

## Wartung der Utensilien und Chemicalien im Positivprocess.

### Wartung der Negative.

Die Negative sind die photographischen Druckplatten, auf deren gute Erhaltung der Photograph um so mehr Gewicht legen muß, je mehr Abzüge davon gemacht werden sollen, und diese Aufgabe wird um so schwieriger, als einerseits leider das Material der Druckplatten zu dem gebrechlichsten gehört, was existirt, andererseits aber auch die Druckschicht, d. h. die lackirte Collodionschicht, verglichen mit einem lithographischen Stein oder einer geätzten Kupferplatte, eine äußerst weiche, leicht verletzbare Fläche darstellt. Rechnet man nun die jetzt fast unentbehrliche Negativretouche hinzu, die als lockere Tusche oder Oelfarbe auf der Glas- oder Lackseite liegt, und schon mit dem Finger abgewischt werden kann, und bedenkt man ferner, daß zum Druck ein mit einem der ätzendsten Chemicalien — Höllenstein — imprägnirtes Papier angewendet wird, das natürlich seine Wirkung auf den Lack äußert, so muß man sich factisch wundern, daß die Negative noch so viel aushalten. Man berühre ein Negativ, von dem einige Dutzend Copieen genommen worden sind, einmal mit der Zungenspitze, und man wird staunen, wie stark dasselbe — nach Silbersalz schmeckt. Schon dieser Umstand weist auf chemische Veränderungen hin, welche mit dem Negative im Laufe der Arbeit vorgehen. Das Silbersalz wird theilweise vom Lack absorbirt, kein Wunder, daß dieser alsdann sich im Lichte etwas färbt — gewöhnlich gelblich — und daß in Folge dessen bei einer großen Auflage die letzten Drucke im Allgemeinen ein wenig härter erscheinen. Unter Umständen kann das bei flauen Negativen von Vortheil sein. Eine andere Veränderung, welche viel gefährlicher ist, als die eben besprochene, ist aber die durch Feuchtigkeit bewirkte. Herr Stiehm theilte in den „Photographischen Mittheilungen“ einen Versuch mit, der in charakteristischer Weise den Eindruck der Feuchtigkeit zeigt. Er legte feuchtes Löschpapier auf ein lackirtes Negativ und dasselbe bekam nach zwölf Stunden Sprünge. Diese Sprünge sind es, welche leider nur zu häufig freiwillig eintreten, und manches schöne Negativ zu Schanden machen. Am häufigsten zeigen sich selbe bei Spiegelplatten, und wir hörten einmal sogar die Behauptung, sie kämen nur bei solchen vor. Unsere Erfahrungen lehren jedoch, daß auch rheinische

Platten diese Fatalität zeigen, wenn auch viel seltener, und sind wir der Ueberzeugung, daß Feuchtigkeit die Hauptursache ihrer Entstehung ist. Es kam uns vor, daß von einer Reihe gleichzeitig angefertigter Negative, die alle mit gleichen Stoffen unter gleichen Umständen hergestellt waren, einige rissig wurden, die wir in Druck gegeben hatten, während die anderen im Schrank aufbewahrten unversehrt blieben. Aber hierbei stellte sich heraus, daß ein Negativ, welches in einem sehr feuchten Raume copirt worden war, zuerst Sprünge bekam, und ferner wurde constatirt, daß grobe Nachlässigkeiten des Copirers mit unterliefen, indem derselbe unvollkommen getrocknetes Papier aufgelegt hatte. Man läßt den Copirern oft zu viel freien Willen. Nirgends ist mehr wie hier strenge Aufsicht erforderlich; sie haben das Kostbarste in der Hand, was der Photograph besitzt, die Negative, und wie gehen sie oft mit diesen um! Wir haben beobachtet, daß in Copirrahmen, welche erst bei einbrechendem Regenwetter vom Dache hereingenommen wurden, ein paar Regentropfen den Weg zum Deckbausch gefunden und natürlich diesen feucht gemacht hatten, und dennoch fiel es dem Copirer nicht ein, den feuchten Bausch mit einem trockenen zu vertauschen. Man kann sich die Folgen eines solchen Verfahrens denken. Sie äußern sich vielleicht nicht sofort, aber nach dem zwanzigsten oder vierzigsten Drucke bekommt der Lack Sprünge! Wie manches Negativ total entzwei geht in Folge der Wirkung von Sandkörnchen, die durch Nachlässigkeit in den Copirrahmen gelangen, wie viele Lackschichten durch rohe Behandlung zerkratzt werden, ahnen manche Principale gar nicht. — Diese Umstände erklären nun auch die ungleiche Haltbarkeit der Negative in unseren Vorrathsschränken. Manche Photographen heben ihre Negative in Plattenkästen auf. Das Verfahren ist nur empfehlenswerth, wenn dieselben aus vollkommen trockenem und gut gefirnisstem Holze gemacht sind. Besser ist die Aufbewahrung in luftigen Schränken im trockenen Zimmer, und halten wir es für gut, wenn die Schränke nicht dicht an die Wand gerückt, sondern durch einen Zwischenraum davon getrennt sind. Wir haben es erfahren, daß Schäden im Dache Einsickern von Regenwasser in das Negativzimmer veranlaßten; es bildete sich ein feuchter Streifen an der sonst trockenen Wand, dieser wurde, weil durch den Schrank verdeckt, Anfangs gar nicht bemerkt, bis sich die Feuchtigkeit in der Rückwand des Schrankes endlich selbst als senkrechter Streifen markirte. In der That gingen in diesem Behältnisse einige Negative durch Eintreten der Sprünge verloren. Einen Umstand erwähnen wir noch als charakteristisch. Verfasser dieses beobachtete, daß die in dem feuchten Klima von Aden hergestellten Negative eine außerordentlich leicht verletzbare Schicht zeigen, während die in der trockenen Wüste gefertigten sich äußerst dauerhaft erweisen. So spielt also die Feuchtigkeit schon bei Herstellung der Negative

eine Rolle in Bezug auf ihre Haltbarkeit. Nach den Erfahrungen des Verfassers sind die Schutzmittel, welche man zur Dauerhaftmachung der Negative empfohlen hat, namentlich Ueberziehen mit Kautschucklösung vor dem Lackiren nicht viel werth, im Gegentheil, sie machen die Schicht noch verletzbarer.

Viele Photographen empfehlen die Negative zur Vermeidung der Sprünge vor dem Lackiren mit Gummilösung 1:30 zu übergießen. Doch sind auch solche Platten vor dem Rissigwerden nicht geschützt.

Eben so schlimm sieht es mit dem Restauriren rissiger Negative aus; die Methode, dieselben Aether-Alkoholdünsten auszusetzen (indem man die Negative auf eine Schale deckt, die diese Fluida enthält), ist vielfach empfohlen worden, sie hilft jedoch, wie wir uns überzeugt haben, nicht immer. Die Sprünge sind nämlich verschiedener Natur, manche sind maulwurfsgangähnlich aufgeworfen. Diese verschwinden fast völlig, wenn man das Negativ auf eine Schale deckt, auf deren Boden etwas Alkohol gegossen ist. Der Lack weicht dann innerhalb 24 Stunden auf und die Risse gehen zusammen. Man erwärmt dann das Negativ, um den Lack wieder zu erhärten. Dann giebt es noch eine zweite Art Risse; sogenannte Haarrisse. Diese sind nicht erhaben, sondern vertieft, sie lassen sich durch leises Ueberreiben mit grauem, durch Eisenvitriol niedergeschlagenem Silberpulver resp. Rufs theilweise ausfüllen. Manche gehen zusammen durch Drücken mit dem Fingernagel; durch Alkoholdämpfe verschwinden diese Haarrisse nicht. Manche verschwinden beim Erwärmen der Platte vollständig, stellen sich jedoch leider mit der Zeit wieder ein. Unter solchen Umständen ist ein Verfahren, welches uns Vielfältigung der Negative erlaubt, für den Photographen geradezu unschätzbar. Wir besprechen ein solches weiter unten.

#### Wartung des Papiers. — Ammoniakräucherung.

Die photographischen Papiere sind, an einem trocknen Orte aufbewahrt, sehr lange haltbar und scheint es sogar, als wenn lange gelagerte Albuminpapiere bessere Resultate geben als frische. In der Albuminschicht selbst gehen zwar mit der Zeit Veränderungen vor sich, es entwickeln sich Gase und unter Umständen können diese Zersetzungsproducte nachtheilig auf den Proceß wirken. Es ist z. B. constatirt, das in Blechkästen verlöthetes, nach Amerika gesendetes anerkannt gutes Albuminpapier bei der Ankunft daselbst sich fast unbrauchbar erwies, nach längerer Auslüftung jedoch gute Resultate ergab. Dieser Umstand läßt die Aufbewahrung an einem luftigen Orte rathlicher erscheinen. Eine andre eigenthümliche Erscheinung ist das Factum, das in Amerika oft das Papier nach dem Silbern eine Räucherung mit Ammoniak erfordert, wenn es gute Resultate geben soll.

Eine solche Räucherung befördert den Copirproceß insofern, als sie das Papier lichtempfindlicher macht, wahrscheinlich in Folge der Bildung einer Doppelverbindung (salpetersauren Silberoxydammons). Auch hier in Europa wird diese Räucherung hier und da angewendet. Man nimmt sie in der einfachsten Weise dadurch vor, daß man gesilbertes und getrocknetes Papier in einem Schrank aufhängt, auf dessen Boden eine Schale mit Ammoniak steht. Bei Räucherung großer Quantitäten empfiehlt es sich, mehrere Schalen in dem Schranke oben und unten zu placiren.

Die Dauer des Räucherns ist ungefähr eine halbe Stunde.

Ein anderer Umstand, der die Brauchbarkeit der Papiere sehr beeinflusst, ist die größere oder geringere Trockenheit der Eiweißfläche.

Ist diese sehr trocken, z. B. im heißen Sommer, so beobachtet man nicht selten ein fettartiges Abstofsen des Silberbades und Pockenbildung.

Letztere besteht in pockenartigen Blasen, die sich einstellen, wenn die Bilder aus dem Fixirbade in das Waschwasser gebracht werden. Mitunter verschwinden die Pocken beim Trocknen wieder, mitunter jedoch platzen sie und verderben das Bild.

Man vermeidet diese Erscheinung dadurch, daß man das Papier 24 Stunden vor dem Silbern in einzelnen Bogen in einen feuchten, kühlen Raum, z. B. einen Keller, legt.

Sollten sich dennoch einzelne Pocken einstellen, so tauche man die Bilder nicht sofort aus dem Fixirbade in reines Wasser, sondern zunächst in zur Hälfte verdünnte Fixirlösung, dann in vierfach verdünnte u. s. f., und bringe sie so, durch drei oder vier immer schwächere Lösungen gehend, schließlich in reines Wasser.

Es geht aus den erwähnten Thatsachen hervor, daß das Papier, um gute Resultate zu geben, einen gewissen Feuchtigkeitsgrad haben muß.

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

Das Gelbwerden gesilberter Papiere ist ein Fehler, der dem Photographen im heißen Sommer viel zu schaffen macht. Es tritt namentlich bei Papieren ein, die mit altem vergohrenen Eiweiß dargestellt sind. Die Gelbfärbung verschwindet im Goldbade und Fixirbade theilweise, namentlich wenn man dem letzteren ein Tausendtheil Cyankalium zusetzt. Dennoch zeigen die mit solchem Papiere erzeugten Bilder keine sonderliche Brillanz (s. u. S. 318).

### Wartung des Positivsilberbades.

Das Positivsilberbad ist bei Weitem nicht solchen vielfältigen Zufällen unterworfen als das Negativbad. Letzteres wird durch mikroskopische Mengen organischer Substanzen, Säuren etc. schon erheblich afficirt, ja unter Umständen unbrauchbar gemacht. Das Positivsilberbad verträgt solche mikroskopische Verunreinigungen oft ohne sonderlichen Schaden. Es ist offenbar, daß dasselbe gerade so, wie das Negativbad, mit jedem Bogen salzreicher wird, indem die durch Wechselsetzung entstandenen salpetersauren Salze in dasselbe übergehen (s. o. S. 287). Diese scheinen aber keineswegs zu schaden, sondern sie üben im Gegentheil eine nützliche Wirkung, denn auffälliger Weise ist der Silberverbrauch auf einem alten salzreichen Positivbade geringer (s. oben S. 293).

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

Glücklicher Weise besitzen wir in dem übermangansaurer Kali ein Mittel, solches braun gewordene Bad sofort wieder zu restauriren. Die Methode ist dieselbe wie die oben beim Negativsilberbade angegebene (s. S. 286).

Früher pflegte man das braun gewordene Bad zu sonnen; diese Methode führt ebenfalls zum Ziel, aber langsam.

Neben der Stärke des Bades ist die Reaction desselben zu beachten. Die günstigsten Resultate liefert ein neutrales Bad.

Nicht selten wird aber ein anfangs neutrales Bad sauer, wenn die Reaction des Eiweißpapiers sauer ist; in diesem Fall tritt leicht Bräunung ein und werden die Bilder grau und flau. Prüfung mit Lackmuspapier und Zusatz von wenig Sodalösung hilft dem Fehler leicht ab. Sehr gut ist für die Neutralhaltung des Bades ein Zusatz von kohlen-saurem Silberoxyd, welches man in die Vorrathsflasche thut; man kann dieses leicht durch Zumischen von etwas kohlen-saurem Natron zum Silberbade herstellen. Manche Papiere vertragen ein alkalisches Silberbad ohne Nachtheil, gewöhnlich enthalten solche eine gewisse Quantität freier Säure. Manche Fabrikanten pflegen dem Eiweiß absichtlich organische Säuren zuzusetzen, z. B. Citron-säure, diese bewirken einen mehr röthlichen Ton und halten die gesilberte Fläche länger weiß.

Wir halten solche Zusätze für nicht rätlich. Ein Theil der Säure

geht in das Silberbad und scheint unter Umständen ebenfalls ein Rothwerden desselben zu veranlassen.

Ein alkalisch reagirendes Bad greift zuweilen leicht lösliche Eiweißschichten ein. Man neutralisirt dann am besten mit einer schwachen Säure, z. B. Essigsäure. \*)

Eine andere Veränderung, die das Bad erleidet, besteht in der Entziehung von Silbersalz.

Dieser Umstand ist bei sehr starken Bädern ( $12\frac{1}{2}$  pCt. und darüber) nicht von großem Belang; selbst wenn der Gehalt an Silber auf 5 pCt. gesunken ist, arbeitet dennoch das Bad ohne Nachtheil, falls man Papiere von guter Qualität silbert.

Andernfalls aber offenbart sich die Silberarmuth des Bades alsbald durch Flauheit der erzielten Drucke. Die Schwärzen erscheinen nicht kräftig, die Lichter grau, das Bild monoton, oder aber durch Ablösung der Eiweißschicht. Insofern ist eine zeitweise Controlle des Silbergehalts des Bades während des Arbeitens und ein Zusatz von frischem Silbersalz nach Maßgabe der Stärke eine unerläßliche Nothwendigkeit.

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

Gay Lussac gab uns eine solche Methode in dem sogenannten Titrirverfahren mit Kochsalz. Eine Kochsalzlösung von ganz bestimmter Stärke wird zu einer Silberlösung getropft so lange, bis kein Niederschlag von Chlorsilber mehr entsteht. Aus der Quantität der verbrauchten Kochsalzlösung macht man dann einen Schluß auf die Stärke der Silberlösung. Leider hat diese Methode den Fehler, daß man den Endpunkt der Fällung in der trüben Flüssigkeit sehr schwer erkennen kann. Von diesem Fehler ist die folgende Methode des Verfassers frei.

---

\*) Nach Mr. England soll sich ein braungewordenes Bad durch 10 bis 15 Minuten langes Sieden entfärben lassen. Es scheidet sich dann die organische Materie mit einem Theil des Silbers aus.

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

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

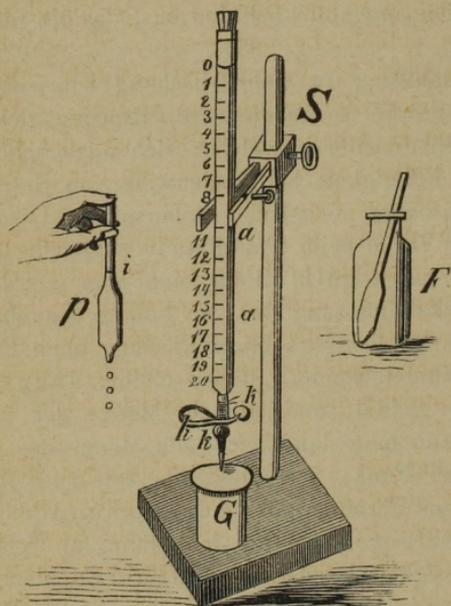
Um nun diese Bestimmung praktisch auszuführen, stellt man sich eine Jodkaliumlösung dar, die in 1023,4 Cubikcentimetern genau 10 Grm. chemisch reines getrocknetes Jodkalium enthält. 100 Cubikcentimeter dieser Lösung fällen genau 1 Gramm Silbersalpeter, so daß, wenn man einen Cubikcentimeter Silberlösung zur Probe abmifst, jeder Cubikcentimeter Jodkaliumlösung 1 pCt. Silbersalz angiebt.

Diese Lösung füllt man vorsichtig unter Vermeidung von Blasen in die schief gehaltene Mohr'sche Quetschhahnbürette *a* (dieselbe ist in  $\frac{1}{5}$  Cubikcentimeter getheilt), spannt diese dann in den Halter *S*, öffnet den unten angebrachten Quetschhahn *h* \*) durch Drücken auf die Knöpfe *kk* weit und läßt ablaufen, bis die untere Krümmung der Flüssigkeitsoberfläche den Nullpunkt berührt. Das anfangs weite Oeffnen des Hahns ist nöthig, um die Luft oder alte Lösung, welche sich in dem Röhrchen unter dem Quetschhahn befindet, auszutreiben. Man achte darauf!

\*) Diese Quetschhähne sind äußerst bequem; man hat es mit Hilfe derselben ganz in seiner Gewalt, durch stärkeres oder leiseres Drücken einen ganzen Strahl oder einen einzigen Tropfen ausfließen zu lassen.

Ist das geschehen, so taucht man die gereinigte und getrocknete Pipette *p* in die zu prüfende Silberlösung\*), saugt am oberen Ende, bis sie nahezu gefüllt ist und verschließt dasselbe dann rasch mit dem

Fig. 92.



trocknen Zeigefinger, hebt die Pipette heraus und läßt nun durch leises Oeffnen des Fingers die Flüssigkeit bis zur Marke *i* ablaufen. Dann hält man das untere Ende der so genau ein Cubikcent. haltenden Pipette an die Wand des gereinigten Gläschens *G*, läßt auslaufen, indem man oben bläst\*\*). (Ein kleiner Rest Flüssigkeit, der hierbei in der Spitze der Pipette hängen bleibt, wird unberücksichtigt gelassen.)

Dann nimmt man mit einer zweiten ähnlichen Pipette ungefähr 1—2 Cubikcentim. Salpetersäure aus dem Fläschchen *F*; für starke Silberlösungen etwas mehr, für schwache weniger. Diese Pipette entleert man ebenfalls in das Gläschchen *G*, indem man an dem oberen Ende bläst, und setzt schließlich noch zu der Flüssigkeit 10 bis 14 Tropfen Stärkelösung. Jetzt kann die Bestimmung beginnen. Man überzeugt sich nochmals von dem richtigen Stand der Flüssigkeit in der Bürette, hält das Gläschchen mit der linken Hand hoch, öffnet den Quetschhahn vorsichtig und läßt einige Tropfen einfließen; ist die Silberlösung stark, so entsteht anfangs nur ein gelber Niederschlag, erst später tritt die blaue Färbung ein; ist sie schwach, so erscheint die blaue Farbe sogleich, verschwindet aber beim Schwenken des Gläschens. Man läßt nun (im ersteren Fall anfangs dreister, im letzteren vorsichtiger) Jodkaliumlösung hinzutropfen unter fortwährender Schwenkung des Gläschens *a*. Die

\*) Selbstverständlich darf die Pipette keine anhängende alte Lösung mehr enthalten, sonst würde sich die neu aufgesaugte mit derselben mischen und ihren Gehalt ändern. Man kann sich in der Praxis hier auch so helfen, daß man die Pipette mit der zu prüfenden Silberlösung vollsaugt, wieder ausbläst, und dieses noch zweimal wiederholt, ehe man abmißt.

\*\*) Man kann statt des Gläschens auch einen Stehkolben nehmen. Derselbe ist zum Schütteln bequemer.

anfangs eintretende Blaufärbung verschwindet zum Schluss beim Schwenken langsamer — das ist ein Merkzeichen. — Schließlich kommt man an einen Punkt, wo ein einziger Tropfen hinreicht, eine dauernde (beim Umschütteln nicht mehr verschwindende) Blau- oder Grünfärbung hervorzubringen, dann läßt man den Quetschhahn los und liest den Stand der Flüssigkeit in der Bürette an der Skala ab; steht dieselbe z. B. =  $7\frac{3}{5}$ , so enthält die angewendete Silberlösung  $7\frac{3}{5}$  pCt., d. h. in 100 Cubikcent.  $7\frac{3}{5}$  Gramm Silbersalz. Man kann übrigens noch mit Leichtigkeit Zehntelprocente ablesen. — Wer nicht mit Büretten und Pipetten zu arbeiten gewöhnt ist, der wird sich anfangs bei dieser Probe etwas ungeschickt anstellen, einige Versuche schaffen aber leicht die nöthige Sicherheit.

Bei starken Silberlösungen ist es rathsam, während der Fällung durch Jodkalium nahe am Schluss noch einige Tropfen Stärkelösung zuzugeben, namentlich wenn die anfangs eintretende, dann wieder verschwindende Färbung etwas misfarbig erscheint; bei braunen Positivbädern ist die Färbung natürlich immer unrein, dennoch läßt sich auch hier die Bestimmung mit einiger Vorsicht leicht ausführen \*).

Erscheint die blaue Färbung bei reinen Silberlösungen gleich anfangs unrein oder überhaupt nicht, so ist die Stärke verdorben oder die Salpetersäure ist wirkungslos. Erstere läßt sich leicht frisch anfertigen, letztere leicht und schnell durch ein paar Brocken Eisenvitriol wirksam machen (s. u.), und ebenso leicht läßt sich der Versuch, wenn er aus diesen Gründen oder vielleicht wegen der Ungeübtheit des Operateurs einmal mißglückt sein sollte, wiederholen.

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

Stärkelösung fertigt man am besten, indem man circa 25 Cubikcentimeter destillirtes Wasser zum Sieden erhitzt und dazu circa  $1\frac{1}{2}$  Gramm Arrowrootmehl setzt. Die Flüssigkeit muß jedoch vor dem Gebrauch mit kaltem Wasser abgekühlt werden.

Die präparirte Salpetersäure kann man sich ebenfalls leicht herstellen, indem man 2 Unzen chemisch reine Salpetersäure mit 1 Gran Eisenvitriol versetzt. Bei Gegenwart von Kupfersalzen, Quecksilbersalzen und Fixirnatron, Fälle, die sich in der photographischen Praxis (den letzten ausgenommen) selten ereignen, ist diese Probe nicht anwendbar.

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

\* ) Für starke Lösungen (Positivbäder) genügt  $\frac{1}{2}$  Cubikcent. zur Probe. Man hat aber dann die erhaltenen Bürettengrade mit 2 zu multipliciren,

### Wartung des sensibilisirten Papierses.

Eine allgemeine Klage der Photographen ist, dafs manche Papierarten sensibilisirt sehr rasch gelb werden. Eine Abhilfe dieses Uebelstandes ist bis jetzt noch nicht positiv gefunden, doch ist sicher, dafs man demselben wenigstens theilweise begegnen kann

1) dadurch, dafs man das Papier an einem sehr trocknen Orte aufbewahrt. Man hat sogar dazu Trockenkästen oder Büchsen mit Chlorcalcium empfohlen. Wir müssen jedoch vor diesen ernstlich warnen. Sie conserviren allerdings, aber das darin aufbewahrte Papier copirt schlecht, weil der Copirprocefs — als eine chemische Zersetzung — nur bei Gegenwart einer gewissen Quantität Feuchtigkeit normal vor sich geht;

2) dafs man hinter das im Copirrahmen liegende Silberpapier ein Stück Wachspapier legt. Beim Copiren entwickeln sich reducierend wirkende Gase, welche von dem Prefsbausch (Fliespapier, Filz) absorbirt werden und bei sehr grofser Anhäufung nach langem Gebrauch ein rasches Gilben des Papiers veranlassen. Ein Stück eingelegtes Wachspapier wirkt demnach als Schutz.

3) Wird zum Haltbarmachen des gesilberten Albuminpapierses auch empfohlen, dasselbe auf einem zuckerhaltigen Bade zu sensibilisiren. Simpson empfiehlt auf 200 Gramm Bad 1:12,

1 bis 3 Gramm Zucker.

Das Papier soll sich Monate lang weifs halten.

Ost empfiehlt zu gleichem Zweck einen Zusatz von Citronensäure. Er giebt folgendes Bad an:

Höllenstein	1	Gramm,
Wasser	12	-
Citronensäure	1	-
Alkohol	1	-

4) Hr. Baden schreibt, dafs gewöhnliche Eiweifs-papiere, nach dem Silbern gewaschen, um alles freie Silbersalz zu entfernen, sich lange weifs erhalten und durch Räuchern in Ammoniak ebenso lichtempfindlich werden, wie kohlen-saures Silberpapier (siehe Juniheft der Photographischen Mittheilungen S. 63, ferner unten S. 342).

Verfasser hat dieses Verfahren versucht und vortrefflich befunden.

### Wartung der Goldbäder.

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

Die Goldbadrückstände füllt man auf grofse Flaschen oder Krüge

und setzt zeitweise etwas Eisenvitriolauflösung und Salzsäure zu; das Gold schlägt sich dadurch als braunes Pulver nieder und kann gesammelt und auf Goldsalz verarbeitet werden.

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

### Wartung des Fixirbades.

Auch für Fixirbäder ist eine öftere Frischherstellung sehr empfehlenswerth, da bei längerem Gebrauche unvermeidlich eine Zersetzung und Bildung von Schwefelsilber eintritt, die das Gelbwerden der Copieen veranlaßt.

### B. Der Pigmentdruckproceßs.

Wir schliessen an die Besprechung des allgemein üblichen Silberdruckprocesses die Beschreibung der Herstellung der Kohlebilder oder besser gesagt Pigmentbilder. Dieselben werden erst neuerdings in der Praxis im Großen gefertigt und mit Rücksicht auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse und mit Rücksicht ferner auf die Freiheit in der Wahl des Farbentones (denn es ist dem Belieben des Verfertigers überlassen, der Gelatineschicht, welche als Bildunterlage dient, jedes Pigment beizumischen) haben sie Silberbildern gegenüber entschiedene Vortheile und dürften diese noch mehr zur Geltung kommen, wenn das Verfahren einfacher geworden ist.

Wir setzen das Princip desselben als bekannt voraus (s. S. 31) und beginnen sofort mit der Beschreibung der Druckoperationen, wie sie von Swan in Newcastle zuerst praktisch eingeführt und vom Verfasser dieses Buches vereinfacht worden sind. Die Eigenthümlichkeit derselben beruht darin, daß einerseits zur Herstellung eine schwarze Gelatinepigmentschicht, auf welcher bei der Belichtung ein unsichtbares, in heißem Wasser unlösliches Bild erzeugt wird und daß dieses unsichtbare Bild dadurch sichtbar gemacht wird, daß man die nicht vom Licht getroffene, löslich gebliebene Gelatine durch heißes Wasser wegwäscht. Da aber bei solcher Waschung auch leicht die auf der Oberfläche liegenden zarten Bildtheile mit fortgerissen werden könnten, muß man die Gelatineschicht vor dem „Entwickeln“ auf eine andre Fläche übertragen, und da hierbei ein verkehrtes Bild resultirt, ist zum Umwenden desselben noch ein zweiter Uebertragsproceßs erforderlich.

Pigmentpapier ist das Material, auf welchem man die Drucke macht. Es ist ein mit gefärbter Gelatine überzogenes Papier. Dieses findet sich bereits im Handel, meist in zwei Sorten, sogenannt pur-

purschwarz und purpurbraun. Zur Aufbewahrung legt man es glatt unter einigem Druck an einen Ort, der weder feucht, noch zu trocken ist. Bei starker Trockenheit bricht die Gelatineschicht.

Sensibilisiren des Papiers. — Man legt das empfindlich zu machende Blatt auf eine Glasplatte, und reibt oder wischt die Druckfläche sanft mit einem weichen, sauberen Leinentuch. Hierbei vermeide man aber möglichst, das Papier mit der Hand oder den Fingern zu berühren \*). Nach dem Reiben fafst man es an zwei Ecken, taucht es in die empfindlich machende Lösung, und indem man es durch dieselbe zieht, wendet man es geschickt um und läßt es, mit der Druckfläche nach unten, drei oder vier Minuten darin. Dies geschieht nur bei Lampenlicht. Die empfindlich machende Lösung besteht aus:

30 Gramm doppeltchromsaurem Kali,  
900 - kaltem Wasser.

Die Lösung hält sich beliebig lange vorräthig, und es ist angemessen, jedesmal nicht mehr davon zu nehmen, als man gerade braucht. Für einen Bogen Pigmentpapier braucht man circa 250 Cubikcent. Die Lösung wird nach Gebrauch weggegossen. Die erforderliche Temperatur beträgt etwa 15 Grad R. Man kann zwei Stücke auf einmal in die Lösung bringen, doch muß man sie von einander entfernt halten. Hat man tiefe Kästen, so kann man die Papiere senkrecht eintauchen und beliebig viel auf einmal sensibilisiren, doch halte man sie in Entfernung von  $\frac{1}{2}$  Zoll. Nachdem das Papier aus der Flüssigkeit herausgenommen ist, hängt man es an zwei Ecken zum Trocknen auf. Am besten hängt man es mit Klammern auf, die auf Schnüre gezogen und reihenweise im Dunkenzimmer befestigt werden. Die Temperatur zum Trocknen darf nicht höher sein, als 20° R., bei höherer Temperatur läuft die Gelatine leicht herunter. In solchem Falle ist es besser, die Bogen auf nahezu horizontal liegende Bretter zu legen und so trocknen zu lassen. Das Trocknen dauert sechs bis zwölf Stunden. Sensibilisirt man Abends, so ist das Papier am nächsten Morgen druckfertig. Bei trockenem Wetter hält sich das Papier mehrere Tage, bei feuchtem jedoch nur 24 Stunden. Am besten thut man, das fertige Papier in einem Buch unter Druck und natürlich im Dunkeln aufzubewahren.

Belichtung des Papiers. — Will man drucken, so legt man das völlig trockne Papier mit dem Negativ in den Copirrahmen. Alles bei Lampenlicht.

Das Belichten war früher der schwierigste Theil des Verfahrens. Seit Einführung des Photometers ist diese Schwierigkeit überwunden und der Belichtungsprocefs sogar einfacher, als beim

\*) Bei frischen, noch sauberen Bogen ist das Abreiben überflüssig.

Silberdruck, da man nicht jeden einzelnen Rahmen, sondern nur das Photometer nachzusehen braucht. Wer im Gebrauch des Photometers noch nicht geübt ist, thut gut, einige Probeversuche damit zu machen, ehe er Bilder druckt (s. u. S. 326).

Gummiren. — Das belichtete Papier zeigt keine Spur eines Bildes. Es sieht schwarz aus wie vorher. Das Bild erscheint erst durch Eintauchen in heisses Wasser. Wollte man dieses sofort vornehmen, so würde man ein Bild ohne Halbtöne erhalten (s. o.). Um dies zu vermeiden, überträgt man die Gelatineschicht auf ein anderes Papier, wie folgt: Nach dem Belichten befestigt man bei Lampenlicht das Papier mittelst Klammern mit den Ecken auf einer Glasplatte, so daß die Druckfläche nach oben gekehrt ist. Hierauf überzieht man mit einem weichen Kameelhaarpinsel die Bildfläche mit einer gleichmäßigen Lage von „Kautschuck-Lösung“ und hängt das Bild zum Trocknen auf. Man muß beim Streichen darauf achten, daß nichts von der Lösung zwischen Glas und Papier oder auf die untere Seite des Papiers kommt, weil dadurch das Bild zuweilen verdorben wird. Nach circa einer Viertelstunde sind die gummirten Bilder trocken und dann zum Aufkleben auf den Kautschuckbogen bereit.

Aufkleben. — Man legt den gummirten Pigmentbogen mit möglichster Berücksichtigung der Bogengröße und Raumerparnis mit der gummirten Seite auf einen Kautschuckbogen, der auf einem glatten Tische liegt. Man drückt ihn von der Mitte nach dem Rande zu auf, um Luftblasen zu vermeiden. Diese Operation muß sehr genau ausgeführt werden. Man thut am besten, zunächst einen Rand des gummirten Pigmentbogens mit einem Rand des Kautschuckbogens in Berührung zu bringen. Sind dann beide Ränder durch Drücken mit dem Fingernagel glatt vereinigt, so senkt man den noch hochgehaltenen Theil des Pigmentbogens nach und nach und drückt von hinten an. Ist bei dieser Operation eine Falte entstanden, so kann man den Pigmentbogen abziehen, von Neuem gummiren, trocknen und wieder auflegen.

Geeignete Kautschuckpapiere und Kautschucklösung sind fertig im Handel zu haben.

Man beachte, daß die beiden Flächen nur dann aneinander kleben, wenn die Kautschuckschicht völlig trocken ist.

Jetzt beschneidet man die Ränder beider Papiere ringsherum mit einer großen Scheere, so daß der Rand des Kautschuckpapiers  $\frac{1}{4}$  Zoll hervorragt. Dann legt man die beiden aneinander haftenden Blätter auf die polirte Platte einer guten Satinirmaschine, mit dem Kautschuckpapier nach oben, deckt auf letzteres ein Stück Filz und darüber ein Stück Carton und läßt das Ganze durchwalzen.

Der Druck muß stark sein; für größere Bilder muß der Druck im Verhältniß erhöht werden. Einmal Durchwalzen genügt.

Wässern. — Die zusammengelegten Drucke legt man im Dunkeln, das Kautschuckpapier nach oben, eine oder zwei Stunden in kaltes Wasser. Dieses wechselt man öfter, oder läßt fortwährend Wasser aus einem Hahn auffliessen.

Entwickeln. — Nach mindestens einstündigem Wässern legt man die Drucke in die Entwicklungsschalen von Blech, deren Wasser 25—30° R. warm ist. Zuweilen ist der Druck geneigt, sich zusammenzurollen, sobald er ins Wasser kommt. Man hindere ihn nicht daran, sondern lasse ihn gewähren; es ist dann aber nöthig, ihn öfters sanft umzudrehen, damit alle seine Theile gleichmäÙig benetzt werden. In drei bis fünf Minuten kann man das Pigmentpapier von dem Kautschuckpapier trennen. Den hierfür geeigneten Zeitpunkt erkennt man, indem man eine Ecke zwischen Daumen und Finger drückt und dabei beide leicht nach entgegengesetzten Richtungen bewegt.

Findet man, daß die Ecken von einander gleiten, so beginnt man sehr sanft an beiden Papieren zu ziehen, indem man sie während der ganzen Zeit unter Wasser hält. Sobald sie getrennt sind, wirft man das Papier, auf welchem zuerst die Pigmentschicht war, und welches öfter ein Negativ zeigt, hinaus. Das andere Papier bringt man in eine zweite Schale, deren Wasser circa 32° R. warm ist. Hierin läßt man die Bilder, bis alle unveränderte Gelatine und alles Chromsalz aufgelöst, und der Druck vollkommen sichtbar ist. Wenn irgend einer von den Drucken nicht vollständig sichtbar wird, entwickelt man ihn bei noch höherer Temperatur.

War das Bild ein wenig zu stark belichtet, und erscheint es zu dunkel, so kann man, je nach den Umständen, das Wasser im zweiten Gefäß auf 35, 36, ja selbst 48° R. erwärmen; auf diese Weise, durch fortgesetztes Wässern und Erhöhen der Temperatur, kann man ein Bild, das zu stark belichtet war, bleichen. War dagegen der Druck viel zu stark belichtet, so rettet ihn kein Waschen, kein Erhöhen der Temperatur.

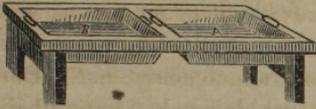
War die Belichtung des Druckes nur wenig zu schwach, so kann derselbe in dem 30° warmen Wasser vollständig entwickelt und gewaschen werden; war sie aber viel zu schwach, so kann keine Behandlung das Bild retten. Am besten verfährt man, wenn man die schwächsten Abdrücke zuerst wäscht.

Sobald der Druck vollständig entwickelt ist, legt man ihn in ein Gefäß mit reinem kaltem Wasser, welches man öfter erneuert; man spritzt oder braust ihn schließlic, um ihn zu reinigen, mit Wasser, worauf man ihn fortnimmt und an Klammern zum Trocknen aufhängt.

Entwicklungspfannen umstehender Form, von Weißblech, eignen

sich für kleinere Arbeiten am besten; je größer dieselben sind, desto besser. Eine der Pfannen ist für lauwarmes, die andere für warmes oder heißes Wasser bestimmt. Man erhitzt die Pfannen entweder durch Gas- oder durch Spritlampen. Bequem ist es, in jeder Pfanne ein Thermometer zu haben.

Fig. 93.



Man sieht es für das Passendste an, die Pfanne rechter Hand zu lauwarmem Wasser zu gebrauchen und diejenigen Bilder, welche sich beim Waschen in derselben nicht vollständig entwickeln, in die linke hinüberzubringen, wo sie in heißerem Wasser gewaschen und entwickelt werden. Man halte nebenbei noch zwei Blechschalen mit kaltem Wasser zum Auswaschen bereit.

Je eher man das Pigmentpapier von dem Kautschuckpapier in lauwarmem Wasser ablöst, desto besser ist es für das Bild; deshalb wird man wohl daran thun, nicht mehr als vier bis sechs Bilder auf einmal in das lauwarne Wasser zu bringen, damit sie nicht zu lange darin weichen, ehe sie getrennt werden können, wodurch sie leicht Schaden leiden würden. Auch dürfen sich die Bilder mit der freien Gelatineschicht nicht an einander reiben.

**Uebertragen.** — Das Bild auf der Kautschuckschicht ist rechts und links verwechselt und von häßlicher gelber Farbe, deshalb muß es noch einmal übertragen werden. Diese Operation wurde nach Swan auf sehr umständliche Weise mit gelatinisirten Bogen ausgeführt. Der Verfasser wies nach, daß diese nicht nöthig seien, und führte folgende einfache Uebertragsmanier ein: Man taucht Rohpapier, so weiß und glatt wie möglich, eine bis zwei Minuten in kaltes Wasser, trocknet es ein wenig unter Löschpapier, so daß es nicht mehr glänzt, legt das trockne entwickelte Bild mit der Bildseite auf und drückt es rasch glatt mit der Hand an.

Dann legt man es in die Satinirmaschine, genau in derselben Weise, wie oben die mit Kautschuckpapier zusammenzuwalzenden Pigmentbogen, das feuchte Papier nach oben, darüber Carton. Filz ist nicht nöthig.

Dann läßt man es unter gutem Druck durchwalzen (einmal genügt) und hängt zum Trocknen auf. Die Walze muß sehr gleichmäßig drücken, sonst bekommt das Bild leicht Falten.

**Gerben.** — Nach einem halbstündigen Trocknen taucht man das Bild in eine Chromalaunlösung 1:300 (1 Min.), dann läßt man es wieder trocknen. Dies dauert bei 16° R. circa  $\frac{3}{4}$  Stunden.

**Ablösen.** — Ist das Bild getrocknet, so nimmt man einen sehr feinen Schwamm oder Flanell und befeuchtet es mit Benzin. Man legt den Druck auf eine Platte und reibt geschickt mit dem

feuchten Schwamme über die ganze obere Fläche des Papiers von beiden Seiten tüchtig. Jetzt kann man das Rohpapier mit dem Bilde leicht mit den Fingern von der Kautschuckfläche ablösen, indem man die eine der Ecken losmacht und langsam zieht. Sollte beim Abstreifen das Rohpapier an einigen Punkten festkleben, so nimmt man etwas mehr Benzin; dies wird jedoch nicht der Fall sein, wenn man gleich beim ersten Male sorgfältig mit Benzin angefeuchtet hat. Entdeckt man beim Abziehen des Papiers zurückbleibende Gummitheilchen auf der Bildfläche, so entfernt man sie schnell durch leichtes Reiben mit dem angefeuchteten Schwamm. Ueberhaupt ist es immer gut, mit dem in Benzin angefeuchteten Schwamm über die Bildfläche zu reiben, sobald das Kautschuckpapier entfernt ist, selbst wenn man keine Lackreste auf dem Druck bemerkt. Man kann einen großen Druck mit derselben Leichtigkeit loslösen, wie einen kleinen.

Oft rollt sich, in Folge der eigenthümlichen Wirkung des Benzins, das Papier selbst von dem Bilde ab. Bleiben Bildtheilchen während des AblöSENS am Kautschuck haften, so hält man an und wirft den Druck zehn Minuten in Benzin, er geht dann leicht herunter.

Ausschneiden und Aufkleben geschieht wie gewöhnlich, nur mit Vorsicht, da der Druck feucht verletzbar ist.

Um den Kautschuckpinsel immer weich und gerade zu erhalten, hängt man ihn an einen Haken an der unteren Seite des Deckels einer Pinselflasche, die immer so viel Benzin enthalten muß, daß der Pinsel davon gesättigt bleibt. —

Zuweilen erscheinen während des Wasserbades Bläschen auf dem Druck. Sie entstehen durch kleine Löcher im Papiere, durch Luft, welche zwischen den beiden lackirten Flächen blieb, oder durch unzureichenden Druck beim Pressen. Ist das erste die Ursache, so werden sie zusammentrocknen, verschwinden und keinen Schaden weiter anrichten. Bilden sie sich aber aus dem zweiten und dritten Grunde, so kann man sie mit einer feinen, scharfen Nadel von der Rückseite des Papiers aufstechen und unschädlich machen. Zuweilen aber bildet sich eine sehr störende Blase, die entweder den Druck gänzlich verdirbt oder doch nur nach dem Aufkleben durch Radiren und Retouchiren entfernt werden kann. Durch sehr sorgfältiges Zusammenlegen der beiden gummirten Flächen vor dem Pressen, durch langes Wässern vor dem Entwickeln und sorgfältiges Walzen mit einem guten, sicheren, langsamen Druck können die Blasen fast gänzlich vermieden werden.

Technisch „Vignetten“ genannte Bilder können auf dem Pigmentpapier nicht so leicht gemacht werden, wie auf gesilbertem Papier.

Der Filz, welcher zum Aufwalzen der Kautschuckpapiere dient, darf nicht zum Uebertragen benutzt werden.

Die größte Sorgfalt und Aufmerksamkeit muß man darauf ver-

wenden, dafs zu dem empfindlich gemachten Pigmentpapier kein Licht gelange, sowohl bevor man es unter das Negativ legt, als auch in allen folgenden Manipulationen, die dem Entwickeln im heifsen Wasser vorhergehen. Man bedenke, dafs das empfindlich gemachte Pigmentpapier bei Weitem lichtempfindlicher ist als gesilbertes Papier, und dafs hierin besonders Mangel an Sorgfalt durch vollständiges Mifslingen der ganzen Operation gestraft wird. Wir erwähnen dieses, weil mehrere Personen, die das Pigmentpapier angewendet haben, viele Bilder dadurch verloren, dafs sie diese oft anempfohlene Vorsicht vernachlässigten. ✕

### Der Gebrauch des Photometers.

Ueber das Princip und die Einrichtung haben wir schon früher gesprochen (s. S. 213).

Hier wollen wir nur einige praktische Details nachtragen.

Um den Copirgrad eines Negativs im Pigmentdruck richtig festzustellen, legt man das Instrument gleichzeitig mit einem gleichmäfsigen, drei- oder vierfachen Visitenkartennegativ an das Licht, und deckt das erste Drittel des Negativs, wenn das Instrument beispielsweise  $10^\circ$ , das zweite Drittel, wenn es  $12^\circ$ , das dritte, wenn es  $14^\circ$  zeigt, durch zwischen Negativ und Pigmentpapier gesteckte schwarze Papiere. In dieser Weise sind die einzelnen Theile bis  $12, 14, 16^\circ$  copirt worden. Man entwickelt dann das Bild und sieht nach, welcher Theil die richtige Intensität zeigt. Der bei diesem Theil verwendete ist der richtige Copirgrad für das ganze Negativ.

Manchmal liegt derselbe zwischen zwei der angewendeten Grade, z. B. bei  $13$  oder  $15$ , dann ist Bild  $12$  ein wenig zu hell, Bild  $14$  um ein wenig zu dunkel. Sollten alle drei probeweise genommenen Grade entweder über- oder unterexponirt sein, so wiederholt man den Versuch mit höheren oder niedrigeren Graden. Bei grofsen Bildern, Landschaften etc. macht man es ähnlich wie bei einem Visitennegativ, indem man hier die mit verschiedenen Graden probeweise zu copirenden Theile so abgrenzt, dafs möglichst charakteristische Stellen — helle Licht- und tiefe Schattenmassen — auf denselben liegen.

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

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

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

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

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

Nun ist aber noch die Empfindlichkeit des Pigmentpapiers in Betracht zu ziehen. Diese ist verschieden. Amerikanisches Pigmentpapier ist z. B. fast noch einmal so empfindlich wie englisches.

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

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

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

Das Photometerpapier wird folgendermaßen bereitet:

Man taucht bei Lampenlicht Steinbach- oder Rives-Rohpapier, welches man in *Achtelbogen* zugeschnitten hat, drei Minuten in dieselbe Lösung von

1 Theil rothem chromsauren Kali in  
30 - Wasser,

welche zur Sensibilisirung der Pigmentbogen dient, vollständig unter, und hängt es dann auf zum freiwilligen Trocknen.

Das so bereitete Papier kann in trockenen, reinen, dunklen Holzkästen, reinlich gehandhabt, mindestens 4 Wochen lang ohne Veränderung aufbewahrt werden.

Man macht das Photometerpapier vor dem Sensibilisiren der Pigmentbogen (nach dem Sensibilisiren der Pigmentbogen ist die Flüssigkeit zur Herstellung von Photometerpapier nicht mehr brauchbar).

Um dieses Papier zu verwenden, schneidet man es in Streifen von der Breite und Länge des Prefsstößchens im Photometer. Man

faßt dabei das Photometerpapier mit trockenen Fingern. Den ersten und letzten Streifen wirft man weg. Die Streifen legt man einen nach dem andern in das geöffnete Photometerkästchen, legt dann die Prefs hölzchen wieder ein und schließt den Deckel mit der Feder. Man öffnet dann den oberen Glasdeckel (bei Lampenlicht) und sieht zu, ob Alles glatt und fest liegt. Die Streifen müssen unter den beiden Blechen straff eingeklemmt erscheinen. Wo nicht, ist es leicht, sie von der Glasdeckelseite aus mit Hülfe eines aufgelegten Stückes reinen weißen Papiers glatt zu streichen — alles bei Lampenlicht. Ist das geschehen, so schließt man den Glasdeckel fest wieder und legt das Häkchen vor.

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

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

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

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

Nach der Beobachtung trägt man das Photometer an seinen Platz zurück, öffnet es, deckt die zugedeckten Rahmen wieder auf und exponirt weiter. Nach einer oder einigen Minuten wiederholt man nach Zudecken der Rahmen die Photometerbeobachtung unter obigen Vorsichtsmaßregeln. Ist der gewünschte Copirgrad (Bestimmung desselben siehe oben) noch nicht erreicht, so wiederholt man die Arbeit. Die zuerst verwendete Zeit und die dabei beobachteten Zahlen dienen als Anhaltspunkt, um ungefähr die noch nöthige Ex-

positionszeit taxiren zu können. Nach einigen Versuchen ist man hierin orientirt.

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

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

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

Zu Photometerbeobachtungen gehört dasselbe, was jeder Copirer haben muß, wenn er Silberdrucke machen will: 1) Ein gutes Auge, welches auch zarte Lichtwirkungen beurtheilen kann; 2) Vorsicht hinsichtlich des gelben Photometerpapiers. Dieses ist noch lichtempfindlicher wie Silberpapier, muß mit derselben Sauberkeit behandelt und darf ebensowenig wie dieses bei grellem Tageslicht nachgesehen werden. Namentlich ist bei heiterem Wetter hierin Vorsicht nöthig.

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

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

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

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

	Copirgrad
Papier von Swan (braunschwarz) . . .	15,
- - Rowell (grauschwarz) . . .	11,
- - Beyrich (purpurschwarz) . . .	12,
- - - (purpurbraun) . . .	16.

#### Johnson's verbesserter Pigmentdruckproceß.\*)

Bis jetzt hielt man den Pigmentdruckproceß von Swan für den Culminationspunkt des Verfahrens, und dies mit vollem Recht, wenn

\*) Photographische Mittheilungen, VI. Jahrg., S. 42.

die Resultate allein in Betracht gezogen wurden, nur eines blieb noch zu wünschen übrig, nämlich eine gröfsere Einfachheit der Manipulationen. Diese ist durch die neuerdings patentirte und höchst interessante Methode von J. R. Johnson erlangt.

Der erste Vorzug, den diese Methode hat, ist eine Verringerung und Vereinfachung der Apparate. Ein Kasten, 14 Zoll lang und breit und 12 Zoll tief, enthält alle Apparate zur Herstellung von Bildern von 9×7 Zoll. Er enthält zwei lackirte, mit Rinnen versehene Zinntröge, zwei flache Schüsseln aus demselben Metall, einen Plattenständer, einige Platten aus Opalglas, einige aus Zinn oder Zink, eine Flasche mit Bichromat-Lösung und eine mit Cement (s. unten), einen Thermometer und ein lackirtes Futteral mit sensitiven Pigmentbogen. Man braucht keine starke Presse oder Satinirmaschine, keine große Reihe von Schalen etc.

Zuerst füllt man den Trog oder den Plattenkasten mit Wasser von ungefähr 30° R., welche Temperatur man durch eine darunter befindliche Spirituslampe erhalten kann. Dann füllt man eine flache Schale mit kaltem Wasser. Man legt dann einen exponirten Bogen einige Secunden mit der Bildseite nach unten in das kalte Wasser. Zuerst kräuselt er sich nach innen, dann wird er wieder flach, und würde sich, wenn man ihn länger im Wasser liesse, nun nach aufsen biegen. In dem Augenblick, ehe er sich wieder krümmt und ganz flach geworden ist, muß er vom Wasser genommen werden. Inzwischen reibt man eine Metall- oder Glasplatte (am besten mattes Glas, um das Resultat bequemer prüfen zu können) mit einer Lösung von Wachs oder besser Stearin in Alkohol ein, auf diese legt man den vom Wasser genommenen Bogen mit der Bildseite nach unten. Um Luftblasen zu vermeiden, geschieht dies am besten unter Wasser. Dann streicht man das Papier noch mit einer weichen, in Wasser getauchten Kameelhaarbürste über und bringt es so in genaue Berührung mit jedem Theile der Platte. Auf diese Weise präparirt man alle Platten. Wenn man in der beschriebenen Weise verfährt, so bleibt der Bogen in dem kalten Wasser etwas weniger als eine Minute, während welcher Zeit sich die Gelatine nicht ganz voll Wasser saugen kann. Nach dem Auflegen absorbiert sie jedoch alles mechanisch anhängende Wasser und adhärirt so ohne Hülfe von Kautschuck-Lösung fest an dem Glase.

Das nasse Papier haftet jedoch mit der nämlichen Leichtigkeit, wie an der Glasplatte, so an jeder andern glatten von Wasser undurchdringlichen Fläche, wie z. B. für Oelgemälde präparirte Leinwand, Holz, Steine, Metalle etc. Ist das Glas nicht mit Wachs oder Stearin eingerieben, so bleibt das nach der Entwicklung entstehende Bild fest haften und bildet ein reizendes Transparent oder Opalotyp. Die fettige Schicht ver-

hindert aber ein vollkommenes Festhalten beider Theile aneinander und ermöglicht eine spätere Trennung, die bei der zweiten Uebertragung stattfindet.

Schon jetzt werden dem Leser verschiedene Vortheile einleuchten: die theure Kautschuck-Lösung, welche man auf zwei Oberflächen auftragen muß, ist unnöthig und ebenso fällt der unangenehme Benzindunst fort. Die Operationen lassen sich leichter und schneller ausführen und eine Presse braucht man gar nicht. Wir heben noch einen andern sehr wichtigen Vortheil hervor. Da die dem Glase zugekehrte Seite des Papiers hernach die Bildseite ist, so nimmt sie, jenachdem das Glas polirt oder gekörnt ist, ein mattes oder glänzendes Ansehen an, und es steht vollständig in der Gewalt eines Jeden, matte oder glänzende Drucke zu erhalten.

Doch kehren wir zu unserm Gegenstand zurück. Nachdem der Pigmentbogen beschriebenermaßen auf das Glas gelegt, ist er in wenigen Minuten fertig zum Entwickeln. Man läßt dann die Platten eine nach der andern in die Rinnen des Warmwassertroges gleiten, bis dieser ganz voll ist. Unterdessen hat sich auf der ersten Platte das Papier von der Gelatineschicht losgelöst. Man hebt das Papier mit großer Sorgfalt ab, so daß die Gelatineschicht fest an dem Glase haften bleibt, und setzt diese wieder in ihre Rinne. Hat man das Papier von allen zwölf Platten entfernt, so ist die Entwicklung der ersten vollständig; man spült sie in kaltem Wasser ab und läßt sie in einem andern ebenfalls mit Rinnen versehenen Kasten trocknen. Bis die letzte Platte so aufgestellt ist, ist die erste so weit, daß sie auf Papier übertragen werden kann. Hierzu wird die Platte in kaltes Wasser getaucht und unter Wasser ein Stück Gelatinepapier darauf gelegt, welches hierdurch mit dem Bilde auf dem Glase in Berührung kommt. Dann nimmt man beide heraus, pinselt das Papier, wie oben, um alle Theile mit einander in Berührung zu bringen, und läßt dann das Ganze eine Stunde trocknen. Dann hebt man das Papier, mit einer Ecke den Anfang machend, behutsam ab, und bekommt, da das Bild das Glas ohne Schwierigkeit losläßt, ein vollständiges Bild.

Statt Gelatinepapier anzuwenden, welches erst, um unlöslich zu werden, in der Folge mit Alaun behandelt werden muß, kann man die Platte auch in eine schwache Gelatinelösung eintauchen, zu der man eine geringe Quantität Chrom-Alaun hinzufügt, was auch Swan beim letzten Uebertragen seiner Drucke anrath, oder man kann auch der Gelatine einen harzigen Kitt substituiren, wie in dem einfachen Uebertragungsproceß, der noch beschrieben werden soll.

Man kann innerhalb einer Stunde ein Dutzend Platten bis zur Schlußübertragung fertig machen, und alle Operationen in einem gewöhnlichen Zimmer mit verdunkelten Fenstern vornehmen.

Soviel über den vereinfachten Proceß mit doppelter Uebertragung, durch den man mit gewöhnlichen Negativen ein Bild in richtiger Stellung bekommt. Jetzt zu einem vereinfachten Proceß mit einmaligem Uebertragen, in dem man mit richtigen Negativen Bilder in verwechselter Stellung bekommt, der also augenscheinlich für eine Masse von existirenden Negativen gar nicht anwendbar ist, der aber wegen seiner außerordentlichen Einfachheit und Wirksamkeit sehr zu empfehlen ist, wenn man die Negative besonders zu diesem Zweck macht, oder wo die Umkehrung von keiner Bedeutung ist.

Der Pigmentbogen wird, wie vorher, lichtempfindlich gemacht und exponirt. Man taucht dann ein Stück feines Papier in eine Lösung von weißem Schellack in flüssigem Ammoniak. Dies ist der oben erwähnte Cement. Hierauf legt man dies Papier auf eine Glasplatte, Zinnscheibe oder eine ähnliche Oberfläche, und drückt es mit der Kameelhaarbürste an. Ist dies theilweise trocken, so taucht man den exponirten Pigmentbogen, der ungefähr einen viertel Zoll kleiner sein muß, als das Uebertragungspapier, in mit wenig Ammoniak versetztes Wasser und legt ihn dann auf das Uebertragungspapier, welches auf der Platte bleibt. Man pinselt es fest, läßt es ein wenig trocknen und entwickelt wie vorher; dann wird es gewaschen und getrocknet. Hierauf lockert man mit einem Federmesser den Rand und hebt das vollständige Bild ab. Nichts kann einfacher und wirkungsvoller sein, als dieser Proceß.

Simpson sagt darüber: „Das Verfahren ist in der That einfacher, leichter und unendlich rascher als der gewöhnliche Silberdruckproceß.“

Interessant ist ferner der Umstand, daß Johnson eine ingeniöse Methode anwendet, um das Papier durch bloßes Schwimmenlassen auf einer fünfprocentigen Chromatlösung zu sensibilisiren und eine rasche Trocknung zu erzielen, an Stelle des bei Swan nothwendigen, oft zwölf Stunden dauernden Trocknens.

### Pigmentdrucke auf Eiweißpapier.

Statt mit Schellack kann man auch mit coagulirtem Eiweißpapier übertragen. Grafshoff und Jeanrenaud coaguliren das Eiweißpapier selbst, indem sie es in starken Alkohol einige Minuten eintauchen und dann trocknen. Es ist selbstverständlich, daß man auf diese Weise ein sehr billiges Albuminpapier verwerthen kann. Man legt das feuchte coagulirte Eiweißpapier auf eine Glasplatte, die Eiweißschicht nach oben, bringt darauf das belichtete, in kaltem Wasser eingeweichte Pigmentpapier und drückt gut an, um die Luftblasen auszutreiben. Dann werden die Bilder eine Stunde in eine Presse gelegt und schließlic in heißes Wasser getaucht, um die zusammengepressten Bogen zu trennen. Das Bild haftet dann an der Eiweißschicht. Die Bildbogen werden dann sofort in laues Wasser

gebracht und darin ausentwickelt. Das Entwickeln ist bei Lampenlicht vorzunehmen. Die getrockneten Bilder werden gegerbt, gewaschen und wie gewöhnlich fertig gemacht.

Jeanrenaud veröffentlichte neuerdings eine Mittheilung über das Coaguliren der Albuminschicht mit Alkohol. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs der Alkohol die harzige Leimung des Papiers auflöste. Es bildeten sich dann auf dem Uebertragungspapier Marmorirungen, und wenn man nach der Uebertragung in zu heißem Wasser operiren wollte, entstanden auf dem Bilde Blasen. Jeanrenaud hat diese Schwierigkeit auf einfache Weise gehoben.

Der belichtete Pigmentbogen wird in ein Pack Fließpapier, das leicht angefeuchtet ist, gebracht. Während hier das Blatt geschmeidig wird, taucht man das Albuminpapier in ein großes cylindrisches Glas, das mit starkem Alkohol gefüllt ist. Man zieht es beinahe augenblicklich wieder heraus und bringt das ganze von Alkohol triefende Blatt auf eine Glasplatte, die Albuminschicht nach oben. Jetzt nimmt man das Pigmentblatt, welches inzwischen geschmeidig geworden ist, legt es auf das Albuminpapier, drückt mittelst einer Walze an und preßt kräftig einige Augenblicke unter eine Presse und entwickelt mit heißem Wasser.

Dieses Verfahren hat verschiedene Vortheile: Ersparnifs von Alkohol, welcher bis auf den letzten Tropfen verbraucht werden kann; Leichtigkeit, sein Albuminpapier im Augenblicke, da man es bedarf, bereiten zu können; Verhinderung von Blasen, selbst wenn man siedendes Wasser anwendet; Zeitersparnifs, denn wenn die Blätter vorher nur ordentlich mit Wasser angefeuchtet werden, reicht es hin, dieselben auf einander zu legen und sie zu pressen, um unmittelbar darauf entwickeln zu können.