Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 36 (1938)

Heft: 8

Artikel: Bessere Reliefbilder in Karten

Autor: Bolliger, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-197310

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: 16.07.2025

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

Im ganzen, in Figur 3 dargestellten Gebiet des Südtessins liefern die Formeln II Transformations-Beträge mit einer Genauigkeit, die weit innerhalb der Toleranz liegt. Bei den Formeln I für das ganze Kantonsgebiet trifft dies in beschränktem Maße auch zu. Vergleicht man nämlich die Transformationslinien in Figur 2 und Figur 3 miteinander, so beträgt ihre größte Differenz 6 Tausendstel-Sekunden, d. h. 20 cm. Für beide Formelsysteme I und II durfte von den vereinfachten Ausdrücken (15) und (16) ausgegangen werden.

3. *Transformationsformeln für Graubünden-Tessin.*

In der Figur 4 endlich sind Transformationsformeln zur Darstellung gelangt, mit denen versucht wurde, die ganze Grenze von der Dreisprachenspitze bis zum Passo di San Giacomo zu erfassen. Es fällt sofort auf, daß in der Zone zwischen dem Puschlav und dem Misox keine gemeinsamen Punkte verwendet wurden. Nicht daß solche gefehlt hätten; aber diese Zone paßt ganz und gar nicht in das allgemeine System; hier können nur lokale Transformationen ans Ziel führen.

Die Transformationsformeln, die in Figur 4 dargestellt sind, lauten

$$\text{III} \quad dB = +\,1.37.10^{-3} \cdot \Delta B + 1.49.10^{-3} \cdot \Delta L - 4''.\,796$$

$$dL = -\,3.11.10^{-3} \cdot \Delta B - 0.37.10^{-3} \cdot \Delta L - 5^{\circ}\,00'\,51''.\,212$$

Der mittlere Fehler beträgt ± 0.0071 Breitensekunden oder ± 22 cm; die Netzverdrehung wird $7''.\,4$, die Längenverzerrung pro km 23 mm. Im Gebiet des Kantons Tessin liefern die Formeln III Beträge, die von den aus II gerechneten durchschnittlich abweichen

$$\text{in Länge um} \quad 5.3.10^{-3''} \sim 11.2 \text{ cm}$$

$$\text{in Breite um} \quad 4.0.10^{-3''} \sim 12.3 \text{ cm}$$

während die maximalen Abweichungen für die Länge $0''.\,013$ (27 cm) und für die Breite $0''.\,006$ (18 cm) betragen.

Bessere Reliefbilder in Karten.

Von *J. Bolliger*, Bern.

Die neuen Landeskarten 1 : 50 000 werden Ausgaben in Reliefbtönung erhalten, womit dem weniger geübten Kartenleser die Geländeformen anschaulicher gestaltet werden. Die Ausstellung „100 Jahre Landestopographie" in Bern, die soeben ihre Pforten geschlossen hat, zeigte, daß diese Tönung in einer violetten Farbe für das Gesamtbild und in einer blauen Farbe für die Gletschergebiete vorgesehen ist, wel-

chen beiden Farbtönen als dritte Farbe das Grün für die Wälder folgt, das wohl aus wirtschaftlichen Gründen als Flächenton (unmodelliert) erstellt ist. Es ist nicht leicht, mit 1–2 Farbdrucken allein eine gebundene, körperliches Bild vortäuschende Reliefbemalung großmaßstäblicher Karten zu erzielen, und die Aufgabe wird um so schwerer, wenn sich dazu der oben angeführte, flächig angelegte Waldton gesellt, der jede Reliefwirkung naturgemäß beeinträchtigen muß und im vorliegenden primitiven und zarten Bild dies in vermehrtem Maße kann.

Wenn diese Schwierigkeiten einer guten Reliefdarstellung in zarten Tönen in Verbindung mit einem Waldton anerkannt werden, so stellt man sich unwillkürlich die Frage, ob mit den drei Tonplatten der neuen Karte auf anderem Wege nicht *mehr* erreicht werden könnte. Die Antwort liegt nicht fern, wenn man an das dreifarbige Buchdruckbild denkt, das an sich sehr anschaulich und gut Originalbilder in feinen Nuancen wiederzugeben vermag. Wenn ihm auch die Tiefe und Deckkraft des Originals, wie der Vier- und Fünffarbendruck es erst gestattet, noch abgeht, so ist das für die Reliefkarte nicht nur kein Schaden, sondern ein Vorteil, denn im allgemeinen werden die Linien der Kartenzeichnung dem Reliefbild wie Konturen beigegeben, die nötige Kraft und Härte geben und das bewußt hauchzarte Reliefbild so vervollständigen, als hätte es die Tiefe eines Vierfarbendruckes, ohne dessen Nachteile der größeren Farbdeckung aufzuweisen.

Was sich für die Karte 1 : 50 000 lohnen würde, käme erst recht in Frage für Karten kleinern Maßstabs, etwa für die Landeskarten 1 : 100 000, dann für unsere Schulhandkarten, Schulwandkarten und Reisereliefkarten, die wir in buntem Reliefbild zu sehen gewohnt sind. Wie eine Generation zurückliegend mutete es mich an, als ich beim Besuch einer großen Reproduktionsanstalt noch die altvertrauten Lithographiesteine auf den Arbeitstischen erblickte, wo sich der Lithograph mit Kreide, Feder oder Spritze abmühte, die Einzelfarbplatten einer Schulwandkarte zu erstellen. Vergebliches Mühen und Ringen nach Originaltreue ist das für den Lithographen, denn kein menschliches Auge kann das bunte und oft sehr zarte Reliefaquarell in Einzelfarben so zerlegen, daß die Nuance und Intensität beim spätern Zusammendruck der Einzelfarbplatten einheitlich gewahrt werden könnten; überall entstehen Widersprüche zum Original, bald mehr, bald weniger, je nach Geschicklichkeit des Lithographen und Klarheit der Vorlage, wir erreichen diese nur angenähert.

Die Reproduktion mehrfarbiger Reliefbilder war immer das Sorgenkind des Reliefmalers und Kartenbestellers. Er kann seine Anweisungen noch so deutlich geben, kann sogar Vorlagen für die Einzelfarbplatten erstellen, wie es Prof. Becker z. T. machte, trotzdem gelingt es nicht, in der Reproduktion sein Original getreu wiederzugeben. Doch dürfen wir nicht der Reproduktionsanstalt oder deren Personal die Schuld zuschieben, sie liegt bei der Unzulänglichkeit auch des bestgeschulten menschlichen Auges, ein Aquarell in seine Einzelfarben oder Grundfarben originaltreu zerlegen zu können. Wir sind bei der Klage unseres

Altmeisters des Reliefmalens, Professor Becker, angelangt, der seinen Schülern immer wieder sagte, daß seine gedruckten Reliefkarten seine Originalbilder nicht zu erreichen vermöchten. Doch das ging ihm nicht allein so; vergleichen wir die gemalte Vorlage der Schweiz. Schulwandkarte von Hermann Kümmerly im Alpinen Museum in Bern mit den Reproduktionen dieser Karte, so ist die Vorlage in manchem nicht erreicht worden; so sehr oft diese Kartendrucke gepriesen werden, in den Farbnuancen ist die Vorlage in vielen Punkten besser. Oder nehmen wir von einer andern Reproduktionsanstalt etwa die von Professor Imhof bearbeitete Reisereliefkarte des Kantons Graubünden zur Hand, so scheint mir, daß hier mehr hätte geboten werden können und in der Musterkarte wohl auch vorhanden war. Nicht die Anstalt und ihr Personal treffen Vorwürfe, wir sind überzeugt, daß alles eingesetzt wurde, was möglich war, die Methode der Farbzerlegung durch das menschliche Auge hat versagt und mußte versagen. Bessere Ergebnisse sind nur mit anderen Methoden erreichbar und die Wege hierzu sind durch die moderne Gemäldereproduktion gewiesen.

Auch aus wirtschaftlichen Gründen und zugunsten besserer Lesbarkeit sind neue Wege zu beschreiten. Wenn wir bedenken, daß die schweizerische Schulwandkarte 13 Farbdrucke erfordert, wovon sieben allein für das Reliefbild, die angeführte Reisekarte von Graubünden ebenfalls deren 13, wovon sechs für das Relief, so ist das ein Aufwand an Mitteln, der nach Einsparung ruft. Zudem, je mehr Farbtöne in eine Karte aufeinander gedruckt werden, um so weniger hebt sich die feine Kartenstrichzeichnung vom Grund ab, um so schlechter lesbar wird die Karte. Auch aus diesem Grund hat man ein Interesse, die Farbplattenzahl für das Reliefbild herabzusetzen und möglichst keine Volltonplatten, sondern gerasterte oder gekörnte Tonplatten zu verwenden, wobei die Federergänzung, wie sie bei Kümmerly angewandt wird, auch gute Resultate liefern kann.

Der Aufwand von 6–7 Relieftonplatten nach der jetzigen Methode war gegeben durch den Aufbau beim Malen und der davon abhängigen Einzelplattentrennung. Wenn wir etwa nach der Art Professor Beckers ein Reliefbild malen, so brauchen wir zunächst einen hypsometrischen Blauton, der in den Schatten mitverarbeitet werden kann, dann einen gelben Ton für die Ebenen, Talböden und Lichtseiten, ein Orange oder Fleischton für die Fortsetzung der Hypsometrie über dem Bereich der Blauplatte sowie die weitere Lichtseitenbearbeitung, und zuletzt einen allgemeinen und einen Kraftreliefton für die Schattenbearbeitung und z. T. Verstärkung von besonderen Formlinien. Das gibt für den bisherigen Druck fünf Tonplatten, die als ein Minimum für eine gute Reliefbildbearbeitung anzusehen sind. Man kann auch anders aufbauen, so gelingt es mit drei Grundfarben ein buntes Reliefbild ebenso sorgfältig zu malen wie mit obigen fünf Farbverarbeitungen. Im allgemeinen wird aber die erstere Malart vorgezogen, weil sie weniger Erfahrung erfordert und sicherer zum Ziel führt. Doch ist für die Reproduktion solcher Reliefaquarelle eine Übertragung in mindestens fünf Druckplatten bei manuel-

ler Farbtrennung erforderlich, denen dann zur weitern Angleichung an das Original bald eine 6. oder 7. Druckplatte beigegeben werden muß, ohne damit die Originaltreue der photomechanischen Reproduktion, wie sie bei Gemälden üblich ist, je erreichen zu können.

Fassen wir nun die bisherigen Nachteile bei der Reliefbildbearbeitung unserer Landkarten zusammen. Wir erstellen in die Kartengrundlage hinein ein als Aquarell gemaltes Reliefbild, das wir bis in alle Farbnuancen, Details und Zusammenfassungen richtig verarbeiten, und bringen es zur Reproduktion. Was wir in Druck von dort erhalten, ist ein das Original nie erreichendes Reliefbild, weil keine Farbtrennung dem menschlichen Auge vollkommen gelingen kann. Wir müssen ferner mit der Zerlegung in etwa sechs Druckplatten rechnen, deren Herstellung viel Arbeitszeit des Lithographen benötigt und uns die Karte teuer gestaltet. Dann verteuert der Druck der vielen Farbplatten die Karte noch einmal und die aufeinander liegenden vielen Farben wirken zu schwer und vermindern die Lesbarkeit der zarten Kartenzeichen.

Man wird uns entgegenhalten, daß das Reliefbild nicht vorerst gemalt zu werden brauche. Gewiß kann der gewandte und das Kartenbild gut interpretierende Lithograph die Bearbeitung der einzelnen Druckplatten auch ohne Vorlage vornehmen. Er erreicht aber nicht das gute Resultat, wie wenn beim Malen in den richtigen Farben (der Lithograph bearbeitet jeweilen nur eine Druckfarbe auf einer Platte und wählt für deren Abstufung noch schwarze Tusche) fortwährend abgewogen und verglichen, korrigiert und weitergebaut werden kann, denn die Zusammenwirkung der Einzelfarbplatten kann er erst im Zusammendruck endgültig beurteilen und dann Korrekturen nur viel beschränkter vornehmen, als dies beim Aquarellieren möglich ist. Zudem kauft so der Kartenbesteller eine Katze im Sack, wenn er ohne Vorlage oder wenigstens Probebearbeitung eines wesentlichen Teils seiner Karte das Reliefbild in Auftrag gibt. Wir halten darum daran fest, daß die beste Gewähr für die gute Durcharbeitung eines Reliefbildes nur die Bearbeitung einer Vorlage in Aquarell (auch andere Mittel wie Farbstifte, Temperamitverarbeitung, ja sogar Öl wäre möglich) bietet, die nach den Wünschen des Bestellers korrigiert und geändert wird und Besteller und Ersteller dann für das Bild gegenseitig bindet. So sind beidseitig keine Enttäuschungen zu erwarten, wenn es gelingt, auf neuen Wegen nun ein der Vorlage ebenbürtiges Reliefbild zu reproduzieren.

Und nun lösen wir uns vom alten, unsichern, nie voll befriedigenden und zu teuern Weg der Reproduktion und probieren es nach dem Vorbild der photomechanischen Gemäldereproduktion. Die Originaltreue der photomechanisch reproduzierten Gemälde ist heute überraschend gut. Die weitern Vorteile sind, daß mit einer Dreitonaufnahme und damit drei Tondruckplatten gewöhnlich auszukommen sein wird für das Reliefbild, wobei gleichzeitig der Waldton mitverarbeitet sein kann. Die vierte oder gar fünfte Tondruckplatte, wie etwa beim modernen Fünffarbendruck, wird für die Karte meist unerwünscht sein, denn wir

wollen und dürfen das zarte Kartenlinienbild nicht mit Krafttonplatten überdecken. Die in Linienzeichnung einzudruckende Kartengrundlage bringt von selbst die erforderliche Bildhärte, wie sie mit einer vierten oder fünften Farbenplatte sonst erreicht werden müßte.

Auf diesem Weg der photographischen Farbauszüge mit Rasterplatte lösen wir uns von der unzulänglichen Farbausscheidung durch das Auge des Lithographen und erhalten die Druckplatten für einen originaltreuen und infolge der Rasterung zugleich zarten, duftigen Dreifarbendruck des Reliefbildes. Die Herstellung der Farbauszüge durch den Photographen und die nachherige Verarbeitung derselben zu Druckplatten erfordert einen viel kleinern Arbeitszeitaufwand als die alte Farbplattenerstellung durch den Lithographen, der bei schwierigem Gelände und für die komplizierteren Farbplatten 2–4 Wochen und noch mehr Zeit pro Farbplatte bedurfte. Die photographischen Farbauszüge können für den Flachdruck oder das Offsettiefverfahren weiter verarbeitet werden, beides Druckarten, in denen die Kartenzeichnung sich ebenfalls drucken läßt. Man hüte sich bei dieser Weiterverarbeitung vor zu weit gehenden Retouchen, sie sind für das zarte Kartenbild nicht nötig und zur Erhaltung der Originaltreue muß vor manuellen Eingriffen in die Tonwerte gewarnt werden. Im Auflagendruck kommen wir mit drei Druckplatten aus und ersparen uns so drei weitere Druckgänge vom bisherigen Verfahren, sowie die unerwünschte starke Farbdeckung, die das Kartenbild zu sehr belastet.

Wir werden aber kaum je daran denken dürfen, für die gute Karte auch etwa die Kartenstrichzeichnung derart übertragen zu wollen. Wenn wir in Zeitschriften manchmal derartige Reproduktionen sehen, so zeigen sie, daß das Linienbild im Tondruckverfahren nie die erforderliche Strichschärfe und Farbsättigung zeigt, wie es für feine Kartenzeichen verlangt werden muß. Das liegt einmal an der Rasterauflösung der Striche und dem nachfolgenden Zusammenpassen der nacheinander zu druckenden Farbplatten, wo die Strichschärfe schon bei $^1/_{100}$ mm Abweichung beeinflußt wird. Also nur das Reliefbild soll im modernen Dreifarbendruck ausgeführt werden. Jede bessere Reproduktionsanstalt ist für eine derartige Originalübertragung eingerichtet und eingearbeitet, für sie sind die neuen Wege nur beschränkt neu, indem sie die übliche Bildreproduktion auf ein anderes Fachgebiet zu übertragen und dabei mit vielleicht größerer Maßgenauigkeit beim Einstellen der Photokamera zu arbeiten haben. Die Reproduktionsanstalt wird auf dem gewiesenen Weg nicht versagen, sobald sie ein strichfreies Reliefbild vom Reliefmaler erhält.

Diese letzte Voraussetzung, die Bearbeitung eines *strichfreien* Aquarellreliefbildes (auch andere Mal- oder Spritztechnik führt zum Reliefbild) ist die neue und einzige Bedingung, die auf den neuen Wegen zu erfüllen ist. Es soll ein Reliefbild gemalt werden können, das genau in die Situations-, Kurven- und Gewässerzeichnung der Karte hinein paßt, aber es darf am Schluß unseres Malprozesses keine Linienzeichnung der Kartenunterlage für das photographische Auge störend sichtbar

sein. Verschiedene Wege führen zu diesem Ziel. Wir haben den Versuch in Aquarell auf maßhaltiges Zeichenpapier durchgeführt und das Bild einer erfahrenen Reproduktionsanstalt zur Übertragung gegeben, das Resultat entspricht durchaus den Erwartungen.

Möge der gewiesene Weg nun dazu führen, das schweizerische Reliefkartenwesen weiter zu fördern, die vom Eingeweihten immer vermißte Originaltreue der fortgeschrittenen Technik angepaßt nun zu erreichen und trotz der bessern Bildqualität die Kartenherstellung zu verbilligen. Es möge die Enttäuschung bei der Reproduktion einer Reliefvorlage für den mit der alten, unzulänglichen Reproduktionsmethode zu wenig vertrauten Reliefmaler und Kartenbesteller nun endlich dahinfallen und ein Kartenbild entstehen, das alle Teile befriedigt.

Bern, im Juni 1938.

Bessere Reliefkartenreproduktion. Wo liegt die Schwierigkeit?

Herr J. Bolliger berührt hier ein sehr aktuelles Problem der Reliefkartenreproduktion, ein Problem, dessen Lösung tatsächlich eine wesentliche Verbesserung der Reliefkarte verspricht. Mit der Problemstellung ist aber die Sache noch nicht gelöst. Die Schwierigkeiten liegen in der genügend exakten Erstellung eines linienfreien Relieforiginals. Wie Bolliger sagt, darf das Farboriginal keine linearen Elemente, also keine Bachlinien, Schichtlinien und Felsgerippelinien enthalten. Eine braune oder orangefarbige Schichtlinie würde durch die photochemische Reproduktion zerlegt auf drei Druckplatten: Rot-Gelb-Blau. Der Zusammendruck ergäbe niemals die notwendige Strichschärfe. Ein wesentliches Erfordernis für eine gute Reliefkarte liegt aber in dem außerordentlich scharfen Zusammenpassen von Farbtönen, von Schattentönen und vor allem Schattengrenzen und Schattierungsübergängen mit den Schichtlinienformen. Um hierin die notwendige Präzision zu erreichen, ist es notwendig, daß der Originalersteller bis zur feinsten Ausarbeitung seiner Malerei das Kurven-, Fels- und Gewässerlinienbild als Grundlage oder Unterlage zur Verfügung hat. Wie sollen wir ohne diese Liniengrundlagen genügend exakt malen können? Bloße Flächenkonturpausen reichen für eine sehr feine Arbeit nicht aus. Malen wir aber nach gewohnter Art in das Linienbild hinein, wie sollen wir dann vor dem Photographierprozeß diese Linien zum Verschwinden bringen? Ich habe die Lösung dieses Problems schon verschiedentlich gesucht auf die folgenden zwei Arten:

Man druckt das Linienbild auf ein zweites Blatt oder in gekonterter Form (Spiegelbild) auf die Rückseite des zu bemalenden Blattes und macht diese Linien während des Malens mittelst starker Durchleuchtung auf der Malfläche sichtbar.