SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Die

Photolithographie

von

Georg Fritz,

k. k. Vicedirector der Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Inhaber der silbernen Voigtländer-Medaille und des Anerkennungs-Diploms der Photographischen Gesellschaft und der silbernen Medaille des Gremiums der Stein- und Kupferdrucker Wiens etc.

Z 82

Mit 8 Holzschnitten und 8 Tafeln.

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

Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1894.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

198 04960 0 0011 1 01

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Vorwort.

Die Photolithographie mit ihren vielen Abarten und ihrer ausgedehnten Verwendbarkeit, sowohl als direkt angewendete Methode, wie auch als Hilfskraft für den Lithographen und Steindrucker, ist mit Ausnahme der Photo- und Autotypie zur Herstellung von Buchdruckplatten, wohl dasjenige Verfahren, welches am meisten von der Nutzbarmachung der Photographie für die graphischen Gewerbe gewonnen hat; in artistischem Sinne sowohl, wie auch in praktischer Hinsicht. Und noch steht ihr eine grosse Errungenschaft in naher Aussicht, wenn es einmal allgemeiner bekannt sein wird, Farbenplatten auf photographischem Wege, ohne allzu grosse manuelle und künstlerische Nachhilfe herzustellen. Umsomehr ist es zu wundern, dass die Photolithographie noch nicht jene Ausdehnung und allgemeine Anwendung gefunden hat, welche sie in so hohem Masse verdienen würde.

Dieses Buch habe ich geschrieben von dem Drange beseelt, Anregung zur Verbreitung dieser nutzbaren Methode zu geben. Bei Abfassung desselben war ich bestrebt, alle für den praktischen Fachmann weniger interessanten Details, Beschreibung des historischen Entwicklungsganges etc. — so lehrreich dies gewiss sein mag — zu vermeiden, sowie ich mich von komplizirten, Manchem unverständlichen Formeln fern gehalten habe.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Ich überlasse dies gerne einer berufeneren Feder. Vielmehr bin ich von dem Standpunkte ausgegangen, als Praktiker zum Praktiker zu sprechen und habe alle Erfahrungen, die ich auf diesem Gebiete im Verlaufe vieler Jahre gemacht habe, hier niedergelegt.

Wenn es mir auch ferne liegt, zu glauben, alle photolithographischen Verfahren in ihrem ausgedehnten Ganzen in der ausführlichsten Weise behandelt zu haben, so habe ich doch das Bewusstsein, die praktischen Methoden möglichst vollständig beschrieben zu haben, und meine, manchem Fachmann damit gedient zu haben, zumal ich mit gutem Gewissen aussprechen darf, dass nur erprobte, bewährte Vorschriften in dieses Buch aufgenommen wurden.

Mit dem lebhaften Wunsche, dass dieses Buch mit nur einem kleinen Bruchtheil der Liebe aufgenommen werden möge, mit welcher ich an der Verfassung desselben arbeitete, übergebe ich es der Fachwelt.

Wien, August 1894.

Der Verfasser.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Vorwort III

Einleitung 1

1. Die Theorie des Steindruckes 1
2. Der Lithographiestein 3
3. Die Zinkplatte 5
4. Die fetten Zeichnungs-Materialien 7
5. Das Verhalten des Asphalts auf Stein und Zink . . 10
6. Die Aetz- und Präparirmittel 12
7. Das Aetzen des Steines 14
8. Hochätz-Verfahren 16
9. Charakterisirung der bestehenden Druckmethoden . . 17

I. Capitel.

1. Allgemeines über Photolithographie 20
2. Reproducirbare Objecte für Photolithographie . . . 28
   a) Strichzeichnungen 30
   b) Zeichnungen auf Blaucopien 35
   c) Zeichnungen auf präparirten Papieren 38
   d) Reproduction von Drucken 42
   e) Grösse der Reproduction 44

II. Capitel. Der photographische Process.

1. Das Atelier 48
2. Die allgemeinen Eigenschaften des Negativs für Photolithographie 54
3. Herstellung des geraden Glas-Negatives 57
4. Herstellung des Autotyp-Negativs von schwarzen und farbigen Zeichnungen 64
5. Herstellung eines verkehrten Negativs 70
   a) Aufnahme durch das Prisma 70
   b) Verkehrtes Einlegen der lichtempfindlichen Platte 71
   c) Abziehbare Negative 71

III. Capitel. Photolithographie mittels Uebertragung einer fetten Copie auf Stein oder Zink.

1. Selbstanfertigen von Chromgelatine-Papier 74
   a) Die Gelatine 75
   b) Die Chromsalze 77
   c) Das Gelatiniren 78
   d) Das Sensibilisiren 78
   e) Das Copiren 80
   f) Das Einschwärzen und Entwickeln 82

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Seite

2. Verschiedene andere photolithographische Papiere . 84
   a) Photolithographie-Papiere von Prof. Husnik . . 85
   b) Photolithographie-Papier von Adalbert Franz . 88
   c) Albert's Photolithographie-Papier 90
3. Der photolithographische Umdruck 92
   a) Behandlung der photolithographischen Copie und der Platte 92
   b) Mängel beim photolithographischen Umdruck . . 94

IV. Capitel. Photolithographie mittels directer Copirung auf Stein oder Zink.
1. Das Asphalt-Verfahren 97
   a) Der lichtempfindliche Asphalt 97
      α) Verfahren nach J. Husnik 98
      β) Verfahren nach E. Valenta 99
   b) Das Ueberziehen des Steines 101
   c) Das Copiren 102
   d) Das Entwickeln und Einschwärzen 103
2. Andere Verfahren 105
   a) Das Ueberziehen der Platten 105
   b) Das Copiren 106
   c) Das Entwickeln 107
   d) Weitere Manipulationen 107

V. Capitel. Die Halbton-Verfahren für Photolithographie.
1. Zerlegung der Mitteltöne bei der photographischen Aufnahme (Autotypie) 111
2. Photolithographische Verfahren, bei welchen die Kornbildung nicht bei der photographischen Aufnahme erfolgt 123
   a) Patentirtes Asphalt-Verfahren von Orell, Füssli & Co. zur Herstellung von Farbendruck-Bildern . . . 124
   b) Buntdruck-Verfahren von Wezel & Naumann in Reudnitz-Leipzig 125
   c) Das Verfahren von J. Bartos zur Herstellung von Photolithographien und Phototypien in Kornmanier und Halbton 128
   d) Die Steinheliogravure 131

Anhang.
1. Der Negativ-Umdruck mittels Chromgelatine-Papier 139
2. Photo-Autographie 141
3. Die Lichtgravure 146

Benützte Quellen 150

Register 151

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Einleitung.

1. *Die Theorie des Steindruckes.* Wer Photolithographie studiren oder ausüben will, muss sich erst mit den Grundlagen, auf welchen der Steindruck beruht, bekannt machen. Ich finde es daher nothwendig, vorerst in gedrängter Form eine kleine Abhandlung sowohl über die Theorie dieses Verfahrens, wie auch über die wichtigsten Materialien, welche zur Ausübung desselben benöthigt werden, zu geben.

Das theoretische Princip des Steindruckes ist ein rein chemisches und basirt vornehmlich auf der Abstossung des Wassers und anderer Substanzen gegenüber fetten Materialien, sowie der Veränderung dieser Fettmaterialien durch Säuren. Als Träger dieser chemischen Gegensätze dient der Stein oder die Zinkplatte, welche porös genug sind, um sowohl das Fett, das Wasser, die Säuren und gewisse Harzlösungen bis zu einem bestimmten Grade in sich eindringen zu lassen.

Die fetten Substanzen, welche auf den Stein durch Schreiben, Zeichnen oder Umdrucken übertragen werden, sind die autographische Tinte, lithographische Tusche und Kreide, sogenannte Umdruckfarbe und photolithographische Entwicklungsfarbe. Es können aber auch andere Substanzen sein, die besonders bei den photolithographischen Processen Anwendung finden, die erwiesenermassen nicht in den Stein eindringen, nicht zu den Fetten zählen und am Stein doch dieselbe Wirkung wie diese hervorbringen, wie wir später sehen werden.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Die vorhin genannten fetten Substanzen dringen thatsächlich in die poröse Steinschicht ein und machen diese Stellen für die weitere Annahme von Druckfarbe geeignet. Durch die sogenannte Aetzung — verdünnte Salpetersäure mit Gummilösung — vermischt, wird zweierlei bewirkt. Einerseits werden die fetten Substanzen in ihrer chemischen Zusammensetzung verändert und werden in Fettsäuren zerlegt, welche sich mit der Steinmasse (kohlensaurer Kalk) innig verbinden, andererseits wird die nicht von Fett bedeckte Fläche chemisch verändert, indem der kohlensaure Kalk in salpetersauren umgewandelt wird, welcher nun die Eigenschaft besitzt, sich durch Benetzen mit Wasser gleichmässig feucht zu erhalten und fette Druckfarbe abstosst. Wenn nun eine solche Uebertragung von fetten Substanzen am Stein, sei dies eine Zeichnung oder irgend eine Art von Umdruck, durch mehrere Stunden auf die Steinfläche eingewirkt hat und man entfernt die fetten Substanzen mit Terpentin vom Stein, so wird man wahrnehmen, dass diese Stellen eine lichtere Farbe als die übrigen Steinflächen angenommen haben und wenn man dann mit einer Lederwalze, auf welcher fette Druckfarbe sich befindet, den Stein, nachdem man ihn angefeuchtet hat, überrollt, so werden nur diese Stellen die Druckfarbe annehmen. Mittels der Steindruck-Schnell- oder Handpresse können dann Abdrücke hergestellt werden.

Manchmal ist es nothwendig, an der am Stein befindlichen Zeichnung Correcturen oder Beifügungen anzubringen; wenn der Stein schon geätzt wurde, muss man ein Mittel anwenden, um die Wirkung der Aetze aufzuheben, da sonst der Stein keine fetten Materialien, zum mindesten nicht in der wünschenswerth leichten Form, annehmen würde. Ein solches Mittel ist stark verdünnte Essigsäure, etwa 1—2 procentig. Wenn der Stein mit einer derart verdünnten Essigsäure oder verdünntem Speiseessig übergossen wird, so hebt dieselbe die Wirkung der

viel stärkeren Salpetersäure sowohl, wie auch die des Gummi auf und die Steinoberfläche nimmt wieder fette Materialien an.

Vor dem Eindringen des Fettes wird der Stein dauernd geschützt, indem man denselben mit einer concentrirten Lösung von Oxalsäure polirt. Die Oxalsäure auf den Stein gegossen, würde eine Aetzwirkung hervorbringen, aber den Stein bis zu einem gewissen Grade für die Aufnahme von Farbe tauglich erhalten, wenn jedoch diese Flüssigkeit mit einem Tuch- oder Leinwandballen unter gleichmässigem Druck auf den Stein verrieben wird, erhält derselbe einen Hochglanz — ganz besonders die harten Sorten — und er nimmt in diesem Zustande wohl die Farbe, wie jeder flache Gegenstand an, kann sie aber nicht festhalten. Wenn nun ein Umdruck auf einen solchen Stein gemacht und derselbe geätzt wird, so wird beim ersten Male Auftragen mit der Walze das Bild wieder verschwinden. Mit 1—2procentiger Essigsäure lässt sich diese Politur beseitigen und der Stein erhält seine früheren Eigenschaften wieder. Diese Methode wird zum Umkehren des Bildes benützt, von der später noch die Rede sein wird.

2. *Der Lithographiestein* ist dichter Kalkstein aus der Gruppe der Flötzkalksteine und wird in den tertiären oder Uebergangsgebirgen in einer Tiefe von 2—3 m gefunden. Seine Bestandtheile sind: Kalk-, Thon- und Kieselerde mit Kohlensäure verbunden, doch ist die Kalkerde vorherrschend, von der Kieselerde enthält derselbe nur einen ganz kleinen Theil. In den stärkeren Säuren löst sich der Lithographiestein vollständig auf. Die aus sehr fein gesintertem Kalk mit ziemlicher Härte, mit flachem muschelartigen Bruch, ohne Rostflecken, Glasadern oder Verunreinigungen, sowie aus sehr gleichmässigem Korn bestehenden Sorten, sind die verwendbarsten für unsere Zwecke. Der Marmorstein, welcher aus reinem Kalk besteht, ist für die Steindruckerei nicht tauglich, weil auf

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

demselben, seiner grossen Dichte wegen, das Fett nicht so tief einzudringen vermag; solche Steine würden daher nur wenig Abdrücke geben.

Der taugliche Lithographiestein kommt in verschiedenen Färbungen von weisslich-gelb bis ins grünlich spielende Grau vor, die letztere Sorte ist von feinerem, gleichmässigerem Korn und bedeutend härter als die anderen Sorten. Diese beiden Sorten werden von den Fachleuten kurzweg mit „gelb“ und „blau“ bezeichnet und sind die helleren Sorten im Allgemeinen weicher und billiger als die dunkleren.

Die Fehler, welche die Steine mitunter aufweisen, sind sehr mannigfacher Natur und haben dieselben meist verschiedene Unannehmlichkeiten bei der fortlaufenden Arbeit im Gefolge. Manche Steine enthalten hellere und dunklere Flecken und da diese verschiedenen Flecken in der Regel eine verschiedene Dichte besitzen, so kann die Aetze nicht die gleiche Wirkung auf der ganzen Steinoberfläche ausüben und es entstehen in feineren Zeichnungen, Autotypien etc. verschieden hellere und dunklere Stellen. Dasselbe tritt bei kalkigen, gesprengelten und marmorirten Steinen ein. Die sehr hellen Steinsorten besitzen eine geringe Dichte, saugen daher das Wischwasser schnell auf und fangen bei Weiterdruck gerne zu tonen an. Steine mit Kalk-, Rost- oder sonstigen Adern springen gerne, hauptsächlich in grösseren Formaten. Kalkflecken oder Kalkadern, welche sich durch hellere Farbe erkenntlich machen, geben beim Körnen ein höchst ungleiches Korn. Die Zeichnung wird auf diesen Stellen dunkler, weil das Korn je nach dem Grade der Weichheit derselben gröber wird. Solche Steine sind für photolithographische Methoden, bei welchen Körnung des Steines angewendet wird, wie dies bei dem Orell & Füssli- und Bartoš-Verfahren der Fall ist, untauglich. Die sogenannten Glasadern und Glasgallen sind Krystallisationen, bestehen aus Kiesel, und

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

sind härter als die übrige Steinmasse. Auf diesen Stellen dringt die fette Farbe nicht tief genug ein, die Zeichnung haftet daher schlecht und kann von den Walzen leicht abgerissen werden.

Die harten Steine erhalten durch das Schleifen mit Bimsstein eine viel feinere Oberfläche als weiche, sie geben auch alle Punkte, Striche und Feinheiten der Zeichnung bedeutend zarter, feiner und schärfer wieder, endlich haben sie auch den Vortheil, dass sie sich gleichmässiger ätzen lassen und ein Verätzen bei nur einiger Vorsicht kaum möglich ist.

Zu feineren photolithographischen Arbeiten sollte man mit Rücksicht auf die Qualität und das ungehinderte Fortschreiten der Arbeit nur gutes „blaues" Steinmaterial nehmen, hingegen genügen für derbere Strichzeichnungen „gelbe" Steine ohne Fehler vollkommen.

3. *Die Zinkplatte* statt des Steines findet gegenwärtig, besonders in grösseren Anstalten, vielfache Verwendung. Obwohl deren Behandlung vor und bei dem Druck eine wesentlich verschiedene, wie die des Steines ist, so kommt sie doch, was ihre Verwendbarkeit für diese Druckart betrifft, dem Stein nahezu gleich. Früher verwendete man zumeist glatte, polirte Zinkplatten, dieselben wurden aber wegen ihrer ziemlich diffizilen Behandlung und ihrer sorgfältigen Wahl des Materiales von der präparirten oder oxydirten Platte nahezu vollständig verdrängt.

Zinkdruck-Verfahren, welche zumeist in der Präparation der Platten ihren Stützpunkt finden, giebt es eine schwere Menge. Die einen laufen darauf hinaus, der Platte einen Ueberzug zu geben, welcher eine ähnliche Zusammensetzung hat, wie der Lithographiestein, die anderen, die Platte erst durch mechanische Mittel, wie das Sandgebläse anzurauhen und mit einem sehr feinen Korn zu versehen, um sie dann durch chemische Mittel

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

(Säuren oder Laugen) zu oxydiren. Alle diese Verfahren sind mehr oder weniger ganz vorzüglich. Die Zinkplatten kosten ungefähr ein Zehntel bis ein Zwanzigstel von dem, was ein Stein kostet und dies mag doch wohl für manchen Besitzer einer grösseren Anstalt bestimmend sein, sich für die Zinkplatte zu interessiren, zumal das Steinmaterial ziemlich hoch im Preise steht.

Ganz ausgezeichnete Zinkplatten, mit einer Schicht versehen oder bloss oxydirt, kommen von einigen Firmen Deutschlands und Oesterreichs in den Handel; für Denjenigen, der sich die Platten selbst für den Druck präpariren will, sei folgende bewährte Vorschrift angegeben:

Eine Zinkplatte, 1—1,5 mm stark, wird mittels eines Sandgebläses angerauht, bis sie mit einem feinen gleichmässigen Korn versehen und die Platte matt, aber rein erscheint. Inzwischen hat man sich eine Flüssigkeit, bestehend aus:

20	Theilen	concentrirter Alaunlösung,
2	„	Phosphorsäure und
20	„	Wasser,

oder

10	Theilen	Alaunlösung,
15	„	Gallussäure,
2	„	Salpetersäure und
30	„	Wasser,

vorbereitet.

Die gerauhte Platte wird erst mit Wasser übergossen und sofort nachher mit einer der vorgenannten Präparationsflüssigkeiten und zwar in der Weise, wie der Entwickler über eine photographische Platte gegossen wird. Mit dieser Manipulation wird die Platte oxydirt und es entsteht auf derselben ein weisslicher Niederschlag. Hierauf wird unter einer Wasserbrause tüchtig gewaschen, getrocknet und die Platte kann dann entweder mit einer

lichtempfindlichen Substanz zum Copiren übergossen oder es kann der Umdruck auf dieselbe übertragen werden.

Nach der Entwicklung oder dem Umdruck wird die Platte gummirt, hernach mit einer Aetze, bestehend aus:

10	Theilen	Gallussäure,
2	„	Phosphorsäure,
10	„	Gummilösung und
30	„	Wasser

geätzt, indem man dieselbe etwa 30—40 Secunden einwirken lässt.

Zum Weiterdrucken werden dem Wischwasser 1 bis 2 Procent Gallussäure zugesetzt.

Wenn die Platte richtig behandelt, die Copie, beziehungsweise der photolithographische Umdruck zweckentsprechend übertragen ist, kann man von einer solchen Platte wie vom Steine tausende von guten Abdrücken herstellen. Die näheren Angaben über das Copiren auf Zinkplatten und das Uebertragen von Chromgelatine-Copien auf dieselben, befinden sich im IV. Capitel.

4. *Die fetten Zeichnungs-Materialien,* welche zum Steindruck benöthigt werden, sind die lithographische Tusche, die autographische Tinte und die fette Kreide.

Die beiden ersten werden in flüssigem Zustande verwendet, die Kreide dagegen in fester Form. Die Tinte ist in flüssigem, die beiden anderen in festem Zustande erhältlich. Alle drei Materialien bestehen der Hauptsache nach aus Seife, Talg, Wachs, Harz und Russ. Seife und Talg geben das nothwendige Fett, Wachs und Harz Härte und Consistenz, Russ verleiht die Farbe. Der Fettgehalt in den Zeichnungsmaterialien muss so gross sein, dass selbst die feinsten Striche oder Punkte einer Zeichnung sich gut auf den Stein übertragen, dass sie von der richtigen Aetze nicht angegriffen werden und beim Fortdrucken vom Stein nicht losgehen. Die möglichst grosse

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Schwärze in den Zeichnungsmaterialien ist wohl für den Zeichner angenehm, ist aber für den eigentlichen Zweck nicht unbedingt nöthig.

Die Tusche muss sich beim Anreiben in destillirtem Wasser gut lösen und muss rein und fein aus der Feder fliessen. Beim Zerbrechen soll sie sich ziemlich spröde zeigen und die Bruchflächen sollen glänzen. Der Photolithograph wird hauptsächlich der lithographischen Tusche öfter bedürfen, sei es zu Zufügungen oder Vornahme von Correcturen. Die bewährteste ist wohl die sogenannte Lemercier-Tusche, welche von beinahe allen Fachgeschäften geführt wird; sie besteht aus:

2	Theilen	gelbem Wachs,
2	„	Hammeltalg,
6	„	Marseiller Seife,
3	„	Schellack und
1—2	„	Lampenruss.

Diese Ingredienzien werden durch Kochen zusammengeschmolzen.

Mit der autographischen Tinte wird in der Regel zuerst auf Papier gezeichnet oder geschrieben und wird das Product nachher mittels Umdruck auf Stein übertragen. Statt derselben kann auch jede lithographische Tusche verwendet werden, doch für viele Zwecke ist die autographische Tinte vortheilhafter. Diese Tinte muss dünnflüssig sein, leicht aber nicht patzig aus der Feder laufen und muss sich längere Zeit in gleicher Güte und Wirkung erhalten. Sehr vortheilhaft ist es, wenn sie zum Zeichnen und Schreiben kein eigens präparirtes Papier erfordert, da dies die Arbeit immer etwas erschwert; es soll festes, hartes Schreibpapier für die Ausführung solcher Arbeiten genügen. Die im Handel vorkommenden Sorten besitzen zumeist diese guten Eigenschaften und wird man dort, wo nicht viel von derselben gebraucht wird, kaum zum Selbstkochen greifen. Eine gute, verlässliche Autographie-

tinte, welche braun zeichnet, erhält man mit folgendem Recept:

10	Theile	Marseiller Seife,
10	„	Unschlitt,
12	„	Schellack,
12	„	gelbes Wachs,
5	„	Mastix,
4	„	Asphalt,
3	„	Rebenschwarz,
125	„	destillirtes Wasser.

Autographien, mit dieser Tinte hergestellt, ziehen sowohl sofort, wie auch nach mehreren Monaten noch 2—3mal ab und kann zum Zeichnen oder Schreiben gewöhnliches gut geleimtes Schreibpapier verwendet werden.

Die lithographische Kreide kommt nur in fester Form zum Zeichnen auf Papier oder direct auf Stein zur Verwendung. Je nach der Natur der Arbeit ist sie härter oder weicher, fetter oder magerer zu nehmen. Die harten Sorten, welche gewöhnlich auch mager sind, enthalten mehr Harz und weniger Fett, die weichen dagegen mehr Fett.

Fette Kreide besteht aus:

30	Theilen	Wachs,
24	„	Marseiller Seife,
4	„	Talg,
1	Theil	Schellack und
6	Theilen	Lampenruss.

Magere Kreide besteht aus:

12	Theilen	Wachs,
8	„	Marseiller Seife,
2	„	Talg,
10	„	Schellack und
4	„	Lampenruss.

Wir benöthigen für unsere Zwecke noch eine fette Farbe im Gegensatz zur gewöhnlichen Druckfarbe, welche

aus gesottenem Leinöl und Russ besteht, welche mit „mager“ bezeichnet wird. Zum Einschwärzen einer photolithographischen Chromgelatine-Copie wäre eine solche Farbe nicht brauchbar. Dieselbe muss, um ein gutes Resultat beim Umdruck zu ergeben, noch Fett, Seife oder Harz enthalten.

Als Entwicklungsfarbe kann jede gute Umdruckfarbe, so wie sie ist, benützt werden, sofern dieselbe mit der Walze aufgetragen wird. Sie besteht in der Regel aus gleichen Theilen Talg, Wachs, Seife, etwas Kolophonium und von guter Steindruckfarbe so viel, als alle vorgenannten Ingredienzien zusammen.

Die von C. Kampmann, Fachlehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien, hergestellte, enthält neben den oben genannten Ingredienzien Asphalt und Gummi-Elemi und hat sich gut bewährt.

Dünnflüssige Entwicklungsfarbe, welche mit einem breiten Pinsel oder einem Schwämmchen aufgetragen wird, stellt man sich her, indem man gute Umdruckfarbe unter Zusatz von der gleichen Quantität Wachs mit Benzin und Terpentin auf die gewünschte Consistenz verdünnt.

Eine richtige Entwicklungsfarbe muss folgende Eigenschaften besitzen: sie muss in sehr dünner Lage auf die Copie aufgetragen, einen reinen, scharfen, genügend gedeckten Abdruck geben, welcher sich leicht auf den Stein oder die Platte übertragen lässt, andererseits darf die Zeichnung nicht ausquetschen. Der Umdruck soll ohne Anreiben eine solche Widerstandsfähigkeit besitzen, dass er durch eine schwache Aetze nicht geschädigt wird.

5. *Das Verhalten des Asphalts auf Stein und Zink.* Wenn man einen Stein oder eine Platte mit einer Asphaltlösung überzieht, unter einem Negativ belichtet und hernach mit Terpentin wäscht, bleiben die belichteten Stellen unlöslich und man kann auf diese Weise bekanntlich eine

Photolithographie herstellen. Der Asphalt vertritt hier die Stelle der fetten Druckfarbe und ist nach dem Copiren derart fest und hart, dass man sofort, ohne aufzutragen oder anzureiben, mit leichter Gummiätze ätzen kann, was die Zeichnung reiner und schärfer erhält, als mit dem üblichen Vorgang. Der Asphalt und auch andere lichtempfindliche Harzlösungen gehen mit Stein und Platte nicht nur eine innige Verbindung ein, sondern verändern auch die Steinoberfläche chemisch und vielleicht in noch viel vortheilhafterem Sinne, wie die Fettfarben. Wenn man eine richtig copirte Steinzeichnung unmittelbar nach dem Copiren und Entwickeln mit rectificirtem oder Neustädter Terpentin durch längeres Einwirken desselben vom Steine vollständig entfernt, so wird man finden, dass die Zeichnungsstellen eine etwas lichtere Farbe als die andere Steinfläche angenommen haben. Wenn man nun mit der Walze Farbe aufträgt, so nehmen diese Stellen wieder Farbe an, ohne vorher mit Fett in Berührung gekommen zu sein. Viele Versuche, die ich nach den verschiedensten Richtungen vorgenommen habe, haben daher gezeigt, dass die chemische Theorie des Steindruckes eine wesentliche Erweiterung mit der Anwendung des Asphalts gefunden hat.

Aus meinen zahlreichen Versuchen haben sich folgende Hauptpunkte ergeben:

a) Der belichtete Asphalt, ob dies durch Copiren geschehen ist oder ob eine Zeichnung gemacht und nachher dem Lichte ausgesetzt wurde, hält auf Stein- und Zinkplatte beim längeren Drucken fester Stand, als wenn nicht belichtet wurde. Eine im Dunklen hergestellte Asphaltzeichnung, welche mit Fettfarbe angerieben wurde, hielt am Stein doch nicht Stand, letzteres erscheint dadurch erklärlich, weil das Fett durch die Asphaltschicht nicht wirken konnte. Ebenso verhält sich nicht lichtempfindlich gemachter Asphalt. Bei richtiger Belichtung

unter einem klaren Negativ auf etwa 20 Grad Vogl, entwickeln und Nachbelichtung des Steines durch etwa eine halbe oder ganze Stunde in der Sonne, hält hingegen das Bild fest am Steine. Wenn dasselbe abgewaschen wird, muss der Terpentin 5—10 Minuten auf die Schicht einwirken, bis sich der belichtete Asphalt gelöst hat. Wenn nach dem Abwaschen Farbe aufgetragen wird, nehmen sofort alle Stellen die Farbe an und das Bild erscheint klar und deutlich am Abdruck. Das Bild kann nur mehr mit starken Säuren oder Alkalien, welche die Steinmasse auflösen, zerstört werden.

Daraus ergiebt sich, dass die Copie weder angerieben noch auf eine andere Weise mit Farbe versehen zu werden braucht und meine Versuche haben in allen Fällen gezeigt, dass sich die Copie mit dem Anreiben nur etwas verdickt, aber weder an Bestand für den weiteren Druck noch an Widerstand gegen die Aetze gewinnt.

b) Asphaltlösung, welcher kein Oel zugesetzt wurde, verhält sich wie oben angegeben; wenn jedoch ein Oelzusatz erfolgt ist, ist das Verhalten, was die Haltbarkeit der Zeichnung betrifft, wohl ein noch günstigeres und bedarf die Copie keiner Nachbelichtung, aber ein grösserer Oelzusatz hat den Nachtheil, dass sich der Asphalt beim Entwickeln mit Terpentin zu schnell löst. Das Bild schiesst heraus und man hat kaum Zeit zur Beurtheilung. Auch löst die belichtete Asphaltlösung mit Oelzusatz sich leichter auf. Für die Herstellung von Farbenplatten ist die Kenntniss dieses Umstandes nicht unwichtig.

6. *Die Aetz- und Präparirmittel* sind jene Materialien, welche den Stein entweder für Aufnahme von Fett oder Wasser geeignet oder ungeeignet machen. Im Allgemeinen sind diese Mittel Säuren und Gummi arabicum, jedes für sich oder beide in Verbindung zusammen angewendet.

Von den Säuren ist die wichtigste die Salpetersäure, welcher die Bestimmung zukommt, die kohlensaure

Steinschicht in eine salpetersaure zu verwandeln, in welche dann kein Fett mehr einzudringen vermag. Diese Säure wirkt selbst in verdünntem Zustande sehr energisch auf den Stein und erzeugt ein feines Korn auf demselben.

Die Salzsäure übt eine weniger energische Aetzwirkung aus, sie lässt den Stein glatter und greift denselben nicht so gleichmässig an wie die Salpetersäure, vollführt aber sonst dieselbe Wirkung.

Die Schwefelsäure darf zur Steinätze nicht verwendet werden. Sie bildet auf der Oberfläche des Steines schwefelsauren Kalk, welcher sich beim Drucken vom Stein ablöst und denselben verdirbt.

Die Phosphorsäure dient sowohl zur Aetze wie auch zur Präparatur des Steines; sie übt eine sehr schwache Aetzwirkung aus und wird seltener für diesen Zweck, sondern hauptsächlich bei Ausführung von Correcturen angewendet.

Der Essigsäure kommt in der Steindruckerei eine sehr wichtige Rolle zu. Sie hat die Eigenschaft, in sehr verdünntem Zustande die Wirkung des Gummi, der Oxalsäure, ja selbst der stärkeren anorganischen Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure aufzuheben. Sie findet daher vielfache Anwendung beim Negativdruck, bei Ausführung von Correcturen etc. Sie führt den Stein in seinen ursprünglichen Zustand zurück und macht ihn für Aufnahme von Farbe wieder geeignet.

Die Citronensäure erfüllt dieselben Zwecke, ist jedoch wesentlich höher im Preise.

Die Oxalsäure (Kleesäure oder Kleesalz) wird nicht zum Aetzen, sondern lediglich für Präparatur verwendet. Durch Reiben des Steines mit einer Auflösung von Oxalsäure mittels eines Tuchballens, erhält derselbe eine spiegelblanke Oberfläche — Politur — auf welcher die Fettfarbe nicht mehr eindringen kann. Sie wird ange-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

wendet zur Präparatur des Steines für Gravur, Negativ-Zeichnung, Negativ-Umdruck u. s. w.

Die Galläpfeltinktur oder statt derselben einfacher zu verwenden die Gallussäure findet für Stein- und Zinkdruck Verwendung. Sie enthält viel Gerbstoff und ist eines der kräftigsten Mittel, den Stein oder die Zinkplatte vor der Verbindung mit fetten Substanzen zu schützen.

Das arabische Gummi oder ein anderes Pflanzenharz ist für Stein- und Zinkdruck unerlässlich. Die Gummilösung kommt ungefähr 10procentig zur Verwendung. Sie dringt in alle Poren des Steines und der Platte ein, versieht dieselben mit einer dünnen aber sehr festen Schicht und verhindert die Annahme der Farbe an diesen Stellen. Etwas sauer geworden wirkt sie wie eine schwache Aetze und als Zusatz zur verdünnten Salpetersäure macht sie dieselbe etwas consistenter und leichter vertheilbar. Durch Essig- oder Citronensäure kann die Wirkung des Gummi wieder aufgehoben werden, mit Wasser allein ist dies gründlich nicht möglich.

7. *Das Aetzen des Steines.* Man unterscheidet zwei Hauptarten der Steinätze und zwar die einfache, gewöhnliche oder erste Aetze, welche vornehmlich den Zweck hat, der Zeichnung den nöthigen Bestand zu geben und die blanken Stellen vor der Annahme von Farbe zu schützen und die sogenannte Hoch- oder Scharfätzung, welche dem Druckcomplex eine noch grössere Dauerhaftigkeit verleiht und die Zeichnung für grössere Auflagen rein und scharf erhält.

Die gewöhnliche Aetzung bewirkt vornehmlich, dass die fetten Substanzen eine neue chemische Form eingehen, indem sie in Verbindung mit dem Stein unlöslichen fettsauren Kalk bilden, welcher die Druckform repräsentirt. Sie hat aber noch die Aufgabe, die blanke Steinoberfläche von allen etwa anhaftenden Fettverunreinigungen zu

säubern und die blanken Theile des Steines für die Annahme von Farbe unempfindlich zu machen, auch soll sie die Zeichnung klarer und präciser gestalten.

Die Stärke der ersten Aetze kann verschieden angewendet werden. Hierfür sind massgebend:

a) Das Steinmaterial: harte Steine vertragen eine stärkere, weiche eine schwächere Aetze;

b) Das Druckobject: feine Zeichnungen müssen anfänglich schwächer geätzt werden, derbere dagegen vertragen gleich eine ziemlich starke Aetze;

c) Das Material, mit welchem die Copie oder Zeichnung hergestellt wurde: sehr fette Entwicklungsfarbe und Asphalt hält sich selbst bei starker Aetzung gut, bei Anwendung magerer Farben darf nur sehr schwach geätzt werden.

Ist eine Aetze für einen harten Stein oder eine sehr derbe Zeichnung noch gut, aber steht sie schon an der Grenze der Stärke, so würde sie eine sehr feine Zeichnung auf weichem Stein unfehlbar ruiniren.

Da die Säuren verschieden stark in den Handel kommen, so kann man sich nicht nach der Quantität richten, es ist besser, man benützt das Aräometer. Es ist auch immer richtiger, die Säure nicht allein, sondern in Verbindung mit Gummi anzuwenden. Man nimmt eine Gummilösung von 8—10 Grad Dichtigkeit und giebt dann so viel Salpetersäure zu, dass sie mit dem Aräometer gemessen, 10—12 Grad aufweist. Mit dieser Aetze wird man für alle Fälle sicher arbeiten und hat nur nöthig, für gröbere Zeichnungen sie länger einwirken zu lassen. Die Aetze wird mit einem reinen, weichen Schwamm auf der Steinoberfläche gleichmässig vertheilt. Bei grosser Hitze wirkt sie energischer, man wird sie daher für feine Zeichnungen noch etwas schwächer nehmen. In jedem Falle thut man gut, den Stein oder die Platte vor dem Aetzen einige Stunden stehen zu lassen, damit die Farbe

sich gut verbinden kann. Ueber die Aetzung von Zinkplatten wird später noch das Entsprechende angegeben werden, im Uebrigen wird so vorgegangen wie mit dem Stein.

8. *Hochätz-Verfahren.* Die Anwendung derselben hat vornehmlich den Zweck, den Druckcomplex etwas zu erhöhen und den Stein für den Druck oder sonstige Einflüsse widerstandsfähiger zu gestalten. Bei Ausführung derselben ist Grundbedingung, die Zeichnung vor Einwirkung der starken Säure genügend zu schützen. Dies geschieht in der Regel mit Einstauben von Kolophonium, welches einen niederen Schmelzpunkt hat.

Unter den verschiedenen Hochätz-Verfahren werden besonders zwei angewendet, von denen das eine darauf beruht, das Kolophonium mit einer offenen Spiritusflamme, bei den anderen jedoch mit Aetherdämpfen zum Schmelzen zu bringen.

Die Ausführung beider ist höchst einfach. Bei dem sogenannten Brennätz-Verfahren, welches von Eberle in Wien vervollkommnet wurde, wird zunächst der bereits geätzte und druckfertige Stein mit sehr strenger Druckfarbe, nicht Umdruckfarbe, aufgetragen und hernach die Zeichnung mit feinst pulverisirtem Kolophonium eingestaubt. Dann wird der Stein mit Talcum (Federweiss) in reichlicher Menge mittels eines Baumwollbäuschchens übergangen und zum Schluss mit einem breiten Kameelhaarpinsel gut abgestaubt, um alle Spuren von Kolophonium auf den blanken Stellen zu entfernen. Zum Anschmelzen des Kolophoniums dient eine Spirituslampe mit seitlicher Flamme. Die Flamme wird über der Zeichnung bewegt und darf auf den einzelnen Stellen nur so lange einwirken, bis sich das Kolophonium mit der Farbe verbunden hat, was durch den Glanz der Zeichnung erkenntlich wird. Wenn zu lange angeschmolzen wird, wird die Schärfe der Zeichnung beeinträchtigt. Hierauf kann sofort geätzt werden, was mit einer Gummilösung geschieht, welcher

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

man 8—10 Procent ihres Volumens von 44procentiger Salpetersäure zufügt. Für feinere Zeichnungen nimmt man nur 4—6 Procent Säure. Es erfolgt hierbei ein ziemlich heftiges Aufbrausen, von dem man sich nicht irritiren lassen darf.

Bei dem Aether- oder Kaltschmelz-Verfahren wird in allen Punkten ebenso vorgegangen, nur dass dabei das Schmelzen nicht mit offener Flamme, sondern mit den Aetherdämpfen geschieht.

Zu diesem Zwecke werden an beiden Rändern des Steines circa 2 mm dicke Holzlineale aufgelegt. Auf ein anderes Lineal, welches über die ganze Steinbreite reicht und mit Flanell oder starkem Tuch überzogen ist, wird Aether aufgegossen, dieses Lineal auf die zwei vorher genannten gelegt, so dass es mit denselben einen rechten Winkel bildet und langsam oberhalb der Steinfläche heruntergezogen. Die Aetherdämpfe strömen nach unten auf die Steinoberfläche aus und lösen das Kolophonium auf, welches dann die schützende Schicht für die Hochätzung bildet, welche so wie oben angegeben, vorgenommen wird.

Ein anderes von Scamoni empfohlenes Anschmelz-Verfahren besteht darin, dass man am Stein Alkohol aufgiesst und denselben entzündet.

9. *Charakterisirung der bestehenden Druckmethoden.* Wir unterscheiden in der graphischen Technik der Hauptsache nach drei Druckmethoden, welche ihren Erzeugnissen ein charakteristisches Gepräge geben. Die erste und älteste, der typographische Druck oder Buchdruck, beruht auf dem Principe des Hochdruckes. Jede Linie oder jeder Punkt, welche drucken sollen, müssen erhöht auf der Platte stehen, dagegen müssen alle Stellen, welche auf dem Abdruck weiss erscheinen sollen, auf der Platte vertieft sein. Die malerische Wirkung wird durch Töne erreicht, die durch einzeln stehende Punkte oder Linien gebildet werden, die enger oder weiter von einander

abstehen und feiner oder kräftiger gehalten sind. Beim Druck einer Form, Platte etc. muss dieselbe „zugerichtet“ werden, worunter zu verstehen ist, dass die Druckausübung auf die einzelnen Partien des Bildes oder der Schrift so regulirt werde, dass auf die lichteren Stellen oder feineren Striche weniger Druck, auf die kräftigen Flächen hingegen, je nach ihrer Tonstufe, mehr Pressung ausgeübt wird. Diese Ausgleichung, welche mit dem terminus technicus „Zurichtung“ heisst, wird erzielt mit Ausschneiden der zarten und Unterlegen der starken Partien am Zurichtbogen. Mit einer richtigen Zurichtung kann die malerische Wirkung des Bildes erhöht, mit einer unrichtigen verdorben werden. In der Zurichtung liegt daher bei der typographischen Technik das künstlerische Moment.

Der typograpische Abdruck charakterisirt sich dadurch, dass die Linien, Figuren etc. in das Papier etwas eingepresst sind und auf der Rückseite eine Erhöhung zeigen, welche mit dem Fachausdruck „Schattirung“ heisst. Wenn diese Schattirung stark ist, das heisst, wenn der Druck in das Papier tief eingeprägt ist, wird man gut thun, diese Prägung vor der Reproduction durch starke Pressung zu entfernen.

Die zweite Druckmethode, der Kupferdruck, ist das gerade Gegentheil der ersten und beruht auf dem Principe des Druckes aus der Tiefe. Die Linien und Punkte, welche drucken sollen, werden auf mechanische Weise (Graviren, Stechen) oder auf chemische Weise (Aetzen) in die Platte eingegraben. Die geätzte oder gestochene Tiefdruckplatte repräsentirt sich in ihrem Durchschnitt als negativer, beziehungsweise umgekehrter Holzschnitt, nur mit dem Unterschiede, dass die Linien nicht in einer und derselben Ebene liegen. Um einen Abdruck zu erhalten, wird die Farbe in die Vertiefungen hineingedrückt und von dem Planium der Platte die Farbe sodann abgewischt. Durch das stärkere oder schwächere

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Wischen erhält der Druck einen stärkeren oder schwächeren Localton, welcher demselben in künstlerischer Beziehung sehr vortheilhaft ist, jedoch für die Reproduction kein kleines Hinderniss bildet.

Der Abdruck repräsentirt sich am Papier en relief. Je nach der Tiefe der Linien nehmen dieselben mehr oder weniger Farbe auf und erscheinen dann nach dem Grade ihrer Vertiefung in der Platte am Abdruck erhöht. Der Reproductions-Photograph hat mit diesem Umstande zu rechnen, denn bei seitlicher Beleuchtung werfen die erhöhten Linien Schatten und es resultirt kein richtiges Negativ.

Bei der dritten Methode, dem Steindruck, über dessen Theorie schon gesprochen wurde, liegt der Abdruck meist flach am Papier wie eine Zeichnung, sofern nicht eine sehr intensive Hochätzung angewendet wurde, in welchem Falle er auch etwas eingeprägt ist. Beim Drucken aus der Gravur oder von Steinätzungen macht sich wohl ein schwaches Relief bemerkbar, welches aber nie so hoch ist wie bei Kupferdruck und für die photographische Aufnahme kein wesentliches Hinderniss bildet.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

I. Capitel.

1. Allgemeines über Photolithographie.

Unter Photolithographie versteht man im Allgemeinen jene Verfahren, mit welchen es möglich ist, von einem vorhandenen Originale, sei dies ein Druck, eine Zeichnung oder ein Gemälde durch Zuhilfenahme der Photographie entweder in der gleichen Grösse oder kleiner oder grösser als das Original ist, mittels der chemischen Wirkung des Lichtes auf bestimmte Substanzen eine druckbare Platte oder einen Stein herzustellen, welche die Fähigkeit besitzen mit der Steindruckpresse vervielfältigt werden zu können.

Das Charakteristische dieses Verfahrens ist, dass entweder das Original, von dem die Reproduction erfolgen soll, in einzelnen Linien, Strichen oder Punkten hergestellt sein muss, oder dass die etwa vorhandenen Mitteltöne bei der photographischen Aufnahme oder am Stein beziehungsweise auf der Platte in Striche oder Punkte zerlegt werden müssen.

Die Grundlage für die Herstellung einer Photolithographie bildet in der Regel das photographische Negativ auf Glas oder Gelatine, welches, wie schon der Ausdruck besagt, in der Durchsicht die Tonverhältnisse umgekehrt darstellt, nämlich die Zeichnung beziehungsweise die Linien, Striche und Punkte, welche beim Abdruck schwarz kommen müssen, durchsichtig erscheinen lässt, während der übrige Theil des Negativs das Planium bildet, und gedeckt, d. h. undurchsichtig ist.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Wollte man alle photolithographische Verfahren im Detail beschreiben, so gäbe es recht viele, in der Hauptsache aber spalten sich alle doch nur in zwei principielle verschiedene Methoden und zwar:

a) in diejenigen, bei welchen der Stein oder die Platte direct mit der lichtempfindlichen Substanz überzogen und unter einem verkehrten Negativ belichtet wird, womit am Stein oder auf der Platte ein verkehrtes Bild entsteht, welches beim Abdruck in richtiger Lage kommt und

b) in diejenigen, bei welchen ein mit lichtempfindlicher Schicht versehenes Papier oder eine sehr dünne Zinkplatte unter einem geraden Negativ belichtet wird, welches hierdurch für Annahme von fetter Farbe empfänglich gemacht und sodann mittels Umdruck auf den Stein oder die Platte übertragen wird.

Von den vielen Verfahren für jede der beiden erwähnten im Principe der technischen Herstellung verschiedenen, jedoch auf ein Endresultat hinauslaufenden Methoden, haben sich ganz besonders zwei in der Praxis bewährt. Und zwar für die directe Uebertragung, wie wir sie nennen wollen, das Verfahren, welches auf die lichtempfindliche Eigenschaft des Asphalt oder einer organischen Substanz in Verbindung mit einem Chromsalz basirt ist; für die indirecte Uebertragung das Verfahren, welches auf den lichtempfindlichen chromsauren Salzen in Verbindung mit der Gelatine, oder kurz ausgedrückt, der Chromgelatine beruht. Alle anderen mehr oder weniger complicirten Methoden sind wieder vom technischen Schauplatze verschwunden und haben nur die Ehre für sich, wissenschaftlich interessant und theoretisch richtig aber für die Praxis aus verschiedenen Gründen nicht verwerthbar zu sein.

Es ist wohl erklärlich, dass eine so wichtige und nützliche Erfindung für einen der vornehmsten Theile der graphischen Künste, wie es der Steindruck ist, welche be-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

rufen ist, denselben noch wesentlich gestaltungsfähiger, mannigfaltiger und in seinem Wesen vielleicht auch künstlerischer zu gestalten, eine intensive Bewegung unter den berufenen Technikern hervorrief, vornehmlich mit dem Bestreben nach einfacherer Gestaltung und Ausdehnung der Leistungsfähigkeit. Dies wurde wohl nicht immer erreicht, ich will daher diese Bestrebungen nur insoweit in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen, als dies nothwendig erscheint, alle anderen werde ich übergehen.

Die von einigen Experimentatoren angewendeten Methoden für directe Uebertragung, welche darin bestanden, durch Ueberziehen des Steines mit einer durch Chromsalze lichtempfindlich gemachten Lösung von Gelatine, Albumin, Gummi etc. und nachheriger Belichtung unter einem Negativ oder Positiv einen druckbaren Stein zu erhalten, waren in ihrer Ausführung zwar complicirt und umständlich, doch in ihren Resultaten ziemlich sicher und befriedigend, so dass man sich gegenwärtig in der Praxis wieder mehr mit ihnen beschäftigt.

Als wenig geeignet baben sich die Eisen- und Silbersalze für photolithographische Zwecke erwiesen und gegenwärtig dominiren für directe Uebertragung der Asphalt und in neuerer Zeit wieder organische Substanzen mit einem Chromsalz lichtempfindlich gemacht; für indirecte Uebertragung die chromsauren Salze im Vereine mit Gelatine, respective die Chromgelatine.

Asphalt, der Lichtwirkung ausgesetzt, erleidet eine chemische Veränderung, welche darin besteht, dass er in seinem ursprünglichen Lösungsmittel weniger löslich wird. Dies war schon dem Miterfinder der Photographie, Nicephore Niépce, bekannt, dessen Bestrebungen, gestützt auf diese Eigenschaften des Asphalts bekanntlich darauf gerichtet waren, hiermit Lichtbilder zu erzeugen. Er verwendete hierzu Metallplatten, welche durch eine Art Aetzung in druckbare Cliché umgewandelt wurden.

Im Jahre 1852 hat der bekannte Pariser Lithograph Lemercier in Gemeinschaft mit Lerebours in Frankreich ein Patent für ein Verfahren erhalten, mit welchem sie im Stande waren, mittels Belichtung des Asphalts auf lithographischem Stein Bilder zu erzeugen, um dieselben durch Druck auf gewöhnliche Weise zu vervielfältigen. Sie überzogen einen lithographischen Stein mit Asphaltätherlösung, belichteten unter einem Negativ und entwickelten mit Aether; es blieben dann die durch das Licht unlöslich gewordenen Theile zurück und bildeten ein positives Asphaltbild auf dem Steine, dessen Conturen die Fähigkeit hatten, fette Druckfarbe anzunehmen und mit entsprechender Präparation auf Papier einen Abdruck zu geben. Ein solcher Stein wurde in gewöhnlicher Weise mit schwacher gummihaltiger Säure geätzt und man konnte dann beliebig viele Abzüge in lithographischer Schwärze davon machen. Wir haben also hier ein practisches photolithographisches Asphaltverfahren, wie es in allerdings modificirter Weise gegenwärtig vielfach ausgeübt wird und gediegene Resultate aufweist.

Ausser dem Asphalt können noch andere Harze lichtempfindlich gemacht werden und es ist bekannt, dass dieselben mit eben so gutem Erfolge wie jener für Zwecke der Photolithographie angewendet werden.

Wie sehr man die guten Eigenschaften des Asphalts schon früher zu verwerthen verstand, beweist wohl auch der Umstand, dass Negré vor Erfindung der Zinkätzung eine mit Asphaltlösung überzogene Kupferplatte unter einem Negativ belichtete, die vom Lichte nicht berührten Stellen mit Benzin abwusch, diese blanken Stellen in einem Goldbade galvanisch vergoldete, sodann die Platte reinigte und mittels Säure tiefätzte. Er erhielt hiermit eine Tiefdruckplatte, ähnlich einer Radirung.

Bei Anwendung eines Positives kann man mit diesen Manipulationen eine Hochdruck- respective typographische

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Platte erhalten, welche beide Verfahren unter der Bezeichnung „Goldätzung“ bekannt sind und in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei anfangs der fünfziger Jahre ausgeübt wurden.

Der Asphalt, welcher für photolithographische Zwecke dienen soll, muss ganz bestimmte Eigenschaften besitzen, von denen die wichtigste eine möglichst grosse Lichtempfindlichkeit desselben ist. Mit gewöhnlichem Asphalt würde man nicht auskommen, da derselbe nur wenig lichtempfindlich ist, man verwendet daher den sogenannten syrischen Asphalt, welcher einer Vorpräparation unterzogen, in Chloroform gelöst wird und dem dann Benzol und Lavendelöl zugemischt wird.

Professor Husnik stellt einen Asphalt her, aus welchem alle nicht lichtempfindlichen Bestandtheile extrahirt sind, Herr E. Valenta erzeugt seinen sulphurirten Asphalt. Beide Sorten weisen eine weit höhere Lichtempfindlichkeit auf als die gewöhnlichen syrischen Asphaltsorten und eignen sich für photolithographische Reproduction ganz ausgezeichnet.

Die zweite und bedeutend mehr ausgedehnte Methode für Photolithographie — ein Uebertragungs- oder Umdruck-Verfahren — beruht auf der lichtempfindlichen Eigenschaft der chromsauren Salze in Verbindung mit Gelatine, respective Eiweiss und Gummi.

Dass die doppeltchromsauren Salze eine lichtempfindliche Eigenschaft besitzen und sich für photolithographische Zwecke verwenden lassen, entdeckte Mungo Ponton im Jahre 1839. Er copirte auf einem gewöhnlichen Papier, welches in einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali lichtempfindlich gemacht wurde, Zeichnungen und Silhouetten und erhielt nach dem Fixiren, welches in einfachem Waschen der Copien in reinem Wasser bestand, braune Bilder auf weissem Grunde.

Später fand Talbot, dass die chromsauren Salze in Verbindung mit organischen Substanzen durch die Ein-

wirkung des Lichtes die Eigenschaften der letzteren verändern und speciell, dass belichtete Chromgelatine in heissem Wasser unlöslich wurde; Poitevin benützte diese Entdeckung zum Kohle- oder Pigmentdruck und hat schon im Jahre 1855 diverse Blätter mit diesem Verfahren erzeugt.

Weiter entdeckte Poitevin, dass belichtete Chromgelatine in kaltem Wasser nicht aufquellbar ist und fette Druckfarbe annimmt, man daher nach Belichtung unter einem photographischen Negativ auf der Chromgelatine ein Bild erhalten kann, welches in umgekehrter Form den Tönen des Negativs entspricht, und dass diese vom Lichte getroffenen Stellen sich einschwärzen und abdrucken lassen oder auch auf eine Zink- oder Steinplatte übertragen und von diesen Abzüge herstellen lassen. Durch diese Entdeckung war die Photolithographie und der Lichtdruck grundsätzlich erfunden.

Durch diese Erfolge angeregt, benützte Poitevin später statt Gelatine, Eiweiss und Gummi arabicum und stellte hiermit photolithographische Copien, welche auf Stein übertragen wurden, her.

Wird nämlich eine Auflösung von Gelatine mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali vermischt, damit ein Bogen Papier überzogen und belichtet, oder wird das Papier erst mit der Gelatine überzogen und nachher in einer Auflösung von doppeltchromsaurem Kali gebadet, so gehen infolge der Einwirkung des Lichtes mit der Gelatineschicht verschiedene chemische Veränderungen vor sich, welche wir betrachten wollen.

Wie schon erwähnt ist Leim oder Gelatine in kaltem Wasser unlöslich und quillt nur auf. In warmem Wasser aber löst sich die gelatinöse Substanz vollständig auf und erstarrt nach dem Erkalten zu einer Gallerte. Ueberträgt man die warme Gelatinelösung, entweder durch Schwimmenlassen auf derselben oder durch Uebergiessen auf einen

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Bogen geeignetes Papier, lässt dieselbe erstarren und macht nun diese Schicht durch Baden in einer doppeltchromsauren Kalilösung und Trocknen im Dunkeln lichtempfindlich, so haben wir ein photolithographisches Papier, welches je nach der grösseren oder geringeren Quantität des angewendeten Chromsalzes eine mehr oder minder intensive gelbe Farbe hat. Setzt man nun dieses präparirte Papier unter einem photographischen Negativ oder auf andere Weise, indem man einige Stellen vor Belichtung durch Auftragen von schwarzer Farbe oder Auflegen von Papierstreifen schützt, dem Lichte aus, so werden die vom Lichte getroffenen Stellen eine dunkle Farbe bis zu Braun annehmen, zugleich aber ist die Aufquellbarkeit der Gelatine in kaltem Wasser verloren gegangen. Die ganze Oberfläche des Papieres, d. h. die belichteten und unbelichteten Schichten, werden vor Eintauchen in Wasser in einer Ebene liegen; wird jedoch die Copie in kaltes Wasser gelegt, so bleiben die belichteten Stellen von dem Einflusse des Wassers unberührt, d. h. sie haben die Quellbarkeit verloren und bleiben in ihrer früheren Lage, die unbelichteten dagegen quellen auf und erscheinen auf der Copie erhöht, also die Zeichnung vertieft.

Die belichteten Stellen haben aber jetzt auch die Eigenschaft erhalten, fette Druckfarbe anzunehmen und festzuhalten, während die unbelichteten Wasser aufgenommen haben und fette Druckfarbe abstossen.

Wurde unter einem Negativ belichtet, so erscheint nach der Entwicklung im Wasser die Zeichnung vertieft, die übrigen Stellen, welche im Druck weiss erscheinen müssen, erhöht, bei der Belichtung unter einem Positiv tritt der umgekehrte Fall ein.

Wird nun diese Copie auf irgend eine Weise, entweder durch Einwalzen oder Ueberpinseln mit fetter Farbe versehen, so geht die Farbe nur an die belichteten Stellen und man erhält einen Abdruck in fetter Farbe, welcher

wie jeder andere fette Abdruck auf einen Stein oder eine Metallplatte übertragen werden kann, wovon direct gedruckt werden kann, oder die Uebertragung erfolgt auf eine Metallplatte zum Zwecke der Hochätzung, d. h. zur Herstellung einer typographischen Druckplatte.

Der Methode Poitevin's gemäss wird der Stein selbst mit der lichtempfindlichen Chromatschicht überzogen und unter einem verkehrten Negativ belichtet. Nach dem Entwickeln und richtig vorgenommener Präparation des Steines haftet die Schwärze auch dann nur an den vom Lichte getroffenen Stellen.

Dasselbe ist der Fall, wenn der Stein mit lichtempfindlichem Asphalt überzogen und direct auf denselben copirt wird. Nach der Belichtung werden sich die vom Lichte nicht getroffenen Stellen mit Terpentin, Benzin oder Leinöl abwaschen lassen, wobei der Stein blank gelegt wird, die vom Lichte getroffenen Stellen aber, die Zeichnungsstellen, werden nicht aufgelöst. Wird nun der Stein auf die bereits bekannte Weise mit Gummilösung präparirt und dann mit einer Farbwalze überrollt, so werden diese Stellen die Farbe annehmen und mit Aetzen etc. kann man den Stein derart herrichten, dass von demselben, wie von jedem gezeichneten oder gravirten gedruckt werden kann.

Mit der photolithographischen Methode überhaupt können nur Strich- oder Kornzeichnungen reproducirt werden, Halbtöne jedoch, wie dies beim Lichtdruck und der Heliogravüre möglich ist, sind nicht zu erreichen.

Man hat aber gegenwärtig mit der autotypischen Uebertragung und dem Asphaltverfahren auf gekörnten Steinen ein vollkommen ausreichendes Mittel, um auch Tonzeichnungen mittels Photolithographie gut reproduciren zu können.

Der photolithographische Process in allen seinen verschiedenen Anwendungsweisen ist gegenwärtig derart aus-

gebildet und beruht auf einem verhältnissmässig so einfachen Princip, dass ein Drucktechniker bei nur einiger Uebung, Erfahrung und Beobachtung der gegebenen Vorschriften in kurzer Zeit gewiss gute Resultate erzielen wird. Damit soll allerdings nicht gesagt sein, dass nicht mitunter oft recht grosse Schwierigkeiten zu bekämpfen sind. Besonders ist auf die Beschaffenheit der Materialien und Negative grosse Sorgfalt zu verwenden.

2. Reproducirbare Objecte für Photolithographie.

Es entsteht nun zunächst die Frage: „Was kann mittels Photolithographie reproducirt, respective vervielfältigt werden?“

Die Antwort hierauf ist: „Nach dem gegenwärtigen Stande der Technik der Photographie und der ausgebildeten Uebertragungsverfahren Alles!“ Jede Strich- oder Tonzeichnung, jedes Gemälde oder jedes plastische Object, jede Photographie von lebenden Geschöpfen oder leblosen Gegenständen, kurz jede photographische Aufnahme lässt sich unter bestimmten Bedingungen auf den Stein oder eine Metallplatte übertragen, um hiervon eine beliebige Anzahl von Abzügen in fetter Farbe zu erhalten. Vor Erfindung der Mittel, die Halbtöne in Punkte zu zerlegen, konnten nur Strichzeichnungen mittels Photolithographie vervielfältigt werden. Seitdem es aber gelungen ist, die Halbtöne in bestimmte Linien, respective in Punkte oder Korn aufzulösen, steht der Anwendung für die verschiedensten Originale dieser Reproductionsart kein Hinderniss mehr im Wege. Diese Auflösung der Mitteltöne in regelmässiges oder unregelmässiges Korn kann mittels Anwendung des Glasrasters bei der photographischen Aufnahme erfolgen, wie dies bei der Autotypie der Fall ist oder aber unabhängig von der photographischen Aufnahme,

wie bei dem Asphaltverfahren von Orell, Füssli & Cie., bei dem Verfahren von Bartoš und verschiedenen anderen Methoden.

Immerhin aber muss der unbestimmte Halbton auf irgend eine Weise in bestimmte Punkte oder Linien zerlegt werden, da es ein Charakteristikum des Steindruckes ist, dass es mittels desselben nur möglich ist, von ganz bestimmt am Stein befindlichen Figuren zu drucken. Der Steindruck und der Buchdruck verlangen zur Hervorbringung von Abdrücken scharf abgegrenzte Linien oder Punkte, welche jede für sich ein abgeschlossenes Ganzes bilden müssen. Jeder lichtere und nicht voll schwarz erscheinende Ton muss durch neben einander stehende Linien oder Punkte gebildet sein. Die Tonwirkung muss durch stärkere und schwächere Linien oder Punkte, durch schwarze und weisse Räume, oder durch mehr oder weniger enge Linien- und Punkt-Complexe geschaffen werden. Ein vollkommen geschlossener Ton, wie bei dem Lichtdruck oder der Heliogravüre ist mit der Steindrucktechnik nicht erreichbar und obwohl es nicht an zahlreichen Versuchen fehlt, welche dies anstreben, hatten dieselben bisher doch keinen vollen Erfolg.

Die Halbtöne werden aufgelöst und in feste druckbare Punkte zerlegt:

a) bei der autotypischen Uebertragung mittels Vorschaltung des bereits erwähnten Glasrasters bei der photographischen Aufnahme vor die lichtempfindliche Platte,
b) beim sogenannten Asphaltverfahren mittels vorherigem Körnen des Steines vor dem Ueberziehen mit Asphalt und Copiren,
c) mittels Kornerzeugung auf der Chromatgelatine,
d) mittels Anwendung eines Sandgebläses, welches das Verfahren des Photographen Bartoš charakterisirt, oder

e) durch Ueberdruck eines engen Rasters auf einen polirten Stein, welcher die Grundlage zur Steinheliogravüre des General-Directors Ch. Eckstein bildet, welche in die photolithographischen Verfahren rangirt.

Alle diese Methoden haben den Zweck, die geschlossenen lichten Töne in regelmässige oder unregelmässige aber ausgesprochene Punkte zu zerlegen. Solcher Methoden, um dies zu erreichen, giebt es ausser den vorerwähnten noch einige.

Im allgemeinen unterscheiden wir in der Photolithographie zwei Reproductionsarten und zwar:

a) Diejenige nach Strichzeichnungen, bei welchen eine photographische Aufnahme ohne Vorschaltung des Glasrasters gemacht wird und auch keine sonstigen Mittel zur Erzeugung eines Kornes benützt werden und

b) diejenige nach Tonzeichnungen, Gemälden, photographischen Naturaufnahmen etc., bei welchen Reproductionen die Halbtöne entweder mittels des Rasters bei der photographischen Aufnahme oder durch irgend ein anderes der vorhin genannten Mittel nach der photographischen Aufnahme in Punkte oder Linien zerlegt werden.

a) Strichzeichnungen.

Bei der ersteren Methode muss die Zeichnung nach bestimmten Vorschriften hergestellt sein, soll eine gut verwendbare photographische Aufnahme resultiren, welche nicht nachher noch viele Arbeit und Umständlichkeit für den photolithographischen Process erfordert. Ein ungenügend entsprechendes Original kann ein vollständiges oder theilweises Misslingen der Arbeit herbeiführen oder doch zum mindesten viel Kosten und Zeitaufwand verursachen, daher erscheint es wohl geboten, schon dem zu reproducirenden Original die nöthige Sorgfalt zuzuwenden.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Wie eine Strichzeichnung, welche in Photolithographie reproducirt werden soll, beschaffen sein muss, um eine gute Uebertragung am Stein zu ergeben, wollen wir in Folgendem sehen.

Vor Allem ist zu bemerken, dass das Papier rein weiss, glatt, jedoch nicht scharf, glänzend und nicht zu schwach sein soll. Am besten verwendet man glatten mittelstarken weissen Carton. Da alle Striche der Zeichnung am Abdruck in der gleichen Farbe erscheinen, so hätte es nicht nur keinen Zweck, sondern wäre sogar der Reproduction sehr nachtheilig, wenn der Zeichner, um den künstlerischen Effect seiner Arbeit zu erhöhen, um eine gute perspectivische Wirkung u. s. w. herauszubringen, feinere Linien oder Punkte in lichter Farbe zeichnen würde. Das Ausgehen des Zeichners auf Effect, Perspective etc., soweit dies durch lichter halten einzelner Striche oder ganzer Partien erreicht wird, hat für diese Art von Reproduction keinen Vortheil, wohl aber den Nachtheil, dass hierdurch sowohl die photographische Aufnahme selbst wie auch die nachfolgenden Manipulationen sehr erschwert werden, die ganze Arbeit kostspieliger und schliesslich weniger befriedigend ausfallen wird.

Obwohl nach dem gegenwärtigen Stande der Photographie Zeichnungen in jeder beliebigen Farbe reproducirt werden können, so ist es doch am vortheilhaftesten, wenn man Originale für photolithographische Reproduction mit feiner, schwarzer, glanzloser Tusche auf glattem weissen Papiere zeichnet und sein Hauptaugenmerk besonders darauf richtet, dass alle Linien, auch die feinsten, schön schwarz gedeckt und in derselben Farbenstärke gehalten sind, wie alle übrigen Partien der Zeichnung. Die dicken Linien müssen ganz ausgefüllt sein, ebenso die Schattenstriche der starken Buchstaben. Schattirungen müssen durch von stark in fein verlaufende einzelne, von einander abstehende Linien erzielt werden, dabei dürfen die einzelnen

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

schwarzen Linien nicht zu stark und die weiseen Zwischenräume nicht zu schmal genommen werden, da bei einer eventuellen Verkleinerung die weissen Zwischenräume verschwinden und schliesslich einen vollen Ton bilden würden. Die Anlegung eines Tones ist nicht gestattet, da selbst jeder lichte Ton in der Reproduction als voller schwarzer Flecken kommen würde. Ebensowenig ist gestattet, mit verschieden schwarzer oder verschieden consistenter Tusche ein und dasselbe Original zu zeichnen, wie auch, wenn schon mit einer bunten Farbe gezeichnet wird, das ganze Original nur in einer und möglichst intensiven Farbe (Roth, dunkles Blau, Grün oder Braun) hergestellt sein muss. Wenn man von dem gewiss richtigen Standpunkte ausgeht, dass jede Reproduction ein möglichst getreues Spiegelbild des Originales sein soll, so haben zeichnerische Effecte auch nach der Richtung gar keinen Zweck, da die Druckerpresse bei dem Druck in einer Farbe nicht im Stande ist, neben den schwarzen Linien graue zu geben, sondern die Erscheinung aller nur in einer Farbe ermöglicht. Sie ist aber im Stande neben der stärksten Linie, jede noch so fein gezeichnete in ihrer vollständigen Charakteristik zu bringen und kann daher nach dieser Richtung das Original in seiner Tonwirkung erreichen.

Dem Zeichner obliegt daher vornehmlich die Aufgabe, in einer Farbe zu zeichnen und da für die photographische Reproduction die beste die schwarze, d. h. die Tusche ist, so thut er gut, alle anderen malerischen Hilfsmittel oder Effekte vollständig zu vermeiden. Dabei wird nochmals bemerkt, dass sich Originale, in jeder anderen Farbe gezeichnet, gleichfalls durch Photolithographie vervielfältigen lassen, wenn jedoch die Zeichnung keinen anderen Zweck hat als der Reproduction zu dienen, so ist es am besten, sie in schwarzer Farbe herzustellen.

Eine weitere wesentliche Bedingung ist, dass die Zeichnung scharf und rein ausgearbeitet sein soll und da

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

die Reproduction aus einer fransigen oder ausgerissenen Linie keine volle, glatte, schön verlaufende zu machen im Stande ist, so kommen diese auch in der Reproduction in derselben mangelhaften Form, erfordern dann zum mindesten zeitraubende Retouche oder machen den Druck des Objectes überhaupt unmöglich. Wenn es nöthig ist, Linien in den Schattenpartien zu kreuzen, dann muss dies mit grosser Sorgfalt geschehen. Die Kreuzungspunkte müssen rein und scharf sein und darf die Tusche nicht in einander fliessen. Zu enges oder mehrmaliges Kreuzen der Linien ist jedoch zu vermeiden und würde auf der Reproduction einen entschieden schlechten Effect hervorbringen. Schmutzflecken oder Falten im Original kommen in der Regel in der Reproduction intensiver und kräftiger, deshalb vergesse man nicht, dass dieselben ängstlich zu vermeiden sind, ebenso müssen auch eventuell gezogene Hilfslinien getilgt werden, ohne dass aber die Tuschzeichnung beschädigt oder das Papier aufgerieben werde.

Bleistift- und Kreidezeichnungen, vorausgesetzt, dass dieselben rein gearbeitet sind, lassen sich photolithographisch ganz gut vervielfältigen, nur darf auf denselben nicht gewischt oder getuscht worden sein. Radirflecke von Bleistiftzeichnungen kommen auf der Reproduction als Schmutzflecke.

Zeichnungen von Architekturen für Illustrations- oder sonstige Zwecke werden sich nach Beobachtueg dieser Bemerkungen ohne viele Mühe mit dem photolithographischen Process auf Stein oder Zink übertragen lassen.

Bei Zeichnungen von Landkarten, Plänen, graphischen Darstellungen etc. hat man ausser den vorhin angegebenen Regeln noch zu beachten: Grenzlinien oder Terrainbestimmungen mit feinen Schraffen, Wasserlinien für grössere Flüsse, Seen oder Teiche, sowie die Eintragung feiner freistehender Coten-Ziffern sollen besser auf der Zeichnung wegbleiben und können nachher am Stein ein-

getragen werden, sie werden dann reiner und schärfer. Will man jedoch diese einzelnen Details auf der Originalzeichnung anbringen, so müssen dieselben in blassblauer Farbe ausgeführt sein, welche bei der gewöhnlichen photographischen Aufnahme nicht mitkommt.

Bei Plänen mit grösseren Schriften thut man besser, die letzteren nicht zu zeichnen, was übrigens manchmal auch recht mühevoll ist, man kann hier den einfacheren Weg wählen und die Schrift, Titel, Legenden, Erklärungen etc. vom Buchdrucker auf Papier von derselben Farbe wie das Original abdrucken und auf letzteres aufkleben lassen. Denselben Weg kann man einschlagen, wenn man schematische Karten von Eisenbahn-, Post-, Telegraphen-Verbindungen etc. mit vielen Ortsnamen oder sonstigen Bezeichnungen herzustellen hat. Das Netz wird, wie vorhin angegeben, mit Tusche gezeichnet, die Stationsnamen oder sonstigen Bezeichnungen jedoch in Buchdruckschrift abgesetzt und die Abdrücke auf die entsprechenden Stellen aufgeklebt. Mit diesem Vorgang wird man nicht nur recht viel Arbeit ersparen, sondern auch zudem noch eine correctere und schärfere Schrift auf der Reproduction erhalten.

Die etwa nothwendigen Pausen zur reinen Ausführung der Zeichnung sollen auf das Papier niemals mit Röthel, sondern entweder blassgrau oder blassblau übertragen werden. Man kann hierzu entweder Indigo- oder mit Graphit eingeriebenes Pauspapier oder auch eine geritzte Gelatinepause benutzen, welche man mit fein pulverisirtem Meloriblau eingerieben hat.

Bei merkantilen Zeichnungen kommt es vor, dass sich Ornamente aneinander gereiht vielfach wiederholen. Hier hat der Zeichner nicht nöthig alle — vielleicht manchmal sogar recht complicirten — Ornamente in ihrer vielfachen Zahl zu zeichnen, wenn dieselben nicht etwa von anderen Theilen der Zeichnung überrankt werden. Es genügt vollständig, wenn mehrere — je nach der

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Grösse oder öfteren Wiederholung derselben zwei, drei bis zehn oder fünfzehn gezeichnet werden — die Vervielfältigung wird sich der Steindrucker mittels Umdruck besorgen. Dasselbe ist der Fall, wenn es sich um einen ganzen Rahmen oder wenn es sich um öfter wiederholende gleichmässige Eck- oder Mittelstücke auf einer Umrahmung handelt. Es genügt von dem Rahmen ein Viertel, bei sehr complicirten Objecten sogar nur eine vollständige Ecke zu zeichnen und dem Drucker eine Skizze des ganzen Rahmens zu geben. Er wird sich von der photolithographischen Uebertragung am Stein die nöthigen Abdrücke auf Umdruckpapier machen, er wird auch durch Contra-Umdruck die Zeichnung von rechts nach links umkehren, die einzelnen Theile zusammenfügen und daraus den ganzen Rahmen construiren. Dasselbe wird mit den Eck- und Mittelstücken gemacht.

b) Zeichnungen auf Blaucopien.

Als Ersatz einer Pause eignen sich zur Herstellung von Zeichnungen für Photolithographie oder auch für ein anderes graphisches Verfahren sehr gut Cyan- oder Blaucopien. Wenn von einem farbigen Bilde, von einer in Sepia oder Tusche lavirten Zeichnung, von einem plastischen Object oder einer photographischen Naturaufnahme eine Photolithographie in Federmanier, oder von einem für photographische Reproduction nicht geeigneten Object eine autotypische Uebertragung herzustellen ist, so müsste wohl zunächst von dem betreffenden Object eine Pause und nach dieser die Zeichnung oder von plastischen Objecten ziemlich mühevoll eine Zeichnung für die photographische Aufnahme hergestellt werden. Von den ersteren könnte man die Pause selbstverständlich nur in der Originalgrösse machen, was unter Umständen für die Reproduction nicht ganz zweckentsprechend sein kann, vorausgesetzt, dass das Original überhaupt dazu benutzt werden kann. In allen

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Fällen wird dies ziemlich umständlich und zeitraubend sein und möglicherweise wird auch von dem Charakter der Zeichnung manches verloren gehen. Rascher und sicherer gelangt man zum Ziele, wenn man sich von dem Original eine photographische Aufnahme, je nach Umständen, entweder in der Grösse wie dasselbe reproducirt werden soll oder entsprechend vergrössert anfertigt. Das erhaltene Negativ benutzt man nun, um eine Cyan-Copie herzustellen. Hierzu verwenden wir zunächst ein festes gutes Zeichnenpapier, welches in folgender Flüssigkeit sensibilisirt wird. In einer Flasche werden

8 g rothes Blutlaugensalz in
150 „ Wasser,

in einer zweiten

10 g citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak in
150 „ Wasser gelöst.

Jede dieser Flüssigkeiten wird für sich filtrirt, dann unmittelbar vor dem Gebrauch in der Dunkelkammer in gleichem Quantum zusammen gemischt. Diese nun entstandene lichtempfindliche Substanz wird mit einem breiten Pinsel auf das gut geleimte Zeichnenpapier möglichst gleichmässig aufgetragen, mit einem Vertreibpinsel egalisirt und dann in der Dunkelkammer getrocknet.

Die bestrichene Seite des Papieres erscheint nun gelblich. Hierauf wird wie gewöhnlich copirt und zwar so kräftig, bis die tiefsten Stellen grau erscheinen, da die Copien bei dem darauffolgenden Entwickeln schwächer werden. Entwickelt wird, indem die Copie mit der Bildseite nach unten in eine Schale mit reinem, nicht zu kaltem Wasser gebracht und so lange ausgewässert wird, bis die Zeichnung vollkommen rein weiss auf blauem Grunde erscheint. Das Auswässern muss sorgfältig vorgenommen werden, da sonst die Copie im Lichte nachblaut. Diese Copie enthält alle zeichnerischen Details, selbst in den Tiefen, in gut sichtbarer Weise und kann

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

nun dem Zeichner als die vollkommenste, verlässlichste Pause dienen. Die Auszeichnung erfolgt mit guter schwarzer glanzloser Tusche, wie bereits angegeben. Wenn die Zeichnung fertig ist, lässt man gut trocknen, was in circa 2—3 Stunden nach Vollendung derselben geschehen sein wird. Inzwischen hat man sich eine Lösung bereitet von:

1 Theil Oxalsäure,
10 Theilen Wasser,

welche man in eine flache Tasse giesst und die Zeichnung etwa 30 Minuten darin liegen lässt, nachher wird wieder gut gewaschen, worauf die Zeichnung ein Bad von:

1 Theil Salzsäure und
20 Theilen Wasser

durch etwa 15 Minuten erhält. Der blaue Ton wird jetzt verschwunden sein und die Tuschezeichnung rein schwarz auf dem weissen Papier stehen. Sie wird dann wie eine photographische Copie aufgehängt und getrocknet. Diese reine, in Tuschlavirung oder in Strichen hergestellte Zeichnung bildet nun das Original für die weitere photographische Aufnahme, welche in der richtigen Grösse der Reproduction, je nach der Ausführung der Zeichnung mit oder ohne Vorschaltung des Glasrasters gemacht wird. Mit dem erhaltenen Negativ kann dann ebensowohl eine Photolithographie auf Stein oder Zink, wie auch eine Buch-, Kupfer- oder Lichtdruck-Platte oder eine Holz-Photographie für den Xylographen hergestellt werden.

Die Anwendung dieses Verfahrens erscheint besonders für solche Fälle wichtig, für die eine gewöhnliche photographische Aufnahme nicht ausreicht, beziehungsweise, wo man von dem erhaltenen Negativ keine Druckplatte herzustellen im Stande wäre. Es dürfte vielleicht auch dort am Platze sein, wo man bei der photographischen Aufnahme die Lichtverhältnisse nicht beherrschen kann und infolge dessen unrichtige Effecte in die Reproduction

bekommt, wie dies oft bei Naturaufnahmen und bei glänzenden plastischen Metall-Objecten vorkommt, wenn man ein anderes Mittel nicht anwenden kann. Die Vergrösserung bei der ersten Aufnahme wendet man deswegen an, weil sich nach derselben die Details besser erkennen und der zeichnerische Charakter leichter festhalten lässt. Die Feinheit der Ausführung der Zeichnung muss selbstverständlich im Verhältniss zur nachherigen Reproduction stehen, weil im Gegenfalle Tonverhältnisse und Zeichnungscharakter theilweise oder ganz verloren gingen.

c) Zeichnungen auf präparirten Papieren.

Für die photolithographische Uebertragung ohne Anwendung des Glasrasters sind auch die im Handel vorkommenden Ton-, Korn-, Raster- und Pyramidenkornpapiere vortrefflich zu verwenden.

Auf diesen Papieren lassen sich, je nach deren Präparation, verschiedene, ganz vorzügliche Effecte erzielen, welche selbst hohe Ansprüche im Illustrationswesen zu befriedigen vermögen.

Ein glattes weisses Schabpapier von der Firma Angerer & Göschl in Wien, welches mit einer sehr gleichmässigen Kreideschicht versehen ist und die Striche voll und kräftig aufnimmt, ist besonders für Federzeichnungen gut geeignet. Auf diesem Papier lassen sich dem Holzschnitte ähnliche, markige Zeichnungen ausführen. Die schöne Weisse des Papieres einerseits und die kräftigen schönen schwarzen Striche andererseits, ermöglichen eine wenig mühevolle Reproduction mit gutem Resultate.

Zum Zeichnen verwendet man gewöhnliche Schreibfedern und ordinäre chinesische Tusche. Letztere giebt genügend schwarze und dabei glanzlose Linien.

Die tiefsten Stellen werden mit Tusche angelegt und auf den schwarzen Flächen mit dem Zahnschaber oder der Gravirnadel die gewünschten Schraffirungen oder

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Punktirungen hergestellt. Ebenso lassen sich die Ausgänge der Schraffirungen mit dem Zahnschaber bearbeiten, wodurch man sehr schöne zarte Uebergänge erzielt.

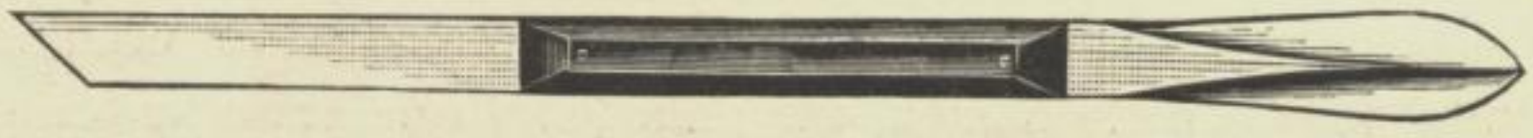
Zwei weitere sehr verwendbare Papiere derselben Firma sind unter der Bezeichnung Schabpapier mit vorgedruckten Linien oder Punkten und weisses Schabpapier mit Linien einfach oder doppelt geprägt, bekannt. Diese Papiere sind ebenfalls mit einer Kreideschicht überzogen. Auf einem derselben, No. 6, ist ein schwarzer Linienton vorgedruckt. Es kommen 40 schwarze und 40 weisse Linien auf den Centimeter, das Verhältniss von schwarz zu weiss ist 1:2. Vertical zu den schwarzen Linien sind eingeprägte Linien angeordnet, von welchen 37 erhöhte und 37 vertiefte Linien, im gleichen Verhältniss zu Berg und Thal auf den Quadratcentimeter kommen. Das Papier No. 7 ist principiell dasselbe, nur mit dem Unterschiede, dass vom Linienton 35 schwarze und 35 weisse Linien und von den geprägten 26 erhöhte und 26 vertiefte auf den Quadratcentimeter kommen. Das Papier No. 8 enthält statt der Linien einen regelmässigen punktirten schwarzen Ton mit 1156 Punkten in gleichen Abständen auf den Quadratcentimeter und eingeprägtem vertieften regelmässigen Korn in die Kreideschicht mit 961 Vertiefungen auf den Quadratcentimeter.

Bei diesen Papieren dient der vorgedruckte Punkt- oder Linienton dem Zeichner als Mittelton und lassen sich durch Schaben mit glatten oder gezähnten Schabmessern auf demselben die mannigfachsten Effecte erreichen. Als Zeichnenmaterialien können Bleistift, Kreide und Tusche verwendet werden. Zum Anlegen wird ordinäre Tusche mit einem kleinen Zusatz von Seife verwendet, es können auch mit halbtrockenem Tuschepinsel neue Tonlagen hervorgebracht werden, doch ist wie bei jeder Zeichnung für Strichreproduction Laviren mit blässerer und dunklerer Tusche ausgeschlossen. Durch Schaben mit

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

dem glatten Schaber entstehen an Stelle der Linien Punkte, welche durch weiteres Schaben ganz in Weiss verschwinden, wodurch der Uebergang in das höchste Licht erreicht wird. Wird mit dem glatten Schaber eine schwarze Fläche bearbeitet, so entsteht ein Linienton in entgegengesetzter Richtung des vorgedruckten. Mit Hilfe des gezähnten Schabers können noch weitere beliebige Strichlagen erzielt werden. Wenn der vorgedruckte Ton auf dem Bilde nur theilweise wünschenswerth sein sollte, so kann das Uebrige mit einem weissen Papier bedeckt werden. Das

Fig. 1.



a) glatter Schaber.

b) gezähnter Schaber.

Papier wird nur an den Rändern mit Mundleim festgeklebt, durch volles Aufkleben mit Gummi oder Kleister würde es sich verziehen. Auf dem aufgeklebten weissen Papier kann dann mit der Feder gezeichnet werden, womit wieder ein neuer Effect entsteht, indem gewissermassen Feder- und Tonzeichnung combinirt wird.

Die weissen Schabpapiere ohne vorgedruckten Linien- oder Punkt-Ton sind entweder mit einfachen eingeprägten oder mit in rechtem Winkel gekreuzten geprägten Linien versehen. Das Verhältniss der Erhöhung zur Vertiefung ist 1:1 und kommen bei der No. 10 je 27 Linien, bei No. 11 je 37 Linien auf den Centimeter. No. 12 und No. 13 sind mit eingeprägten Linien versehen, wodurch regelmässige quadratische Erhöhungen gebildet werden

und enthalten das erste 730, das zweite 1370 solcher Erhöhungen auf einen Quadratcentimeter.

Auf diesem Papier kann man Federzeichnungen, verbunden mit gekörnten Tönen, ausführen. Die Conturen und alles, was als Federzeichnung behandelt werden soll, wird mit derben Federn oder feinen Marderpinseln ausgeführt. Hellere Töne werden mit dem Pinsel so bearbeitet, dass nicht glatte Flächen, sondern punktirte dunklere oder lichtere Töne entstehen. Diejenigen Stellen, welche voll schwarz angelegt werden, können nachträglich mit dem glatten Schaber, dem Zahnschaber oder der Nadel aufgehellt werden und erhält man auf diese Weise viele Abstufungen. Statt der Tusche kann auch Pastell- oder gute sehr schwarze Lithographiekreide zum Zeichnen verwendet werden. Selbstverständlich darf auch auf diesem Papier nicht lavirt oder geschummert werden (siehe Beilage 1).

Das Pyramidenkorn-Papier der Firma Schäuffelen in Heilbronn am Neckar eignet sich gleichfalls vorzüglich zu Zeichnungen für photolithographische Reproduction. Das Papier ist mit einer Kreideschicht überzogen, von blendender Weisse und mit einem ganz regelmässigen Korn von abgestumpften Pyramiden versehen und wird in dreierlei Nummern erzeugt. Korn No. 1 enthält auf dem Quadratcentimeter 2500, Korn No. 2 1500 und Korn No. 3 750 regelmässige Erhöhungen.

Auf diesem Papier wird mit lithographischer Kreide oder mit schwarzen Pastellstiften gezeichnet. Die tiefsten Schatten werden schwarz angelegt und lassen sich auch auf diesem wie auf den vorbesprochenen Papieren mit Schaber oder Gravirnadel Lichteffecte hervorbringen. Im Uebrigen gelten für das Zeichnen dieselben Regeln.

Für das Zeichnen im Allgemeinen, respective Anwendung des Effectes in der Zeichnung sei bemerkt, dass man auf allen diesen Papieren mit einer gewissen Ueber-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

treibung im Effect zeichnen kann, was nöthig ist, um auf der Reproduction die entsprechende kräftige Wirkung zu erhalten. Die Druckfarbe ist in der Regel nicht so tief schwarz als die Tusche, wie auch das Papier, welches zum Druck verwendet wird, selten so rein weiss ist, wie der Strich des Tonpapieres. Es würden daher beim Druck die Contraste zu klein werden und man würde unbefriedigende, flaue Bilder erhalten. Bei diesen Zeichnungen können daher die beiden Gegensätze „Schwarz und Weiss“ voll und ganz ausgenützt werden, selbst wenn in der Zeichnung das künstlerische Auge nicht befriedigt wäre.

Zum Aufpausen der Zeichnung darf man Röthelpapier nicht verwenden, da Roth bei der photographischen Aufnahme mitkommt. Man nehme daher blaues Pauspapier oder mit Bleistift eingeriebenes Papier.

Eine Zeichnung für photographische Reproduction darf nie gerollt, noch viel weniger gefaltet werden, bei eventueller Verschickung ist dieselbe daher flach zu verpacken.

d) Reproduction von Drucken.

Nicht selten wird die Aufgabe gestellt, von alten Drucken photolithographische Reproductionen anzufertigen. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, unterscheiden wir drei charakteristische Drucktechniken, von denen die ersteren zwei, Buch- und Steindruck, auf die Wiedergabe von bestimmten Punkten und Strichen beschränkt bleiben, während der Kupferdruck bis zu einem gewissen Grade Striche und Töne wiederzugeben vermag. So weit es sich um Reproductionen der ersten beiden handelt, so werden dieselben, ihrem Grundcharakter entsprechend, keine unüberwindbaren Schwierigkeiten bieten, wenn sie mindestens den Hauptforderungen, welche an eine Zeichnung gestellt werden müssen, entsprechen. Da eine Reproduction mit wenigen Ausnahmen — selbstverständlich ohne Anwen-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

dung complicirter Retouche — nie besser, sondern eher einen Grad minderer als das Original werden kann, so wird auch in diesem Falle das Aussehen des Druckes für die zu erzielende Reproduction ausschlaggebend sein.

Werden aber Abdrücke speciell zu diesem Zwecke angefertigt, dann beachte man folgendes:

1. Als Papier zum Abdruck nehme man ein mattgestrichenes, sogen. rein weisses Chromopapier;
2. die Farbe sei schwarz und gut deckend, der Abdruck rein, scharf, jede Linie präcis und nichts auch nur im geringsten verwischt.

Der geschickte Steindrucker wird seine Abzüge leichter herstellen — vorausgesetzt, dass er einen guten Originalstein hat, er wird den Abdruck von der Gravure, von der Kreide- oder Federzeichnung oder einer anderen Manier, leichter gut und richtig machen, als der Buchdrucker. Der letztere hat seinem Abdruck den richtigen Effect erst durch die Zurichtung zu verleihen, ohne deren richtige Ausführung und Anwendung überhaupt kein guter Druck von einem Bilde, sei es Schrift oder Zeichnung, auf der Buchdruckpresse zu erzielen ist. Ich verweise diesbezüglich auf meine Aufsätze in Professor Dr. Eder's „Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren Jahrgang 1891, welche diesen Gegenstand ausführlich behandeln. Ungleich mehr Schwierigkeiten verursachen dem Reproductions-Photographen die Abdrücke der dritten Manier, des Kupferdruckes. Jeder Abdruck von der Stichplatte — Radirung, Schabmanier und Heliogravüre ganz ausgenommen — besitzt auf seinem Planium einen Ton, der zudem noch sehr ungleichmässig ist, welcher zwar sein künstlerisches Aussehen erhöht, aber der Reproduction nicht wenig Schwierigkeiten bietet. Derselbe lässt sich in den meisten Fällen nur mit mühevoller Retouche beseitigen, wodurch nicht selten der Schönheit des Bildes Eintrag geschehen wird.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Wenn Abdrücke speciell für die Reproduction angefertigt werden, muss daher der Kupferdrucker die Platte reinwischen und ohne Ton drucken, dies soll aber nicht so verstanden werden, dass er die Platte so stark wischt, dass die Kraftstellen verloren gehen, dies würde dann ein flaues in den Tonverhältnissen ganz unrichtiges Bild geben.

Radirungen lassen sich in der Regel nur mit Vorschaltung des Glasrasters vervielfältigen, ebenso Heliogravüren, obwohl der letztere Fall seltener vorkommen wird.

Alle getonten oder gemalten Originale wie: lavirte Tusch- oder Sepia-Zeichnungen, photographische Naturaufnahmen, Lichtdrucke, Heliogravüren, Aquarelle und Oelgemälde können photolithographisch entweder nur mit Vorschaltung der Glasliniatur bei der photographischen Aufnahme oder mit einem Verfahren reproducirt werden, bei welchem die Zerlegung der Töne unabhängig von der photographischen Aufnahme erfolgt und von dem später die Rede sein wird.

Bei älteren photographischen Aufnahmen, welche schon an kräftigem Ausdruck verloren haben, wird man gut thun, die Licht- und Schattenstellen durch Uebermalen zu erhöhen.

e) Grösse der Reproduction.

Eine Frage, die oft gestellt wird, ist: „In welcher Grösse soll gezeichnet werden, um eine gute photographische Reproduction zu erhalten?“ Diese Frage lässt sich präcis nicht beantworten, da es immer sehr viel auf den Gegenstand selbst und die Art der Zeichnung ankommt.

Im Allgemeinen aber lässt sich, was speciell Federzeichnungen auf glattem Papier betrifft, sagen, dass kleiner als reproducirt werden soll, gar nie, in gleicher Grösse nur höchst selten, um ein Drittel oder die Hälfte grösser in den meisten Fällen gezeichnet werden soll. Der

Künstler wird auf einer grösseren Zeichnung seine Details leichter und präciser auszuführen im Stande sein, als auf einer kleineren Zeichnung.

Die vergrösserte Reproduction giebt die eventuellen Fehler oder Unreinheiten, welche in der Zeichnung enthalten sind, im Masse der Vergrösserung wieder, ganz abgesehen davon, dass eine vergrösserte Reproduction an sich schon immer etwas rohes und ordinäres hat; die Reproduction in gleicher Grösse der Zeichnung giebt die Fehler so, wie sie am Originale sind, die Verkleinerung jedoch verkleinert, auch die Mängel der Zeichnung, wenn sie auch nicht im Stande ist, dieselben ganz zu beseitigen. Die Verkleinerung hat immer etwas feines, sauberes an sich. Allerdings ist auch hier Mass zu halten, respective die Zeichnung muss für die nachträgliche Verkleinerung berechnet sein.

Wenn eine Zeichnung sehr fein und detaillirt ausgeführt ist und ohnehin schon sehr kleine Zeichnungsmotive oder Schriften etc. enthält, so gewinnt sie durch Verkleinerung nicht, im Gegentheile, sie verliert, da manches, was in der Zeichnung noch klar und erkenntlich ist, bei starker Reducirung undeutlich und verschwommen wird, respective dem Auge als Ton erscheint.

Einzelne Fälle, wo für Reclamezwecke oder um zu zeigen, wie weit man mit der Reduction gehen kann, manchmal linear fünf-, sechs- bis zehnmal verkleinert wird, können hier nicht in Betracht kommen, obwohl der Zweck hiermit meist vollkommen erreicht wird.

Weiter ist noch zu beachten, dass die Zeichnung nicht nur in ihrer Grösse, sondern auch in der Stärke der Striche und der Tonwirkung im Allgemeinen für die Verkleinerung berechnet sein muss, ganz besonders gilt dies von den Tönen. Bei der Reduction rücken die Tonstufen näher aneinander, das Bild wird tonärmer und obwohl, theoretisch genommen, Licht und Schatten d. h.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Schwarz und Weiss auf der Reproduction räumlich in denselben Verhältnissen vertheilt sind, wie am Original, so erscheint das verkleinerte Bild doch verhältnissmässig dunkler und verliert an künstlerischem Effect.

Starke Verkleinerungen werden jedoch dort am Platze sein, wo es sich für specielle Zwecke um genaue Wiedergabe von geometrisch gezeichneten Figuren oder Flachornamenten handelt, wie es z. B. bei Dessindrucken für Werthpapiere etc. der Fall ist. Hier wird man so gross zeichnen, als es die genaueste und am leichtesten auszuführende Construction der Figuren erfordert, um dieselben mathematisch genau zu machen, da hierdurch in der Verkleinerung die Präcision der Zeichnung besser erhalten bleibt. In solchen Fällen, vorausgesetzt, dass die Ornamente klar, offen und ohne Schattirung sind, kann man mit der Reduction bis auf $^1/_{10}$ linear heruntergehen.

Der Reproduction selbst oder dem Druck stellt diese Art von Verkleinerungen keine Hindernisse entgegen.

Anders verhält es sich jedoch mit den Zeichnungen auf Schab- oder Kornpapier. Wenn man sich vor Augen hält, dass sowohl die Tonverhältnisse bei zu starker Verkleinerung zu Ungunsten des Druckobjectes verschoben werden und im selben Masse sich auch die Druckschwierigkeiten steigern, so wird man begreifen, dass die Verkleinerung nicht zu weit getrieben werden darf. Wenn man weiter bedenkt, dass eine Reproduction mit 2500 bis 3000 Punkten auf den Quadratcentimeter für das unbewaffnete Auge den einzelnen Punkt verschwinden und die verschieden dichten Punktlagen als geschlossenen Ton erscheinen lässt, so wird man bald die Grenze für die Reduction finden.

Wenn wir nach diesem Schlüssel rechnen, so werden wir annehmen können, dass die Papiersorten mit gröberem Korn höchstens um ein Drittel, die mit feinerem Korn um ein Sechstel, höchstens ein Viertel reducirt werden sollen, um eine gute druckbare, für grössere Auflagen

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

taugliche Druckplatte zu erhalten. Auch hierbei wird es selbstverständlich auf den Charakter und die mehr oder minder detailreiche Ausführung der Zeichnung ankommen. Allerdings haben wir photolithographische Methoden, wie das Asphalt-Verfahren von Orell, Füssli & Co., welches circa 15000 und das Verfahren von Bartos, welches circa 11000 Punkte auf den Quadratcentimeter enthält, doch weisen diese Verfahren für die Massen-Vervielfältigung manche Schwierigkeiten auf, können daher nach dieser Richtung nicht als massgebend hingestellt werden.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

II. Capitel.

Der photographische Process.

1. Das Atelier.

Die Einrichtung des Reproductions-Ateliers ist eine wesentlich andere, als diejenige für den Porträt-Photographen. Das Allgemeine solcher Einrichtungen ist in den Handbüchern für Photographie etc. von Prof. H. W. Vogel und Prof. Dr. J. M. Eder detaillirt beschrieben und kann ich daher dies hier unterlassen, soweit es nicht von Neuerungen überholt ist.

Wir unterscheiden heute zwischen Tageslicht-Atelier und solchen mit künstlichem Licht; ferner mit der Einrichtung, die Aufnahmen mittels der Camera herzustellen und solchen, wo ein dunkler Raum die Camera ersetzt. Die erstere wird überall dort am Platze sein, wo nebst den Reproductionen auch andere Aufnahmen zu machen sind, die Einrichtung ohne Camera bietet hingegen für alleinige Reproductionszwecke viele Vortheile. Bei der Einrichtung mit künstlichem Licht erfolgt die Beleuchtung des aufzunehmenden Objectes in der Regel mit einer Lichtquelle, welche das Tageslicht nahezu zu ersetzen vermag und auch möglichst constant bleibt und das ist gegenwärtig wohl in erster Linie das elektrische Licht. Obwohl auch andere Lichtquellen zum Photographiren mitunter Anwendung finden, so ist doch dem elektrischen Licht, und zwar dem Bogenlicht, für den fortwährenden

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

praktischen Gebrauch der Vorzug zu geben. Für Aufnahme von Gemälden ist unter allen Umständen das Tageslicht vorzuziehen und ist hierfür wohl die beste Einrichtung in dem drehbaren Atelier sammt Aufnahme-Tisch gefunden worden.[1]) Die Beschreibung eines modern eingerichteten Ateliers mit künstlichem Licht, wie ein solches im k. u. k. militär-geographischen Institute in Wien besteht und wonach das Atelier der k. k. Hof- und Staatsdruckerei eingerichtet wurde, soll hier Platz finden. Dieses Atelier liegt 7 m unter dem Strassenniveau

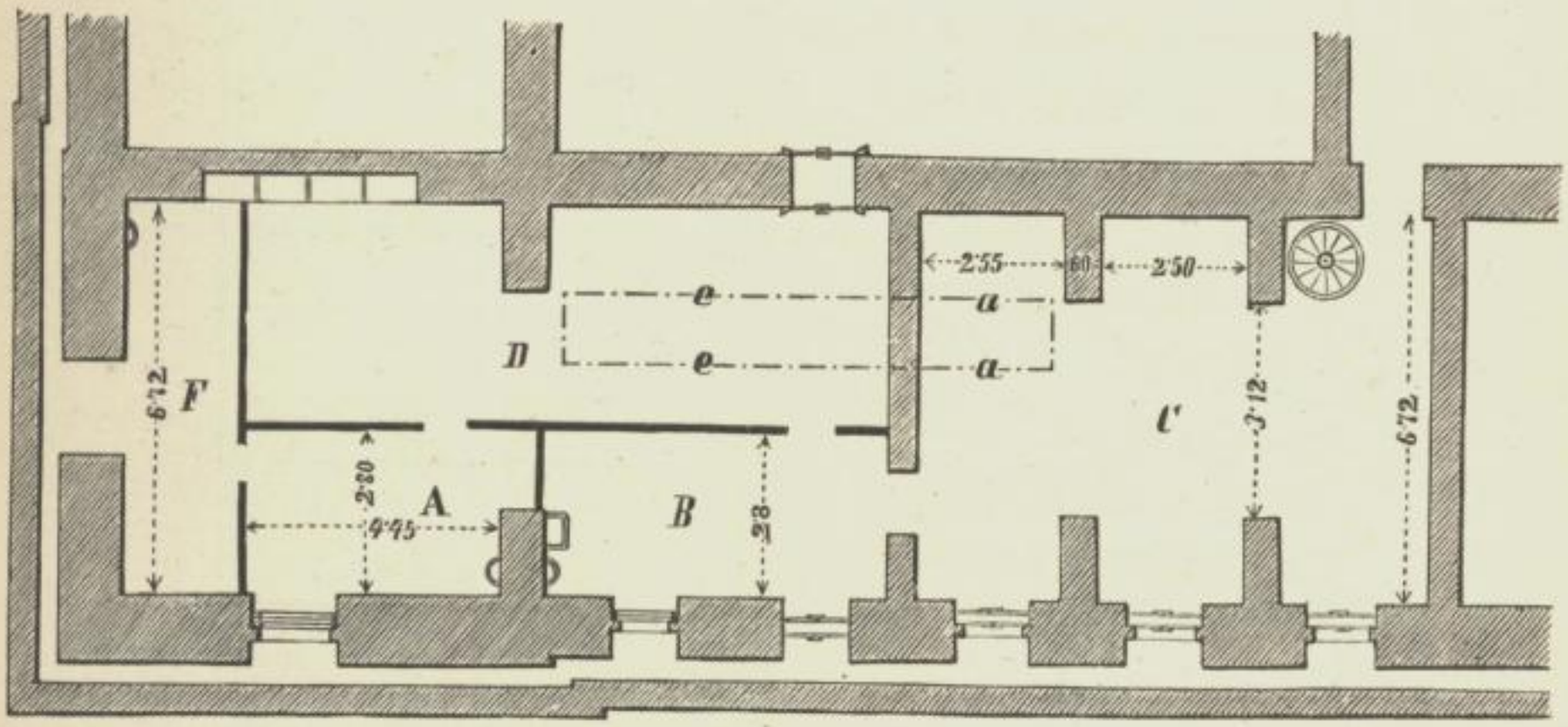


Fig. 2.

auf der Südfront des Gebäudes und ist in Fig. 2 veranschaulicht.

A ist der Raum für die Platten-Präparation, mit dem Aufgusskreuz für die nassen Collodionplatten und Silberbad,

B Raum für die Entwickelung,

C ist der Raum für die Aufstellung des Originales. In demselben befindet sich der Tragtisch für die Originale *TT'*, aus Fig. 3 und 4 ersichtlich.

---

1) Siehe Jahrbuch für Photographie etc., 1893, Dr. J. M. Eder, Freiherr von Hübl, pag. 231.

D ist die Dunkelkammer mit dem Einstelltisch *EE'* (Fig. 2 und 3) und ist von *C* mit einer 15 cm starken Mauer getrennt. In dieser Mauer befindet sich bei *OO'* in einem starken eisernen Mauerkasten in einem röhrenförmigen Metalleinsatz das photographische Objectiv.

F ist der Wasch- und Putzraum für die Glasplatten.

Die Präparations- und Dunkelkammer sind mit weissem, gelbem und rothem Licht und zwar mit je zwei 50 kerzigen elektrischen Glühlampen für jede Farbe und ausserdem je einem Schiebefenster mit Glasscheiben in den oben angegebenen Farben für Tageslicht ausgestattet. Die Fensteröffnungen münden in den um das Gebäude herumführenden 50 cm

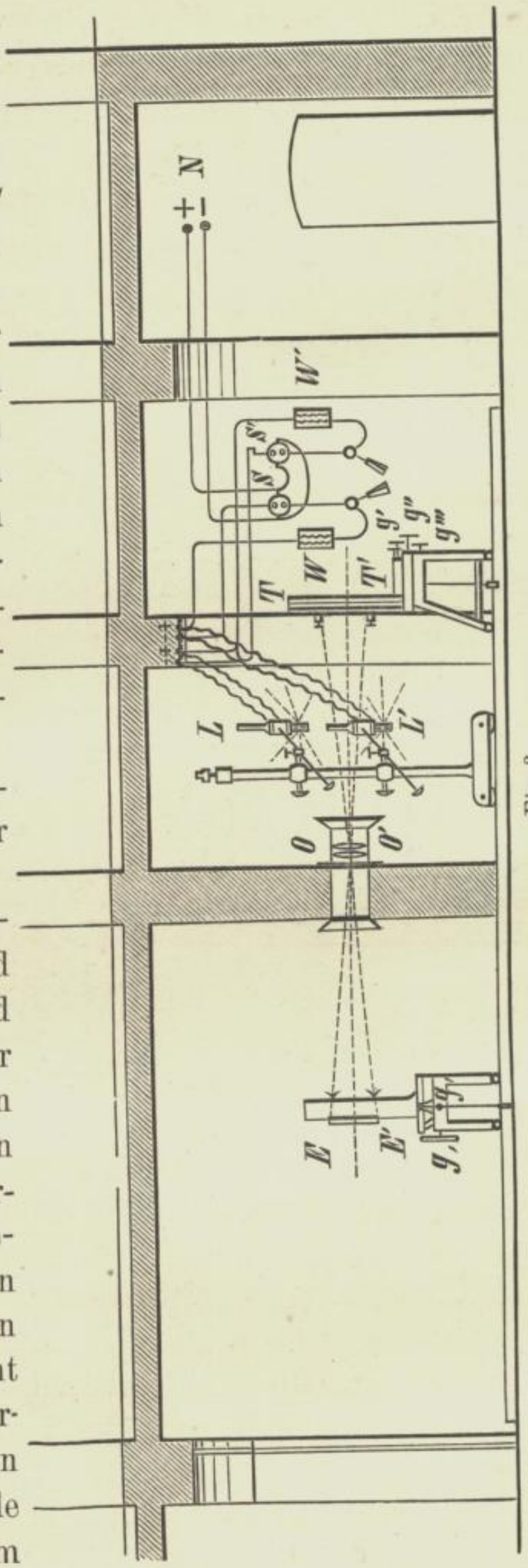


Fig. 3.

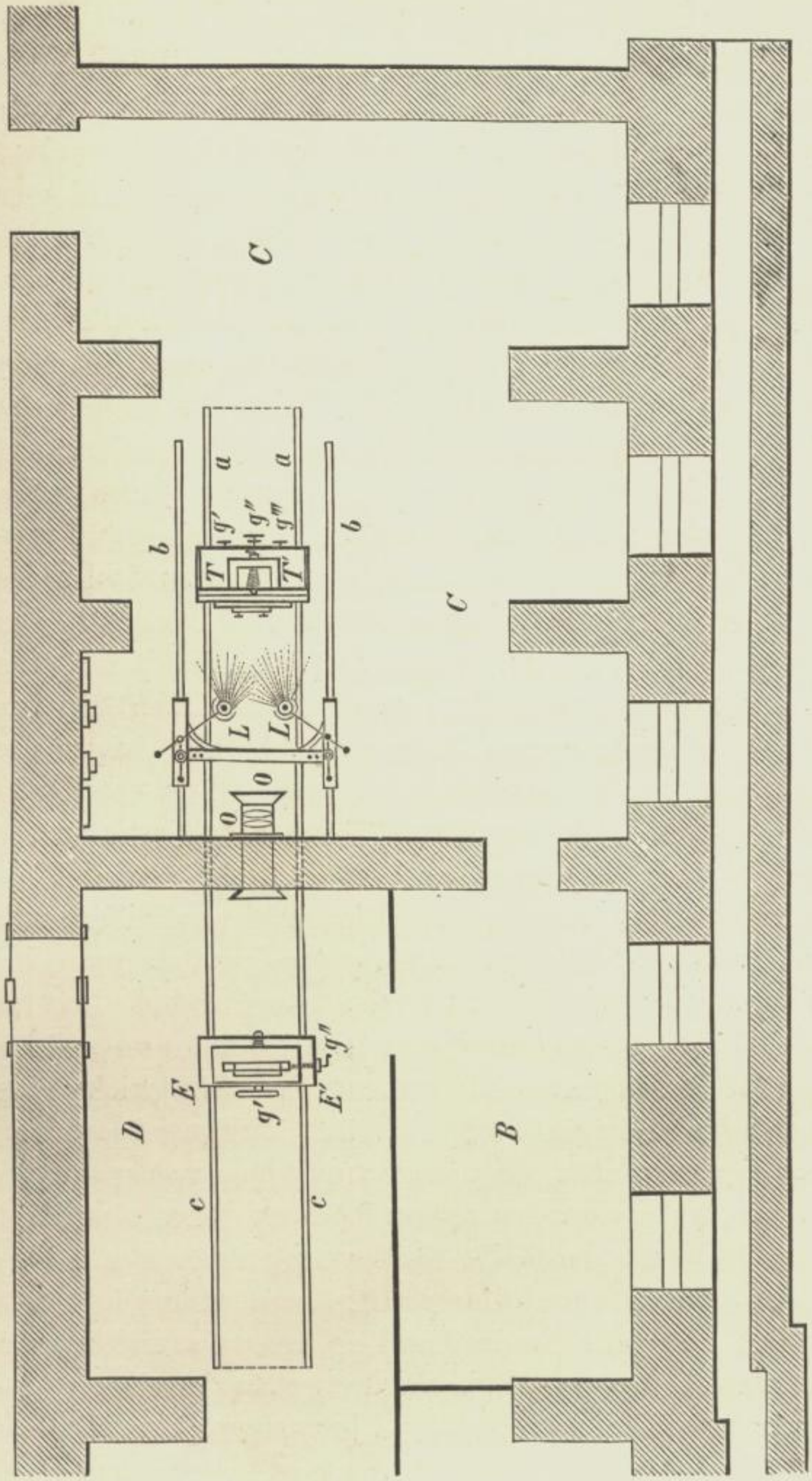


Fig. 4.

breiten Luftschlauch. Die Beleuchtung ist hier so eingerichtet, dass sowohl mit gewöhnlichen Collodionplatten, wie auch mit hochempfindlichen Platten gearbeitet werden kann. Der Raum *C*, wo sich der Original-Aufnahmetisch befindet, ist mit vier Franzen'schen Bogenlampen à 3000 Kerzen Lichtstärke zur Beleuchtung des Originales ausgestattet und sind die Lampen derart angeordnet, dass das Licht central auf das Original fällt. Die vier Lampen sind in Kugelgelenkarmen auf einem eisernen Gestelle, welches auf Rollen ruht, angebracht, sind am Gestelle nach Höhe und Tiefe verstellbar und lassen sich bei Aufnahme von kleineren Objecten näher zusammenschieben. Die Arme sind mit einem Klemmverschluss versehen und sind an den runden Säulen des Gestelles befestigt. Die Lampen lassen sich bis auf 0,5 m dem Originale nähern. In der Regel wird jedoch mit 1 m Entfernung gearbeitet, was dann der Lichtstärke von diffusem Tageslicht ungefähr entspricht. Die Achsen der Kohlen in den Lampen sind derart verstellbar, dass der in der positiven Kohle entstehende leuchtende Krater an der dem Originale zugewendeten Seite entsteht, wodurch die Beleuchtung verstärkt wird. Die positiven Kohlenkerzen haben 20 mm, die negativen 8 mm Durchmesser. Die Lampen stehen bei *LL'* zu zweien übereinander. Bei den oberen zwei Lampen ist die positive Kohle oben und die negative unten geschaltet, wodurch das Licht gleichmässig über das ganze Original verbreitet wird. Mit dieser Anordnung der Lampen werden alle Reflexe aufgehoben und es machen sich weder das Korn des rauhen Zeichenpapieres, das Relief des Stichdruckes, noch die Ränder von aufgeklebten Stellen fühlbar. Der Strom wird durch Dynamomaschinen im Hause erzeugt, tritt bei *N* in das Local ein, worauf es sich in zwei Kreise à 20 Ampère theilt, in welche zwei Stromkreise ein Ampèremeter und ein Rheostat und je zwei auf einer Seite des Gestelles befindliche Lampen hintereinander geschaltet sind.

Die Wand, in welcher sich das Objectiv *O* (Fig. 3 und 4) eingefügt befindet, wie auch der 1,5 m aus Backsteinen gemauerte Sockel *aa* und *ee*, Fig. 2, auf welchem der Original-Aufnahme- und der Einstelltisch auf Schienen verstellbar ruhen, sind von dem Mauerwerke des Gebäudes vollständig isolirt, um eventuelle Vibriationen zu vermeiden.

Der Originaltisch *TT* ist mit Schrauben-Einrichtungen, Kurbeln und Handrädern versehen, welche es ermöglichen, das Original zu heben, zu senken, nach rechts oder links zu verschieben, es nach links oder rechts um eine verticale oder nach oben und unten um eine horizontale Drehachse zu bewegen, es daher mit seinem Mittelpunkte in die optische Achse des Objectives, sowie parallel zur Einstellplatte im Aufnahmszimmer zu bringen. Der ganze Mechanismus liegt an der rückwärtigen Seite des Tisches, so dass vor dem Originale keine Vorrichtungen vorzunehmen sind.

Der Einstelltisch *EE'* im Aufnahmsraum *D* ist in der gleichen Weise wie der Originaltisch construirt und in derselben Weise nach allen Richtungen verstellbar. Er trägt vorne zwei Holzklemmen, in welche das Brett mit dem Original eingesetzt wird. Der Originaltisch, wie der Einstelltisch sind auf Rollen construirt, welche auf den bereits erwähnten Schienen laufen. Um jeden derselben fixiren zu können, sobald richtig eingestellt ist, ist je eine Bremse angebracht. Die Stellung des Original-Tisches in seiner Entfernung zum Objectiv richtet sich nach der Grösse, in welcher reproducirt werden soll und wird schon vorher bestimmt. Es bleibt daher im Dunkelzimmer nur mehr die feine Einstellung zu besorgen, was sehr rasch von statten geht.

Für die Aufnahme von Strich- und Tuschzeichnungen und für Vergrösserungen bis zur Plattengrösse 80 × 80 cm wird ein Steinheil-Weitwinkel-Aplanat benützt, welcher kleine Verzeichnungen oder Verzerrungen giebt. Die Expositionsdauer ist bei diesen Aufnahmen 8—10 Minuten.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Für kleinere Aufnahmen und hauptsächlich zu den Negativen für die Photographien auf Holz wird ein Orthoskop von Voigtländer verwendet und variirt die Exposition von 4—6 Minuten.

Ein Zeiss-Anastigmat findet Anwendung zu Aufnahmen für Autotypie. Expositionsdauer 3—5 Minuten. Farbige Objecte, Gemälde etc. werden im Tageslicht-Atelier aufgenommen. Bei Tage wird im Freien, bei schlechtem Wetter oder dringenden Fällen in der Nacht, bei elektrischem Lichte copirt.

2. Die allgemeinen Eigenschaften des Negativs für Photolithographie.

Das Negativ für photolithographische Zwecke muss vor Allem für jede Methode, welche angewendet wird, zwei Haupteigenschaften besitzen: es soll in seiner Durchsicht möglichst klar und rein sein, dagegen soll das Planium möglichst gut gedeckt sein. Die Deckung muss nicht von schwarzer Farbe sein, von gut gezeichneten Objecten lassen sich vollständig entsprechende Negative auch ohne Schwärzung herstellen. Wenn eine Zeichnung reducirt wird, welche neben voll schwarzen auch graue Striche, Punkte oder Linien enthält, so werden neben den durchsichtigen auch getonte Linien sichtbar werden; mit sorgfältiger Behandlung wird sich das Negativ so weit corrigiren lassen, dass es brauchbar wird. Geschieht dies nicht, oder ist dies nicht möglich, so wird wohl die Retouche am Stein eine ziemlich umständliche werden, da die getonte Linie später als die durchsichtige copirt, diese werden daher übercopirt sein, wenn die ersteren kaum den richtigen Grad von Copirung haben. Es bliebe also nur die Wahl, die zu starken Linien zu schwächen, oder die zu schwach oder nicht copirten nachzuzeichnen.

Wenn das Planium nicht genügend gedeckt ist, wird es durchcopiren. Dem lässt sich abhelfen, indem man

das Negativ verstärkt, oder wenn dies nicht möglich ist, so gut es geht abzudecken sucht.

Durch unreines Silberbad oder herumfliegenden Staub im Locale entstehen am Negative durchsichtige Pünktchen. Dieselben müssen gedeckt werden, will man nicht später am Stein oder auf der Zinkplatte vermehrte Arbeit haben.

Bei Reproduction von feinen Kupferstichen ist es zumeist der Fall, dass die fein auslaufenden grauen Haarstriche und die lichten Zwischenstellen in den dichten Schatten, wenn nicht genügend gewischt war, im Negativ weniger durchsichtig erscheinen, als die anderen Partien des Bildes. Beim Entwickeln der Copie resultirt dann ein theilweise zerrissenes Bild, welches nur mit grosser Mühe retouchirt werden kann. Man kann das Negativ corrigiren, indem man die durchsichtigsten Stellen zu decken sucht. Prof. Husnik empfiehlt, wenn das Bild nicht zu gross ist, auf der Rückseite des Negativs ein durchsichtiges Papier aufzukleben und die glasigen Stellen mit einem weichen Bleistift zu decken. Es copiren sich dann diese Stellen gleichzeitig mit den etwas gedeckten feinen Haarstrichen und entwickeln sich auch gleichmässig. Ist jedoch das Negativ gross und das Bild sehr complicirt, so stellt man sich ein positives Glasbild in folgender Weise her: eine horizontal gestellte, geschliffene Glasplatte wird mit einer Lösung von

6 Gewichtstheilen Gelatine,
1 Gewichtstheil Zucker,
1 „ doppeltchroms. Ammon und
80 Gewichtstheilen Wasser

übergossen. Nach dem Trocknen der Lösung wird die Glasplatte auf das Negativ gelegt und nur so lange exponirt, bis sich die stärksten Schatten copirt haben, worauf in Wasser entwickelt wird. Nach dem Trocknen wird dieses positive Glasbild auf die Rückseite des Negativs derart aufgelegt, dass alle Theile beider Bilder vollkommen

aufeinander passen. Die Platten werden dann an den Rändern mit Papierstreifen zusammengeklebt, so dass sie sich nicht verschieben können. Durch diese — allerdings etwas umständliche — Operation kann ein ungenügendes Negativ ausgeglichen werden.

Diese Correctur kann auch in folgender Weise erfolgen: Die Rückseite des Negativs wird mit Rohcollodion, welches mit etwas aufgelöstem Anilinroth, Eosin oder Fuchsin schwach angefärbt ist, übergossen, trocknen gelassen und hernach mit einer Gravirnadel oder mit einem schmalen Messer die weniger durchsichtigen Stellen ausgeschabt, so dass das röthliche Collodion nur auf den durchsichtigen Stellen sitzen bleibt. Selbstverständlich kann auch in umgekehrter Weise verfahren werden, indem man schwaches Roth auf die durchsichtigen Stellen mittels Pinsel aufträgt.

Auf die letztere Weise lässt sich bei ungleichmässigen Negativen, welche hauptsächlich von nicht ganz gleichartig schwarz oder auch sehr dicht gezeichneten Originalen, von Objecten mit sehr feinen Linien, namentlich von Kupferstichen oder von fein ausgeführten Lithographien in starker Verkleinerung resultiren, eine ziemlich umfangreiche Retoûche anbringen. Schliesslich sei noch erwähnt, dass sich mit verständnissvoll durchgeführter Retouche jedes schlechte Negativ für Photolithographie verwenden lässt, es fragt sich dann nur, ob man nicht vielleicht besser den kürzeren Weg einschlägt und ein geeignetes Negativ herstellt, wenn das Original dies überhaupt zulässt. Beim Copiren auf Chromgelatinepapier lässt sich übrigens von dünnen oder etwas verschleierten Negativen mit richtiger Copirzeit eher ein gutes Resultat erreichen, als beim Copiren auf Asphalt oder mit anderen lichtempfindlichen Substanzen.

Für die diversen photolithographischen Processe finden folgende Arten von Negativen Verwendung:

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Für den Uebertragungsprocess mit Chromgelatinepapier oder directe Copirung auf Stein oder Zink gerade, beziehungsweise verkehrte Strich- oder autotypische Negative,

für den Process von Orell & Füssli verkehrte gewöhnliche Halbton-Negative,

für den Process von Bartos und für Steinheliogravure gerade gewöhnliche Halbton-Negative.

3. Herstellung des geraden Glas-Negatives.

Die Präparation und Reinigung der Spiegelglasplatten besteht in Folgendem: Zunächst werden die Glasplatten auf den äusseren Rändern auf die Breite von circa 0,5 cm mit einem scharfen Bimsstein aufgerauht, um die Ablösung des Collodionhäutchens oder gar das Abschwimmen desselben von der Glasplatte zu verhindern. Es ist dies eine geringe Mühe zu dem Vortheil, welchen es bietet. Nach dem Rändern kommen die Platten in eine Lösung von:

1 Theil chemisch reiner Salpetersäure und
10 Theilen Wasser.

Man kann auch statt der Salpetersäure Chromsäure verwenden, ist aber nicht unbedingt nöthig.

Nach ein bis zwei Stunden werden die Platten aus dem Säurebade genommen, unter starker Wasserbrause reichlich gespült und im staubfreien Locale getrocknet. Sodann werden die Glasplatten mit Bauschen aus reinem Filtrirpapier unter Anwendung von Jodtinktur-Lösung 1:10 gut eingerieben und hierauf mit 50procentigem Alkohol polirt. Diese Präparation muss unbedingt mit möglichster Accuratesse vorgenommen werden, macht aber alle Untergüsse von Eiweiss, Kautschuklösung etc. für gerade Negative überflüssig.

Bereits gebrauchte Platten kommen in reines Wasser bis sich das Collodionhäutchen gelöst hat, werden dann mit einer steifen Bürste bearbeitet, durch einige Stunden

in ein Aetznatronbad gegeben und hierauf derselben Präparation, wie vorhin angegeben, unterzogen, um sie wieder verwendbar zu machen.

Für die Reproduction von einfachen Strichzeichnungen wird Jod-Collodium verwendet und zwar besteht das 2procentige Roh-Collodion aus:

1000 ccm Aether,
1000 „ absolutem Alkohol und
40 g Collodiumwolle.

Die Jodirung erfolgt mit:

15 g Jodnatrium,
15 „ Jodcadmium,
8 „ Bromcadmium und
1 „ Jodkalium.

Das letztere wird in einigen Tropfen destillirtem Wasser, die übrigen Salze werden je in einem Theile absolutem Alkohol gelöst. Die Jodirungsflüssigkeit wird in das bereits abgesetzte und geklärte Roh-Collodium filtrirt und einige Tage ruhen gelassen.

Die Sensibilisirungs-Flüssigkeit besteht aus salpetersaurem Silber im Verhältnisse 1:10, bei grossen Formaten 1:12—1:14, und wird das Silberbad mit chemisch reiner Salpetersäure schwach angesäuert.

Für einfarbige Objecte dauert die Exposition nach Grösse der Reproduction und Lichtstärke des Objectives drei bis zehn Minuten.

Zum Entwickeln wird ein Eisen-Entwickler verwendet, welcher aus:

4000 ccm Wasser,
150 g Eisenvitriol,
75 „ Kupfervitriol,
250 „ 40 proc. Alkohol und
125 „ Eisessig

besteht.

Der Eisen-Entwickler mit Zusatz von Kupfervitriol ist für kürzere Expositionsdauer dem Eisen-Blei-Entwickler vorzuziehen. Wenn die Platte richtig exponirt war, erscheint das Bild allmählich nach kurzer Zeit und kräftigt sich sehr bald. Wenn in den tiefsten Schatten die Details erscheinen, muss die Entwicklung sofort unterbrochen werden, da sonst Verschleierung entsteht. Wenn das Bild durch längeres Entwickeln keine Kraft annimmt, wurde zu kurz exponirt, bei Ueberexposition erscheint das Bild rasch und bleibt kraftlos. Der Entwickler in frischem Zustande arbeitet ziemlich schnell, älterer Entwickler arbeitet langsamer, giebt aber sehr klare Negative.

Für sehr feine Strichzeichnungen oder Reproductionen nach Kupferstichen nimmt man den Entwickler etwas schwächer und giebt um $^1/_5$ des Volumens mehr Wasser. Das Entwickeln dauert etwas länger, die feinen Striche bleiben jedoch sehr klar.

Nach dem Entwickeln wird die Platte gut gewaschen und zunächst mit einer Lösung von:

5000 ccm Wasser,
180 g Eisenvitriol,
90 „ Citronensäure,

der einige Tropfen Silbernitrat-Lösung 1:12 zugesetzt wurden, das erste Mal verstärkt. Bei der ersten Verstärkung ist darauf zu achten, dass nebst guter Deckung die glasigen Stellen klar bleiben. Wenn daher die gewünschte Deckung erreicht ist, muss sofort gewaschen werden. Zu langes Verstärken verschleiert die feineren Linien-Partien.

Fixirt wird mit Cyankalium-Lösung 1:20. Es kann aber hierzu auch eine concentrirte Lösung von unterschwefligsaurem Natron verwendet werden.

Nach guter Waschung wird die Durchsicht des fixirten Negativs zeigen, ob die Deckung genügend oder eine

weitere Verstärkung nothwendig ist. Bei richtiger Behandlung wird für feine, gut hergestellte Zeichnungen diese einmalige Verstärkung ausreichend sein.

Erweist sich jedoch die Deckung zu schwach, so erfolgt nach abermaligem guten Waschen die zweite Verstärkung eventuell Schwärzung mit einer concentrirten Quecksilbersublimat-Lösung in destillirtem Wasser, welche man so lange einwirken lässt, bis sich ein merkbarer Niederschlag gebildet hat und die Schicht grau geworden ist. Nach gutem Abspülen wird die Platte mit Chlorgold-Natriumlösung übergossen, bis sich der graue Quecksilberniederschlag vollständig schwarz gefärbt hat.

Die Goldlösung besteht aus:

a) 1000 Theile destillirtes Wasser,
1 Theil Chlorgold;

b) 1000 Theile destillirtes Wasser,
10 „ unterschwefligs. Natron.

Unmittelbar vor dem Gebrauch wird Lösung a unter fortwährendem Umrühren in Lösung b gegossen und einige Tropfen Ammoniak zugesetzt. Sollte die gewünschte Schwärzung durch einmaliges Uebergiessen nicht erfolgen, muss die Operation wiederholt werden.

Die Goldlösung, im Dunklen aufbewahrt, ist lange haltbar.

Für ausfixirte Negative werden auch folgende Verstärker mit sehr gutem Erfolge angewendet:

1. Verstärkung mit Pyrogallussäure:

a) 5 Gewichtstheile salpeters. Silberoxyd,
75 „ destillirtes Wasser.

In diese Lösung kommt folgende:

b) 5 Gewichtstheile Citronensäure,
75 „ destillirtes Wasser.

c) 1,25 „ Pyrogallussäure und
150 „ Wasser.

2. Von Baron Hübl empfohlene Hydrochinon-Verstärkung:

10 g Hydrochinon werden in

1000 g Wasser gelöst und soviel einer Säure zugefügt, dass die Lösung mit einem Drittel Silbernitratlösung 1:30 versetzt, circa fünf Minuten klar bleibt. Der Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure oder 5 g Citronensäure entspricht dieser Forderung. Diese Verstärkung wirkt zarter wie die Eisen-Silberlösung und hat gegenüber der Pyrogallussäure den Vorzug, dass sie bei fixirten Negativen ohne jede Gefahr in vollem Tageslichte beliebig oft wiederholt werden kann.

3. Metol-Verstärker. Das Negativ wurde mit der vorhin genannten Eisenlösung entwickelt.

a) 15 g Metol,
10 g Citronensäure,
1000 ccm destillirtes Wasser.

b) 10 g Silbernitrat,
100 ccm destillirtes Wasser.

Fixirt wird vor dem Verstärken mit unterschwefligsaurem Natron und muss gut gewaschen werden.

Von Lösung a wird ein kleiner Theil aufgegossen, um das Wasser zu verdrängen, dann wird mit 10 Theilen Lösung a und 1 Theil Lösung b in der üblichen Weise verstärkt.

Die weitere Verstärkung geschieht in den genannten Fällen mit Quecksilber, die Schwärzung mit Chlorgold-Natrium.

Nachdem das Negativ fertiggestellt und getrocknet ist, wird es mit einer Gelatine-Lösung 1:50 oder einer Gummilösung 1:15 übergossen, um der Schicht den nöthigen Schutz zu geben, in eine horizontale Lage gebracht und freiwillig trocknen gelassen.

Die gute Deckung des Planiums und die Erhaltung der klaren Durchsicht der Zeichnungsstellen ist eine Grund-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

bedingung bei Herstellung eines Negativs für photolithographische Zwecke. Nicht immer jedoch sind die Zeichnungen derart hergestellt, um dies vollkommen zu erreichen. Bei flauen Zeichnungen, welche grau statt schwarz gezeichnet sind, wird daher die erste Verstärkung nur so weit fortgesetzt, bis noch die feinsten Striche klar bleiben. Für die weitere Verstärkung erhält das Negativ nach dem Trocknen einen Ueberguss einer lichtempfindlichen Lösung

von	17,5	Gewichtstheilen	Gummi arabicum,
	17,5	„	weissem Zucker,
	5,8	„	doppeltchroms. Kali,
	1,8	„	Glycerin,
	35	„	Wasser.

Dieser Lösung wird so viel Ammoniak zugesetzt, bis lichte Färbung eintritt. Nach dem Trocknen wird nun von der Glasseite auf 15 Grad Vogel belichtet, etwa eine Viertelstunde in kaltem Wasser gewaschen und hierauf in warmes Wasser getaucht, bis ein Relief entsteht. Mit dieser Operation wird auf den Zeichnungsstellen ein durchsichtiges Relief erzielt, welches dieselben gegen Verschleiern vollkommen schützt. Die Verstärkung wird hierauf mit Quecksilbersublimat und Chlorgold vorgenommen oder man wendet eine Verstärkung von Uranoxyd und Blutlaugensalz an, welche aus zwei Lösungen besteht:

a)	8	Gewichtstheile	salpeters. Uranoxyd,
	8	„	Zucker,
	350	„	Wasser.
b)	8	Gewichtstheile	rothes Blutlaugensalz,
	8	„	Zucker,
	350	„	Wasser.

Das Negativ wird zuerst mit der Uranlösung, hierauf mit der Blutlaugensalzlösung übergossen.

Eine andere Art der Verstärkung empfehlen Prof. Dr. Eder und Toth, es ist dies die sogenannte Bleiverstärkung.

Das etwas unterexponirte Negativ darf nur mit Eisen entwickelt, mit Natron fixirt sein und muss sehr gut gewaschen werden. Zum Schluss wird es mit destillirtem Wasser abgespült und kommt dann in eine filtrirte Lösung von:

4 Gewichtstheilen salpeters. Bleioxyd,
6 „ rothem Blutlaugensalz und
100 „ destillirtem Wasser.

Nach einigen Minuten wird es in den gedeckten Stellen vollständig undurchsichtig. Das Negativ bleibt so lange in dem Bade, bis es jene Dichte erlangt hat, die man wünscht. Auf den Silberpartien des Bildes hat sich durch die Einwirkung des Bleibades ein blassgelber Niederschlag gebildet, wodurch das Bild weiss erscheint. Das rothe Blutlaugensalz wird durch das Silber zu einem gelben gleichnamigen Salz reducirt und giebt dann mit dem Bleisalz eine unlösliche Verbindung (Ferrocyanblei). Durch Einwirkung von Schwefelammonium wird die noch veränderliche Bleiverbindung in eine beständige übergeführt.

Sobald das Negativ aus dem Bleibade genommen und so lange gewaschen wurde, bis Zusatz von Eisenvitriol zum Waschwasser keinen blauen Niederschlag mehr giebt, wird es mit verdünntem Schwefelammonium 1:5 übergossen. Es kann auch Natriumsulfhydrat verwendet werden. Das Bild schwärzt sich fast momentan. Die Negative werden ungemein kräftig, wenn jedoch zu lange exponirt war, schleiern die feinen Haarstriche und Punkte sehr leicht.

Wenn das Negativ im Bleibade nicht genügend gekräftigt wurde, was bei stark unterexponirten Negativen vorzukommen pflegt, wird es nach gutem Waschen vor dem Begiessen mit Schwefelammonium in ein Bad von:

10 g schwefelsaurem Kaliumoxyd in
100 „ destillirtem Wasser

gelegt, wodurch es noch weisser wird und wird erst dann mit Schwefelammonium behandelt. Das Blei, das Cadmium

und das Silber des Bades werden durch das Schwefelammonium in Schwefelmetalle verwandelt. Die mit Schwefelcadmium behandelten Negative haben einen Stich ins Gelbe, während die mit der Bleilösung behandelten rein schwarz sind. Zur Aufhellung des weissen Bleibildes, wenn dasselbe zu kräftig oder verschleiert wird, kann Fixirnatron oder eine verdünnte Lösung von Cyankalium angewendet werden. Diese Manipulation erfordert jedoch viele Aufmerksamkeit. Das mit Schwefelammonium behandelte verschleierte Negativ lässt sich mit Salzsäure aufhellen, welche in verdünntem Zustande angewendet und unter Beobachtung ihrer Wirkung öfter aufgegossen wird. Hernach reichliches Waschen.

Die Bleilösung bleibt wochenlang brauchbar und wenn sie langsam zu arbeiten beginnt, kann man sie mit Zusatz von salpetersaurem Blei und Blutlaugensalz auffrischen.

Wenn abziehbare Negative hergestellt werden sollen, empfiehlt es sich, bei mit Blei verstärkten Negativen, die Glasplatten vorher mit Vaselinöl einzureiben, gut abzuwaschen und hernach mit Roh-Collodium zu übergiessen.

Es ist noch die Husnik'sche Graphitverstärkung zu erwähnen, welche unter Umständen sehr gute Dienste zu leisten vermag, jedoch viele practische Erfahrung und Vorsicht voraussetzt.

Der practische Reproductions-Photograph wird sich die eine oder andere Methode für seine Zwecke einrichten und sobald er sicher und ohne Anstand damit arbeitet, auch bei derselben bleiben.

4. Herstellung des Autotyp-Negativs von schwarzen und farbigen Zeichnungen.

Soweit es sich um die Herstellung von Autotyp-Negativen nach einfachen schwarzen Originalen — Tuschzeichnungen — handelt, wird vorstehend photographischer Process vollkommen ausreichend sein. Zur Aufnahme von

gemalten Originalen jedoch, von Oelgemälden, Aquarellen, Gouache- und Pastellzeichnungen muss ein Collodium mit farbenempfindlicher Wirkung angewendet werden, wenn auf eine richtige Tonwirkung im Negativ reflectirt wird.

In unserem Atelier werden mit zwei Sorten von farbenempfindlichem Collodium sehr gute Resultate erzielt. Es sind dies Dr. E. Albert's isochromatische Collodium-Emulsion und die Collodium-Emulsion von Major Freiherrn von Hübl. Bei Verwendung der ersteren müssen die Glasplatten, sobald sie aus dem Säurebade genommen und gut abgespült wurden, mit einem Unterguss versehen werden, welcher aus einer Lösung von:

5 g weisser Gelatine in
500 ccm Wasser,

der dann

15 ccm Eisessig und
10 „ Alkohol

zugefügt werden, besteht.

Die Lösung wird warm filtrirt und in noch warmem Zustande aufgegossen, worauf die Platte in senkrechter Stellung in einem staubfreien Locale bei mindestens 15 Grad R. getrocknet wird.

Zur Erzeugung der Empfindlichkeit, beziehungsweise zur Hervorbringung der richtigen Farbenwiedergabe werden zwei Eosinsilber-Farbstoffe R und P angewendet und zwar giebt der Farbstoff P grosse Empfindlichkeit und eignet sich vorzüglich für Aufnahmen von Porträts, Landschaften etc.; es muss jedoch bei Anwendung desselben auf die genaue Wiedergabe des Roth verzichtet werden, während Farbstoff R eine vollständig richtige Farbenwirkung giebt, jedoch um ungefähr das Doppelte längere Exposition erfordert. Von der Eosinsilber-Lösung werden 10 ccm auf 100 ccm Emulsion genommen. In gefärbtem Zustande ist die Emulsion nur 1—2 Tage haltbar.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Die Expositionszeit bei Farbstoff *R* dauert im Mittel $1^1/_2$—3 Minuten.

Nach der Exposition muss unter einem Wasserstrahl gut gewaschen werden, sodann wird die Platte abtropfen gelassen, was sehr sorgfältig geschehen muss, da sonst Hervorrufungsstreifen erscheinen.

Zur Hervorrufung wird Hydrochinon-Entwickler angewendet und besteht derselbe aus drei Lösungen:

a) 500 ccm destillirtes Wasser,
200 g Natriumsulfit,
200 g kohlens. Kali (e tartaro).
b) 25 g Hydrochinon,
100 ccm 96 proc. Alkohol.
c) 25 g Bromammonium,
100 ccm destillirtes Wasser.

Diese Hervorrufungsflüssigkeit ist concentrirt und wird zusammengesetzt:

Lösung a 100 ccm,
„ b 5 „
„ c 7 „

Um harte Negative zu erhalten, wird b um 1 bis 5 Theile vermehrt. Mit Mischung von 150 ccm von obigem concentrirten Hervorrufer mit 1000 ccm destillirtem Wasser erhält man die eigentliche Entwicklungsflüssigkeit. Mit Zusatz von mehr concentrirtem Entwickler oder durch Verdünnen mit Wasser kann die Entwicklung nach dem Charakter der Aufnahme gestimmt werden. Der Entwickler muss reichlich über die Platte gegossen werden, dann wird mit unterschwefligsaurem Natron fixirt.

Die Verstärkung erfolgt mit:

a) 7 g Pyrogallussäure,
7 „ Citronensäure,

welche in 1500 ccm destillirtem Wasser gelöst werden und einen Zusatz von 25 Tropfen Eisessig bekommen.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

b) 10 g salpetersaures Silber,
100 ccm destillirtes Wasser.

Unmittelbar vor dem Gebrauch wird Lösung a mit 100 ccm und Lösung b mit 5 ccm vermischt und so lange verstärkt, bis die gewünschte Kraft erreicht ist. Entkräftigt oder abgeschwächt können Negative werden, indem man dieselben in noch feuchtem Zustande mit einer Lösung von

1 g permangansaurem Kali und
300 ccm Wasser

übergiesst. Nach genügender Einwirkung wird gut gespült, hernach die Platte mit 5procentiger Cyankalium-Lösung übergossen und abermals gut gewaschen. Wenn mit der gefärbten Emulsion gearbeitet wird, muss dies bis nach der Entwicklung bei rothem Licht geschehen.

Eine ganz ausgezeichnete Methode der Darstellung von orthochromatischer Collodium-Emulsion beschreibt Freiherr von Hübl im 3. Heft der Encyclopädie der Photographie*), welche sowohl in feuchtem wie trockenem Zustande hergestellt werden kann. Vielfache Versuche, welche im k. u. k. militär-geographischen Institute, in unserer Anstalt und in der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien mit bestem Resultute angestellt wurden, beweisen die vorzügliche Verwendbarkeit dieser Methode für orthochromatische Aufnahmen. Die Roh-Emulsion wird nach Hübl in folgender Weise hergestellt: 40 g Silbernitrat werden in 50 ccm warmen destillirten Wasser gelöst und mit soviel Ammoniak versetzt, dass eine klare Lösung resultirt; dann fügt man 100 ccm absoluten Alkohol zu und lässt erkalten. Weiter werden 30 g Bromammonium in 35 ccm Wasser und 70 ccm absolutem Alkohol unter Erwärmen in Lösung gebracht.

---

*) Siehe auch Jahrbuch für Photographie 1892, pag. 387 von Prof. Dr. Eder.

Zur Herstellung der Emulsion kommen 450 ccm 4 proc. Roh-Collodium in eine starke Glasflasche von einem Liter Inhalt und wird in der Dunkelkammer die erkaltete Silberlösung zugesetzt. Hierbei wird sich ein Theil der Wolle ausscheiden, es gelingt jedoch durch kräftiges Schütteln diese wieder in Lösung zu bringen. In Form feiner Krystalle bleibt auch ein Theil des Silbersalzes in der Flüssigkeit suspendirt. Das Bromammonium wird in warmem Zustande und in drei bis vier Partien zugesetzt. Nach kräftigem Schütteln durch mehrere Minuten wird die Emulsion mittels destillirtem Wasser gefällt, was so lange wiederholt wird, bis vollständige Fällung eingetreten ist. Die nunmehr pulverige Emulsion kommt auf ein Leinwandfilter, wird mit destillirtem Wasser mehrere Male gewaschen, ausgepresst und um den Rest des Wassers zu verdrängen 2—3 Mal mit Alkohol befeuchtet und abgepresst. Die noch alkoholfeuchte Emulsion wird in 800 bis 1000 ccm Alkohol-Aether gelöst, mit 0,5 g Codeïn versetzt und einige Tage reifen gelassen, worauf sie zum Gebrauche tauglich ist.

Die Herstellung der Eosinsilber-Lösung geschieht in folgender Weise: 10 g gelbstichiges Eosin werden in 250 ccm siedendem Wasser gelöst und 5 g Silbernitrat in 50 ccm Wasser heiss zugegeben. Diese Lösung wird absitzen gelassen, filtrirt und zuerst mit kochendem Wasser, dann mit Alkohol auf dem Filter gewaschen. Hierauf wird in einem nicht zu hellen Raume getrocknet.

Zur Herstellung der Farbstoff-Lösung werden 0,5 g getrocknetes Eosinsilber und 1 g Ammoniumecetal mit 30 ccm Alkohol bis zur Lösung gelinde erwärmt, dann werden 120 ccm Alkohol und 10 ccm Eisessig zugefügt und filtrirt. Für feucht zu exponirende Platten werden noch 5—10 ccm Glycerin zugegeben. Die Emulsion wird mit einem Zehntel von Farbstoff ihres Volumens sensibilisirt und wird vor dem Aufgiessen auf die Platten tüchtig

geschüttelt. Die Glasplatten sind vorher mit einem Unterguss von Gelatine oder Kautschuk zu versehen, wodurch das Ablösen der Schicht mit Sicherheit vermieden und Unreinheiten der Glasplatten unschädlich gemacht werden.

Für kleinere Plattenformate wird die Emulsion etwas dicker genommen als für grössere, in letzterem Falle kann mit Alkohol-Aether verdünnt werden. Die Platten können auch trocken verwendet werden. Sie werden nach dem Uebergiessen in einer Temperatur von circa 15 Grad getrocknet und dann einige Minuten einer Temperatur von 30 Grad ausgesetzt.

Entwickelt wird mit nachstehender Mischung: 25 g Natriumsulfit werden in 40 ccm Wasser warm gelöst, dann 10 g Glycerin eingetragen und 50 g Pottasche, anfangs in kleinen Quantitäten wegen der Kohlensäure-Entwicklung zugegeben. Nach dem Erkalten erhält man circa 75 ccm einer dünnbreiigen Flüssigkeit, welche als concentrirter Entwickler aufbewahrt, vor dem Gebrauch tüchtig aufgeschüttelt und dann mit der 12—15fachen Menge Wasser verdünnt wird. Nasse Platten werden vor dem Entwickeln mit Wasser abgespült und wird der Entwickler aufgegossen, trockene Platten werden nicht gewaschen und in einer Tasse entwickelt.

Fixirt wird mit unterschwefligsaurem Natron. Die Verstärkung erfolgt mit Metol (siehe pag. 61) und die Schwärzung analog wie auf pag. 60 angegeben ist.

Selbstredend sind die Collodium-Emulsionen auch für gewöhnliche Aufnahmen in ungefärbtem Zustande zu verwenden.

Ueber die Eigenschaften des Glasrasters für Autotyp-Aufnahmen, über den Abstand von der lichtempfindlichen Platte etc. wird im V. Capitel gesprochen werden.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

5. Herstellung eines verkehrten Negativs.

Für die Ausführung der verschiedenen photolithographischen Arbeiten werden gerade und verkehrte Negative gebraucht. Für die Uebertragungsverfahren werden die geraden, für die direkte Copirung auf Stein oder Platte verkehrte Negative benöthigt.

Für die Herstellung der letzteren giebt es verschiedene Wege, deren hauptsächlichste sind:

a) Aufnahme durch das Prisma.

Diese Art der Aufnahme wird wegen ihrer Umständlichkeit, und wenn nicht immer damit gearbeitet wird, auch wegen ihrer ziemlichen Schwierigkeit nur dann angewendet, wenn sie sich nicht vermeiden lässt.

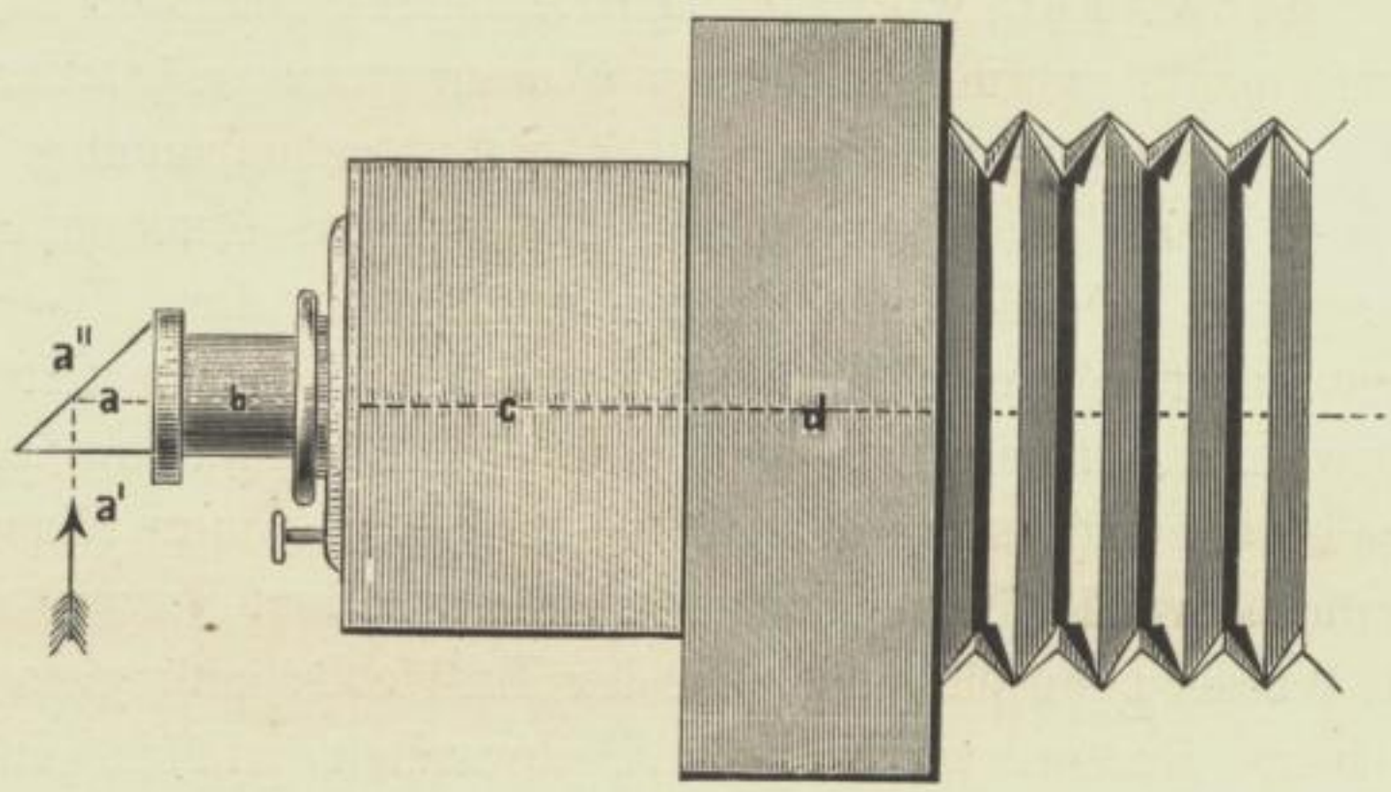


Fig. 5.

Fig. 5 zeigt uns die Einrichtung, wie das Prisma *a* vor das Objectiv *b* geschaltet ist. Das Prisma ist von dreieckiger Form, die dem Objectiv zugekehrte Ecke ist rechtwinkelig. Die Hypotenuse ist versilbert. Es ist in Messing oder Nickel gefasst, am Ansatze der Fassung befindet sich ein Schraubengewinde, mit welchem es an dem Objectiv so befestigt wird, dass die Fläche gegenüber der Hypotenuse senkrecht an der Seite der Camera liegt und diese Stellung muss genau im rechten Winkel zur Visirscheibe sein. Die Camera selbst muss vollständig horizontal

liegen. Das aufzunehmende Object wird statt vor dem Objectiv seitwärts von dem Prisma placirt. Das Bild fällt bei *a'* ein, auf die versilberte Hypotenusenfläche *a''*, von da durch das Objectiv *b*, durch den kastenförmigen Ansatz *c* und die Camera *d* auf die lichtempfindliche Platte, welche auf der Zeichnung nicht sichtbar ist. Die Exposition mit dem Prisma wird ungefähr um $^1/_5$ länger dauern als eine gewöhnliche Aufnahme, weil ein Theil des Lichtes durch das Prisma absorbirt wird.

b) Verkehrtes Einlegen der lichtempfindlichen Platte.

Für die meisten Fälle reicht für die verkehrte Aufnahme von Strichzeichnungen das verkehrte Einlegen der lichtempfindlichen Platte in die Cassette oder in den Rahmen aus, so dass die präparirte Seite statt nach vorne dem Objectiv, dem Operateur zugewendet ist. Grundbedingung ist allerdings, nur Glasplatten zu verwenden, welche absolut rein sind und keine Sandkörner, Glasbläschen etc. enthalten, welche sich am fertigen Negativ als Pünktchen zeigen würden. Nach dem Sensibilisiren der Platte muss dieselbe auf der Rückseite gut gereinigt werden, denn jeder Schmutzflecken oder jedes Tröpfchen würde am Negativ sichtbar werden. Selbstverständlich ist auch sehr darauf zu achten, dass beim Reinigen der Platte jede und noch so geringe Staubentwicklung vermieden werde. In der Hof- und Staatsdruckerei werden nahezu alle verkehrten Negative auf diese Weise vollkommen zweckentsprechend hergestellt.

Die photographischen Manipulationen, die Präparirung der Platten, Sensibilisirung, Hervorrufung etc. ist so wie bei geraden Negativen.

c) Abziehbare Negative.

Für die Herstellung von abziehbaren Negativen bestehen verschiedene Vorschriften.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Früher verwendete man eine Kautschuklösung, aus gleichen Theilen Benzin und Chloroform, in welcher die gleichen Gewichtstheile Kautschuk gelöst wurden, als Unterguss. Wenn die Lösung vollkommen klar geworden ist, wird das wagerecht situirte, unlackirte Negativ damit übergossen. Nachdem die Schicht getrocknet ist, wird ein Aufguss von Roh-Collodium, welchem einige Tropfen Ricinusöl beigesetzt sind, gegeben. Nachdem auch diese Schicht vollkommen trocken geworden ist, wird dieselbe nahe den Rändern mit einem scharfen Messer durchschnitten und kommt nun die Glasplatte sammt der Schicht in eine Tasse mit Wasser, worauf sich das Negativhäutchen von der Glasplatte lösen und nach einiger Zeit auf dem Wasser schwimmen wird. Bei dieser Operation ist jede Gewaltanwendung zu vermeiden. Das Häutchen wird durch Unterschieben eines Cartonblattes von der Wasserfläche abgehoben, vorsichtig mit Filtrirpapier getrocknet, dann flach gelegt und zwischen Seidenpapier etwas beschwert. Die auf diese Weise hergestellten Negative zeigen manche Nachtheile. Zunächst ist das Häutchen leicht verletzbar, deswegen fasst man auch die Ränder mit Papierstreifen ein, um dieselben vor dem Einreissen zu hüten, weiter bekommen die Häutchen leicht Falten und bleiben nicht genau im Masse, was sie zu verschiedenen Zwecken unbrauchbar erscheinen lässt. Ausserdem ist dieses Verfahren auch etwas kostspielig. Es ist daher jetzt, wo man mit Gelatine-Ueberguss bessere Negative herzustellen lernte, beinahe vollständig verdrängt.

Dieses Verfahren ist folgendes: Das nicht lackirte, mittels Wasserwaage genau horizontal gestellte Negativ wird mit einer Lösung von

20	Gewichtstheilen	weisser Gelatine,
500	„	destillirtem Wasser,
25	„	chem. reinem Glycerin,
10	„	Eisessig und
50	„	36 proc. Alkohol

2 mm hoch übergossen. Mit diesem Quantum wird man für mindestens vier Negative in der Grösse von 21×26 cm ausreichen. Manche lassen auch den Zusatz von Eisessig weg, doch habe ich gefunden, dass es für die langsame Trocknung, die Geschmeidigkeit und das Masshalten der Negative von Vortheil ist, Eisessig in mässiger Quantität anzuwenden. Bis zu einem gewissen Grade besorgt dies zwar auch der Glycerin-Zusatz, aber nicht vollständig genügend. Vor dem Aufgiessen der Gelatine-Lösung muss die Platte vollständig trocken sein. Etwa beim Aufguss entstandene Luftblasen werden mittels Cartonpapier an den Rand der Platte geschoben. Das Trocknen der Platte muss freiwillig in einem möglichst luftigen, staubfreien Raum vor sich gehen. Um die Schicht vor Staubniederschlägen zu schützen, ist es vortheilhaft, eine Kappe aus starkem Papier oder Pappendeckel über dieselbe zu geben, welche den Luftzug durchstreichen lässt und selbstverständlich die Schicht nicht berühren darf.

Nach vollständigem Festwerden der Gelatine-Schicht wird dieselbe mit Negativlack überzogen, nach abermaligem Trocknen an den Glasrändern mit einem scharfen Messer bis an das Glas eingeschnitten und von der Glasplatte abgehoben.

Wenn die Glasplatte gut gereinigt, und wie auf pag. 57 angegeben, präparirt war, wird sich jeder Gelatine-Ueberzug auch ohne Unterguss gut und sicher ablösen.

Bei unreinen oder alten Platten wird jedoch vorher ein Ueberguss von 1—2 procentiger Kautschuk-Lösung in Benzin gegeben.

Nach dem Abnehmen bewahrt man die Gelatinehäutchen am besten zwischen Filtrirpapier und mit Glasplatten beschwert, auf.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

III. Capitel.

Photolithographie mittels Uebertragung einer fetten Copie auf Stein oder Zink.

---

1. Selbstanfertigen von Chromgelatine-Papier.

Photolithographische oder Gelatine-Papiere finden wir gegenwärtig mehrere im Handel vor, welche ihre Bestimmung meist ganz gut erfüllen und vor Verwendung in einem doppeltchromsauren Bade sensibilisirt werden müssen. Dort, wo nicht viel photolithographisches Papier benöthigt wird, wird man besser thun, dasselbe von einer verlässlichen Firma käuflich zu erwerben und nicht selbst zu erzeugen, da dies doch etwas umständlich ist, besondere Einrichtungen, einige Uebung und manche Erfahrung in dieser Sache erfordert und bei kleinerem Verbrauch thatsächlich sich nicht rentirt.

Für Diejenigen, welche sich für die Anfertigung von Chromgelatine-Papier interessiren, will ich die Methode der Erzeugung angeben, wobei ich bemerke, dass dieses Papier alle erforderlichen Eigenschaften für diesen Process besitzt.

Ein Bogen gut geleimtes Papier wird in ein kaltes Wasserbad getaucht oder mit einem reinen Schwamm gleichmässig angefeuchtet, bis es geschmeidig geworden ist. Das Wasser wird abfliessen gelassen und sodann der Bogen auf eine mit der Wasserwaage genau horizontal

gestelllte Glasplatte gelegt, welche auf einem Eisengestelle mit Schrauben versehen ruht, wodurch die Glasplatte nivellirt werden kann. Durch Auflegen von Saugpapier und Streichen mit einem Kautschuk- oder Flanell-Wischer werden die Luftblasen zwischen Papier und Glasplatte entfernt und ein etwaiger Wasserüberschuss ausgepresst. Hierauf biegt man die Ränder des Bogens auf etwa 2 cm Breite in die Höhe, legt aussen an allen vier Seiten Holz- oder Eisenstäbe an und giesst eine warme Gelatine-Lösung im Verhältniss 1:30 auf. Von dieser Lösung bedarf ein Bogen 70×70 cm 305 g, d. i. 7,5 g Gelatine und 297,5 g Wasser. Binnen wenigen Minuten ist die Gelatine erstarrt, worauf der Bogen von der Glasplatte abgenommen und zum vollständigen Trocknen in einem staubfreien Locale auf ein Spagatgitter gelegt wird und $1^1/_2$ bis 2 Tage auf demselben liegen bleibt. Solche gelatinirte Bogen können vorräthig gehalten werden und lassen sich 6—8 Monate an einem trockenen kühlen Orte tauglich aufbewahren. Man wähle aber für diesen Zweck nur gutes, reines Hadernpapier, da die gegenwärtigen billigen Papiere manchmal Zusätze enthalten, welche dasselbe für diese Bestimmung untauglich machen.

a) Die Gelatine.

Die Gelatine muss besondere Eigenschaften besitzen und sollen die hauptsächlichsten angeführt werden. Vor allem muss dieselbe rein und fettfrei sein, sonst bilden sich auf der Fläche kleine rundliche Vertiefungen, welche Störungen beim Entwickeln und Copiren geben und fehlerhafte Umdrucke zur Folge haben. Viel Gehalt an Kohlensäure soll denselben Fehler herbeiführen, welcher jedoch mit einem geringen Zusatz von Ammoniak kurz vor der Verwendung behoben werden kann.

Die Gelatine ist sehr hygroskopisch, zieht daher begierig Wasser an aus dem Raume, wo sie sich befindet

und löst sich in erwärmtem Wasser vollständig auf. Selbst in sehr grossen Verdünnungen, z. B. 1 : 100, erstarrt dieselbe in der Kälte wieder zu Gallerte, verliert jedoch dieses Erstarrungs-Vermögen nach mehrmaliger Erwärmung oder wenn die Temperatur bedeutend höher war als zur Auflösung nothwendig gewesen ist. Feuchte Gelatine zersetzt sich an der Luft sehr bald, die Zersetzung kann jedoch mit Zusatz von Salicylsäure, Carbolsäure und Glycerin verzögert werden. Fetthaltige Gelatine kann durch Zusatz von 5 Proc. Alkohol verbessert werden. Zu weiche Gelatine kann mit Chromalaun gehärtet werden, und zwar nimmt man auf 200 Theile Gelatine 1 Theil Chromalaun, hierdurch erhöht sich der Schmelzpunkt um 7 Grad C. Zu harte Gelatine giebt Anlass zur Blasenbildung. Wenn die Gelatine-Lösung etwas sauer reagirt, so ist dies nicht von Nachtheil.

Die in unserer Anstalt verwendete Gelatine ist ein französisches Fabrikat und wird unter der Bezeichnung „Transparente, weisse Gelatine“ bezogen und ist auch für Lichtdruck ausgezeichnet geeignet. Ich erwähne dies aus dem Grunde, weil nicht selten die Gelatine zu Misserfolgen Anlass giebt. Für den praktischen Betrieb thut man daher gut, bei einem Fabrikat zu verbleiben, von dem man die Ueberzeugung hat, dass es vollkommen zweckentsprechend ist.

Wer speziell über dieses sehr wichtige Material für Photolithographie und Lichtdruck näher unterrichtet sein will, dem empfehle ich das Werkchen: „Ueber die Reactionen der Chromsäuren und der Chromate auf Gelatine Gummi, Zucker und andere Substanzen organischen Ursprunges in ihrer Beziehung zur Chromatphotographie“ von Regierungsrath Professor Dr. Eder, in welchem über die Verwendung der beiden Hauptmaterialien bei der Photographie, die Gelatine und die chromsauren Salze in gedrängter Kürze die erschöpfendsten Auskünfte in verständlicher, populärer Darstellung gegeben werden.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

b) Die Chromsalze.

Die Lichtempfindlichkeit der verschiedenen Chromverbindungen bildet gegenwärtig die Grundlage von mehreren photographischen und photomechanischen Processen.

Nach Professor Dr. Eder entdeckte Vanquelin im Jahre 1798 das Chrom und die Chromsäure und machte zugleich die Beobachtung, dass die Chromsäure mit Silber ein carminrothes Salz bildet, welches durch die Einwirkung des Lichtes purpurroth wird. Im Jahre 1832 constatirte der Naturforscher Dr. Gustav Suckow in seinem Werke: „Die chemischen Wirkungen des Lichtes", dass die chromsauren Salze auch bei Abwesenheit von Silber lichtempfindlich sind, wenn man organische Substanzen zusetzt, indem dann im Lichte niedrigere (grüne) Oxydationsstufen entstehen. An die Entdeckungen Vanquelin's und Suckow's knüpfte offenbar Ponton im Jahre 1839 an und entdeckte bei der photographischen Verwerthung der Lichtempfindlichkeit des Silberchromates die Lichtempfindlichkeit des Kaliumbichromates (doppelt chromsaures Kali) auf Papier. Die Chromate für sich sind lichtbeständig, bei Gegenwart von organischen Substanzen aber wie Leim, Albumin, Gummi etc., tritt im Lichte rasche Reduction derselben ein. Talbot endlich fand, dass ein Gemenge von Leim und Chromat im Lichte gebräunt wird und hierdurch zugleich seine Löslichkeit in warmem Wasser und die Aufquellbarkeit in kaltem Wasser verliert. Nach demselben Autor ist einfach chromsaures Kali 20 bis 25 Mal weniger lichtempfindlich als doppeltchromsaures Kali und zeigt das einfach chromsaure Ammonium dieselbe Lichtempfindlichkeit wie zweifach chromsaures Kali. Für die Photolithographie wichtig ist gegenwärtig besonders das letztere Salz, das doppelt chromsaure Kali, welches auch saures chromsaures Kali, zweifach chromsaures Kali oder Bichromat genannt wird und der chemischen Formel $KO_2 CrO_3$ entspricht.

c) Das Gelatiniren.

Das Gelatiniren des Papieres und die Herstellung der Gelatine-Lösung wird auf folgende Weise vorgenommen:

Die genau abgewogene Gelatine wird in verkleinertem Zustande in die bestimmte Wassermenge, etwa in ein grösseres Mensurglas oder in ein anderes Gefäss gebracht, in ein Wasserbad gestellt und nun sofort gekocht. Man thut gut, das Gefäss mit der Gelatine, vor dem Erwärmen des Wasserbades, in dasselbe zu geben, so dass die Erwärmung beider zugleich erfolgt, womit einem Zerspringen des Glases vorgebeugt wird. Die vollständig aufgelöste Gelatine-Lösung wird in warmem Zustande durch einen Leinenlappen filtrirt, und dass dieselbe nicht erkalten kann, wird das Gefäss, in welches die Gelatine-Lösung hinein filtrirt wird, ebenfalls in das warme Wasserbad gestellt.

In noch warmem, gut flüssigem Zustande wird die Gelatine auf das bereits früher hergerichtete Papier gegossen und etwa entstandene Schaumblasen mit einem Streifchen steifen Papieres oder einer Feder an den Rand des Bogens gebracht.

Besonders zu bemerken ist, dass die Gelatine-Lösung so rasch als möglich verarbeitet werden muss, da sich sonst ihre Eigenschaften verändern. Gelatine, welche längere Zeit in aufgelöstem Zustande verbleibt, wird weich und flüssig, und wenn das Chrombad nicht gut gekühlt ist, so erfolgt eine theilweise oder gänzliche Lösung derselben beim Sensibilisiren oder später beim Auswässern und Entwickeln.

d) Das Sensibilisiren.

Zunächst handelt es sich um die Herstellung des Chrombades. Dasselbe wird angesetzt, indem man zuerst die erforderliche Menge Chromkali in einer Porzellanschale unter Zugabe von Wasser möglichst fein zerreibt, dann erst setzt man in der grösseren Flasche, in welche

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

man die erstere Lösung füllt, die nöthige Quantität Wasser zu. Wenn alles chromsaure Salz aufgelöst ist, filtrirt man die Lösung und setzt ihr nun so viel Ammoniak zu, bis die orangegelbe Farbe in eine strohgelbe übergeht. Dieses Chrombad wird im dunklen, kühlen Raum aufbewahrt und hält sich lange Zeit tauglich. Das Verhältniss der Lösung ist:

1 Theil doppeltchromsaures Kali,
15 Theile Wasser und

so viel Ammoniak, bis die Lösung strohgelb wird. Das Bad wird mit Ammoniak, einem Natron- oder Kalisalz neutralisirt, weil die Lösungen der doppeltchromsauren Salze die Eigenschaft haben, die Gelatine selbst in der Kälte aufzulösen.

Einen Tag vor dem Gebrauche wird der Gelatinebogen in das möglichst kalte, im Sommer mit Eis gekühlte Chrombad gegeben, wird in dieses Bad ganz eingetaucht, so dass die Flüssigkeit alle Theile des Bogens etwa 1—2 cm hoch überdeckt und wird etwa 3 Minuten darin gelassen, dabei muss man achten, dass sich auf der Gelatine keine Luftbläschen bilden. Sollte dies der Fall sein, so müssen dieselben mit einem weichen Pinsel, welcher zu nichts anderem dienen darf, entfernt werden. An den von Chromlösung unbedeckten Stellen, welche durch die Luftbläschen entstünden, würde das Papier nicht lichtempfindlich werden.

Für gewöhnliche Druckobjecte kann man das Papier offen trocknen, indem man den Bogen auf ein Brett, besser ein Spagatgitter legt, für bessere Arbeiten und überhaupt im Allgemeinen aber empfiehlt es sich, das Papier, sobald es aus dem Chrombade genommen wird, auf eine gereinigte und dann mit Talcum überstrichene Spiegelplatte aufzuziehen und durch Ueberstreichen mit Saugpapier die überschüssige Flüssigkeit und etwaige Luftblasen zu entfernen. Manche fetten die Glasplatte ganz wenig ein, ich

habe gefunden, dass dies nicht nöthig ist, wenn mit genügend kaltem Bade sensibilisirt, die Glasplatten sehr rein geputzt und tüchtig mit Federweiss abgerieben und in einem kühlen, luftigen Raum getrocknet wird. Gut ist es, bei der Trocknung dafür zu sorgen, dass im Locale ein steter Luftwechsel stattfindet, in je höherem Masse dies bewerkstelligt werden kann, um so besser wird das Papier bei den nachfolgenden Operationen sich verhalten.

Zum vollständigen Trocknen braucht das Papier bei offener Trocknung 3—4 Stunden, beim Aufziehen auf die Glasplatte 10—12 Stunden. Am besten ist es, die Empfindlichmachung des Papieres Nachmittags oder Abends vorzunehmen, so dass man selbiges am anderen Tage in der Frühe benützen kann. Uebrigens hält sich solches, bereits lichtempfindlich gemachtes Papier bei richtiger Aufbewahrung im dunklen, kühlen Raum mehrere Tage lang brauchbar. Durch das Aufziehen auf die Glasplatte erhält das Papier eine schöne, glänzende, glatte Oberfläche und schmiegt sich infolge dessen beim Copiren recht innig an das Negativ an. Bei der Belichtung kommt daher auch jeder feine Strich oder die Ausgänge mit einer grösseren Präzision heraus, als auf dem durch das Bad runzelig und uneben gewordenen Papier, welches nachher nicht geglättet wurde. Ich will auch hier gleich bemerken, dass man diese Glätte auch manchmal mit Satiniren des lichtempfindlichen trockenen Papieres herbeiführt.

e) Das Copiren.

Nach Sensibilisirung des Papieres und nachdem dasselbe gut trocken ist, wird copirt.

Zuerst wird das Negativ mit der Glasseite nach unten, mit der Schichtseite nach oben in den Copirrahmen eingelegt. Hierauf wird das Papier mit der lichtempfindlichen (gelben) Seite auf das Negativ aufgelegt und der Copirrahmen geschlossen. Bevor man an das Licht geht,

muss man sich überzeugen, dass das Papier auf allen Stellen des Negativ gut aufliegt, weil sonst hohl copirt würde und die Copie nicht brauchbar wäre. Zur Beurtheilung der richtigen Belichtung bedient man sich eines Photometers, ich nehme für unseren Fall das Vogel'sche an. Siehe Fig. 6.

Wenn schöne klare Negative zur Verfügung sind, wird in der Regel auf 14—16 Grad Vogel copirt. Selbstverständlich ist auch das keine strikte Vorschrift für alle Fälle und wird von der Beschaffenheit des Negatives und des Gegenstandes beeinflusst.

Ist Abdecken des Negatives oder ein sonstiger Kunstgriff erfolgt, so muss die Expositionszeit dementsprechend

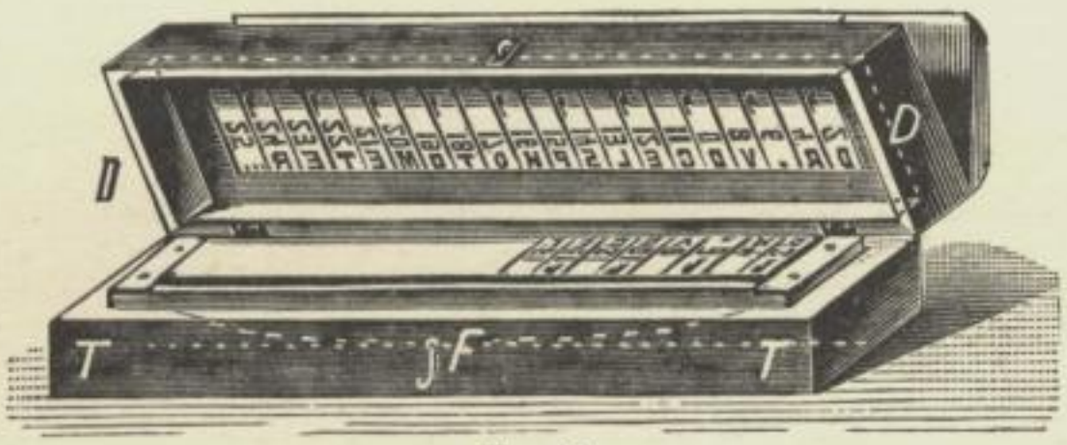


Fig. 6.

eingerichtet werden. Als allgemeiner Anhaltspunkt kann gelten, dass die Zeichnungsstellen des Bildes braun erscheinen und sich vom Grunde gut abheben müssen, dann ist die Copie als richtig belichtet zu betrachten. Die Beurtheilung des Bildes muss im dunklen Raum vorgenommen werden, indem man nur eine Seite des Copirrahmens öffnet, damit sich die Copie nicht verschiebt. Wird zu lange copirt, so entwickelt sich die Copie schlecht, die Linien werden breiter, aus den tiefen Schattenpartien verschwinden die Details und auf den belichteten Stellen bleibt beim Entwickeln Farbe haften. Ist hingegen zu kurz copirt, so haftet die Farbe nicht gut an den belichteten Stellen und wäscht sich beim Entwickeln hauptsächlich von den feinen Partien ab. Wie zu allen Mani-

pulationen gehört auch hierzu eine praktische Erfahrung, man lasse sich daher von dem ersten Misserfolge nicht abschrecken.

f) Das Einschwärzen und Entwickeln.

Sobald man die Ueberzeugung zu haben glaubt, dass die Belichtung genügend war, nimmt man die Copie in der Dunkelkammer heraus. Die nächste Manipulation ist nun das Einschwärzen und Entwickeln. Dasselbe wird in verschiedener Weise vorgenommen und zwar: wird die Farbe mit einer Sammtwalze oder dünne Entwicklungsfarbe mit einem Pinsel auf die trockene Copie aufgetragen, oder es wird zuerst das Chrom ausgewaschen und dann die Farbe aufgetragen. Ich ziehe vor, mit einer Sammtwalze, auf der sich Entwicklungsfarbe befindet, die Copie vor dem Auswässern einzuschwärzen. Hierdurch erhalte ich zwischen Farbe und Gelatine die lösliche Chromschicht. Die Copien entwickeln sich hernach sehr schnell und gut. Man legt sie zu diesem Zwecke auf eine Glasplatte, einen Lithographiestein oder eine sonstige plane Fläche, vertheilt auf einem Farbstein mit einer gewöhnlichen Steindruckwalze eine kleine Quantität gute lithographische Umdruckfarbe und sättigt sodann auf dem Farbestein die Sammtwalze, indem man mit derselben über den Stein mehrere Male hinwegrollt. Die Copie wird nun mit der Sammtwalze aufgetragen, bis sie einen grauen Ton angenommen hat, die Zeichnungsstellen aber durch die Farbe hindurch noch sichtbar sind. Bei diesem erstmaligen Einwalzen kann eher zu wenig als zu viel Farbe genommen werden. Ist dies geschehen, wird die Copie in kaltes Wasser gelegt, wobei man achtet, dass sich auf der Oberfläche keine Luftblasen ansetzen, man thut auch gut, das Papier öfter zu wenden und einmal mit der Vorder-, ein anderes Mal mit der Rückseite nach oben in das Wasser zu bringen und auf diese Weise ab-

wechselnd unter Wasser zu halten. Nach 10—15 Minuten wird sich auf der Copie eine Veränderung wahrnehmen lassen, nämlich die belichteten Stellen werden etwas tiefer liegen, als die nichtbelichteten, welche im Wasser etwas aufgequollen sind. Man nimmt nun die Copie aus dem Wasser, breitet sie abermals recht vorsichtig unter Vermeidung von Falten auf der Glasplatte mit der belichteten Seite nach oben, aus, trocknet mit reinem Saugpapier ab und sucht das auf der Rückseite befindliche Wasser durch starkes Pressen auf die Copie von oben, zu entfernen.

Die noch feuchte Copie wird nun neuerdings zum zweiten Male mit der Sammtwalze überrollt, wobei die Zeichnungsstellen abermals Farbe erhalten, von den nicht belichteten Stellen jedoch, ähnlich wie beim Ausputzen des lithographischen Steines, die Farbe an die Walze geht und dieselben dann nur mehr mit einem schwachen Ton bedeckt erscheinen. Hat das erste Einwalzen mit zu viel Farbe stattgefunden, so ist dies von zwei Nachtheilen begleitet. Erstens ist zu viel Farbe an die Zeichnungsstellen gekommen und es ist Gefahr vorhanden, dass dieselben beim Umdruck dick erscheinen und zweitens wird der Ton von den nicht copirten Stellen nicht so gut abgehoben, was wieder ein schwieriges Entwickeln herbeiführt. Es ist daher von Vortheil, erst beim zweiten Mal Einschwärzen die copirten Stellen mit der für den Umdruck nöthigen Menge von Farbe zu versehen.

Nach dem zweiten Male Einwalzen wird die Copie für kurze Zeit wieder in das Wasser gebracht, dann herausgenommen, auf die Glasplatte ausgebreitet und nun mit einem feuchten, weichen Schwämmchen oder einem Baumwollbäuschchen vollends entwickelt. Man fährt hierbei unter ganz leichtem Druck und nicht zu schnell in kreisförmigen Bewegungen über die Copie, bis die Zeichnung ganz klar und rein auf weissem Grunde erscheint. Bei dieser Manipulation ist es erspriesslich, so viel Wasser als

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

möglich anzuwenden, um aus der Copie alles Chrom zu entfernen, welches für die späteren Operationen störend wirken würde. Es darf daher mit dem Auswässern nicht früher aufgehört werden, als bis die nicht copirten Stellen alle gelbe Farbe verloren haben und nahezu weiss erscheinen. Bleibt Chrom in den unbelichteten Stellen, so setzt sich beim Trocknen der Copie der Process fort, diese Stellen werden dann gehärtet und sind manchmal die Ursache eines ungenügenden Umdruckes. Eine Hauptbedingung ist aber, dass beim Einschwärzen nicht zu viel Farbe angewendet werde. Die entwickelte Zeichnung soll nicht tiefschwarz, sondern grau, aber in allen Stellen gedeckt sein. Die Entwicklungsfarbe enthält ein so grosses Quantum von Fett, dass der geringste Theil genügt, um am Stein die bekannte Verbindung zu bilden.

Die entwickelte Copie wird durch Aufpressen von halbfeuchtem Saugpapier von allem anhaftenden Wasser befreit und sodann zum vollständigen Trocknen auf einem Brettchen mit Reissnägeln befestigt.

Der Raum, wo die Entwickelung vorgenommen wird, soll gut ventilirt und nicht zu sehr erwärmt sein, letzteres erschwert besonders die Arbeit. Das Trocknen darf nicht forcirt werden und soll bei gewöhnlicher Zimmertemperatur freiwillig erfolgen.

Für den Umdruck auf Zinkplatten und für die Versendung von photolithographischen Copien empfiehlt es sich, dieselben in einer 10procentigen Alaun-Lösung ca. 5 Minuten zu baden, wodurch die Gelatineschicht gegerbt wird. Bei sofortiger Verwendung der Copien oder Umdruck auf Stein kann diese Manipulation ohne Schaden entfallen.

2. Verschiedene andere photolithographische Papiere.

Das vorhin besprochene Papier ist reines Gelatinepapier und obwohl sich dasselbe für alle vorkommenden

Arbeiten ganz gut erweist, will ich doch noch einige andere Papiere besprechen, welche in der Praxis mit ebenso gutem Erfolge verwendet werden und für denjenigen, welcher sich das Papier nicht selbst erzeugen will, den Vortheil haben, dass sie käuflich zu haben sind.

Früher verwendete man statt der Gelatine Eiweiss, welches durch Zusatz von Chromsalzen lichtempfindlich gemacht wurde. Dieses Papier hatte den Uebelstand, dass es sich nicht aufbewahren liess und sowohl Papier wie Eiweiss-Lösung nur immer für einen Tag erzeugt werden konnte. Ein viel grösserer Uebelstand stellte sich aber beim Entwickeln heraus, indem sich beim Wischen mit dem Schwamm die Eiweissschicht wegrieb und sodann auch das Papier mehr oder weniger verletzt wurde. Hierdurch entstand ein Ton, welcher sich auch auf den Stein umdruckte und dann Anlass zu ziemlich mühevoller und zeitraubender Retouche gab. Dies ist bei dem verhältnissmässig viel widerstandsfähigerem Gelatineüberzug nicht der Fall.

a) Photolithographie-Papiere von Prof. Husnik.

Professor Husnik hat diese beiden Methoden bei Erzeugung seines Papieres combinirt, indem er einem mit Gelatine überzogenem Papier noch einen Ueberzug von Eiweisslösung giebt, welche mit doppeltchromsaurem Ammon lichtempfindlich gemacht wurde. Hierdurch ist einerseits das Aufreiben des Papieres verhindert und eine Verletzung des Bildes nicht leicht möglich, anderseits geht die Entwicklung sehr rasch von statten, indem die Eiweissschicht sich im Wasser auflöst und sammt der fetten Farbe sich leicht entfernen lässt. Husnik hebt besonders hervor, dass er mit Anwendung dieses Papieres ausserordentlich scharfe Bilder ohne jeden Ton bekommt. Die so präparirten Bogen halten sich jedoch nur einen oder zwei Tage brauchbar und ist die umständliche Operation jedesmal

beim Gebrauch von Papier zu wiederholen. Dasselbe gilt auch von der Eiweiss-Lösung, so dass Husnik zu dem Schlusse kommt, dass es besser und praktischer sei, einfaches Gelatinepapier zu verwenden, wo es jedoch weniger auf Mühe, Zeit und Kosten ankäme, sei es besser, das Papier mit dem combinirten Ueberzug zu verwenden, da es selbst bei weniger geübtem Personale ein gutes Resultat erwarten lasse. Das später von Husnik erzeugte photolithographische Papier ist reines Gelatinepapier, welches in

1 Theil doppeltchromsaurem Ammon,
15 Theilen Wasser und
4 „ gewöhnlichem Spiritus

lichtempfindlich gemacht wird. Der Chrom-Lösung wird so viel Ammoniak zugesetzt, bis die röthliche Farbe in gelb übergegangen ist und das Bad nach Ammoniak riecht. Das Baden des Papieres muss möglichst schnell geschehen und wird der Bogen nur durch die Lösung hindurchgezogen. Die Expositionszeit für dieses Papier ist 1—3 Minuten in der Sonne oder 10—30 Minuten in zerstreutem Licht.

Das Einschwärzen der Copie erfolgt mit einer fetten Umdruckfarbe, zu welcher man den sechsten Theil Wachs zusetzt und das Ganze in Terpentin bis zur Oelconsistenz löst. Die Copie wird mit dieser dünnen Farbe eingeschwärzt und sodann mit einem Baumwollbäuschchen überstrichen, bis sie einen gleichmässigen grauen Ton angenommen hat. Wenn der Terpentin verdunstet ist, wird die Copie in kaltes Wasser gelegt und nach etwa 10 Minuten mit einem weichen, dichten Schwämmchen unter fortwährenden kreisförmigen Bewegungen und unter ganz leisem Druck entwickelt. Nach der Entwicklung wird von der Copie mit feuchtem Saugpapier alles anhaftende Wasser entfernt und kann der Umdruck nach 15—20 Minuten erfolgen.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Husnik blieb aber nicht stehen und stellte bald ein noch besseres Papier her, welches gegenwärtig im Handel unter der Bezeichnung „Husnik's Autotypie-Papier“ bekannt ist. Er erzeugt das Papier im Grossen, das Auftragen der Gelatine geschieht mittels Maschinen, was wohl die Gleichmässigkeit zu fördern im Stande ist.

Husnik fand, dass bei Anwendung von wenig concentrirten Chromsalzbädern die feinen Linien nach der Copirung stärker waren, als sie nach der Natur des Negativs sein sollten. Von ein und demselben Negativ ergab sich bei Anwendung eines Chromsalzbades von 1:100 ein fünfmal so breites Relief, als bei Verwendung eines Chromsalzbades von 1:15 zur Sensibilisirung des Papieres. Er schreibt dies der zu wenig gefärbten Gelatine zu, welche die Lichtstrahlen bis zur Papierfläche durchlässt, von wo sie wieder reflectirt werden und jeden Punkt oder Strich wieder treffen, was selbstverständlich eine Zunahme der Grösse derselben herbeiführen muss; wogegen bei stark chromirtem Papier die Lichtstrahlen nicht allein von der intensiv gelben Chromsalzfarbe verschluckt werden, sondern noch mehr von dem sofort nach der Copirung entstandenen braunen Ton, welcher eine Reflexion unmöglich macht. Bei Autotyp-Negativen ist dies besonders auffallend, indem bei schwach chromirtem Papier schwarze Schatten ohne Details kommen, weil sich hier die Lichtmenge durch Reflexion über die feinen Punkte vertheilt und dieselben dadurch dicker werden. Bei Anwendung von stark chromirten Papieren erscheinen die Details in den Schatten offen, klar und scharf.

Die Concentration des Chrombades lässt sich jedoch nicht beliebig steigern, weil andere Nachtheile dabei vorkommen, namentlich ein so zähes Anhaften der fetten Farbe auf der Copie, dass sie sich schlecht umdrucken lässt und immer ein Theil derselben zurückleibt. Das chromsaure Salz löst auch in einer Concentration von 1:18

bei gewöhnlicher Temperatur die Gelatine auf und die mit Ammoniak neutralisirten Bäder haben den Uebelstand, dass die fette Farbe zu wenig auf der Copie haftet und beim Entwickeln von der Zeichnung weggerieben wird. Um die Reflexion der Lichtstrahlen gänzlich zu vermeiden, wendet Husnik ausser den sauren Chrombädern von 1:22 einen Zusatz zur Gelatine an, welcher erst beim Sensibilisiren des Papieres einen rein gelben Ton erzeugt, unlöslich ist und die Gelatineschicht vollständig durchdringt, so dass eine Reflexion von chemisch wirksamen Strahlen gänzlich vermieden wird.

Dieses Papier also, welches dunkler gefärbt ist, lässt die Lichtstrahlen nicht durch, giebt äusserst scharfe, detailreiche Resultate und eignet sich speciell für die Uebertragung von Autotypien auf Stein oder Zink.

Zur Sensibilisirung dieses Papieres wird doppeltchromsaures Kali, Natron oder Ammoniak angewendet, am besten hat sich jedoch das Natronsalz bewährt.

Im Winter empfiehlt sich ein Bad in der Concentration von 1:20, im Sommer ein solches von 1:22 bis 1:24. Die Behandlung des Papieres sowohl wie der Copie ist die gleiche wie bei anderen Uebertragungspapieren. Das Bad ist 14 Tage haltbar. Aetzammoniak darf nicht zugesetzt werden.

b) Photolithographie-Papier von Adalbert Franz.

Ein Photolithographie-Papier, mit welchem ich sehr gute Resultate sowohl auf Stein wie Zink mit allen Zeichnungsarten erzielte, bringt A. Franz in den Handel.

Es ist dies ebenfalls ein reines Gelatinepapier. Doch nimmt Franz zur Gelatine-Lösung einen Zusatz von schwefelsaurem Manganoxydul (nicht zu verwechseln mit dem borsauren Manganoxydul, Siccativpulver), welches bewirkt, dass die Umdruckfarbe so rasch trocknet, dass ein Umdruck auf Stein oder Zink unmöglich wird.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Durch die Arbeiten der Gebrüder Lumière haben die Mangansalze in der letzten Zeit einige Bedeutung erlangt und haben sich dieselben auch schon bei den photomechanischen Verfahren Eingang verschafft. Wenn man zu den sauren Chrombädern zur Sensibilisirung photolithographischen Papieres einen Zusatz von ca. 10 Proz. schwefelsaures Manganoxydul giebt, so nehmen die copirten Stellen eine wesentlich dunklere Farbe an, was für die Beurtheilung der Copie von Vortheil ist, beim Entwickeln zeigt sich, dass sich die feinsten Punkte und Linien viel leichter erhalten lassen, als auf sensibilisirtem Papier mit Ammoniak-Zusatz.

Dieses Papier bietet Vortheile, dessen wesentlicher wohl ist, dass die besonders im Sommer sehr unangenehmen Ammoniakbäder nicht angewendet werden brauchen. Das Papier wird in einer Lösung von

40—50 g doppeltchromsaurem Kali,
5 g schwefelsaurem Manganoxydul,
1 Liter Wasser

sensibilisirt. Chromammonium darf nicht angewendet werden. Das Bad würde sich sofort trüben und Bad und Papier unbrauchbar machen.

Sensibilisirt lässt sich das Papier 8—10 Tage aufbewahren, ohne an seiner Güte zu verlieren.

Mit demselben wird zugleich eine Umdruckfarbe in Tuben geliefert, welche mit ungefähr dem gleichen Volumen Terpentin und Benzin vermischt wird, so dass sie ganz dünnflüssig wird. Die Copie wird, wenn sie aus dem Rahmen genommen ist, auf einem Brettchen mit Reissnägeln befestigt und mittels eines feinen Haarpinsels mit dieser dünnflüssigen Farbe möglichst gleichmässig überstrichen und zwar so viel, dass ein lichter grauer Ton auf der Copie entsteht. Eingewalzt wird bei diesem Papier nicht. Sobald Terpentin und Benzin verflüchtigt sind, wird die Copie in kaltes Wasser gelegt und nach etwa 10 Mi-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

nuten mit einem reinen Baumwollbäuschchen entwickelt. Die Copie zeigt kein starkes Relief, die Entwicklung geht sehr rasch und gleichmässig vor sich. Die Farbe ist trotz der Dünnflüssigkeit sehr fett, dass nur ein ganz leiser Hauch davon für den nachfolgenden Umdruck genügt. Der etwa von zu dünnem Negativ entstandene Ton lässt sich sehr leicht entfernen.

Die übrigen Manipulationen sind wie bei jedem anderen photolithographischen Papier.

Das in Rede stehende photolithographische Papier von A. Franz zeichnet sich, wie schon erwähnt, dadurch aus, dass es ausserordentlich reine, scharfe Umdrucke giebt, was wohl auch in dem Aufstreichen der sehr dünnflüssigen fetten Farbe liegen mag. Es empfiehlt sich daher ganz besonders für sehr feine Arbeiten.

e) Albert's Photolithographie-Papier.

Ein sehr gutes Photolithographie-Papier ist auch dasjenige von August Albert. Es kommt in zwei Qualitäten in den Handel und zwar als „Photolithographisches Papier" und als „Autotypie-Hochglanz-Papier." Dasselbe wurde in der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien erprobt und ist mit einem Certifikat dieser Anstalt für gute Verwendbarkeit versehen. Das Hochglanz-Papier hat eine mehrfach übereinander gelegte präparirte Schicht und behalten die entwickelten Copien, nachdem sie getrocknet sind, den Hochglanz bei.

Das Sensibilisirungsbad besteht aus:

16 Gew.-Theilen Wasser,
1 „ „ doppeltchromsaurem Kali,
4 „ „ gewöhnlichem Spiritus

und wird so viel Aetzammoniak zugesetzt, bis die röthliche Farbe in eine lichtgelbe übergeht, ein kleiner Ueber-

schuss von Ammoniak schadet nicht. Das Chrombad soll keine niedere Temperatur als + 15 Grad R. haben, weil sonst die Flüssigkeit nicht genügend in die präparirte Schicht eindringen kann, was ein mangelhaftes Entwickeln zur Folge hätte. Die Badezeit ist 4—8 Minuten, bis das Papier ganz weich und durchfeuchtet ist, es kann eher länger als zu kurz gebadet werden.

Das Papier wird dann in der bereits besprochenen Weise auf eine Spiegelglasplatte aufgezogen und dem freiwilligen Trocknen überlassen. Das von der Glasplatte abgezogene Papier zeigt einen schönen Hochglanz und hält sich 24 Stunden brauchbar. Wenn das Papier älter ist, kann man allenfalls noch damit arbeiten, doch ist das Entwickeln ein schwieriges und ist für feine Zeichnungen oder Autotypien besser zu vermeiden.

Für das Copiren seines Papieres empfiehlt Albert, sich nicht des Photometers zu bedienen, sondern durch Nachsehen der Copie sich zu überzeugen, wann dieselbe richtig ist. Das Bild soll einen braunen Ton haben und für das Auge leicht sichtbar sich vom Grunde abheben. Ein Uebercopiren ist nachtheilig, weil hierdurch die Striche und Punkte breiter werden, die Copie sich schlecht entwickeln lässt, der Ton am Grunde stark haftet und die Zeichnung in den tiefsten Schattenstellen verloren geht.

Das Einschwärzen und Entwickeln kann mit einer beliebigen der bekannten Methoden vorgenommen werden. Die Hauptsache ist, dass beim ersten Mal Einschwärzen nicht zu viel Farbe angewendet werde, eine eventuelle Verstärkung kann beim zweiten Auftragen erfolgen. Dies ist hauptsächlich für feine Zeichnungen oder Autotypien sehr wichtig, während für derbere Objecte auch das einmalige Einschwärzen genügt. Die Copien kommen sodann in kaltes Wasser und werden nach genügendem Auswässern mit einem weichen Schwämmchen oder Baum-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

woll-Bäuschchen entwickelt, wobei sich der Farbton von jenen Stellen, welche weiss bleiben sollen, sehr leicht entfernen lässt.

3. Der photolithographische Umdruck.

a) Behandlung der photolithographischen Copie und der Platte.

Der Umdruck vom Chromgelatine-Papier erfordert im Allgemeinen in Bezug auf Behandlung und Wahl des Materiales seitens des Druckers grössere Sorgfalt, als ein gewöhnlicher Umdruck, was sich bei Uebertragung von feinen Zeichnungen oder Autotypien auf Stein umsomehr steigert.

In erster Linie ist auf die gute Beschaffenheit des Steines zu sehen. Für ordinäre oder grob gezeichnete Objecte ist dies von weniger Belang, für feine Zeichnungen oder Autotypien von grosser Wesenheit. Ferner sind Accuratesse und Reinheit Hauptbedingungen, ohne die ein gutes Gelingen der Arbeit zu den Unmöglichkeiten gehört, dagegen wird ein Umdruck kaum misslingen, wenn genau und richtig vorgegangen wird.

Wenn die Copie aus dem Entwicklungsbade kommt und gut ausgewässert ist, so dass aus derselben jede Spur von Chrom entfernt ist, wird zwischen einem Saugpapier das überflüssige Wasser von derselben genommen. Sodann wird dieselbe so lange in einem nicht zu warmen, staubfreien Locale getrocknet, bis die Gelatine vollständig erstarrt ist und sich ganz trocken anfühlt. Das Relief wird wieder verschwunden sein und die geschwärzten und weissen Stellen in einer Ebene liegen. Am besten trocknet man, indem die Copie auf einem Brettchen mit Reissnägeln befestigt, in luftigem Locale aufgestellt wird.

Inzwischen hat man sich den Umdruckstein vorbereitet, welcher vollständig fehlerlos sein muss. Kurz vor dem

Umdruck wird derselbe mit Naturbimsstein trocken gebimst, sodann mit einem Tuchlappen gut abgestäubt. Das geringste Korn würde in einem feinen Ton einen Flecken geben. Selbstverständlich muss auch der Stein gut geschliffen sein, sodass nicht etwa Fleckchen oder Linien eines früheren Umdruckes später zum Vorschein kommen. Bei einer offenen Zeichnung lässt sich dies corrigiren, bei Autotypie ist es unmöglich, in einem solchen Falle wäre das Kürzeste, eine neue Copie und einen neuen Umdruck zu machen.

Die Copie wird erst auf der Rückseite mit einem feuchten Schwamm überstrichen und dann auf feuchtes Saugpapier gelegt. Nach circa 5 Minuten wird die Copie ein zweites Mal mit dem feuchten Schwamm behandelt und sodann zwischen feuchtes Seidenpapier gelegt. Es empfiehlt sich nicht, die Copien zwischen gewöhnliche feuchte Makulatur zu legen, da die Gelatine etwas klebrig wird und Theilchen von dem rauhen Papier an sich ziehen würde.

Der Grad der Feuchtigkeit, welche für den Umdruck nöthig ist, lässt sich dadurch bestimmen, dass sich die Copie weich anfühlen muss, aber die Gelatineschicht nicht stark klebrig sein darf. Eine sonstige Präparation der Copie vor dem Umdruck auf Stein ist nicht erforderlich. Die Copie wird auf den Stein gelegt, darüber ein trockener Bogen, dann die Deckelauflage und nun wird das erste Mal mit leichtem Druck durchgezogen. Wenn man sich überzeugt hat, dass die Copie schön glatt auf dem Steine liegt, kann man die Spannung etwas verstärken und nochmals durchziehen. Dann dreht man den Stein oder den Reiber um und zieht unter Auflage eines feuchten Bogens oder Anfeuchten der Copie auf der Rückseite mit dem Schwamme noch einige Male durch. Um sich zu überzeugen, ob der Umdruck gut abgezogen hat, kann man auch eine Ecke der Copie aufheben. Alle Farbe, welche

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

auf der Copie war, muss auf den Stein übertragen sein, dann ist der Umdruck in richtiger Weise vollzogen. Die Copie wird nun vom Stein abgehoben und der Umdruck wie jeder andere fertig gestellt.

Bei dieser Behanglungsweise wird sich die Copie leicht abheben, was jedoch nicht der Fall ist, wenn dieselbe nach dem Entwicklungsbade nicht gut getrocknet wurde, es wird auch ein viel schärferer und reinerer Umdruck resultiren. War die Copie zu feucht, so erhält man einen unscharfen, zerrissenen Umdruck, weil auch die Gelatine, die zu weich geworden ist, ausquetscht.

Dabei will ich noch die Bemerkung einschalten, dass es sich nicht empfiehlt, feine Zeichnungen oder Autotypien mit dem Aufreibschwamm zu behandeln, es ist richtiger und zur Reinhaltung der Töne besser, den Umdruck mit der Walze leicht zu übergehen. Der Stein wird dann gummirt bei Seite gestellt und bevor er dem Aetzen unterworfen wird, einige Stunden stehen gelassen.

Für Umdruck auf Zinkplatten, welche geätzt werden sollen, oder von denen gedruckt werden soll, wird die Chromgelatine-Copie in einer 10procentigen Alaun-Lösung gebadet, trocknen gelassen, für den eigentlichen Umdruck wie früher besprochen, gefeuchtet und dann unter denselben Modalitäten wie auf Stein umgedruckt.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass Stein und Zinkplatte nicht zu kalt sein dürfen.

b) Mängel beim photolithographischen Umdruck.

Die Mängel beziehungsweise Fehler, welche sich beim photolithographischen Umdruck bemerkbar machen, können in verschiedenen Ursachen ihren Grund haben.

Das Ausquetschen kommt zwar bei der photolithographischen Uebertragung seltener vor, weil ein gutes photolithographisches Papier ziemlich viel Feuchtigkeit ver-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

trägt; wenn es aber vorkommt, kann man wohl annehmen, dass entweder in zu starker Spannung oder in nicht genügender Sorgfalt bei Herrichtung des Steines die Ursachen zu suchen sind. Desto öfter passirt es, dass sich einzelne Theile der Copie gar nicht oder nur mangelhaft übertragen. Da ist in erster Linie der Grund darin zu suchen, dass die Copie zu wenig gefeuchtet war. Dies kommt vielfach vor, wenn gewöhnliche oder Gravurdrucke zusammen mit photolithographischen umgedruckt werden. Wenn der Drucker den Abdruck auf gewöhnlichem Umdruckpapier und das photolithographische Papier zusammen in feuchte Makulatur einschlägt und er sich bei Beurtheilung des Grades der Feuchtigkeit nach den Gravurdrucken richtet, wird das photolithographische Papier zu wenig feucht sein und er erhält von letzterem keine gute Uebertragung, wartet er aber, bis das photolithographische Papier feucht genug ist, so werden die anderen Drucke zu feucht sein und werden beim Umdruck ausquetschen. Bei derartigen Arbeiten schlage man die Drucke auf gewöhnlichem Umdruckpapier und die photolithographischen Copien getrennt ein, so dass man deren verschieden erforderliche Feuchtigkeit reguliren kann.

Ein zweiter nicht selten vorkommender Fall ist, dass die Copie durch Staubfasern oder sonstige fremde Körper verunreinigt ist. Dieselben können in der Luft herumfliegen oder am Stein, den Walzen oder am Feuchtpapier sein. Hierdurch wurden schon manche Uebertragungen von Zeichnungen in feiner Ausführung umsonst gemacht. Reinhaltung der Utensilien und die Verwendung der richtigen, sind bei dieser Arbeit nebst einem staubfreien Locale zum Trocknen der Copien, unerlässliche Bedingungen für eine tadellose Arbeit.

Auch an der Zusammensetzung der Farbe kann die Ursache liegen, besonders wenn dieselbe zu hart war, giebt es schlechte Umdrucke.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Photolithographische Papiere, welche mit sehr harter Gelatine hergestellt sind, müssen vor dem Umdruck in lauwarmes Wasser gelegt werden. Hierdurch wird die harte Gelatine etwas klebrig und es überträgt sich die fette Farbe bedeutend besser. Selbst die Punkte, welche beim Entwickeln wenig Farbe angenommen haben und grau erscheinen, gehen dann ganz auf den Stein über und haften dort fest.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

IV. Capitel.

Photolithographie mittels directer Copirung auf Stein oder Zink.

Die bisher besprochene Photolithographie basirte auf der Copirung von chromirtem Gelatine- oder Eiweisspapier, Entwickeln derselben mit fetter Farbe und nachheriger Uebertragung der fetten Copie auf Platte oder Stein. Es kann aber auch ein Process angewandt werden, bei welchem direct auf Stein oder Platte copirt wird. Es giebt auch hier verschiedene Methoden, von welchen sich hauptsächlich die Copirung auf lichtempfindlichen Asphalt, oder einer organischen Substanz (Leim oder Eiweiss) in Verbindung mit einem Chromsalz verbreitet hat. Die Hauptsache ist dabei die möglichst hohe Lichtempfindlichkeit der angewendeten Substanz zum Ueberzug.

1. Das Asphalt-Verfahren.

a) Der lichtempfindliche Asphalt.

Lichtempfindlicher oder sogenannter syrischer Asphalt, welcher schon für photolithographische und photozinkographische Zwecke präparirt ist, kann von verschiedenen Firmen, welche sich mit dem Handel von photographischen Artikeln befassen, bezogen werden und man hat nur nöthig, denselben nach der beigegebenen Vorschrift aufzulösen. Diese Sorte Asphalt ist jedoch meist nicht sehr sensibel und muss bei Anwendung derselben ziemlich lange copirt

werden. Will man daher einen mehr lichtempfindlichen Asphalt haben, so genügt es nicht, einfach syrischen Asphalt aufzulösen, sondern dieser muss einer Vorpräparation unterzogen werden.

Von dem Asphalt ist nur derjenige Theil lichtempfindlich, beziehungsweise für photolithographische Zwecke verwendbar, welcher sich in Aether nicht auflöst. Es müssen daher die nicht lichtempfindlichen Theile ausgeschieden werden, was damit erreicht wird, dass man den Asphalt fein pulverisirt, durch ein feinmaschiges Sieb schlägt und dann mit Aether übergiesst. Alle in Aether löslichen Theile gehen in denselben über, der in Aether nicht lösliche Rückstand wird dann in Benzol gelöst, filtrirt und nach Bedarf verwendet.

α) Verfahren nach J. Husnik.

Professor Husnik hat dieses Verfahren insofern verbessert, als er Asphaltpulver nicht in Aether löst, da nach seiner Ansicht eine vollständige Lösung aller unempfindlichen Theile mit dieser Methode nicht erreicht wird, sondern er löst grobes Asphaltpulver in rectificirtem Terpentinöl vollständig bis zur Consistenz einer gleichmässigen syrupdicken Masse auf und dürfen keine harten Bestandtheile oder ein Rückstand in der Lösung mehr enthalten sein. Zu dieser dickflüssigen Asphaltlösung wird nur nach und nach und unter fortwährendem Umrühren eine reichliche Menge Aether zugesetzt und nimmt man zu dieser Operation eine grosse Flasche. Nach genügender Menge von Aetherzusatz scheidet sich ein teigartiger Niederschlag von der oberen Lösung am Boden ab. Um zu erproben, ob sich in der oberen Lösung noch lichtempfindlicher Asphalt befindet, giesst man eine kleine Menge in ein Glas ab und versetzt es mit Aether, wenn noch ein Niederschlag erfolgt, so muss noch mehr Aether in die grosse Flasche gegossen werden.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Nach circa 24stündigem Stehenlassen der Lösung enthält der Aether alle löslichen, nicht lichtempfindlichen Bestandtheile des Asphalts, der teigartige Rückstand in der Flasche wird nach Abgiessen der Lösung nochmals mit Aether behandelt, womit aller Terpentin ausgezogen und etwa noch vorhandene nicht lichtempfindliche Theile gelöst werden. Der teigartige Rückstand wird nun aus der Flasche herausgeholt und in einer Porzellanschale an einem warmen Orte unter öfterem Umrühren stehen gelassen, bis derselbe gänzlich von Aether befreit ist und sich ein harter, spröder, schwarzglänzender Körper gebildet hat, der sich mit der Hand leicht zu Pulver zerdrücken lässt. Dieses Product ist nun der lichtempfindliche Asphalt, welcher für den Gebrauch in wasserfreiem Benzol gelöst wird. Da Benzol wasserfrei nur schwer zu bekommen ist, wird der Lösung etwas Chloroform zugesetzt, um das Zusammenlaufen beim Trocknen zu verhindern, wodurch die Schicht unegal und fleckig würde.

Das Ueberziehen der Steine oder Platten mit der Asphaltschicht ist sehr einfach, indem man dieselben horizontal stellt, und dann auf einer Drehscheibe in rasche Rotation bringt.

Das Copiren unter einem klaren Negativ dauert in directem Sonnenlicht $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde.

Entwickelt wird das Bild mit Terpentin.

β) Verfahren nach E. Valenta.

Valenta empfiehlt den auf nassem Wege sulphurirten Asphalt für Photolithographie, da derselbe eine wesentlich höhere Lichtempfindlichkeit besitzt als der nicht sulphurirte syrische Asphalt.*)

Das Verfahren ist folgendes: 100 g roher, syrischer Asphalt werden in der gleichen Menge rohem Pseudo-

*) Siehe Jahrbuch für Photographie etc. 1892, pag. 241. Prof. Dr. J. M. Eder.

cumol, welcher der chemischen Formel C_6H_3 $(CH_{3,3})$ entspricht und einen Siedepunkt von ungefähr 170 Grad C. besitzt, mit 12 g Schwefelblumen, welche vorher in dem Pseudocumol gelöst wurden, am Rückflusskühler gekocht. Wenn nach ungefähr 3—4 stündigem Kochen die Bildung von Schwefelwasserstoff nachgelassen hat, wird das Cumol abdestillirt und der pechige schwarze Rückstand in Benzol im Verhältniss von 4 : 100 gelöst und zum Präpariren des Steines oder der Zinkplatte verwendet.

Der auf diese Weise dargestellte sulphurirte Asphalt löst sich fast gar nicht in Aether, ziemlich leicht in Benzol, Toluol, Xylol, Cumol und Terpentinölen und ist sehr lichtempfindlich.

Man erhält mit diesem Asphalt selbst bei Belichtung bei schlechtem, nebligem Wetter brauchbare Copien. Zum Gebrauche werden 4 Theile sulphurirter Asphalt in 100 ccm Benzol gelöst, die Lösung filtrirt und eventuell soweit verdünnt, dass der dünne Aufguss auf eine Zinkplatte eine goldgelbe Farbe aufweist. (Eine $^1/_2$ bis 1 stündige Belichtung der Asphaltlösung in offener Flasche im directen Sonnenlichte ist empfehlenswerth.)

Zur Entwicklung der Asphaltbilder wird säurefreies, rectificirtes Terpentinöl, am besten französisches oder österreichisches verwendet. Die Entwicklung kann beschleunigt werden mit Zusatz von ungarischem oder russischem Terpentinöl, welche jedoch das Asphaltbild angreifen; verzögert wird dieselbe mit Zusatz von Ligroin, Benzin oder Baumöl zum Terpentin.

Zinkplatten werden am besten in einer gewöhnlichen Tasse entwickelt, Steine, indem man einen Wachsrand um die Zeichnung macht. Das Terpentinöl wird aufgegossen und hin und hergeschwenkt. Reiben mit einem Baumwollbäuschchen u. s. w. soll vermieden werden. Nach dem Entwickeln wird unter Wasserstrahl gut abgespült, vor dem Gummiren setzt man die Platte einige Zeit dem

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Lichte aus, weil dann der Grund für die nachfolgende Aetzung widerstandsfähiger wird.

b) Das Ueberziehen des Steines.

Mit einer der vorher genannten Asphaltlösungen oder mit der Lösung:

20 g Asphalt,
300 „ Chloroform,
100 „ Benzol und
20 Tropfen Lavendelöl

wird nun der Stein oder die Zinkplatte überzogen. Die Lösung muss dünnflüssig sein, damit sie sich am Stein gut ausbreiten kann und keine mehr oder weniger gedeckten Stellen bildet.

Die nachfolgenden Manipulationen müssen im Dunkeln ausgeführt werden.

Der Stein, welcher zur Anwendung kommt, muss gut geschliffen, mit trockenem Bimsstein nachgeschliffen, gut abgestäubt und vollständig plan sein, er darf absolut keine Vertiefungen haben, weil sich dort das Negativ nicht anlegen würde. Diese Stellen würden hohl copiren und man hätte damit ein schlechtes Resultat.

Das Quantum der beiläufig nöthigen Lösung wird nun in die Mitte eines gut geschliffenen Steines gegossen und durch Hin- und Herschwenken die Lösung möglichst gleichmässig am Stein vertheilt, zur vollständigen Vertheilung der Lösung kommt der Stein auf die Drehscheibe und wird einige Zeit in Rotation erhalten. Die Asphaltschicht muss möglichst dünn am Stein sein, etwa dass sie gelblich braun erscheint, dabei wird immer die Farbe des Steines in Betracht zu ziehen sein.

Wenn der Stein nur überall gedeckt ist, kann die Schicht sehr dünn sein, dagegen wird, wenn sie zu dick wäre, dieselbe nicht durchcopirt und würde sich mangelhaft entwickeln, indem zu viel vom Asphalt in Lösung

geht. Kommen Zinkplatten zur Anwendung zum Druck, so werden sie vorher, wie auf pag. 6 angegeben, präparirt. Zinkplatten für Hochätzung müssen gut geschliffen und polirt sein und dürfen nicht „fetten“. Die Zinkplatten werden ebenso wie die Steine überzogen.

c) Das Copiren.

Wenn die Schicht vollkommen trocken ist, was ungefähr nach 15 Minuten der Fall ist, kann zum Copiren geschritten werden. Zu diesem Zweck wird entweder das Negativ mit der Schichtseite auf den asphaltirten Stein gelegt und mit Schraubenzwingen angepresst oder es wird in eigens dazu construirten, sehr stark gebauten und mit dicken Gläsern versehenen Copirrahmen mit der Glasseite nach unten und auf das Negativ der Stein mit der asphaltirten Seite aufgelegt, der Copirrahmen sodann geschlossen und dem Lichte ausgesetzt. Die Belichtung dauert, je nach der Stärke des Lichtes und der Natur des Negatives, 15 Minuten bis zu $1^1/_2$ Stunden. Wenn die Asphaltschicht am Stein dünn und das Negativ klar war, so kann bis zu 18—20 Grad Vogel mit dem Photometer copirt werden. Immerhin erheischt diese Art von Copirung eine ziemliche praktische Erfahrung, weil verschiedene Faktoren wie die Stärke der Asphaltschicht, die Dichte des Negatives, sowie die Feinheit der Zeichnung zu berücksichtigen sind. Man wird daher begreifen, dass die Asphaltschicht immer möglichst gleichmässig aufgetragen werden muss.

Wenn zu lange copirt wurde, entwickelt sich der Stein entweder gar nicht oder nur stellenweise, ist dagegen nur wenig copirt, so geht die Zeichnung entweder ganz oder theilweise in Lösung. In beiden Fällen erhalten wir ein ungenügendes Resultat. Sehr klare Negative in den Zeichnungsstellen und möglichst gut gedeckt im Planium sind hier mehr wie beim Chrom-Gelatine-Process eine Bedingung für gutes Gelingen.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

d) Das Entwickeln und Einschwärzen.

Nach der richtigen Copirung wird der Rahmen sammt dem Stein in die Dunkelkammer gebracht, derselbe aus dem Copirrahmen herausgenommen und zum Entwickeln geschritten. Für gewöhnlichen syrischen Asphalt kann rectificirter Terpentin verwendet werden und kann man auf zweierlei Weise vorgehen. Der Stein wird in eine Untertasse möglichst wagrecht gelegt und sodann mit Terpentin übergossen, den man eine Weile am Stein stehen lässt, dann in die Tasse abgiesst. Nun kommt neuer Terpentin auf den Stein und zwar so lange, bis die Zeichnung rein und klar zum Vorschein kommt. Der abgelaufene Terpentin kann für Waschzwecke verwendet werden. Man kann aber auch einen Rand von erwärmter Guttapercha um die Zeichnung machen, dann Terpentin aufgiessen und den Stein so lange auf- und abbewegen, bis die Zeichnung entwickelt ist.

Die stark lichtempfindlichen Asphaltsorten von Husnik und Valenta sind in Terpentin wesentlich leichter löslich wie der gewöhnliche syrische Asphalt. Man muss beim Entwickeln recht vorsichtig zu Werke gehen und den Terpentin am Stein nicht längere Zeit stehen lassen, sondern denselben in geneigter Stellung damit nur übergiessen und gleich ablaufen lassen. Das Uebergiessen kann nach Bedarf wiederholt werden. Sehr sicher und gut lässt sich entwickeln, wenn man die Hälfte Leinöl und Terpentin anwendet, was allerdings den Nachtheil hat, dass der Stein fett wird, was sich aber vom geschickten Drucker beheben lässt.

Nach dem Entwickeln wird der Stein unter starker Wasserbrause gewaschen, dann im Lichte trocknen gelassen, da hierdurch die Asphaltschicht gegen die Aetze widerstandsfähiger wird und dann mit neutralem oder sehr wenig angesäuertem Gummi überzogen. Nach dem

Gummiren trocknet man wieder und lässt den Stein mindestens einige Stunden ruhig stehen, worauf zum Einwalzen, Aetzen und endlich zum Scharfätzen geschritten werden kann.

Die Zinkplatte wird nach dem Entwickeln gleichfalls gut abgespült, sodann trocknen gelassen, mit dünner Gummilösung, hierauf mit Aetze aus Galläpfeltinktur oder Gallussäure und Phosphorsäure behandelt und eingeschwärzt.

Copien auf Zinkplatten für Hochätzung werden nach dem Entwickeln gummirt, und wenn die Asphaltschicht unverletzt ist, ohne mit dem Schwamm anzureiben, was die Zeichnung verdickt, in sehr verdünnter Salpetersäure durch einige Minuten angeätzt.

Viele Steindrucker haben die Gewohnheit, was übrigens bei manchen Umdrucken nothwendig ist, die Copie mit fetter Farbe anzureiben. Es ist dies folgender Vorgang: Fette Umdruckfarbe wird mit etwas Terpentin verdünnt und mit einem weichen Schwamm wird die Zeichnung, nachdem der Stein gummirt, trocknen gelassen und dann gewaschen wurde, mit dieser verdünnten fetten Farbe überwischt, wobei sich die Farbe an den Zeichnungsstellen absetzt, dieselben verstärkt, bei nicht sehr vorsichtiger Manipulation aber, zugleich verdickt. Dies ist bei Asphaltcopien vollständig unnütz und für andere direkte Copien sowie auch für gute Chrom-Gelatine-Uebertragungen in den meisten Fällen entbehrlich. Der belichtete Asphalt verbindet sich so innig mit dem Stein, dass ein Verstärken mit fetter Farbe gar nicht nothwendig, ja vollständig zwecklos ist, weil die Farbe die harte Asphaltschicht weder durchdringen noch mit derselben sich verbinden kann. Die Asphaltschicht allein ist auch gegen jede Aetze so widerstandsfähig, dass es auch nach der Richtung unnütz ist, sie zu verstärken.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

2. Andere Verfahren.

Ausser dem Asphalt giebt es noch eine Menge anderer lichtempfindlicher Lösungen für direkte Copirung, welche zumeist organische Substanzen in Verbindung mit einem Chromsalze sind und meist auch eine höhere Lichtempfindlichkeit als Asphalt aufweisen.

Die Lösungen, welche speciell in unserer Anstalt für diesen Zweck dienen, bestehen aus:

a) 5 g Eiweiss,
3 „ doppeltchromsaurem Ammonium,
500 „ destillirtem Wasser,
15—20 Tropfen Ammoniak.

b) 250 g Chloroform,
50 „ Benzin,
20 „ Alkohol,
2 „ Mastix,
2 „ Anilinroth.

Lösung a ist stark lichtempfindlich und dient zum Ueberzug des Steines oder der Zinkplatte, mit Lösung b wird der Stein vor dem Entwickeln übergossen. Der detaillirte Vorgang ist folgender:

a) Das Ueberziehen der Platten.

Nachdem der Stein gut geschliffen und sorgfältig abgeputzt wurde, wird er zuerst mit destillirtem Wasser übergossen, um für die lichtempfindliche Lösung die Ausbreitungsmöglichkeit zu erhöhen. Wenn das Wasser abgelaufen ist, wird der noch feuchte Stein mit Lösung a übergossen, wobei man zu achten hat, dass sich dieselbe gleichmässig vertheilt und keine Bläschen bildet. Der Stein kommt nun sofort auf den Drehapparat, welcher solange in Rotation erhalten wird, bis die Lösung getrocknet ist. Selbstverständlich hat man zu vermeiden, dass die Schicht in dicker Lage am Stein kommt, die

Copie würde in einem solchen Falle nicht am Stein haften.

Wird eine Zinkplatte verwendet, so muss dieselbe gut präparirt und entfettet sein. Um sich hiervon zu überzeugen, übergiesst man die Platte vorher mit destillirtem Wasser, wenn dasselbe sich gleichmässig ausbreitet und an keinen Stellen abgestossen wird, kann die Lösung aufgegossen werden. Wenn jedoch die Platte das Wasser nicht auf allen Stellen willig annimmt, muss nochmals präparirt, beziehungsweise geputzt werden. Im Uebrigen ist die Behandlung der Platte so wie die des Steines.

b) Das Copiren.

Wenn die Schicht vollständig trocken ist, wird zum Copiren geschritten. Die Länge der Copirzeit hängt selbstverständlich auch hier wieder von den zwei wichtigen Faktoren: Beschaffenheit des Negatives und Lichtstärke ab. Unter gutem, glasklarem Negativ in den Zeichnungsstellen copire ich auf 10 Grad Vogel und zwar:

im direktem Sonnenlicht (Mitte April 11^{h} Vormittag)	2 Minuten,
im Schatten	5 „
bei elektrischem Bogenlicht (3000 Kerzen, Entfernung 50 cm ohne Reflexspiegel	25 „

Das Bild ist schwach sichtbar. Wenn unter zu dünnen Negativen, oder, wenn übercopirt wird, entwickelt sich das Bild schlecht oder gar nicht, bei zu kurzer Copirung wäscht sich die Schicht weg.

Sofort nach dem Copiren wird Stein oder Platte mit Lösung b übergossen, welche man durch Hin- und Herbewegen möglichst gleichmässig zu vertheilen sucht. Wegen gleichmässiger Vertheilung auf den Rotations-Apparat zu geben, ist jedoch nicht nöthig. Die ganze übergossene Fläche wird tiefviolett.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

c) Das Entwickeln.

Nachdem Lösung b vollständig trocken geworden ist, kommt der Stein zunächst in ein passendes Gefäss mit reinem Wasser. Nach circa 5 Minuten lösen sich bei Bewegung des Steines die nicht vom Lichte getroffenen Stellen von selbst ab und man hat nur nöthig, mit einem Wattebäuschchen leicht über die Zeichnung zu fahren, um dieselbe vollends zu reinigen. Die Zeichnung steht nun tiefviolett auf hellem Grund. Das Entwickeln wird ohne starkes Reiben mit dem Wattebäuschchen — wodurch die Zeichnung verletzt werden könnte — fortgesetzt, bis alle Details der Zeichnung klar und rein zum Vorschein kommen. Hauptsächlich gilt dies von den Details in den Schattenstellen.

d) Weitere Manipulationen.

Wenn der Stein oder die Platte richtig entwickelt ist, was sich leicht beurtheilen lässt, wird gut abgespült und zur Festigung der Schicht nochmals belichtet. Hierauf wird gummirt und wie bereits früher beim Asphaltverfahren vorgegangen. Das „Anreiben" des Steines oder der Platte ist auch hier nicht nöthig, es ist besser, man übergeht die Zeichnung mit der Farbwalze. Zinkplatten für Hochätzung können leicht angeätzt, dann mit feinem Asphalt- oder Colophoniumpulver eingestaubt, etwas erwärmt und weiter geätzt werden.

R. J. Sachers, Toronto, Canada, publicirt*) eine lichtempfindliche Lösung, welche folgende Zusammensetzung hat:

150	Theile	destillirtes Wasser,
50	„	Fischleim,
2	„	Ammoniumbichromat,
2	„	Ammoniak,
1	„	Chromsäure.

*) Photographische Correspondenz 1893, pag. 580.

Diese Lösung ist braun, wenig durchsichtig, mit einem Stich ins Olivengrüne und muss mindestens 12 Stunden stehen und absetzen, bevor sie nach gehörigem Decantiren und Filtriren verwendet werden kann. Die Belichtungsdauer ist ungefähr im

direkten Sonnenlicht	2— 5 Minuten,
zerstreuten Licht	12—15 „
elektrischen Bogenlicht (3000 Kerzen, 50 cm Entfernung)	30 „

Das Bild erscheint auf der Platte hellbraun auf goldgelbem Grunde. Die Entwicklung wird in einer wässerigen Lösung von Methylviolett vorgenommen, wodurch das Bild eine schöne blauviolette Farbe erhält. Das entwickelte Bild wird mit Alkohol etwas gehärtet. Die Resultate mit dieser Methode sind sehr gute und obwohl dasselbe für Halbtonhochätzung empfohlen ist, so eignet es sich ebenso vorzüglich für Photolithographie.

Ebenso vorzügliche Resultate liefert die lichtempfindliche „Glumarin-Lösung“ von A. Hebensperger in München, welcher eine zweite Lösung unter der Bezeichnung „Chlorogutt-Lösung“ beigegeben ist. Die Lichtempfindlichkeit ist gleichfalls eine sehr hohe und die Behandlung ungefähr dieselbe wie bei der zuerst besprochenen Substanz. Die Glumarin-Lösung besteht aus Eiweiss, chromsaurem Natron und Ammoniak. Die Farbstoff-Lösung aus Victoriablau in Benzin gelöst.

Das vom Amerikaner Waterhouse publicirte Verfahren besteht darin, dass präparirte Zinkplatten in dünner Schicht mit einer Chromatlösung übergossen und dann bei gelinder Wärme in einigen Minuten getrocknet werden.

A.	Arrow-root	2 Theile,
	doppeltchromsaures Kali .	9 „
	Wasser	700 „
B.	Aluminium	1 Theil,
	Wasser	1 „

für den Gebrauch mischt man:

Lösung A	40	Theile,
doppeltchromsaures Kali .	5	„
Lösung B	15	„

Copirt wird unter einem verkehrten Negativ circa 6 Minuten in der Sonne. Die Platte wird durch circa $^1/_2$ Stunde in kaltes Wasser gelegt, um das Chrom zu entfernen, dann mit einem Schwamm von allen löslichen Theilen gereinigt und nach gutem Abspülen zum Trocknen gestellt. Dann wird mit Uebertragungsfarbe eingeschwärzt und nach 15 Minuten mit Terpentin gewaschen. Dieses Verfahren — wie überhaupt alle direkten Copirverfahren — bietet manche Vortheile für die Herstellung von Farbenplatten nach einem farbigen Objecte mit einem einzigen Negativ. Das Passen der einzelnen Platten wird ein genaues, was mit dem Uebertragungsverfahren nicht immer der Fall ist. Bei Reproduction von Strichzeichnungen kann das Ueberflüssige auf dem Stein oder der Platte gedeckt werden.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

V. Capitel.

Die Halbton-Verfahren für Photolithographie.

Die Halbton-Verfahren in der Photolithographie dienen dazu, Originale zu reproduciren, welche nicht freistehende Punkte oder Striche, sondern geschlossene Töne enthalten, die entweder in mehreren Farben oder in einer Farbe ausgeführt sind. Mit diesen Verfahren kann daher jedes gemalte Bild: Oelgemälde, Aquarell, Guache- oder Pastell-Malerei etc., jede in Tusche, Sepia oder in anderer Farbe lavirte Zeichnung, sowie jede photographische Naturaufnahme von lebendig bewegten Scenen oder stillstehenden Objecten etc. für die Vervielfältigung auf der Druckerpresse hergestellt werden.

Ich will bei jedem Verfahren zuerst das principielle Wesen desselben kurz besprechen, um dann auf dessen praktische Ausführung zu kommen.

Was den photographischen Theil und die Beschaffenheit der photographischen Negative anbelangt, so sind bei dem gegenwärtigen Stande dieser Reproductionsmethoden in vielen Punkten dieselben Grundsätze massgebend, wie für diejenigen für Strich-Reproductionen, wo dies abweicht, werde ich eine diesbezügliche Bemerkung einfliessen lassen.

Die Copirzeit, die Uebertragung des Bildes auf Stein, sowie die verschiedenen anderen Vorrichtungen werden immer bei der betreffenden Methode besprochen werden.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Wir theilen dieses Capitel wieder in zwei Unterabtheilungen und zwar:

1. in Methoden, bei welchen die Zerlegung der Halbtöne bei der photographischen Aufnahme erfolgt und
2. in solche Methoden, bei welchen die Kornbildung nach der photographischen Aufnahme durch irgend ein Mittel vorgenommen wird.

1. Zerlegung der Mitteltöne bei der photographischen Aufnahme (Autotypie).

Unter den verschiedenen Methoden, mit welchen eine Auflösung der Mitteltöne erreicht werden kann, ist gegenwärtig die sogenannte „Autotypie", die in der Praxis am meisten angewendete, bei diesem Verfahren werden die Mitteltöne bei der photographischen Aufnahme zerlegt.

Wie jede bedeutendere technische Erfindung nicht mit einem Schlage entstanden ist, sondern eine längere oder kürzere Reihe von kleineren Erfindungen oder Verbesserungen gemacht werden mussten, um das vorschwebende Ziel zu erreichen, so war es auch mit der Autotypie.

Aus den Arbeiten des Paul Pretsch, Mariot, Brown, Fred E. Ives ist allmählich die gegenwärtig so sicher und schön arbeitende Autotypie hervorgegangen und besonders der letztere Process darf als ihr unmittelbarer Vorgänger betrachtet werden, ist aber von der Autotypie, wie sie gegenwärtig ausgeübt wird, weit überflügelt.

Man versuchte auch früher schon, ein druckbares Bild auf Stein dadurch zu erhalten, indem man die Chromgelatineschicht zerklüftete, wodurch auf derselben ein unregelmässiges, sogenanntes Schlangenkorn entstand, welches wohl dem Principe des Steindruckes entsprach, aber keine präcisen Linien und keine schönen Tonabstufungen ergab. Wurde das Korn etwas zu grob, so

war der Effekt des Bildes verloren, die Tonstufen gingen zu weit auseinander, es gab nur Licht und Schatten, bei zu feiner Körnung hingegen, war das Bild nicht druckbar.

Ein weiterer Versuch bestand darin, das Original mit einem Dessin zu überdrucken, dessen Kraft in das richtige Verhältniss zum Original gebracht werden musste; auch die Einprägung des Dessins wurde versucht und musste bei Anwendung dieser Methode der richtige Licht-Einfallswinkel bei der photographischen Aufnahme in Betracht gezogen werden.

Die weiteren Versuche, welche hauptsächlich von Mariot, Cronenberg u. A. ausgeführt wurden, beruhten auf der principiellen Grundlage die Zerlegung der Töne beim Copiren zu erreichen. Hierzu diente eine Lineatur auf Glas oder einer Gelatinefolie, welche zwischen das photographische Negativ und die lichtempfindliche Schicht eingeschaltet wurde. Andere wieder überzogen die blanke Glasplatte mit einem Lineament und präparirten dieselbe nachher mit Collodion oder Gelatine-Emulsion für die eigentliche photographische Aufnahme.

Man ersieht hieraus schon, wie sich diese Reproductionsart Schritt für Schritt entwickelte, bis man daran ging Netze aus Seidengazestoff, Rosshaargeflecht und endlich photographisch stark verkleinerte Rasterbilder vor die lichtempfindliche Platte zu schalten.

Damit war dem Bestreben, Halbtonbilder den leistungsfähigen Druckmethoden, dem Stein- und Buchdruck zugänglich zu machen, schon wesentlich näher gekommen, obwohl die Aufgabe noch nicht ganz gelöst war. Diese Methode ergab immer noch nicht das wünschenswerthe Resultat, d. h. ein schönes, scharfes, klares Bild. Es bedurfte daher noch einer bedeutenden Verbesserung der bereits bestehenden Verfahren, und diese wurde von Meisenbach in München gemacht.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Das Princip, wie Meisenbach seine Bilder herstellte, war wesentlich verschieden von den bereits vorhin erwähnten Bestrebungen. Er löste zwar ebenfalls die Mitteltöne mittels Lineament in druckbares Korn auf, das Verfahren unterschied sich aber von allen bereits bestehenden Methoden dadurch, dass Meisenbach zur Zerlegung der Töne eine Glasplatte anwendete, auf welcher auf schwarzem Grunde bis zur Bloslegung des Glases ein Raster gezogen war und auf diese Weise ein Lineament präsentirte, welches aus glasklaren durchsichtigen und vollkommen gedeckten, undurchsichtigen Linien bestand.

Er erzeugte zuerst ein gewöhnliches Negativ, von diesem ein Positiv und von diesem erst mit Vorschaltung der Lineamentplatte das eigentliche zerlegte Negativ für Herstellung der Druckplatten. Die Lineamentplatte wurde bei der zweiten photographischen Aufnahme vor die lichtempfindliche Platte geschaltet, die Hälfte der Expositionszeit damit belichtet, dann wurde die Lineament-Glasplatte derart gewendet, dass die zuerst erhaltenen Linien von den zweiten im Winkel von 90 Grad gekreuzt wurden und dann wurde die Aufnahme ausexponirt. Hiermit war eine vollkommen sichere Zerlegung der Mitteltöne in mathematisch genaue Punkte erzielt und der wichtigste Schritt auf dem Gebiete der Dienstbarmachung der Photographie für die Herstellung von Druckplatten für die beiden principiell verschiedenen Methoden Buch- und Steindruck vorwärts gemacht. Meisenbach nannte diesen von ihm erfundenen Process „Autotypie“. Derselbe war wohl noch etwas umständlich, hatte aber den Vortheil, dass sich am Tonnegativ und eventuell auch am Positiv eine ausgiebige Retouche anbringen liess.

Ich kann hier auf die vielfachen Vereinfachungen und Verbesserungen des Meisenbach'schen Verfahrens, welche sowohl den photographischen Process, wie auch

die Herstellung der Glasraster betreffen und die im Verlaufe der Zeit theils durch ihn selbst, theils durch Carl Angerer, Gillot, Bussod & Valadon, Lefmann u. A. gemacht wurden, nicht näher eingehen, da uns dies einestheils zu weit führen würde und dieselben eigentlich als eine naturgemässe Folge der Erfindung betrachtet werden können. Ich will nur erwähnen, dass man nach kurzer Zeit fand, dass eine zweifache photographische Aufnahme und die Erzeugung eines nothwendigen Positives hierzu entfallen könne und dass man einfach die Lineamentplatte bei der ersten Aufnahme vor die lichtempfindliche Platte schaltete, wodurch eine wesentliche Vereinfachung der Arbeit erzielt und dank der fortwährenden Vervollkommnungen des Processes keine Beeinträchtigung des guten Resultates herbeigeführt wurde.

Ich halte es auch für nicht überflüssig, eine kurze Erklärung der Wirkung des vorgeschalteten Linienrasters auf die lichtempfindliche Platte bei der photographischen Aufnahme zu geben.

Stellen wir uns der Einfachheit wegen nicht ein Bild, sondern eine Scala mit etwa vier bis fünf Tonstufen von licht bis tiefschwarz vor. Die lichten Töne werden je nach dem Grade der Helligkeit mehr oder weniger auf die lichtempfindliche photographische Platte wirken, da aber die Lichtstrahlen den zwischen dem Originale und der lichtempfindlichen Platte eingeschalteten Raster zu passiren haben und bei diesem nur durch die durchsichtigen, nicht aber durch die auf demselben befindlichen schwarzen Linien hindurchdringen können, so erhalten wir auf dem Negativ keine homogene Fläche, sondern einen von den Linien des Rasters durchkreuzten Ton. War der Ton sehr hell, so werden die mit grosser Intensität auf die lichtempfindliche Platte reflectirten Strahlen die Silberschicht dort vollständig zersetzen. Da sie jedoch durch die vorgeschaltete Rasterplatte gehindert sind, an

allen Stellen der Fläche mit der gleichen Kraft zu wirken, so werden sie diese am Negativ sehr kräftig zeichnen, es resultirt daher auf demselben ein dunkler Ton, welcher mit hellen feinen, der Dichte der Rasterplatte entsprechenden, Linien durchzogen ist.

War jedoch der Originalton dunkler, so werden nicht so viele Lichtstrahlen reflectirt, diese haben auch nicht die Kraft, den Raster auf der empfindlichen Platte in ganzer Intensität zu zeichnen, es resultirt daher am Negativ ein Ton, welcher nicht so starke dunkle Linien enthält, wie der erste, der Ton erscheint im Negativ lichter, bei der davon abgenommenen Copie dunkler wie der erste.

Bei Wiedergabe der tiefschwarzen Flächen endlich werden keine Lichtstrahlen reflectirt, es können daher auch keine Strahlen durch den Raster dringen und diesen am Negativ zeichnen, und weil hier überhaupt keine chemische Veränderung der lichtempfindlichen Schicht stattfindet, so erhalten wir das Negativ an diesen Stellen klar und durchsichtig, d. h. ohne jede Unterbrechung, was in der Copie den vollen schwarzen Ton giebt.

Bei diesem Process kommt uns aber noch ein sehr wichtiges physikalisches Gesetz zu Hilfe, nämlich die Beugung des Lichtes. Ein durch ein rundes Loch oder einen Spalt einfallender Lichtstrahl wird sich auf einer demselben gegenüber liegenden schwarzen Fläche, nicht in der Grösse des Spaltes, sondern je mehr die aufsaugende Fläche entfernt ist, mehr oder weniger verbreitert darstellen und zwar wird im Mittelpunkte das hellste Licht sein, welches nach den Aussenrändern allmählich in Schatten verläuft.

Stellen wir uns nun das Verhältniss umgekehrt dar und nehmen wir statt des Loches oder des Spaltes eine schwarze Fläche oder ein Conglomerat von solchen in Form von Punkten, Vierecken oder anderen geometrischen Figuren und stellen wir dieselben vor einem mit grellem

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Lichte beschienenen Schirm, so werden sich diese Figuren bei dieser grellen Beleuchtung etwas kleiner auf dem Schirm abbilden als sie in Wirklichkeit sind, während sie bei weniger starker Beleuchtung in richtiger Stärke abgebildet werden.

Dort, wo das Licht in seiner ganzen Intensität, so zu sagen im Uebermass wirkt, beugt es sich über die Figuren und verkleinert demgemäss dieselben.

Dieses Gesetz leistet bei der autotypischen Aufnahme die besten Dienste.

Wie wir gesehen haben, müssen die Lichtstrahlen den Raster bei der photographischen Aufnahme passiren. Dieser Raster besteht aus gleich dicken gedeckten schwarzen und durchsichtigen weissen Linien. Wo daher das Licht mit voller Intensität wirkt, wird es sich mehr über die schwarzen Linien beugen, es zeichnet daher die am Raster befindliche durchsichtige Linie am Negativ breiter, verleiht dadurch dem Negativ mehr Deckflächen, welche bei dem nachherigen Copiren vom Lichte nicht durchdrungen werden können und auf der Copie dann die hellen Stellen repräsentiren, welche mit feinen Punkten versehen sind.

Je dunkler der Ton ist, umso weniger Lichtstrahlen werden reflectirt, umso weniger kann sich daher das Licht überbeugen. Mit dem Dunklerwerden der Töne werden die Linien des Rasters am Negativ gleichwerthig, endlich nach der entgegengesetzten Seite abnehmend bis sie in den tiefen Schwärzen ganz verschwinden.

Eine werthvolle Eigenschaft der richtig hergestellten Autotypie ist daher, dass die gedeckten Linien respective das gedeckte Korn am Negativ verschieden stark auftreten, in den Lichtstellen sind sie stärker, in den Mitteltönen schwächer, bis sie schliesslich in den schwarzen Flächen ganz verschwinden.

Eine weitere nicht minder werthvolle Eigenschaft ist, dass das Korn in den höchsten Lichtern nicht scharf ab-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

gegrenzt, als eckiger Punkt erscheint, sondern durch die Beugung des Lichtes abgerundet wird, was dem Bilde ein weicheres schöneres Aussehen und Plastik verleiht.

Während das von den hellsten Stellen der Zeichnung reflectirte Licht mit voller Intensität wirkt, sich über die ihm im Wege stehenden Figuren überbeugt, dieselben verkleinert, ihnen die scharfen Kanten nimmt und dem Negativ dort mehr gedeckte Flächen giebt, nimmt es je nach der Stärke der mehr oder weniger tiefen Schatten der Zeichnung ab und kann durch die ihm auf der Kornplatte offen gelassenen Spalten nur mehr mit geringerer Intensität wirken, was zur Folge hat, dass sich die Punkte vergrössern, bis es schliesslich in den tiefsten Stellen ganz unwirksam wird und die Schatten sich zu schliessen beginnen. Die Einwirkung der verschieden starken auf das Negativ reflectirten Lichtstrahlen, bedingt durch die helleren und dunkleren Töne der Zeichnung, könnten wir uns in der Copie gedacht, schematisch etwa als eine Pyramide vorstellen, bei welcher die Basis den tiefsten Schatten und die Spitze das höchste Licht repräsentirt. Wenn wir eine durchkreuzte Raster-, richtiger gesagt, eine Kornplatte vor die lichtempfindliche Platte schalten, so erhalten wir wieder schematisch gedacht, in Wirklichkeit aber viel mehr verschieden starke Kornfiguren wie umstehend (Fig. 7, 1—6), wobei die kleinsten Punkte die lichtesten Stellen der Zeichnung und die allmählich stärker werdenden die successive zunehmenden Schatten vorstellen.

Die Original-Kornplatte enthält in der Diagonale gemessen 5 schwarze Punkte und 5 weisse Zwischenräume auf den Millimeter. Die Figuren stellen Vergrösserungen aus einer mit obiger Kornplatte gemachten Aufnahme dar, wobei zu bemerken ist, dass die Rasterplatte einen Millimeter Abstand von der lichtempfindlichen Platte hatte.

Umstehende Fig. 8, 1—6 stellen im vergrösserten Massstabe das Korn-Schema von einer Autotypie vor, welche

von einer exact in gutem Effect ausgeführten Tuschezeichnung mit einem Raster von 5 gedeckten und 5 durchsichtigen Linien auf den Millimeter, im gleichen Verhältnisse von Schwarz zu Weiss bei einem Abstand von 1 Millimeter von der lichtempfindlichen Platte, mit gleicher Expositionszeit vor und nach Drehung des Rasters und selbstverständlich richtiger Expositionszeit für die Gesammtaufnahme gemacht wurde.

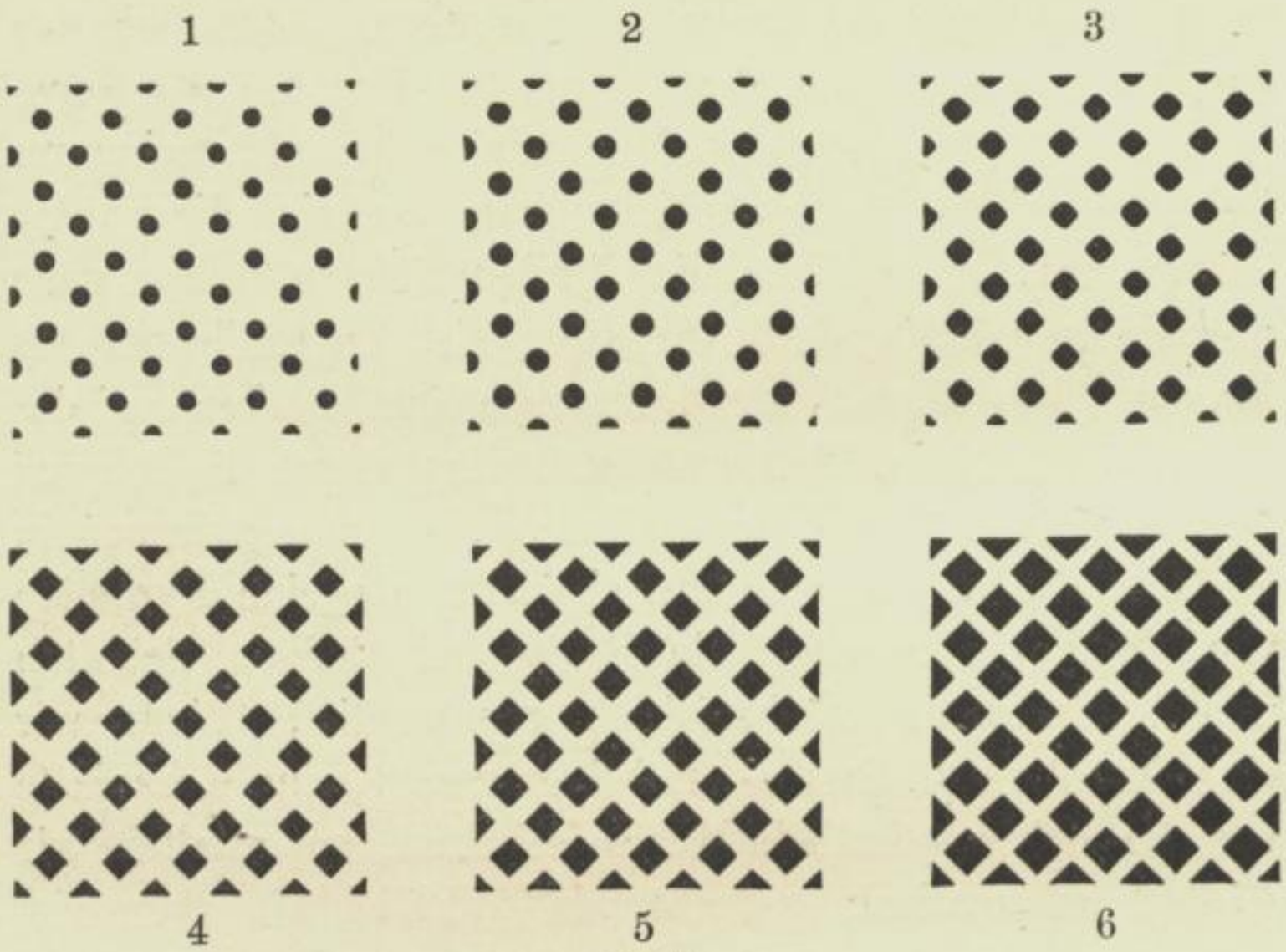


Fig. 7.

Das Schema ist hier nur in 6 Hauptstufen angegeben, thatsächlich umfasst jedoch eine gute Autotypie mindestens die sechs- bis achtfache Zahl von Tönen, da bei einem scharfen Raster und einem in vielen Tonstufen schön und rein ausgeführten Originale, das Licht die geringsten Tonveränderungen der Zeichnung in der Korngrösse wiederspiegelt.

Wie vorhin erwähnt, stellen die kleinsten Punkte das höchste Licht der Zeichnung, die stärkeren die nach dem Dunkel zunehmenden Töne in schematischer Form, aber richtiger Wiedergabe des Kornes dar.

In ähnlicher Weise verhält sich selbstverständlich auch die Linienbildung am Negativ bei einem vorgeschalteten nicht gedrehten Raster. Auch hier werden die Linien in den hohen Lichtern am Negativ mehr gedeckt erscheinen, als in den Schattenpartien.

Die Kornverhältnisse können, wenn es das Original erfordert, noch insofern geändert werden, wenn man nicht gleiche, sondern ungleiche Hälften der Expositionszeit an-

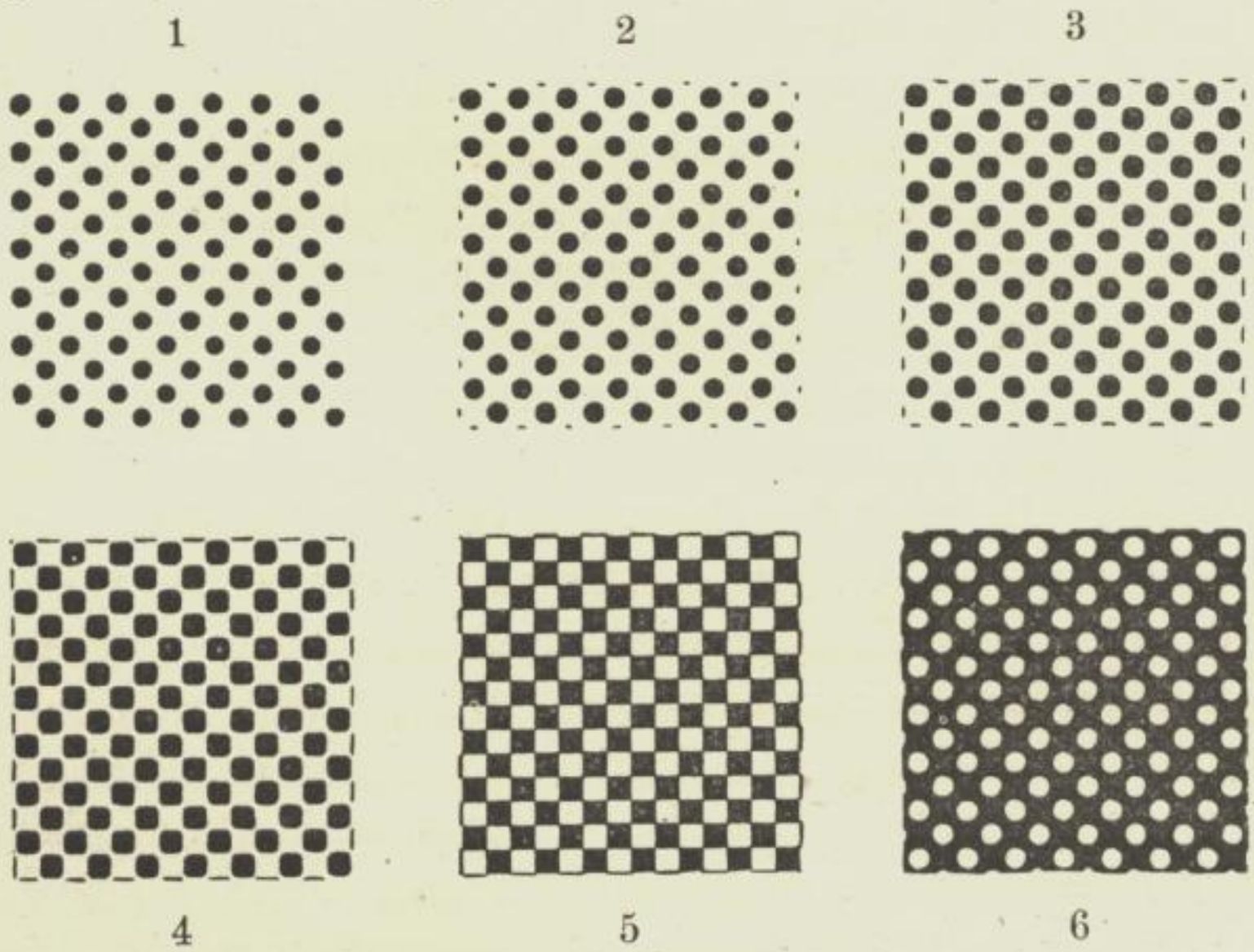


Fig. 8.

wendet. Zum Beispiel im Verhältnisse von 2 : 1 oder 3 : 1. Wir erhalten dann die auf dem Schema angegebenen weniger geschlossenen Tonstufen 3, 4 und 5 und in den nahe vor 3, zwischen allen und knapp nach 5 liegenden Tonstufen keine einzeln stehenden schwarzen und weissen Punkte, sondern mehr oder weniger gezackte schwarze oder weisse Linien, während das offene schwarze Korn mit 1 und 2 eine mehr ovale, statt der runden Form bekommt, bei 6 und darüber jedoch werden die runden Oeffnungen etwas ins Oval gezogen.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Wir haben aber bei der Autotypie noch ein physikalisches Gesetz, welches uns sehr zu statten kommt und das ist die grössere oder geringere Entfernung der Punkte von der auffallenden Lichtfläche. Je näher ein Punkt, eine Figur der Wand gebracht wird, auf welcher sie den Schatten werfen soll, umso mehr der Grösse des Originales entsprechend und umso schärfer begrenzt wird der Schatten sein. Je mehr der Punkt oder die Figur von der Wand entfernt wird, umso weniger entsprechend in der Form wird der Schatten dem Originale sein, er wird kleiner und unbestimmter, er wird auch manchmal die Form ganz verändern und aus einer eckigen Figur wird eine runde. Wir haben daher in der näheren oder entfernteren Stellung des Rasters zur nichtempfindlichen Platte, auf die er ja seine Schatten wirft, ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, um auf die allgemeinen Tonverhältnisse des Bildes zu wirken. Halten wir uns folgendes vor Augen: Bei Anstellen des schattenwerfenden Gegenstandes an die Fläche, auf welche das Licht fällt, erhalten wir denselben in seiner Wirklichkeit auf der lichtaufsaugenden Fläche abgebildet, daher, wenn wir dies auf einen Raster mit gleichen Verhältnissen von weiss und schwarz beziehen, denselben in den gleichen Verhältnissen; wenn wir jedoch den Raster von der lichtaufsaugenden Platte entfernen, so verringern sich die Schatten, welche er wirft, es dominiren die Lichter, wir erhalten nicht mehr das Verhältniss 1 : 1 zu Licht und Schatten, sondern etwa 1,5 — 1 u. s. w.

Bei Näherstellen des Rasters an die lichtempfindliche Platte werden wir mehr geschlossene Bilder erhalten, und weil sich dieses Tonverhältniss naturgemäss durch das ganze Bild fortsetzt, auch weniger hohe Lichter und weniger tiefe Mittel-Schatten, während die tiefen Schatten in ihrer natürlichen Stärke kommen; mit der Entfernung des Rasters von der lichtempfindlichen Platte dagegen werden die Tonverhältnisse sowohl für das ganze Bild

wie auch für das Detail verschoben. Zunächst werden wir ein Bild erhalten, welches mehr Gegensätze von Schwarz und Weiss enthält, die lichten Töne werden durch die Verkleinerung der Schattenpunkte wesentlich lichter, ja es werden sogar bei den lichtesten vollständige Weissen erscheinen. Die dunklen Partien dagegen behalten ihre volle Kraft. In erster Linie wird daher für die grössere oder geringere Entfernung des Rasters von der lichtempfindlichen Platte das Original massgebend sein. Selbstverständlich lässt sich da, wo lediglich das richtige Empfinden und bis zu hohem Grade Erfahrung zu sprechen haben, keine strikte Vorschrift geben. Nebst dem Originale ist noch die Linienzahl am Raster massgebend. In der Regel verwendet man Raster zu 5—6 durchsichtigen und gedeckten Linien auf den Millimeter, für diese wird ein Abstand von $^1/_2$ bis 1 Millimeter von der lichtempfindlichen Platte für die meisten Fälle ausreichend sein. Mit geringerer Linienanzahl kann die Entfernung vergrössert werden.

Die Autotypie ist ein Verfahren, mit welchem sich die nichtdruckbaren Mitteltöne durch die Verwerthung feststehender physikalischer Gesetze in ein bestimmtes mathematisches Korn zerlegen lassen und die Kornstärke sich mit bestimmten Voraussetzungen bis zu einem gewissen Grade auch reguliren lässt.

Es ist daher begreiflich, dass der autotypische Process gegenwärtig der verbreitetste und meist angewendetste ist und nicht nur dem begrenzten Gebiete der Photolithographie, sondern in der ausgedehntesten Weise zur Herstellung von Illustrationen jeglichen Genres, von dem einfachsten Bilde für die täglich erscheinende Zeitung, wie für belletristische Zeitschriften und Prachtwerke, für einfachen Schwarzdruck und den gelungensten Farbendruck die erspriesslichsten Dienste leistet.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Nebst der genauen Kenntniss und Beherrschung der Technik der Photographie und des Steindruckes gehört zum Gelingen dieser Arbeit vor allem ein tadelloser Glasraster. Die unerlässlichsten Bedingungen, welche an denselben gestellt werden müssen, sind ausgezeichnet gute Deckung der schwarzen und glasklare Durchsicht der weissen Linien. Die Selbstherstellung eines solchen Glasrasters ist eine ziemlich schwierige Sache und wird demjenigen nie vollkommen gut gelingen, dem nicht eine tadellos arbeitende Liniirmaschine, eine entsprechende gut deckende Composition, welche auf der Glasplatte gut hält und beim Ziehen reine scharfe Linien giebt, die nicht ausspringen, nebst einer grossen Summe von Geduld und Ausdauer zur Verfügung stehen. Gegenwärtig sind solche Lineamente in vorzüglicher Qualität käuflich zu haben.

Für eine Reproduction, an welche höhere Ansprüche gestellt werden, eignet sich ein gezogener eventuell auch geätzter Raster besser, als ein billigerer Pigmentraster, welcher nie so scharfe Resultate ergiebt.

Von verschiedenen Firmen Deutschlands und Oesterreichs werden gegenwärtig gezogene und geätzte Raster, entweder als einfaches oder gekreuztes Lineament in den Handel gebracht, welche alle gerechten Ansprüche vollkommen befriedigen.

Man verwendet am besten Raster, wo 5 bis 6 gedeckte und durchsichtige Linien auf einen Millimeter kommen, was einer Anzahl von 2500 bis 3600 Punkten auf einem Quadrat-Centimeter entspricht. Die obige Linienanzahl wird wohl für alle Fälle ausreichen, solche Netze geben Reproductionen, bei welchen das Korn mit freiem Auge nicht mehr leicht sichtbar ist und sich zu einem Ton umsetzt. Ueber diese Zahl zu gehen empfiehlt sich nur in einzelnen Fällen, wenn die Details in den Originalen besonders klein sind, bei geringerer Anzahl etwa 3 oder 4 Linien auf dem Millimetar resultirt ein zu

grobes Korn, dessen einzelne Punkte zu stark sichtbar werden, dann stören und etwas roh wirken und die Tonverhältnisse nicht genau wiedergeben.

Das Verhältniss von Deckung zur Durchsicht nimmt man am besten von 1 : 1. Es resultirt daraus nach meinem Dafürhalten für die Autotypie der schönste und ruhigste Ton. Man muss auch damit rechnen, dass die gedeckten Punkte durch die Uebergreifung des Lichtes, hauptsächlich in den helleren Stellen des Bildes wesentlich von ihrer Stärke verlieren.

Die Copirung kann entweder auf Chromgelatinepapier vorgenommen werden, wobei jedoch eine äusserst accurate Arbeit beim Einschwärzen der Copie Bedingung ist, hauptsächlich darf die Copie nicht zu viel Farbe haben und muss recht sorgfältig umgedruckt werden. Wenn jedoch sehr gute klare Negative zur Verfügung sind, ist entschieden der direkte Copir-Process vorzuziehen, wie bereits im IV. Capitel angegeben wurde. (Siehe Beilage 4.)

2. Photolithographische Verfahren, bei welchen die Kornbildung nicht bei der photographischen Aufnahme erfolgt.

Von den vielen existirenden Verfahren, bei welchen die Zerlegung der Mitteltöne in druckbare Linien oder druckbares Korn nicht bei der photographischen Aufnahme, sondern nachträglich durch mechanische oder chemische Einwirkungen auf den Stein oder die Platte oder die Uebertragungsschicht stattfindet, will ich nur einige und zwar die mir am wichtigsten scheinenden herausgreifen.

Es sind dies die neuen Methoden, welche bereits in der praktischen Thätigkeit festen Fuss gefasst haben oder denen doch die Aussicht hierauf gestellt werden kann.

Alle älteren Verfahren, welche entweder nie zur Ausführung gelangten oder von leistungsfähigeren verdrängt wurden, können wir füglich übergehen.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

a) Patentirtes Asphalt-Verfahren von Orell, Füssli & Co. zur Herstellung von Farbendruck-Bildern.

Ich habe schon früher mitgetheilt, dass die Anwendung des lichtempfindlichen Asphalt zum Zwecke der Herstellung von Druckplatten für die verschiedenen Techniken keineswegs neu ist.

Die Grundprincipien der bereits bekannten Verfahren finden wir auch bei der Methode von Orell, Füssli & Co. angewendet.

Der gekörnte Stein wird mit einer lichtempfindlichen dünnen Asphaltschicht, deren Zusammensetzung wir schon früher kennen gelernt haben, überzogen und unter einem verkehrten photographischen Glas- oder einem abgezogenen Negativ belichtet. Das Bild wird nach der richtigen Belichtung entwickelt, wobei je nach der Zusammensetzung des Asphalts in Verbindung mit der Körnung des Steines und der Entwicklungslösung ein feineres oder gröberes Korn, beziehungsweise ein geschlossenes oder offenes Bild entsteht.

Die Entwicklung des Bildes erfolgt mit Steinöl, dem $^1/_5$ oder $^1/_6$ des Volumens Benzin beigemischt ist oder aber mit Terpentinöl allein. Die Entwicklung geht ziemlich rasch von statten, nach kurzer Zeit erscheint schon das Bild am Stein. Die Copie wird dann so behandelt wie bei der Asphaltcopirung angegeben wurde, der Stein wird zuerst gummirt und weiter durch Auftragen von Farbe und Aetzen für den Druck geeignet gemacht. Die hiermit erzeugten Bilder besitzen ein sehr feines Korn und kommen in ihrer Charakteristik dem guten Lichtdruck nahe, doch sind meist zwei oder mehrere Töne nöthig, um eine vollkommen geschlossene und kräftige Wirkung zu erzielen.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Ganz ähnlich dem Processe von Orell, Füssli & Co. in Zürich ist das gleichfalls patentirte

b) Buntdruck-Verfahren von Wezel & Naumann in Reudnitz-Leipzig.

Bei diesem Verfahren werden gleichfalls alle Farbsteine des Chromobildes vermittelst eines einzigen abgezogenen verkehrten Negatives, welches von dem zu reproducirenden Originale genommen wurde, hergestellt. Für die Herstellung eines jeden Farbsteines sind drei verschiedene Stadien zu unterscheiden. Das erste Stadium ist die Belichtung, das zweite die Entwicklung, das dritte die noch weiter fortgesetzte Entwicklung und etwa nothwendige kleine Nachhilfen durch den Lithographen. Bei jedem Stadium tritt eine besondere Behandlungsweise ein, je nachdem der betreffende Farbstein für eine leichte, eine kräftigere oder eine Kraftfarbe dienen soll. Die für graue und hellblaue oder hellrothe Farben, also viel Flächen aber wenig Zeichnung enthaltenden Steine, werden anders behandelt, als die für gelbe Farben, zweite Roth oder Blau und diese wieder anders als die für braune oder ganz dunkle Farben.

Jedem mit Farbendruck nur halbwegs Vertrauten wird bekannt sein, dass die ersten Platten zur allgemeinen Tonung des Bildes dienen, daher weniger Details enthalten und mit Ausnahme der höchsten Lichter ziemlich voll sind; die letzteren Platten dagegen, welche für dunklere Farben bestimmt sind, enthalten weniger Tonflächen, dagegen zeichnerische Details in grösserer Menge. Um dies in richtiger Weise zu erreichen, sind bei diesem Verfahren die drei verschiedenen Stadien der Plattenerzeugung bestimmt.

Dabei bleibt noch zu erwähnen, dass die mehr oder weniger feine Körnung des Steines für die allgemeinen Korn-Verhältnisse im Bilde massgebend ist.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

In dem ersten Stadium erfolgt das Belichten des mit Asphalt übergossenen gekörnten Steines. Mit der länger oder kürzer andauernden Belichtung hat man es vollständig in der Hand, die am Stein befindliche Asphaltschicht mehr oder weniger löslich zu gestalten, das heisst, dieselbe mehr oder weniger gegen ätherische Oele widerstandsfähig zu gestalten.

Es ist daher schon bei diesem Stadium möglich, durch längere Belichtung der Asphaltschicht den Farbsteinen für hellere Farben mehr Ton und weniger Zeichnung zu geben. Die Steine für die dunkleren Farben werden kürzer copirt, die Asphaltschicht wird daher den Lösungsmitteln weniger widerstehen und es resultirt eine Platte, welche weniger Ton und mehr Zeichnung enthält. Die Platten für die Kraftfarben endlich werden normal copirt, die Asphaltschicht wird noch weniger widerstandsfähig sein, der Stein wird daher auch nur diejenigen Stellen in Zeichnung und Ton enthalten, welche im Abdruck am tiefsten zu wirken bestimmt sind.

Es kann daher schon mit richtiger Handhabung dieser Operation annähernd die richtige Farbplatte erreicht werden.

Dieses Verfahren besitzt aber im zweiten Stadium noch ein Correctiv für das erste. Die Entwicklung kann so geleitet werden, dass mit längerer oder kürzerer Anwendung schärferer Flüssigkeiten, ungarischem oder russischem Terpentin, mehr von der Asphaltschicht in Lösung geht. Wenn also auch beim Copiren ein kleiner Fehler gemacht worden wäre, so lässt er sich beim Entwickeln gut machen. Im Allgemeinen werden die Steine für helle, viel Ton enthaltende Farben weniger lange ausgewaschen als die für kräftigere Farben. Die eigentlichen Kraftsteine werden sehr stark ausgewaschen, so dass alle oder fast alle zarten Partien des Bildes verschwinden und nur die dicken starken Stellen desselben auf dem Stein bleiben.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Jetzt müssen noch die feinen Details, die sich in kräftigen Partien befinden und noch nicht erkennbar sind, herausgebracht werden. Diese feinen Partien der Zeichnung (die Muskulatur des Bildes) müssen zur richtigen Erkennung der Details klar zum Vorschein kommen, sonst würde das Bild eine unscharfe Copie des Originales werden, dem die Gliederung fehlt.

Dieser Mangel wird im dritten Stadium der Behandlung beseitigt, wobei ein noch stärkeres Auswaschen des Bildes mit kräftig wirkenden Oelen, eventuell Terpentinbenzol erfolgt. Da aber bei dieser Operation auch solche zartere Stellen weggewaschen würden, die auf dem betreffenden Farbsteine bleiben sollen, so müssen dieselben zuerst mit Gummilösung abgedeckt und trocknen gelassen werden. Hierauf werden die unbedeckten Stellen, welche die Einzelheiten des Bildes noch nicht erkennen lassen, mit einem in die Entwicklungsflüssigkeit getauchten Pinsel je nach Erforderniss länger oder weniger lang bestrichen, und wenn sie die richtige Entwicklung aufweisen, abermals abgedeckt. Die weniger dunklen Stellen werden kürzere Zeit behandelt, die ganz dunklen länger.

Bei dieser Manipulation fangen die betreffenden Stellen des Bildes an lichter zu werden, die Einzelheiten kommen nach und nach zum Vorschein und schliesslich zeigt sich das ganze Bild so wie es sein soll. Dann wird der Gummi abgewaschen und der Stein der bereits bekannten Behandlung unterzogen, um ihn für den Anflagendruck geeignet zu machen. Eventuell, wenn nöthig, kann auch der Lithograph einige Correcturen mittels Nadel oder Tusche vornehmen.

Dieses Verfahren dient daher dazu, mittels eines durch photographische Aufnahme erhaltenen Negatives nach einem Gemälde oder einem sonstigen farbigen Original Farbendruckplatten herzustellen.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Das photographische Negativ für dieses Verfahren muss alle Details klar enthalten, muss weich sein und soll nicht zu starke Deckung haben.

Die verschiedenen Farbenplatten werden also bei diesem Verfahren erreicht durch längere oder kürzere Copirzeit, durch stärkeres oder schwächeres Entwickeln und endlich die Details in den Kraftplatten durch separates Entwickeln, wobei die übrigen Stellen mit Gummi abgedeckt werden.

Die Auflösung der Mitteltöne in druckbares Korn erfolgt durch Körnen des Steines vor Ueberziehen der lichtempfindlichen Asphaltschicht. Von der feineren oder gröberen Körnung des Steines hängt auch die Struktur des Kornes am Bilde ab.

Dieses Verfahren ergiebt bei richtiger Behandlung die prächtigsten Resultaté und ist in den Händen eines geschickten Photographen und Lithographen ein Hilfsmittel für Herstellung von Farbenplatten, wie es besser kaum gedacht werden kann.

Das Verfahren ist patentirt.

Beilage V ist mit dem Verfahren von Orell, Füssli & Co. hergestellt und in zwei Tönen vom Stein gedruckt.

c) Das Verfahren von J. Bartoš zur Herstellung von Photolithographien und Phototypien in Kornmanier und Halbton.

Das Verfahren von Bartoš zählt zu jenen, bei welchen die Zerlegung der Mitteltöne in druckbares Korn nachträglich auf der Platte oder dem Stein durch mechanische Einwirkung geschaffen wird. Auf ganz originelle Weise wird dies mittels eines Sandgebläses erreicht, welches bestimmt ist, die Mitteltöne druckbar zu gestalten. Wir haben es also auch hier nicht mit einer mathematisch berechneten und auf optischen Gesetzen beruhenden Zer-

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

legung der Mitteltöne zu thun, wie dies bei der Autotypie der Fall ist, sondern wir haben eine Methode vor uns, ähnlich derjenigen von Pretsch, welcher das druckbare Korn mit Runzelung der Chromgelatineschicht oder anderen Erfindern, welche dasselbe Endresultat mit Asphaltstaubung oder anderen Mitteln erreicht haben.

Bartoš verwendet das nach der Natur aufgenommene Negativ zunächst für die Herstellung eines Pigmentpositives; dieses wird für Photolithographie auf den Stein oder für Phototypie auf eine Zinkplatte, ähnlich wie das Diapositiv zur Erzielung einer Heliogravure auf die Platte, welche vorher mit einer Lackschicht versehen wurde, übertragen. Mit einem Sandgebläse, welches mit feineren oder gröberen Sandsorten gespeist werden kann, wird sodann das mehr oder weniger feine Korn erzeugt.

Zur Ausführung dieses Verfahrens wird ein gut geschliffener Lithographiestein oder eine Zinkplatte mit einer dünnen Lackschicht überzogen, welche aus

300 g Chloroform,
5 „ Mastix,
10 „ Asphalt,
300 „ Benzin und
2 „ Leinöl besteht.

Auf den so präparirten Stein oder die Platte überträgt man ein in Halbton hergestelltes Pigmentbild.

Das Pigmenthäutchen wird, nachdem es vollständig trocken ist, mit einer Mischung bestehend aus

35 g Glycerin,
25 „ Wasser und
2 „ Alaun

übergossen und diese Mischung ungefähr 5 Minuten darauf wirken gelassen, worauf dieselbe mittels Filtrirpapier entfernt wird. Nach dieser Operation besitzt das so präparirte Pigmentbild die Eigenschaft, sich leicht zerstören zu lassen. Das Pigmentbild wird nun der Einwirkung eines

schwachen Sandgebläses ausgesetzt. Der Sand wirkt auf das reliefartige Positiv-Bild in der Weise, dass es stufenweise zerstört und auch die darunter liegende Lackschicht stufenweise gekörnt wird.

Nach Entfernung des zerstörten Pigmenthäutchens zeigt sich das Bild in allen Details in Korn auf dem Lacküberzuge des Steines oder der Platte.

Das Bild ist jetzt auf der Lackschicht, je nach der Stärke des betreffenden Tones in theilweiser Körnung sichtbar und kann in den Stein oder die Platte eingeätzt werden.

Ersteres geschieht durch die Aetzung von Phosphorsäure, bestehend aus:

100 g Wasser und
4 g Phosphorsäure.

Nach der Einwirkung der Aetze von circa 2 Minuten wird der Stein abgewaschen und mit einer Gummilösung, bestehend aus:

100 g Wasser und
5 g Gummi

bestrichen und trocknen gelassen.

Hernach wird die Lackschicht mit einem in Terpentin getauchten Baumwollbäuschchen entfernt, der trockene Stein mit lithographischer Farbe eingewalzt, angefeuchtet und die überflüssige Farbe abgewalzt. Jetzt zeigt sich das Bild in den feinsten Details auf dem Steine und es ist druckfähig.

Bei Herstellung einer Hochdruckplatte bildet die Lackschicht den Schutz für die erste Aetzung, sodann wird eingewalzt und auf die bekannte Weise fertig geätzt.

Zur Herstellung grösserer Bilder auf Stein oder der Metallplatte, wobei ein bestimmtes Korn nach Bedarf gröber als bei kleinen Bildern sein muss, wird das vollkommen entwickelte noch feuchte Pigmentbild mit Harzpulver eingestaubt und das auf der Pigmentschicht haftende

Pulver mit derselben trocknen gelassen. Das so eingestaubte Pigmentbild wird in der bereits beschriebenen Weise mit der Glycerin- und Alaunmischung behandelt, der Wirkung des Sandgebläses ausgesetzt und sodann mit Phosphor- oder Salpetersäure geätzt.

Da die weiche Pigmentschicht durch das Einstauben ein Korn erhält, reproducirt sich letzteres in derselben Grösse, wie es angewendet wurde, durch Einwirkung des Sandgebläses auf der Lackschicht des Steines oder der Platte.

Die Hauptpunkte dieses Verfahrens, Photolithographien oder Phototypien in Kornmanier mit Halbtönen herzustellen, sind demnach folgende:

1. dass vom photographischen Negativ ein Pigmentbild abgenommen wird und dieses auf einen Lithographiestein oder auf eine Zinkplatte, welche vorher mit einer Lackschicht überzogen worden ist, übertragen wird;
2. dass das Pigmentbild der Wirkung des Sandgebläses ausgesetzt wird und
3. dass sodann die Pigmentschicht entfernt und das in der Lackschicht enthaltene Bild geätzt wird.

In der k. k. Hof- und Staatsdruckerei wurden mit diesem Verfahren sowohl Photolithographien wie auch Phototypien hergestellt, welche sehr gute Resultate ergaben. Die ersteren repräsentiren sich in ihrer Gesammtwirkung ähnlich den Erzeugnissen mit dem Orell & Füssli-Verfahren, die letzteren in guter Tonwirkung. Anderseits ist aber nicht zu leugnen, dass dieses Verfahren, welches übrigens patentirt ist, von der weit einfacheren, sicherer arbeitenden und auf positiver wissenschaftlicher Grundlage beruhenden Autotypie bereits überholt ist.

d) Die Steinheliogravure.

Dieses Verfahren, von dem Generaldirector des topographischen Bureaus des königl. niederländischen Generalstabes, Charles Eckstein zu Haag, erfunden, zählt eben-

falls zu den photolithographischen Verfahren, womit jedes Bild in Halbtönen reproducirt werden kann. Die Zerlegung der Mitteltöne findet, wie bei der autotypischen Methode, mit Anwendung eines Lineamentes statt, doch wird dieses nicht bei der photographischen Aufnahme, sondern vor Uebertragung des photographischen Bildes auf Stein direct angewendet. Bei dieser eigenthümlichen Methode wird nicht der Stein mit einer lichtempfindlichen Schicht überzogen und auf derselben copirt, sondern es wird, sobald der Stein mit dem Rasterdruck versehen ist, ein negatives Pigmentbild, ein Diapositiv, ähnlich wie bei der Kupferheliogravure auf denselben übertragen. Ein weiteres Charakteristikum ist, dass nicht ein gewöhnlicher Umdruckstein, sondern ein tiefgeätzter Stein resultirt, von welchem aus der Tiefe gedruckt wird.

Zu diesem originellen Verfahren bildet ein mit grosser Sorgfalt und Accuratesse hergestellter Raster-Musterstein die Basis. Zur Herstellung desselben nimmt man einen grauen Stein bester Qualität, welcher keine kalkigen Flecke, Adern und Löcher besitzen darf. Derselbe wird an seiner Oberfläche mit Oxalsäurelösung mittels eines groben Tuches polirt, bis die ganze Oberfläche einen hohen Glanz aufweist. Hierauf bekommt die polirte Oberfläche des Steines eine sehr dünne aber gleichmässige Asphaltschicht.

Die Lösung hierzu besteht aus:

5 Theilen Asphalt,
6 „ weissem Wachs,
6 „ Stearinsäure,

diese Mischung wird gekocht und derselben während des Kochens tropfenweise eine Lösung von 2 Theilen Soda zugesetzt. Diese ziemlich harte Mischung wird nach dem Erkalten in ungefähr dem gleichen Volumen Terpentinöl gelöst, filtrirt und in Flaschen zum Gebrauche aufbewahrt.

Von dieser Asphaltlösung, welche nicht lichtempfindlich sein muss, giesst man in die Mitte eines horizontal

gestellten Steines eine entsprechende Menge und vertheilt sie durch Anwendung einer lithographischen Farbwalze, welche aber dann zu keinem anderen als diesem Zweck verwendet werden darf, bis der Ueberzug vollständig gleichmässig geworden ist und eine lichtbraune Färbung zeigt.

Wenn diese Schicht erhärtet ist, werden mit einer sehr genau arbeitenden Liniirmaschine durch die ganze Oberfläche des Steines feine parallele Linien gezogen, wovon je nach Bedürfniss 5—10 Linien auf den Millimeter kommen.

Nachdem die Rastrirung mit der Maschine vollendet ist, wird der Stein mit einem Wachsrand versehen und der Raster mit der bereits vorgerichteten Aetzflüssigkeit, bestehend aus:

0,16 Theilen reiner Salpetersäure,
0,60 „ 36proc. Alkohol und
35 „ Wasser

rasch und gleichmässig übergossen, mit der Uhr in der Hand etwa eine halbe Minute geätzt.

Statt der obigen Flüssigkeit kann auch eine Flüssigkeit von:

2 g Essigsäure und
100 g Wasser

verwendet werden und wird gleichfalls eine halbe Minute geätzt. Der Stein wird hierauf unter kräftigem Wasserstrahl gut abgespült, trocknen gelassen und mit Leinöl übergossen. Nach circa 5 Minuten kann der ganze Stein mit Terpentin abgewaschen werden. Sodann wird mit Tampon eingeschwärzt, wobei zu beachten ist, dass alle Linien gut und gleichmässig die Farbe annehmen. Dieser Raster-Mutterstein dient als Originalplatte für die nachfolgenden Raster-Umdrucke.

Von dem Original-Rasterstein kann man nun, je nach Beschaffenheit des zu reproducirenden Originales, einen

einfachen, doppelten, dreifachen und vierfachen Umdruck machen, wodurch dann der einfache parallele Raster, der einfach, doppelt und dreifach gekreuzte Raster entsteht.

Zur Herstellung eines Steines mit Rasterumdruck in einer der vorhergehend bemerkten Arten wird ein glatt geschliffener und gut (mit Oxalsäure) polirter Stein mit einer lichtempfindlichen Asphaltlösung gleichmässig überzogen. Nach erfolgter Trocknung derselben wird von dem Original-Rasterstein der entsprechende einfache oder gekreuzte Ueberdruck gemacht und mit Broncepulver eingestaubt. Letzteres bleibt an den Strichen des Rasters haften und hat in Vereinigung mit der Druckfarbe den Zweck, die unter denselben liegende Asphaltschicht vor dem Eindringen des Lichtes zu schützen. Durch die nun folgende Belichtung, welche nach der Intensität des Lichtes und der Empfindlichkeit des Asphalts eine halbe Stunde bis zwei Stunden und auch darüber währen kann, werden die nicht vom Broncepulver bedeckten Asphalttheilchen unlöslich, während die geschützten Theile ihre Löslichkeit bewahren.

Nach richtig erfolgter Belichtung wird die Oberfläche des Steines mittels eines in Terpentinöl getränkten, weichen Baumwollbäuschchens vorsichtig gewaschen, wodurch sich die unter den broncirten Strichen liegenden Asphalttheilchen ablösen. Der Stein wird an diesen Stellen vollständig blossgelegt und damit für die nachfolgende Aetzung empfänglich. Die Tiefätzung des Rasters geschieht auf dieselbe Weise wie bei der Herstellung des Raster-Muttersteines angegeben wurde.

Mit dieser Anwendung erhält man einen positiven Raster, d. h. es drucken die Linien und der Abdruck zeigt daher ein schwarzes Netz.

Eine zweite Methode der Herstellung eines Rasterüberdruckes besteht darin, dass man auf Kreide-Umdruckpapier einen Abzug vom Mutter-Rasterstein macht. Dieser

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Abzug wird dann von rückwärts gefeuchtet und wenn er den richtigen Feuchtigkeitsgrad erlangt hat, auf den glatt polirten Stein (ohne Asphaltüberzug) gelegt und der Ueberdruck gemacht. Um das Kreidepapier abzuheben, ohne den Raster zu verletzen, wird der Stein mit warmem Wasser übergossen, wodurch sich der Anstrich auflöst. Der einfache Raster befindet sich nun am Stein, welcher mit kaltem Wasser gut gewaschen, sodann mit Colophoniumpulver eingestaubt und mit Aetherdämpfen angeschmolzen wird. Dann macht man, wenn die erste Linienrichtung senkrecht war, auf den ersten Rasterüberdruck den zweiten Umdruck horizontal und erhält so den einfach gekreuzten Raster. Bei vierfach gekreuztem Raster werden die weiteren Umdrucke in entgegengesetzt diagonaler Richtung gemacht. Nach jedesmaligem Umdruck wird der Stein rein gewaschen, trocknen gelassen, sodann mit Colophonium eingestaubt und mit Aether an das Rasterbild angeschmolzen.

Der Stein wird nun mit verdünnter Salpeter- oder Essigsäure tiefgeätzt und mit Leinöl eingelassen.

Bei Anwendung dieser Methode erhält man ein Korn statt der Linien. Durch das Poliren des Steines und Umdruck auf denselben, sowie durch Aetzen der von der Farbe unbedeckten Stellen, haben wir den Raster umgekehrt, d. h. in Korn umgewandelt.

Zur weiteren Ausführung der Steinheliogravure benöthigt man ein sehr klares und weiches photographisches Negativ, von dem man ein Glaspositiv abnimmt. Unter diesem Glaspositiv wird nun Pigmentpapier, welches durch

1 Theil doppeltchromsaures Kali und
5 Theile Wasser

lichtempfindlich gemacht wurde, auf 8 bis 10 Grad Vogel copirt. Die Copirung muss sehr vorsichtig vorgenommen werden, da bei Ueber-Copirung zu viele Details verloren

gehen würden. Das copirte Pigmentpapier wird in kaltem Wasser ausgewaschen, mit der Pigmentfläche auf den bereits vorgerichteten Rasterstein aufgelegt und mit einem Guttaperchalineal hermetisch an den Stein aufgestrichen, damit zwischen Stein und Pigmentpapier keine Luftblasen sitzen bleiben. Dann lässt man in einem nicht zu trockenem und nicht zu warmem Locale trocknen.

Der Stein kommt dann in einen Trog mit warmem Wasser von 40 bis 45 Grad C. und ist zu beachten, das Wasser auf möglichst gleicher Temperatur zu erhalten. Nach etwa fünf Minuten löst sich das Papier vom Steine ab, welcher im Bade bleibt und durch Schaukeln, so dass ihn das Wasser an allen Stellen gleichmässig überfluthet, so lange entwickelt wird, bis das Bild ganz klar hervortritt; man erhält damit am Stein ein negatives Bild. Hierauf wird die Schicht durch 4 bis 6 Stunden freiwillig trocknen gelassen bis das Pigmentbild hart geworden ist.

Zum Aetzen werden Eisenchloridlösungen von verschiedener Concentration verwendet und zwar von 40, 37, 33 und 30 Grad Béaumé. Bei sehr tonreichen Objecten werden alle vier Lösungen angewendet, bei einfacheren kann die eine oder die andere wegbleiben.

Mit der 40gradigen Lösung wird in der Regel die Aetzung begonnen. Das Eisenchlorid wird zuerst die dünne, noch übrig gebliebene, erhärtete Pigmentschicht auflösen und dann seinen Weg nach den offenen Rasterlinien nehmen, woselbst es den Stein angreift und die tiefsten Partien einfrisst. Langsam löst das Eisenchlorid auch die dickere Pigmentschicht, fängt auch dort an den Stein zu ätzen, doch weniger tief. Zur Beurtheilung, wenn die vier Flüssigkeiten der Aetze nach einander zur Verwendung kommen sollen, sowie in welchem Augenblicke die Aetzung zu unterbrechen ist, gehört wohl einige Uebung. Die 30gradige Flüssigkeit, also die dünnste Lösung des Eisenchlorids, kommt zuletzt zur Anwendung

und hat infolge des grossen Wassergehaltes lösende Kraft für die ganz durch das Licht erhärteten Pigmentschichten. Eine genaue Vorschrift, wie lange die Aetzung mit den verschieden dichten Flüssigkeiten zu dauern hat, lässt sich wohl nicht geben, da dies sowohl von dem Charakter des Objectes, wie auch von der Dichte des Pigmentbildes abhängt. Immerhin aber kann angenommen werden, dass jede einzelne Aetzung unter keinen Umständen länger als 3—4 Minuten einwirken darf. Bei sehr gut gedecktem Stein wird man die ersten Aetzen weniger lang wirken lassen, als die letzten und umgekehrt, bei weniger gut gedecktem Stein.

Sobald das Bild durch die Aetzlösung den richtigen Charakter zeigt, wird der Stein unter die Wasserbrause im Troge gebracht und mit reinem kalten Wasser rasch abgespült. Die Bildfläche wird hierauf mit Terpentinöl übergossen, um die Asphalt- und Gelatineschicht abzubringen, zum Schlusse mit der Wasserbrause nochmals gut abgewaschen und endlich trocknen gelassen. Das Bild befindet sich jetzt tief geätzt im Stein. Der Stein wird nun mit Leinöl eingelassen, eingeschwärzt und weiter so behandelt wie eine gewöhnliche Steingravure.

Bei diesem Verfahren wird also das negative Pigmentbild auf den Stein übertragen und durch Aetzen das Druckbild hergestellt, die Kornbildung erfolgt durch den Rasterüberdruck entweder auf reinem polirten Stein und wird hierdurch in Punkte umgekehrt oder der Umdruck geschieht auf asphaltirtem polirten Stein, womit ein Liniennetz erzielt wird.

Für dunklere Objecte eignet sich die letztere Manier besser, für lichtere die Kornmanier.

Der Druck von einer solchen Platte hat mehr Aehnlichkeit mit einem Radirdruck als mit einem solchen vom Stein, die Farbenwirkung ist eine sehr gute und ausdrucksvolle.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Verschiedene Bilder von Eckstein und in unserer Anstalt in ein- und mehrfarbigem Druck ausgeführt, haben die practische Nützlichkeit dieses Verfahrens dargethan.

Hiermit sind die photolithographischen Methoden, ein Druckbild in Halbton-Manier zu erhalten, keineswegs erschöpft, aber es scheinen mir die angeführten die für die Praxis wichtigsten zu sein.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Anhang.

1. Der Negativ-Umdruck mittels Chromgelatine-Papier.

Die Eigenschaften des Chromgelatine-Papieres können auch zum sogenannten Negativdruck sehr gut verwendet werden und bietet diese Methode manche Vortheile.

Um ein positives Druckbild in ein negatives zu verwandeln, giebt es verschiedene Methoden, deren verlässlichste für den Steindrucker folgende ist: Ein guter Lithographiestein wird zuerst auf die gewöhnliche Weise geschliffen und sodann mit einer Oxalsäurelösung und einem Tuchballen so lange abgerieben, bis dessen Oberfläche einen Hochglanz — eine Politur — aufweist. Auf diesen Stein wird dann ein in nicht fetter Farbe, vom positiven Druckbild gemachter, reiner, scharfer Abdruck übertragen. Je nach der Bestimmung des Steines für grössere oder kleinere Auflagen, kann auf zweierlei Weise verfahren werden. Ist in Aussicht genommen, von dem Stein grössere Auflagen bis zu tausend Exemplare und mehr zu drucken, wird der Umdruck mit Colophoniumpulver eingestaubt und mit dem Brenn-, Aetz- oder Aether-Verfahren angeschmolzen und die Zeichnung mittels 8 bis 12 gradiger Salpetersäure und Gummi hochgeätzt. Hernach wird der Stein mit Wasser gut abgespült und mit 1—2 procentiger Essigsäure entsäuert.

Bei kleineren Auflagen wird die Hochätzung ausgelassen und sofort mit Essigsäure entsäuert. In beiden Fällen wird der Stein gut gewaschen, getrocknet und

hernach mit aufgelöster lithographischer Tusche oder autographischer Tinte übergossen. Die fetten Substanzen dieser Materialien dringen in die blossgelegte Steinfläche ein und setzen sich dort fest. Wenn Tusche oder Tinte vollkommen trocken ist, wird der Stein mit Terpentin abgewaschen, eingewalzt und man hat nun von dem betreffenden Object ein negatives Druckbild, welches alle ursprünglichen Druckstellen in Weiss und alle weissen Stellen im Druck zeigt.

Die Methode, derartige Negativdrucke mittels Anwendung des Chromgelatine-Papieres herzustellen, ist wesentlich einfacher.

Man sensibilisirt sich zu diesem Zwecke ein Blatt Gelatine-Papier in einem 5 procentigen Bade von doppeltchromsaurem Kali, lässt auf die Glasplatte gespannt gut trocknen und macht dann mit schwarzer Farbe, welche gut deckt, im Dunkeln oder bei Gaslicht auf diesem Papier einen scharfen, reinen Abdruck. Dieser Abdruck wird dann auf einem flachen Tisch — und damit er sich nicht zusammenrollt — unter einer Glasplatte je nach der Lichtstärke 5 bis 30 Minuten dem Lichte ausgesetzt. Eine längere Belichtung schadet in diesem Falle selten, weil die gut deckende schwarze Farbe keine Lichtstrahlen an diejenigen Stellen durchgehen lässt, welche später weiss erscheinen sollen.

Die nächste Manipulation ist das Entwickeln und Einschwärzen, welche so wie bei einer Photolithographie vorgenommen wird. Bei dieser Operation werden alle Stellen, welche von der Druckfarbe nicht bedeckt waren, Entwicklungsfarbe annehmen, dagegen diejenigen Stellen, wo der Abdruck gewesen ist, rein und blank sich auswaschen. Der Abdruck hat die Rolle eines photographischen Positivs übernommen. Die Copie wird nun so wie jede photolithographische Copie behandelt und schliesslich auf einen Stein oder eine Zinkplatte übergedruckt. Diese

Methode hat entschieden den Vortheil der Einfachheit und Sicherheit für sich, sie hat aber noch den Vortheil, dass jedes beliebige Druckobject in negativer Form direkt auf eine Zinkplatte für Hochätzung übertragen werden kann, was sonst nur mit einem vorherigen Umdruck auf Stein und abermaliger Uebertragung auf Zink möglich wäre. Die Beilage VIb ist auf die vorstehend beschriebene Weise hergestellt, Beilage VIa ist das positive Bild, welches auf Chromgelatine-Papier abgezogen wurde.

2. Photo-Autographie,

Zeichnung mit autographischer Tinte oder lithographischer Kreide auf eine Cyan-, Salz- oder andere Copie nach einem photographischen Negativ oder Positiv.

Unter Autographie versteht man eine solche Art der Vervielfältigung, wobei eine Schrift oder Zeichnung mit fetter Tinte, Tusche oder Kreide auf einem präparirten oder nicht präparirten Papiere hergestellt wird, die nachher auf Stein oder Zink zum Druck, oder auf Zinkplatten zum Hochätzen übertragen wird.

Autographische Zeichnenpapiere giebt es für die diversen Zwecke verschiedene und zwar verwendet man für Schrift und einfache Strichzeichnungen meist unpräparirtes, glattes, hartes Postpapier oder auch gestrichenes Umdruckpapier für feine Feder- und Kreidezeichnungen; letztere in den verschiedensten Kornverhältnissen bringt die Firma Angerer & Göschl in den Handel, auch lassen sich auf dem Pyramidenkornpapier sehr hübsche Zeichnungen in Kornmanier für Umdruck ausführen. Die Pause zur Ausführung für solche Zeichnungen wird in der Regel mit Bleistift oder Röthel vorgerissen oder es kann auch eine Gelatinepause übertragen werden.

Um den Charakter und die richtige Wiedergabe der Zeichnung voll und ganz, ohne besonderen Aufwand künstlerischen Vermögens zu erreichen, empfiehlt es sich,

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

eine photographische Copie als Pause zu benutzen. Gezeichnet wird: für Federzeichnungen auf glattem Papier mit fetter Tusche oder Tinte, für Kreidezeichnungen auf einem gekörnten präparirten Papier, wie vorhin angeführt, mit lithographischer fetter Kreide und zwar mit der Absicht, von der Zeichnung nicht nachher eine neuerliche photographische Copie zu machen, sondern die Zeichnung auf Stein oder Zink direkt zu übertragen.

So wie man eine Bleistift-, Röthel- oder sonstige Pause für eine autographische Zeichnung auf Papier benutzt, welche die Bestimmung hat, direkt auf Stein oder Zink übertragen zu werden, so kann man auch ohne alle Umstände eine geeignete photographische Copie auf zweckentsprechendem Papier hierfür benutzen.

Für die Copien eignen sich im Allgemeinen wohl alle glanzlosen photographischen Papiere, wie: gewöhnliches Salzpapier, Eastman's Bromsilber-Positivpapier und andere; glänzende oder Albuminpapiere sind hierfür nicht zu gebrauchen, weil auf denselben die Tinte gerinnt und keine festen, reinen Striche giebt.

Am besten ist aber unter allen das Cyanpapier zu verwenden; weil es selbst bei sehr starker Copirung die Details in den Tiefen noch offen hält und sich auch seines blauen Tones wegen, für die nachherige Zeichnung mit schwarzer Tusche besser eignet. Wenn jedoch ein Cyanpapier nicht zur Hand ist oder wo es sich um weniger detailreiche und wenig schattirte Objecte handelt, kann auch jedes andere oben bezeichnete Papier genommen werden.

Wenn man auf Cyanpapier zeichnen will, so wird dasselbe, wie bereits auf pag. 36 angegeben ist, hergestellt.

Das sogenannte Salzpapier wird hergestellt, indem man ein Blatt gutes, geleimtes Postpapier zuerst in einer Lösung von

1 Theil gew. Kochsalz und
25 Theilen Wasser

badet und dann in salpetersaurer Silberlösung 1 : 12 sensibilisirt. Copirt wird so lange, bis die Copie einen ziemlich satten, braunen Ton angenommen hat und alle Details in den Tiefen gut auscopirt sind. Hierauf wird mit einem Tonbad von

1000 g destillirtem Wasser,
15 „ doppeltgeschmolzenem essigsauren Natron und
25 „ Chlorgoldlösung im Verhältnisse von 1 : 100

getont, bis die Copie einen tief dunkelbraunen Ton angenommen hat. Fixirt wird mit unterschwefligsaurem Natron und Wasser im Verhältniss 1 : 15. Man copirt etwas stärker, weil das Bild beim Entwickeln an Tiefe verliert. Es ist übrigens nicht nöthig, in diesem Falle ein schönes Bild herzustellen, die Hauptsache ist nur, alle Details für die Auszeichnung des Bildes gut zu sehen. Die Copie wird unter mehrmaligem Wechsel des Wassers gut ausgewaschen, dann getrocknet.

Die Copie auf Eastman-Bromsilber-Positivpapier wird auf folgende Weise hergestellt:

Gearbeitet wird bei rothem Licht. Copirt wird bei einer gewöhnlichen Gasflamme bei einer Entfernung von ungefähr 50—80 cm, je nach der Dichte des Negativs 1 bis 20 Sekunden. Es handelt sich auch hierbei wieder nicht darum, ein technisch vollendetes Bild, sondern eine Copie herzustellen, welche alle zeichnerischen Details möglichst klar enthält. Unter einem gut durchsichtigen Negativ wird man mit 2 Sekunden langem Copiren ein brauchbares Bild für den Zeichner erhalten.

Der Entwickler besteht aus zwei Lösungen, und zwar:

a) 500 ccm Wasser,
165 g neutrales oxalsaures Kali.

b) 50 ccm Wasser,
15 g Eisenvitriol,
2 Tropfen concentrirte Schwefelsäure oder
5 Tropfen Eisessig.

Von Lösung a werden 3 Theile, von Lösung b 1 Theil genommen. Sobald die Schatten den gewünschten Ton haben, wird das Bild sofort mehrere Male in eine jedes Mal frische Lösung von

200 ccm Wasser,
1 g Essigsäure und
50 g gesättigter Alaunlösung

gebracht. Sodann wird in einem Bade von

50 ccm Wasser und
10 g unterschwefligsaurem Natron

durch circa 10 Minuten fixirt. Hierauf wird gut ausgewässert und getrocknet.

Für Federzeichnungen lassen sich, wie schon erwähnt, alle nicht gelatinirten oder albuminirten Copirpapiere gut verwenden; die Hauptsache ist, dass das Papier als solches gut geleimt und aus festen Stoffen gearbeitet ist. Verwendet man präparirte Kornpapiere, welche mit einer Schicht von Kreide, Porzellanerde oder einem anderen weissen Farbstoff, welcher an Leim gebunden ist, überzogen sind, in welche Schicht sodann das Korn eingeprägt wird, so können nur Cyancopien verwendet werden. Das Papier wird, wie bereits angegeben, sensibilisirt; nur thut man gut, es nicht zu lange in den Flüssigkeiten zu lassen, weil sich sonst die Schicht etwas erweichen würde. Aufgelöst wird übrigens die Schicht erst durch heisses Wasser von circa + 80 Grad C.

Die Copien können, sobald sie trocken sind, zum Zeichnen verwendet werden. Auf den Kornpapieren können die Contouren mit der Feder ausgezogen und mit Kreide schattirt werden, oder es kann mit Kreide allein gezeichnet werden. Bei den nicht präparirten Papieren empfiehlt es sich, dieselben mit einer dünnen Lösung von gekochter Stärke zu überziehen, weil dann der Umdruck auf Stein oder Zink präciser erfolgt, die Zeichnung auch lange Zeit liegen bleiben kann, ohne dass sie verdirbt.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Das Ueberziehen geschieht, indem man einen Schwamm in eine Flüssigkeit, welche aus einem Theil feinem Buchbinderkleister und 4—5 Theilen Wasser besteht, eintaucht und damit mehrere Male über die Copie streicht.

Gezeichnet darf nur mit fetter lithographischer Tusche, Kreide oder autographischer Tinte werden, welche der Hauptsache nach aus fetten Materialien und Lampenruss bestehen; für Federzeichnungen verwendet man harte Federn und muss man sich hüten, dicke Striche zu machen. Man darf nur wenig Tusche oder Tinte in die Feder nehmen, damit nichts ausfliesst und immer reine scharfe Linien kommen. Wenn dies beobachtet wird, wird man auch sehr enge Schraffirungen und Kreuzlagen rein und sauber herausbringen.

Wenn die Zeichnung fertig und Tusche oder Tinte trocken geworden sind, wird dieselbe zwischen feuchte Makulatur eingelegt und inzwischen ein rein geschliffener und trocken gebimster Stein in der Presse vorbereitet und die Spannung richtig gestellt. Sobald die Zeichnung durch und durch gleichmässig feucht ist und das Papier sich weich anfühlt ohne nass zu sein, wird dieselbe mit dem Bilde nach unten auf den Stein gelegt und unter starker Spannung auf denselben übertragen. Das Papier haftet nach mehrmaligem Durchziehen fest am Stein. Um dasselbe loszulösen, wird der Stein mit heissem Wasser von ungefähr +80 Grad C. übergossen, wodurch sich die Schicht vollständig löst und das Papier wegschwimmt. Jede Kraftanstrengung muss bei dieser Manipulation vermieden und darf das Papier nicht mit Gewalt abgezogen werden. Alle, selbst die feinsten Striche haben sich auf den Stein umgedruckt. Der Stein wird nun gummirt, wenn möglich, einige Stunden stehen gelassen und hierauf mit Gummiätze von 2 Säuregraden geätzt, beziehungsweise später hochgeätzt und ist zum Druck fertig. Wird der Umdruck auf Zink gemacht, um hiervon zu drucken, so

wird die Platte, wie auf pag. 6 angegeben, behandelt. Soll jedoch von dem Object eine Hochätzung für Buchdruck hergestellt werden, wird man den Umdruck auf eine glatt polirte Zinkplatte machen. Beilage VII ist auf die Weise hergestellt, dass vom Original (Tuschzeichnung) eine verkleinerte photographische Aufnahme und sodann eine Blaucopie gemacht wurde, welche mit autographischer Tinte überzeichnet und sodann auf Stein umgedruckt wurde.

3. Die Lichtgravure.

Mit diesem eigenthümlichen Process wird durch chemisch-physikalische Arbeit ein vertiefter Druckstein oder eine andere Tiefdruckplatte hergestellt.

Dieses Verfahren wurde von dem Generaldirector des topographischen Bureaus des königl. niederländischen Generalstabes, Charles Eckstein in Haag, ersonnen und zu grosser Vollkommenheit gebracht und bietet besonders für Kartenreproduction manche Vortheile.

Eine auf Stein gravirte, gezeichnete oder umgedruckte Karte oder eine in Kupfer tief gestochene Karte in ursprünglich einfarbigem Druck lässt sich damit auf verhältnissmässig leichte Weise in mehrfarbigen Druck umwandeln, ebenso kann man dieses Verfahren bei dem Wechsel der Sprache für die Orts-, Fluss-, Gebirgs- etc. Benennungen sehr vortheilhaft anwenden. In ersterem Falle können von allen Farben vertiefte Original-Drucksteine hergestellt werden, welche dann zur Vervielfältigung weiter umgedruckt werden können, im zweiten Falle hat man nicht nöthig, das Netz, die Hydrographie etc. neu zu graviren.

Wenn es sich um die Umwandlung einer einfarbigen in eine mehrfarbige Karte handelt, werden zunächst so viele Steine, als Farben angewendet werden sollen, geschliffen und mit Oxalsäure polirt, bis sie Hochglanz erhalten haben.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Inzwischen hat man sich eine Asphalt- oder andere lichtempfindliche Lösung vorbereitet, mit welcher der Stein im Dunkeln recht gleichmässig und etwas dicker, wie dies für eine Photolithographie-Copie zu geschehen pflegt, überzogen wird.

Die Asphaltlösung besteht aus:

20 g syrischem Asphalt,
300 „ Chloroform,
100 „ Benzol,
20 Tropfen Lavendelöl.

Nachdem im Dunkeln getrocknet wurde, wird der von der schwarzen Platte auf Umdruckpapier bereits gemachte Abdruck auf die Asphaltschicht regelrecht umgedruckt und vor dem Trocknen mit feinstem Broncepulver eingestaubt. Alle Linien, Schriften oder Figuren, welche auf der betreffenden Farbenplatte nicht erscheinen sollen, werden hierauf mit der obigen Asphaltlösung abgedeckt und nur diejenigen Stellen, beispielsweise auf der einen Platte sämmtliche Schrift, auf einer zweiten die Strassenzüge, auf einer dritten die Flussläufe u. s. w. stehen gelassen, welche später im Druck ersichtlich sein sollen.

Der Stein wird hierauf, je nach der Empfindlichkeit der Schicht und der Lichtstärke durch 15 Minuten bis zu 2 Stunden dem Lichte ausgesetzt. Ein Uebercopiren, wenn es nicht exorbitant viel ist, schadet bei stärkeren Schriften oder Linien wegen der guten Deckung nicht, bei sehr feinen Linien muss man etwas vorsichtiger sein. Wenn man wegen der Dauer der Belichtung im Zweifel ist, kann man an einer Ecke des Steines eine Probe mit einem in rectificirten Terpentin eingetauchten Lappen machen; wenn sich der Asphalt nicht mehr löst, kann die Belichtung unterbrochen werden. Bei einiger Erfahrung kann auch das Photometer benutzt werden.

Hierauf wird die ganze Fläche mit rectificirtem Terpentin und einem Baumwollbauschen abgewaschen,

wobei die unter der Bronceschicht liegende Farbe und in weiterer Linie die von der Lichteinwirkung geschützten Asphaltstellen in Lösung gehen und dort die Steinoberfläche zum Vorschein kommt. Die übrige Asphaltschicht ist durch das Licht unlöslich geworden und bildet nun für das verkehrte negative Bild auf der Steinoberfläche den Aetzgrund.

Nachdem der Stein gut mit Wasser abgespült wurde, kann die Tiefätzung vorgenommen werden, was mit Essig 2 : 100 Wasser geschieht. Wenn feine Linien in der Zeichnung enthalten sind, wird die Aetzung nach 2 Minuten unterbrochen, dieselben mit fetter Tusche abgedeckt, worauf nach dem Trocknen der Tusche die weiteren Partien je nach dem Grade ihrer Feinheit mehr oder weniger lange geätzt werden. In allen Fällen wird man jedoch 5 Minuten Aetzdauer nicht überschreiten dürfen. Nach der Aetzung wird mit Wasser gut gewaschen. Der Stein wird trocknen gelassen und hierauf mit einer Lösung von fetter Tusche oder mit Leinöl übergossen, welche in die geätzten Partien eindringen und dieselben für weitere Annahme von Farbe empfindlich machen. Nach ungefähr 10 Minuten kann der ganze Stein mit Terpentin oden Benzol gewaschen werden, womit der Aetzgrund entfernt wird, worauf der Stein wie eine gewöhnliche Gravur eingeschwärzt wird.

Man erhält auf diese Weise einen Stein mit tiefgeätzter Zeichnung, welcher je nach der Abdeckung die Schrift, das Fluss- oder Strassennetz etc. enthält und worauf eventuell nothwendige Gravirungen vorgenommen werden können. Dieser Stein kann entweder zum Druck direct verwendet werden oder derselbe kann als Originalstein dienen, von welchem die erforderlichen Umdrucke gemacht werden.

Derselbe Process kann auch angewendet werden zur Herstellung einer Tiefdruckplatte von Zink oder Kupfer,

nur ist dann mit Salpetersäure, beziehungsweise mit Eisenchlorid zu ätzen.

Statt des Umdruckes auf die lichtempfindliche Schicht kann man auch eine Zeichnung auf transparentem Papier oder ein photographisches Positiv verwenden. Die Belichtung muss in diesem Falle, weil die sehr gut deckende Farb- und Bronceschicht fehlt, vorsichtiger vorgenommen werden.

Der Vortheil dieses Verfahrens besteht darin, dass man damit eine vertiefte Druckform erhält, womit die Gravirung ganz oder doch zum Theile erspart wird, und dass diese Druckform als Original dienen kann, wovon die Vervielfältigung erfolgt.

Beilage VIII ist in folgender Weise hergestellt: Von einer Karte mit deutscher Nomenclatur wurde ein Umdruck auf die Asphaltschicht, wie vorhin angegeben, gemacht. In der unteren Hälfte wurden sodann die Namen mit derselben Asphaltlösung abgedeckt, in der oberen Hälfte jedoch, um den Vorgang verständlicher zu veranschaulichen, stehen gelassen. Hierauf wurde nach der Belichtung mit Terpentin ertwickelt, wobei in der oberen Hälfte die Namen und die Hydrographie, Eisenbahnen, Netz- und Grenzlinien zum Vorschein kamen, während die untere Hälfte nur die letztgenannten ohne Schrift enthält. Das Ganze wurde nun tief geätzt und die im unteren Viertel befindliche Nomenclatur in böhmischer Sprache gravirt. Die Gravur des Netzes etc. wurde mit dieser Manipulation erspart.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Register.

Abdrücke für Photolithographie 42.
Abstand des Linienrasters 119.
Abziehbare Negative 71.
Aether- und Kaltschmelz-Verfahren 17.
Aetze, einer Autographie 145.
— gewöhnliche 14.
— Wirkung derselben aufheben 2.
— scharfe 17.
— Verschiedenheit derselben 15.
Aetz- und Präparirmittel 12. 13. 14.
— -Verfahren von Eberle 16.
— — von G. Scamoni 17.
Aetzen, der Steinheliogravure 136.
— des Steines 14.
— eines Steinrasters 133.
— einer Lichtgravure 148.
Albert's Photolithographie-Papier 90. 91.
Arbeiten, mit isochromatischer Collodium-Emulsion von Dr. E. Albert 65.
Asphalt, chemische Veränderung desselben durch Licht 22.
— lichtempfindlicher 97.
— — von Prof. Husnik 98.
— — von E. Valenta 99.
— sulphurirter 99.
— — Arbeiten mit demselben 100.
— Verhalten desselben auf Stein und Zink 10.
— -Ueberzug für Steinraster 132.
Asphalt-Copie, Entwickeln 103.
— — Nachentwickeln 55.
— -Lösung, für Lichtgravure 147.
— Ueberziehen des Steines und der Zinkplatte 101.
— -Verfahren, ältere 22. 23.
— — von Husnik 98.
— — von Orell, Füssli & Co. 124.
— — von E. Valenta 99.
— — von Wezel & Naumann 125.
Atelier, photographisches, für Reproductions-Aufnahmen 48 bis 54.
Auflösung der Mitteltöne 28.
Autographie 141.
— -Papier 141.
Autotyp-Negativ 64.
Autotypie 111.
— -Verfahren von Meisenbach 113.

Bartoš-Prozess 128.
Belichtung für Lichtgravure 147.
Blaucopien, Herstellung derselben 36.
Blei-Verstärkung 63.
Brennätz-Verfahren von Eberle 16.
Buchdruck 17.

Chromgelatine-Papier, für Negativdruck 139.
— selbstangefertigtes 74.

Chromsalze 77.
Chromsaure Salze, Lichtempfindlichkeit derselben 24.
— und doppeltchromsaure Salze in Verbindung mit organischen Substanzen 25.
Copiren 80.
— auf Cyanpapier 142.
— auf der Asphaltschicht 102.
— bei elektrischem Licht 106.
Cyanpapier 142.
— Copiren 142.
Collodium-Emulsion, orthochromatische, von Baron Hübl 67.
— — Arbeiten mit derselben 68.
— — isochromatische, von Dr. E. Albert 65.
— -Jod 58.
Correctur des Negativs 55.

Druckmethoden, Charakterisirung derselben 17.

Entwicklungsfarbe, feste, dünnflüssige, von C. Kampmann 10.
Eigenschaften, nothwendige, von Strichzeichnungen 30.
Eeastman - Bromsilber - Positivpapier 143.
Einschwärzen der Asphalt-Copie 104.
— der Chromgelatine-Copie 82.
Einstelltisch, Einrichtung desselben 53.
Eisenchlorid-Lösungen für Steinheliogravure 136.
Eisen-Entwickler 58.
Elektrische Beleuchtung für Reproductions-Aufnahmen 52.
Entwickeln der Asphalt-Copie 103.

Farbe, fette 9.
Fixage für Negative 59.
Fixage für Cyanbilder 37.
Franz's Photolithographie 88. 89.

Gelatine, deren nothwendige Eigenschaften 76.
Gelatiniren 78.
Glas-Negativ, gerades 57.
— — verkehrtes 70. 71.
Glas-Raster, gezogener 122.
— — Pigment 122.
Glumarin-Lösung 108.
Goldlösung 60.
Graphit-Verstärkung von Husník 64.
Grössen-Verhältnisse der Reproduction zum Original 44—47.

Halbton-Verfahren 110.
Herstellung eines Glasrasters 122.
Hochätz-Verfahren 16.
Husnik's Photolithographie-Papier 85. 86.
Hydrochinon-Verstärkung von Baron Hübl 61.

Isochromatisches Collodium 65.

Jod-Collodium 58.

Körnung des Steines 124.
Kreide, fette, lithographische 9.
— magere, lithographische 9.
Kupferdruck 18.

Lichtempfindliche Substanzen für directe Copirung 105.
— Arbeiten mit denselben 106.
Lichtgravure, Aetzen 148.
— Copiren 147.
— Einschwärzen 148.
— Entwickeln 147.
Linienzahl am Glasraster 122.
Lithographie-Kreide, fette, magere 9.

Lithographiestein 3.
— blau und gelb 4.
— -Fehler 4.
— hart und weich 5.
— zu feinen Arbeiten 5.

Materialien für directe und indirecte Uebertragung 21.
Methoden zur Zerlegung der Mitteltöne 111.
Methode Poitevin's 27.
Metol-Verstärker 61.

Nachentwickeln von Asphalt-Copien 127.
Negativ, abziehbar 71.
— -Correctur 55.
— -Druck 139.
— — mittels Chromgelatinepapier 140.
— für Asphalt-Copien 102.
— für diverse photolithographische Processe 56.
— für Photolithographie, Allgemeines 54.
— verkehrtes, mit Prisma-Aufnahme 70.
— verkehrtes Einlegen der Platte 71.
— -Verstärkung 60—64.

Objective für Reproductions-Aufnahmen 53.
Originaltisch, Einrichtung desselben 53.

Papier für Autographie 141.
Photo-Autographie 141.
Photolithographie, Allgemeines 20.
— -Papier von A. Albert 90.
— — Arbeiten mit demselben 91.
— — von Ad. Franz 88.
— — Arbeiten mit demselben 89.
Photolithographie-Papier von Husnik 85.
— — Arbeiten mit demselben 86.
Photolithographische Copie, Behandlung für den Umdruck 92.
— — für Autographie 142.
Pigmentbild für Steinheliogravure 135.
Pigment-Glasraster 122.
Poliren des Lithographiesteines 3.
Positives Druckbild in negatives umwandeln 139.
Pyramidenkorn-Papier 41.

Raster für Steinheliogravure 132.
Reproductions-Atelier mit elektrischem Licht 48—54.

Salzpapier, lichtempfindliches 142.
Sandgebläse, zur Erzeugung von Halbtönen 128.
Schema der Kornbildung bei Autotypie 118. 119.
Sensibilisiren des Chromgelatine-Papieres 79.
Sensibilisirung 58.
Stärkeres oder schwächeres Entwickeln von Asphaltcopien 126.
Steindruck 19.
— theoretisches Princip 1—3.
Steinheliogravure 131.
Stein, vor Eindringen des Fettes schützen 3.
— Vorrichtung desselben für Umdruck 145.

Tinte, autographische 8.
Tonwirkung bei verschiedenem Raster-Abstand 120.
Tusche, lithographische, fette 8.

Umdruck der photolithographischen Copie 92.

Umdruck, Misslingen desselben 94.
— einer Autographie 145.
— eines Rasters auf Stein 134.
— für Lichtgravure 147.
— von Zeichnungen auf präparirtem Papier 145.
Umwandlung einer einfarbigen in eine mehrfarbige Karte 146.

Verbesserungen des autotypischen Processes 114.
Verhältniss der Deckung zur Durchsicht am Glasraster 123.
Vermeidung des Anreibens der entwickelten Asphaltcopie 104.
Verschiedene Kornbildung durch verschiedenen Raster-Abstand 119.
Verschiedene Stadien bei Asphalt-Copirung 126.
Verstärkung, Blei- 63.
Verstärkung, Graphit- 64.
— Hydrochinon- 61.
— Metol- 61.
— Pyro- 60.
— und Schwärzung 60.
Vorläufer der Autotypie 111.

Wirkung der Citronen-, Essig-, Gallus-, Phosphor-, Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure auf Stein und Zink 13. 14.
— des Gummi arabicum 14.
— des Linienrasters 114.

Zeichnenpapiere, präparirte 38.
Zeichnungs-Materialien, fette 7—10.
Zinkplatte, Oxydiren und Präpariren derselben 5. 6.
Zinkdruck-Verfahren 5.
Zweifache photographische Aufnahme für Autotypie 113.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Benützte Quellen.

Dr. J. M. Eder, Ausführliches Handbuch der Photographie, Halle a S. W. Knapp.

— Jahrbuch für Photographie und Reproductions-Verfahren, 1887 bis 1893, Halle a. S., W. Knapp.

Dr. H. Vogel, Lehrbuch der Photographie, Berlin, R. Oppenheim.

Ottomar Volkmer, Die Photo-Galvanographie, Halle a. S., W. Knapp.

J. Husnik, Das Gesammtgebiet des Lichtdruckes etc., Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben.

A. Freiherr v. Hübl, Die Collodium-Emulsion etc., Halle a. S., W. Knapp.

Leon Vidal, Traité pratique de Photolithographie etc., Paris, Gautiers-Villars et fils.

Berichtigung.

Pag. 94, achte Zeile von unten ist als Fussnote einzuschalten:

*) Director Kyrkow in Sophia wendet folgenden Process an: Er copirt auf einer sehr dünnen, mit lichtempfindlichem Asphalt überzogenen Zinkplatte und druckt hernach das entwickelte und eingeschwärzte Bild auf Stein um. Hiermit umgeht er die Anwendung des Chromgelatine-Papieres, was dort gewiss von Vortheil ist, wo es sich um strenges Masshalten der Umdrucke handelt. Ob die Schärfe des Umdruckes, wie von Chromgelatine-Papier, mit dieser Methode zu erreichen ist, muss ich vorläufig dahingestellt lassen.

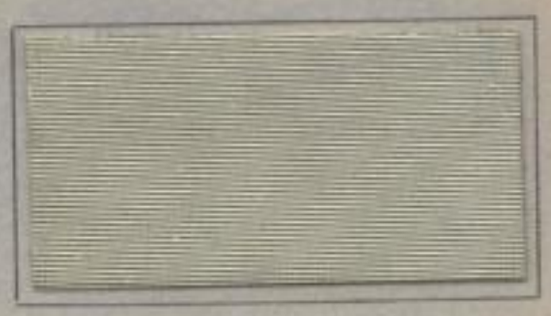
SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Zeichnenpapiere

von der Firma C. ANGERER & GÖSCHL in Wien.

Schabpapiere mit vorgedrucktem Linienton.

Nr. 6.



Nr. 7.

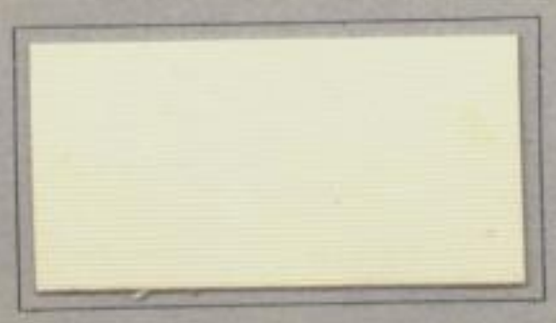
Schabpapier mit vorgedrucktem Kornton.

Nr. 8.

Glattes Schabpapier.

Nr. 9.

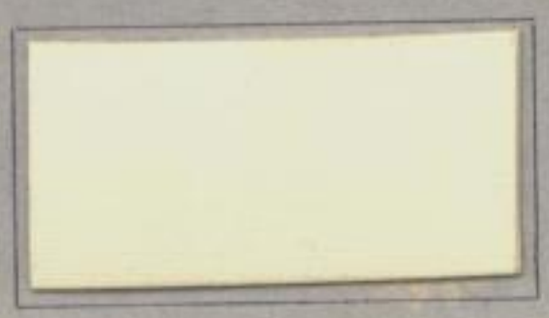
Schabpapiere mit einfach geprägten Linien.



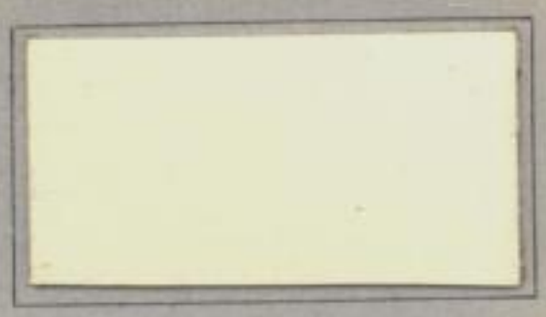
Nr. 10.

Nr. 11.

Schabpapiere mit doppelt # geprägten Linien.



Nr. 12.



Nr. 13.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

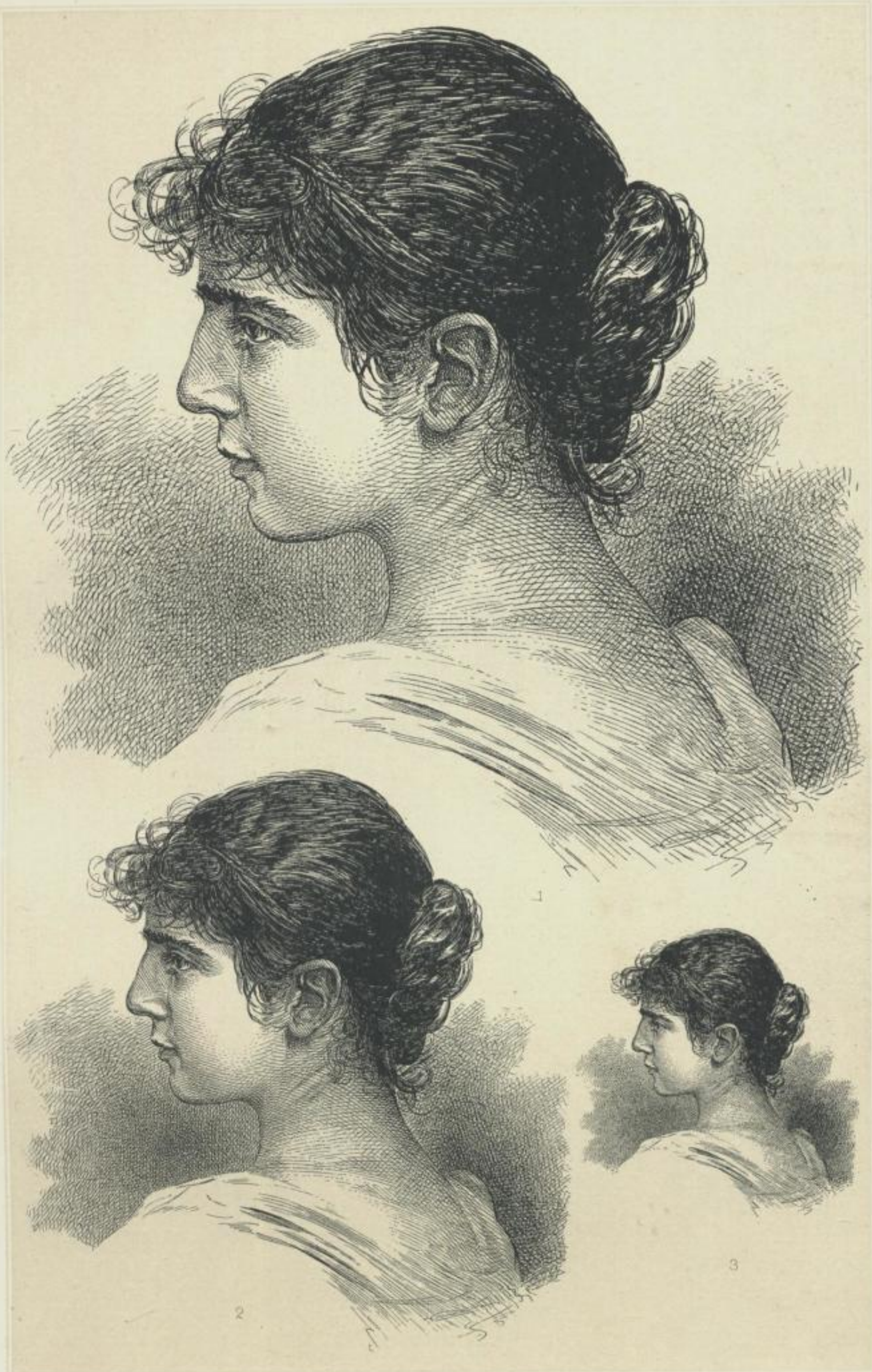
Zu pag. 44: Grösse der Reproduktion.

Originalgrösse der Zeichnung.

2/3 der
Originalgrösse.

1/3 der
Originalgrösse.

Zu pag. 44: Grösse der Reproduktion.



Fr. v. Lenbach pxt. W. Hecht sc.

PHOTOLITHOGRAPHIE NACH EINER FEDERZEICHNUNG.

NACH EINER RADIERUNG IM VERLAGE VON E. AUMÜLLER IN MÜNCHEN.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

PHOTOLITHOGRAPHIE NACH EINEM KUPFERSTICH.

EIGENTHUM DER GESELLSCHAFT FÜR VERVIELFÄLTIGENDE KUNST IN WIEN.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Rud. Bernt del. C. Angerer & Göschl chem.

AUTOTYPIE NACH EINER ORIGINALZEICHNUNG.

AUS DEM WERKE „DIE ÖSTERREICHISCH-UNGARISCHE MONARCHIE IN WORT UND BILD“.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

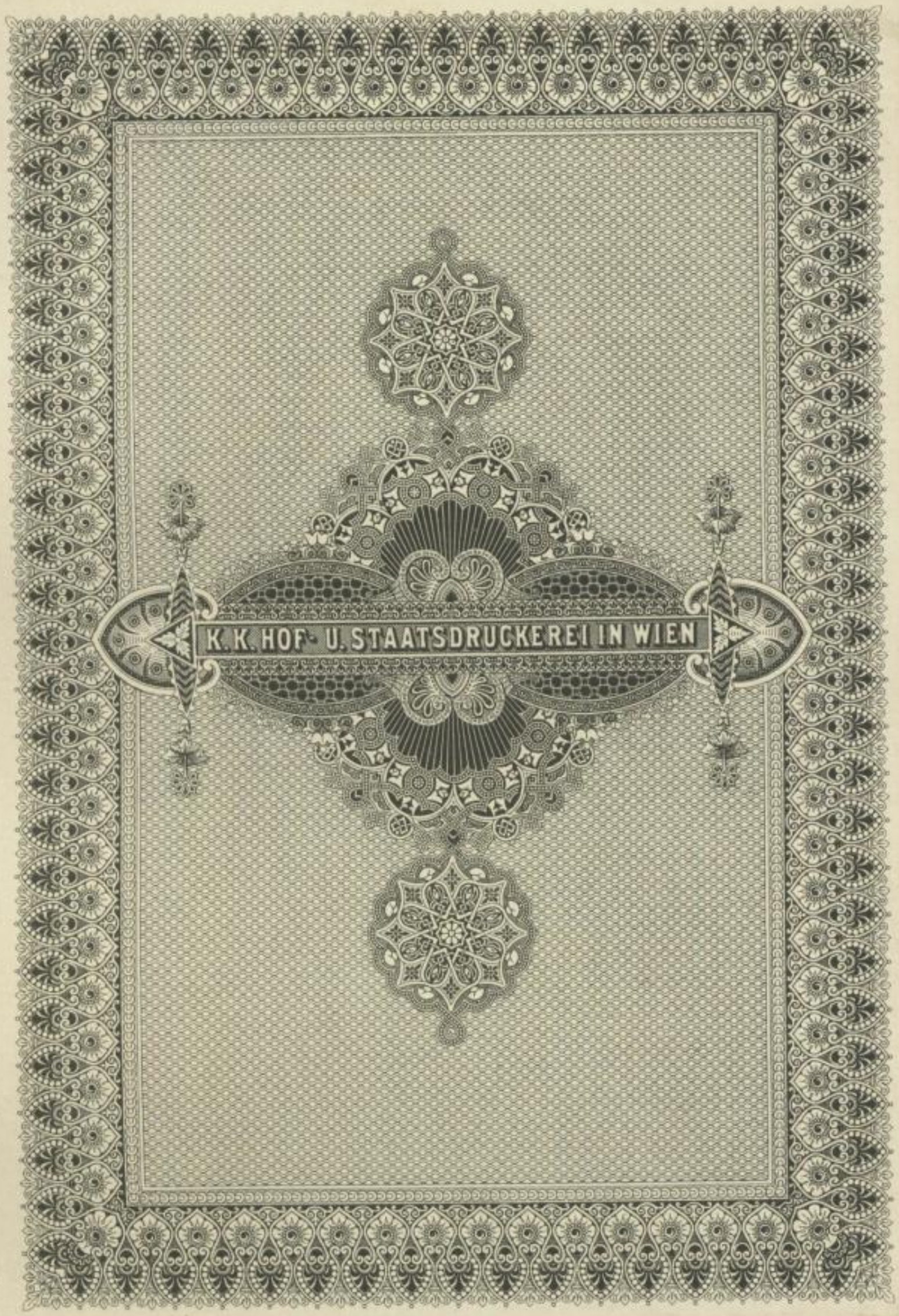
SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

PHOTOLITHOGRAPHIE NACH DEM VERFAHREN VON ORELL, FÜSSLI & CO. IN ZÜRICH.

MIT BENÜTZUNG EINES NEGATIVES VON DR. JOSEPH SZÉKELY IN WIEN.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

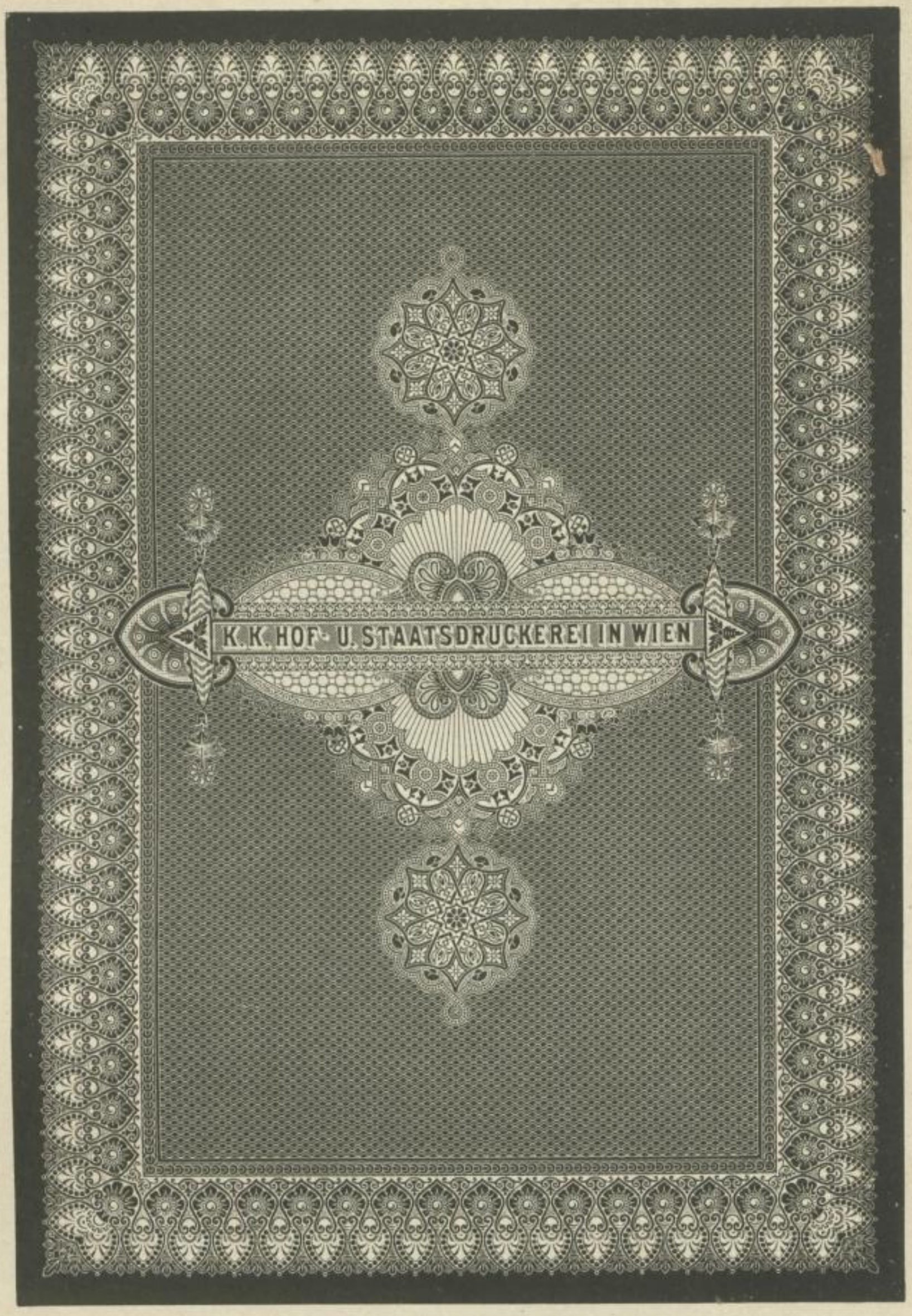
SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG



POSITIVDRUCK NACH EINER PANTOGRAPHIE.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

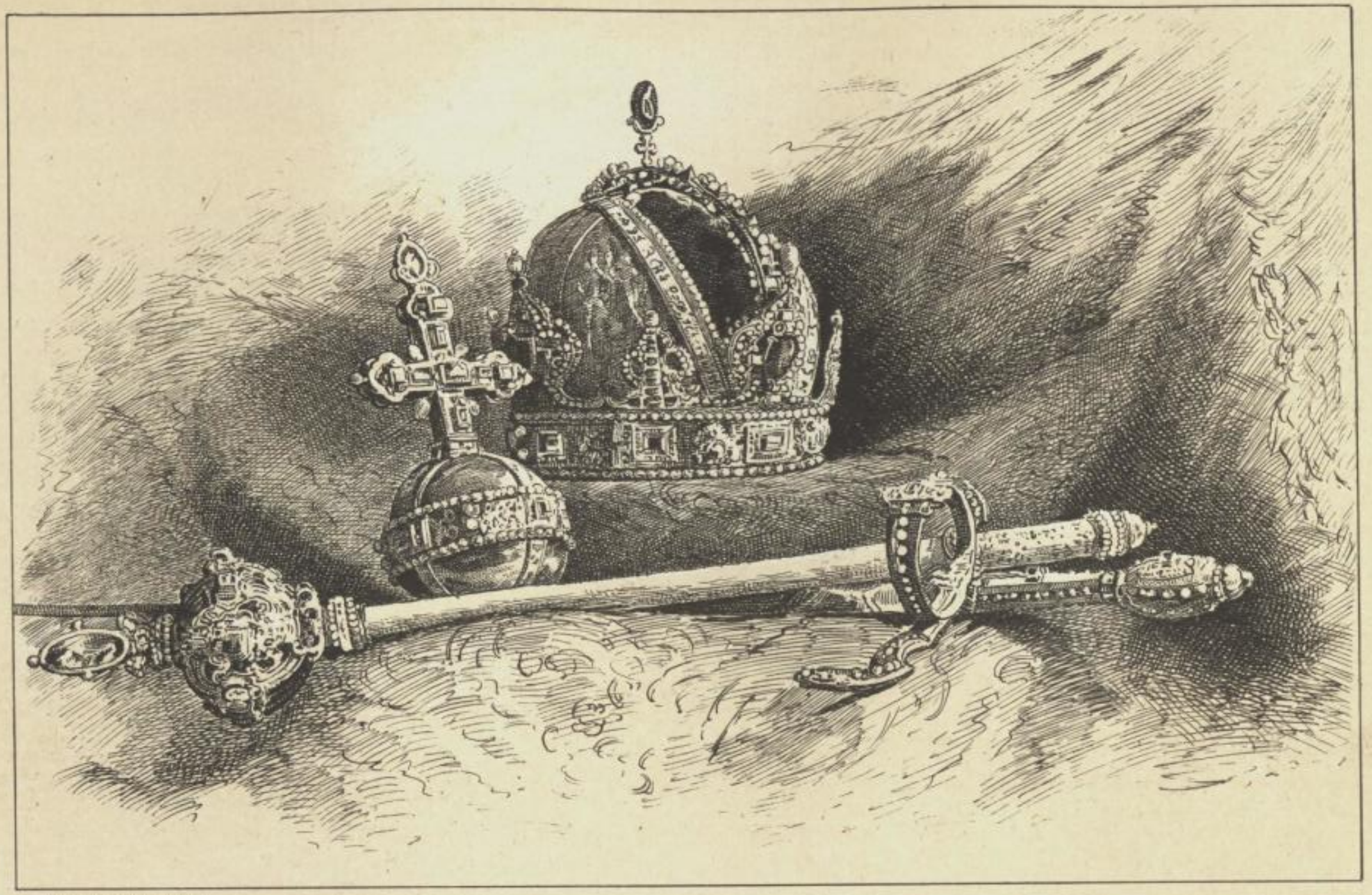
SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG



CHROMGELATINE-NEGATIVDRUCK NACH EINER PANTOGRAPHIE.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG



Hugo Charlemont del.

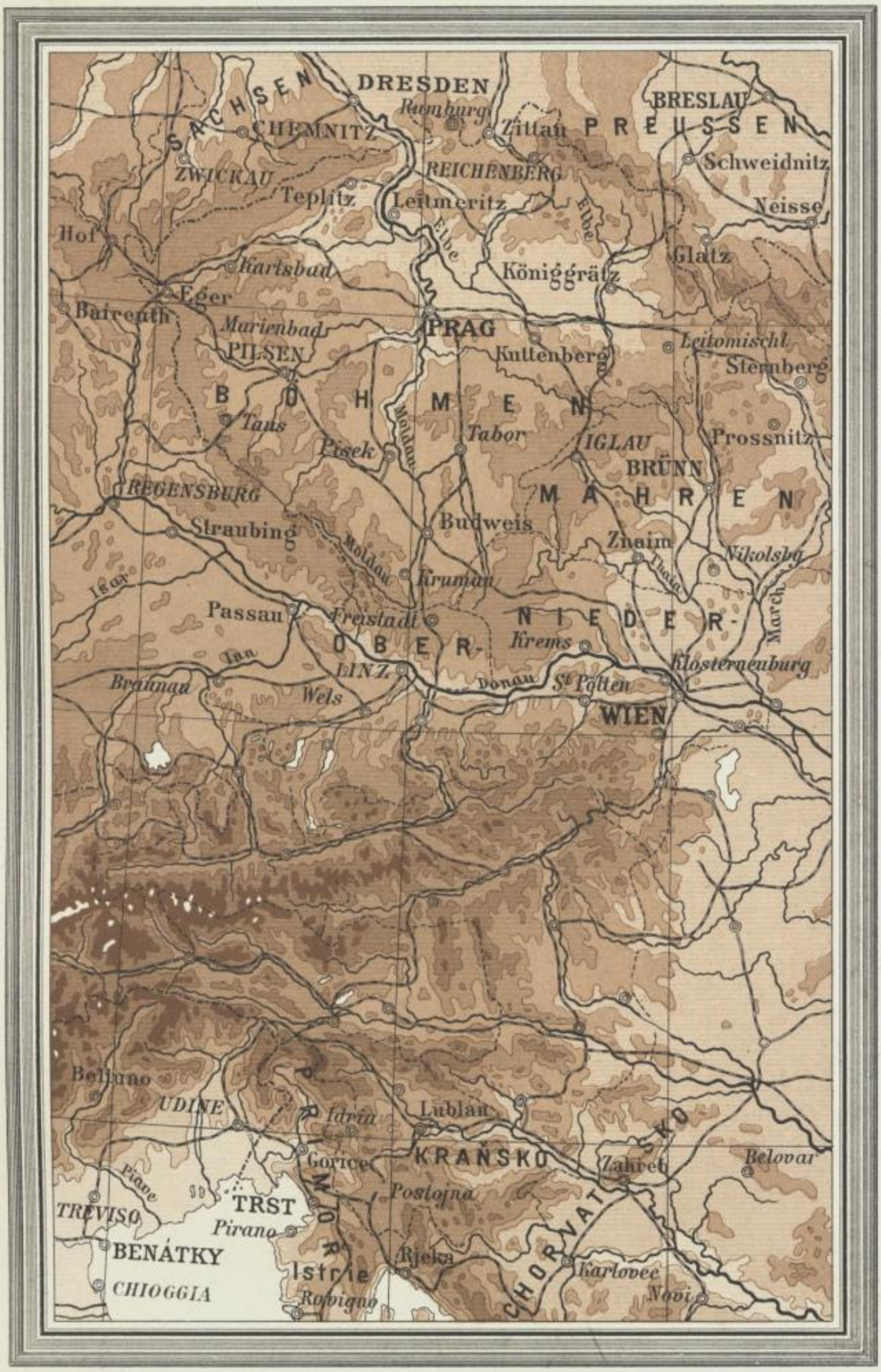
AUTOGRAPHIE-ZEICHNUNG AUF EINE BLAUCOPIE.

AUS DEM WERKE „DIE ÖSTERREICHISCH-UNGARISCHE MONARCHIE IN WORT UND BILD".

REPRODUCTION UND DRUCK AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI IN WIEN.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG



LICHTGRAVURE MIT TONDRUCK NACH DEM VERFAHREN VON CHARLES ECKSTEIN IN HAAG.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB DRESDEN
3 4075487

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG