsionspapiere benutzt werden. Namentlich scheint das Boraxgoldbad geeignet zu sein. Cobenzl empfiehlt als sehr geeignet das nachstehende Rhodangoldbad:

Wasser	1 Liter,
Rhodanammon	15 g,
Kalialaun	15 „
kohlensaures Ammon	1/2 „
Goldchlorid	1/2 „

Man löst am besten jedes der einzelnen Salze für sich in einem Quantum Wasser und mischt diese einzelnen Lösungen miteinander.

Ethelbert Henry empfiehlt ein Goldbad aus:

Wasser	3 Liter,
Chlorgold	1 g,
doppeltkohlen. Natron	10 „

Wenn der gewünschte Ton erzielt ist, wäscht man kurz aus und fixirt hierauf in einem Bade aus:

Fixirnatron	100 g,
Wasser	1 Liter,

worauf man gründlich in oft gewechseltem Wasser auswäscht.

Es kann hin und wieder vorkommen, dass der Grund des Stoffes ein wenig Ton mit angenommen hat. Dies ist natürlich für die Wirkung des Bildes störend und erfordert Abhilfe.

Zu diesem Zweck empfiehlt Henry eine Mischung aus gleichen Theilen einer Cyankaliumlösung mit starker Jodtinkturelösung, welche man mittels eines Wattebauschs oder Leinwandläppchens aufträgt. (Vorsicht!) Sofortiges gutes Auswaschen ist unbedingt erforderlich, sonst leidet das Bild.

Anstatt mit Gold kann man auch mit Platinchlorür in bekannter Weise tonen, um schwarze Linien zu erhalten. Hierzu kann man sich der bekannten Vorschriften für Platintonbäder bedienen. Solche sind die nachstehenden:

A. Wasser	1 Liter,
Salpetersäure	5—10 Tropfen,
Kaliumplatinchlorür	1 g.
B. Wasser	1 Liter,
Kochsalz	70 g,
Weinsäure	16 „
Glaubersalz	12 „
Kaliumplatinchlorür	1 „

Nach dem Tönen wäscht man gut aus, wobei man dem Waschwasser etwas Soda zusetzen kann und fixirt, worauf man gründlich wäscht.

Um der Seide den ihr eigenthümlichen Glanz und die Griffigkeit zu erhalten, säuert man das letzte Waschwasser mit Essig- oder Citronensäure schwach an.

Nach dem Waschen lässt man zunächst das überschüssige Wasser abtropfen und entfernt den Rest durch Abpressen zwischen Fliesspapier, worauf man mit dem Glattbügeln der noch feuchten Bilder beginnen kann.

Appretur kann man den Seidenstoffen dadurch verleihen, dass man sie vor dem Abtrocknen und Bügeln durch eine schwache Gelatine- oder Gummilösung zieht. (Die Bilder müssen dann erst fast trocken gebügelt werden.)

Auch mittels des Platindrucks können gute Bilder auf Seide, Leinen und anderen Stoffen erhalten werden. Hierzu können die Vorschriften für die Präparation von Platinpapier benutzt werden, wenn man sie den Umständen entsprechend etwas modifiziert. In den letzten Jahren sind aber auch spezielle Vorschriften für diese Verfahren bekannt geworden, so dass man sich bei Ausübung der Verfahren nur an diese zu halten hat, um entsprechende Resultate zu erzielen.

Für die Methode mit Entwicklung bringt die Willis & Clements Co. zwei zur Präparation nothwendige Lösungen in den Handel, welche nach der Analyse des Dr. Stebbins folgende Zusammensetzung haben.

a) Solar-Eisenlösung.

Eisenoxydoxalat	28 g,
Chlorwasser	21,5 ccm,
Wasser	50,5 „

b) Solar-Eisenlösung:

Krystall. Quecksilberchlorid	0,6 g,
Wasser	99,4 ccm.

Die Resultate, die sehr gute sein sollen, hängen durchaus von der richtigen Beschaffenheit des Eisenoxydoxalates ab; Dr. Stebbins giebt daher die nachstehende Vorschrift zur Selbsterstellung desselben, bezw. der Lösung, an.

Man löst zu diesem Zweck 746 g Eisenchlorid in 3,75 Liter Wasser, erhitzt bis zum Sieden und fällt durch Ammoniak alles Eisen als Eisenhydroxyd aus, sammelt auf einem Mousselinfilter, wäscht mit heissem destillirten Wasser so lange aus, bis das abfließende Wasser durch eine Silberlösung nicht mehr getrübt wird, und befreit dann durch Abpressen so viel als möglich vom Wasser. Den Teig bringt man in eine Porzellanschale, rührt 880 g krystallisirte Oxalsäure ein und lässt das Ganze

so lange im Dunkeln digeriren, bis der grösste Theil des Eisenhydroxyds in Lösung gegangen ist.

Nach dem Filtriren der entstandenen Flüssigkeit bestimmt man deren Eisenoxoxydosalatgehalt. Beträgt dieser mehr als 28 Proz., so verdünnt man entsprechend mit Wasser, beträgt er weniger, so dampft man bei möglichst niedriger Temperatur bis zur richtigen Konzentration ein. Eisenoxoxydosalat-Lösungen dürfen nie gekocht werden, da das Salz sich bei Siedehitze partiell (theilweise) zersetzt.

Die Flüssigkeiten halten sich im Dunkeln lange Zeit. Das Verfahren zum Drucken auf Seide, Atlas und Satin unter Anwendung dieser Flüssigkeiten ist laut Gebrauchsanweisung das folgende:

Zum Sensibilisiren werden 1 Theil a und 1 Theil b unmittelbar vor der Verwendung gemischt und mit einem feinen Schwämmchen auf das Gewebe aufgestrichen. Nach langsamem Trocknen exponirt man am besten in direktem Sonnenlicht unter dem Negative im Kopirahmen.

Das entstehende Eisenbild ist nur sehr schwach und wenig sichtbar; es erfordert einige Uebung, den genauen Kopirgrad zu bestimmen.

Die Entwicklervorrathslösung besteht aus:

a) Kaliumplatinchlorür	2 g,
Wasser	35 ccm.
b) Wasser	100 ccm,
phosphorsaures Kali	5 g,
Kaliumoxalat	10 „

Hiervon nimmt man:

12 ccm b,
3 „ a,

mischt diese und trägt die Mischung mit einem Schwämmchen auf die belichteten Stellen auf. Das Bild entwickelt

sich rasch und kann zur genügenden Stärke entwickelt werden.

Nach dem Entwickeln wäscht man zunächst einige Mal mit Wasser, welches mit Salzsäure angesäuert wurde, worauf man das Auswaschen mit gewöhnlichem Wasser fortsetzt.

Nach dem Auswaschen trocknet man zwischen Fliesspapier und bügelt in bekannter vorsichtiger Weise mit einem nicht zu heissen Bügeleisen.

Um grössere Stücke Leinen lichtempfindlich zu machen, kann man sich gleichfalls verschiedener Verfahren bedienen, und zwar ausser dem Platinverfahren noch der Gelatineemulsionsverfahren, die sich für diesen Zweck als sehr geeignet erweisen, wenn ein gutes Verfahren entsprechend ausgeführt wird.

Ueber die Herstellung von solcher Leinwand theilt Watts das Folgende mit.

Es ist zunächst nothwendig, die Leinwand von jeder Spur Fett zu befreien, um ein gutes, gleichmässiges Haften der empfindlichen Schicht zu erzielen. Dies geschieht einfach dadurch, dass man dieselbe in einer Mischung, bestehend aus Wasser und Ammoniak, wäscht, hierauf mit reinem Wasser gründlich spült und nun trocknet.

Zum Trocknen spannt man am besten die Leinwand in feuchtem Zustande auf einen Holzrahmen. Sie zieht sich beim Trocknen glatt, und es kann alsdann die empfindliche Lösung leicht aufgetragen werden. Die Emulsion kann nach einer der nachfolgenden Vorschriften hergestellt werden.

Es werden zunächst bei Tages- oder Lampenlicht die nachstehenden Lösungen angefertigt:

- | | |
|---------------------------|----------|
| a) Silbernitrat | 10 g, |
| Citronensäure | 10 „ |
| Wasser | 200 ccm. |

b) Wasser	200 ccm,
Kochsalz	3 ¹ / ₂ g,
Bromkalium	2 ¹ / ₂ „
Gelatine	4 „

Bei der Lösung b lässt man, nachdem die Salze vollständig gelöst sind, die Gelatine in dem lauwarmen Wasser aufquellen und erhitzt schliesslich bis zum Schmelzen der Gelatine.

Beide Lösungen werden auf eine Temperatur von 60 Grad C. gebracht und hierauf in der Dunkelkammer bei rothem Licht in der Weise gemischt, dass man Lösung a nach und nach in kleinen Portionen in b einträgt und dabei jedesmal kräftig umschüttelt. Zu der erhaltenen Emulsion giebt man nun noch

Glycerin	120 ccm,
Nelson-Gelatine	8 g,
Heinrichs-Gelatine	16 „

(Die Gelatine lässt man vorher in Wasser aufquellen.) Nach gutem Mischen giesst man die Emulsion in eine äusserst sorgfältig gereinigte Porzellanschale, indem man sie durch einen Beutel aus angefeuchtetem Stramin presst, so dass kleine Nudeln entstehen. Diese werden längere Zeit mit oft gewechseltem Wasser gewaschen, worauf man die Emulsion mit genügendem Wasserzusatz schmilzt und nun die Leinwand damit übergiesst.

Anstatt der vorstehend angegebenen Chlorbromsilberemulsion kann man auch eine reine Chlorsilberemulsion nach folgender Vorschrift herstellen.

a) Wasser	150 ccm,
Gelatine	6 g,
Kochsalz	16 „
Salzsäure	3 Tropfen.
b) Wasser	50 ccm,
Silbernitrat	40 g.

- c) Wasser 90 ccm,
Gelatine 6 g.

Die Lösungen werden auf 40 Grad R. erwärmt und zunächst c mit b gemischt, worauf in der Dunkelkammer das Ganze portionsweise der Lösung a unter kräftigem Umschütteln zugefügt wird. Hierauf fügt man noch hinzu:

- Wasser 180 ccm,
Gelatine, darin gelöst 4,5 g.

Die weitere Behandlung ist wie oben.

Zum Auftragen der Emulsion muss der Rahmen mit der aufgespannten Leinwand horizontal liegen. Die Leinwand wird zweckmässig vor dem Auftragen der Schicht etwas erwärmt. Hierauf giesst man ein Quantum Emulsion auf und vertheilt es mit einem absolut reinen Holzspatel.

Es erscheint zweckmässig, nunmehr mittels eines etwas breiten weichen Pinsels in Horn- (nicht Metall-) Fassung eine ganz gleichmässige, aber dünne Schicht dadurch zu erzielen, dass man zunächst in der Länge und hierauf in der Quere streicht, ähnlich wie man die Eisenpapiere präparirt. Wenn die Leinwand hinreichend, das heisst möglichst fein ist, macht das Erzielen einer gleichmässigen Oberfläche keine allzu grossen Schwierigkeiten.

Die präparirte Leinwand lässt man freiwillig, und zwar freihängend trocknen, was einige Stunden dauern kann.

Herstellung und Auftragen der Emulsion sowie das Trocknen der lichtempfindlichen Leinwand muss absolut bei rothem Licht, bezw. im Dunkeln erfolgen.

Das Kopiren erfolgt im Kopirrahmen.

Man legt in bekannter Weise bei rothem Licht ein und schliesst den Rahmen. Zum Belichten kann

man sich des Tages-, Gas- oder Glühlichtes bedienen. Benutzt man zerstreutes Tageslicht, so sind nur einige Sekunden erforderlich, etwa 6 bis 10, während man bei Gaslicht in einer Entfernung von 25 bis 30 cm 3 bis 5 Minuten exponieren muss.

Diese Angaben sind aber nur Anhaltspunkte. Die Belichtungszeit lässt sich nämlich nicht voraus bestimmen, und man thut daher gut, Probelichtungen vorzunehmen. Für diesen Zweck streicht man beim Präparieren von der Emulsion etwas auf Papier, zerschneidet dieses nach dem Trocknen in Streifen und belichtet einige derselben mit verschiedenen Expositionszeiten; man findet dann durch Entwickeln die annähernde Expositionszeit leicht heraus.

Entwickeln kann man mit folgendem Entwickler:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| a) Wasser | 500 ccm, |
| oxalsaures Kali | 150 g. |
| b) Wasser | 250 ccm, |
| Eisenvitriol | 75 g, |
| Weinsteinsäure | 1 ¹ / ₂ „ |
| c) Wasser | 100 ccm, |
| Bromkalium | 2 g. |

Man mischt in folgender Ordnung, nicht umgekehrt:

- Lösung a: 3 Theile = 75 ccm,
„ b: 1 Theil = 25 „
„ c: 5 Tropfen,
Wasser: 2 Theile = 50 ccm.

Bei langer Belichtung und entsprechend verdünntem Entwickler wird auf reinem Chlorsilber der Ton nicht schwarz, sondern blauschwarz, bläulich, braun, rothbraun u. s. w., je nach der Belichtung. Die so erhaltenen Töne lassen sich durch Anwendung eines Goldbades entsprechend ändern (tonen).

Es können auch die gewöhnlichen alkalischen Negativentwickler, wie Hydrochinon, Rodinal, Glycin,

Amidol, Ortol u. s. w., verwendet werden. Diese werden indessen vor dem Gebrauch entweder entsprechend verdünnt oder gleich in schwacher Lösung angewendet.

Als sehr geeignet erweist sich unter anderem Amidol, weil es in einer Lösung angewendet werden kann.

Wasser	200 ccm,
Natriumsulfit.	10 g,
Amidol	2 „
Bromkalium	1 „

Ein gleich einfacher Entwickler ist Rodinal.

Derselbe kommt in konzentrierter Lösung in den Handel und wird zum Entwickeln nur verdünnt. Als geeignet erweist sich das nachstehende Verhältniss:

Rodinal	10 ccm,
Wasser	200 „
Bromkalilösung (1:10)	2 „

Es muss nochmals hier betont werden, dass die Entwicklung nur dann gut verläuft, wenn die Belichtung und der angewendete Entwickler zu einander passen, was durch Versuche mit verschiedenen Belichtungszeiten ermittelt werden muss.

Nach dem Entwickeln spült man gut ab und fixirt. Hat man auf reinem Chlorsilber mit dem Eisenentwickler warme Töne erhalten und will diese nun durch Tönen verbessern, so kann man hierzu ein Rhodanammonium-Goldbad anwenden. Es muss aber bei Anwendung desselben das Bild vor dem Tönen sehr gut ausgewaschen werden, und ist bei Verwendung des Eisenentwicklers anzurathen, das erste Waschwasser mit Salzsäure anzusäuern, damit alles Eisen entfernt wird, worauf man noch einige Zeit mit öfter gewechseltem Wasser wäscht.

Das Tonbad kann aus folgenden Vorrathslösungen hergestellt werden:

- a) Wasser 300 ccm,
Rhodanammonium 15 g.
b) Wasser 200 ccm,
Chlorgold 1 g.

Zum Gebrauch giesst man einen Theil b in zwei Theile a; es entsteht ein röthlicher Niederschlag, der sich durch Umschütteln auflöst.

Es wird so lange getont, bis das Bild, in der Durchsicht betrachtet, den gewünschten Ton zeigt, worauf man es abspült und nun fixirt.

Das Fixiren erfolgt durch Anwendung eines Bades aus
Wasser 500 ccm,
Fixirnatron 50 g,
mit einer Zeitdauer von 10 Minuten.

Nachdem wird in mehrfach gewechseltem Wasser zur Entfernung des Fixirnatrons gründlich ausgewaschen, wobei öfteres Erneuern des Wassers sehr anzuempfehlen ist.

Um das Bild widerstandsfähiger zu machen, ist es vortheilhaft, die Bildschicht zu gerben. Dies kann man leicht durch Anwendung eines konzentrirten Alaunbades erreichen. In diesem bleibt das Bild etwa 5 Minuten lang, worauf man es noch einige Zeit zur Entfernung des Alauns gründlich wäscht und schliesslich freihängend vollkommen trocken werden lässt.

In ganz trockenem Zustande lässt sich dann das Leinen mit mässig warmem Eisen leicht glatt und faltenlos bügeln und für den gewünschten Zweck weiter behandeln.

Der Kopirprozess und die dazu erforderlichen Utensilien.

a) Kopirrahmen.

Unter Kopirprozess versteht man im Lichtpausverfahren die Arbeiten, welche nothwendig sind, um mit Hilfe des lichtempfindlichen Papiere nach dem Original

die Kopien herzustellen. Hierzu ist nun eine Lichteinwirkung unbedingt erforderlich, damit Theile der empfindlichen Schicht eine Veränderung erleiden, welche für das Entstehen des Bildes nothwendig ist, während die andern hiervon frei bleiben müssen.

Diese letzteren müssen also geschützt werden, und zwar geschieht dies durch die undurchsichtigen Linien der Zeichnung.

Selbstverständlich schützen diese Linien die empfindliche Schicht nur dann, wenn sie mit derselben so in Berührung kommen, dass eine seitliche Lichteinwirkung nicht stattfinden kann; es muss also das Material (Papier), auf welchem sich die Zeichnung befindet, so dicht als nur möglich an der empfindlichen Schicht sich befinden, wenn scharfe exakte Kopien erzeugt werden sollen. Dies kann man dadurch erzielen, dass man die Zeichnung in richtiger Lage auf das lichtempfindliche Papier legt und beides in geeigneter Weise fest gegen eine Glasscheibe presst.

Nun ist aber weiter erforderlich, dass man von Zeit zu Zeit den Fortgang der Lichteinwirkung kontrollirt. Hierbei wird es nothwendig, für kurze Zeit die Originalzeichnung zum Theil von dem lichtempfindlichen Papier zu entfernen und später wieder in die ganz genaue frühere Lage zurückzubringen. Es muss also eine Einrichtung getroffen werden, welche diese Manipulation, welche man „Nachsehen“ nennt, leicht und sicher gestattet.

Diese beiden Bedingungen werden in einfacher und zufriedenstellender Weise von einem Instrument erfüllt, welches unter dem Namen Kopirrahmen allen Lichtbildkünstlern, welche mit lichtempfindlichem Papier arbeiten, unentbehrlich ist.

Der Kopirrahmen in einfachster Form besteht aus einem rechteckigen kastenähnlichen Rahmen aus Holz

oder Metall, in welchen als Boden eine starke Spiegelglasscheibe eingelassen ist. Auf dieser Scheibe ruht frei beweglich und herausnehmbar ein hölzerner Deckel, der aus zwei oder mehreren Theilen besteht, die so miteinander durch Scharniere verbunden sind, dass ein Theil des Deckels hochgeklappt werden kann, während der andere noch auf der Glasscheibe ruht.

An der der Glasscheibe entgegengesetzten Seite des Kastens befinden sich in Scharnieren an einer Seite

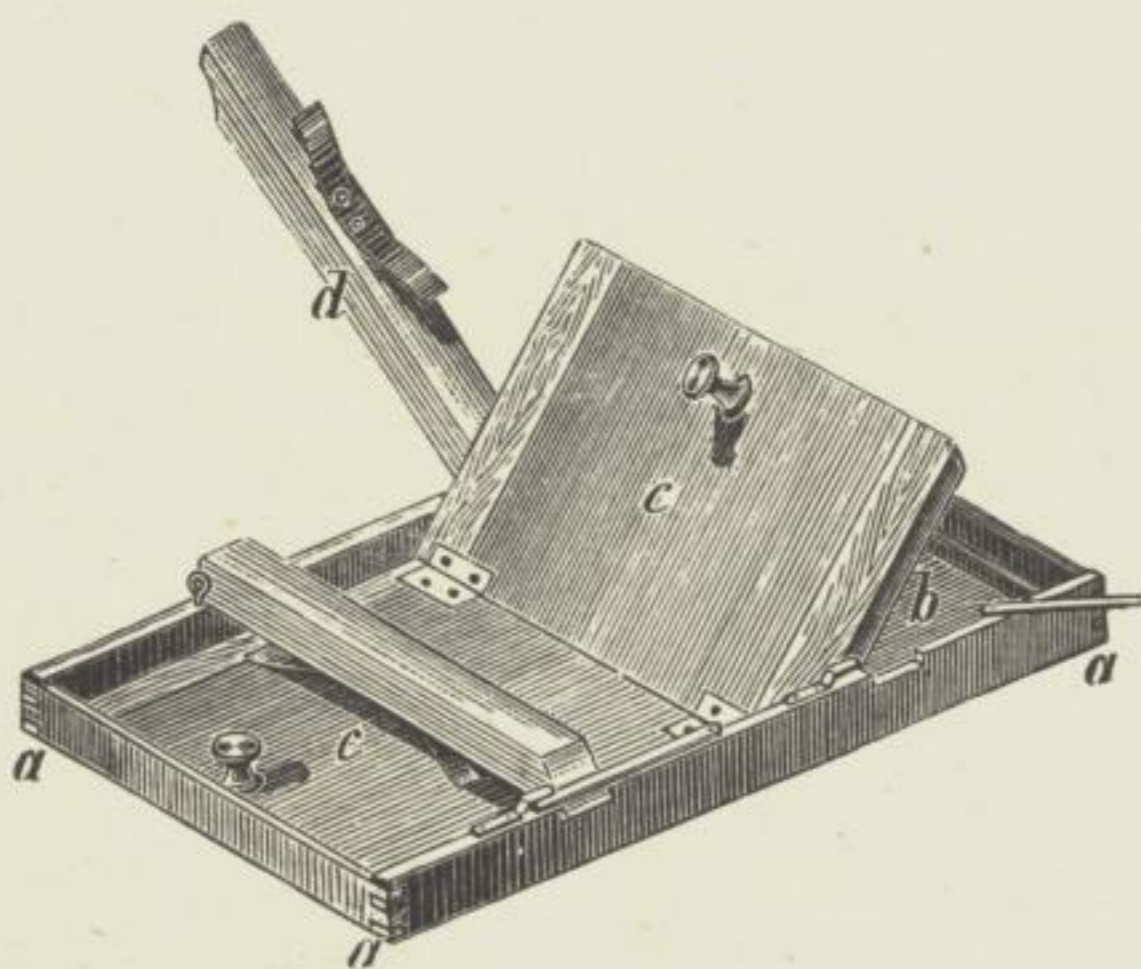


Fig. 1.

bewegliche Leisten, welche sich hochklappen lassen und an ihrer unteren, der Spiegelscheibe zugewendeten Seite starke Federn tragen, welche, wenn diese Leisten niedergeklappt und befestigt sind, den beweglichen hölzernen Deckel fest gegen die Scheibe drücken. (Siehe Fig. 1. u. 2.)

Die Benutzung dieses Rahmens geschieht in folgender Weise:

Die die Federn tragenden Leisten werden durch Lösen des an einer Seite befindlichen Verschlusses umgeklappt und der Deckel ganz herausgenommen. Hierauf legt man die Zeichnung, welche möglichst auf sehr dünnem, durchsichtigem Papier hergestellt sein soll, so

auf die Glasplatte (Spiegelglasscheibe), dass die Linien der Zeichnung diese berühren. Auf die Zeichnung legt man hierauf das lichtempfindliche Papier, und zwar so, dass die lichtempfindliche Seite auf der Rückseite der Zeichnung liegt. Auf das Ganze kommt nun noch, um ein ganz gleichmässiges Anliegen der beiden Papiere zu sichern, ein der Rahmengrösse entsprechendes Stück Tuch, Filz oder eine Lage weichen Papiere.

Nun legt man den Deckel auf, drückt die Leisten nieder und befestigt sie, wodurch mittels der daran befestigten Federn der Deckel mit seiner Unterlage gegen

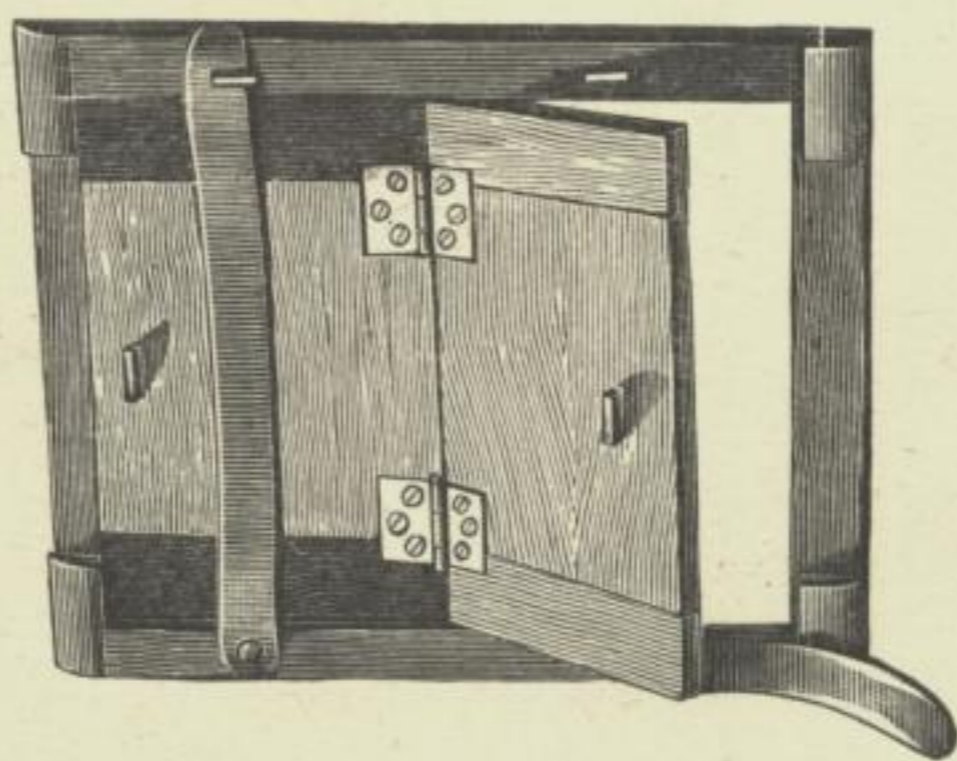


Fig. 2.

das lichtempfindliche Papier und die Zeichnung, und letztere gegen das Spiegelglas gepresst werden.

Zum Nachsehen während des Kopirens öffnet man eine (oder auch mehrere, aber niemals alle) Leisten, klappt das dadurch freiwerdende, in Scharnieren bewegliche Deckelstück auf, und kann nun leicht durch Umbiegen der Tuchunterlage und des lichtempfindlichen Papiere den Kopirprozess verfolgen. Das lichtempfindliche Papier und die Zeichnung werden hierbei von demjenigen Theil des Deckels, welcher durch die nichtgelöste Leiste fest niedergedrückt wird, in ihrer unveränderlichen Lage erhalten, so dass, wenn

der offen gewesene Theil des Rahmens wieder geschlossen worden ist, beide sich wieder genau decken.

Das Nachsehen muss immer bei sehr gedämpftem Tageslicht geschehen.

Nach genügendem Kopiren nimmt man das lichtempfindliche Papier heraus und ersetzt es durch ein neues, wobei man in gleicher Weise verfährt.

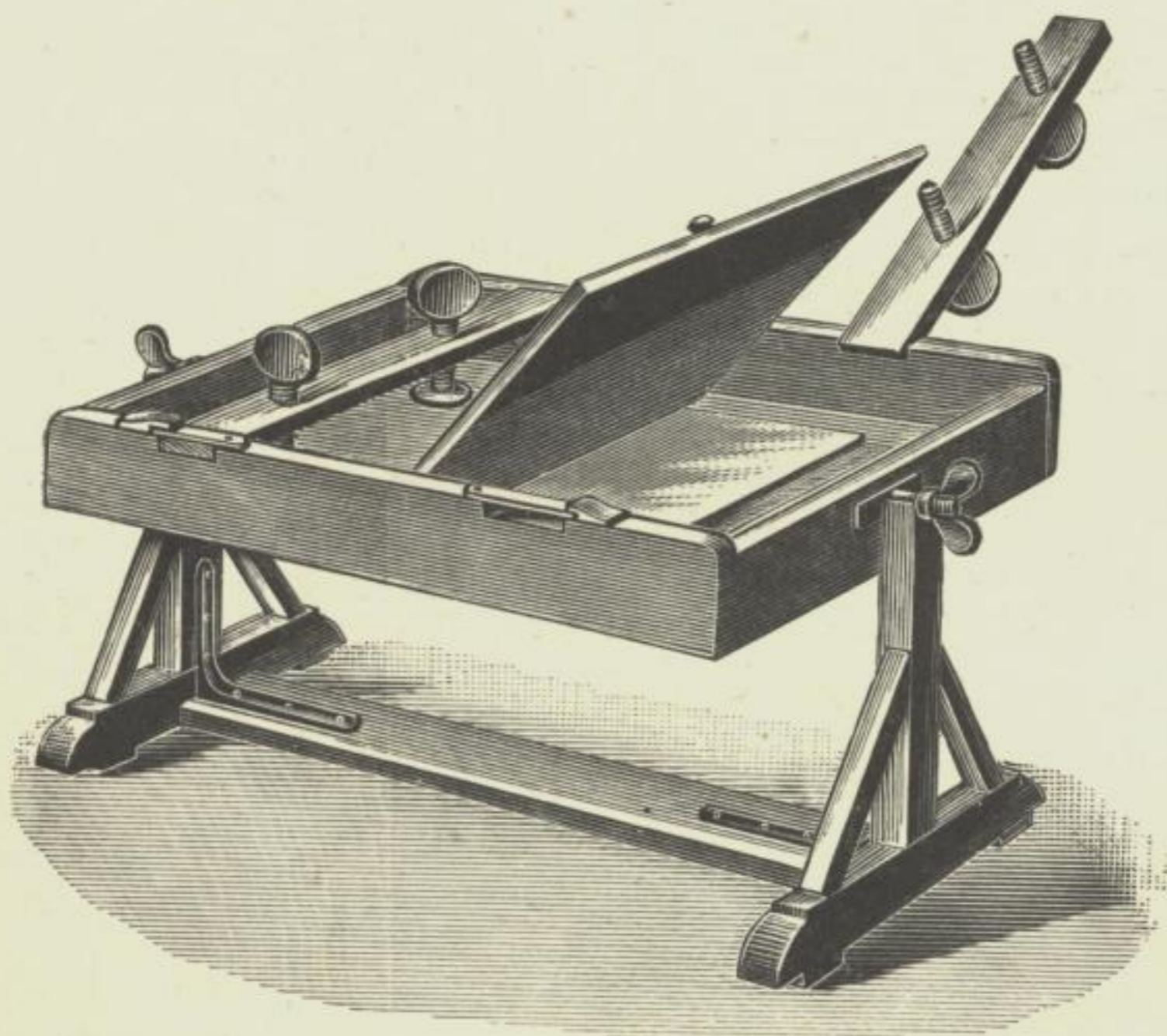


Fig. 3.

Diese einfachen Kopirrahmen genügen in den meisten Fällen, da sie bequem und handlich sind, falls das Format nicht zu gross ist.

Wenn es sich indessen um Herstellung von Kopien in bogen- oder doppelbogengrossen Formaten handelt, werden auch die Kopirrahmen entsprechend gross und schwer und lassen sich schlecht dirigiren. Voirin in Paris hat für diesen Fall eine beachtenswerthe einfache Vorrichtung ersonnen (Fig. 3).

Er befestigt den Kopirahmen (gewöhnlicher oder auch etwas abweichender Konstruktion) drehbar auf einem starken Gestell. Man hat dadurch zum Einlegen und Nachsehen nur nothwendig, den Rahmen zu drehen, worauf man ihn wieder in die Lage bringt, dass das einfallende Licht wirken kann.

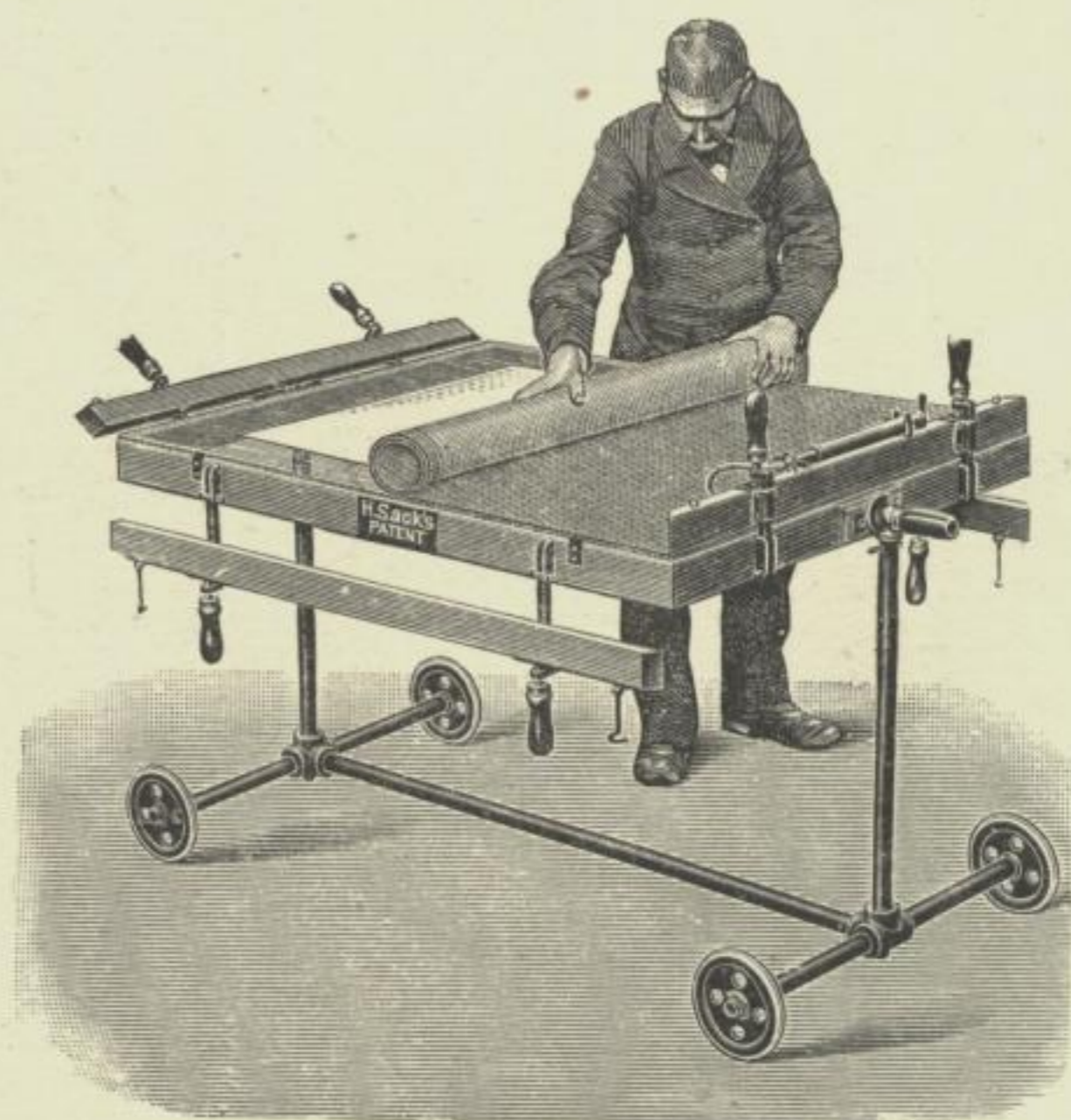


Fig. 4.

Um bei sehr grossen Formaten das durch den Federdruck eintretende event. Springen der Spiegelglasscheibe zu vermeiden und einen gleichmässigen Druck auf der ganzen Fläche zu erzielen, hat Herr H. Sack einen pneumatischen Lichtpausapparat konstruirt und seiner Zeit zum Patent angemeldet. Die Konstruktion dieses Kopirapparates ist kurzgefasst die folgende:

Ueber der Spiegelglasscheibe liegt eine Gummidecke, welche mittels besonderer Vorrichtung an dem Rahmen selbst in leicht abnehmbarer Weise befestigt wird. Dies geschieht, sobald die Zeichnung und das empfindliche

Papier eingelegt sind. Hierauf wird die zwischen der Gummidecke und der Glasscheibe befindliche Luft abgesaugt, wodurch ein luftleerer Raum entsteht. Die atmosphärische Luft drückt infolge dessen die Gummidecke und das darunter liegende Papier nebst Zeichnung fest und gleichmässig gegen die Glasscheibe.

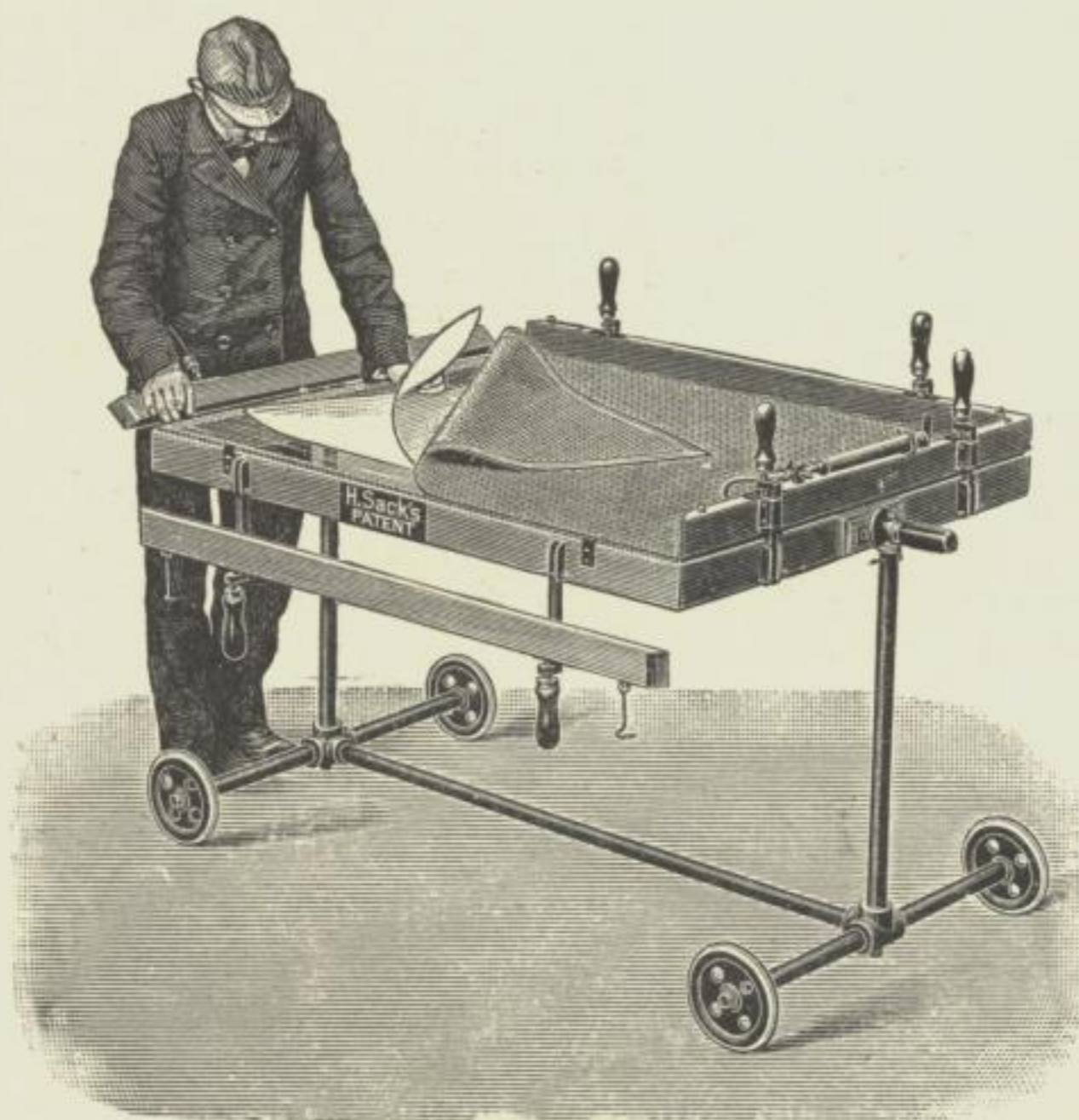


Fig. 5.

Letztere wird dadurch nicht im Geringsten belastet, indem dem Druck auf der einen Seite ein gleich grosser auf der anderen entgegenwirkt.

Der Rahmen ist, um Verbiegungen zu vermeiden, aus Holz konstruiert, und ruht die Scheibe auf der Oberseite des Rahmens; Würfungen des Holzes können leicht durch einfaches Abhobeln beseitigt werden.

Das Befestigen der Gummidecke geschieht an den vier Seiten des Rahmens durch mit Schrauben versehene Druckleisten, wodurch ein geschlossener Rahmen gebildet wird. Zum Einlegen des Papiere werden die Leisten

umgelegt; sie lassen dann nach Zurückrollen der an einer Seite der Druckleisten befestigten Gummidecke die Glasplatte frei.

Zum Nachsehen schlägt man zwei Leisten zurück und hebt nun an einer Ecke die Gummidecke auf. Das Absaugen der Luft kann mittels einer einfachen Handpumpe geschehen.

Zur bequemen Handhabung ist der Rahmen drehbar auf einem feststehenden oder auch fahrbaren Gestell montirt.

Weil das Gummituch überall dicht anliegt, kann der Rahmen auch bei feuchter Luft ins Freie gebracht werden, ohne dass ein Feuchtwerden des Papiere zu befürchten ist.

Die Konstruktion und Handhabung des pneumatischen Rahmens ist aus den Abbildungen leicht ersichtlich. Es stellt Fig. 4 das Einlegen des Papiere, Fig. 5 das Nachsehen der Kopie dar.

Ausser den hier angeführten giebt es noch eine Anzahl anderer Konstruktionen, die im Prinzip alle auf der Grundlage des einfachen Kopirrahmens basiren.

b) Photometer.

Zur Erleichterung des Kopirens und zur Herstellung von tadellosen Kopien ist es nothwendig, dass man die Kopirzeit bei Anfertigung grösserer Mengen von Kopien nach ein und demselben Original ohne vieles Nachsehen bestimmen kann. Dies ist indessen mittels eines einfachen Probedruckes durchaus nicht zu erzielen, wenn man nicht stets im direkten Sonnenlicht druckt, indem sich das Tageslicht in seiner Helligkeit und auch chemischen Wirkung innerhalb kurzer Zeit, bedeutend ändern kann und muss.

Zur Erzielung eines guten Druckes ist aber nun ein bestimmtes Quantum chemischer Wirkung nothwendig, welche durch das Licht verursacht werden muss. Je

schwächer das wirksame Licht ist, eine um so längere Einwirkung wird erforderlich sein, während umgekehrt das Resultat viel rascher zu erzielen ist.

Diese Intensität des Lichtes lässt sich aber ohne Weiteres nicht bestimmen, sondern man muss dazu Stoffe zu Hilfe nehmen, welche durch das wirksame Licht eine Zersetzung erleiden und dadurch die Wirkung des Lichtes augenscheinlich darstellen.

Dies ist in den meisten Fällen an dem lichtempfindlichen Druckmaterial genügend zu beobachten.

Um das aber thun zu können, muss man die Kopie selbst oft nachsehen, und es gehört ein gutes Auge dazu, auf der gewöhnlich angewendeten Schicht die feinsten Lichtwirkungen genau zu bestimmen.

Um das alles zu vermeiden, hat man Instrumente konstruirt, bei denen auf einer sehr empfindlichen Schicht die Lichtwirkung gradweise sichtbar gemacht wird, so dass man leicht und sicher die ausgeübte chemische Wirkung bestimmen kann. Man ist dadurch im Stande, die zur Erzielung eines guten Druckes nothwendige Lichtwirkung durch Herstellung eines Probedruckes mit Zuhilfenahme des Instrumentes zu bestimmen und kann dann eine beliebige Anzahl weiterer Drucke ohne jedes Nachsehen dadurch herstellen, dass man jedesmal beim Belichten das „Photometer“ genannte Instrument dem gleichen Licht aussetzt und sich dabei nach dessen Angaben richtet.

Photometer existiren in den verschiedensten Formen und Konstruktionen und können alle ihren Zweck erfüllen. Sehr geeignet sind solche, bei denen die Lichtwirkung sich direkt auf einem Streifen lichtempfindlichen Papiere markirt, so dass man sie ohne Weiteres als Zahl ablesen kann. Photometer derartiger Konstruktion sind z. B. das Vogel'sche Photometer und die Kopiruhr „Fernande“.

Ersteres besteht aus einer transparenten Skala, deren Dicke von einem Ende zum andern gradweise zunimmt, und auf welcher in gleichen Abständen schwarze Zahlen aufgedruckt sind. Unter dieser Skala wird ein Streifen lichtempfindlichen Papiers (am besten Celloidin- oder auch Chromatpapier) dem Lichte exponirt.

Das Licht scheint hierbei durch die transparente Skala und bräunt das darunter liegende lichtempfindliche Papier. Diese Wirkung macht sich natürlich zunächst dort bemerkbar, wo die Skala am dünnsten ist, und schreitet allmählich nach dem dickeren Ende fort. Weil nun die Zahlen undurchsichtig sind, bleibt das darunter liegende Papier an den Stellen intakt, und es erscheinen dadurch die Zahlen hell auf dunklem Grunde.

Die Anwendung des Photometers ist die folgende: Dasselbe wird mit einem entsprechenden Streifen lichtempfindlichen Papiers beschickt und gleichzeitig mit dem Kopirrahmen zur Herstellung eines Probedruckes ausgelegt. Der Probedruck wird nun durch öfteres Nachsehen annähernd genau auskopirt. Hierauf öffnet man das Photometer im gedämpften Licht und sieht nach, welche Zahl noch eben deutlich lesbar ist. Angenommen es sei dies die Zahl 18, so braucht man bei weiterem Kopiren stets den Rahmen ohne nachzusehen nur so lange auszulegen, bis das mit jedesmal frischem Papier beschickte und mit ausgelegte Photometer die Zahl 18 zeigt.

Die Kopiruhr „Fernande“, welche auf ähnlichem Prinzip basirt, hat nach den Mittheilungen Leutner's in der D. Ph.-Ztg. 1892 folgende Einrichtung und Anwendungsweise:

Die Aufgabe, welche Aug. Leutner sich stellte und glücklich löste, war ein Instrument zu konstruiren, welches es ermöglicht:

1. Mit einem Blick auf das Photometer zu beurteilen, wie weit der Kopirprozess vorgeschritten ist, ohne das

Instrument selbst zu öffnen oder sonst an demselben herum zu manipulieren.

2. Das Instrument so zu konstruieren, dass dessen Bedienung Jedem, selbst dem unerfahrensten Kopierer, möglich ist.

3. Dem Instrument eine solche Form und Anordnung zu geben, dass dem Anbringen desselben auf jedem Kopierrahmen nichts im Wege stand.

Die Kopieruhr „Fernande“ besteht aus einer Metallunterlage, welche auf dem Kopierrahmen, um Zerschlagen der Skala zu verhüten, am besten versenkt aufgeschraubt wird. Auf dieser Metallunterlage ist ein schmaler Streifen Filz befestigt, welcher dazu dient, das lichtempfindliche Papier gegen die Skala fest anzupressen. Mit Scharnier und starker Feder verbunden liegt der Deckel mit der Skala auf der Unterlage. Ein an einem Stäbchen verrückbarer Zeiger dient zur Markierung des Grades, bis zu welchem kopiert werden soll. (Siehe Fig. 6.)

Die Skala selbst ist auf photochemischem Wege hergestellt, und zwar auf gelbem Spiegelglas. Die Herstellung dieser Skala ist eine ebenso schwierige als mühevollen Arbeit, welche neben der grössten Sorgfalt, mit welcher der chemische Prozess der Herstellung überwacht werden muss, eine grosse Genauigkeit in der Auswahl des Glases verlangt, da schon minimale Schwankungen der Dicke des Glases zu veränderten Skalen führen würden.

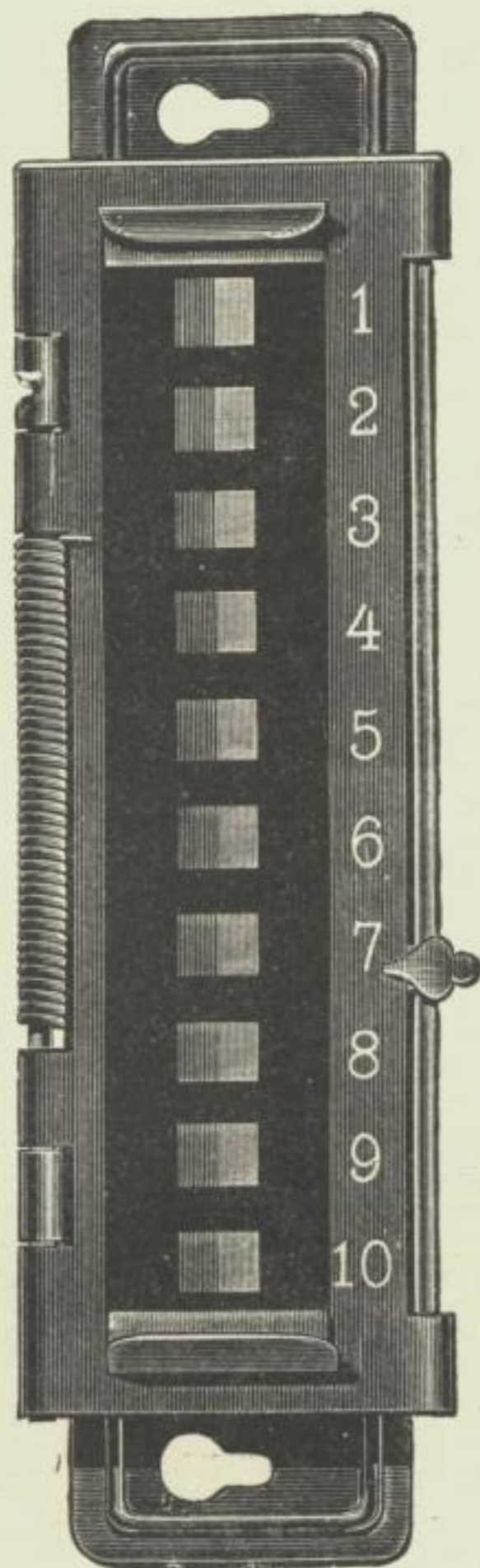


Fig. 6.

Die Skala besteht aus 10 Graden, und zwar von 1 bis 10, da es aber nicht zu vermeiden ist, dass trotz aller Sorgfalt kleine Differenzen in den korrespondirenden Graden verschiedener Apparate vorkommen könnten, so sind dieselben nach einem Normal- oder Grundphotometer verglichen und danach regulirt, und zwar so, dass bei lichterem Glas oder hellerer Skala die Nummern der Skala mit 0 anfangen, so dass diese Skala dann nur bis 9 geht, oder aber bei dickerem Glas oder dunklerer Skala mit 2 oder selbst 3 anfangen und dann bis 11 bezw. 12 gehen. Erreicht ist hierdurch, dass alle Kopiruhren bei gleicher Gradnummer genau übereinstimmen. Diese Gleichmässigkeit garantirt in erhöhtem Maasse den Werth des Photometers.

Auf dem Deckel befinden sich ferner zwei Klammern, welche es ermöglichen, ein gelbes Glas noch über das Photometer zu schieben, falls es einmal vorkommen sollte, dass die Dichtigkeit einer Platte die höchste Skalastufe überschreitet.

Auf diese Weise kann man die Stufenleiter der Skala um weitere 10 Grade vermehren.

Die Anwendungsweise der Kopiruhr wird durch Nachstehendes erläutert.

Die Kopiruhr wird am besten, wie schon angegeben, auf den Kopirahmen versenkt eingelassen aufgeschraubt. Nachdem der Rahmen mit der Zeichnung und dem Kopirpapier beschickt ist, öffnet man die Kopiruhr und schiebt in dieselbe einen Streifen lichtempfindlichen Papiere, wozu sich sehr gut Aristo- oder auch Celloïdinpapier eignet. (Fig. 7.)

Durch einen oder mehrere Probedrucke bestimmt man nun den genauen Kopirgrad für ein bestimmtes Original und Lichtpauspapier und markirt diesen dadurch, dass man den Zeiger so verschiebt, dass er die betreffende Zahl auf dem Photometer anzeigt.

Man braucht dann unter Verwendung gleichen Lichtpauskopirpapiertes im Rahmen und gleichen Silberpapieres (Aristo- bezw. Celloidinpapieres) im Photometer

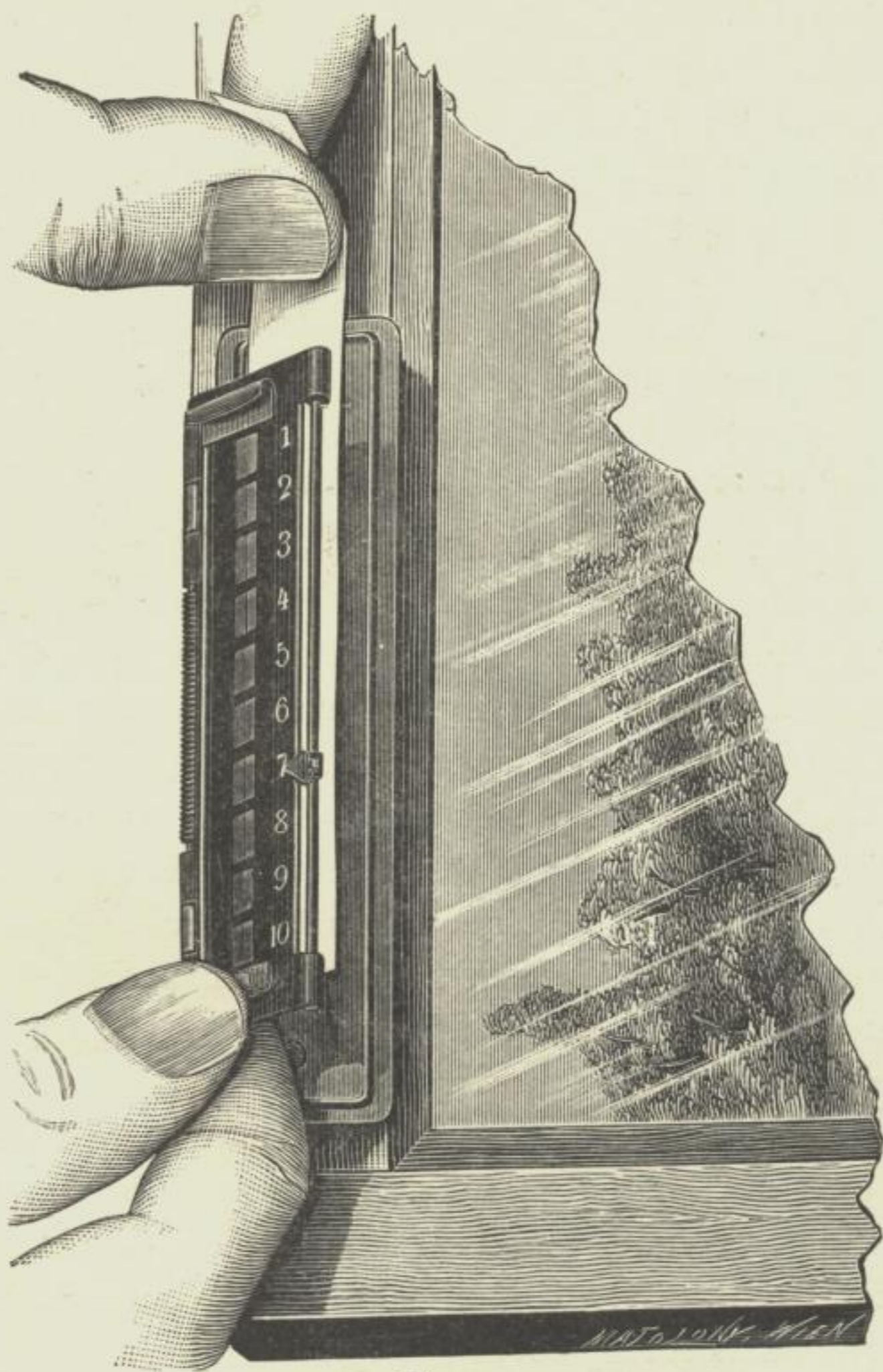


Fig. 7.

nur jedesmal bis zur Erreichung des ermittelten Kopirgrades zu kopiren.

Es geht hieraus hervor, dass das Instrument in einer ganz hervorragenden Weise die Erzielung absolut gleichmässiger Kopien erleichtert.

Aber mehr noch: Die Anwendung dieser Kopiruhr macht mit einem Schlage allen Fehlern ein Ende, welche aus dem Nachsehen der Kopien während des Kopirprozesses resultiren, wie Schleier der einen Hälfte, unscharfes Kopiren durch Dehnen und Verschieben des Papieres, Hereinfallen von Staub u. s. w.

Für Lichtpauspapier irgend welcher Art, bei welchem die gedruckten Kopien entwickelt werden müssen, dürfte ein Photometer von ganz besonderem Werthe sein.

c) Herstellung von Negativen für
Lichtpauszwecke.

Bei den Vorschriften für die Präparation von Lichtpauspapier findet sich in diesem Werkchen sehr oft die Bezeichnung negativ und positiv. Diese Ausdrücke, die jedem Photographen nicht nur geläufig, sondern geradezu unentbehrlich sind, dürften vielleicht manchem, der nur ein Lichtpausverfahren ausüben will, weniger geläufig sein, weshalb sie an dieser Stelle erklärt werden sollen.

Wenn wir auf ein Blatt weissen Papiers eine Zeichnung ausführen, z. B. eine Landschaft, so werden die Schatten derselben dunkel, lichte Stellen aber hell sein. Legen wir nun diese Zeichnung auf ein Blatt lichtempfindlichen Eisendruckpapieres oder ein beliebiges anderes Kopirpapier und kopiren danach ein Bild, so zeigt dies die entgegengesetzten Eigenschaften, nämlich helle Schatten und dunkle Lichte. Ein solches Bild nennt man negativ. Kopirt man nun mit diesem negativen Bild aufs Neue, so erhält man wieder ein Bild mit richtigen Verhältnissen von Licht und Schatten, und man nennt dieses Bild positiv.

In der Photographie erhält man stets bei der Aufnahme nach dem Original oder der Natur ein negatives Bild, welches kurz als „Negativ“ bezeichnet wird. Von diesem werden nun in gleicher Weise wie bei Lichtpausen

durch Kopiren positive Bilder, kurzweg „Positive“ genannt, erhalten.

Papiere, welche, wie das Eisenpapier, mit rothem Blutlaugensalz unter einer positiven Zeichnung ein negatives Bild ergeben, werden deshalb im negativen Lichtpausverfahren angewendet, während sie, um positive Kopien zu erhalten, in Verbindung mit einem „Negativ“ angewendet werden müssen.

Die Herstellung solcher Negative durch photographische Aufnahmeverfahren ist nun nicht nur sehr schwierig, sondern auch kostspielig. Weil aber ein Negativ auch im Lichtpausverfahren, wo man es ja durch Anwendung anderer (positiver) Verfahren umgehen kann, manchmal sehr erwünscht ist, soll eine Methode zur Herstellung geeigneter Negative Platz finden.

Der einfachste Weg zur Herstellung eines Negativs würde bekanntlich ein einfaches Kopiren sein. Hierbei ist aber das resultirende Negativ meist auf dickem Papier, druckt daher sehr lange, und deckt auch zur Erzielung guter Kopien in manchen Fällen nicht genügend. Besser ist daher die folgende Methode.

Man löst 8 bis 10 g Gummi arabicum in 100 ccm Wasser und setzt soviel von einer aktinisch wirksamen Farbe, also Blau oder Violett hinzu, dass man die damit erzeugten Striche auf dem Papier sieht.

Mit dieser Flüssigkeit stellt man die Zeichnung auf dem Pauspapier (die Originalzeichnung) her. Nach dem Trocknen überzieht man die ganze Fläche gleichmässig mit Hilfe einer Walze mit fetter schwarzer Druckfarbe. Hierauf taucht man das Papier in Wasser. Das Gummi löst sich und mit ihm geht die anhaftende Farbe herunter, was man durch vorsichtiges Reiben mit einem Schwämmchen unterstützt. Hierdurch erhält man eine durchsichtige Zeichnung auf undurchsichtigem Grunde, ein Negativ.

Man kann auf folgende Weise direkte Negative erhalten.

Die Zeichnung (Original) wird anstatt mit Tusche mit schwarzer lithographischer oder autographischer Tinte ausgeführt. Die trockene Zeichnung wird nunmehr auf ein Reissbrett gespannt und nun sehr vorsichtig mit konzentrierter Auflösung von Anilinbraun mittels eines Pinsels einmal oder auch öfters bestrichen, so dass das Papier tief gefärbt erscheint. Die Lösung darf nicht auf die Rückseite kommen, weshalb man unter das Papier ein entsprechend grosses Blatt Fliesspapier legt und vorsichtig streicht.

Nach dem Trocknen geht man mit einem in Terpentinöl getauchten Leinen- oder Baumwollenbausch über die Zeichnung, bis die Linien ganz klar weiss auf dem dunklen Grunde stehen.

Solche Negative werden beim Kopiren behandelt wie Positive; es dürfen daher nicht die Linien resp. die gefärbte Seite auf die empfindliche Papierseite kommen, sondern auf letztere kommt stets die Papierseite des Negativs.

d) Schalen, Pinsel, Schwämme u. s. w.

Ein unentbehrlicher Artikel bei der Herstellung und Verarbeitung lichtempfindlicher Papiere und Stoffe sind jedenfalls die Schalen (in Oesterreich auch Tassen genannt), und es ist daher wohl nothwendig, dass auch diesen Hilfsmitteln einige Aufmerksamkeit geschenkt wird, um so mehr, als dieser Artikel heute aus dem mannigfaltigsten Material und in verschiedener Form hergestellt wird. Um sich einen Begriff davon machen zu können, seien hier eine Anzahl Materialien genannt, aus welchen photographische Schalen hergestellt werden: Pappdeckel, Holz, Zink, emaillirtes Eisenblech, Glas, Steingut, Porzellan, Thon, Celluloïd, Gummi, Nickel.

Bei der Auswahl von Schalen wird man nun wohl vor allem auf Zweckmässigkeit derselben für den speziellen Gebrauch, sodann aber auch, namentlich da, wo es sich um sehr grosse Formate handelt, auf den Kostenpunkt und Handlichkeit Rücksicht nehmen müssen. Um dies thun zu können, müssen wir uns mit den Eigenthümlichkeiten des verschiedenen Materials und der daraus hergestellten Schalen etwas näher bekannt machen.

Die Pappdeckelschalen sind unter dem Namen japanische Schalen (Papiermaché) sehr bekannt. Sie bestehen aus einem an und für sich sehr guten widerstandsfähigen Pappdeckel, welcher mit Japanlack lackirt ist, wodurch ein gegen die meisten angewendeten Lösungen widerstandsfähiger Ueberzug erhalten wird.

Diese Schalen sind sehr leicht und handlich und, wenn beste Waare verwendet wird, auch im Verhältniss genügend widerstandsfähig bei nicht zu rauher Behandlung.

Angegriffen werden diese Schalen am ersten von stark alkalischen Lösungen, wenn diese längere Zeit in denselben verweilen, was man daher möglichst vermeiden muss. Säuren und saure Lösungen schaden dagegen weniger, während bei schlechtem Material alkoholische Lösungen Veränderungen und schliesslich Abblätterung der Schicht bewirken können.

Da nun weder stark alkalische, noch stark saure oder alkoholische Lösungen im Lichtpausverfahren angewendet werden, erscheinen solche Schalen als geeignet.

Holzschalen, richtig hergestellt, können sich als gleichfalls sehr geeignet erweisen.

Hauptsache ist, dass die Holzschalen so beschaffen sind, dass sie nicht einen, wenn auch den geringsten Theil der Lösungen aufsaugen können, damit nicht, wenn einmal die Schale für ein anderes Bad verwendet wird, hierdurch Fehler entstehen können. Es wird

dadurch aber auch dem Verziehen und Undichtwerden der Schalen vorgebeugt.

Dieses Undurchdringlichmachen der fertigen Schalen aus Holz kann mit den verschiedensten Mitteln geschehen. Empfohlen wird eine dünne alkoholische Harzlösung, mit welcher das Holz wiederholt getränkt wird, ferner die Anwendung von geschmolzenem Paraffin, mit welchem die erwärmten Schalen einige Male gründlich innen und aussen angestrichen werden.

Je feinporiger das Holz bei gleichzeitiger Leichtigkeit ist, um so besser ist es; man soll jedoch nicht, um möglichst leichte Schalen zu erhalten, ein weiches Holz anwenden, sondern stets hartes, und Stabilität bei dünnen Brettchen durch andere Mittel zu erzielen suchen. Es schadet übrigens nichts, wenn solche Holzschalen etwas schwerer sind, indem man dieselben doch wohl vorzugsweise zum Auswaschen der erhaltenen Drucke verwenden wird.

Werden gute Holzschalen mit Japan- oder einem anderen ähnlichen Lack behandelt, so werden sie den Japanschalen gleich und können auch in gleicher Weise Verwendung finden. Zu Auswässerungszwecken genügt übrigens jeder Lack, welcher nicht durch Wasser und die geringen Beimischungen von Chemikalien angegriffen wird.

Zinkschalen sind, wenn dieselben sauber gehalten und nicht für Lösungen angewendet werden, die stark sauer oder stark alkalisch sind, im Naturzustand verwendbar. Sie können in der Lichtpauspraxis zweckmässig nur zum Auswaschen der Drucke angewendet werden. Besser ist es indessen in jedem Falle, die Zinkschalen mit einem geeigneten Lack- oder anderen Anstrich zu versehen. Sie sind alsdann dauerhaft und können bei Beschädigung leicht reparirt werden. Lichtempfindliche Lösungen sollen nie in eine nicht lackirte

Zinkschale gegeben werden. Die beste Form der Zinkschale ist die Kastenform zum Zwecke des Auswaschens einer Anzahl Drucke.

Eisenschalen mit durchaus guter Emaillirung lassen sich sehr vielseitig verwenden; es können darin sowohl empfindliche Lösungen angewendet und Tonbäder darin benutzt werden. Man muss indessen darauf achten, dass nicht kleine Stückchen Email abspringen und dadurch das darunter liegende Eisen blossgelegt wird. Dieses rostet natürlich leicht und rasch und kann dadurch das Verderben einer darin befindlichen Lösung bewirken. Schalen mit solchen Defekten, welche dieselben am meisten wohl durch Stösse erhalten, sind am besten, nachdem man die schadhaften Stellen mit einem wasserdichten Ueberzug versehen hat, zum Auswaschen zu benutzen.

Glasschalen sind ihrer Sauberkeit wegen vielseitig, man kann sagen überall, verwendbar. Um indessen entsprechend dauerhaft zu sein, werden dieselben vielfach stark angefertigt, und sind dann in grösseren Formaten verhältnissmässig schwer. Diese Schalen verlangen naturgemäss eine vorsichtige Behandlung, eignen sich aber auch ausgezeichnet zur Aufnahme aller Arten lichtempfindlich machender Lösungen, Tonbäder, Fixirbäder u. s. w. Zum Auswaschen sollte man sie der vorsichtigen Behandlung wegen nicht verwenden.

Gleich gut und vielseitig verwendbar sind die meist etwas leichteren Porzellanschalen, welche in der Photographie sehr viel Verwendung für alle Bäder finden, und die leicht gereinigt werden können. Sie müssen aber auch gleich vorsichtig behandelt werden.

Schalen aus Steingut in Wannenform eignen sich sehr gut zum Auswaschen. Sie können aus dem ordinarsten Material hergestellt sein. Sie sind ziemlich widerstandsfähig gegen nicht zu starke Stösse und

werden auch nicht leicht durch raschen Temperaturwechsel angegriffen.

Celluloïd- und Hartgummischalen kommen hier nicht in Betracht, weshalb dieselben nicht weiter besprochen werden sollen.

Ueber die Form der Schalen ist nicht viel zu sagen. Man hat solche mit senkrechten und mit schrägen Wänden; beide Formen sind gleich gut verwendbar. Die zum Auswässern dienenden Schalen erhalten zweckmässig einen recht hohen Rand, während die für die empfindlichen Lösungen u. s. w. bestimmten einen weit niedrigeren haben können.

Wenn eine Anzahl Drucke längere Zeit ausgewaschen werden müssen, kann man anstatt der einfachen Schalen mit Vortheil sogenannte Wässerungskasten mit permanentem Zu- und Abfluss des Wassers anwenden.

Es existiren eine Unzahl verschiedener Konstruktionen derartiger Wässerungs- bzw. Waschvorrichtungen, so dass ein näheres Eingehen darauf mit Rücksicht auf den hier zur Verfügung stehenden Raum als nicht zugänglich erscheint. Am zweckmässigsten erscheinen jene Konstruktionen, bei denen durch eine besondere Anordnung des Apparates die Bilder in steter Bewegung bleiben, wodurch ein gleichmässiges Auswaschen sehr erleichtert wird.

Ueber die zur Präparation des Papiere erforderlichen Pinsel, Schwämmchen u. s. w. ist das folgende zu bemerken:

Die anzuwendenden Pinsel sollen durchgehends etwas breit und weich sein und keine Metallfassung besitzen. Es eignen sich für diesen Zweck sehr gut die gewöhnlichen sogenannten Leimpinsel, wie sie in Tischlerwerkstätten und anderswo verwendet werden.

Um eine gleichmässige Schicht zu erhalten, ist in manchen Fällen auch ein breiter sogen. Vertreiberpinsel

sehr zweckmässig, namentlich dann, wenn die Lösung Gummi, Gelatine oder Stärke enthält. Gleichfalls gut verwendbar sind schmale, nicht zu lange Bürsten aus weichem Haar, mit welchen man namentlich grössere Papierformate rasch präpariren kann.

Kommen Schwämmchen zur Verwendung, so muss man sich hierzu die besten, weichsten und gleichmässigsten Exemplare aussuchen. Um mit denselben bequem operiren zu können, empfiehlt sich das folgende Verfahren:

Man nimmt zwei dünne Holzbrettchen, die etwas schmaler sind als das Schwämmchen lang ist. Nun legt man das Schwämmchen so zwischen dieselben, dass es nur halb hervorragt, während die andere Hälfte von dem Holz eingeschlossen wird. Die beiden Brettchen werden hierauf fest aufeinandergenagelt oder geschraubt, und man erhält so ein pinselartiges Instrument, dessen Streichfläche von dem Schwämmchen gebildet wird, und das sich bequem handhaben lässt.

Kurze Uebersicht über die Namen und Eigenschaften der wichtigsten, im Lichtpausverfahren angewandten Salze.

Neuerungen in der Bezeichnung der zum Lichtempfindlichmachen dienenden Salze in Verbindung mit der Thatsache, dass sich im gewöhnlichen Sprachgebrauch manchmal abweichende Bezeichnungen für denselben Körper finden, lassen es angebracht erscheinen, auch diesem Gegenstand hier die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken, indem in manchen Fällen das Resultat ja an die Verwendung bestimmter Salze gebunden ist, und solche leicht mit anderen, welche eine ähnlich klingende Bezeichnung führen, aber ein ganz anderes Verhalten zeigen, leicht verwechselt werden können.

Die nachstehende Liste soll nun in knapper Form hierüber die nothwendigste Aufklärung geben und so Missverständnissen einigermaßen vorbeugen.

Da die Eisensalze am wichtigsten sind, müssen sie zunächst behandelt werden, und kann daher eine alphabetische Ordnung nicht eingehalten werden.

Ammoniumferricitrat (citronensaures Eisenoxydammoniak) kommt in zwei verschiedenen Formen im Handel vor, nämlich als braunes citronensaures Eisenoxydammoniak, welches als ein basisches Doppelsalz angesehen wird und in der Form dünner brauner Blättchen, Lamellen genannt, hergestellt wird. Die andere Form dieses Salzes ist das grüne citronensaure Eisenoxydammoniak, welches ein Gemenge von neutralem und von saurem Ammoniumferricitrat zu sein scheint. Das grüne Salz ist empfindlicher als das braune, wenn es in entsprechender Zusammensetzung der empfindlichen Lösung angewendet wird; man muss aber weniger Blutlaugensalz anwenden, sonst erhält man Blauschleier. (Valenta.)

Ferrioxalat (oxalsaures Eisenoxyd). Man erhält dieses Salz dadurch, dass man Eisenoxydhydrat mit einer Lösung von Oxalsäure digerirt, wodurch eine gelbe Lösung mit grünem Stich erhalten wird, welche eingetrocknet zu einer durchsichtigen Masse wird. Im Handel ist es in Form grüngelber glänzender Lamellen erhältlich.

Von den Doppelsalzen des Ferrioxalates ist namentlich das Natriumferrioxalat wichtig, da es leicht löslich und stabil ist. Es wird vielfach im Platindruck angewendet.

Beim Belichten des mit diesen Eisensalzen getränkten Papieres entsteht bekanntlich das Oxydulsalz (oxalsaures Eisenoxydul). Dieses zeigt in Gegenwart von Feuchtigkeit Neigung zur Oxydation, also Rückverwandlung, und

äussert dann natürlich keine Wirkung. Nach v. Hübl soll nun das Ferrioxalat hierzu weniger Neigung zeigen als die Doppelsalze desselben.

Eisenvitriol (schwefelsaures Eisenoxydul). Dieses photographisch sehr bekannte und angewendete Salz kommt in grünen Krystallen in den Handel, welche bei längerem Liegen an der Luft weiss werden und zerfallen. So lange sich Eisenvitriol in Wasser klar löst, kann es als genügend rein angesehen werden; entsteht beim Lösen eine trübe Flüssigkeit, so soll man frisches Eisenvitriol nehmen.

Eisenchlorid (Ferrichlorid) erscheint in gelben krystallinischen Massen, welche in feuchter Luft leicht zerfliessen. Man muss es daher in gut verschlossenen Flaschen an trockenem Ort sorgfältig aufbewahren. Die Lösung des Salzes ist braunroth und reagirt sauer. Gummi arabicum, direkt damit gemischt, verliert leicht seine Löslichkeit. Durch Belichtung auf organischen Stoffen entsteht aus dem Eisenchlorid das reduzierend wirkende Eisenchlorür.

Roth es Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanid, Kaliumferricyanid) bildet blutrothe, glänzende und durchsichtige Krystalle in Prismenform. Das Lösungsverhältniss in kaltem Wasser ist 40 : 100. In Verbindung mit Säuren bildet sich die furchtbar giftige Blausäure, was sehr wohl zu beachten ist.

Mit den Eisenoxydsalzen (Ferricitrat, Ferrioxalat) bildet das rothe Blutlaugensalz keine Niederschläge, während es mit den Oxydulsalzen, welche durch Belichtung aus den Oxydsalzen entstehen, die bekannten tiefblauen Niederschläge bildet, welche im Eisenblaudruck das Bild erzeugen.

Gelbes Blutlaugensalz (Ferrocyankalium, Kaliborussicum). Dieses bildet grosse gelbe, tafel- oder säulenförmige aneinanderhängende Krystalle, welche

durchscheinend sind. Seine Lösungen ergeben in Verbindung mit den Eisenoxydlösungen den tiefblauen Niederschlag, während die Eisenoxydulsalze diese Wirkung nicht zeigen, wodurch sich beide leicht voneinander unterscheiden.

Borax (borsaures Natron) bildet weisse harte Krystalle, die leicht verwittern. Er löst sich leicht in warmem Wasser und ist stets für den hier in Aussicht genommenen Zweck genügend rein.

Weinsteinsäure (besser Weinsäure). Der rohe Weinstein ist eine Verbindung von Weinsäure mit Kali, aus dem man durch entsprechende Behandlung die Weinsäure abscheiden kann. Diese erscheint in grossen tafelförmigen Krystallen. Von den sauren Salzen der Weinsäure ist hier namentlich das sogenannte Seignettesalz (weinsaures Kali-Natron) von Interesse, da es hin und wieder Anwendung findet. Dieses Salz führt auch den Namen Rochellesalz.

Silbernitrat (salpetersaures Silber, Argent. nitr.). Dieses Salz, welches in der Photographie die grösste Rolle spielt, ist wohl soviel bekannt, dass darüber nichts zu sagen ist. Auch ist es in grösster Reinheit im Handel erhältlich, so dass, wenn destillirtes Wasser genommen wird, klare Lösungen erhalten werden.

Chlorsalze bilden mit einer Silbernitratlösung einen dichten weissen, lichtempfindlichen Niederschlag von Chlorsilber. Citronen- und Weinsäure ergeben gleichfalls eine Verbindung von lichtempfindlichem, citronen-, bzw. weinsaurem Silber, wie auch eine Anzahl anderer Säuren ähnlich wirken. Mit Ammoniak entsteht ebenfalls ein Niederschlag, welcher indessen von einem Ammoniaküberschuss wieder gelöst wird. Eisenoxydulsalze reduzieren das Silbernitrat, das heisst, sie führen es in den metallischen Zustand über, worauf die Bilderzeugung im

Kallitypieprozess beruht. Auch verschiedene andere Körper wirken reduzierend ein.

Eine Silbernitratlösung ist an und für sich nicht lichtempfindlich; die Lichtempfindlichkeit wird nur durch die Gegenwart organischer Stoffe bedingt. Chlorsilber und die anderen genannten Silberverbindungen, sowie Silbernitrat werden durch Fixirnatron leicht gelöst und aus der Unterlage entfernt. Diese Operation nennt man das Fixiren.

Fixirnatron (unterschwefligsaures Natron). In reinem Zustand bildet es entweder kleinere oder auch grosse Krystalle, welche in Wasser gut löslich sind, bei der Auflösung aber starke Temperaturerniedrigung bewirken. Die einfache Lösung zersetzt sich nach längerer Zeit, und nehmen solche zersetzte Lösungen eine bemerkenswerthe Eigenschaft an: sie wirken auf Silberbäder (wie die Goldsalzlösungen in Verbindung mit Alkalien) tonend ein. Diese Veränderung tritt in kurzer Zeit ein, wenn man dem Bade eine starke Säure oder auch ein Quantum Silbernitratlösung zusetzt. Fixirnatronlösung mit solchen Eigenschaften ist nicht zu empfehlen.

Chlorgold (Goldchlorid). Dies wird im Handel meist in zugeschmolzenen Röhrchen, je ein oder mehrere Gramm Chlorgold enthaltend, verkauft. Am geeignetsten erweist sich das braune Chlorgold, welches neutral ist.

Ausser dem Chlorgold giebt es auch noch Chlorgoldkalium und Chlorgoldnatrium, welche gleichfalls verwendet werden.

Urannitrat (Uranyl nitrat, salpetersaures Uran). Dieses bildet gelbe Krystalle, welche einen grünlichen Schimmer haben, und sowohl in Wasser als auch in Aether und Alkohol löslich sind. Eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz ergiebt mit einer Lösung von Urannitrat in Wasser einen braunrothen Niederschlag. Es ist für den Lichtpausprozess ohne sonderliche Bedeutung.

Gallussäure wird aus den Galläpfeln hergestellt und erscheint in langen seidenartigen Nudeln. Sie ist in Wasser leicht löslich und ergiebt mit Eisensalzen einen schwarzen Niederschlag. Auf Silbernitrat wirkt Gallussäure reduzierend ein.

Kaliumbichromat (doppeltchromsaures Kali). Dieses wichtige Salz bildet grosse tafelförmige Krystalle, welche eine gelbrothe Lösung ergeben. Das Löslichkeitsverhältniss ist in kaltem Wasser etwa 1:10, jedoch werden solche Lösungen nicht angewendet, indem sich leicht Krystallisation auf dem Papier und Gewebe zeigen kann.

Auf Gelatine, Leim, Gummi u. s. w. übt das doppeltchromsaure Kali (wie auch die Chromsäure und andere Chromsalze) eine eigenthümliche Wirkung aus. Die damit behandelten genannten Stoffe werden nämlich im Lichte, je nach dessen Einwirkung, ganz oder theilweise unlöslich, während die nicht belichteten löslich bleiben. Auch halten die belichteten Stellen fette Farben fest.

Durch diese Wirkung eignet sich das doppeltchromsaure Kali in mancher Art für den Lichtpausprozess und verdient daher eine ganz besondere Beachtung. Die Handelswaare desselben ist dem Zweck entsprechend rein.

Sachregister.

- Ammoniak** 13.
— vanidinsaures 43.
Ammoniumferricitrat 102.
Ammoniumoxalat 12.
Anilindruck 46.
Aufbewahrung von Lichtpauspapier 67.
- Benzin** 43.
Blaudruck, negativer 8.
— mit Auskopirung 11.
— positiver 27.
Blutalbumin 41. 42.
Blutlaugensalz, gelbes 3. 103.
— rothes 2. 11. 12. 103.
Bromsilberleinwand 76.
- Chlormagnesium** 47.
Chlorsilberleinwand 77.
Chromgelatine 36.
Chromsalze 35.
Citronensäure 24.
- Diazotypverfahren** 50.
— negative 54.
— positive 50.
- Eisenchlorid** 10. 28. 29. 102.
Eisendrucke, einfarbige, bunte 15.
Eisennitrat 10.
Eisenoxydsalz 2.
- Eisenoxydulsalz** 2.
Eisen-Silberpapier 7.
Eisenvitriol 19. 103.
Entwickler für Bromsilberleinwand 79. 80.
Entwickler für Chlorsilberleinwand 79. 80.
Essigsaures Blei 15.
- Farbstoffbilder** 58.
Fehler, Ursache derselben 60.
Ferridoxalat 20. 22. 102.
Fischleim 42.
- Gallussäure** 31. 32. 33. 106.
Goldchlorid 26.
Goldbäder 72.
Gummi arabicum 31.
- Holzstoff** 7.
- Kallitypie** 19.
Kaliumbichromat 20.
Kopirrahmen 86.
Kopirvorrichtungen 86.
Kopiruhr „Fernande“ 90.
- Manganoxydul** 39.
- Natriumeisenoxalat** 16.
Natriumferridoxalat 9.
Naphthylamin 56.
Negative für Lichtpausen 94.

Oxalsaures Eisenoxyd 2.

— Kali 19. 24.

Oxalsäure 24.

Oxydsalze 2.

Oxydulsalze 2.

Photometer 88.

Phosphorsäure 47.

Phosphorsaures Natrium 47.

Pinsel 96.

Platinbäder 73. 74.

Primulinprozess 50.

Pseudocumidin 57.

Räucherkasten 48.

Resorcin 57.

Rochellesalz 20. 21. 23.

Salpetersäure 25.

Schalen 96.

Schellack 37.

Schwämme 96.

Seide, Kopien auf 68.

Silbernitrat 16. 21. 70. 104.

Solareisenlösung 74.

Spiritus 37.

Tannin 16.

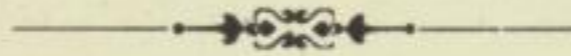
Urannitrat 33. 41. 105.

Vanadinsaures Ammoniak

43. 44.

Weinsäure 13. 32. 104.

Weinsteinsäure 104.



X

32. **Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse sammt allen Nebenarbeiten.** Von August Albert, k. k. wirklicher Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien etc. Mit 65 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1898. Preis Mk. 7.
33. **Die Farbenphotographie nach Lippmann's Verfahren.** Neue Untersuchungen und Ergebnisse. Von Dr. med. R. Neuhauss. Mit 3 Textbildern und einer Tafel in Lichtdruck. Preis Mk. 3.
34. **Anleitung zur Herstellung von negativen und positiven Lichtpausen auf Papier, Leinen, Seide u s. w.,** mit Berücksichtigung der Bedürfnisse des praktischen Photographen. Von G. Mercator. 1899. Preis Mk. 3.
35. **Sammeln und Verwerten edelmetallhaltiger, photographischer Abfälle** zwecks Verminderung der Kosten der photographischen Bilderzeugung. Von R. Rosenlecher, Hütteningenieur in Muldenhütten. 1899. Preis Mk. 1.
36. **Die chemischen Vorgänge in der Photographie.** Sechs Vorträge von Dr. R. Luther, Assistent am physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig. 1899. Preis Mk. 3.
37. **Die Photokeramik und ihre Imitationen.** Von G. Mercator. Mit 4 Abbildungen. 1900. Preis Mk. 3.
38. **Die verschiedenen Methoden des Lichtdruckes.** Von A. Albert, k. k. Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit 15 Abbildungen. 1900. Preis Mk. 2,40.
39. **Die Entwicklung der photographischen Bromsilbertrockenplatte und die Entwickler.** Von Dr. R. A. Reiss, Vorstand des Photogr. Laboratoriums der Universität Lausanne. Mit 8 Tafeln und 4 in den Text gedruckten Abbildungen. 1902. Preis Mk. 4.
40. **Wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete der Photographie.** Von Dr. Lüppo-Cramer. 1902. Preis Mk. 4.
41. **Das photographische Objektiv.** Eine gemeinverständliche Darstellung von Hugo Scheffler. 1902. Preis Mk. 2,40.
42. **Die Ferrotypie.** Anleitung zur Ausübung der verschiedenen älteren und modernen Ferrotypverfahren auf Kollodion, Kollodionemulsion und Bromsilbergelatine mittels Tages- und Blitzlicht. Von G. Mercator. 1902. Preis Mk. 2.
43. **Die Wasser-Spiegelbilder.** Angaben für Zeichner, Maler und Photographen. Von Dr. P. Salcher, k. u. k. Marine-Akademie-Professor in Fiume. Mit 8 Textabbild. und 12 Aufnahmen. 1903. Preis Mk. 1,50.
44. **Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder jeder Art mittels Aquarell-, Lasur-, Oel-, Pastell- und anderen Farben.** Von G. Mercator. 1903. Preis Mk. 2,40.
45. **Der Schutz der Photographieen und das Recht am eigenen Bilde.** Von Hans Schneickert, Rechtsprakt. in München. 1903. Preis Mk. 5.
46. **Chemie für** tigung
des photo tolze.
1903. Pr

Jede

SLUB DRESDEN



3 4075496