

Kartenherstellung zur Zeit Xaver Imfelds (1853–1909)

Während der beruflichen Tätigkeit von Xaver Imfeld, aber auch weiter noch bis Mitte des 20. Jahrhunderts wurden in der Kartografie zwei grundsätzlich verschiedene Reproduktionstechniken angewendet: der Kupferstich und die Lithografie.

Pendant l'activité professionnelle de Xaver Imfeld, mais encore plus loin jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle deux techniques de reproduction fondamentalement différentes ont été utilisées dans la cartographie: la gravure et la lithographie.

Durante l'attività professionale di Xaver Imfeld, ma anche fino alla metà inoltrata del 20° secolo, nella cartografia si utilizzavano fondamentalmente due tecniche diverse di riproduzione: l'incisione su rame e la litografia.

H.-U. Feldmann

Der Kupferstich

Der Kupferstich ist bedeutend älter als die Lithografie. 1477 wurde in Bologna die Ptolemäusausgabe als erstes Kartenwerk im Kupferstich, einem Tiefdruckverfahren, herausgegeben. 1555 wurde durch den Italiener Antonio Salamanca die erste Schweizerkarte in Kupfer gestochen und 1578 entstand die erste Regionalkarte, die von Thomas Schoepf entworfene mehrblättrige Karte des damaligen Kantons Bern.

Beim Kupferstich handelt es sich um ein Reproduktionsverfahren, bei dem die wiederzugebende Zeichnung vertieft in eine Kupferplatte gestochen wird. Gegenüber dem Holzschnitt – die bis anhin verwendete Drucktechnik – weist der Kupferstich folgende Vorzüge auf: feinere Linienführung und dadurch grössere Genauigkeit und Reichhaltigkeit in der Wiedergabe von Details, schärfere Abzüge, Verwendung von grossformatigeren Druckplatten mit längerer Lebensdauer sowie

leichtere Korrekturmöglichkeit. Aus technischen Gründen wurde wie beim Holzschnitt nur einfarbig gedruckt und die Karten mussten anschliessend aufwändig von Hand koloriert werden, wobei manchmal Schablonen als Hilfsmittel dienten. Als eine der ersten mehrfarbigen Kupferstichkarten wurde in den Jahren 1796 bis 1802 von Johann Rudolf Meyer der «Atlas Suisse» in 16 Blättern zweifarbig mit blauer Gletscherdarstellung publiziert.

Der Arbeitsplatz des Kupferstechers

Wie sah nun die Tätigkeit des Kupferstechers im Detail aus? Auf einer leicht schräg gestellten Tischplatte lag eine zwei bis drei Millimeter dicke Kupferplatte. Ein unterlegtes Holz- oder Metallstück diente zur leichteren Drehbarkeit der Platte. Das vom Fenster einfallende Licht wurde durch ein auf einem Rahmen aufgespanntes Pauspapier so gefiltert, dass das Licht respektive die Platte nicht mehr reflektierte. Auf einem beweglichen Holzbrett lagen die verschiedenen Stecherwerkzeuge wie selbst zugeschiffene Stichel (bei der Landeskarte bis zu 60 verschiedene Exemplare), Handlupe, Messlupe, Polierstahl, Schaber, Nadeln, Parallelzieher und Probeplatten. In einer Schublade wurden die ebenso wichtigen Schriftgabeln, Punzen, Bohrer, Rouletten

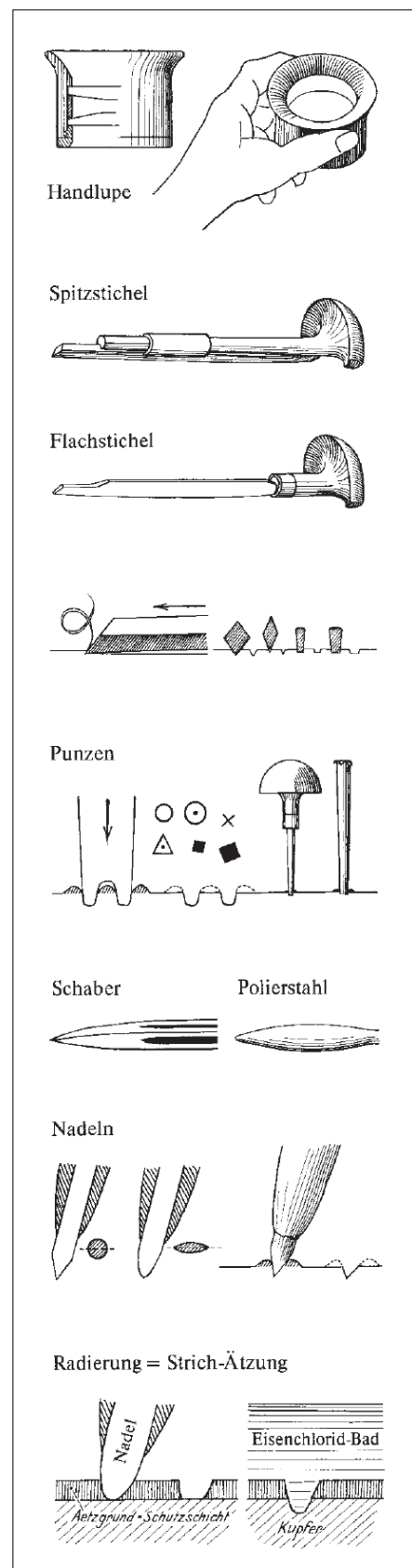


Abb. 1: Die Gravurwerkzeuge des Kupferstechers (Zeichnung: Alfred Oberli).

Referat anlässlich der Jubiläumstagung «Geomatik mit Tradition und Zukunft – Xaver Imfeld und seine Zeit, Vermessung und Kartografie heute», 3. September 2009, ETH Zürich.

sowie Schleifsteine, Schleifkohle, Plattenputzmittel, Amboss, Hammer und Greifer (eine Art Stechzirkel) für die Korrekturen aufbewahrt.

Die Bildübertragung beim Kupferstich

Eine Kupferstichvorlage musste nicht schön gezeichnet und sauber ausgearbeitet sein; eine einfache, aber genaue, eindeutig interpretierbare und inhaltlich bereinigte Stecherpause genügte. Diese Pauspapierzeichnungen, so genannte «Calques», wurden seitenverkehrt auf die Platte gelegt und sämtliche Linien und Einzelobjekte mit der Nadelspitze fein durchgestochen. Um 1877 wurde die Übertragung mit einer Gelatinefolie entwickelt. Diese durchsichtige, aber stark verzugsanfällige Folie wurde auf die Vorlage gelegt und die zu übertragenden Elemente wurden mit einer stumpfen Nadel kopiert d.h. eingeritzt. Diese neue, sehr feine Zeichnung wurde anschliessend mit Blaupulver eingestäubt und seitenverkehrt auf die Kupferplatte abgerieben. Ab ca. 1920 wurde bei Neustichen die Zeichnung fotografisch übertragen.

Die Arbeitsmethode des Kupferstechers

Der eigentliche Stich erfolgte unter Verwendung einer dreifach vergrössernden Lupe, die in der linken Hand gehalten wurde. Eindeutig das wichtigste Werkzeug für den Kartenstich war der Grabstichel, den man mit viel Gefühl den Linien entlang flach vorwärts stiess und damit vorne einen Span herauschnitt (Abb. 1). Je nach Druck und Breite des Stichels war der entstandene Graben fein bis breiter und tiefer. Für häufig vorkommende punktförmige Signaturen wie Kreislein, Kreuze, Häuser oder Kirchen verwendete man Punzen aus Stahl. Beim Eindrücken der Punze in die weiche Kupferoberfläche wurde diese zu einem Wulst verdrängt. Dieses vorstehende Material musste anschliessend mit einem scharfen Dreieckschaber weggeschnitten werden. Damit beim Schriftstich die bereits geschriebenen Buchstaben nicht mit dem Werkzeug verdeckt wurden, erfolgte der

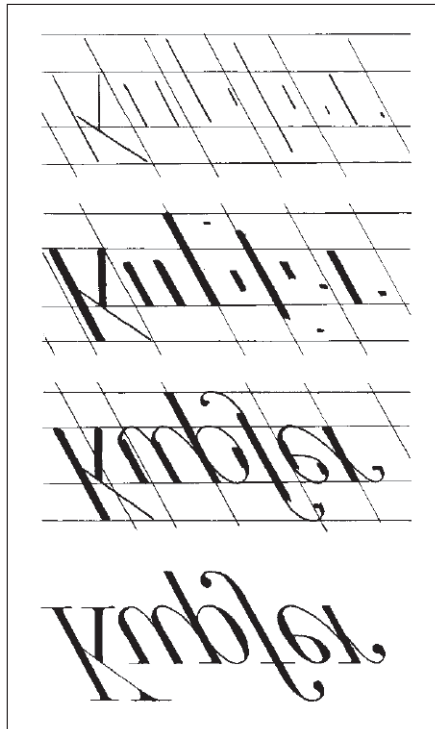


Abb. 2: Der Arbeitsablauf des Schriftstiches. Der Stich erfolgte meist auf dem Kopf stehend und seitenverkehrt (Zeichnung: Alfred Oberli).

Stich meist auf dem Kopf stehend und natürlich seitenverkehrt. Vorerst mussten mit Schriftgabeln die Schriftlinien sowie feine Hilfslinien für die Schriftneigung fein angeritzt werden. Mit einem Flachstichel wurden dann die Stammstriche vorgestoichen und anschliessend mit Spitzsticheln die Verbindungslinien, so genannte Liasons, beigefügt (Abb. 2).

Für dunklere Partien, zum Beispiel bei den Schattenschraffen, wurde oft die Radierung eingesetzt. Dazu wurde die Platte mit einer säurefesten Schutzschicht überzogen, auf den die zu gravierenden Linien nochmals gepaust werden mussten. Nach erfolgtem Stich konnten diese Linien partienweise kürzer oder länger in einem Säurebad (z.B. Eisenchlorid oder Salpetersäure) tiefgeätzt werden.

Im Gegensatz zur Lithografie liessen sich beim Kupferstich Korrekturen verhältnismässig einfach durchführen, was für die komplexen und aktualitätsbezogenen Karten natürlich von wesentlicher Bedeutung war. Einerseits mussten die Fehler, die dem Stecher bei den linearen Ele-

menten und insbesondere beim Schriftstich unterliefen, ausgebessert werden, andererseits machte die längerfristige Verwendung der wertvollen Platten eine Aktualisierung von deren Inhalte unumgänglich. Die Tilgung einer Gravur erfolgte zumeist durch Glätten oder Ausschaben der zu löschenden Stelle. Entstanden dadurch tiefere Dellen, so mussten diese von der Rückseite der Platte her zurückgeklopft und die rau gewordenen Teile der Plattenoberfläche mit dem Polierstahl geglättet werden. Der mehrfarbige Kupferdruck eignete sich aber nur für lineare Kartendarstellungen (Abb. 3). Weil das Papier bei diesem Tiefdruckverfahren sorgfältig befeuchtet und nach erfolgtem Druck der einzelnen Farben wiederum getrocknet werden musste, war das Einpassen der einzelnen Farbplatten ein heikles und zeitraubendes Unterfangen. Wegen diesem Passerproblem wurde der mehrfarbige Kupferdruck nur für kleinere Formate wie zum Beispiel die Blätter der Siegfriedkarte mit drei linearen Farben (schwarz, blau, braun) angewendet.

Die Lithografie

Die Lithografie, das zweite Reproduktionsverfahren, wurde erst viel später entwickelt. 1796/97 erfand Alois Senefelder (1771–1834) in München die Lithografie (griech. lithos = Stein). Bei diesem Flachdruckverfahren liegen die zu druckenden

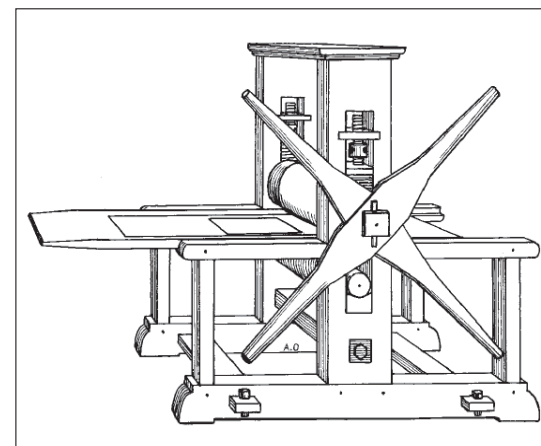


Abb. 3: Die handbetriebene Kupferdruckpresse um 1850 (Zeichnung: Alfred Oberli).

Linien und die nichtdruckenden Teile auf einer Ebene. Das lithografische Verfahren beruht auf der Eigenschaft, dass Fett und Wasser sich gegenseitig abstossen. Als Druckträger eignete sich speziell der feinporige, graubraune bis graublau Kalkstein aus Solnhofen (Bayern), auf dessen gleichmässiger Oberfläche sich mit fetthaltiger Tusche sehr fein zeichnen lässt. Diese Zeichnung nimmt beim Einwalzen die Druckfarbe auf, während die bildfreien Stellen, die zuvor mit einem Ätzmittel behandelt wurden, die Farbe abstossen. Die Steine müssen während des Druckvorganges immer feucht sein.

In der Kartografie wurden für die Originalherstellung drei verschiedene Techniken angewendet, je nachdem, ob es sich um gröbere oder feinere Linien oder aber um flächenhafte Darstellungen handelte. Weil beim Druck einer Karte für jede Farbe eine separate Druckform benötigt wird, wurden meist auch verschiedene Techniken eingesetzt: die Steingravur, die Federlithografie sowie die Kreidelithografie. Zur Zeit von Xaver Imfeld wurden für die touristischen Karten, bei denen die Reliefschmummerung eine wichtige Rolle spielte, fast ausnahmslos das lithografische Verfahren angewendet. Die erhalten

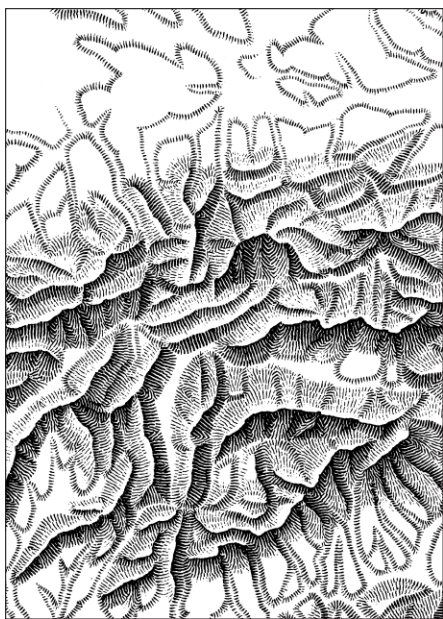


Abb. 4: Die Steingravur wurde für feine Linien angewendet, hier für Geländeschraffen (Lehrlingsarbeit, swisstopo).

gebliebenen Originalzeichnungen und die Probedrucke (oder so genannte Zustandsdrucke) der «Reliefkarte der Centraltschweiz» (um 1885) bilden hervorragende Beispiele zu dieser Technik.

Die Steingravur

wurde vorwiegend für feine Linien wie Verkehrswege, Schriften, Gewässerlinien, Höhenkurven oder Geländeschraffen angewendet (Abb. 4). Zu diesem Zweck polierte man den Lithografiestein mit Oxalsäure (Sauerkleesalz) und versiegelte die Oberfläche mit Gummi arabicum. Die dadurch geschlossenen, feinen Poren des Steines erzeugten eine spiegelglatte, die Druckfarbe abstossende Oberfläche. Diese wiederum überzog man mit einer Russchicht, in die dann seitenverkehrt mit einer spitzen Nadel die Kartenelemente vorgraviert wurden. Anschliessend erfolgte die Gravur zur endgültigen Strichbreite mit unterschiedlich zugeschliffenen Schabern. Die Politur ritzte man dabei soweit durch, dass an den gravierten Stellen wieder der helle Stein zum Vorschein kam. Die fein gravierten Linien erodierten aber sehr rasch, so dass von diesen Gravursteinen keine grösseren Auflagen gedruckt werden konnten. Deshalb musste das vertiefte Bild mittels eines Umdruckpapiers für den Auflagedruck auf einen weiteren Stein kopiert werden.

Die Federlithografie

eignete sich vor allem zur Darstellung der gröberen, linearen Elemente, zum Beispiel für Stadtpläne, Strassenfüllungen sowie für Flächentöne. Bei dieser Technik erfolgte – im Gegensatz zur Gravur – die Zeichnung direkt auf einen frisch geschliffenen, aber nicht polierten Stein. Nach Beendigung der Federzeichnung wurde der Stein geätzt, um damit die feinen Poren zu schliessen. Der mit Wasser befeuchtete Stein nahm nun beim Einwalzen nur auf den gezeichneten Bildstellen die fetthaltige Druckfarbe an. Korrekturen und Ergänzungen auf bereits bestehenden Originalen liessen sich ebenfalls nur mit dieser Technik ausführen. Die alte, nicht mehr gültige Zeichnung musste zu diesem Zweck vorher mit einem



Abb. 5: Die Kartografen verwendeten die Technik der Kreidelithografie, um Relieftöne zu erzeugen (Lehrlingsarbeit, swisstopo).

Schaber oder einem kleinen Schleifstein bei den entsprechenden Stellen entfernt werden. Neben sorgfältigem Schleifen der Zeichengeräte sowie optimalem Präparieren der Tusche war auch äusserste Sauberkeit gefordert. Eine Mütze verhinderte, dass Haarschuppen auf die schmutzempfindliche Steinoberfläche fielen und Fettspuren hinterliessen. Ebenfalls schützte ein in den Mund gesteckter Schnuller – vor allem während des Winters in den schlecht geheizten Ateliers – die Russchicht vor dem feuchten Atem des Zeichners oder Stechers.

Die Kreidelithografie

gilt als der wesentlichste Fortschritt für den kartografischen Bereich. Diese Technik erlaubte endlich den Druck sämtlicher Tonwerte vom reinen Weiss bis zum Vollton mit dem gleichen Druckstein. Zu diesem Zweck rauhte man die Oberfläche eines gelblichen, qualitativ weniger wertvollen Steines mit feinem Sand leicht auf, bis ein gleichmässiges Korn entstand. Mit fetthaltiger Lithografiekreide konnten nun Halbtöne angelegt werden, wobei die Feinheit der Punkte durch mehr oder weniger Druck beim Zeichnen entstand (Abb. 5).

Die Kartografen verwendeten diese Technik sehr bald, um Relieftöne zu schummern, indem sie anhand einer farbig gemalten Vorlage die verschiedenen Farbauszüge direkt auf den mit Körnsand (zerstossenes Glas, Sandstein, Feuerstein, Quarz- oder Silbersand) aufgerauten Stein lithografierten. Selbstverständlich benötigte man auch hier für jeden Stein wieder einen genauen Anhaltelatsch der linearen Elemente, um die Farbtöne am richtigen Ort hinzusetzen. Die mehrfarbige Kreidelithografie ist auch unter der Bezeichnung Chromolithografie bekannt.

Die Bildübertragung auf die Lithografiesteine

Zum Übertragen der Vorlage diente wie beim Kupferstich eine Gelatinefolie, in welche die Zeichnung mit einer spitzen Nadel eingeritzt, mit Blaupuder eingestaubt und dann mit einem Falzbein seitenverkehrt auf den Stein abgerieben wurde. Eine andere Methode war der Klatschdruck: Von bereits vorhandenen gezeichneten oder gravierten Elementen wurde über einen masshaltigen Halbkarton ebenfalls mit Blaupuder ein Pseudodruck auf den noch zu bearbeitenden Stein erstellt. So konnten Flächenfarben, zum Beispiel für Wälder oder Seen, genau an die Konturen angepasst werden. Bevor das Verfahren mit Gelatinepause und Blaupuder aus Deutschland eingeführt wurde, behalf man sich in der Schweiz mit dem so genannten «Calquieren». Dieses Zeichnen beziehungsweise Pausen erfolgte mittels eines durchsichtigen Papiers, dem «Strohpapier». Für die seitenrichtig zu erstellende Originalzeichnung verwendete man feine Stahlfederchen und schwarze, chinesische Anreibtusche. Ausgeschnittene, winzige Löchlein erleichterten das Einpassen der kleinformatigen Pauspapiere. Zum Umpausen oder Decalquieren musste das Pauspapier gewendet werden, damit die Zeichnung seitenverkehrt auf den Stein zu liegen kam. Zwischen Stein und Pause legte man ein mit Kienruss oder Röteln präpariertes Papier. Nun mussten mit einer leicht abgerundeten Nadel wieder allen Linien und Buchstaben mit sachtem

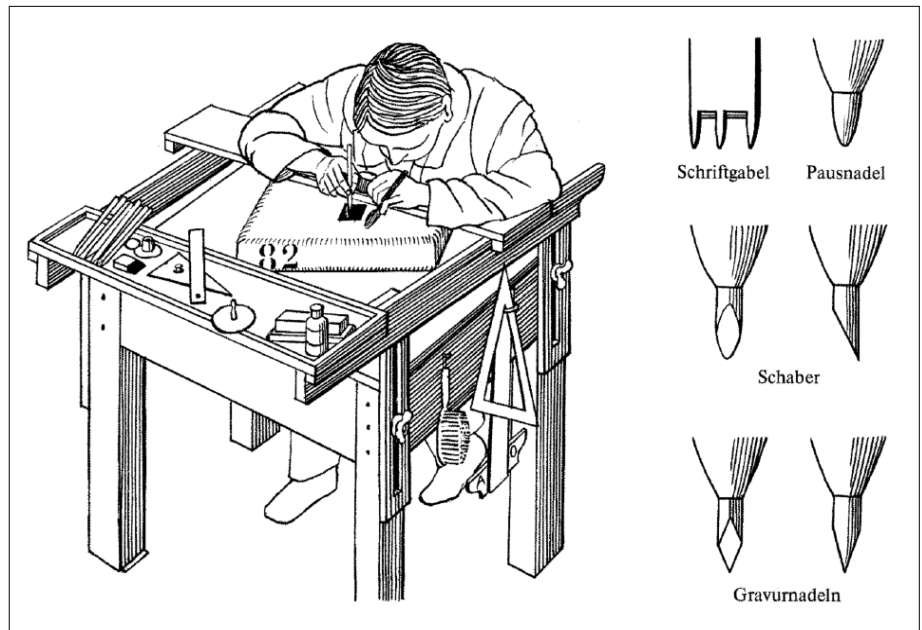


Abb. 6: Der Arbeitstisch des Lithografen und Steingraveurs sowie dessen Gravurwerkzeuge (Zeichnung: Alfred Oberli).

Druck nachgefahren werden, um den Röteln auf den schwarz präparierten Stein zu übertragen. Calquieren und Decalquieren waren zeitraubende Arbeiten, die wochenlang dauern konnten. Beim Decalquieren wurde als besonders mühsam empfunden, dass man nicht genau sehen konnte, was bereits durchgepaust worden war.

Die Arbeitsmethode des Steingraveurs

Wegen des grossen Gewichtes der Lithografiesteine musste der Arbeitstisch der Steingraveure oder Lithografen sehr robust gebaut sein (Abb. 6). Auf der Tischplatte war meist eine Drehscheibe montiert, damit der Stein mühelos bewegt werden konnte. Zu beiden Seiten des Tisches waren höhenverstellbare Leisten angebracht, die der Dicke der Steine angepasst wurden und über die ein Arm Brett gelegt werden konnte. Der Graveur sollte die Steinoberfläche möglichst nicht berühren.

Eine konstante Zimmertemperatur verhinderte ein «Schwitzen» des Steines. Gleichzeitig musste der Graveur darauf achten, den Stein nicht mit seinem Atem zu befeuchten. Deshalb durfte auch der Gravurstaub nicht weggeblasen, sondern

musste ständig mit einem Pinsel wegge wischt werden. Es brauchte viel Gefühl und Erfahrung, um die richtige Gravur tiefe zu erreichen, denn das auf dunklem Grund in negativer Form hell erscheinende Bild wirkt rasch breit genug, erweist sich dann aber im Druck oft als zu fein. Der Stich der Kartenschriften erfolgte in ähnlicher Weise wie beim Kupferstich. Fehler konnten zwar korrigiert werden, doch war dies auf den Lithografiesteinen eine sehr aufwändige Angelegenheit – viel zeitraubender als beim Kupferstich und nicht x-fach wiederholbar. Die fehlerhafte Stelle musste für Korrekturen relativ flach und ziemlich breit weggeschliffen werden. Die dadurch entstandenen Dellen führten dann unter Umständen beim Druck zu Schwierigkeiten wegen unregelmässiger Farbabgabe.

Der Stein- oder Flachdruck

Die qualitativ besten Lithografiesteine waren entsprechend teuer, weshalb man sie nach Gebrauch abschliff und oft mehrmals wiederverwendete. Verschiedentlich mussten Steine zur Verstärkung mit Gips auf einen zweiten geklebt werden. Es sind auch solche bekannt, die zum Schutz gegen ein mögliches Zerschneiden ähnlich wie bei einem Fass mit einem eisernen Band

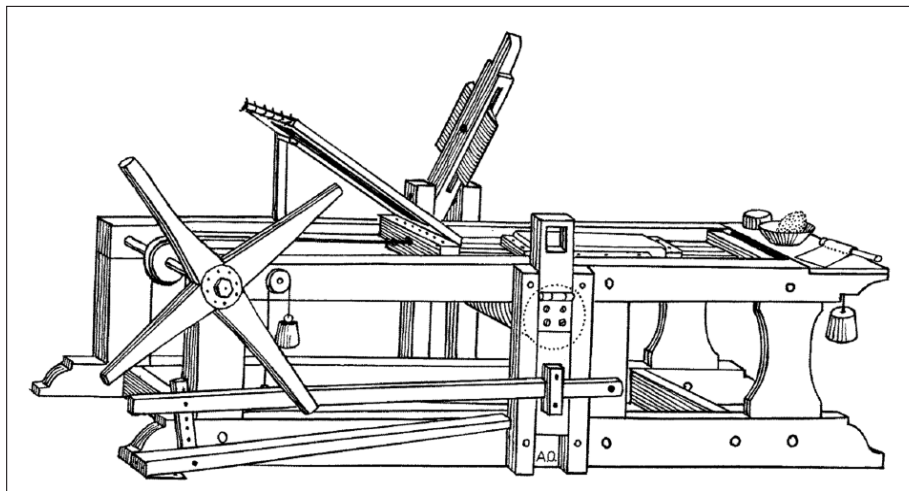


Abb. 7: Lithografiepresse mit handbetriebenem Sternrad (Zeichnung: Alfred Oberli).

umzogen wurden. Das grösste bei der Eidgenössischen Landestopographie für Kartenzusammensetzungen – damals «Überdrucke» genannt – gebräuchliche Format war 126 x 95 cm, was bei einer Dicke von ungefähr 12 cm ein Gewicht von ca. 370 kg ergab.

Bis um die Mitte des 19. Jahrhunderts waren einfache, hölzerne Roll- oder Sternpressen in Gebrauch (Abb. 7). Ein robuster Schlitten, auf dem der Stein fixiert war, wurde mit dem Sternrad zwischen dem oben befestigten Reiber und einer genau darunter liegenden Gegendruck-Rolle durchgezogen. Für den Farbauftrag der Flächentöne wurden die Steine zuerst mit einem Schwamm befeuchtet und danach mittels einer Lederwalze gleichmässig eingefärbt. Bei den Gravursteinen wurde ein anderes Verfahren angewendet, indem der Farbauftrag mit einem Farbtampon erfolgte. Die Farbe blieb nur dort haften, wo die gravierten Linien zuvor mit Leinölfarbe präpariert worden waren. Die übrige Fläche des Steines war derart glatt poliert, dass sie auch ohne Befeuchtung keine Farbe annahm.

Mit der Erfindung der Steindruck-Schnellpresse (Abb. 8) mit genauer Einpassmöglichkeit begann 1852 für den farbigen Kartendruck eine rasante Entwicklung, die den innovativen Kartografen fast grenzenlose Möglichkeiten eröffnete. Ein weiterer Grund, dass dieses Druckverfahren erst fünfzig Jahre nach seiner Erfin-

dung für die mehrfarbige, flächenhafte Kartenerstellung breite Anwendung fand, war das Fehlen eines geeigneten Papiers. Für den Steindruck ist – im Gegensatz zum Kupferdruck – kein weiches, saugfähiges Papier mehr gefragt; es muss glatt sein, darf auf die Feuchtigkeit beim Druckvorgang nicht reagieren, also nicht schrumpfen und soll damit eine möglichst gute Passgenauigkeit gewährleisten. Diese besondere Oberflächenstruktur und weitere Anforderungen, die an ein Landkartenpapier gestellt werden – zum Beispiel Falz-, Reiss- und Radierfestigkeit so-

wie Resistenz gegen Vergilben – wird unter anderem durch eine spezielle Leimung erreicht.

Vergleich Kupferstich – Lithografie

Wenn man die beiden Reproduktionsverfahren miteinander vergleicht, so hatten beide ihre Stärken resp. Vorteile, aber auch gewichtige Nachteile:

Der Kupferstich ergab beim Druck feinere Linien und das Kartenbild war dank der Galvanoplastik fast unbegrenzt korrigier- und nachführbar. Flächenhafte Darstellungen waren nicht möglich. Bei grossformatigen, mehrfarbigen Karten riskierte man Passerprobleme. Diese Unzulänglichkeiten konnten später mittels Transfer der Platteninhalte in den Flachdruck umgangen werden. Der Kupferstich fand in der Eidgenössischen Landestopographie für die Neuerstellung und Nachführung der Dufour-Karte 1:100 000 und der Siegfriedkarte 1:25 000 (Jura- und Mittellandblätter) sowie die Neuerstellung der Landeskarte 1:50 000 bis 1953 Anwendung.

Die Lithografie war bei der Erstaussführung billiger als der Kupferstich und ermöglichte den vielseitigen Flächenfarbdruck. Zudem konnte man den Steindruck

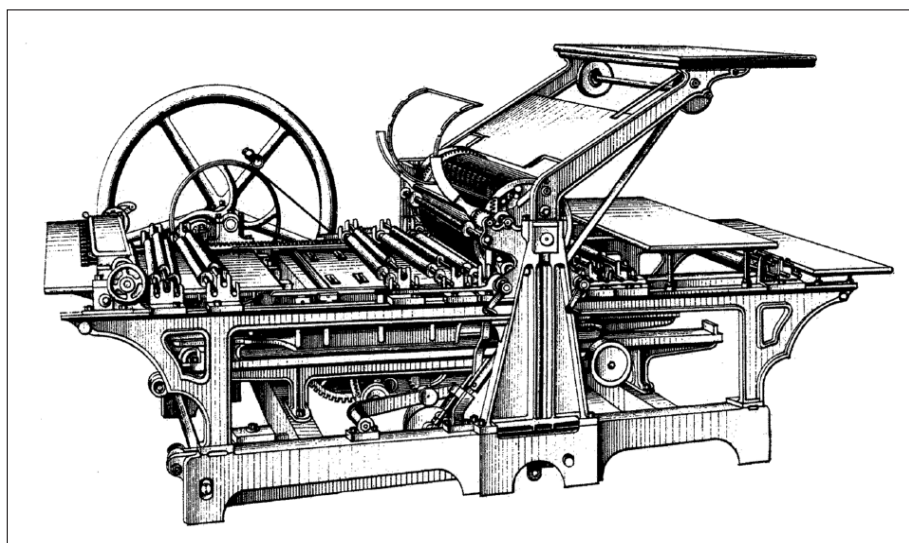


Abb. 8: Steindruck-Schnellpresse mit Farbwerk und Farbverreibetisch zur automatischen Einfärbung des Lithografiesteines (Erfindung 1852). Die Papierbogen wurden von Hand an- und abgelegt. Der Antrieb der Maschine erfolgte hier manuell über ein Schwungrad.

Xaver Imfeld (1853–1909)

Weitere Artikel zum 100. Todesjahr von Xaver Imfeld:

Gletscherdiorama von Xaver Imfeld – Neuentdeckung des Gornergletschers in Luzern (Geomatik Schweiz 1/2009)

Zum 100. Todesjahr von Xaver Imfeld (1853–1909): Ingenieur und Alpenkartograph (Cartographica Helvetica 39/2009)

Xaver Imfeld (1853–1909): Meister der Alpentopografie (Geomatik Schweiz 9/2006)

Siehe auch www.xaverimfeld.ch

für den Umdruck der Kupferplatten einsetzen und erreichte damit grosse Auflagen, die im Kupferdruck nicht möglich waren. Aus dem Stein- oder Flachdruck entwickelte sich das Offsetdruckverfah-

ren, das zum Beispiel in der Eidgenössischen Landestopographie 1912 die Steinpressen für den Auflagedruck ablöste. Die Steingravur wurde für die Erstellung der Siegfriedkarte 1:50 000 (Gebirgsblätter), bei den privaten Kartografieunternehmen für deren touristischen Karten angewendet.

Literatur:

Dörflinger, Johannes: Kupferstich. In: Lexikon zur Geschichte der Kartographie. Wien 1986, S. 424–430.

Feldmann, Hans-Uli: Die Lithographie in der Reliefkartographie. In: Farbe, Licht und Schatten: Die Entwicklung der Reliefkartographie seit 1660. Murten 1997, S.36–38.

Mittler, Max (Hrsg.): Kartenreproduktion in der Schweiz. In: Schweizerisches Gutenbergmuseum 2/3. Bern 1968.

Oberli, Alfred: Die Wild-Karte des Kantons Zürich 1852–1868. In: Cartographica Helvetica 2. Murten 1990, S. 27–38.

Oberli, Alfred: Die Michaelis-Karte des Kantons Aargau 1:50 000, 1837–1849. In: Cartographica Helvetica 3. Murten 1991, S. 2–13.

Ristow, W.W.: Lithographie. In: Lexikon zur Geschichte der Kartographie. Wien 1986, S. 451–456.

Schertenleib, Urban: Die Reliefkarte der Zentralschweiz von Xaver Imfeld. In: Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur 40. Winterthur 1993, S. 41–68.

Wärtli, H.: Die Lithographie im Dienste der Kartenreproduktion. In: 100 Jahre Eid. Landestopographie 1838–1938 (Beitrag 17). Bern 1938.

Hans-Uli Feldmann
Kartograf, Chefredaktor Cartographica Helvetica

Untere Längmatt 9
CH-3280 Murten
hans-uli.feldmann@bluewin.ch