

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
Herausgeber:	Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres
Band:	44 (1946)
Heft:	10
Artikel:	Geodätische Grundlagen der Vermessungen und kartographische Arbeiten im Kanton Graubünden [Fortsetzung]
Autor:	Ganz, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-203920

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: 12.01.2026

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

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie

Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständ. Mitarbeiter für Kulturtechnik: E. RAMSER, Prof. für Kulturtechnik an der ETH.,
Freie Straße 72, Zürich

Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR AG., WINTERTHUR

No. 10 • XLIV. Jahrgang

der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“
Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats

8. Oktober 1946

Inserate: 25 Cts. per einspalt. Millimeter-Zeile.
Bei Wiederholungen Rabatt gemäß spez. Tarif

Abonnemente:

Schweiz Fr. 14.—, Ausland Fr. 18.— jährlich

Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für
Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9.— jährl.

Unentgeltlich für Mitglieder des
Schweiz. Geometervereins

**Geodätische Grundlagen der Vermessungen
und kartographischen Arbeiten
im Kanton Graubünden**

(Fortsetzung)

Die Liste der Beobachter von 558 Stationen trägt 20 Namen. Die Zahl der gemessenen Punkte ist in Klammer beigelegt:

Untersee (85), Zurbuchen (57), Knecht (56), Rob. Meier (49), Schneider (48), Lang (41), Villemin (41), Ganz (39), Kofel (31), Baumer (30), Max Mayer (20), Hauser (19), de Raemy (13), Kradolfer (13), Schwank (5), Frischknecht (4), Keller (3), Bähler (2), Staub und Jenny je (1).

Etwa die Hälfte der Genannten waren nicht nur mit der Beobachtung beschäftigt, sondern leiteten auch eine Arbeitsgruppe bei der Rekognoszierung, der Punktversicherung und der Signalisierung der Punkte. Welche Summe von physischer und geistiger Anstrengung in der Erfüllung der großen Aufgabe liegt, kann nur derjenige richtig einschätzen, der mit solchen Hochgebirgsarbeiten vertraut ist. (Siehe Abbildungen 9, 10, 11, 12.)

Anschließend an die sommerliche Feldarbeit sind die Messungen in den darauffolgenden Wintern rechnerisch aus-



Abb. 9. Winkelmessung auf Piz Bernina durch Ing. K. Schneider
und Grundbuchgeometer Baumer



Abb. 10. Winkelmessung auf Cima della Bondasca durch Ing. H. Dübi und Ing. H. Zöll

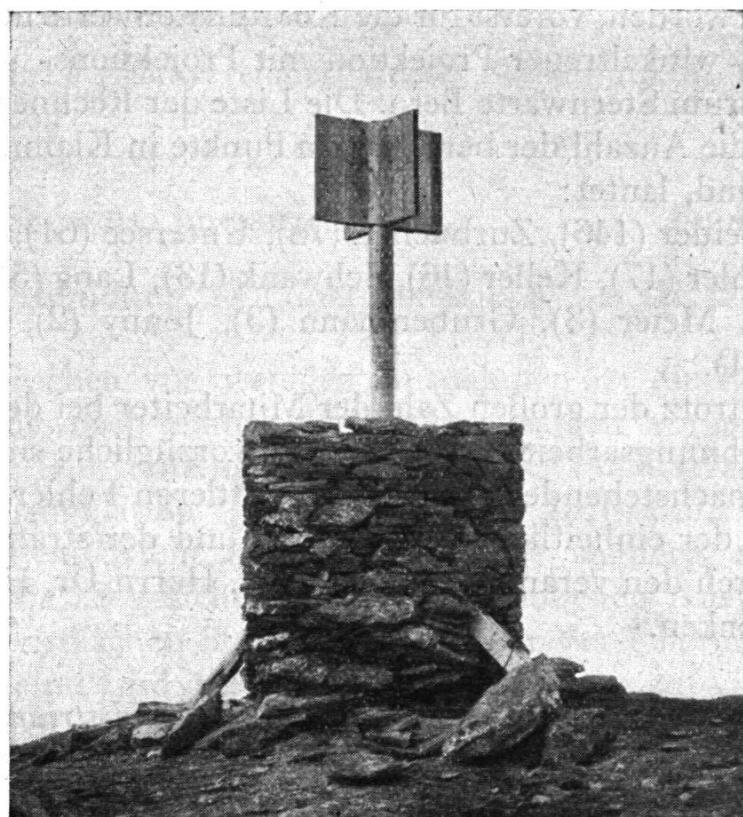


Abb. 11. Steinmann mit Signaltyp II./III. Ordnung auf Hochgipfeln

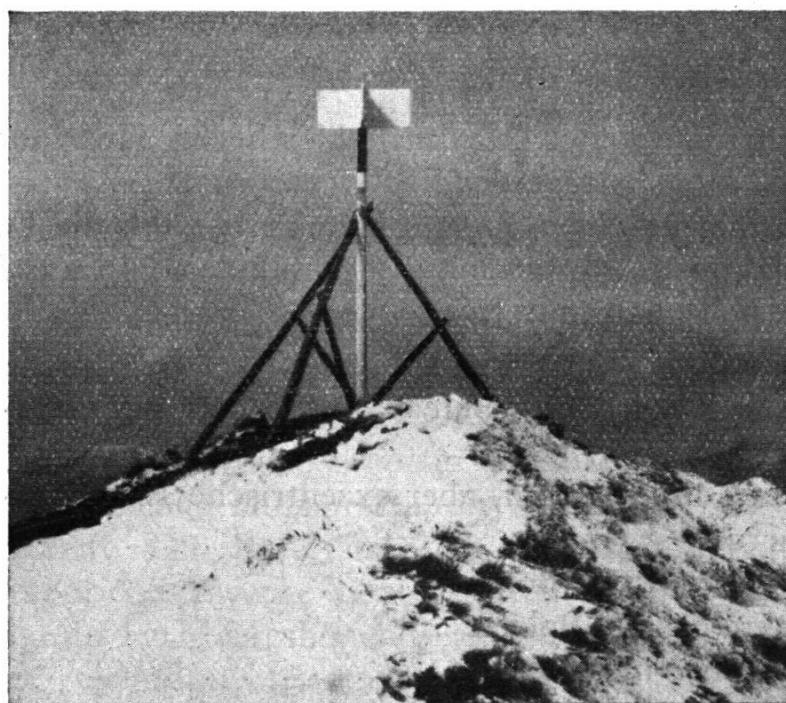


Abbildung 12. Stangensignal III. Ordnung für Gipfel und Talpunkte

gewertet worden, vorerst für die Koordinatenwerte in schiefachsiger, winkeltreuer Projektion mit Projektions- und Bezugszentrum Sternwarte Bern. Die Liste der Rechner, deren Namen die Anzahl der berechneten Punkte in Klammer beigefügt sind, lautet:

Schneider (146), Zurbuchen (78), Untersee (61), Hauser (48), Bähler (17), Keller (16), Schwank (13), Lang (5), Villemain (4), Meier (3), Grubenmann (3), Jenny (2), Frischknecht (1).

Daß trotz der großen Zahl der Mitarbeiter bei den Feld- und Rechnungsarbeiten die Resultate vorzügliche sind, geht aus der nachstehenden Tabelle der mittleren Fehler hervor. Sie sind der einheitlichen Instruktion und der straffen Leitung durch den verantwortlichen Chef, Herrn Dr. H. Zöll, zu verdanken.

*Ergebnisse und Genauigkeitsdaten der Landestriangulation
II./III. Ordnung im Kanton Graubünden (1912-1923)*

Anzahl Stationen	Beobachtung: mittl. Winkelfehler	Berechnung:		
		m_1	My	Mx
614	$\pm 0,61''$	$\pm 1,34''$	$\pm 1,7$ cm	$\pm 1,8$ cm

Winkelgenauigkeit aus der Dreieckszusammenstellung:

Anzahl der Dreiecke Mittl. Dreieckswinkelfehler

total 2139 Dreieckschlüsse:

<i>positiv</i>	$+1079$	$\pm 1,5''$ (sex)
<i>negativ</i>	-1060	

Die aufgetretenen Maximalfehler liegen ganz innerhalb der Erfahrungsbeträge der Fehlergesetze.

In seiner heutigen, endgültigen Form zählt die Landestriangulation I./III. Ordnung Graubünden 648 am Boden versicherte Punkte durch:

Stein mit Bodenplatte	151
Lochbolzen aus Bronze mit exzentrischen Kreuzversicherungen im Fels	481
Stiftlöcher ohne Bolzen, aber exzentrische Kreuzversicherung	10
Eisenbohrer anstatt Bolzen	2
Eisenröhre anstatt Bolzen	1
Zementpfeiler mit Bolzen	2
Landesgrenzstein	1
	648

Ferner unzugängliche Hochpunkte:

Kirchtürme (rückversichert durch Bodenpunkte) . . .	12
Pyramiden	3
Eisenkreuz	1
Es bestehen also im ganzen	Punkte <u>664</u>

(Siehe Abbildung 13 Punktprotokoll I. bis III. Ordnung.)

Abgesehen von wenigen Ausnahmen ist die Punktversicherung nach einheitlichen Grundsätzen vorgenommen worden. Die vielfältige Musterkarte der Punktversicherung der Triangulation Jacky-Reber von 1878–1902 ist verschwunden. Nicht nur die *Punktlage* sondern auch die *Punkthöhe* ist gesichert durch die erhobenen Abstiche auf die unterirdischen Bodenplatten bei der Versicherung durch Signalsteine, und durch ebensolche Abstiche auf die exzentrischen Kreuzzeichen bei Bolzenversicherungen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß einzelne exponierte Hochgipfel von besonderem petrographischem Aufbau den Blitzschlägen ganz besonders ausgesetzt sind. Dieser Naturgewalt sind schon verschiedene Zentrumsbolzen zum Opfer gefallen, bei einigen Gipfeln schon zu wiederholten Malen nach der Wiederherstellung. In solchen Fällen leisten die Kreuzzeichen als Rückversicherungen ausgezeichnete Dienste.

Auf 40 Gipfeln, mit meistens sehr umfassend und gut bestimmten Detailpunkten, sind keine Beobachtungen vorgenommen worden. Die Punkte wurden als Schnittpunkte aus nur äußeren Richtungen gerechnet. Daß diese wohlüberlegte Maßnahme zur Einsparung von Beobachtungsarbeit wohl berechtigt war, zeigen die Messungen, die bei Anlaß der Erstellung der Grundbuchtriangulation IV. Ordnung nachträglich noch da und dort auf solchen Schnittpunkten zu Anschlußzwecken ausgeführt worden sind.

Mit den Horizontalwinkeln sind auf die kürzeren Distanzen auch Höhenwinkel gemessen worden. Sie haben einer provisorischen Höhenrechnung der Punkte als Grundlage gedient. Die Resultate sind nur für topographisch-kartographische Zwecke benutzt worden. Die endgültige Berechnung der Meereshöhen geschah später in Verbindung mit der Grundbuchtriangulation IV. Ordnung, der die Höhenwinkel bzw. die Höhenunterschiede der Landestopographie zur Verfügung gestellt wurden.

Auf den Flühnen

S.A. 520. Y = + 166 579.33 L = - 54 338.78 H = 2 754.91
Lochbolzen.

Gemeinde: Bivio, Kreis Oberhalbstein
Eigentümer: Gemeinde Bivio

4,5 km südwestlich Bivio, 0,8 km südöstlich vom Stallerbergpass auf der östlichen, zweithöchsten Kulmination des breiten Gebirgskopfes „Auf den Flühnen“.

Blockgipfel.

Stand der Versicherung seit 1920.

Zentrisch: Bronzelochbolzen, einzementiert in Fels

Exzentrisch: Versicherungsabolen mit Buchstabe A, einzementiert in Fels und vier eingemeisselte Kreuze, wovon eines das Zentrumskreuz von 1888.

Auf den Flühnen

S.A. 520

Richtg: Höhen:

Station Zentr.: o ' + 0.00

△ Cuolms 0 0 - ---

Kreuz B 45 40 - 0.37

" C 173 49 - 0.31

Zentrumskreuz 1888 213 12 - 0.09

Bolzen A 285 29 - 0.23

Kreuz D 294 52 - 0.41

△ Roccabella 334 05 ---

Y = 766 579.3

X = 145 661.2

H = 2754.9

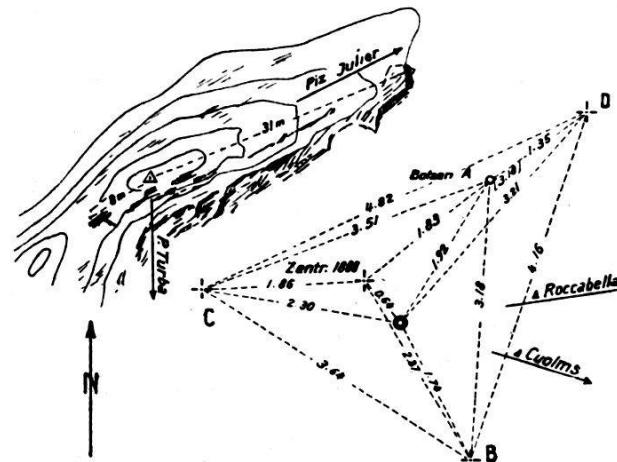


Abb. 13. Protokoll der Punktversicherung für Stationen I.-III. Ordnung

Die Eidg. Landestopographie hat von den Punkten II./III. Ordnung im Laufe der Feldarbeiten 51 Bodenpunkte, nämlich 35 Signalsteine, 15 Bolzen und einen Pfeiler an das eidgenössische Nivellementsnetz angeschlossen und so die Meereshöhen dieser Punkte direkt erhalten.

Der Vollständigkeit halber sei noch beigefügt, daß die von Ing. Leutenegger in den Jahren 1898 bis 1902 im Bündner Oberland zum Abschluß der Jacky-Reberschen Triangulation ausgeführten Winkelmessungen, mit Ausnahme für die Randpunkte, nicht mehr wiederholt wurden. Leuteneggers Resultate wurden im Winter 1916/1917 auf Grund der neuen Unterlagen aus dem Alpenhauptnetz 1914/15 nochmals in winkeltreuer Zylinderprojektion durchgerechnet. Das war unumgänglich notwendig, wie aus den endgültigen Werten zu ersehen ist. Dadurch sind die ersten Werte Leutenegggers in Zylinderprojektion hinfällig geworden.

(Fortsetzung folgt.)

La mesure des directions en séries

L'introduction du théodolite à un axe, a eu comme conséquence, la généralisation de la mesure des directions en séries.

Chacun de nous connaît et apprécie les très réels avantages de cette méthode rapide et élégante. Cependant, notre méthode a aussi ses inconvénients et ceux-ci ne doivent pas être négligés. Les plus importants que nous avons à signaler sont ceux dus au tassement et aux torsions du trépied pendant la mesure.

La seule manière de se rendre compte des effets de ces inconvénients sur les résultats, est de répéter l'observation de la visée initiale à la fin de la série.

Un certain nombre de nos collègues ont déjà adopté ce procédé et l'influence, sur les résultats, en a été remarquable et remarquée.

Toutefois, la façon de tenir compte, dans les calculs, des deux valeurs ainsi obtenues pour la visée initiale, diffère assez sensiblement. Trois méthodes sont généralement employées:

- 1^o La différence entre les deux résultats est de l'ordre de 1 à 3 secondes et elle est négligée ce qui est faux. L'erreur ainsi commise n'est certes pas très grande, mais puisque sur le terrain l'observateur s'est donné la peine de faire ce contrôle il n'y a pas lieu de le supprimer et d'en supprimer les effets au bureau.
- 2^o La différence est partagée. Cette manière de faire est également fausse, l'erreur maximum étant reportée sur les directions du début et de la fin de la série.