

Praktische Ausführung

des

Pigmentdruckverfahrens.

Wir kommen nun zur näheren Beschreibung der Manipulationen beim Pigmentdrucken, wie sie im Etablissement der Herren Mawson & Swan in Newcastle am Tyne ausgeführt werden, mit Berücksichtigung der neueren Verbesserungen des Dr. H. Vogel.

Bereitung des Pigmentpapiers.

Man präparirt die Schicht mit Hülfe einer Maschine, durch welche ein vollkommen gleichförmiger Ueberzug hergestellt wird. Aus jedem Stück Papier wird ein endloser Streifen gebildet, der über Rollen läuft und durch diese stets gestreckt gehalten und so lange über eine Mischung von geschmolzener Gelatine, Zucker und Farbe gezogen wird, bis sich auf seiner ganzen Länge ein vollkommen gleichmäfsiger Ueberzug gebildet hat. Die Gelatinemischung wird durch Dampf in der erforderlichen Temperatur erhalten. Bei jeder Berührung mit der Mischung bildet sich eine dünne Schicht auf dem Papier und man erzielt auf diese Weise einen viel vollkommeneren, gleichförmigeren Ueberzug, als wenn man die Gelatine auf einmal in der erforderlichen Menge aufträgt. Die so gebildeten Gelatinepapierstreifen werden in Stücke von der gewünschten Gröfse zerschnitten, die sich unbegrenzt lange halten und jeden Augenblick empfindlich gemacht werden können.

Das angewendete Papier mufs eine durchaus gleichmäfsige, fehlerfreie Fläche bieten, um eine ebene Lage von gefärbter Gelatine aufnehmen zu können, da jede Unvollkommenheit in dieser Schicht sich durch einen Fehler im Bilde rächt. Auch mufs es vom Wasser leicht zu durch-

dringen sein, so daß es vor dem Entwickeln leicht von der Gelatine abgelöst werden kann.

Swan fertigt Papier in drei verschiedenen Farben, deren jede wieder in drei Stufen getheilt ist, so daß sie für verschiedenartige Negative passen. Diese Farben sind Tusche, Sepia und Purpurfarbe.

Die Tusche liefert ein reines Schwarz von fast neutralem Tone, der mehr warm als kalt zu nennen ist.

Die Sepia giebt ein warmes, tiefes Braun.

Die mit Purpurfarbe gefärbte Schicht hat einen Ton, welcher demjenigen der gewöhnlichen Goldsilberdrucke gleicht. Er ist gewöhnlich purpurbraun und an den tiefsten Stellen purpurschwarz.

Mit diesen verschiedenen Pigmentbogen kann man, wenn auch das beste Bild stets von dem besten Negative resultiren wird, von einem sehr dichten, harten Negative, welches sehr auffallende Contraste enthält, sehr weiche harmonische Drucke anfertigen; während man auf der anderen Seite nach einem schwachen Negative von wenig Dichtigkeit und Contrast brillante Bilder drucken kann. Das Princip, auf welchem diese Wirkungen beruhen, ist folgendes: Man erhält die Abstufungen im Pigmentbilde durch verschiedene Dicken eines auf weißem Grunde ruhenden gefärbten Gelatinehäutchens, also die tiefsten Schatten durch größte Dicke des Materials. Hieraus folgt, daß, je größer die Farbenmenge in einer Mischung ist, desto dünner kann die Schicht sein, ohne zu blaß zu erscheinen, und daß die Schicht von Material um so dicker wird sein müssen, je geringer die angewendete Farbenmenge ist. Wenn wir also ein Blatt der Gelatineschicht, welche für ein gutes Negativ bereitet ist, nach einem dichten, harten Negative drucken, so wird die Schicht in einer hinreichenden Tiefe unlöslich, um tiefe Schatten und scharf markirte Halbtöne wiederzugeben, lange bevor

sich die zarteren Halbtöne überhaupt gebildet haben. Wenn wir das Drucken fortsetzen, bis auch diese da sind, so dunkeln die tieferen Halbtöne, welche die Details in den Schattenpartien bilden; denn die Schicht wird in den helleren Theilen dieser Schatten so weit unlöslich, daß sie den weissen Untergrund vollkommen verdeckt. Wenden wir dagegen bei einem solchen Negative eine Schicht von bedeutend schwächerer Färbung an, so kann eine Schicht von verhältnißmäfsig gröfserer Dicke unlöslich gemacht werden, ohne die tieferen Halbtöne zu dunkel zu erhalten; während der hierzu erforderlichen Zeit konnte eine hinreichende Menge von Licht durch die dichten Negativtheile dringen, um auch die Details der Lichter wiederzugeben.

Im Gegensatz hierzu kann man durch eine grofse Farbenmenge viel Contrast im Bilde erzielen, wenn auch das Negativ sehr wenig enthält; denn eine dünne Lage von Material wird, wenn sie viel Farbe enthält, schon grofse Tiefe geben; und während das Licht hinreichend lange durch die dünne Schicht des schwachen Negativs gedrungen ist, um die Lichter zu detailliren und dem Bilde Kraft zu geben, haben, ohne das Drucken weiter ausdehnen zu müssen, die Schattenpartien die nöthige Intensität erlangt.

Man sieht also, daß man mit einem dünnen Negative kräftige Contraste und vollkommene Lichtabstufungen in einer dünnen Schicht von intensiver Farbe erhalten kann; daß ebenso durch Anwendung einer dickeren Schicht von schwächerer Färbung die zu starken Contraste eines harten Negativs abgeschwächt und so die Fehler schlechter Negative nach beiden Richtungen hin verbessert werden können *).

*) Wir sagten, daß durch Anwendung einer entsprechend stark gefärbten Schicht diese Fehler der Negative verbessert werden könnten. Natürlich hat das seine Grenzen. Ein Negativ, welches sich für Swan's

Mit einem guten Negative, welches weder schwach, noch zu dicht ist, kann man ohne Schwierigkeit vollkommene Pigmentbilder verfertigen, welche die zartesten Lichtabstufungen zwischen reinem Weiß und tiefem Schwarz trefflich wiedergeben.

Die Schicht wird also in jeder der drei Farben so dargestellt, daß sie für Negative von drei verschiedenen Qualitäten paßt. Diese werden mit No. 1, 2 und 3 bezeichnet. No. 1 enthält die geringste Farbenmenge und wird gebraucht, um von Negativen mit starken Contrasten harmonische Bilder zu drucken. No. 2 paßt für Negative von normaler Beschaffenheit, in denen die dichtesten Theile nicht vollständig dunkel sind. No. 3 enthält das größte Farbenquantum und ist für weiche Negative bestimmt, denen es etwas an Kraft und Intensität fehlt. Durch Ordnen der Negative und Anwendung der passenden Schicht für jede Klasse, kann man den Charakter der Druckbilder besser controlliren und weit gleichförmigere Resultate erzielen als es beim gewöhnlichen Silberdruckverfahren möglich ist.

Man lege die Pigmentbogen an einen kühlen, trocknen Ort, verpacke sie weich und halte sie unter Druck. Setzt man sie bei heißem Wetter dem Einfluß der Atmosphäre aus, so kräuseln sie sich leicht auf und werden hornig und unbrauchbar; während sie bei feuchter Witterung als hygroskopische Substanz die Feuchtigkeit absorbiren.

Empfindlichmachen der Pigmentbogen.

Diese und die folgenden Operationen müssen natürlich im „Dunkelzimmer“ ausgeführt werden. Man wendet hierzu eine fast gesättigte Lösung von doppeltchromsau-

Verfahren am besten eignet, muß von mittlerer Dichtigkeit bei vollen Schattendetails sein, wie man es durch richtig abgemessene Belichtung und Entwicklung erhält. Ein wenn auch nur kleiner Theil des Glases in den Schatten muß vollkommen durchsichtig sein; Schleier sind zu meiden.

rem Kali an. Da die Stärke der gesättigten Lösung mit der Temperatur wechselt, so schlägt Mr. Swan vor, eine Lösung von feststehender Stärke anzuwenden. Er löst ein Pfund doppelchromsaures Kali in zwölf Pfunden Wasser und erhält dadurch eine Lösung, die auch bei kaltem Wetter keine Krystalle ausscheidet.

Die Schicht wird (mit der schwarzen Seite nach Oben gewendet) durch die Lösung gezogen, welche sich in einer Schale von zwei bis drei Zoll Tiefe befindet, wobei man die Bildung von Luftblasen sorgfältig zu vermeiden hat. Nach dem Eintauchen wird das Blatt umgewendet und mit Hilfe eines flachen Kameelhaarpinsels die Luftblasen, die sich etwa auf der Rückseite gebildet haben sollten, entfernt. Da das Papier die Fähigkeit besitzt, Wasser in kleinen Partikeln abzustossen, so muß man den Pinsel so lange anwenden, bis alle Theile vollkommen absorbiren. Nachdem man so die Bläschen von der Rückseite des Drucks entfernt hat, dreht man ihn von Neuem um und zieht ihn zu wiederholten Malen durch die Lösung. Darauf spannt man den einen Rand des Bildes in amerikanische Klammern und zieht letzteren so allmählich aus der Lösung, daß die Flüssigkeit nicht in Strömen herabläuft. Wenn das Blatt sehr groß ist, so unterstützt man den zuerst aus der Schale gezogenen Rand durch einen dünnen Holzstreifen und spannt dann Holz und Papier zusammen in die Klammern. Die Dauer des Eintauchens wechselt zwischen einer und drei Minuten und hängt theils von der Temperatur der Lösung, theils von der Leichtigkeit ab, mit welcher die Schicht die Flüssigkeit absorbirt*).

*) Ich arbeite stets mit einer Lösung von chromsaurem Kali 1:30, tauche den Bogen (die schwarze Seite oben) unter, lasse liegen, bis die Gelatine das Bad überall gleichmäßig angenommen hat, dann wende ich unter Vermeidung von Blasen das Papier um. Größere Blätter ziehe ich beim Herausnehmen über eine Glastafel, so daß die Ecken hervorragen, und klammere diese ein; nachher hebe ich den Bogen vom Glase ab. Man kann auch den Bogen auf schief stehende Leinwandrahmen legen. V.

Gewöhnlich entfernt man den Druck aus dem Bade, sobald er in Folge der vollständigen Durchtränkung alle Steifheit verloren hat. Je länger das Eintauchen gewährt hat, desto empfindlicher wird, innerhalb gewisser Grenzen, die Schicht sein; dehnt man dasselbe aber zu weit aus, so hat man zwei ernstliche Uebel zu befürchten. Erstens wird das Papier verdorben und die Gelatine verliert ihre Zähigkeit; auch kann sie in Folge der absorbirten Wassermassen leicht zerreißen. Zweitens können sich in der gesättigten Lösung während eines langen Eintauchens Krystalle auf der empfindlichen Fläche bilden, wodurch diese natürlich unbrauchbar werden würde. In der Regel sind zwei Minuten zum vollständigen Durchziehen hinreichend; zwei oder drei Versuche genügen, um später in diesem Punkte sicher zu gehen.

In einem dunklen Zimmer, in welchem die Temperatur 15° Réaumur beträgt und stets ein Strom trockener Luft vorhanden ist, werden die Blätter zum Trocknen aufgehängt. Natürlich darf man die Temperatur behufs der Trocknung nicht noch mehr erhöhen, denn die schon durch Wasser erweichte Gelatine würde bei einer geringen Steigerung der Wärme schmelzen *). Ging der Proceß des Trocknens langsam von Statten, so ist auch die Entwicklung später sehr langsam oder vollständig unmöglich.

Durch zahlreiche Versuche gelangte Mr. Swan zu dem Schlusse, daß ein überflüssig langes Baden oder langsames Trocknen eine ähnliche Wirkung wie das Licht hervorbringt und die Schicht vollkommen unlöslich macht. Diese Muthmaßung können wir durch eigene Erfahrung bestätigen. Nach vollständigem Trocknen kann man die Bogen mehrere Tage lang aufbewahren. Wir haben sie vierzehn Tage lang aufbewahrt, ohne eine Veränderung wahrzunehmen; doch empfiehlt Mr. Swan ganz besonders,

*) Nach meinen Erfahrungen darf die Temperatur nicht höher als 20° R. sein.

die Schicht gleich am ersten oder zweiten Tage, nachdem sie empfindlich gemacht worden, zu gebrauchen. Durch zu langes Aufbewahren verliert der Druck an Farbe, gerade wie es bei empfindlichem Chlorsilberpapier der Fall ist. Die Entwicklung geht dann nur sehr langsam von Statten und die Lichter werden trübe. Zu langes Baden in der Lösung von doppeltchromsaurem Kali muß vermieden werden, denn es erschwert das Trocknen. Gewöhnlich macht man des Abends empfindlich und präparirt einen Vorrath von Papier, der für die Arbeiten des nächsten Tages ausreicht; wenn die Blätter zwölf Stunden lang in trockener Luft gehangen haben, so sind sie hinreichend trocken. (Im Sommer schon nach 6 Stunden und noch früher. V.)

Die Schicht darf nicht völlig austrocknen, weil sie dadurch hornig und unbrauchbar wird. In einem solchen Falle ist es nämlich schwer, im Druckrahmen vollständige Berührung in allen Theilen herzustellen und das Häutchen vor dem Belichten aufzukleben. Sollte dasselbe durch Zufall zu trocken geworden sein, so genügt es, es einige Minuten lang an einem feuchten Orte aufzuhängen, um ihm die hinreichende Geschmeidigkeit wiederzugeben. Auf der andern Seite darf es aber auch nicht zu feucht sein, weil es sonst ankleben und das Negativ verderben würde.

Belichtung unter dem Negativ.

Da die präparirte Seite der Schicht mit dem Negativ in Berührung gebracht wird, so würde dies, wie eben gesagt, gefährlich sein, wenn dieselbe die geringste Adhäsionsfähigkeit besäße. Daher muß man Sorge tragen, niemals feuchte Häutchen anzuwenden. Um jedoch jeder Gefahr in dieser Hinsicht zu begegnen, wendet Mr. Swan ein sehr einfaches Mittel an. Ehe er die Schicht mit dem Negativ in Berührung bringt, überzieht er ihre Oberfläche mittelst eines flachen Kameelhaarpinsels mit gepulvertem Steatit

oder französischer Kreide. Die wohlbekannte fettige Natur dieses Stoffes verhindert, wie man leicht erkennen wird, daß die Gelatine mit dem Negativ zusammenklebt, und dient außerdem noch einem andern Zweck. Bringt man ihn nämlich auf die Gelatinefläche, so häuft er sich an denjenigen Stellen, die nicht gut getrocknet sind, anstatt einen kaum merklichen Ueberzug zu bilden, und zeigt so ein unvollkommenes Trocknen an. Obwohl der Glanz des Häutchens durch den schwachen Ueberzug von Pulver abgeschwächt wird, so übt letzteres dennoch durchaus keinen störenden Einfluß auf den Proceß aus, und verursacht keinerlei Unvollkommenheit des Bildes. Indem man auch noch die Fläche des Negativs mit demselben Material abreibt, vermeidet man die Gefahr des Zusammenklebens beider Schichten *).

Bei der Belichtung braucht man keinen Copirrahmen mit beweglicher Rückwand anzuwenden, da man das Fortschreiten des Druckens nicht am Bilde selbst, sondern einzig und allein am Photometer beobachtet. Der auf die Rückseite ausgeübte Druck muß verhältnißmäßig leicht und die Unterlage weich und eben sein. Letzterem Zwecke entspricht ein feines Tuch oder Filz am besten, doch kann man auch weiche Kartenpappe benutzen. Unter zu schwerem Druck entstehen dunkle Flecken an denjenigen Stellen der Schicht, die mit dem Negativ in absolute Berührung kommen. (Ich wende immer guten Druck und eine Rücklage von Carton an. — V.)

Wenn das Häutchen ganz trocken ist, so kann man ohne Gefahr in directem Sonnenlichte exponiren; sobald aber die geringste Feuchtigkeit in der Gelatine zurückgeblieben, erweicht das Häutchen während längerer Belichtung in heißer Sonne und unter einem dichten Negativ und haftet dann leicht an. Da aber die Schicht weit em-

*) Braun in Dornach verwirft das Einreiben mit Talk als gänzlich überflüssig. Ich habe es ebenfalls nie angewendet und bis jetzt keinen Schaden dadurch gehabt.

pfindlicher ist, als Albuminpapier, so kann man der größeren Bequemlichkeit und Sicherheit wegen in diffusem Lichte exponiren. Die Belichtung nimmt gewöhnlich ein Drittel bis ein Fünftel der Zeit in Anspruch, welche beim Albuminpapier erforderlich ist. Sie dauerte in unseren Versuchen bei verschiedenen Negativen eine bis fünf Minuten in directem Sonnenlichte, in diffusem Lichte hingegen zehn Minuten bis zu einer Stunde und länger. Das Photometer muß natürlich demselben Lichte und genau in derselben Lage exponirt werden, als die Druckrahmen *).

Aufkleben des Bildes und Vorbereitungen zum Entwickeln.

Der Ausdruck „Entwicklung“ ist der Bequemlichkeit wegen angenommen, obgleich er hier eine Operation bezeichnet, welche von der gewöhnlich so benannten wesentlich sich unterscheidet. Bei dieser vollendet nämlich der Entwickler die vom Lichte angefangene Wirkung, indem er die metallischen Salze, auf welche das Licht eingewirkt hatte, reducirt. Bei jener dagegen hat das Licht die chemische Reaction vollständig beendet, und die nachfolgende Operation entfernt auf rein mechanischem Wege die nicht veränderten Theile der empfindlichen Mischung, läßt hierdurch das Bild mit einem Male sichtbar werden, und verhindert fernere Einwirkung des Lichts.

Da wir gesehen haben, daß der überflüssige Theil der Mischung von derjenigen Seite fortgewaschen werden muß, welche keinen Eindruck vom Licht empfangen hat, so müssen wir die Schicht vor dem Beginne des Belichtens auf ein anderes Blatt Papier kleben und zwar mit Hülfe eines Materials, welches vom Wasser nicht angegriffen wird. Nachdem dies geschehen, können wir das Papier, welches dem Häutchen zuerst als Unterlage gedient hat, abziehen

*) Mit Beyrich'schem und amerikanischem Pigmentpapier habe ich (Copirgrad 16) oft nicht länger als 2 bis 3 Minuten exponirt. V.

und so die bisher geschützte Seite der Einwirkung des Wassers aussetzen.

Das Papier, welches dem Drucke während der folgenden Operationen zur Unterlage dient, und mit der späteren Bildseite in unmittelbarer Berührung steht, muß weich und fehlerlos sein und dennoch die nöthige Festigkeit besitzen, um die Behandlung mit heißem Wasser zu ertragen. Feines sächsisches Papier ist sehr passend zu diesem Zwecke.

Zum Aufkleben der Schicht bedient man sich einer Kautschucklösung. Zehn Gran Kautschuck werden in dünne Streifen geschnitten und in etwa einer Unze reinen Benzols aufgelöst; hierdurch entsteht ein dicker, leimartiger Lack, der, auf Papier gebracht, ein Häutchen bildet. Zuweilen findet man Stücke, welche sich in Benzol sehr langsam auflösen, während diese Operation möglichst schnell von Statten gehen muß. Um dieselbe zu beschleunigen, übergießt man die Kautschuckstückchen mit ein wenig Chloroform, welches aus denselben eine teigartige Masse bildet; letztere löst sich dann sehr schnell in Benzol.

Man gießt die Kautschucklösung in eine flache Schale, zieht das Papier über dieselbe hin, so daß auf seiner ganzen Fläche ein gleichförmiger Ueberzug entsteht und hängt es zum Trocknen auf. Dasselbe geschieht mit dem Bilde*), von dessen Fläche man vorher das Steatitpulver abgewischt hat. Hierbei muß man Sorge tragen, daß die Schicht nicht unter die Oberfläche der Lösung sinke, weil sonst ihre Rückseite ebenfalls mit Kautschuck überzogen und die späteren Operationen verzögert werden würden. Sobald der Kautschuck auf dem Papier und dem Bilde trocken geworden ist, schneidet man die äußerste Kante der Schicht mit einer Scheere ab, legt die beiden überzogenen Flächen sorgfältig auf einander und preßt sie zusammen, damit sie fest an einander haften. Um ganz vollkommene Berührung

*) Ich streiche die Kautschucklösung mit einem breiten Pinsel auf den Pigmentbogen. Streifen schaden gar nichts. V.

und Adhäsion zu sichern, läßt man das Ganze durch ein Walzwerk gehen.

Wir müssen hier daran erinnern, daß durch mangelhafte Adhäsion Blasen entstehen, welche dem fertigen Bilde mehr oder weniger schaden. Es ist daher nöthig, diese Operation mit Sorgfalt auszuführen. Beim Aufeinanderlegen beider Flächen biegt man das Pigmentpapier krumm, bringt es mit der Mitte zuerst auf das Gummipapier und läßt dann die Ecken fallen. Sobald das Häutchen einmal das Papier berührt hat, darf seine Lage nicht wieder verändert werden, daher muß man es sofort gerade auflegen. Nachdem dies geschehen, fährt man mit der bloßen Hand oder einem Leinwandbausch über die Rückseite, und zwar von der Mitte nach den Rändern. Es ist vortheilhaft, sich Kautschuck-Papier im Vorrath zu präpariren *) und es etwa einen Zoll breiter als das Bild anzuwenden. Der überstehende Rand wird halb umgebrochen. Mehrere Bilder können, wenn es bequem erscheint, auf ein Blatt Papier geklebt werden.

Die von HH. Mawson & Swan für diese und die folgenden Operationen angewandte Presse ist eine Kupferdruckwalze von mehreren Tonnen Druck, deren Unterlage eine Stahlplatte bildet. Zwischen Bild und Rolle wird ein dickes, elastisches Filzstück gelegt (ich nehme auch dickes Tuch, V.), um etwaige Unebenheiten im Papier, in der Schicht u. s. w. aufzuheben und zwischen Papier und Häutchen vollständige Berührung herzustellen. Das Papier wird auf die Stahlplatte gelegt und die nach oben gewendete Schicht mit der Filzplatte bedeckt. Man könnte zu diesem Zwecke zwar auch billigere Pressen benutzen, aber ein schwerer Druck ist unumgänglich nothwendig. (Ich benutze eine gewöhnliche Satinirmaschine. V.)

Wir bemerken hier noch, daß, während die empfind-

*) Man kann es fertig im Handel kaufen.

liche Schicht vor eindringendem Lichte sorgsam bewahrt werden muß, dieselbe nach dem Aufkleben ohne Nachtheil in ein sanftes, diffuses Licht gebracht werden kann, doch muß man dafür sorgen, daß die gelbe, nicht actinische Rückseite nach Oben gewendet ist. Gut ist es aber, die Walze in einem Dunkel-Zimmer aufzustellen.

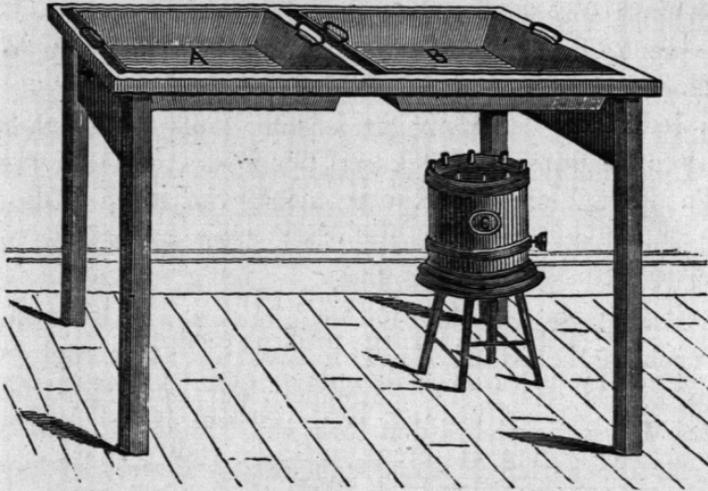
Jede Spur der klebrigen Lösung muß mit einem Stück Kautschuck von der Rückseite des Bildes entfernt werden. Denn die anhaftenden Kautschuckflecken machen die darunter befindlichen Theile für das Wasser unzugänglich und lassen so Stellen von dunklerer Färbung entstehen.

Entwicklung und Waschen.

Um diese Operation vornehmen zu können, braucht man einen großen Vorrath von warmem Wasser. In dem Newcastler Etablissement benutzt man drei große, in einer Reihe aufgestellte Holztröge, deren jeder mit einem Hahn für kaltes, einem für heißes Wasser und einer Abzugsröhre versehen ist. In diese Tröge werden die Bilder der Reihe nach gebracht. Der stete Zufluß von Wasser und die Leichtigkeit, mit der man jede Temperatur herstellen kann, ist da von Vortheil, wo man die Operationen im Großen ausführt. Man erreicht jedoch seinen Zweck auch mit photographischen Schalen und bereitstehenden Gefäßen *) mit heißem und kaltem Wasser. Die Drucke werden zuerst unter Vermeidung von Blasenbildung in kaltes Wasser gebracht und bleiben darin eine halbe Stunde oder auch länger, so daß das Wasser eindringen und die Gelatine erweichen kann; danach bringt man sie eines nach dem andern in warmes Wasser von 21 bis 30° R. Dieses löst sofort die erste Papierunterlage ab, und da diese ihren Zweck erfüllt hat, so wird sie entfernt, indem

*) Ich nehme Schalen von Weißblech, die durch eine untergestellte kleine Gas- oder Spritflamme auf der erforderlichen Temperatur gehalten werden. Siehe den Holzschnitt.

man sie an einer Ecke von der Schicht losmacht und herunterzieht. Sollte es noch fest anhaften, so muß man



das warme Wasser noch länger einwirken lassen, doch ist dies immer ein schlechtes Zeichen. Die Rückseite der Schicht ist nunmehr entblößt und durch die nächstfolgende Operation muß alle lösliche Gelatine, Farbe und Chromsalz von dem Bilde entfernt werden.

Der Zutritt von hellem weißen Licht muß vermieden werden, bis alles Chromsalz aus der Schicht fortgewaschen ist (diffuses Licht schadet nicht, V.). Dieses läßt sich sehr schnell bewerkstelligen. Ein großer Theil des Salzes wurde schon entfernt, während der Druck im kalten Wasser lag; sobald derselbe in das warme Bad kommt, wird der letzte Theil des Salzes schnell gelöst. Man kann den Reinigungsproceß noch dadurch beschleunigen, daß man einen sanften Strom von Wasser über die Fläche des Drucks fließen läßt oder mit den Händen Wasser darüber schöpft, so daß eine schwache Reibung zwischen der Fläche und dem Wasser entsteht. Es ist dies nicht durchaus nothwendig, da, wenn der Druck mit der Bildseite nach unten im Bade bleibt, das Wasser

in 5—15 Minuten alle überflüssige Gelatine und Farbe ausgezogen hat. Hierdurch erhalten wir ein Bild mit den richtigen Schattirungen, und um die Operation zu beenden, braucht es nur noch gewaschen zu werden.

Die gewöhnliche Temperatur für die Entwicklung beträgt 20—30° R. Wenn aber durch Ueberexposition das Bild zu dunkel erscheint oder sich wegen einer Neigung zur Unlöslichkeit langsam entwickelt, so kann die Temperatur nöthigenfalls auf 52° R. erhöht werden; doch muß man eine höhere Temperatur erst dann anwenden, wenn laues Wasser nichts mehr löst.

Man beginnt die Entwicklung am besten bei einer möglichst niedrigen Temperatur und bringt dann, sobald das Bild vollkommen klar ist, den Druck in kaltes Wasser, welches den Rest von Chromsalz ohne Schaden für die zarten Halbtöne auflöst, während letztere bei einem zu wenig belichteten Bilde in heißem Wasser vollständig vernichtet werden würden. Nach einem Kaltwasserbade von zwei bis drei Stunden werden die Bilder wieder in Wasser von 21—25° gebracht. Diejenigen, welche Zeichen zu kurzer Belichtung tragen, werden behutsam in lauwarmem (21°) Wasser gereinigt, um alles Chromsalz mit der anhaftenden Farbe zu entfernen, und dann getrocknet.

Die stärker belichteten Druckbilder kann man im warmen Wasser liegen lassen, bis sie klar hervortreten. Sollte eines zu lange belichtet sein, so bringt man es in heißeres Wasser und läßt es darin, bis sich die Dunkelheit desselben hinreichend vermindert hat. Wenn man nach dieser Methode arbeitet, und beim Beginne der Operation nur lauwarmes (nicht über 21°) Wasser anwendet, so werden die zu wenig belichteten Bilder leicht gerettet. Erhöht man darauf die Temperatur des Wassers, so werden die normalmäßigen Bilder entwickelt und es bleiben nur die zu dunklen zurück, um durch einen noch höheren

Wärmegrad hervorgerufen zu werden; auf diese Weise können nur sehr wenige Bilder durch unrichtige Belichtung verloren gehen.

Wenn Gelatine und Farbstoff zur Genüge fortgewaschen und die Bilder vollständig entwickelt sind, hängt man sie zum Trocknen auf. Man kann mehrere Bilder zugleich in demselben Gefäß entwickeln; die Schicht ist jedoch, wenn auch im Wasser nicht mehr löslich, so doch gallertartig weich und durch Reibung leicht zu verletzen; daher muß man darauf achten, daß die Flächen nicht übereinander hinstreifen oder den Boden der Schale berühren.

Einige Vorsichtsmaßregeln müssen noch während des Entwickelns beobachtet werden. Zuerst ist für gleichförmige Einwirkung der Agentien zu sorgen. Wenn sich zum Beispiel vor beendigter Entwicklung eine Luftblase bildet, so schützt sie die von ihr bedeckte Stelle vor dem lösenden Wasser und das Bild wird dort dunkler. Dasselbe geschieht, wenn die Schicht nicht gänzlich vom Wasser bedeckt ist. Deshalb muß man dieselbe bis nach beendigter Operation unter Wasser drücken und Luftblasen entfernen, sobald sie sich bilden. Ferner erinnere man sich bei der Beurtheilung der Tiefe des Bildes, daß dasselbe auf einer mit Kautschuck gebräunten Unterlage ruht und auf weißem Papier viel brillanter sein wird.

Uebertragung der Bilder.

Bis jetzt ist das Bild noch immer rechts und links verkehrt; es muß nunmehr von dem Papier, welches ihm für die bisherigen Operationen als Stütze gedient hatte, auf seine endgültige Unterlage gebracht werden, wobei Rechts und Links wieder in die gehörige Lage kommen. Man überträgt das Bild entweder auf ein Blatt Carton, und alsdann ist ein weiteres Aufkleben nicht vonnöthen, oder auf Papier; in letzterem Falle befindet es sich in den

Verhältnissen eines gewöhnlichen Silberdrucks und muß wie ein solcher noch einmal aufgeklebt werden. Jede dieser Methoden bietet besondere Vortheile, im Allgemeinen jedoch zieht man es vor, auf Papier zu übertragen.

Uebertragung auf Carton nach Swan.

Die Fläche des getrockneten Druckes erhält durch Schwimmenlassen oder Auftragen mit einem weichen Kamelhaarpinsel einen gleichmäßigen Ueberzug von folgendem Präparat:

Gelatine	2 Unzen,
Glycerin	$\frac{1}{2}$ -
Wasser	12 -

[Ich nehme

Gelatine	25 Gramm,
Zucker	8 -
Glycerin	5 -
Wasser	200—300 -

V.]

Man löst die Gelatine und reinigt sie sorgfältig von allen Luftblasen, indem man sie längere Zeit erhitzt und den Schaum abschöpft; darauf wird das Glycerin hinzugesetzt. Natürlich muß man sie bei jedesmaliger Anwendung flüssig machen und durch feuchten Flanell oder Mouselin filtriren. Wenn der überzogene Druck trocken geworden, giebt man ihm mit der Scheere die gewünschte Gestalt. Ein Stück steifer, weißer, glatter Carton von der erforderlichen Gröfse wird nun durch klares Wasser gezogen und ein Theil der Feuchtigkeit durch Abträufen entfernt. Alsdann bringt man den Druck mit der Bildseite auf diese feuchte Fläche, indem man ihn genau in die ihm bestimmte Lage bringt, legt beide Blätter (die Schicht zu unterst) auf die polirte Stahlplatte der Walze und bedeckt sie mit dem Filze. Nach starkem Pressen werden sie dann zum Trocknen bei Seite gelegt.

Hierbei ist die Qualität der Pappe und der genau ab-

gemessene Grad von Feuchtigkeit höchst wichtig. Die ganze Fläche muß naß sein, da, wenn ein Punkt oder ein Fleck trocken geblieben wäre, der Druck diesem Punkte nicht adhären könnte. Es muß gewissermaßen ein Häutchen von Wasser auf der Fläche ruhen, so daß beim Pressen eine unendlich kleine Welle vor der Walze herläuft, alle Luft mit fortnimmt und vollkommene Adhäsion sichert.

Man muß aber durchaus einen Ueberschuß von Wasser vermeiden. Sobald sich die Schicht auf dem feuchten Papier befindet, muß sofort mit dem Pressen vorgegangen werden, da die Gelatine, obwohl unlöslich, dennoch durch Absorption von Feuchtigkeit erweicht werden und unter dem schweren Druck an Schärfe verlieren könnte. Jeder Druck, wie er aus der Walze kommt, wird auf den vorhergehenden gelegt, und der ganze Haufen mit einem Gewichte beschwert. Auf diese Weise werden die Drucke trocken, ohne sich zu verziehen oder ungleich zu werden, und nach Verlauf von etwa 24 Stunden kann die letzte Operation mit dem Bilde vorgenommen werden.

Durch diese Operation wird das Papier, welches der Schicht während des Entwickelns und des Waschens zur Unterlage gedient hat, entfernt. Nachdem das Bild vollkommen getrocknet, tränkt man eine Flocke Baumwolle mit reinem Benzol und reibt das Papier, welches den Druck bedeckt, ziemlich stark damit. Mit der Spitze eines stumpfen Messers löst man nun das Papier von dem einen Rande ab, und zwar setzt man das Messer an einer dunklen Stelle des Bildes an, wo die Schicht die meiste Festigkeit besitzt. Sobald die Kante abgelöst ist, zieht man das Papier sanft und sicher ab, ohne abzusetzen, weil sich sonst ein Streif von Kautschuck auf der Fläche bildet. Statt das Papier hierbei nach oben zu ziehen, ziehe man es lieber horizontal rückwärts, weil dadurch das Häut-

chen weniger gefährdet wird. Im Allgemeinen, und besonders, wenn das Benzol nur sparsam angewendet wurde, nimmt das Papier den ganzen Kautschuck-Ueberzug mit fort; sollte jedoch noch eine Spur auf der Bildfläche zurückgeblieben sein, so ist sie durch Reiben mit dem Finger oder einem Stücke Kautschuck leicht zu entfernen. Gewöhnlich ist hierauf das Bild fertig. Wenn man es noch zu bemalen wünscht, so kann man es erst mit einem Ueberzuge von Collodion oder einem anderen Klebstoff versehen.

Wir müssen darauf aufmerksam machen, daß eine fehlerhafte Operation beim Uebertragen die Schönheit des fertigen Bildes vernichtet. Namentlich muß das Pressen ganz gleichmäßig geschehen, damit das Bild seine ebene Oberfläche behalte. War der zum Uebertragen nöthige Ueberzug von Gelatine in ungleichen Mengen oder in Streifen aufgetragen worden, so werden sich auch auf der Bildfläche Flecken oder Streifen von größerer Helligkeit oder Dunkelheit zeigen, da die dicksten Theile den stärksten Druck zu ertragen haben.

Uebertragung auf Papier nach Swan.

Die Manipulationen sind hierbei den eben beschriebenen sehr ähnlich, aber noch ein wenig leichter. Der Druck braucht nicht erst beschnitten zu werden, da dieses beim letzten Aufkleben geschieht. Die Papiere werden sorgfältig gewässert und von Luftblasen befreit, im Wasser aufeinander gelegt und alle zusammen herausgehoben. Nachdem man sie mehrere Stunden lang hat ablaufen lassen, oder besser das überflüssige Wasser durch Pressen entfernt hat, haben sie einen ganz gleichen Grad von Feuchtigkeit. Hierauf legt man den Druck mit der Bildseite nach oben auf die polirte Stahlplatte, bedeckt ihn mit dem feuchten Papier und der Filzscheibe und läßt die Walze darüber hingehen. Hierauf bringt man beide auf eine Stunde in ein fünfprocentiges Alaunbad, wäscht sie gut in reinem

Wasser und befreit nach dem Trocknen die Schicht von ihrer früheren Unterlage. Beim Uebertragen auf Papier ist die zuletzt erwähnte Operation besonders leicht ausführbar und giebt noch eine neue Gelegenheit, die Beständigkeit der Bilder zu erhöhen. Bei der eben beschriebenen Methode verursacht nur der dünne Ueberzug von Gelatine, mit welchem der Druck auf seiner beständigen Unterlage befestigt wird, eine möglicherweise stattfindende Verletzung der Bilder; denn durch Feuchtigkeit und Reibung kann der Druck abgelöst werden. Doch müssen wir dies eher als eine Zerstörung denn als einen Mangel an Dauerhaftigkeit bezeichnen. Glücklicherweise kann man aber auch die Möglichkeit einer solchen Verletzung abwenden. Zwar hat die Uebertragung des Drucks direct auf Pappe den Vortheil, daß sie das Aufkleben auf eine recht geschickte Weise beendigt (der Druck ist nämlich gewissermaßen in die Pappe eingelassen), ferner daß sie die Zahl der Operationen bis zur Beendigung des Bildes vermindert, dennoch aber zieht Mr. Swan es vor, auf Papier zu übertragen, und er wendet diese Methode auch fast ausschließlich an, besonders, weil sie gleichmäsigste Adhäsion herstellt und die Gelatine (mit welcher der Druck aufgeklebt ist) unlöslich zu machen erlaubt, was bei den sofort auf Pappe geklebten Bildern nicht möglich ist. Eines der Mittel, welche Mr. Swan anwendet, um die Gelatine unlöslich zu machen, ist ganz neu, und bildet die erste Anwendung seiner Entdeckung, daß Chromalaun die Gelatine coagulirt. Schon eine Lösung von gewöhnlichem Alaun vermag die Bilder bis zu einem gewissen Grade wasserdicht zu gerben und genügt im Allgemeinen vollkommen; die Fixirung mit Chromalaun ist indessen vollständiger. Druckbilder, welche noch mit Wasserfarben gemalt werden sollen, müssen stets mit Chromalaun fixirt werden.

Noch auf andere Weise kann das Gerben mit Chromalaun ausgeführt werden, indem man nämlich das Papier,

auf welches übertragen werden soll, mit einer Lösung von Chromalaun tränkt. Man benutzt zu diesem Zwecke eine zweiprocentige Lösung, und nachdem die Uebertragung geschehen, wird der Druck heiß gepreßt. Dies geschieht auf folgende Weise: Man legt das Papier auf eine Filzscheibe, so daß der Druck nach Oben gekehrt ist, bedeckt diesen mit einem Pappenblatt und schraubt darüber einige Minuten lang eine auf 80° erhitzte dicke Metallplatte.

Um den Lichtern des Bildes mehr Glanz zu geben, vermischt Mr. Swan zuweilen die Gelatine, welche zum Uebertragen angewendet wird, mit etwas weißer Farbe.

Eine andere interessante Uebertragungsmethode nach einer Idee von Mr. Swan, wurde von Dr. Vogel praktisch probirt. Das Charakteristische an derselben ist, daß sie eine Satinirmaschine und Presse überflüssig macht.

Man taucht das auf Kautschuck liegende Bild vollständig in warme Gelatinelösung:

6 — 8	Gelatine,
2 — 2½	Glycerin,
100	Wasser.

Sind alle Luftblasen entfernt, so taucht man ebenso ein Stück feines Pauspapier ein und hebt es gemeinschaftlich mit dem Bilde (beide über die Kante der Schale streichend) hinaus. Beide läßt man hängend trocknen, dann kann man sie leicht zuschneiden, ohne Gefahr sie zu zerquetschen, auf halbfeuchten Carton walzen und mit Benzin ablösen.

Uebertragungsmethode ohne Gelatine nach Dr. Vogel.

Neuerdings ist von Dr. H. Vogel die merkwürdige Beobachtung gemacht worden, daß sich Pigmentbilder auch ohne Gelatine übertragen lassen. Dieser Uebertragsproceß ist bedeutend einfacher als Swan's. Die durch Wegfallen des Gelatinisirens, des Bereiten der Gelatinelösung, Trocknens u. s. w. bewirkte Ersparniß an Mühe und Zeit ist nicht hoch genug anzuschlagen.

Die Operation wird im Atelier der Königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin jetzt folgendermaßen ausgeführt:

Man taucht Rohpapier, so weiß und glatt wie möglich, ein bis zwei Minuten in kaltes Wasser, trocknet es ein wenig unter Löschpapier ab, 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, das feuchte Blatt nach unten, obenauf Filz (s. o.), läßt es unter gutem Druck durchwalzen (einmal genügt) und hängt zum Trocknen auf. Die Walze muß sehr gleichmäßig drücken, sonst bekommt das Bild leicht Falten.

[Bequemer für diesen Uebertragungsproceß ist eine Presse. Für kleinere Bilder genügt eine gute Copirpresse. Man legt das feuchte Papier auf einen Prefsbausch von Fließpapier mit Filzunterlage, legt das zu übertragende Bild auf, drückt es ein wenig mit der Hand an, legt Fließpapier auf und preßt kräftig circa 2 Minuten.]

Nach $\frac{1}{2}$ stündigem Trocknen taucht man das Bild 1 Minute in eine Chromalaunlösung 1 : 300, dann läßt man es wieder trocknen. Dies dauert bei 16° R. c. 1 Stunde. Das Ablösen erfolgt, wie oben beschrieben ist. Das Einreiben mit Benzin geschieht aber auf der Kautschuckpapierseite.

Bedingung für das Gelingen des Processes ist die Anwendung eines weichen Kautschuckpapiers, einer guten Kautschucklösung, so wie eines gut geleimten Rohpapiers und eines starken Drucks.

Wichtig ist das sorgfältige Trocknen und tüchtiges Einreiben mit Benzin. Sollten dennoch beim Ablösen einzelne Theilchen des Bildes beim Aufheben einer Ecke ausgerissen werden und überhaupt das Ganze sich nur schwer trennen, so unterbreche man das Abziehen sofort und lege sämmtliche in der Art nicht ablösbare Bilder in eine Glasschale (oder Blechschale), lege auf die Bilder eine schwere Spiegelplatte (blos der Pressung halber) und gieße dann bis zur Höhe derselben Benzin.

Um das Verdunsten desselben zu vermeiden, stelle man die Schale mit den Bildern in eine grössere, $\frac{1}{4}$ Zoll hoch mit Wasser gefüllt, und stülpe verkehrt über die Bilderschale eine andere Schale mittlerer Grösse, so daß sie ringsum mit dem Rand in Wasser taucht. Hier lasse man die Bilder 10 Minuten weichen, dann lösen sie sich ganz leicht ab.

Alle Bilder müssen behufs der Entfernung des anhaftenden Kautschucks mit einem, mit Benzin befeuchteten Flanellläppchen sorgfältig abgerieben werden.

Pigmentbilder auf Porzellan und Glas und Pigmentnegative nach Dr. Vogel.

Ist das Bild auf Kautschuck dick gelatinisirt (mit 12 Procent Gelatine), so kann man es, nach dem Befeuchten mit Benzin, als reine Haut vom Bogen herunterlösen. Dr. Vogel schreibt darüber:*)

„Dieser Umstand führte mich zu Versuchen, das Pigmentbild auf Glas zu übertragen. Der Versuch glückte vollkommen. Zu dem Zweck bestrich ich das auf Kautschuck liegende Bild dick mit Gelatinelösung:

12 Gelatine,
4 Glycerin,
100 Wasser,

und leimte es so förmlich auf eine vorher erwärmte und mit etwas von derselben Gelatinelösung übergossene Glastafel, unter Vermeidung von Luftblasen, ließ diese trocken werden und hob dann das Papier mit Benzin ab; das Bild blieb so unversehrt auf der Glastafel zurück.

* Gut ist es, das Bild auf der Rückseite, nachdem es ganz trocken ist, mit einer Lösung von

1 Theil Chromalaun,
300 Theilen Wasser

zu bestreichen. Ablösen mit Benzin wie gewöhnlich. Falls

*) Photogr. Mittheilungen. Decemberheft 1867.

das Abziehen nur schwer geht, lege man das Bild lieber in die oben beschriebene Benzinschale.

Ebenso wie auf Glas kann man die Bilder auch auf Milchglas übertragen. Diese geben einen sehr schönen Effect, doch muß man beim Ablösen derselben vorsichtig sein. Was diese Verfahren für die Email- und Porzellanphotographie für Bedeutung erlangen dürften, liegt nahe: Man mische als Pigment zum ersten Gelatinebogen eine Emailfarbe und man erhält so ein auf Glas übertragbares, einbrennbares Bild.

Einen andern interessanten Umstand will ich hier nur andeuten.

In dem Bilde auf Glas hat man offenbar ein Pigmentpositiv; mit Leichtigkeit läßt sich nach demselben ein Pigmentnegativ durch bloße Wiederholung des Processes anfertigen.

So hätte man hierin ein Mittel, Negative zu vervielfältigen und statt der leicht dem Verderben ausgesetzten Silbernegative solche in jedem haltbaren Pigment darzustellen.“

Pigmentbilder auf Collodion.

Diese eignen sich besser für einen Amateur als für einen Fachphotographen. Es ist mit ihm schwieriger zu arbeiten, als mit Papier, dagegen sind aber die Resultate sehr schön, und steht dem Photographen die Auswahl der Farbe und Intensität frei.

Bereitung der empfindlichen Collodion-Gelatine-Schicht.

Man reinige eine fehler- und schrammenlose Spiegelglasplatte und überziehe sie dann mit einer gesättigten Lösung von Bienenwachs in Aether, die mit einem reinen Tuche wieder abgewischt wird und eine kaum merkliche Wachsschicht auf dem Glase hinterläßt. Man kann diesen

Ueberzug auch fortlassen, doch erleichtert er später die Ablösung des Häutchens von der Platte.

Nun überziehe man das Glas mit Rohcollodion, welches eine dicke, zähe, durchscheinende Schicht liefert. Das hier anzuwendende Collodion ist eine Lösung von zehn Gran Schiefsbaumwolle in einer Unze Aether und Alkohol zu gleichen Theilen. Natürlich muß die Haut erst trocknen, ehe man die Mischung aufträgt.

Hierauf löse man

2 Unzen Gelatine und

$\frac{1}{2}$ Unze weißen Zucker in

8 Unzen Wasser.

Die Art und Menge der anzuwendenden Farbe hängt sehr von Umständen ab, welche wir in einem späteren Capitel näher besprechen werden; doch muß der Stoff so fein vertheilt sein, daß kein Niederschlag stattfindet, während die Gelatinemischung noch flüssig auf dem Glase steht. In diesem Zustande kann man das Präparat in einer gut verkorkten weithalsigen Flasche bis zum Gebrauche aufbewahren. Bei heißem Wetter zersetzt es sich leicht nach längerem Stehen. Damit es sich besser halte, gießt man es $\frac{1}{4}$ Zoll hoch in eine breite Schale, zerschneidet es, wenn beinahe trocken, in Streifen und trocknet es vollständig. Beim Gebrauche muß man es wieder in acht Theilen Wasser auflösen.

Die angegebenen Verhältnisse von Gelatine und Zucker entsprechen dem Zweck am besten, unter gewöhnlichen Verhältnissen. Sie ändern sich aber je nach der Beschaffenheit der Gelatine, der Temperatur und anderen Umständen, bei denen man sich durch die Erfahrung leiten lassen muß. Bei sehr trockenem Wetter z. B. muß das Zuckerquantum vermehrt werden, denn es soll hauptsächlich der Schicht Geschmeidigkeit und Elasticität geben und verhindern, daß die Gelatine beim völligen Austrocknen hornig wird.

Soll die Schichtmischung gebraucht werden, so schmilzt

man sie durch Erwärmen, setzt zu je zehn Theilen derselben einen Theil gesättigter Lösung von doppelchromsaurem Ammoniak und filtrirt das Ganze durch Flanell. Sobald das Chromsalz der Mischung zugesetzt worden, darf die Hitze nicht größer sein, als zur Flüssigerhaltung der Gelatine gerade nothwendig ist, da zu große Hitze die Mischung unlöslich machen kann. In der Regel sind 30° R. das richtige Maß. Ferner erinnere man sich, daß die Gelatine nach häufiger und andauernder Erhitzung nicht wieder fest, das Präparat also unbrauchbar wird.

Die Dicke des Häutchens und die zu seiner Bildung erforderliche Menge von Mischung hängt vielfach von Umständen ab. Ist die Schicht zu dünn, so sind die Schattenpartieen des fertigen Bildes nicht tief genug, wenn nicht eine ungewöhnlich große Menge von Farbe verwendet worden war. Ist es zu dick, so wird das Trocknen in die Länge gezogen und das Aufkleben und andere Manipulationen erschwert; außerdem erfordert das Bild auch in diesem Falle eine längere Entwicklung. Da Gelatinen von verschiedener Beschaffenheit auch verschiedene Resultate liefern werden, so muß die Erfahrung bestimmen, wie viel von der Mischung nöthig ist, um eine Schicht von gegebener Stärke zu bilden; im Allgemeinen gehören etwa zwei Unzen zu jedem Quadratfuß Oberfläche.

Unmittelbar vor der Bildung der Schicht bringt man die Spiegelglasplatte mit Hilfe einer Wasserwage in eine vollkommen horizontale Lage und erwärmt sie auf 30° R., welche Temperatur auch die Mischung hat. Darauf gießt man die erforderliche Menge von Mischung darüber und breitet sie mittelst eines Glasstabes aus. Natürlich muß man die Bildung von Luftblasen verhindern, da solche, einmal entstanden, schwer herauszuschaffen sind und weiße Flecke im Bilde entstehen lassen. Bis die Gelatine gänzlich erstarrt ist, muß die überzogene Platte in ihrer horizontalen Lage bleiben. Es ist klar, daß eine geringe Nei-

gung der Fläche die Gelatine herabfließen lassen würde, wodurch dann entweder Unebenheiten oder eine Anhäufung von Material an einer einzelnen Stelle entständen, was natürlich sehr nachtheilig wäre.

Wenn die Gelatine einmal erstarrt ist, kann man die Platten ohne Besorgniß aufrecht zum Trocknen hinstellen, und je schneller dieselben ohne Anwendung von Hitze trocken werden, desto besser ist es. Die Temperatur darf 14 — 17° R. nicht überschreiten, damit die Gelatine nicht von Neuem schmelze; aber ebensowenig darf sie zu niedrig sein, wodurch das Trocknen in die Länge gezogen wird. Da das langwierige Trocknen in einer feuchten Atmosphäre die Schicht sich zersetzen und gänzlich unlöslich werden läßt, so muß man das Trocknen an einem trocknen, zugigen Orte von 15° R. Wärme vornehmen, woselbst der Proceß in zwölf Stunden ohne Gefahr für die Löslichkeit der Schicht beendet sein wird. Bei feuchtem Wetter ist es rathsam, einen Trockenkasten mit Chlorcalcium, Schwefelsäure oder einem andern Exsiccator anzuwenden.

Wenn der Ueberzug trocken, also zum Drucken bereit ist, wird er von der Glasplatte abgelöst und in einem Druckrahmen exponirt, wobei die collodionirte Seite mit dem Negative in Berührung kommen muß. Die passende Belichtungsdauer wird nach dem oben beschriebenen Actinometer bemessen. Vor dem Entwickeln überzieht man das Häutchen mit Kautschuck und klebt es in schon bekannter Weise auf ein ebenfalls mit Kautschuck überzogenes Papier. Darauf wird es entwickelt, gewaschen, getrocknet und übertragen; hierbei besteht die Oberfläche des beendeten Druckes aus der Collodionschicht.

Anstatt die Glasplatte mit Collodion zu überziehen, kann man sie auch mit Ochsen-galle abreiben, oder wie schon früher gesagt, mit einer Schicht von Wachs versehen und dann die Mischung auftragen. Ist diese getrocknet, so kann man sie mit Collodion überziehen, von der Glas-

platte herunternehmen und in der schon beschriebenen Weise behandeln. Statt mit der Collodion-Schicht kann man das Häutchen auch mit einem feuchten Blatt Papier bedecken und beides zusammenpressen. Hierauf wird getrocknet und das Häutchen in jeder Hinsicht so behandelt, wie die oben besprochene Schicht auf Papier; nur ist hier der Unterschied, daß die auf Glas gebildete Schicht dem fertigen Bilde eine viel feinere, zartere Oberfläche giebt, als die auf Papier gebildete.

Theorie der Lichteinwirkung auf Chromsalz und organischen Stoff.

Die Experimentatoren, welche sich mit unserem Gegenstande beschäftigten, waren sehr im Ungewissen über die Natur der Reactionen, welche während der Belichtung stattfanden und eine Mischung von organischer Substanz und Chromsalz unlöslich werden ließen. Mr. Mongo Ponto erklärte diese Erscheinung mit der Ausscheidung von Chromsäure, welche sich nach seiner Meinung mit dem Papier verbindet. Mr. Becquerel kam zu der Ueberzeugung, daß die Unlöslichkeit durch Verbindung der Chromsäure mit dem Leimüberzuge des Papiers entstehe. Wiederholentlich wurde behauptet, daß die Chromsäure allein die Gelatine unlöslich mache; dies ist jedoch ein Irrthum, denn, wenn man statt des doppelchromsauren Kalis reine Chromsäure anwendet, so tritt die besprochene Wirkung auch nur im Lichte ein. Eine sehr weit verbreitete Ansicht ist auch die, daß durch Zersetzung im Lichte Sauerstoff frei gemacht wird, und daß eine Oxydation der Gelatine die Unlöslichkeit herbeiführe.

Mr. Poitevin sagt, durch die Zersetzung im Licht bilde sich ein organisches Kali-Chromoxydsalz, welches unlöslich sei. Hiergegen müssen wir einwenden, daß die Gegenwart von Kali oder eines anderen Alkali nicht erforderlich ist, um die Wirkung hervorzubringen.

Mr. Swan's neueste Untersuchungen haben zur Erklärung dieses Gegenstandes viel beigetragen. Sie haben mehrere Facta hervorgehoben, welche die Natur der unlöslichen Mischung vollständig erklären. Er stellte fest, daß durch Verbindung von einem Chromoxydsalze (z. B. Chromalaun) mit organischer Substanz, ein unlöslicher Stoff sich bildet.

Die Reaction auf Gelatine ist ganz besonders auffallend; eine sehr schwache Lösung von Chromalaun vermag nämlich eine Gelatinelösung zu coaguliren und die Gelatine vollständig unlöslich zu machen.

Das Chromsalz scheint sich also chemisch mit der Gelatine zu verbinden. Durch Einweichen in Wasser ist es nicht wieder zu isoliren. Diese Entdeckung ist nicht allein interessant vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, sie ist auch praktisch von Wichtigkeit, und Mr. Swan nahm vor Kurzem Patente auf mehrere nützliche Anwendungen derselben. So z. B. benutzt er sie, um den Gelatine-Ueberzug beim Uebertragungsproceß unlöslich zu machen. Auch wendet er sie an, um eine schnelle Coagulation von Gelatine-Schwärze herbeizuführen und das Bild beim Photo-Reliefdrucken vollkommen unlöslich zu machen. Wenn man die unlösliche Verbindung von Gelatine und Chrom mit einem Sauerstoff abgebenden Körper, wie Chlor-Kalk oder Wasserstoffsperoxyd behandelt, so findet man, daß die Löslichkeit wiederhergestellt wird. Die Unlöslichkeit entsteht also dadurch, daß der Mischung von doppelt-chromsaurem Salz und Gelatine der Sauerstoff entzogen wird, die Chromsäure sich in eine basische Chromoxydverbindung umsetzt; dadurch nun, daß man diesen Proceß wieder umkehrt, die unlösliche Chromgelatineverbindung oxydirt und ihr einen sauren Charakter giebt, wird die Löslichkeit wiederhergestellt.

Die Anwendung dieser Beobachtungen zur Erklärung des Chemismus beim Pigmentdrucken ist klar. Man erklärt

den Uebergang nämlich in folgender Weise: Unter der Einwirkung des Lichtes reducirt sich die Chromsäure zu Chromoxyd und verbindet sich als solches oder Chromoxydsalz mit der Gelatine zu einem unlöslichen Körper. Diese Experimente haben nicht gezeigt, was aus dem befreiten Sauerstoff wird; man ist hierin der Meinung, daß er sich höchst wahrscheinlich mit Kohlenstoff oder Wasserstoff aus der Gelatine verbindet. Der Gedanke, daß die Gelatine durch Oxydation unlöslich werde, ist demnach falsch.

Die Entdeckung des eben besprochenen Factums erklärt den Chemismus des Pigmentdruckens vollständig und vielleicht besser, als es bei irgend einem anderen photographischen Proceß der Fall ist; und die Experimente zeigen, wie man die Schwierigkeiten zu überwinden hat, welche dem Photographen beim Pigmentdruck in den Weg traten. Denken wir an die Eigenschaft der mit Chromsalz verbundenen Gelatine, zuweilen freiwillig unlöslich zu werden. Nicht eher konnte das Pigmentdrucken zu einer nützlichen Kunst gemacht werden, als bis diese Schwierigkeit überwunden war. Mr. Swan hat entdeckt, daß schnelles Trocknen der Gelatine bei niedriger Temperatur ein sehr wirksames Präservativ sei.

Bei seinen ersten, im Kleinen angestellten Versuchen benutzte Mr. Swan einen Kasten mit Chlorealcium zum Trocknen, jetzt aber stellt er durch eine passende Vorrichtung einen kräftigen Luftzug in seinem Trockenraum her, und sichert durch Lufttrocknen vollständige und leichte Löslichkeit seiner Schicht.

Die Chromsalze.

Um gewisse lösliche organische Stoffe bei Lichteinwirkung unlöslich zu machen, kann man entweder Chromsäure allein, oder verschiedene ihrer Salze in Anwendung bringen. In der Praxis zieht man aus verschiedenen Gründen doppeltchromsaurer Kali oder Ammoniak allen anderen Salzen

vor. Das Kalisalz hat als das billigste die verbreitetste Anwendung gefunden, doch bietet auch das Ammoniaksalz gewisse Vortheile. Es ist etwas empfindlicher, und soll der Gelatine weniger Gelegenheit geben, von selbst unlöslich zu werden. Letztere Eigenschaft ist jedoch sehr zweifelhaft und muß erst bestätigt werden, da dieses Salz aus mehr als einem Grunde die Gelatine geneigter machen müßte, sich freiwillig zu zersetzen. Diese Neigung ist allerdings von größerer Empfindlichkeit begleitet.

Mr. Swan findet, daß Feuchtigkeit der Mischung eine Hauptursache für die freiwillige Veränderung ist, und da doppelchromsaures Ammoniak hygroskopischer ist, als das Kalisalz, so wird die Schicht viel eher Feuchtigkeit aus der Atmosphäre aufnehmen und den gefährlichen Zustand herbeiführen. Die verschiedene Löslichkeit beider Salze spricht hauptsächlich zu Gunsten des letzteren. Doppelchromsaures Kali löst sich in etwa 10 Theilen Wasser bei 15°, Ammoniaksalz dagegen schon in 4 Theilen Wasser von derselben Temperatur.

Eine Vereinigung von chromsaurem Kali und Ammoniaksalz soll gewisse Vortheile bieten, und namentlich empfiehlt sie Emil Kopp, der ihre Anwendung zuerst versuchte.

Mr. Carey Lea thut dar, daß ihr besonderer Nutzen darin besteht, daß sie die freiwillige Zersetzung nicht so leicht herbeiführt und dabei nicht viel weniger empfindlich ist, als jedes der anderen Salze. Man braucht nicht das Doppelsalz krystallinisch darzustellen, sondern nur eine Lösung von doppelchromsaurem Kali mit Ammoniak zu neutralisiren. Ein doppelchromsaures Salz ist dem neutralen Chromsalz jedoch jedesmal vorzuziehen, wenn möglichst große Lichtempfindlichkeit gewünscht wird*).

Zuweilen wurden Uransalze zur Vertretung der Chrom-

*) Ich bezweifle die günstige Wirkung des Ammoniaks, da das Doppelsalz sich schon beim Trocknen des Papiers zersetzt und das Ammoniak entweicht.

salze vorgeschlagen; da ihre Reactionen aber nicht dieselben sind, so ist diese Substitution in der Praxis nicht zulässig.

Physiologische Wirkungen der Chromsalze.

Für diejenigen, welche mit den Chromsalzen zu thun haben, ist es wichtig, die Einwirkung derselben auf die menschliche Gesundheit, bei unvorsichtiger Anwendung, kennen zu lernen. Die doppelchromsauren Salze wirken innerlich als kräftige Gifte, doch bemerkt Dr. Alfred Taylor, daß, obwohl dieselben in den Künsten eine ausgedehnte Anwendung gefunden haben, Vergiftungsfälle mit ihnen noch selten beobachtet wurden. Dr. Cloet, der über den Gesundheitszustand solcher Leute, welche mit diesen Salzen arbeiten, sorgfältige Untersuchungen angestellt hat, sagt, daß doppelchromsaures Salz innerlich in so kleinen Dosen, wie das Cyankalium, nicht giftig ist, indem fünfzehn Gran erforderlich sind, um den Tod einer vollständig gesunden Person herbeizuführen; sobald aber diese Salze mit der Schleimhaut oder einer Verletzung der Oberhaut in Berührung kommen, sind sie äußerst schädlich und führen gefährliche, langwierige Eiterungen herbei, durch welche das betroffene Glied bisweilen vollständig zerstört wird. Wird jedoch ein solches Salz mit Vorsicht angewendet, so braucht keinerlei Gefahr befürchtet zu werden, da es der äußeren Haut durchaus nicht schadet, und das Gift nur durch die Schleimhaut absorbiert wird. Vor Allem haben die Photographen dafür Sorge zu tragen, daß keine Hautverletzung mit dem Bichromat in Berührung komme, und daß sie nicht Augen und Nasenlöcher mit den Fingern berühren, welche eben erst im Chromsalz gearbeitet haben. Dr. Cloet läßt sich hierüber folgendermaßen aus:

„Dieses Salz (doppelchromsaures Kali) wirkt in kleinen Dosen, einigen Gran, als Abführmittel; in größeren Quantitäten aber, etwa fünfzehn Gran, wirkt es als Gift. Ein Arbeiter in einer Fabrik warf einst Spases halber ein wenig Chromsalz in ein Gefäß mit Apfelwein, der davon eine

dunkle Färbung annahm. Dessenungeachtet tranken andere Arbeiter davon, und alle bekamen einen starken Anfall von Colik und Durchfall. Arbeiter, an deren Fingern Chromsalz haftete, und welche diese Finger den Nasenlöchern zu nahe brachten, bekamen entzündete Nasen davon.

„Beim Ueberführen des neutral-chromsauren Kalis in doppelchromsaures, reißt der aufsteigende Dampf unendlich kleine Quantitäten des Productes mit fort, welche sich durch den Arbeitsraum verbreiten. Die Wolke, welche sie bilden, ist in einem Sonnenstrahl leicht zu erkennen. Diese Molecüle geben im Munde einen bitteren und sehr unangenehmen Geschmack; da sie aber zugleich starken Speichelfluss hervorrufen, so spült der Speichel das Salz mit fort, ehe es noch Zeit gehabt hat, Schaden anzurichten. Werden sie dagegen durch die Nase eingeathmet, so lösen sie sich in dem ausgeschiedenen Schleim auf der Membrane, verursachen heftiges Prickeln, Thränenfluss und unwiderstehliches Niesen. Nach einiger Zeit fängt die Membrane an, abgestossen zu werden und wird beim Schnauben stückweis mit fortgerissen. Dieser Proceß, wenn er einmal begonnen hat, macht so reisende Fortschritte, daß nach Verlauf von sechs, acht Tagen die Scheidewand dünn und löcherig wird, und zuletzt ganz zerstört wird. Schnupfer haben diese Gefahr nicht zu fürchten.

„Das Chromsalz übt auf die gesunde unverletzte Haut keinen schädlichen Einfluß aus; man kann die Hand ohne Furcht in eine heiße concentrirte Lösung des Salzes stecken, man kann sie sogar einen ganzen Tag lang mit dem Salze bedecken, ohne Wirkung zu verspüren; ist aber die Haut auch nur im Geringsten, vielleicht durch einen Nadelstich verletzt, so empfindet man bei der Berührung des Salzes einen scharfen Schmerz; läßt man alsdann das Salz in Berührung mit dem Munde, so zeigt sich seine caustische Natur, indem es die Haut zerstört und eine heftige Entzündung hervorruft. Dabei empfindet man einen durchdringenden Schmerz, besonders bei strenger Winterkälte; und nicht eher läßt das Salz in seiner Wirkung nach, als bis der Brand zum Knochen getreten.

„Hat das doppelchromsaure Salz an einer Stelle Eiterung hervorgerufen, so ist es am besten, man wäscht die kranke Stelle sorgsam mit schwach-alkalischem Wasser; tritt die Entzündung dennoch ein, so legt man erweichende Umschläge auf und kühlt alsdann mit einer Auflösung von basisch-essigsaurem Blei.“

Bei innerer Vergiftung empfiehlt Dr. Taylor Brechmittel und mit Wasser angerührte kohlensaure Magnesia oder Kreide.

Die angewendeten Farben.

Da fast alle Malerfarben bei der Bereitung der Schicht beim Pigmentdrucken anwendbar sind, so steht uns eine

bedeutende Auswahl von Farben zu Gebote. Es ist leicht ausführbar, Handzeichnungen als gleichfarbige Facsimiles zu reproduciren, wie es Braun in Dornach thut. Eine Bleistiftzeichnung kann durch Anwendung von Graphit, rothe Kreide durch Venetianisches Roth, Sepia und Rußbraun durch diese Stoffe selbst nachgeahmt werden.

Für die meisten Zwecke indessen ist ein feines Schwarz, neutral oder mit einer kleinen Hinneigung zu Braun oder Purpur, vorzuziehen. Feines Lampenschwarz oder gute Tusche wird im Allgemeinen die beste Grundlage für die Farbe abgeben. Soll die Färbung rein Schwarz sein, so hat man mit etwas blauer Farbe den bräunlichen Ton der Tusche zu neutralisiren; wo es nöthig erscheint, wird ein zu kaltes Ansehen durch einen Zusatz von lebhafter Farbe corrigirt. Die Wahl dieser Farbe wird durch den gewünschten Ton und die Rücksicht auf Beständigkeit geleitet. Viele der schönsten Farben sind äußerst unbeständig, wie z. B. Carmin; andere wieder können den Einfluß des Chromsalzes nicht ertragen. Carmoisin ist eine sehr werthvolle Farbe, aber auch nicht recht dauerhaft. Indianisches und Venetianisches Roth dagegen sind sehr lebhafte und beständige Farben. In einigen Fällen kann ein sehr geringes Quantum Berliner Blau hinzugesetzt werden, doch hat man dabei einen kalten, schwachen Ton zu fürchten.

Bei der Beurtheilung der Farben für diesen Zweck erinnere man sich daran, daß die Farbe in einer Mitteltinte am schönsten ist. An den dunklen Stellen ist es schwer, einen Unterschied zwischen bläulichem Schwarz, Braunschwarz, Purpurschwarz u. s. w. zu machen; in den Mittelönen dagegen ist diese Unterscheidung sehr leicht, und in der Regel machen warme Halbtöne den besten Effect. Außerdem ist noch zu bemerken, daß ein schwaches Bild in warmem Tone oft brillant, ein starker Druck dagegen in kalter Farbe schwach erscheint.

Wir haben oben gezeigt, daß durch Zusatz von einer

großen Menge Farbe zur Gelatine ein kräftiges Bild von einem schwachen Negativ und durch Anwendung von weniger Farbe ein weiches Bild von einem dichten, harten Negativ gemacht werden kann. Für ein gutes Negativ sind 2 pCt. Kohle ausreichend. Natürlich ist die nöthige Farbenmenge bei verschiedenen Farben eine verschiedene und hängt von der Dichtigkeit und Lebhaftigkeit der angewendeten Farbe ab.

Mr. Swan zieht den Gebrauch unlöslicher Farben vor, da lösliche Farben durch längeres Waschen an Kraft und Tiefe verlieren.

Die Gelatine.

Die im Handel vorkommende Gelatine ist sehr verschiedenartig und oft unrein. Eine Regel für die Auswahl zu geben, ist schwer; im Allgemeinen kann man aber die für Küchenzwecke verkaufte Gelatine auch für Pigmentpapier verwenden. Gewöhnliche Gallerte ist nicht anwendbar und die besten Sorten der für die Küche bestimmten Gelatine sind unnöthig theuer. Bei den verschiedenen Gelatinen sind die anzuwendenden Mengen und die Resultate sehr verschieden. Einige Sorten der im Handel gangbaren Gelatinen und Gallerten sind in Wasser ohne Wärme löslich, für uns deshalb unbrauchbar. Unreinigkeiten, wie Alaun oder Säure, sind höchst schädlich.

Das Retouchiren der Pigmentbilder.

Pigmentphotographien, nach der Beschreibung in dem Capitel über Swan's Verfahren, können ohne Schaden und mit der größten Leichtigkeit in Oel-, Wasser- und gepulverten Farben getuscht werden; die Manipulation ist hier sogar noch leichter, als bei den gewöhnlichen Albumin-Silberdrucken.

Gepulverte Farben haften sehr leicht an der Oberfläche dieser Bilder. Wenn man das Bild vorher anhaucht,

so haftet die Farbe um so besser. Sollte ein einmaliges Auftragen der Farbe nicht die gewünschte Tiefe ergeben, so kann man die erste Retouche mit einem sehr dünnen Lack (etwa „Newmann's Farbe-Lack“) überziehen und ein zweites Mal retouchiren, worauf die Farbe die nöthige Tiefe erlangt haben wird.

Wasser-Farben. — Wenn nach der letzten Uebertragung des Drucks die bei dieser Operation angewendete Gelatine nicht durch eine Alaunlösung unlöslich gemacht würde, so würde die Anwendung von Wasserfarben gefährlich sein, denn das zarte Gelatinehäutchen nähme deren Feuchtigkeit in sich auf und wäre durch die Reibung des Pinsels leicht zu verletzen. Wenn der Druck jedoch nach unseren Anweisungen beendigt worden ist, hat man eine solche Gefahr nicht zu fürchten. Die Wasserfarben haften gut ohne vorhergehende besondere Präparirung, sie lassen sich gut verwaschen und gestatten mehrmaliges Uebertuschen. Wir haben schon gesagt, daß eine Fläche, welche mit Newmann's Farbe-Lack überzogen worden, sich besser bearbeiten läßt. Der mit diesem Lack behandelte Pigmentdruck nimmt eine glatte, klare Oberfläche an und verliert allen Glanz, ohne dabei seiner Tiefe oder Transparenz verlustig zu gehen.

Oel-Farben. — Soll ein Pigmentdruck in Oelfarben getuscht werden, so ist es das Beste, ihn vorher mit Fischleim zu überziehen. Eine Lösung von 2 pCt. Hausenblase in gleichen Theilen heißen Wassers und Spiritus vini, nicht zu heiß, mit einer weichen Kameelhaarbürste aufgetragen, liefert eine Fläche, auf welcher sich vortrefflich mit Oelfarben arbeiten läßt.

Beim gewöhnlichen Retouchiren der Pigmentbilder zur Entfernung einiger Unvollkommenheiten kann man in der gewöhnlichen Weise die geeignete Farbe auftragen: wendet man aber mit der Farbe ein wenig Gelatine und Chromalaun an, oder benutzt man an Stelle des Wassers New-

mann's Farbe-Lack, so wird die Retouchirung nach dem Trocknen ebenso unlöslich, wie der übrige Theil des Bildes. Will man, daß die durch Retouchirung entstehenden Unebenheiten nicht sichtbar sein sollen, so retouchire man vor dem Uebertragen; hierdurch kommt die Retouche unter das fertige Bild zu liegen. Diese Methode erlaubt, den Charakter eines Bildes bedeutend zu verändern, ohne daß es am Bilde zu sehr auffiele.

Mißlingen, Fehler und dagegen anzuwendende Hilfsmittel.

Zum Beschlusse wollen wir noch einmal wiederholen, welche Ursachen ein Mißlingen im Swan'schen Proceß herbeiführen, und welche Hilfsmittel wir dagegen anzuwenden haben.

Freiwillige Unlöslichkeit der Schicht. — Diese hat ihren Grund entweder in zu langsamem Trocknen oder darin, daß der Druck lange Zeit an einem feuchten Orte gelegen hat. Zusatz von solchen Stoffen, die wie Glycerin dem Häutchen Geschmeidigkeit geben sollen, aber auch das Trocknen erschweren, sind auch oft die Ursache der Unlöslichkeit. Noch mehr ist es Hitze in Verbindung mit Feuchtigkeit. Anwendung von zu vielem Chromsalz oder zu langes Eintauchen in eine Lösung dieses Salzes ist von derselben Wirkung, ebenso die Anwendung von zu heißem Wasser vor dem Entwickeln und das Trocknen in einer unreinen Atmosphäre, besonders in einem Zimmer, wo Gas gebrannt hat. Einige Sorten von Gelatine sollen schon von selbst schnell unlöslich werden: doch bedarf dieses noch der Bestätigung.

Langsame Lösung der überflüssigen Gelatine beim Entwickeln. — Dieselben Verhältnisse, welche freiwillige Unlöslichkeit verursachen, führen, wenn sie in geringerem Grade vorhanden sind, schwere Auflösung der

unveränderten Gelatine, also langsames Entwickeln herbei. Je schneller das Bild trocknete und je horniger und trockener es erscheint, desto schneller wird in der Regel die überflüssige Farbe und Gelatine in warmem Wasser gelöst und vollständige Entwicklung bewirkt. Ist die Entwicklung eine langsame, so wende man heißeres Wasser an, nachdem durch lauwarmes Wasser das freie Chromsalz aufgelöst worden.

Krystallisiren des Chromsalzes auf der Schicht beim Trocknen. — War die Schicht zu lange in einer gesättigten Lösung von doppeltchromsaurem Kali, so krystallisirt beim Trocknen etwas von dem Salz aus der Schicht heraus und diese wird dadurch unbrauchbar. Hiergegen hilft natürlich nur die Anwendung einer schwächeren Lösung oder kürzeres Baden in der gesättigten.

Ungleiche Entwicklung. — Wenn der Druck auf die Oberfläche des Warmwasserbades steigt und stellenweise trocknet, oder wenn sich das Kautschuckpapier an einigen Stellen früher ablöst als an den übrigen, und das warme Wasser an diesen Stellen direct auf die löslichen Stoffe einwirken läßt, so ist das Resultat eine ungleiche Entwicklung, indem die zuletzt entblößten Theile dunkler werden als die übrigen: und es hält schwer, den Ton selbst durch ausgedehnte Entwicklung auszugleichen.

Bläschen beim Entwickeln. — Wenn beim Aufkleben des Bildes mit der Kautschucklösung nicht in allen Theilen vollkommene Berührung stattfindet, so bilden sich während des Entwickelns Luftbläschen, welche als Fehler im fertigen Druck auftreten. Man verhindert dies, indem man die beiden vereinigten Blätter durch eine kräftige Walze gehen läßt. Ferner streiche man nicht zu dünn mit Kautschucklösung und lasse den Druck nach dem Walzen mindestens $\frac{1}{4}$ Stunde in kaltem Wasser liegen.

Ueber-Belichtung. — Ein zu lange belichtetes Bild entwickelt sich langsam und fährt während der ge-

wöhnlichen Behandlung fort zu dunkeln. Nachdem alles Chromsalz herausgeschafft worden, kann man die Temperatur des Bades erhöhen und durch langes Wässern die Tiefe beträchtlich reduciren. Mr. Swan taucht ein solches Bild kurze Zeit in eine sehr schwache Lösung von Chlorkalk, unterchlorigsaures Natron, Chlorwasser oder Wasserstoffsuperoxyd, wobei durch Oxydation und Zersetzung eines Theiles der unlöslichen Chrom-Gelatine-Mischung das Bild schnell reducirt wird. Diese Wirkung ist jedoch für praktischen Gebrauch allzu heftig, und langdauerndes Eintauchen in heißes Wasser bleibt das beste Mittel.

Unter-Belichtung. — Ein unterbelichtetes Bild entwickelt sich sehr schnell und die helleren Halbtöne verschwinden sehr bald wieder. Sobald man sieht, daß das Bild ein derartiges ist, muß man die Entwicklung schleunigst unterbrechen, indem man den Druck in kaltes Wasser bringt. Durch geschickte Behandlung und nachträgliche Anwendung von ganz lauem Wasser (unter 22°) kann man dann noch ein gutes Bild bekommen.

Schwache und flaue Bilder. — Wenn man von einem guten Negative einen schwachen Druck erhält, so liegt dies entweder daran, daß die Schicht zu wenig Farbe enthält, oder daß sie alt oder durch langsames Trocknen zersetzt ist. Wenn das Negativ schwach ist, so giebt eine stark gefärbte Schicht ein kräftiges Bild. Von einer gewöhnlichen Schicht erhält man dadurch ein stärkeres Bild, daß man sie nur auf ihrer Papierseite empfindlich macht, anstatt das Ganze in die Lösung zu tauchen. Ebenso erhält man stärkere Bilder durch Drucken in directem Sonnenschein.

Härte und zu starker Contrast. — Diese entstehen dadurch, daß man ein unpassendes Negativ anwendet, oder das Bad bei einem schwach belichteten Negativ zu stark erhitzt oder bei Unterbelichtung eine allzu stark gefärbte Schicht braucht. Empfindlichmachung von der

Papierseite der Schicht wird selbst bei einem dichten Negative Weichheit bewirken. Auch behauptet man, Härte sei dadurch wirksam zu vermeiden, daß man die Schicht, nachdem sie aus dem Druckrahmen genommen, auf kurze Zeit der Einwirkung des Lichts aussetzt*).

Ungleichmäßige Oberfläche des fertigen Drucks, wobei einzelne Stellen derselben glätter erscheinen, als die übrigen, entsteht durch ungleichmäßigen und unzureichenden Druck beim Uebertragen. Der Grund kann auch in einem unebenen Ueberzuge von Kautschuck liegen oder wahrscheinlicher noch in einem streifenförmigen Häutchen von Gelatine, fehlerhafter Fläche des Filzes oder Ungleichheit des Drucks.

Zerreissen einzelner Theile des Bildes beim Uebertragen. — Wenn die Oberfläche des Bildes nicht vollständig mit Gelatine überzogen war, oder das Papier oder die Pappe, auf welche übertragen wird, nicht gleichmäßig feucht, oder endlich das Bild beim Abziehen des Papiers nicht ganz trocken ist, können solche Fehler vorkommen (s. auch oben Dr. Vogel's Uebertragungsmethode).

Grünlicher Ton in den Schattenpartieen. — Ungenügendes Waschen des Drucks und Zurückbleiben von Chromsalz in der Schicht ist die Ursache davon.

Ungleiche Empfindlichkeit. — Diese entsteht, wenn die Schicht die Chromsalzlösung nicht überall gleich aufgenommen hat. Wenn beim Empfindlichmachen eine Stelle der Bildfläche trocken ist, die anderen aber feucht sind, so wird erstere am wenigsten empfindlich werden und im Bilde einen hellen Fleck verursachen. Wird das Bild in

*) Mr. Swan bemerkt, daß beim Drucken von contrastreichen Negativen es vortheilhaft sei, das Blatt auf einen Augenblick in zerstreutes Licht zu bringen, so daß eine gleichförmige Färbung vom schwächsten Grade entsteht. Bei Vignettebildern betrachtet Mr. Swan dies als durchaus nothwendig. Bei Vignettebildern muß man stets die am schwächsten gefärbte Schicht (No. 1) anwenden.

der Weise aus der Lösung gehoben, daß letztere in Strömen herabläuft, so entstehen auf dem Bilde dunklere Flecken und Streifen. Man hilft dem Abfließen der überflüssigen Lösung nach und gleicht die Empfindlichkeit aus, indem man gleich nach dem Aufhängen einen Streifen Papier am unteren Rande des Bildes befestigt.

Die Gelatine wird beim Empfindlichmachen flüssig, wenn die Chromsalzlösung zu warm und die Schicht zu lange darin ist. Im Sommer muß man die Lösung so kühl wie irgend möglich halten, und am kühlestn Orte empfindlich machen.

Dunkle Flecken. — Wenn man die Schicht beim Drucken zu stark preßt, entstehen in den Halbtönen dunkle Flecken, besonders wenn die Schicht schwach und der Druck auf die Rückseite nicht nur sehr kräftig, sondern auch wegen verdorbener Unterlage ungleich ist.

Ein glänzendes Aussehen nimmt der Druck nach dem Uebertragen an, wenn entweder das Papier zu feucht, oder die Presse zu schwach war, oder die Filzplatte den Druck nicht gleichmäÙig auf alle Theile des Bildes vertheilte.

Schlechte Weißen entstehen, wenn das Pigmentpapier zu langsam trocknet und sich dabei zersetzt. Durch Trocknen in einer unreinen Atmosphäre (s. o.), durch Copiren auf altem sensibilisirten, schon zersetzten Papier. In einer trockenen Sommeratmosphäre hält sich das Papier viel besser, als in einer feuchten Winterluft. Ueberexponirte Bilder sind nur schwer ganz weiß zu bekommen.

Schlussnotizen.

Zweimalige Benutzung des Kautschuckpapiers. Neue Erfahrungen haben ergeben, daß Kautschuckpapier öfter als einmal angewendet werden kann, ein Umstand, der die Kosten des Verfahrens nicht unwesentlich verringert.

Wichsen der Pigmentbilder mit Cerat giebt denselben Tiefe und macht sie glänzend wie Eiweißbilder, so daß sie davon nicht mehr zu unterscheiden sind.