

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: 53 (1955)

Heft: 11

Artikel: Die Beseitigung der Modellverbiegung mit Hilfe der Änderung der relativen Orientierung für den genäherten vertikalen Normalfall [Fortsetzung]

Autor: Braum, Franjo

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-211805>

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: 16.01.2026

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

Universität Wien, 1953 Landwirtschaftliche Hochschule Wageningen, 1954 Universität Bern; Rom: an der Sitzung der Kommission IV der SIP; Technische Hochschule Stuttgart; 1955 Technische Hochschule München, Technische Hochschule Braunschweig) führte zu einer Reihe wissenschaftlicher und praktischer Ehrungen:

1953 Ehrendoktor der Universität Lausanne.

Ehrenmitglied der Sektion Bern des Schweiz. Ingenieur- und Architektenvereines

Ehrenmitglied des Deutschen Vereins für Vermessungswesen

Ehrenmitglied des Österreichischen Vereins für Vermessungswesen.

Im Militär ist Hans Härry Leutnant der Zerstörungstruppen.

Wir wünschen dem Jubilar ein frohes Geburtstagfest im Kreise seiner Familie und hoffen, daß er sich weiterhin in bewährter Tatkraft seinen verschiedenen Aufgaben in voller Gesundheit widmen könne.

F. Baeschlin

Die Beseitigung der Modellverbiegung mit Hilfe der Änderung der relativen Orientierung für den genäherten vertikalen Normalfall

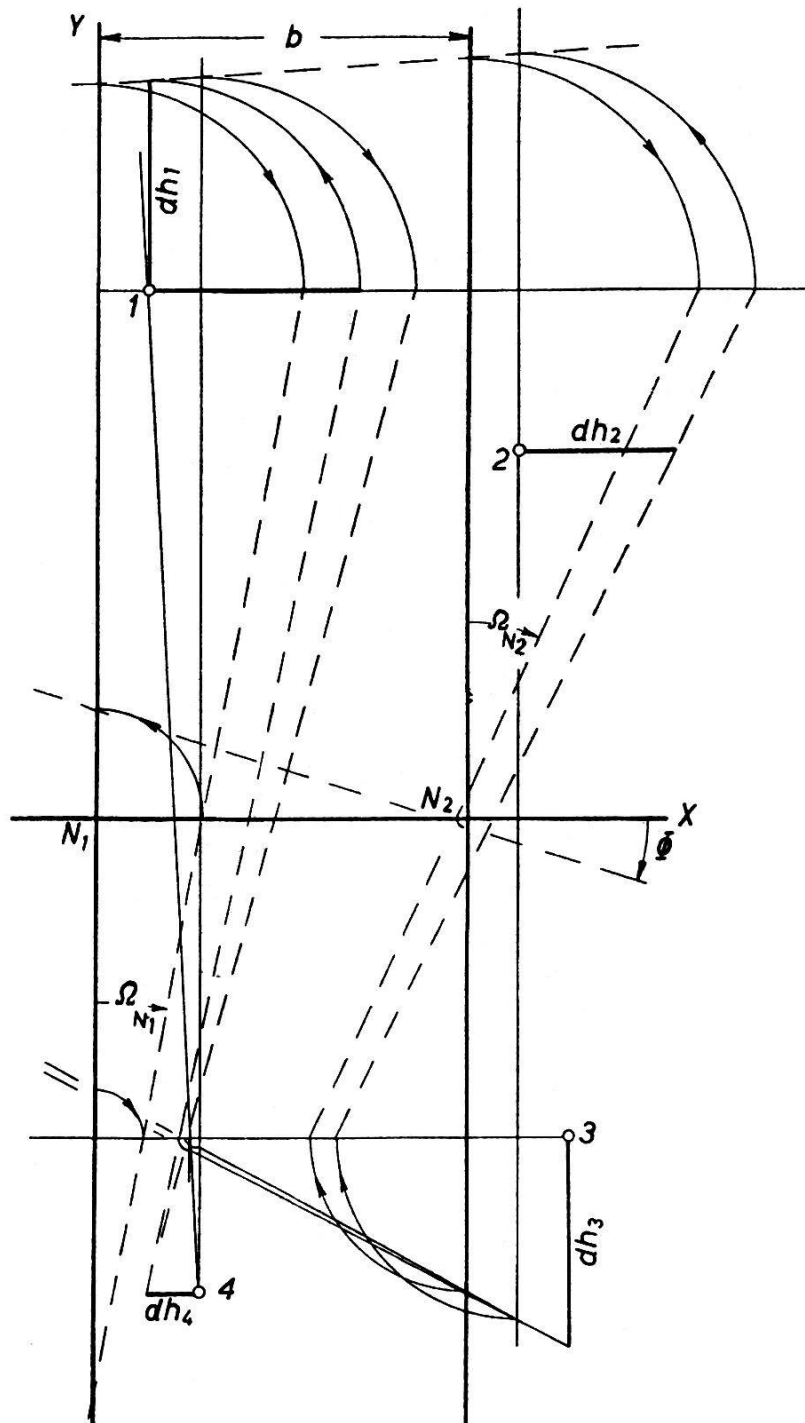
Von Dipl.-Ing. Franjo Braum, Zagreb

(Fortsetzung)

3. Das Herbeiführen der Vorbedingungen für die strenge Lösung

Eine der Bestimmung der Orientierungsfehler vorausgehende Paßpunktversetzung erscheint zweckmäßig, wenn wegen der Gelände- und Aufnahmeverhältnisse ein größerer $d\Delta\omega$ -Fehler erwartet wird und gleichzeitig die Paßpunktverteilung unregelmäßig ist. In diesem Falle empfiehlt sich folgende Konstruktion 3 (Abb. 3):

Man interpoliert in die günstigste Paßpunktverbindung, z. B. 1 — 4 ($x \approx \text{const}$), den Höhenfehler, welcher dem Ordinatenwert von 3 entspricht. Diese Interpolation ermöglicht die Konstruktion des Höhenfehlerdiagramms im Profil $y \equiv y_3$. Der erwähnte interpolierte Wert wird bei vorhandenem Fehler der Querneigungsdifferenz infolge $x_1 \neq x_4$ noch immer fehlerhaft sein, der begangene Fehler wird aber wegen des kleineren Hebels reduziert auf den Punkt $x = x_2$ im Profil $y \equiv y_3$ übertragen. Eine weitere Fehlerreduktion findet aus demselben Grunde bei der Interpolierung des Wertes für $y = y_1$ im neuen Diagramm des Profils $x \equiv x_2$ statt, wobei der betreffende interpolierte Wert das weitere Höhenfehlerdiagramm im Profil $y \equiv y_1$ zu konstruieren gestattet. Das nachfolgende Diagramm im Profil $x \equiv x_4$ ermöglicht die Prüfung der Richtigkeit des ersten Fehlerdiagramms im Profil $y \equiv y_3$. Der beschriebene Kreisvorgang wird nach Bedarf weiter fortgesetzt, bis die neuen Dia-



gramme mit den alten zusammenfallen. Das geschieht wegen des ständig wirkenden Hebelgesetzes sehr rasch, in unserem Beispiel schon bei dem ersten wiederholten Diagramm im Profil $y \equiv y_3$. Erst jetzt geht man mit den definitiven Höhenfehlern der versetzten Paßpunkte zu der Konstruktion 1 oder 2 über, je nachdem ob die Abszissendifferenz $x_2 - x_4$ kleiner oder größer als die Basis ist. Die so vorbereitete Konstruktion liefert gleich die strengen Ergebnisse trotz einem größeren Querneigungsdifferenzfehler und unregelmäßiger Paßpunktverteilung.

III. Der unberücksichtigte Konvergenzfehler

Die parabolische Verbiegung, die durch den Konvergenzfehler hervorgerufen wird, kann durch die im Kapitel II beschriebenen Verfahren nicht erfaßt werden. Praktisch begnügt man sich mit der Tatsache, daß diese Verbiegung teilweise durch die Längsneigung des Modells kompensiert wird. Bei größeren Genauigkeitsansprüchen, ungenügender Anzahl von Paßpunkten und besonders, wenn es sich gleichzeitig um gebirgiges Gelände handelt, sucht man den Konvergenzfehler anläßlich der relativen Orientierung möglichst gut wegzustellen und kompensiert die Verzeichnung. Eine rechnerisch ermittelte Längsneigungskorrektur wird fehlertheoretisch am günstigsten durch Beseitigen der entsprechenden x -Abweichung (Poivilliers [2]) oder h -Abweichung (Schröder [3]) in das Gerät eingeführt. Die Bildpunktverschiebung erfolgt in diesem Fall senkrecht auf die y -Achse. Eine unmittelbare Anbringung der Längsneigungskorrektur nach der betreffenden Skala kann man sich ohne Genauigkeits-einbuße nur bei den hochwertigsten Instrumenten leisten.

IV. Die Bestimmung der parabolischen Verbiegung

1. Die Paßpunkte liegen ungefähr im selben Niveau

A. Ungefähr regelmäßige Paßpunktverteilung

Mit den Konstruktionen 1 bzw. 1a, 2, 3 werden die Höhenfehler in den betreffenden vier Paßpunkten aufgehoben, was aber nicht ein Auftreten von Höhenfehlern in anderen Teilen des Modells infolge des Differenzfehlers der Projektoren längsneigungen, also des Konvergenzfehlers, ausschließt. Um auch dieses Element in die Bestimmung der Form- und Horizontierungsfehler des Modells einzubeziehen, brauchen wir nach (2) noch den weiteren, fünften Höhenpaßpunkt.

Nehmen wir zunächst auch bei der Bestimmung der parabolischen Verbiegung den elementaren Fall mit der unbedingt notwendigen Anzahl von annähernd regelmäßig verteilten Paßpunkten an. Wenn vier Höhenpaßpunkte vorhanden sind, von welchen je zwei annähernd in zwei Nadirquerprofilen symmetrisch zur Orthogonalprojektion der Basis verteilt sind, so wird diese Verbiegung am meisten im Durchhang der Symmetrale der Basisprojektion zum Ausdruck kommen, außerdem auch an den Längsenden des Stereofeldes, die aber i. a. nie bis zum Rande zur Kartierung herangezogen werden. Deswegen wird der Höhenpaßpunkt 5 (Abb. 4) im mittleren Querstreifen verlangt. Zweckmäßig in der Nähe der Orthogonalprojektion der Basis, welches Gebiet von der hyperbolischen Verbiegung frei ist.

Unter Verzicht auf die $d\Delta\omega$ -Bestimmung ist die $d\gamma$ -Bestimmung beim Vorhandensein eines in der Mitte befindlichen Paßpunktes theoretisch auch durchführbar, wenn ein Eckpaßpunkt fehlt.

Die parabolische Verbiegung kommt in der Krümmung der Verbiegungsfläche im Profil $y \equiv \text{const}$ zum Ausdruck. Diese parabolische Ver-

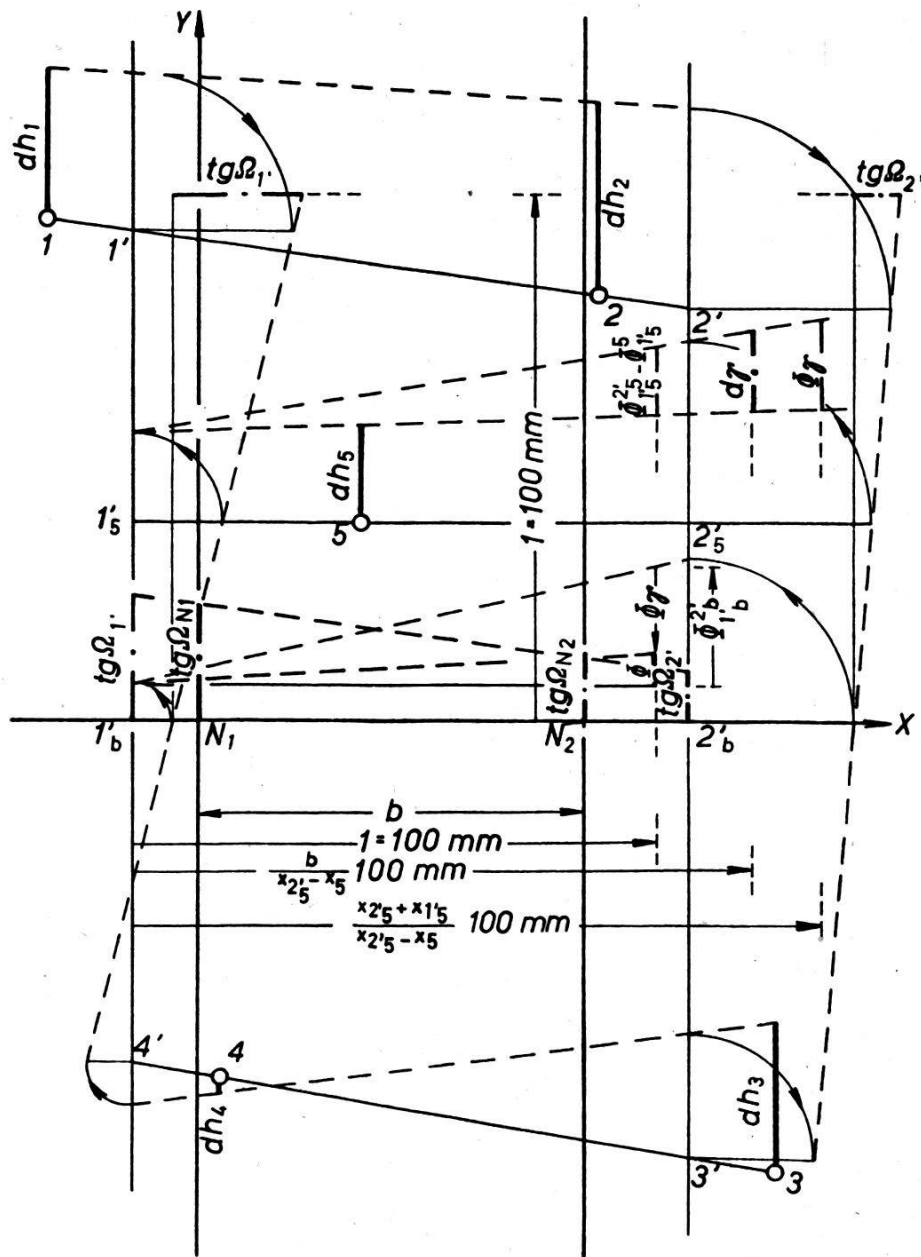


Abb. 4

biegung kann im selben Profil an der Differenz der zu verschiedenen Profilverpunktpaaren gehörenden Längsneigungen festgestellt werden. Da bei der Verwendung eines in der Mitte der Basisprojektion befindlichen Punktes eine etwa zweimal kleinere Abszissendifferenz vorhanden ist, so erscheint zur Erhöhung der Höhengenaugkeit das Heranziehen zweier oder mehrerer in der Nähe befindlicher Höhenpaßpunkte ratsam. Bei der Bestimmung der Paßpunkte bestehen keine geodätischen Schwierigkeiten, von einem höhenmäßig bestimmten Punkte aus noch wenigstens einen markanten Punkt in der Nähe der Höhe nach zu bestimmen. Ebenso ratsam ist in ungünstigen Fällen auch eine Berücksichtigung der Unregelmäßigkeit der Paßpunktverteilung.

(Fortsetzung folgt)