

Paper-ID: VGI\_191146



## Über die Vervielfältigung von Strichzeichnungen und Plänen

Fritz Pichler <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Vorstand der Technischen Abteilung im k. u. k. Militärgeographischen Institute*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **9** (11), S. 351–356

1911

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Pichler_VGI_191146,  
Title = {{\U}ber die Vervielf{\a}ltigung von Strichzeichnungen und Pl{\a}  
nen},  
Author = {Pichler, Fritz},  
Journal = {{\O}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
Pages = {351--356},  
Number = {11},  
Year = {1911},  
Volume = {9}  
}
```



Bis zu einem gewissen Grade kann sich wohl ein talentvoller und geschickter Gartenarbeiter das «Vermessen» aneignen — ich bemerke, solche Leute sind gewiß sehr schätzenswert — aber ohne fachwissenschaftliche Vorbildung bleibt ein solcherart qualifizierter «Vermesser» doch bloß auf niederer Stufe.

Die gegebenen Erörterungen weisen alle auf die hohe Bedeutung des Vermessungswesens für Betriebe der Bodenkultur hin und geben Zeugnis von der anerkannten Vielseitigkeit, welcher die Meßkunde dient.

Diese verlangt außer einer guten mathematischen Vorbildung auch eine bedeutende zeichnerische Fertigkeit und es ist die Vermessungspraxis in den Händen talentvoller Zeichner noch wertiger, als in den Händen weniger guter Zeichner. Hiezu sei bemerkt, daß diese Art des Zeichnens nicht gerade jedermanns Sache ist, denn hiebei wird neben unverkennbarer Pedanterie noch eine weitgehende unerläßliche Präzision nötig, die natürlich nur mit guten Zeichenrequisiten — Zirkeln und Reißfedern — erzielt werden kann.

Ich gebe mich denn der angenehmen Hoffnung hin, den geehrten Damen und Herren einigen Einblick in dieses bedeutende, mathematisch-technische Gebiet verschafft zu haben, welches richtiges mathematisches Denken, gute Urteilskraft, wie ein entsprechendes Maß von Selbständigkeit, besonders beim Disponieren auf dem Arbeitsfelde fordert.

Wenn auch dem Vortragsstoffe ein gewisser trockener Beigeschmack für den weniger interessierten Laien nicht abzusprechen ist, wäre trotzdem zu wünschen, daß das Verständnis für Vermessungswesen Gemeingut der gebildeten Welt werde und sich auf den derzeit angeregten Bahnen zu jenem Maße der Vollkommenheit erhebe, wie es menschliche Begriffe zulassen, damit selbe die verschiedenen Begriffe der Bodenkultur in ihren wirtschaftlichen Phasen fördere zum eigenen Nutzen und Gedeihen.

Indem ich mit dem Wunsche schließe, daß dieses erhabene Streben gelingen werde, danke ich den geehrten Damen und Herren für das freundliche Erscheinen.

**Anmerkung:** Die gegebenen Erörterungen wurden durch eine Reihe selbst angefertigter Lichtbilder — verschiedene Pläne und Kartenwerke darstellend — möglichst anregend gestaltet und hiedurch der sonst für den Laien einigermmaßen trockene Vortragsstoff sichtlich belebt.

## Über die Vervielfältigung von Strichzeichnungen und Plänen.

Nach einem Vortrage des Herrn **Fritz Pehler**, k. u. k. Vorstandes der Technischen Abteilung im k. u. k. Militärgeographischen Institute.

Der Vermessungstechniker kommt relativ häufig in die Lage, seine graphischen Arbeiten vervielfältigen zu müssen, und darum dürfte eine kurze Charakteristik der für die Reproduktion von Strichzeichnungen üblichen Verfahren wohl einigem Interesse begegnen.

Die manuelle Kopierung durch Handzeichnung ist nur bei ganz einfachen Darstellungen zweckmäßig, in allen anderen Fällen aber zu zeitraubend und darum auch zu kostspielig. Überdies besteht bei manuellen Kopierungen auch stets die Gefahr, daß kleine aber wichtige Details ausgelassen oder falsch dargestellt — daß Koten verschrieben werden u. s. w.

Dagegen vermag man sich nur durch sorgfältige Revisionen jeder einzelnen Kopie zu schützen.

In letzterer Beziehung gewähren nur die photographischen Verfahren volle Sicherheit.

Die Wahl des im gegebenen Falle zweckmäßigsten Verfahrens ist in erster Linie eine Geldfrage; indirekt ist dafür die Anzahl der benötigten Kopien und die für deren Herstellung disponible Zeit entscheidend.

Technische Zeichnungen sind meist in großen Formaten gehalten und können auch nicht in beliebiger Reduktion photographiert werden. Ein photographisches Negativ oder eine Pressendruckform stellt sich dann aber bereits so teuer, daß sich deren Herstellung nur lohnt, wenn sich die Kosten auf eine beträchtlichere Anzahl von Abzügen verteilen.

Wenn von einem Original nur ganz wenige Exemplare gebraucht werden und es außerdem auf ein Faksimile der Originalzeichnung nicht ankommt, werden mit Vorteil die sogenannten Lichtpausverfahren benützt.

Dabei kann die Originalzeichnung gleich als Matrizze dienen, wodurch die Notwendigkeit eines Negativs entfällt. Vorausgesetzt muß allerdings werden, daß der zu kopierende Plan nicht beiderseits beschrieben ist, was jedoch wohl nur in Ausnahmefällen vorkommen dürfte.

Der Prozeß ist in kurzem folgender:

Ein mit einem Eisenoxydsalz und Blutlaugensalz überzogenes Papier wird durch die Originalzeichnung hindurch belichtet. Alle unter den schwarzen Strichen der Zeichnung liegenden Partien sind gegen jede Lichtwirkung geschützt, während im Planum das Eisenoxydsalz zu Eisenoxydulsalz reduziert wird.

Gelbes Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) gibt mit den Eisenoxydsalzen — rotes Blutlaugensalz (Ferricyankalium) mit den Eisenoxydulsalzen — einen intensiv blauen Niederschlag. Man legt die Kopie in Wasser und erhält die Zeichnung in blauen Linien auf weißem Grunde oder in weißen Linien auf blauem Grunde, je nachdem Ferro- oder Ferricyankalium für die Präparation des Kopierpapiers verwendet wurde.

Das erstere Verfahren ist in Wirklichkeit nicht ganz so einfach und in seinen Resultaten viel unsicherer. In technischen Bureaux wird meist ein untergeordnetes Organ mit diesen Arbeiten betraut und darum kann fast nur das Verfahren mit weißen Linien auf blauem Grunde angewendet werden. Durch Behandeln mit Tanin färbt sich der blaue Niederschlag schwarz.

Wer sich das lichtempfindliche Papier selbst bereitet, wird gut tun, den Prozeß zu trennen, d. h. das Kopierpapier nur mit dem Eisenoxydsalz zu präparieren und das Blutlaugensalz erst bei der Entwicklung anzuwenden. Das Erreichen rein weißer Linien auf intensiv blauem Grunde ist dadurch wesentlich erleichtert.

Die Lichtpausverfahren sind jedoch nur ein Notbehelf, wenn sich die Anwendung anderer Methoden wegen zu geringer Auflage, Knappheit der Geldmittel oder für die Reproduktion zur Verfügung stehenden Zeit nicht verlohnt. Wird eine wesentlich größere Anzahl von Kopien verlangt, so tritt der Pressendruck in seine Rechte.

Das älteste und kostspieligste, dafür aber auch durch die Qualität seiner Resultate hervorragendste Verfahren für Strichzeichnungen ist der Kupferstich. Die präzise scharfe Strichbegrenzung, die große Variation in den Strichstärken und die satte Schwärze selbst der feinsten Linien sind mit keinem anderen graphischen Verfahren erreichbar.

Die Technik des Kupferstiches ist jedoch eine so schwierige, daß zu ihrer Beherrschung eine ungleich längere Schulung nötig ist, als zu jeder anderen graphischen Methode. Wer die Kupferstichtechnik aber einmal beherrscht, verlangt dementsprechend auch eine höhere Entlohnung, und da die Arbeit nur langsam fortschreitet, kommt diese Vervielfältigungsart so teuer, daß sie nur in Ausnahmefällen Anwendung finden kann.

Die Qualitäten des Stiches kommen aber außerdem nur dann zur vollen Geltung, wenn direkt von der gestochenen Platte und auf einem geeigneten Papier gedruckt wird. Der Kupferdruck ist aber gleichfalls eine recht umständliche Prozedur. 100 Kupferdrucke im vorliegenden Formate erfordern zu ihrer Herstellung annähernd dieselbe Zeit wie 3000 Steindrucke.

Das ungeleimte Papier eines solchen Druckes macht es unmöglich, nachträgliche Eintragungen mit Tusche oder Tinte vorzunehmen, weil das Papier fließt, und auch wenn wir den Plan etwa mit Aquarellfarben adjustieren wollten, müssen wir den Druck erst einer Präparation unterziehen, um ihn dafür tauglich zu machen. Den Kupferdrucken fehlt aber auch jede Maßhaltigkeit — das Papier wird feucht gedruckt und dann getrocknet. Ein Kupferdruck von 40 *cm* langer Zeichenfläche ist im trockenen Zustande um ca. 10 *mm* zu kurz. Das Papier läßt sich auch nicht zusammenfalten, ohne zu brechen u. dgl.

Die Devise von heute lautet: rasch, billig und gebrauchsfähig. — Da braucht man sich nicht zu wundern, daß der Kupferstich mehr und mehr als ein der Vergangenheit angehörendes Verfahren betrachtet wird.

Um vieles günstiger stellt sich da die Lithographie. Das Prinzip des Verfahrens ist relativ einfach: Der lithographische Stein ist ein Kalkstein von sehr gleichmäßiger, feinkörniger Struktur. Die Steine werden in Platten geschnitten und die zur Aufnahme der Zeichnung bestimmte Fläche glatt geschliffen. Der rohe Stein nimmt sowohl Fett als Wasser an. Schreiben oder Zeichnen wir aber mit fettiger Farbe auf den Stein und überwischen dann die ganze Fläche mit einem nassen Schwamm, so kann nur das Planum Wasser aufnehmen, während es von den fetten Strichen der Zeichnung abgestoßen wird. Trägt man nun mittelst einer Walze fette Druckfarbe auf, so lagert sich diese nur auf den Zeichenstrichen ab, während das Planum durch seine Nässe gegen die Ablagerung der Fettfarbe geschützt ist. Man braucht dann nur ein Blatt Papier aufzulegen und durch die Presse zu ziehen und wir haben einen Abdruck der Zeichnung.

Der Lithograph arbeitet auf dem Steine nicht direkt mit fetter Farbe, sondern mit einer Art Tusche, die fettsaure Alkalien — also Seife — enthält. Behandelt man die fertige Zeichnung mit irgend einer Säure, so werden die fettsauren Alkalien zerlegt und die abgeschiedene Fettsäure bildet mit dem unter den Zeichenstrichen liegenden Kalkstein fettsauren Kalk. Wir können nun die ganze Zeichnung mit Terpentinegeist auswaschen — wenn wir den Stein mit Wasser befeuchten, bleiben nur die aus fettsaurem Kalk bestehenden Linien der Zeichnung trocken, und beim Auftragen von Druckfarbe können nur diese Fettfarbe annehmen.

Wenn etwa während des Druckes teilweise trocknende Stellen des Planums Fettfarbe aufnehmen, so setzt sich diese in den Steinporen derart fest, daß sie nicht mehr daraus entfernt werden kann. Überstreichen wir jedoch die ganze Druckfläche mit Gummilösung, so läßt sich etwa abgelagerte fette Farbe leicht mit einem nassen Tuchflecken wegputzen. Der Einfachheit halber macht man beide Manipulationen — das Ätzen mit Säure und die Gummierung des Planums — gleich in einem, indem man eine saure Gummilösung aufträgt.

Für technische Zeichnungen und Pläne, bei denen es auf besonders zarte, präzise Linien ankommt, wendet man die sogenannte Steingravure an. Der Stein wird mit saurer Gummilösung, der ein dunkler Farbstoff zugesetzt ist, überzogen. Auf diesen Grund pausen wir die Zeichnung und ritzen dann mit einer Stahlnadel alle Linien der Zeichnung so tief ein, daß die geätzte Steinschicht durchbrochen und der rohe Kalkstein bloßgelegt wird. Ölt man nun die gravierten Linien und wäscht die Farbschicht vom Planum ab, so haben wir die aus fetten Linien gebildete Zeichnung auf gummiertem Stein. Fette Druckfarbe kann nur auf den fetten Linien der Zeichnung sich ablagern und wir können ohneweiters Abdrucke herstellen.

Die Gravure ist für einfache Strichzeichnungen, Pläne u. dgl. das zweckmäßigste Verfahren. Sie wird auch für Katastralpläne allgemein angewendet und dürfte kaum durch ein anderes Verfahren ersetzt werden können. Die Druckmanipulation beim Steindruck — das Befeuchten des Planums, Einschwärzen der Zeichnungen und der Abdruck — läßt sich ganz automatisch machen und darum sind hiefür auch seit langem Schnellpressen in Gebrauch.

Auf der *Cu*-Platte wie auch am lithographischen Stein läßt sich die Zeichnung nicht erst entwerfen, da sie ja auch verkehrt sein muß — wir können nur eine auf Papier bereits vorhandene Zeichnung durch mühsames Pausen übertragen und dann in der Stich- oder lithographischen Technik ausführen. Man war darum bestrebt, diese langwierigen, manuellen Arbeiten durch ein photomechanisches Verfahren zu ersetzen. Aus diesem Bestreben ist die Heliographie als Ersatz für den *Cu*-Stich und die Photolithographie entstanden, die die Tätigkeit des Lithographen zu ersetzen bestimmt ist.

In der gestochenen *Cu*-Platte sind alle Linien der Zeichnung vertieft enthalten — wir haben also nach einem photographischen Negativ eine ebensolche *Cu*-Platte herzustellen.

Kaliumdichromat ist an sich ein ganz stabiler Körper. In Verbindung mit

organischen Substanzen wird es jedoch zu Chromoxyd reduziert. Im Finstern geht dieser Prozeß nur langsam vor sich — bei normaler Temperatur in 6 bis 8 Tagen — bei Einwirkung von Licht ist die Reduktion innerhalb weniger Minuten vollzogen. Das gebildete Chromoxyd wirkt heftig gerbend auf alle leimartigen Substanzen. Während z. B. gewöhnliche Gelatine in kaltem Wasser aufquillt und in heißem Wasser in Lösung geht, bleibt belichtete Chromgelatine völlig trocken und fest.

Diese Unlöslichkeit belichteter Chromgelatine dient dazu, ein aus gefärbter Gelatine bestehendes Relief der Zeichenstriche auf eine leicht versilberte *Cu*-Platte zu übertragen. Wir haben nun eine *Cu*-Platte, auf der jeder Strich der Zeichnung erhaben ist. Durch sorgfältiges Ueberbürsten des Gelatinereliefs mit feinstgeschlammtem Graphit elektrisch leitend gemacht und galvanoplastisch abgeformt, erhalten wir eine *Cu*-Platte, in der jeder Zeichenstrich vertieft enthalten ist, ebenso wie in der gestochenen Platte.

Auf ähnliche Art kann auch die Tätigkeit des Lithographen durch einen photomechanischen Prozeß ersetzt werden. Belichtet man Chromgelatinepapier unter dem photographischen Negativ einer Strichzeichnung, so werden alle den Linien der Zeichnung entsprechenden Stellen, weil diese im Negativ durchsichtig sind, durch gebildetes Chromoxyd gefärbt. Legen wir diese Kopie in Wasser und tragen fette Farbe auf, so kann diese nur an den Zeichenstrichen festhaften, vom Planum aber mit einem nassen Wattebausch samt der Gelatine weggerieben werden. Legt man diese Kopie auf einen lithographischen Stein oder eine Aluminiumplatte und zieht sie durch die Presse, so überträgt sich das fette Bild auf den Stein oder die Platte und kann dann, wie vorher beim lithographischen Prozeß erwähnt, weiter behandelt werden.

Das Aluminium ist vielfach als vollwertiger Ersatz des Steines angesehen worden, vermochte sich aber für die manuellen Methoden, die sogenannte Algraphie, nicht recht zu behaupten. Während die ersten Striche der Zeichnung vollkommen festsitzen, kommen die späteren bereits auf eine mittlerweile entstandene Oxydschichte zu liegen und vermögen der Druckmanipulation nicht Stand zu halten — sie werden allmählig abgeseuert.

Beim photolithographischen Prozeß wird die fette Zeichnung auf der von allem Oxyd befreiten Aluminiumplatte auf einmal übertragen und die Zeichnung hält dann ebenso gut wie am Stein.

Man kann auch direkt unter der Originalzeichnung auf Aluminium kopieren und ohne erst ein photographisches Negativ herstellen zu müssen, eine druckfähige Platte erhalten.

Ich habe bisher ausschließlich von Strichzeichnungen gesprochen, weil diese für den Vermessungstechniker allein in Betracht kommen — ich kann aber nicht schließen, ohne dem etwa aufgetauchten Gedanken, die andere Reproduktionstechnik habe alles der Devise »rasch und billig« geopfert, entgegenzutreten.

Die Vervielfältigung von Strichzeichnungen ist nur eine spezielle und zwar die einfachste Aufgabe der Reproduktionstechnik — viel wichtiger und auch schwieriger ist die originaltreue Reproduktion von Darstellungen, die in kontinu-

ierlichen Tönen abgeschattiert sind. Holzschnitt und Kupferstich vermochten diese Töne nur durch mehr oder minder dichte Strichlagen wiederzugeben, wobei stets weniger die intimsten Details des zu reproduzierenden Bildes als vielmehr die charakteristischen Eigentümlichkeiten des reproduzierenden Künstlers zum Ausdruck kamen. Insoferne möglichsste Originaltreue als erste Bedingung für die vervielfältigenden Künste gilt, können die Schabmanier auf Kupfer und die lithographische Kreidezeichnung, von einzelnen Meisterleistungen abgesehen, als originaltreue Reproduktionsverfahren nicht gelten. Es würde z. B. ganz unmöglich sein, eine photographische Naturaufnahme in diesem Verfahren so zu reproduzieren, daß man den photographischen Charakter des Originals in der Reproduktion wiedererkennen könnte.

Nur die modernen Reproduktionsverfahren geben uns das Original so getreu wieder, daß wir über seine Beschaffenheit keinen Augenblick im Zweifel sein können und darum sind sie auch als ein unbedingter Fortschritt zu betrachten.

## „Offener Sprechsaal“.

(Eingesendet zu Nr. 4, 1910, der ö. Zeitschrift für Verm.-Wes.).

1. Die Verrechnung des Postrittgeldes ist den k. k. Geometern nach dem bekannten Erlasse des k. k. Finanzministeriums nur unter der Bedingung gestattet, daß sie über die tatsächlich vollzogene Wagenfahrt den Nachweis erbringen. Das Postrittgeld ohne diesen Nachweis zu verrechnen, bliebe demnach ohne positiven Erfolg.

Anders liegt die Sache, wenn man sich auf den Standpunkt stellt, daß Gesetze durch Ministerial-Verordnungen nicht annulliert werden können und an dem Wortlaute des Gesetzes vom 23. Mai 1883, R. G. Bl. Nr. 84 (Artikel III) festhält, aus welchem hervorgeht, daß die Geometer den Vorspann nach der in den einzelnen Kronländern periodisch festgesetzten und öffentlich kundgemachten Gebühr einschließlich des Landesfondsbeitrages zu entrichten und daher wohl auch von der Staatsverwaltung unter allen Umständen rückvergütet beziehungsweise angewiesen zu erhalten haben. Das Evidenzhaltungs-Gesetz spricht nicht von einem Zivil- und auch nicht vom Militärvorspann, sondern vom Vorspann schlechtweg. Die gemäß dem neuen Militärvorspanngesetze vom Jahre 1905 (es gibt kein anderes giltiges Vorspanngesetz!) in den einzelnen Kronländern festgesetzte und öffentlich kundgemachte Vorspanngebühr (Niederösterreich: 50 Heller für 2 Pferde und 4 Heller für den Wagen: Summa 54 Heller) ist also für den Geometer maßgebend. Der Umstand, daß in diesem Gesetze von einem Landesfondsbeitrage nicht die Rede ist, kann das Gesetz vom 23./5. 1883, R. G. Bl. Nr. 83 (resp. Nr. 84), absolut nicht soweit außer Kraft setzen, daß man jedes Anspruchsrecht der Geometer auf einen Vorspann negieren könnte; der Landesfondsbeitrag ist eben derzeit gleich Null!

Von dem Grundsatz ausgehend, daß die Reisebewegung nicht auf Kosten des Beamten, sondern nur auf Rechnung des Staates vollzogen werden kann, muß ein Vorspann immer dann angesprochen werden, wenn um den Betrag des