

Die
Verwerthung der Electrolyse
in den
graphischen Künsten.

Von

O. VOLKMER,

k. k. Regierungsrath und Vice-Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Vortrag, gehalten am 10. und 17. November 1886.

(*Mit Experimenten.*)

Mit vier Abbildungen im Texte.

Einleitung.

Die eminenten Fortschritte, welche in den letzten zwei Decennien das Gebiet der Naturwissenschaften aufzuweisen hat, sind allgemein bekannt und erlaube ich mir nur die Aufmerksamkeit der verehrten Anwesenden speciell auf das Gebiet der Elektricität zu lenken. Es wurde wohl kaum noch irgend einem Zweige der modernen Technik ein so allgemeines und reges Interesse selbst von Seite der Laienwelt entgegengebracht wie der Electrotechnik.

Ich will es nun versuchen, durch mein Thema des auf zwei Abende vertheilten Vortrages „Die Verwerthung der Electrolyse in den graphischen Künsten“ die hohe Bedeutung der Nutzbarmachung nur von einer der vielen Wirkungen des elektrischen Stromes, nämlich der „chemischen“, durch meine Auseinandersetzungen vorzuführen, und da bewegensich meine Darstellungen nur auf einem verhältnissmässig kleinen Gebiete, nämlich dem der graphischen Künste, um damit den vorhergehend gemachten Ausspruch, welch' grossen Interesses sich die Electrotechnik erfreut, zu rechtfertigen.

Schon im Jahre 1789 hatte Päts van Trostwyk und 1801 Wollaston die Zersetzung des Wassers

durch den elektrischen Entladungsschlag einer Leydnerflasche in Wasserstoff und Sauerstoff nachgewiesen. — Es war aber erst 1830 der berühmte englische Forscher auf elektrischem Gebiete Michael Faraday, welcher sich eingehend mit Untersuchungen über die zersetzende Wirkung des elektrischen Stromes auf verschiedene in wässriger Lösung befindliche einfachere Verbindungen und Metallsalze beschäftigte.

Einer solchen Zersetzung und Trennung in die Elemente sind nur die die Elektrizität gut leitenden Verbindungen fähig und nennt man einen solchen Körper Electrolyt, den Vorgang dieser Zersetzung selbst aber die Electrolyse. Die Bestandtheile, welche sich an der Ein- und Austrittsstelle (an den Elektroden) des elektrischen Stromes im Electrolyten ausscheiden, nennt man Ionen, und zwar an der Eintrittsstelle Anion, an der Austrittsstelle Kation, indem Faraday die erstere mit Anode, die letztere mit Kathode bezeichnete.

Faraday war es auch, welcher im Jahre 1833, gestützt auf die zahlreichen interessanten Resultate dieser seiner Untersuchungen, die grundlegenden Gesetze der electro-chemischen Zersetzung aufstellte, welche in folgenden zwei Hauptsätzen zum Ausdrucke gelangen, und zwar:

1. Die innerhalb einer bestimmten Zeit zerlegte Menge eines Electrolyten ist der electrolysirenden Stromstärke proportional, das heisst der hindurchgegangenen Elektrizitätsmenge.

2. Die von ein und demselben Strome innerhalb einer bestimmten Zeit zerlegten Gewichtsmengen verschiedener Electrolyte sind einander chemisch aequivalent. Drückt man dies im Sinne der modernen Electrotechnik mit Berücksichtigung der absoluten Masseinheiten aus, so ist die Zahl der sogenannten electro-chemischen Aequivalente eines Electrolyten, welche von einem Strome während einer gegebenen Zeit zerlegt werden, gleich der Anzahl Einheiten von Elektricität, welche der Strom in derselben Zeit durch einen Querschnitt des Electrolyten hindurchführt.

Dabei versteht man unter electro-chemischem Aequivalent diejenige Menge eines Electrolyten, welche von der Stromeinheit in der Zeiteinheit zersetzt wird. Die electro-chemischen Aequivalente sind naturgemäss den von der Chemie aufgestellten Atomgewichten proportional; so ist z. B.

für Kupfer:

das Atomgewicht 63.5, das electr.-chem. Aequiv. 0.003245 Gr.

für Eisen:

das Atomgewicht 56, „ „ „ 0.002862 „

für Nickel:

das Atomgewicht 59, „ „ „ 0.003015 „

Kurze Zeit nach dem Bekanntwerden der electrolytischen Gesetze Faraday's, sowie der Construction und Wirkung des Daniell'schen Elementes machte Warren de la Rue nähere Untersuchungen mit dem

letzteren und gibt über die dabei erhaltenen Resultate unter Anderem in einer Abhandlung des „Philosophical magazine“ 1836 folgende Mittheilung: „Die Kupferplatte wird auch mit einem Ueberzug von metallischem Kupfer bedeckt, und dieses fährt fort, sich abzusetzen; es bildet sich eine Kupferplatte, welche der Unterlage so vollkommen entspricht, dass, wenn man sie abnimmt, der Abdruck jedes Ritzes darauf zu bemerken ist.“

Diese Mittheilung de la Rue's scheint nun wenig aufmerksame Leser gefunden zu haben, und was noch auffallender ist, auch der Verfasser derselben, welcher doch aus seinen wissenschaftlichen Untersuchungen diese Thatsache constatirte, machte keine praktische Verwendung davon.

Uebrigens war das Verfahren, Kupfermetall aus einer wässerigen Salzlösung auf metallische oder nicht metallische Gegenstände niederzuschlagen, ja schon von den alten Egyptern ausgeübt worden; zahlreiche Funde aus ihren alten Grabstätten, wie Thongefässe, Figuren, hölzerne Lanzenspitzen, selbst lebensgrosse Statuen etc., mit einer dünnen Kupferschichte belegt, lassen darauf schliessen.

Erst im October 1838 tritt Professor Jacoby zu St. Petersburg mit der Erfindung in die Oeffentlichkeit, dass er die Reduction des Kupfers auf galvanischem Wege zu Zwecken der Künste anzuwenden verstehe; er nannte dieses sein Verfahren, wie bekannt, Galvanoplastik.

Diese Erfindung machte damals gewaltiges Aufsehen und verbreitete sich bald durch alle Kreise der Gesellschaft, weil man damit in den Stand gesetzt war, mit einem Stückchen Kupfer, Zink oder selbst altem Eisen die seltensten Medaillen, Münzen etc. zu copiren.

Der Engländer Spencer machte um dieselbe Zeit die Entdeckung der Kupferniederschlagung und stritt mit Jacoby um die Priorität dieser Erfindung. Es scheint indessen, dass beide, ohne von einander Kenntniss gehabt zu haben, diese Entdeckung selbstständig und gleichzeitig gemacht haben. Ohne Zweifel gebührt aber Jacoby das Verdienst, die Galvanoplastik zuerst in die Wissenschaft eingeführt zu haben.

Die durch Electrolyse erhaltenen Metallniederschläge sind nun entweder bestimmt, als Ueberzüge zu dienen, oder sie werden von der Unterlage, Matrize genannt, abgelöst und liefern entgegengesetzte Copien derselben von einer Genauigkeit, wie sie auf einem anderen Wege nicht erhalten werden können.

Solche Niederschläge sind es nun aber auch, und zwar vornehmlich jene von Kupfer, welche in den graphischen Künsten in mannigfacher Weise verwendet werden.

Schaltet man daher in den Kreis eines galvanischen Stromes an irgend einer Stelle die Lösung eines Kupfersalzes ein, so wird eine Zersetzung desselben in der Weise stattfinden, dass sich an der Kathode metallisches Kupfer, an der Anode aber die mit dem

Metall verbundene Säuregruppe oder das Halogen ausscheidet. Unterwirft man daher eine Lösung von Kupfersulfat der Electrolyse, so bedeckt sich die Kathode mit einer Schichte Kupfer, während an der Anode die Gruppe SO_4 auftritt. Besteht die Anode aus einem Metall, dessen Oxyd in Schwefelsäure löslich ist, z. B. aus Kupfer, so verbindet sich die Gruppe SO_4 mit einem Theile dieses Metalles zu dem Sulfat, welches vom vorhandenen Wasser gelöst wird.

Was die quantitativen Verhältnisse anbelangt, so entsprechen die an den beiden Electroden ausgeschiedenen Mengen der molecularen Zusammensetzung des Salzes; es werden daher auf 63·5 Theile Kupfer stets 96 Theile SO_4 abgeschieden, welche sich entweder erneuert mit 63·5 Theilen Kupfer verbinden, wie bei der Dynamo-Installation in den Trögen mit der Badflüssigkeit, oder sich mit Wasser zu 98 Theilen Schwefelsäure und 16 Theilen Sauerstoff umsetzen, wie im Daniell'schen Trogapparat. Es ist somit klar, dass bei Verwendung einer Kupferanode die quantitative Zusammensetzung der Kupferlösung vollständig unverändert bleibt, und dass die Wirkung des elektrischen Stromes gleichsam nur in einer Ueberführung des Metalles von der Anode zur Kathode besteht.

Der Zweck der graphischen Künste und ihrer Abarten ist die Wiedergabe einer Zeichnung durch Herstellung einer graphischen Druckplatte, welche dann mittelst eines hiezu geeigneten Druckverfahrens die Vervielfältigung ermöglicht. Man unterscheidet:

1. die graphischen Künste im engeren Sinne des Wortes, wie: den Holzschnitt, den Kupfer- und Stahlstich und die Lithographie mit ihren verschiedenen Abarten, und

2. die die graphischen Künste unterstützenden neueren sogenannten photomechanischen und photochemischen Reproductionsverfahren, wie: die Photographie, den Lichtdruck, die Phototypie, Heliogravure, die Photochemigraphie etc.

Jordan in England wandte einst zufällig eine gravirte Kupferplatte im Daniell'schen Elemente als Kathodenplatte an und fand, dass das abgelagerte Metall genau die Zeichnung der Kupferplatte en relief wiedergab. Er war es, welcher nun, darauf gestützt, zuerst den Gedanken anregte, diese Thatsache zum Vervielfältigen von gravirten Kupferdruckplatten auszunützen.

Seit dieser Zeit werden von gestochenen, radirten und in sonstiger Weise hergestellten Druckplatten mit Hilfe der Galvanoplastik Hochplatten hergestellt, welche als Mutterplatten vorrätig gehalten werden, um davon im Falle des Unbrauchbarwerdens der Originalplatte neue Tiefdruckplatten in unbeschränkter Zahl copiren zu können.

Später verstand man es auch, eine Kupferdruckplatte gegen die Abnützung beim Geben und Wischen der Farbe auf der Druckplatte widerstandsfähiger zu gestalten und selbe mit Hilfe der Electrolyse mit einer dünnen, harten Eisenschichte zu überziehen, Verstählen genannt, oder mit Nickel zu überziehen, das

Vernickeln, oder wie bei Zinkdruckplatten, welche sehr leicht oxydiren, sich überhaupt beim Druck nur sehr schwer rein halten lassen, dann verschmutzt und tonig drucken, diese zu verkupfern, eventuell zu verstählen, wie dies z. B. beim Verfahren der Photochemigraphie im k. k. militär-geographischen Institute mit dünnen Zinkdruckplatten, welche so hergestellt sind, zur Anwendung kommt. — Stereotypplatten werden heute auch der grösseren Dauerhaftigkeit wegen galvanisch vermessingt.

Eine bei Weitem wichtigere Verwerthung der Electrolyse finden wir aber, wenn durch derartige Kupferniederschläge direct die Kupferdruckplatte erzeugt wird, wie dies bei der Heliogravure, der Galvanographie, der Stilographie, der Galvano-kaustik, dem Naturselbstdruck etc. der Fall ist.

Bei Landkartenwerken endlich, wo die Druckplatte für die Dauer erhalten werden soll, somit im Laufe der Zeit sich ergebende Culturenveränderungen auf derselben corrigirt und nachgetragen werden müssen, wird die Galvanoplastik auch sinnreich ausgenützt, diese Correcturen in solider Art durchzuführen.

Die folgenden Mittheilungen sollen nun die nöthigen erläuternden Auseinandersetzungen über die eben angedeuteten verschiedenen Verwendungsrichtungen der Electrolyse für die graphischen Künste darlegen, um damit für das Studium dieses interessanten Gebietes einen Fingerzeig für den generellen Zusammenhang der einzelnen einschlägigen Arbeiten zu geben.

Die Stromquellen für die Galvanoplastik.

Die meisten galvanoplastischen Ateliers, selbst jene der grossen Staatsanstalten, wie das k. k. militärgeographische Institut, die k. k. Hof- und Staatsdruckerei etc., benützten bis in die jüngste Zeit zur Durchführung der diversen Arbeiten mit Kupferniederschlag den gewöhnlichen Daniell'schen Trogapparat mit Selbststrom.

Dieser Trogapparat besteht aus einem hölzernen Kasten mit einer circa 2 Millimeter starken Bleifolie ausgefüttert und mit einem Ueberzuge versehen, bestehend aus:

3	Theilen	Stearin,
6	„	schwarzem Pech,
3	„	Leinöl,
20	„	Guttapercha,

welcher letztere die elektrische Erregung des Bleies hindern soll.

Im Troge hängt das aus Pergamentfell hergestellte Diaphragma, auf einen Holzrahmen gespannt, welcher Rahmen an den beiden schmalen Seiten Handhaben zum Ein- und Ausheben in den Kasten hat. Oben auf das Pergament wird eine grobe Leinwand gelegt, um zu verhindern, dass die Unreinigkeiten des Zinkes oder des Eisens auf die Pergamentfläche fallen und dadurch die Leitungsfähigkeit beeinträchtigen oder gar die Poren des Diaphragma passiren, sich auf der Kathode absetzen und damit die Reinheit der Niederschlagsbildung beeinträchtigen. Die Zink- oder Eisenplatte

als positive Elektrode ist durch einen Bügel von Kupferblech mit der Kathode verbunden und durch eine Klemmschraube der Strom geschlossen.

An einer der schmalen Seiten des Troges wird eine kleine Tasche, aus einer durchlöcherten Bleiplatte bestehend, angebracht, in welche von Zeit zu Zeit Kupfervitriol nachgefüllt wird, um damit die Badeflüssigkeit gleichmässig gesättigt zu erhalten.

Der Process, welcher sich im Trog vollzieht, besteht im Wesentlichen darin, dass die Kathode sich mit einer Schichte von Kupfer bedeckt, während an der Anode die Säuregruppe SO_4 auftritt und sich dann mit Wasser zu Schwefelsäure umsetzt, welche das Eisen und Zink zu Sulfat löst und dabei auch theilweise Sauerstoff frei wird, welcher beim Entsteigen in die Luft Schwefelsäurepartikelchen mitreisst und die Luft im Locale dadurch gesundheitsschädlich macht.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass zu einer recht gleichmässigen Ausscheidung des Kupferniederschlages, wie dies eben eine Druckplatte für die graphischen Künste erfordert, eine horizontale und parallele Lage der Kathode zur Anodenplatte der verticalen Stellung vorzuziehen ist.

Bei der Erzeugung von Druckplatten mit Hilfe des Daniell'schen Trogapparates kann man auch in der Wahl des für das Bad anzuwendenden Kupfervitriols nicht genug sorgfältig sein. Das k. k. militär-geographische Institut hat z. B. durch seine mehr als dreissigjährigen Erfahrungen den aus England impor-

tirten Kupfervitriol als den diesen Zwecken entsprechendsten gefunden.

Der englische Kupfervitriol wird nämlich aus Kupferplatten von unbrauchbar gewordenen Schiffsbeschlägen dargestellt, indem diese, mit Schwefel geröstet, sich in Schwefelkupfer verwandeln, beim weiteren Rösten zu basisch schwefelsaurem Kupferoxyd werden und schliesslich durch Behandeln mit Schwefelsäure zu neutralem schwefelsaurem Kupferoxyd sich umsetzen. Die Röstmasse dann ausgelaugt, eingedampft, krystallisiren gelassen, gibt einen ganz reinen Kupfervitriol. Was jedoch hauptsächlich den englischen Vitriol für gewisse Zwecke beinahe unersetzlich macht und weshalb derselbe jedem anderen, auch dem sonst chemisch reinen und beim Affiniren gewonnenen vorzuziehen ist, liegt weniger in seiner chemischen Beschaffenheit, als vielmehr in der Art und Weise, wie man in England die Krystallisation besorgt. Man legt nämlich auf die Ausbildung schöner und grosser Krystalle gar keinen Werth, verhindert dies im Gegentheile durch schnelleres Verdampfen der Lösung und tumultuarische Störung der Krystallisation. Man gewinnt hiedurch allerdings unansehnlichere und auch weniger intensiv blaue Krystalle, welche sich aber bedeutend leichter lösen und dadurch für den richtigen Gang im galvanischen Bade eine erhöhte Bedeutung erlangen, weil dadurch die Vitriollösung immer entsprechend gesättigt bleibt, und damit dann eine ruhigere und regelmässige Zersetzung derselben durch

den elektrischen Strom stattfindet und damit natürlich auch ein gleichförmiger, in seiner Structur zarter Niederschlag des Kupfers entsteht.

Die Concentration des Bades ist normal 20 bis 24 Grad Beaumé bei einer möglichst gleichzuhaltenden Temperatur des Locales von 18 Grad Réaumur. .

Der Daniell'sche Trogapparat liefert bei Verwendung von 100 Kilogr. Kupfervitriol 22·5 Kilogr. Kupferniederschlag, wozu 45 Kilogr. Zink mit 27·8 Kilogr. Schwefelsäure oder bei Anwendung von Eisen als Anode 35 Kilogr. Eisen und 28·7 Kilogr. Schwefelsäure erforderlich sind.

Hochplatten haben nach circa 14 bis 16 Tagen, die heliographischen Druckplatten nach 20 bis 24 Tagen die erforderliche Stärke erlangt, um sie aus dem Trogapparate als fertiggestellt zu nehmen.

Das galvanische Bad des Trogapparates wird natürlich an der Kathode durch die fortwährende Niederschlagung des Kupfers unter Freiwerden von Schwefelsäure zu sauer, woran übrigens, wie genaue Untersuchungen von Reuss und Wiedemann dargethan haben, auch die sogenannte galvanische Endosmose mit Ursache ist, indem die Anodenflüssigkeit durch das Diaphragma in der Richtung des Stromes gegen die Kathode fortgedrängt wird, so dass das Bad an der Kathode an Quantität zunimmt und auch saurer wird.

Wenn man nun auch von Zeit zu Zeit mit Ammoniak oder mit kohlensaurem Kalk, oder wie es im

k. k. militär-geographischen Institute geschieht, mit Glaubersalz zu neutralisiren sucht, so muss man doch nach drei bis vier Monaten zum sogenannten Ausziehen des Bades schreiten, den Apparat nach dieser Zeit entleeren und mit frisch bereiteter Vitriollösung beschicken. Der Moment, wann mit dem weiteren Ausnützen der Flüssigkeit abgebrochen werden soll, ist dadurch gekennzeichnet, dass sich haarartige Gebilde am Kupferniederschlage entwickeln; von da an wird der electrolytische Process unterbrochen und die unbrauchbare Flüssigkeit entfernt.

Wie nun alle die dargestellten Thatsachen darthun, ist der Daniell'sche Trogapparat recht unbequem in der Handhabung und noch nebenbei auch kostspielig im Betriebe.

Im geographischen Institute zu Lissabon in Portugal bedient man sich zur Herstellung von Kupferdruckplatten mittelst des galvanoplastischen Verfahrens einer thermo-elektrischen Eisen-Zink-Antimon-batterie von 100 Clamond-Elementen in 10 Parallelreihen zu 10 Elemente angeordnet, welche als recht befriedigend für die dortigen Zwecke erklärt wird und deren Unterhaltungskosten per Stunde an Gasverbrauch nur fünf Kreuzer betragen sollen.

Auch das Dépôt de la guerre zu Paris und die Firma Goupil mit ihren prachtvollen Photogravuren verwenden für ihre galvanoplastischen Arbeiten, das erstere insbesondere für den Correcturenprocess Georges, derlei Clamond'sche Thermobatterien zur raschen

Niederschlagsbildung mit, wie dort behauptet wird, gutem Vortheil.

Aber auch bei der Electrolyse suchte man in jüngster Zeit alle Verbesserungen und Neuerungen der Erregung des elektrischen Stromes nutzbringend zu verwerthen und so namentlich zum Betriebe grösserer galvanoplastischer Etablissements die magnet-electrische und die dynamo-electrische Maschine in Verwendung zu nehmen. Derlei Maschinen als Stromerreger oder Generatoren gewähren gegenüber den gebräuchlichen hydro-electrischen Elementen mit ihrer zeitraubenden Bedienung, ihren zum Theil gesundheitsschädlichen Gasentwicklungen und häufigen Störungen die grössten Vortheile einfacher, bequemer und reinlicher Arbeit. Obwohl ihr Gebrauch durch die Nothwendigkeit einer Betriebskraft, wie: Dampfmaschine, Gasmotor etc. erschwert wird, sind sie doch von ökonomischem Vortheil.

Maschinen für continuirliche Ströme zieht man den Wechselstrommaschinen vor und gibt ihnen Drahtwindungen von starkem Durchmesser, also Draht von möglichst geringem Widerstande, damit ein Strom von grosser Quantität, aber geringer Intensität entwickelt wird.

Die k. k. Hof- und Staatsdruckerei hat schon im Jahre 1875 und das k. k. militär-geographische Institut im Jahre 1878 mit derlei Maschinen zum Zwecke der Herstellung galvanischer Kupferdruckplatten mehrfache Versuche ausgeführt. Die erstere Anstalt ver-

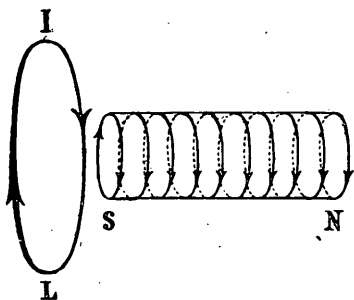
wendete hiezu die Maschine von Gramme, die letztere eine nach den Constructionen des Wiener Mechanikers Marcus und des Civilingenieurs Wensch hergestellte, doch weder die Resultate der einen noch der anderen hatten damals befriedigt.

Seit dieser Zeit sind nun aber wesentliche Verbesserungen und Fortschritte in der Anordnung und in der Wirkung dieser Maschinen zu verzeichnen, so dass, wie schon gesagt, jede grössere galvanoplastische Anlage rationell nur mit Dynamobetrieb arbeitet, um damit besonders vom ökonomischen Standpunkte den ganzen Betrieb billiger zu gestalten, weil es damit nämlich möglich ist, die massenhaft ausrangirten alten unbrauchbaren Kupferdruckplatten besser zu verwerthen, als dies beim Betriebe mit Daniell's Trogapparat durch den Verkauf dieses Materiales an die k. k. Münze möglich war.

Auch diese Maschinen verdanken dem genialen Faraday ihr Fundament, welcher im Jahre 1832 entdeckte, dass der elektrische Strom ausserhalb eines Stromkreises, in einem anderen geschlossenen Leiter einen Strom von momentaner Dauer erzeugen kann, und zwar immer im Momente des Schliessens und Oeffnens. Faraday nannte diese Erregung eines elektrischen Stromes in einem anderen Leiter „Induction“. Die gleiche Wirkung erhält man nun beim Annähern und Entfernen eines Magneten an einen geschlossenen Leiter und nennt solche erregte Ströme dann Magneto-Induction.

Wenn man, wie die nebenstehende Fig. 1 veranschaulicht, den Südpol eines Magneten NS einem ge-

Fig. 1.



schlossenen Leiter L nähert, so entsteht in ihm ein Induktionsstrom von entgegengesetzter Richtung; entfernt man dagegen den Pol von dem geschlossenen Leiter, so entsteht ein gleichgerichteter Strom.

Denkt man sich den

Magnetstab endlich beständig hin und her bewegt, wobei er sich dem Leiter abwechselnd nähert und von ihm entfernt, so werden im Leiter continuirlich Ströme von wechselnder Richtung entstehen, welche man Wechselströme nennt. Bringt man an der Maschine aber eine Vorrichtung an, durch welche die Ströme abgeleitet und zugleich stets in eine Richtung gelenkt werden, so müssen in Folge des Hin- und Herbewegens des Magneten gleichgerichtete constante Ströme entstehen.

Denkt man sich nun den Magneten durch einen Electromagneten ersetzt und der erzeugte Strom werde durch diesen Electromagneten hindurchgeleitet, so muss in Folge von remanentem Magnetismus des Eisens der Eisenkern des Electromagneten anfangs einen schwachen Strom erzeugen; dieser wird aber den Magnetismus des Electromagneten verstärken, es

werden daher stärkere Ströme erregt, welche wiederum den Magnetismus des Electromagneten vermehren, bis endlich ein der Dicke des Eisenkerns und der Zahl der Drahtwindungen entsprechendes Maximum der Inductionswirkung erreicht ist. Dies ist das Princip der dynamo-elektrischen Maschine.

Derlei Stromgeneratoren für electrolytische Zwecke existiren von Gramme, Siemens-Halske, Krötlinger und Schuckert; insbesondere die letztere Firma hat schon mehr als 900 derlei Maschinen verschiedener Grösse für galvanoplastische Zwecke in Betrieb, speciell in Wien bei der Firma Weidmann und in der Galvanoplastik der österreichischen Nationalbank seit 1879; seit 1883 wird die Galvanoplastik des k. bairischen topographischen Bureau zu München, seit März 1885 die Galvanoplastik des k. k. militär-geographischen Instituts und endlich seit Juni dieses Jahres auch die Galvanoplastik der k. k. Hof- und Staatsdruckerei mit einer solchen Maschine betrieben.

Man nennt Schuckert's Construction Flachring-Maschine. Fig. 2 versinnlicht im Gerippe gleichsam die Haupttheile einer solchen Maschine nebst der Art der Wickelung des Drahtes am Inductor und den Electromagneten.

AA_1 und BB_1 sind die anregenden Electromagnete, F der Flachring-Inductor. Der Eisenkern des Letzteren besteht aus magnetisch von einander isolirten Blechscheiben, um ein möglichst rasches Abnehmen und Verlieren des Magnetismus zu erleichtern.

Fig. 2.

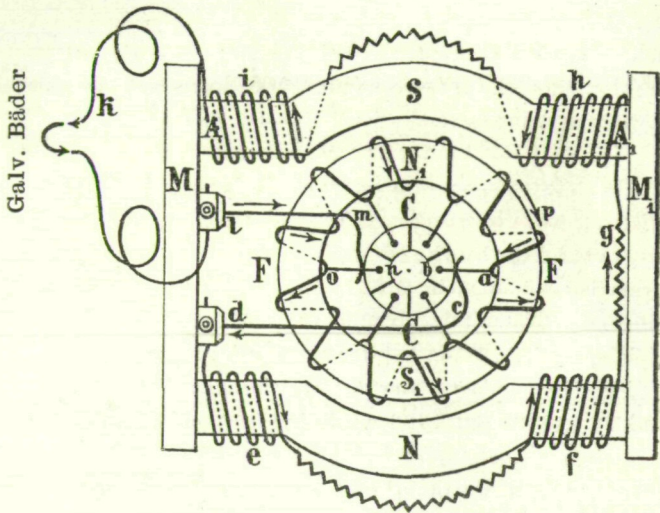
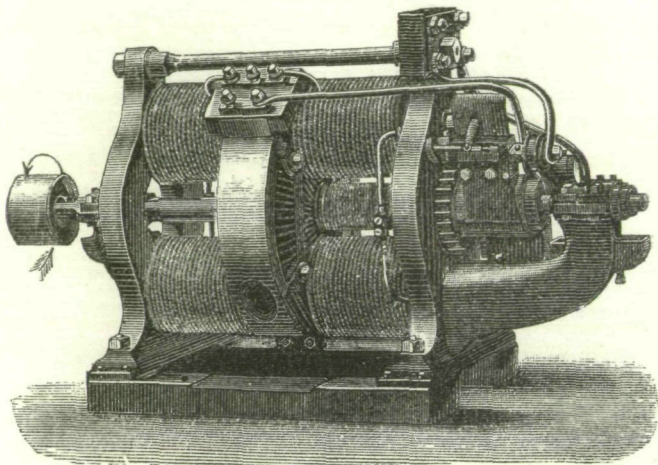


Fig. 3 zeigt die complete Einrichtung und das Aussehen einer solchen Maschine. Ueber den Kern des Inductors sind die einzelnen Inductionsspulen gewickelt und immer das Ende der einen Spule mit dem der Nachbarspule metallisch verbunden. Von dieser Verbindungsstelle führt dann die Leitung auf den Collector CC. Dieser letztere, auch Stromsammel genannt, hat ebenso viele Theile oder Sectoren, als der Flachring Spulen trägt, und ist die Verbindung der Drahtenden mit den Theilen des Collectors durch Verschraubung hergestellt. Diese Verbindungsweise hat den Vortheil, dass bei einem grösseren Betriebe nicht

Fig. 3.



leicht eine Störung vorkommen kann, weil man jede einzelne Spule leicht auszuwechseln vermag. Die Strominduction wird durch die zwei vorerwähnten Electromagnete AA_1 und BB_1 bewirkt, deren Schenkel horizontal befestigt sind und deren Verbindungen durch die verticalen Eisenständer MM_1 der Maschine gebildet werden.

Je zwei einander zugekehrte gleichnamige Magnetpole erzeugen ein nord- und ein süd magnetisches Feld, durch welches der Ring, möglichst nahe an die lappenförmigen Verbindungen der Pole herantretend, durchrotirt. Das radschuhartige Umfassen des Ringes durch die an die Magnete angesetzten Pollappen führt

fast sämtliche Drähte der Inductionswirkung der Magnete zu.

Schuckert lässt ferner zwischen den Pollappen der oberen Electromagnetschenkel und jenen der unteren einen ziemlich grossen Zwischenraum, um dadurch dem Eisenkerne im Ringe Zeit zu lassen, möglichst vollständig einmal in der einen und hierauf in der entgegengesetzten Art magnetisch zu werden. Die Zahl der Drahtwindungen auf dem Inductor und auf den Electromagneten ist eine geringe, der Durchmesser der Drähte ein grosser.

Wie die Erfahrung bei diesen Maschinen ergab, ist bei normaler Badbeschaffenheit und für einen sehr qualitätsmässigen Niederschlag des Kupfers für gewöhnliche galvanoplastische Niederschläge per Stunde und Quadratdecimeter Fläche Kathode 1.5 Gramm zu rechnen. Für eine Druckplatte, wo das Gefüge sehr feinkörnig homogen sein und sich in der Presse sehr elastisch verhalten muss, hat die Erfahrung gezeigt, dass bei der Stromarbeit von 150 bis 200 Ampère und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Volt electro-motorischer Kraft sich nur per Stunde und Quadratdecimeter Fläche 1 Gramm Niederschlag bildet.

Die electrolytischen Badgefässe sind aus säurefestem Steinzeug und so arrangirt, dass die Platten vertical eingehängt werden. Während der Niederschlagsarbeit muss man täglich die Platten wechseln und umkehren, da sie sonst in der tiefer gehängten Partie dicker, in der höher gelegenen Partie dünner im Kupferniederschlag anwachsen würden.

Die Installation des k. k. militär-geographischen Instituts hat, um die Dichte der Badflüssigkeit homogener zu gestalten, mechanische Rührvorrichtungen in den Bädern angebracht.

Die Schaltungen sind mit 20 Millimeter dicken Kupferstangen hergestellt, daher von möglichst geringem Stromverlust begleitet. Dabei ist die Anordnung derart getroffen, dass sechs Elektrodenpaare in die Zersetzungströge eingehängt sind und hintereinandergeschaltet je eine Gruppe bilden; drei solche Gruppen sind dann miteinander parallel verbunden und erhalten dann den entsprechenden Strom. An der negativen Elektrode sind die zu erzeugenden Druckplatten-Matrizen geschaltet, an der positiven Elektrode die alten ausrangierten und daher für den Druck cassirten Kupferdruckplatten zum Erhalten der Sättigung des Kupfersulfatbades.

Die durch die Electrolyse an der Anode auftretende Säuregruppe SO_4 löst eine entsprechende chemisch äquivalente Menge des Kupfers der Anode, doch ist die Lösung der Anodenkupferplatte bei diesem Prozesse niemals eine vollständige, sondern sie hinterlässt einen schlammartigen Rückstand, welcher mit der Zeit abfällt und sich am Boden des Gefäßes sammelt.

Wie die Untersuchungen dieses Schlammes durch Hauptmann Baron Hübl im k. k. militär-geographischen Institut zeigten, besteht dieser Anodenrückstand aus mikroskopisch kleinen Kupferkrystallen, welchen die Eigenschaft zukommt, als negative Elektrode bei der

Electrolyse unverändert zu bleiben. Höchst wahrscheinlich, sagt Hauptmann Baron Hübl, befinden sich dieselben in einem Zustande von Passivität, welche durch eine unendlich dünne Schichte von Kupferoxydul bedingt wird. Doch zeigt die Anode nur dann diesen Rückstand, wenn selbe aus galvanischem Kupfer besteht, was mit der ganz eigenthümlichen krystallinischen Structur des electrolytischen Kupfers zusammenhängt. Aus gewalztem Kupfer hergestellte Anoden zeigen sehr wenig oder gar keinen solchen schlammigen Rückstand.

Natürlich ist dieser Schlamm für den Galvanoplastiker sehr unangenehm, weil er in bewegten Bädern eine Trübung derselben veranlasst, sich in dem fallenden Metallniederschlage einlagert und damit die Qualität des Niederschlags wesentlich schädigt. Wo man also nicht muss, wird man Anoden aus gewalztem Kupfer den Vorzug geben müssen.

Für einen qualitätsmässigen Niederschlag muss ferner die Stromarbeit eine ganz bestimmte sein, welche, da bei der Einschaltung und bei der Ausschaltung von Platten sich diese Verhältnisse ändern, mit einer in die Leitung geschalteten Widerstandssäule, welche aus Kupfer-, Messing- und Neusilber-Drahtspiralen zusammengesetzt ist und mittelst eines Hebels, welcher unten an die Contactknöpfe geschaltet werden kann, die Stromarbeit regulirt.

Um nun die Stromarbeit einer Installation mit Dynamobetrieb beurtheilen zu können, dient zum Messen der Potenzialdifferenz an den Polen der

Maschine das Voltmeter, ein Instrument, welches im Grunde nichts Anderes ist als ein Galvanometer mit grossem Widerstande, und welches durch seine Magnetnadel gleich an der daselbst empirisch angefertigten Scala die Wirkung in Volt anzeigt.

Ein zweites in die Leitung geschaltetes Instrument mit dickem Draht, daher von nahe Null Widerstand, bestimmt auf einer empirisch angefertigten Scala durch die Magnetnadel die Stromintensität in Ampère, es ist das Ampèremeter.

Der den Betrieb der Galvanoplastik leitende Beamte muss stets das Volt- und Ampèremeter, besonders wenn eine neue Schaltung im electrolytischen Bade gemacht wurde, im Auge behalten und mit Hilfe der Widerstandssäule oder des Regulators die Stromarbeit regeln.

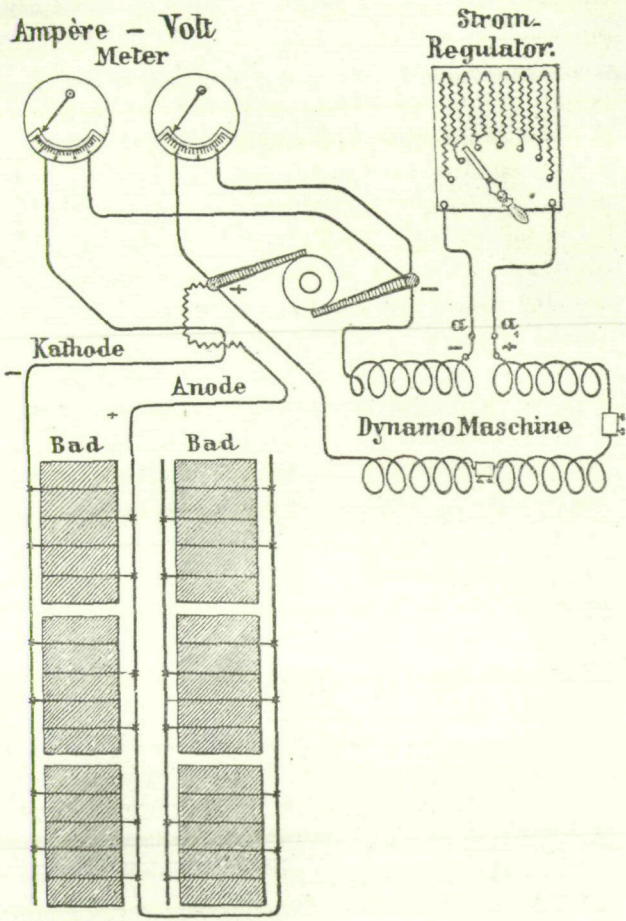
Die galvanischen Bäder sind selbstverständlich immer sorgfältig vor jeder Verunreinigung zu schützen, weil oft schon Spuren fremder Körper Störungen hervorrufen oder doch mindestens die Qualität des Kupfers bedeutend herabsetzen können.

Insbesondere muss vor jeder noch so geringen Verunreinigung durch organische Körper gewarnt werden, wie z. B. dies mit der Gelatine bei der Bildung des ersten Niederschlags vom Gelatine-Reliefbild der Fall sein kann.

Fig. 4 versinnlicht schematisch eine derlei mit Dynamomaschine installirte Galvanoplastik.

Ich will nun vor Allem die bei Weitem wichtigste Verwerthung der Electrolyse besprechen, wenn durch

Fig. 4.



das niedergeschlagene Kupfer direct die Kupferdruckplatte erzeugt werden soll, das ist die Heliogravure als Photo-Galvanographie.

Specielle Anwendungen der Galvanoplastik für die graphischen Künste.

Die Heliogravure.

Ohne Zweifel ist das Verfahren der Heliogravure für die graphischen Künste von eminenter Bedeutung, denn sie besitzt alle die unschätzbaren Vortheile des Kupferstiches ohne dessen Nachtheile und wird seit 1872 im k. k. militär-geographischen Institute zu Wien ausschliesslich statt des Kupferstiches zur Herstellung der Druckplatten von grösseren permanenten Kartenwerken und sonstigen graphischen Reproduktionen, insbesondere aber für Reproductions-Aufträge der Gesellschaft für vervielfältigende Kunst in Wien, wozu die Originalien alte Holzschnitte, Stiche, Radirungen, aber auch Zeichnungen in Bleistift, Feder, Kreide und Kohle, Aquarelle oder grau in grau gemalte Oelbilder, oder endlich Oelbilder in Farben sind, in Anwendung gebracht. In letzterem Falle muss natürlich nach dem heutigen Standpunkte der photographischen Technik eine ortho-chromatische Aufnahme gemacht werden, damit die Farben in ihrem natürlichen Helligkeitswerthe zum Ausdruck kommen.

Die Heliogravure wird für Strichzeichnungen und theilweise auch für gewisse Arten von Halbton

mittelst Pigmentdruck und Beihilfe der Galvanoplastik zu Stande gebracht und heisst dann kurzweg Helio-gravure oder auch Photo-Galvanographie, oder aber bei Halbton nach Naturaufnahmen, wie Porträts, Landschaften etc. mittelst Aetzung, welches Verfahren dann den Namen Photogravure hat.

In den Rahmen meiner Auseinandersetzungen gehört nur das erstere Verfahren der sogenannten Photo-Galvanographie, welches daher im Nachfolgenden erörtert werden soll.

Das Originale muss für dieses Reproduktionsverfahren sehr scharf sein und kann entweder eine recht sorgfältig mit schwarzer Tusche hergestellte Federzeichnung sein, oder aber auch ein scharfer, saftig schwarzer Abdruck nach irgend einer Manier. Man nimmt davon, auf $\frac{4}{5}$ oder $\frac{3}{4}$ reducirt, ein verkehrtes photographisches Glasnegativ, weil durch diese Reduction eine schärfere und zartere Wiedergabe des Originales möglich ist.

Zunächst benöthigt man zu diesem Verfahren das Pigment-Gelatinepapier, welches man erhält, indem man auf einem Bogen guten photographischen Papiers (gut geleimtes Papier), welches vorher auf einer horizontal gestellten Spiegelglastafel ausgebreitet wurde, einen entsprechend dicken und gleichmässigen Aufguss der Pigment-Gelatinelösung macht.

Diese besteht aus Gelatine in Wasser gelöst, welcher Lösung dann nacheinander Zucker, Gasruss, Alkohol, Ammoniak und Creosot zugesetzt werden. So-

bald die aufgegossene Masse gestockt ist, werden die so hergestellten Pigmentbogen zum Trocknen auf Bindfadenrahmen in Stellagen eingelegt und nach zwei bis vier Tagen an einem trockenen Orte aufbewahrt.

Die Menge des in die Gelatinemischung zu gebenden Pigmentes hängt von dem Charakter des zu reproducirenden Originals ab und ist für 1 Theil Gelatine das Maximum $\frac{1}{20}$ Theil Pigment und das Minimum $\frac{1}{40}$ Theil, ersteres für zarte, feine, in Strich gehaltene Originale, letztere für das Gegentheil.

Für den Gebrauch werden dann die so vorbereiteten Pigmentpapiere erst in einem Bade von doppelt chromsaurem Kali 1 : 15 im Dunkelmzimmer lichtempfindlich gemacht. Nach diesem etwa fünf Minuten andauernden Bade kommt der Papierbogen auf eine sorgfältig gereinigte Spiegelglastafel mit der Pigmentfläche nach unten aufzulegen und möglichst schnell zu trocknen, was am besten durch einen mittelst Dampf- oder Gaskraft in Thätigkeit gesetzten Ventilator geschieht, wodurch in zwei, höchstens vier Stunden die vollständige Trocknung erreicht ist. Der Bogen wird erst unmittelbar vor der Benützung von der Spiegelglasplatte abgenommen.

Die Exposition und Belichtung unter dem verkehrten Glasnegative erfolgt in einem gewöhnlichen photographischen Copirrahmen, die Beurtheilung der richtigen Zeit der Lichteinwirkung mit Vogel's Photometer. Für kräftige Strichoriginale werden 18 bis 20 Grade copirt, bei sehr feinen Zeichnungen genügen

12 bis 15 Grade. Die Expositionsdauer beträgt bei klarem Lichte drei bis vier, bei Nebel bis zwölf Stunden und darüber, so dass manchmal auch bis zu zwei Tage nacheinander exponirt werden muss, um dann bei der Entwicklung ein entsprechendes Reliefbild zu erhalten.

Im Allgemeinen beruht nun die Entwicklung des Bildes auf dem Verhalten einer Mischung von Gelatine mit Farbstoff, also im vorliegenden Falle Russ und doppelt chromsaurem Kali gegen das Licht, indem die vom Lichte getroffene Gelatine in warmem Wasser unlöslich ist, die vom Lichte aber nicht getroffene löslich bleibt, wodurch auf der Unterlage, das ist am Papierbogen ein positives Bild des Originals entsteht.

Nach beendeter Copirung wird in dem dunkel gehaltenen Entwicklungslocale der belichtete Pigmentbogen auf eine versilberte Kupferplatte unter kaltem Wasser übertragen, und zwar mit der Bildfläche nach unten auf die nach oben stehende Metallfläche. Die Platte kommt dann aus dem Bade, der Papierbogen wird mit einem Reiber glatt gestrichen und mit Saugpapier abgetrocknet. Nach circa fünf Minuten freien Liegenlassens kommt die Platte nochmals in ein reines kaltes Wasserbad, um das doppelt chromsaure Kali aus den nicht belichteten Theilen zu entfernen und das Papier überhaupt zu erweichen.

Nach einer halben Stunde wird die Platte wieder herausgehoben, abgespritzt und nun zur Bildentwicklung in die Warmbäder von circa 30 bis 35 Grad R.

gebracht, um darin die Lösung der nicht belichteten Gelatinemasse zu bewirken, das heisst das Gelatine-Reliefbild auf der versilberten Kupferplatte zu entwickeln. — Nach kurzer Zeit dringt das Wasser durch alle Poren des Papiere und das Hervordringen von gelöster schwarzer Gelatine zeigt den fortschreitenden Lösungsprocess an. Nach circa einer halben Stunde ist die Lösung der Gelatinemassen so weit vorgeschritten, dass entweder das Papier abgelöst auf dem Bade schwimmt oder sich leicht abziehen lässt. Letzteres hat natürlich mit grösster Vorsicht zu geschehen, um das entstandene Reliefbild nicht zu verletzen.

Nach weiteren zehn bis fünfzehn Minuten ist die übrige Gelatinemasse von der Platte getrennt und das Reliefbild tritt nun auf der versilberten Kupferplatte in Gestalt der Originalzeichnung nach und nach klar hervor. Die weitere Entwicklung geschieht dann in anderen Behältern mit warmem destillirten Wasser so lange, bis alle noch übrig gebliebenen Verschleierungen, Ton, Unreinigkeiten etc. sich aus den Zwischenräumen des Reliefs entfernen, das Planiun aber möglichst rein ist und das Bild sich scharf von demselben abhebt. Zum Schluss wird die Platte mit kaltem destillirten Wasser gut abgespült und dann das Reliefbild trocknen gelassen.

Das Bild ist in circa zehn bis zwölf Stunden vollständig getrocknet, haftet sehr fest auf der versilberten Kupferplatte und ist stahlhart.

Nun wird das getrocknete Reliefbild oberflächlich elektrisch leitend gemacht, zu welchem Zwecke mit Tampon (mit Handschuhleder überzogen) und weicher Bürste fein zerriebener Graphit aufgetragen und möglichst gleichmässig am Bilde vertheilt wird.

Nach dem Graphitiren wird die Reliefplatte entweder in den Daniell'schen Trogapparat an der Kathode mit der Leitungsrahme etwa sieben Centimeter über dem Boden geschaltet, um den Druck der Flüssigkeitssäule auf das Relief zu mässigen, der Stromcontact geschlossen und der Kupferniederschlag dadurch beschleunigt, dass man als Anode eine Zinkplatte verwendet, damit das heliographische Gelatinerelief nicht durch die freie Säure der Bade Flüssigkeit angegriffen und theilweise zerstört werde. Dabei ist die am Diaphragma aufgegonnene Schwefelsäure im Verhältnisse 1:60 hergestellt. Nach etwa Dreiviertel- bis einer Stunde wird die Zinkplatte mit einer Eisenplatte gewechselt, welche dann in einem Säuregemisch von 1:27 steht.

Die Reliefplatte bleibt hierauf 20 bis 24 Tage, das heisst bis der Kupferniederschlag die genügende Dicke hat, im Apparate. Nach dieser Zeit kommt die Platte aus dem Bade, wird mit Wasser abgespült, getrocknet, hierauf die Ränder angefeilt und die Platten auseinander genommen. Man legt dann beide Platten in bereitstehendes Wasser, um sie abzuwaschen; die in der Tiefe der so erhaltenen Druckplatte sitzenden Gelatine-Reliefpartien werden entfernt.

Wenn das Planium des heliographischen Gelatine-reliefs tonfrei und rein war, so ist die davon erhaltene Tiefplatte ebenfalls glatt, blank und auch druckfähig. Matte Flecke sind leicht zu beseitigen; man überwischt diese Stellen mit Flanell, welcher mit Oel- und Schleifsteinschliff befeuchtet wurde. Ton und etwaige Unreinigkeiten im Niederschlage des Kupfers entfernt man durch Schaben und Poliren.

Ein von dieser Platte genommener Abdruck zeigt die etwaigen Mängel. Das Fehlende, insbesondere die feinen zarten Striche werden mit der kalten Nadel ergänzt, die stärkeren Tonabstufungen sind, wenn die Zeichnung und das Negativ entsprechend gut waren, in der Regel tadellos, nur in den Effectstellen ist zuweilen mit dem Grabstichel nachzuhelfen und die Mitteltöne können, wenn sie zu stark sind, mit dem Polirstahl und Schaber mit wenig Mühe auf die gehörige Tonstärke gebracht werden.

Die Heliogravure druckt anfangs immer etwas rauh, der Strich wird erst nach einigen Abdrücken glatt und scharf; man darf sich deshalb von dem ersten Eindrucke nicht irreleiten lassen, sondern erst nach mehreren Abdrücken urtheilen und dann erst die nöthige Retouche der Platte vornehmen. Ein geschickter Kupferstecher kommt damit sehr bald zu Stande und die Druckplatte ist somit in kurzer Zeit fertiggestellt.

Was die Leistungsfähigkeit der Heliogravure anbelangt, so muss vor Allem bemerkt werden, dass die

heliographische Reproduction die Originalzeichnung vollkommen getreu wiedergibt und dass somit auf der Platte nur die Mängel des Originales und nicht oder selten jene der heliographischen Reproduction einer Nachbesserung oder Retouche bedürfen, weil das Gelatinerelief so lange eventuell neu copirt und auf die versilberte Kupferplatte übertragen wird, bis es getrocknet jene Qualität zeigt, dass die galvanische Copie davon gut ausfällt und den gestellten Anforderungen an die Druckplatte entspricht.

Obwohl im Allgemeinen eine Tuschzeichnung auf Papier nicht jene Schärfe besitzt wie der Abdruck von einer Kupferstichplatte, so gibt es doch einzelne hervorragende Zeichner, deren Product, welches die Reproduction der Heliogravure liefert, einem Kupferstich nicht nachsteht, an Weichheit der Darstellung denselben aber häufig übertrifft.

Was das Verhältniss des Zeit- und Kostenaufwandes zwischen dem Kupferstich und der heliographischen Reproduction anbelangt, so ist in Kürze skizziert die Thatsache folgende:

Der Kupferstecher bedarf zur Reproduction mittelst Stich auch einer Originalzeichnung als Vorlage, nur dass sie weniger sorgfältig und schön, als vielmehr nur richtig im Charakter ausgeführt zu sein braucht. Der Zeit- und Kostenpunkt stellt sich damit bei derselben um circa Einhalb bis Eindrittel geringer als bei jener Vorlage, welche für die heliographische Reproduction gefordert wird, weil diese nicht nur correct,

sondern auch mit möglichster Schärfe und Reinheit gezeichnet sein muss.

Wenn ich, um die Angelegenheit ziffermässig zu präcisiren, das Beispiel der Herstellung einer Kupferdruckplatte für die neue Specialkarte der Monarchie im Masse 1 : 75.000 nehme und vorführe, so sind die Kosten für den Kupferstich eines solchen Blattes, welches 53 Centimeter Höhe und 63 Centimeter Breite hat, im Durchschnitte folgende:

Herstellung der Originalzeichnung in circa vier Mo-	
naten im Kostenbetrage von	400 fl.
Stich der Schrift und des Gerippes in drei Monaten	
mit	350 „
Stich für das Terrain in Schraffen in 26 Monaten mit	<u>2450 „</u>
Zusammen	3200 fl.

was somit je nach der Beschaffenheit des Terraincharakters vom Blatte einen Zeitaufwand von $2\frac{3}{4}$ Jahren mit einem Kostenaufwande von rund 3200 Gulden ausmacht.

Die Heliogravure dagegen bedarf einer scharfen und mit der grössten Präcision ausgeführten Zeichnung, deren Herstellung nach den hierüber im k. k. militär-geographischen Institute gemachten Erfahrungen mit Blättern, welche ausschliesslich Hoch- und Mittelgebirge enthalten, im Durchschnitt ein Jahr beansprucht, im Kostenbetrage von rund 1400 Gulden.

Die heliographische Reproduction der Originalzeichnung jedoch bedarf sammt der galvanischen Herstellung der Druckplatte eine Zeit von höchstens vier

Wochen mit einer Materialauslage von etwa 50 Gulden, wozu noch die nach der Qualität des Originales etwa vorzunehmende Retouche von 8 bis 90 Tagen mit einem Kostenaufwande von 20 bis 300 Gulden erforderlich sind; also an Gesamtarbeitszeit 12 bis 16 Monate mit einem Kostenaufwande von 1270 bis 1750 Gulden. Es werden also nicht nur Kosten erspart, sondern, was weit wichtiger, sehr bedeutend an Zeit.

Nur auf diese Weise ist es erklärlich, dass das k. k. militär-geographische Institut seit der thatsächlichen Ausübung dieses Verfahrens mit dem Jahre 1872 bis heute mehr wie 3000 Druckplatten, theils von Kartenwerken, theils von anderen Originalien, hergestellt hat.

Die Resultate dieses Verfahrens, in Reproductionen verschiedenen Charakters bestehend, von der Bleistiftzeichnung angefangen bis zum Oelgemälde, habe ich zur Ansicht und Beurtheilung den verehrten Anwesenden hier in einer reichhaltigen Exposition die Ehre vorzuzeigen, welche gewiss in jeder Beziehung sehr befriedigen wird. Ich lenke nur als hervorragend interessant die Aufmerksamkeit auf die Reproduction der Kohlezeichnungen von Professor Mařak, die Facsimile-Reproduction von Skizzen des Malers Richter etc. etc.

Ehe nun von der vollkommen druckreif hergestellten heliographischen Druckplatte die Auflage zu drucken begonnen wird, nimmt man von der Tiefdruckplatte galvanoplastisch eine Hochplatte als Depotplatte ab. Das Gleiche geschieht, wenn es der Grösse

der Auflage wegen als nöthig befunden wird, auch von einer durch Stich, Radirung oder in sonstiger Weise erzeugten Tiefdruckplatte. Ist dann im Verlaufe der Zeit eine oder die andere Druckplatte durch den oftmaligen Gebrauch sehr abgenützt, woran besonders das scharfe Wischen der Farbe auf der Platte die Ursache ist, so fertigt man auf galvanoplastischem Wege von der als Mutterplatte deponirten Hochplatte eine Copie, das heisst eine neue Tiefdruckplatte an.

Für eine solche Copirung wird die Platte gut gereinigt, mit einer Lösung von Cyansilber in Cyankalium, welcher fein gepulverte Kreide zugemischt wurde, oberflächlich gut eingerieben, wodurch die ganze Oberfläche mit einer zarten Silberschichte als Trennungsschichte sich bedeckt, und dann nochmals mit reinem Wasser gut abgespült und in das Kupferbad gehängt. Die Copirung ist für eine Hochplatte schon in 8 bis 14 Tagen, bei einer Tiefplatte aber erst in 18 bis 24 Tagen fertiggestellt, je nachdem die Stromquelle der Daniell'sche Trogapparat oder eine Dynamo ist. Damit sich an der Rückseite der zu copirenden Platte kein Kupfer niederschlägt, muss dieselbe vor dem Einhängen ins Bad mit Firniss und Asphaltlösung bestrichen werden.

Ich will bei dieser Gelegenheit eine nicht uninteressante Neuerung erwähnen, welche Hauptmann Baron Hübl im geographischen Institute bezüglich der Herstellung einer Trennungsschichte beim Copiren einführte.

Als nämlich den zur Electrolyse nothwendigen Strom eine Dynamo lieferte, stellte es sich heraus, dass die Versilberung der zu copirenden Platte keinen genügenden Schutz gegen das Anwachsen mehr bietet. Das Trennen geht gewöhnlich so schwer vor sich, dass oft eine Deformation der Platte unvermeidlich war.

Die Ursache dieser Erscheinung, meint Hauptmann Baron Hübl, dürfte vielleicht darin zu suchen sein, dass selbst nach dem Abspülen der versilberten Platte doch noch Spuren von Silberlösung in deren Oberfläche zurückbleiben. Bringt man die Platte nun in die Zersetzungszelle, so werden im ersten Augenblicke Silber und Kupfer gleichzeitig ausgeschieden und die beiden Kupferplatten erscheinen durch eine Silberschichte gleichsam gelöthet.

Im Daniell'schen Trogapparate verstrich dagegen eine gewisse Zeit zwischen dem Einlegen der Platte und dem Beginn der Electrolyse; es muss zunächst das Diaphragma eingesetzt und beschickt werden, während welcher, wenn auch nur kurzen Zeit das Cyansilber durch die Kupferlösung eine Zersetzung erfuhr und ein Zusammenlöthen nicht mehr stattfinden kann.

Baron Hübl hat das von G. Mathiot angegebene Verfahren des Jodirens der versilberten Platte eingeführt und geht hiezu in folgender Weise vor: Ein Quantum Wasser wird mit so viel alkoholischer Jodlösung versetzt, bis die Farbe weingelb erscheint. Mit dieser Lösung wird nun die vorher gut abgespülte, gesilberte Platte übergossen und ein bis zwei Minuten

einwirken gelassen. Man spült dann mit reinem Wasser sorgfältig ab und behält dann die Platte zur Copirung.

Die Wirkung der Jodlösung ist dabei eine doppelte: einerseits wird die etwa noch vorhandene Cyansilberlösung unter Bildung von Jodsilber zerstört, andererseits auch die oberste Schichte der Versilberung in Jodsilber verwandelt.

Beim Betriebe der Galvanoplastik mit Dynamo in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei ist bis jetzt zum Copiren die Platte nur versilbert worden und keinerlei Malheur des Zusammenwachsens von Platte und Niederschlag zu verzeichnen; jedenfalls bleibt aber das vorhergehend angegebene Präservativ ein sehr schätzenswerthes Vorbeugungsmittel.

Ist die Platte nach der Copirung aus dem Bade genommen, so spült man sie mit Wasser ab, lässt trocknen und braucht dann nur die Ränder der Platte aufzufeilen, um die Copie von der Matrize zu trennen.

Die Verstählung einer Kupferdruckplatte.

Bei solchen Druckplatten, welche im Laufe der Zeit keinen Correcturen unterliegen, wie dies z. B. bei Druckplatten von Kunstgegenständen der Fall ist, da ist das in dem Vorhergehenden gesagte höchst wichtige Auskunftsmittel der galvanoplastischen Vervielfältigung einer Kupferplatte durch ein nicht minder wirksames, aber viel weniger umständliches Verfahren

theilweise ersetzt, nämlich durch die Verstählung der Druckplatte.

Nach kurzer Zeit der electrolytischen Wirkung des galvanischen Stromes bedeckt sich die in einer gesättigten Eisenchlorürlösung hängende Kupferdruckplatte, an die Kathode geschaltet, mit einem zarten, hellglänzenden Eisenhäutchen, welches Stahlhärte besitzt und so dünn ist, dass Abdrücke von der nackten und der verstellten Druckplatte durchaus keinen Unterschied wahrnehmen lassen. Sie zeigt aber durch diesen Eisenüberzug eine solche Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Druckes beim Wischen der Farbe, dass von einer derartig geschützten Druckplatte viele tausend Abzüge genommen werden können.

Die Vortheile des Verfahrens der Verstählung einer Kupferdruckplatte erstrecken sich aber noch viel weiter dadurch, dass man das Stahlhäutchen beliebige Male erneuern kann, sobald es Anfänge der Abnützung zeigt. Man legt dann die Platte einfach in eine ganz schwache Schwefelsäure oder Salpetersäure, welche dem Kupfer nichts anhaben kann; der Eisenniederschlag verschwindet sofort, man wäscht die Platte mit reinem Wasser ab und die Verstählung kann erneuert werden.

Die entsprechendste Eisensalzlösung zum Verstählen bereitet sich der galvanische Strom selbst. Man stellt zu diesem Zwecke in die Lösung von einem Gewichtstheil Salmiak mit zehn Gewichtstheilen Wasser sowohl als Anode wie als Kathode je eine Eisenplatte

ein, schliesst den Strom und lässt die Electrolyse beginnen, wodurch in Folge der Stromwirkung das Chlor des Salmiaks an das Eisen der Anode tritt und mit demselben Eisenchlorür (Fe Cl_2) bildet, welches in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Sobald dann nach $1\frac{1}{2}$ bis 2 Tagen die Badflüssigkeit grünlich und an der Oberfläche, wo sie mit der Luft in Berührung steht, von dem entstandenen Oxydhydrat röthlich geworden, an der Kathode aber ein Metallspiegel auftritt, so ist die Flüssigkeit mit dem Eisenelectrolyten gesättigt. Man hängt nun behufs Durchführung der Verstählung an Stelle der Kathoden-Eisenplatte die zu verstählende Druckplatte.

Es ist wohl selbstverständlich, dass die einzuhängende Kupferplatte vollkommen rein und namentlich von allem Fett frei sein muss. Die Platte wird daher vorher in Aetzlauge gewaschen, mit Pottaschenlösung ausgekocht, mit Wasser abgespült, darauf in sehr verdünnte Schwefelsäure getaucht, wieder mit Wasser gut abgespült und endlich an die Kathode in das Eisenbad geschaltet. Nach dem Herausnehmen der Platte aus dem Eisenbade, was nach vier bis fünf Minuten geschieht, wäscht man sie schnell mit Wasser ab, übergiesst sie hierauf mit Sodalösung, trocknet sie mit einem weichen Tuche ab, reibt sie mit etwas Oel ein, um damit den oxydirenden Einfluss der Luft abzuhalten, und behandelt sie im Uebrigen nun ganz wie eine gestochene Stahlplatte.

Vernickeln.

Scamoni in St. Petersburg erzeugt dadurch beim Copiren von einer Hochplatte sehr widerstandsfähige Druckplatten, dass er beim Copiren der neuen Tiefplatte auf der versilberten Hochplatte zunächst durch drei bis vier Tage eine papierdicke Nickelschichte niederschlägt und nach dem Herausnehmen schnell mit reinem Wasser abspült, die Platte für den weiteren Metallniederschlag in ein Kupferbad hängt und durch Anwachsenlassen von Kupfer auf die für eine Druckplatte nöthige Stärke bringt.

Das Nickelbad besteht aus: 5 Gewichtstheilen Nickelsulfat in 45 Gewichtstheilen Brunnenwasser gelöst und 1 bis $1\frac{1}{2}$ Gewichtstheile Salmiak oder Chlorammonium hinzugefügt.

Das Vernickeln hat sich insbesondere für den Druck von Werth- und Creditpapieren erspriesslich gezeigt, weil die verstärkte Druckplatte z. B. circa 10.000 bis 15.000 tadellose Abdrücke liefert, eine vernickelte dagegen 40.000, ja selbst in einzelnen Fällen 60.000.

Verkupfern einer Zinkdruckplatte.

Zinkdruckplatten oxydiren sehr leicht und lassen sich während des Druckes überhaupt nur sehr schwer rein halten, geben daher verschmutzte und tonig aussehende Abdrücke. Um dies zu verhindern, werden solche Druckplatten verkupfert und dann oben darauf, eventuell wenn erspriesslich, noch verstärkt.

Diese Nothwendigkeit tritt beispielsweise bei dem sehr netten modernen Verfahren der Reproduction mittelst der Photo-Chemigraphie in dünnen Zinkplatten ein.

Dieser Process wurde im k. k. militär-geographischen Institute vom Vorstande der Photographie-Abtheilung, E. Mariot, ersonnen.

Beim Verfahren der Photo-Chemigraphie wird eine fein geschliffene Metallplatte, z. B. der Billigkeit wegen eine dünne Zinkplatte, mit einer Mischung von Gummi arabicum, Wasser, Traubenzucker, doppelt chromsaurem Kali und ein paar Tropfen Ammoniak in gleichmässiger zarter Schichte überzogen und dann nach dem Trocknen im Dunkelmzimmer unter einem Glaspositiv in der Copirahme eingelegt und am Tageslichte exponirt.

Nach der Exposition wird die Zinkplatte in der Dunkelkammer im Aetztroge mit einer concentrirten Lösung von Eisenchlorid $\text{Cl}_3 \text{Fe}$ übergossen, wodurch die Aetze zunächst die stärkeren Striche der Zeichnung, wo das Licht auf die Präparatur nicht eingewirkt hat, durchdringt, das Metall angreift und das Bild tief in die Platte einätzt, später aber erst die dünnen und die zarten Partien der Zeichnung in diesem Sinne hervorbringt. Die Aetzung und gleichsame Entwicklung des Bildes dauert nicht länger als fünf Minuten, worauf die Platte, durch Bürsten und Abwaschen gut gereinigt, sofort druckreif ist.

Um nun die Widerstandsfähigkeit einer solchen Zinkdruckplatte grösser zu gestalten und den Druck

davon leichter und reiner zu ermöglichen, wird sie leicht verkupfert und eventuell dann noch die Verkupferung verstählt.

Diese Verkupferung einer Zinkplatte kann aber nicht durch Electrolyse des Kupfervitriols erhalten werden, weil die freie Schwefelsäure des Bades das Zink selbst angreifen würde, sondern durch Electrolyse des Kupfercyanür Cu Cy .

Setzt man zu einer Kupfersulfatlösung Cyankalium im Ueberschuss zu, um den anfänglich gebildeten Niederschlag zu lösen, so erhält man den zweckentsprechenden Kupferelectrolyten Cu Cy . — Man setzt dann noch schwefligsaures Natron und Ammoniak zu, um die gebildete giftige Blausäure zu binden.

Zu diesem Zwecke löst man: 140 Gramm Kupfervitriol in 840 Gramm Wasser und 140 bis 200 Gramm Cyankalium in 1000 Gramm Wasser mit Zusatz von schwefligsaurem Natron und Ammoniak und mischt.

Die zu verkupfernde Zinkplatte kommt nun an die Kathode im Bade zu schalten, wodurch in fünf bis acht Minuten die Platte solid verkupfert ist.

Vermessingen von Stereotypen.

Stereotypplatten werden bedeutend widerstandsfähiger gegen die Abnützung durch den Druck, wenn dieselben galvanisch mit Messing überzogen werden.

Das electrolytische Bad hiezu besteht aus: 1 Gewichtstheil Cyankalium, 1 Gewichtstheil kohlenisaurem

Ammoniak und 8 Gewichtstheilen Wasser; zunächst wird an die Anode eine Kupferplatte geschaltet, als Kathode eine beliebige Platte, und nun lässt man den Strom passiren. Es löst sich zunächst das Kupfer in der Cyankaliumlösung auf, und wenn die Lösung hiemit gesättigt ist, wird an der Kathode Kupfer ausgeschieden. Nun ersetzt man die Kupferanode durch eine Zinkplatte und lässt letztere so lange unter Einwirkung des Stromes, bis auf der Kathode Messing ausgeschieden wird, was sofort an der Farbe des Niederschlages zu erkennen ist. Das Messingbad ist damit hergestellt.

Das Bad ist während der Arbeit erwärmt zu halten; den schönsten, gleichmässigsten und raschesten Niederschlag erzielt man bei einer Temperatur von 30 bis 40 Grad Celsius. Die Erwärmung des Bades geschieht am leichtesten mittelst Gasflammen, welche unter dem Badkessel angebracht werden. Aus diesem Grunde nehme man als Behälter des Bades einen eisernen Kessel, dessen innere Wände mit starkem Zinkblech ausgefüttert sind.

Als Anode wird in der Regel eine Messingplatte verwendet. Wird jedoch die Farbe des Niederschlages zu roth, so nimmt man statt der Messingplatte eine Zinkplatte, wird der Niederschlag aber zu grau, so verwende man eine Kupferplatte so lange, bis der Niederschlag wieder schön gelb gefärbt ist.

Für den Messingüberzug der Stereotype genügt bei richtiger Stromstärke und Erwärmung in der Regel ein Zeitraum von 5 bis 10 Minuten, mit kaltem Bade

ist jedoch ein Zeitraum von 30 bis 40 Minuten erforderlich.

Nach dem Herausnehmen aus dem Bade spült man die Stereotype reichlich mit Wasser ab und trocknet dann mit Sägespänen. Dadurch verhütet man ein Fleckigwerden der Flächen, besonders dann, wenn es poröse Stereotypplatten gewesen sind.

Beim Arbeiten mit dem Messingbad beobachte man stets die Vorsicht, dasselbe gut verdeckt zu halten, weil die ausströmenden Gase giftig sind.

Die Galvanokaustik.

Das Verfahren des galvanischen Aetzens, Galvanokaustik genannt, beruht darauf, dass der an der Anode auftretende electronegative Bestandtheil des Electrolyten, z. B. der Säurerest des Salzes, der Sauerstoff des Wassers, das Chlor einer Chlorverbindung, die Anode chemisch angreift, sich mit ihr zu einer löslichen Verbindung formirt und dadurch die Electrode selbst geätzt erscheint.

Bei diesem Aetzverfahren eines Bildes in die Druckplatte entwickeln sich keine irrespirablen Gase, die Wirkung ist eine viel gleichmässiger und kann die Dauer der Aetzung je nach Beschaffenheit des Electrodenmaterials durch die Stromstärke zweckentsprechend geregelt werden.

Um mittelst dieses Verfahrens eine Reproduction durchzuführen, verfertigt man sich vom Originale ein

Diapositiv, belichtet unter diesem Chrom-Gelatinepapier, schwärzt dann in der Dunkelkammer ein, übergiesst mit verdünntem Aetzgrund und entwickelt. Das gewonnene negative Bild wird nun auf eine Metallplatte, z. B. Kupfer, umgedruckt, wodurch die Zeichnung metallisch blank auf der Platte erscheint, die übrige Fläche aber Deckgrund trägt, welcher der Aetze widersteht. Hängt man die so vorbereitete Metallplatte an die Anode einer Zersetzungszone, in welcher ein Kupferbad steht, so geht nach Schliessung des elektrischen Stromes an der Anode das freiliegende Kupfermetall der Bildplatte successive mit dem electrolytisch freigewordenen Säurerest SO_4 in Verbindung und das Bild ätzt sich tief in die Platte ein; es entsteht eine tief gravirte Druckplatte.

Die Herstellung einer glatten Kupferplatte.

Für viele Fälle hat man auch glatte Platten für den Original-Kupferstich mittelst der Electrolyse, respective der Galvanoplastik hergestellt und von der Verwendung einer gewalzten Stichplatte abgesehen, weil die letzteren ohne Zweifel den Nachtheil haben, dass das Metall zuweilen nicht vollkommen homogen ist und namentlich, dass sich manchmal kleine Bläschen im Innern derselben finden. Eine einzige derartige Stelle könnte, wenn sie zu spät entdeckt würde, einen ganzen kostbaren Stich verderben und unbrauchbar machen.

Auch im k. k. militär-geographischen Institute wurden seinerzeit, als noch ausschliesslich die Kartenwerke in Kupfer gestochen wurden, mit Hilfe der Galvanoplastik und Anwendung einer zwölfelementigen Zink-Silber-Batterie, System Smee, glatte Kupferplatten hergestellt.

Gegenwärtig geschieht dies nur mehr für die Patrizienplatte der Heliogravure, welche auf ihrer versilberten Oberfläche das Gelatinerelief aufzunehmen hat.

Die Batterie stand unter einem Glaskasten geschützt, ausserhalb desselben stand der mit der Batterie leitend verbundene Trog mit der Kupfersulfatlösung, in welcher an der Anode eine nicht mehr druckfähige, ausrangirte Kupferdruckplatte angebracht ist, welche sich bei Schluss des elektrischen Stromes und Beginn seiner Wirkung in schwefelsaures Kupferoxyd umwandelt, und von der Kathode, an welcher eine eben geschliffene versilberte Platte geschaltet ist, im selben Masse wieder Kupfer abscheidet und damit eine tadellose glatte Kupferplatte herstellt. Ein in die Leitung geschaltetes Galvanometer zeigt stets die entsprechende Stromstärke an, um damit die richtige Qualität des Kupferniederschlags zu erhalten.

Heute werden solche Platten natürlich mit Hilfe der Stromwirkung einer Dynamo hergestellt, wo solche in Verwendung stehen.

Beide diese Verfahren streben auch die directe Herstellung einer Druckplatte an.

Die Galvanographie und die Stilographie.

Bei der Galvanographie wird auf einer versilberten Kupferplatte mit dem Pinsel eine aus Ocker und Leinöl bestehende Farbe in Tuschmanier aufgetragen und hat nur der Künstler die Farbe um so dicker und rauher aufzutragen, je schwärzer im Druck die Stelle erscheinen soll. Nach dem Trocknen der aufgetragenen Farbe wird die Platte durch sorgfältiges und reines Auftragen von Graphit, wie es bei dem Verfahren der Photo-Galvanographie auch für das Gelatine-Reliefbild angegeben wurde, elektrisch leitend gemacht und durch Niederschlagen von Kupfer auf dieses Bild unmittelbar die Tiefdruckplatte hergestellt.

Die Stilographie benützt eine aus 1 Theil Stearin und 2 Theilen Schellack hergestellte, durch genügenden Zusatz von Kienruss in die Masse schwarz gefärbte Platte und wird zum Schluss obenauf mit Firniss bestrichen und mit Silberpulver eingestaubt. Hierauf wird mit dem Griffel die Zeichnung in die Platte radirt. Alle Theile, welche seinerzeit beim Druck schwarz erscheinen sollen, sind vertieft, die weisse Silberschichte an diesen Stellen entfernt und die Zeichnung sieht schwarz durch.

Nach vollendeter Radirung wird die Platte wieder mittelst Graphit elektrisch leitend gemacht, in das galvanische Kupferbad an die Kathode geschaltet, nun aber zuerst davon eine Hochplatte erhalten und von dieser durch eine zweite Copirung die Tiefdruckplatte hergestellt.

Während die Galvanographie Abdrücke im Charakter einer Tuschzeichnung liefert, gibt die Stilographie Druckresultate im Charakter einer Radirung.

Der Naturselbstdruck.

Ehe ich zur Besprechung dieses Gegenstandes übergehe, erlaube ich mir an dieser Stelle eine, auf ein Mitglied des Vereines, in dem ich hier vortrage, d. i. den Herrn erzherzoglich Albrechtischen Cassa-Revidenten E. Fink, bezügliche, den Naturselbstdruck berührende Reminiscenz einzuflechten. — Der Vater des genannten Herrn hat sich nämlich Ende der Vierziger- und Anfangs der Fünfzigerjahre mit grosser Liebe mit dem Naturselbstdrucke auf Stein beschäftigt und lege ich diese Resultate aus dem Jahre 1850/51 auch hier vor. Es war im Herbste 1851, als Fink senior sich mit diesen seinen Druckresultaten zu dem damaligen Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei Regierungsrath Auer begab und selbe dortselbst sammt genauer Angabe des Vorganges bei deren Herstellung vorlegte. Fink hörte weiter nichts, als dass dann zwei Jahre später der Naturselbstdruck in Metall, von Auer erfunden, so grosses Aufsehen machte und bei der Darstellung der ganzen Sache in allen Publicationen, die Auer hierüber veröffentlichte, das anregende Moment, welches doch unzweifelhaft von Herrn Fink senior ausging, mit keinem Worte erwähnt wird.

Der Naturselbstdruck, wie ihn Auer ausübte oder besser gesagt die k. k. Hof- und Staatsdruckerei, liefert Druckplatten für den Buch- und Kupferdruck zur Vervielfältigung von Naturbildern der Pflanzen, von Geweben und dergleichen, zu welchen diese selbst die Originale bilden, bei Pflanzentheilen natürlich im getrockneten Zustande. Man nimmt zu diesem Zwecke von den genannten Originalien in Guttapercha oder in Blei einen Abdruck und von dieser Matrize wird, nachdem sie elektrisch leitend gemacht, eine Druckplatte galvanoplastisch hergestellt.

Soll z. B. eine Naturselbstdruckplatte von Spitzen oder von einem Pflanzenblatte gemacht werden, so klebt man die Spitzen mit dünnem Gummiwasser auf eine Stahlplatte, legt nach dem Trocknen auf diese eine Bleiplatte und führt nun beide Platten unter Anwendung eines mässigen Druckes durch eine Satinirmaschine, wie ich es vorliegend den verehrten Anwesenden vorzeige.

Die Spitzen, respective das Pflanzenblatt drücken sich in die Bleiplatte, welche nun als Matrize zur Herstellung einer Hochplatte dient und sich dann durch Buchdruck vervielfältigen lässt; oder aber man macht von der bei der ersten Copirung erhaltenen Hochplatte erst durch eine erneuerte galvanoplastische Copirung die Tiefdruckplatte und vervielfältigt dann mit der Kupferdruckpresse.

Bei Spitzenmustern beispielsweise kann man auch die Tiefdruckplatte auf Holz für den Buchdruck mon-

tiren, so empfängt dann die Platte die Farbe am Planium und man erhält beim Druck das Spitzenbild weiss auf farbigem Grunde.

Die Correctur von Kupferdruckplatten bei Landkarten.

Die Evidenthaltung eines Kartenwerkes für Generationen hinaus bedingt eine unbeschränkte Ausführung der erforderlichen Berichtigungen und Nachtragungen auf den gestochenen oder den heliographisch hergestellten Kupferdruckplatten.

Einzelne kleinere Correcturen werden durch Ausklopfen und Nachstechen der fehlerhaften Stellen bewirkt.

Hiezu wird die zu corrigirende Stelle mit dem Aushebestichel ausgehoben, dann mittelst eines Tasterzirkels genau der Ort und die Ausdehnung der zu corrigirenden Stelle auf der rückwärtigen Seite der Platte bezeichnet und nun mittelst einer sogenannten Klopfmaschine, welche im Principe eine Miniatur-Nuthenstossmaschine repräsentirt, das Kupfer der Platte durch den Druck des Stempels dieser Maschine auf der rückwärtigen Seite der Platte ins Planium der Vorderfläche hervorgedrückt und die Correctur durch Neustich bewirkt.

Viele und ausgedehntere Correcturen werden jedoch, weil diesfalls das Planium durch das Ausklopfen sehr leidet und die Arbeit überhaupt zu mühevoll wäre, mit Hilfe der Galvanoplastik ausgeführt.

Die Kupferplatte wird durch Auskochen in Pottaschenlösung vom anhaftenden Schmutze und in der Zeichnung sitzender Druckfarbe befreit, mit Wasser gut abgespült und dann durch Aufreiben einer Lösung von Cyansilber in Cyankalium die Kupferplatte versilbert, gewaschen und getrocknet. Hierauf sticht der Kupferstecher die zu corrigirenden Stellen mit dem Aushebestichel aus, beachtet jedoch dabei, dass die ausgestochenen Theile während der Arbeit nicht oxydirt und verunreinigt werden.

Wenn man das Auskochen mit Pottasche unterlassen hätte, so drückt der Kupferstecher beim Ausheben der zu corrigirenden Stellen die Druckfarbe in die Ecken und die Kanten der Aushebung, wodurch aber an solchen Stellen der galvanische Niederschlag der Ausfüllung nicht genügend anhaftet und die Gefahr des Ausreissens der corrigirten Stellen eintreten könnte.

Hat diese Arbeit des Aushebens der vielen Correcturen wegen mehrere Tage beansprucht, wodurch sehr leicht in den Aushebungen oxydirte Stellen entstehen können, an denen das niedergeschlagene Kupfer auch schlecht haftet, so zieht man die mit den Correcturaushebungen fertiggestellte Platte vor dem Einlegen in das galvanische Bad durch eine sehr verdünnte Schwefelsäure, um damit die Oxydstellen wegzubringen und das metallisch reine Kupfer freizulegen, denn nur an diesen Stellen wächst das niedergeschlagene Kupfer fest und sicher an, und es ist dann ein Ausreissen unmöglich.

Nach diesem Durchziehen in der verdünnten Schwefelsäure wird die Platte in das galvanische Bad an die Kathode geschaltet, der Strom geschlossen und nun nur so viel Kupfer auf die Platte niedergeschlagen, bis die ausgehobenen Stellen etwas über die Ebene der Platte ausgefüllt sind.

Ist dies der Fall, was nach drei bis vier Tagen durch Abschaben des um eine ausgehobene Stelle niedergeschlagenen Kupfers bis auf die Ebene der Platte zu constatiren ist, so wird die Platte aus dem Kupferbade gehoben, mit Wasser abgespült, der gebildete Kupferniederschlag an allen Correcturstellen mit dem Schaber bis in die Ebene der Platte abgenommen und hierauf die vier Ränder derselben aufgefellt, die niedergeschlagene Kupferschichte mittelst einer Spachtel von letzterer abgehoben und schliesslich mit der Hand losgelöst.

In allen Theilen, wo die Platte versilbert war, wird die Trennung des niedergeschlagenen Kupferhäutchens leicht vor sich gehen. Dort jedoch, wo das Kupfer an den ausgestochenen Stellen blossgelegt wurde, wird dasselbe fest angewachsen sein, das Häutchen aber leicht an den Conturen sich abreißen lassen. Die etwa an den ausgefüllten Stellen noch vorhandenen Erhöhungen werden dann abgeschabt, polirt und hierauf die Correctur durch den Stich vorgenommen. Diese Art von Correctur der Kupferplatte ist eine unbeschränkte und verschlechtert die Qualität der Kupferdruckplatten in keiner Weise.

Ist endlich die zu corrigirende Tiefplatte schon sehr ausgedruckt, d. h. die davon genommenen Abdrücke bereits zu mangelhaft, so corrigirt man die deponirte Hochplatte, indem auf dieser die zu corrigirenden Stellen durch Schaben bis ins Planium der Platte abgenommen werden. Die Platte wird dann gut gereinigt, mit Cyansilberlösung versilbert und davon im galvanischen Bade an der Kathode geschaltet eine neue Tiefplatte genommen, welche dann eine neue, sehr scharfe, ganz intacte Tiefdruckplatte repräsentirt. Auf dieser erscheinen aber die zu corrigirenden Stellen glatt und lassen sich somit die erforderlichen Correcturen durch den Stich gut ausführen.

Ehe man mit der so corrigirten neuen Tiefplatte zu drucken beginnt, wird davon zunächst eine neue Hochplatte als Depotplatte angefertigt und hierauf die alte Hochplatte als unbrauchbar cassirt.

Dieses letztere Correcturverfahren erfordert zwar mehr Zeit zur Ausführung und ist auch kostspieliger, aber man hat durch die Herstellung der neuen Hochplatte für zukünftige Copien von neuen Tiefdruckplatten ein intactes Materiale, somit bleiben auch für die Zukunft die Druckresultate tadellos.

Wie aus dieser Darstellung über die Art der Ausführung von Correcturen auf einer Kupferplatte entnommen werden kann, sind derlei Ausbesserungen, wenn man gegebenen Falles nur immer die zweckentsprechende Methode zur Anwendung bringt, als unbeschränkt ausführbar zu betrachten.

Methode der Herstellung von Umgebungs- und Garnisonskarten mittelst Galvanoplastik.

Es kommt häufig vor, dass grössere und mit starker Garnison belegte Städte nahe und am Rande eines Specialkartenblattes 1 : 75.000 liegen und man, um die Umgebung des Ortes auf einen bestimmten Umkreis, wie er z. B. bei Truppen-Garnisons-Manövern nöthig wird, zu erhalten, sich bemüssigt sieht, zwei oder selbst vier Blätter der Specialkarte aneinander zu reihen. Um diese Unbequemlichkeiten zu umgehen, werden im k. k. militär-geographischen Institute für derlei Orte eigene Kupferdruckplatten mit dem betreffenden Orte in der Mitte hergestellt.

Man schneidet zu diesem Zwecke aus für die betreffenden Blätter eigens dünn hergestellten Hochplatten solche Fragmente heraus, dass der betreffende Garnisonsort in der Mitte liegt und die gewünschte Umgebungsausdehnung erhält. Diese Hochplattenfragmente werden hierauf sorgfältig zusammengelöthet, die so erhaltene Hochplatte auf der Bildfläche, nachdem sie gut gereinigt worden, mit Cyansilberlösung versilbert, an die Kathode des galvanischen Bades dann geschaltet und durch den gebildeten Kupferniederschlag die Tiefdruckplatte hergestellt. Diese letztere hat naturgemäss an den mit den Löthstellen correspondirenden Stellen Planien, sie ist daselbst glatt. Es ist daher nun Sache des Kupferstechers, diese Partien durch den Stich zusammenzuführen und zu ergänzen.

Derlei Karten werden auf specielle Bestellung gegen Bezahlung der Herstellungskosten auch für Touristenzwecke angefertigt, wie z. B. die Karte der hohen Tatra, des Schneebergs und der Raxalpe, der Ortlergruppe etc.

Die Platte wird so hergestellt nur für den Schwarzdruck benützt; man kann sie aber auch durch Farbaufdruck in eine Farbenkarte umwandeln.

Zu diesem Zwecke wird zunächst von der Kupferdruckplatte ein Umdruck auf den Stein ausgeführt und davon auf die Farbensteine Abklatsche gemacht und mit der Feder und fetter Tinte darauf die für die betreffende Farbe bestimmten Partien ausgeführt.

Auf den Schwarzdruck werden dann von diesen Steinen nach einander die betreffenden Farben aufgedruckt und damit die Farbenkarte hergestellt.

Die Herstellung der Illustrationen in dem Werke „Oesterreich-Ungarn in Wort und Bild“, sowie der hiezu nöthigen Galvanos.

Grosse Auflagen von Illustrationen werden nicht direct vom Originalholzschnitte hergestellt, sondern mit dem durch die Electrolyse hergestellten sogenannten Druckgalvano. Bei der Besprechung dieses letzteren sei es mir gestattet, gleich den ganzen Vorgang der Herstellung der Illustrationen zu dem unter dem Protectorate unseres allerdurchlauchtigsten Kronprinzen Erzherzog Rudolf stehenden ethnographischen

Werke: „Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild“ vorzuführen, nachdem gewiss viele der verehrten Anwesenden auf dieses hochinteressante patriotische Werk abonnirt sein dürften und damit ein gewisses Interesse an dieser Mittheilung haben werden. Die gesammten Hauptmomente der genannten Illustrationsherstellung sehen die verehrten Anwesenden hier in den exponirten Vorlagen von ein und demselben Originale zum besseren Verständniss des Gesagten zur Darstellung gebracht.

Vor Allem will ich erwähnen, dass die Originalzeichnungen für die Illustrationen des Werkes von den hervorragendsten Specialkünstlern des betreffenden Kronlandes geliefert werden und zunächst das Künstler-Comité zu passiren haben, ehe selbe zur Reproduction gelangen, welches über die Annahme derselben zur Aufnahme in das Werk zu entscheiden hat.

Mit wenig Ausnahmen soll principiell zu den Illustrationen dieses Werkes nur der Holzschnitt zur Anwendung kommen, in den seltensten Fällen die Phototypie oder die Photo-Chromotypie, die letztere bei der Ausführung der in Farbendruck herzustellenden Volkstrachtenbilder.

Nachdem es wenige Künstler lieben, gleich direct auf dem Holzstocke zu zeichnen, somit ein directes Originale für den Holzschnitt herzustellen, so müssen die in verschiedener Manier von den Künstlern theils mit der Feder, Kohle, getuschter Manier manchmal selbst nur mit dem Bleistift hergestell-

ten Originale photographisch, dabei im Masse auch meistens reducirt aufgenommen und mittelst des Silber-Copirverfahrens auf den Holzstock übertragen werden.

Der Vorgang zu dieser Uebertragung ist folgender: Mit einem Pinsel oder dem Ballen der Hand wird die Bildfläche des Buxbaumholzstockes mit einer sehr dünnen, aber doch weiss deckenden Schichte von Bleiweiss, mit Eiweiss zu einem Brei angemacht, überzogen und vorsichtig, damit keine Risse und Sprünge in der Schichte entstehen, getrocknet. Hierauf bekommt die so grundirte Fläche eine zarte Eiweisssschichte, bestehend aus Wasser, Eierklar, Kochsalz und einigen Tropfen Aetzammoniak, und ist es diese Schichte, welche beim Gebrauche zum Copiren in einem Silberbade lichtempfindlich gemacht wird.

Das Copiren im Copirrahmen geschieht auf die gewöhnliche Art wie im Porträtfache. Das copirte Bild wird dann im Dunkelzimmer entwickelt, jedoch noch vor dem Fixiren im Goldbade getont, wodurch das Bild für den Xylographen einen schärferen, markanten Ausdruck bekommt und dem Holzschneider die Arbeit mit dem Stichel leichter von der Hand geht. — Bei dieser Gelegenheit will ich noch erwähnen, dass beim Schneiden der Zeichnung die Grundirungsschichte nicht zu hart und spröde sein darf, weil sonst der Holzschneider schwer vorwärts kommt und Staubsprühen eintritt, was vermieden werden muss.

Es wurden auch Copirmethoden mit Chromgelatine versucht, damit aber keine befriedigenden Resultate erzielt.

Das auf Buxbaumholz auf diese Weise übertragene Bild wird nun in Holz geschnitten, nach Beendigung des Schnittes, nachdem durch einen vom Holzstock genommenen Falzbeinabdruck die Tadellosigkeit des Holzschnittresultates constatirt ist, behufs galvanoplastischer Copirung, in Wachs mit Graphit gemischt, mittelst hydraulischer Presse abgeformt und dann durch Schalten im Kupferbade an der Kathode davon das Druckgalvano genommen.

Das erhaltene Galvano wird dann durch einen Retoucheur controlirt, ausgebessert, mit Blei und Zinn ausgegossen, auf Holz entsprechend als Druckstock festgemacht, womit dann der Druckstock zum Einstellen in den Satz fertiggestellt ist.

Der erste davon genommene Abdruck sieht naturgemäss sehr monoton und roh aus, wird mit dem als Vorlage dienenden Falzbeinabdrucke verglichen und nun die sogenannte Zurichtung vorgenommen, welche je nach der Schwierigkeit des Druckbildes manchmal Stunden von Arbeit erfordert, um ein tadelloses Druckresultat der Illustration zu liefern.

Die Kraftzurichtung, welche heute die Grundlage des Illustrationsdruckes bildet, ist zwar schon vor Decennien erfunden worden, allein die richtige Handhabung, das künstlerische Verständniss, die Wiedergabe der feinen Nuancen, die Abstufungen zwischen

Licht und Schatten, alle diese Behelfe und deren Erlernung konnten sich naturgemäss nur allmählig Bahn brechen.

Eine Neuerung auf diesem Gebiete ist die bei der Firma Pustet in Salzburg in Ausübung stehende photo-mechanische Zurichtung, die aber noch nicht vollkommen ausgebildet zu sein scheint.

Die Zurichtung, wie sie der Maschinenmeister namentlich bei feinen Illustrationen anfertigt, kann als ein Relief betrachtet werden und ist dann mittelst Chromgelatine auf photographischem Wege herzustellen. Wenn also von der Illustration, die gedruckt werden soll, ein Diapositiv angefertigt wird und man unter demselben eine mit einem Pigment versehene Chromleimschichte belichtet und im warmen Wasser darauf folgend entwickelt, so erhält man naturgemäss ein Relief, wo die Lichter vertieft und die Schatten erhoben sind. Dies genügt für die Zurichtung. Nur muss die Leimschichte durch entsprechende Zusammensetzung geschmeidig gemacht und auch erhalten werden, damit diese Zurichtung, am Cylinder der Maschine angebracht, dann beim Drucken nicht bricht.

Damit will ich nun meine Mittheilungen über das Thema der Verwerthung der Electrolyse in den graphischen Künsten schliessen, mit dem Wunsche, dass es mir gelungen sein möge, den verehrten Anwesenden einen Fingerzeig für den generellen Zusammenhang der einzelnen einschlägigen Arbeiten in diesem Gebiete gegeben zu haben, und mit dem Beifügen, dass

ich nur die wesentlichsten Thatsachen hier zur Sprache brachte, und dass ohne Zweifel mit den erörterten Verwendungsrichtungen der Electrolyse für die graphischen Künste noch lange nicht Alles ausgenützt erscheint, sondern dass mit der Zeit noch immer neue Modalitäten und Aenderungen dieser Verwerthung des elektrischen Stromes durch das rastlose Streben des menschlichen Geistes in Aussicht stehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Volkmer Ottomar von

Artikel/Article: [Die Verwerthung der Electrolyse in den graphischen Künsten. 1-62](#)