

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 61 (1963)

Heft: 1

Artikel: Grossmassstäbliche Gravur auf Folienmaterial

Autor: Altherr, W. / Weissmann, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-218434>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Großmaßstäbliche Gravur auf Folienmaterial

W. Altherr, Kartograph, Vermessungsbüro K. Weissmann, Zürich

Im Interesse einer Rationalisierung der Erstellung von einfärbigen, großmaßstäblichen Planunterlagen für zivile Bedürfnisse (Autobahn- und Kraftwerkbau, Ortsplanung usw.) sind im Vermessungsbüro K. Weissmann, Zürich, Versuche mit neuen Arbeitsverfahren unternommen worden, welche die Bearbeitung von Zeichen- und von photogrammetrisch erstellten Auswerteoriginalen in verschiedener Hinsicht erleichtern sollten. Im Hinblick auf eine allfällige Anwendungsmöglichkeit der Foliengravur wurden folgende Ziele anvisiert:

- Kapazitätserweiterung ohne Personalvermehrung
- Einführung der Direktgravur an den Stereoauswertegeräten
- Erzielung eines regelmäßigen Strichbildes mit differenzierbaren Abstufungen
- Erhaltung der Originalunterlage für spätere Nacharbeiten

Aus den langjährigen Erfahrungen mit der Gravur auf *Glas*, für mittlere und kleine Maßstäbe, sind folgende besondere Merkmale dieses Gravurverfahrens bekannt:

Vorteile:

- Hohe Maßhaltigkeit des Schichtträgers
- Regelmäßige Strichqualität und leicht differenzierbare Strichstärken
- Möglichkeit der Direktgravur an Stereokartiergeräten

Nachteile:

- Erschwernisse in der Handhabung und Archivierung großformatiger Originale
- Unmöglichkeit der Bearbeitung von bestehenden Vorlagen in der Durchsicht (Parallaxe)

Nach positiv verlaufenen Vorversuchen mit der Gravur auf vorbeschichteten Folienmaterialien wurden spezielle Versuche mit der *Direktgravur* der Topographie am Autographen angestellt. Damit wurde versucht, die sonst notwendige Reinzeichnung auszuschalten. Die erzielten Resultate ergaben eindeutig, daß zusammenhängende, offene, das heißt der photogrammetrischen Auswertung zugängliche Geländeabschnitte mit Neigungen von etwa 10 % an aufwärts sich auf diese Art vorteilhaft bearbeiten lassen.

Für die praktische Verwirklichung der Direktgravur war die Wahl des Gravurmaterials von ausschlaggebender Bedeutung. Es mußte eine Schichtoberfläche gesucht werden, die sich sowohl von Hand als auch am Autographen leicht gravieren läßt. Zudem sollte es möglich sein, darauf mit Kugelschreiber, Farb- und Bleistiftminen Situations- und Kurvenelemente auszuwerten (letztere speziell für ebenes Gelände). Aus den eingangs erwähnten Gründen schied die Glasgravur zum vornherein

aus; somit war die Wahl unter den verschiedenen auf dem Markt erhältlichen Gravurfolien zu treffen. Von besonderer Bedeutung war ferner, ob mit dem Positiv- oder Negativverfahren gearbeitet werden sollte. Beim *Positivverfahren* werden die Gravurfolien nach der Gravur eingeschwärzt, wobei die Farbe in die gravierten Linien eindringt. Mit einer Entschichtungslösung wird anschließend die zurückgebliebene Gravurschicht weg gelöst, womit man direkt ein Positiv erhält. Beim *Negativverfahren* wird von der fertigen Gravur im Kontaktverfahren ein zeichnungsfähiger Positivfilm erstellt.

Ein Vergleich dieser beiden Möglichkeiten führt zu folgenden Resultaten:

1. *Positivverfahren*

Vorteile:

- Das Positiv kann auf einfachste Art im eigenen Betrieb erstellt werden.

Nachteile:

- Alle einfärbaren Gravurfolien sind in ihrem Aufbau Polymerisate (PVC-Material) mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten von 40 bis 50×10^{-6} . Eine Temperaturschwankung von 10° kann also eine Längenänderung von 40–50 Hundertstel mm pro Meter bewirken*.
- Durch das Einfärben verliert die Folie den Charakter eines Originals.
- Bei fehlerhafter Einfärbung wird das Original unbrauchbar.
- PVC-Folien können nicht in den gebräuchlichen Heliomaschinen verwendet werden (Hitze).

2. *Negativverfahren*

Vorteile:

- Die Gravurfolien für das Negativverfahren sind aus Polyestermaterial mit einem Ausdehnungskoeffizienten von $10-20 \times 10^{-6}$, was bei einer Temperaturschwankung von 10° eine Längenänderung von 10–20 Hundertstel mm pro Meter ergibt*.
- Nach der Erstellung der Positivkopie bleibt das Gravurnegativ weiterhin ein gebrauchsfähiges Original und kann archiviert werden.
- Der Positivfilm, ebenfalls ein Polyestermaterial, ist maßbeständiger als die PVC-Folie.
- Da Polyester gegen Wärme praktisch unempfindlich ist, kann das Positiv in der Heliomaschine verwendet werden.

Nachteile:

- Die Erstellung der Positivkopie verursacht zusätzliche Kosten und muß in der Regel auswärts vergeben werden.

* Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen (Prof. Dr. E. Gigas, Reihe 1, Heft 11, Seite 22).

Eingehende Versuche mit beiden Verfahren haben gezeigt, daß das Negativ- dem Positivverfahren überlegen ist, wobei mit der Gravurfolie «Stabilene» der Firma Keuffel + Esser in jeder Beziehung die günstigsten Resultate erzielt worden sind. Diese Gravurfolie bietet unter anderem die beste Oberflächenbeschaffenheit in bezug auf die Direktgravur und in bezug auf die Möglichkeit, darauf die photogrammetrische Auswertung mit Bleistift oder Kugelschreiber auszuführen. Wichtig ist ferner die Tatsache, daß «Stabilene» ein *veredeltes* Polyestermaterial ist, welches eine noch etwas verbesserte Maßhaltigkeit gegenüber dem normalen Polyester aufweist.

Bei der Hand- und Direktgravur werden auf die gewünschte Breite zugeschliffene Saphirstifte verwendet, wobei sie für die Handgravur in einem leichten, handlichen Plastikgraviergerät eingespannt werden. Am Auswertegerät wird der Stift in einem Minenhalter fixiert und so belastet, daß die Gravurschicht, ohne Verletzung der Folienbasis, sauber weggraviert wird. Eine Hilfskraft, die den Gravurstichel am Auswertetisch überwachen oder führen müßte, ist nicht notwendig. Auf diese Weise können Linien bis zu einer Stärke von 0,3 mm direkt graviert werden. Für die Gravur der kleinen Kreise stehen spezielle Graviergeräte zur Verfügung. Bei der Arbeit am Kurvenlineal oder Zeichendreieck benutzt man auf die gewünschte Breite zugeschliffene Grammophonnadeln. Fehlerhaft gravierte Stellen können leicht mit «Klimsch-Negropak», einem tuschähnlichen Abdeckmittel, korrigiert werden, auf welches ohne Schwierigkeit wieder neu graviert werden kann. Die Beschriftung wird auf der Positivkopie wie bis anhin von Hand oder mit der Schablone angebracht. Mit einiger Übung gelingt es, Koten und Kurvenzahlen auch mit dem Handgraviergerät vor der Positivfilmerstellung zu gravieren.

Zusammenfassung

1. Das Gravurverfahren ist in seiner Durchführung einfacher, *quantitativ* und *qualitativ* leistungsfähiger als die Zeichnung.
2. Die Einsparung an Arbeitsaufwand bei sinnvoller Anwendung ist größer als die Mehrkosten, verursacht durch das etwas teurere Gravurmateriel und die zusätzlichen Kopierkosten (Negativverfahren).
3. Die Umstellung in der Auswertetechnik am Stereokartiergerät von der leicht korrigierbaren Bleistiftkurve auf die definitive Direktgravur fällt – abgesehen von gewissen Anfangsschwierigkeiten – dem normal geübten Photogrammeter leicht.