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: 69 (1971)

Heft: 5

Artikel: Gedanken zu den amtlichen Vermessungen im Kanton Graubünden

Autor: Griesel, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-224322

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: 12.07.2025

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

528.4 (494.26)

Gedanken zu den amtlichen Vermessungen im Kanton Graubünden

H. Griesel, Chur

Einleitung

Wer in Graubünden Vermessungen betreibt, tut gut daran, sich die geographischen Verhältnisse vor Augen zu führen. Die Gesamtoberfläche ist mit 7109 km² ausgewiesen. Die Bäche Alt Fry Rätiens speisen die europäischen Ströme Rhein, Donau und Po sowie die Etsch. Dem Rhein fließen die Niederschläge zu, die auf 4205 km² fallen. Über die Flüsse Tessin und Adda werden die Talschaften Misox, Bergell und Puschlav, 982 km² enthaltend, dem Po zugeleitet; die Wässer des Münstertals, welches 199 km² umfaßt, strömen über den Rom und die Etsch ins Adriatische Meer. Die herrlichen Bergbäche des 1723 km² messenden Engadins eilen hingegen über den Inn der Donau zu.

Diese Besonderheit, die kein anderer Kanton aufweist, freut den Ingenieurgeometer nicht besonders. Ihn hindern die hohen Gebirgszüge und Bergmassive, die trennend zwischen diesen Flußsystemen stehen und die gleichermaßen den Übergang von einem Tal zum andern erschweren. Der gesamte Verkehr geht durch die tief eingeschnittenen Flußtäler; in ihnen lebt die Bevölkerung. Die meisten Bündner sind hoch erstaunt über die Tatsache, daß die mittlere Höhe des Kantons 2120 m beträgt, daß nur 1% der Oberfläche unter 600 m liegt und 90% auf Gebiete über 1200 m fallen.

Die topographischen Verhältnisse beeinflussen den Arbeitslauf in den Vermessungsbetrieben stark. In mittleren Höhenlagen kann normalerweise nur während sechs Monaten auf dem Felde gearbeitet werden. In diesen kostbaren Sommer- und Herbstmonaten gilt es, so viel Zahlenmaterial und Information einzuheimsen, daß genug Arbeit für den Winter vorliegt. Unwirsch antwortet deshalb der Büroinhaber allen Kunden, die schon im Sommer Mutationsurkunden erwarten. Hoch gelobt wird das Eidgenössische Militärdepartement, wenn es die Kurse des Chefs und der Angestellten auf die Wintermonate festlegt. Willkommen sind alle Mitarbeiter, die in den Ferien skilaufen oder auf der andern Hemisphäre baden gehen.

Triangulation I. bis IV. Ordnung

Triangulationsarbeiten werden durch die Topographie eines Gebirgskantons sowohl begünstigt wie auch erschwert. Leicht ist ein Triangulationsnetz höherer Ordnung von Gipfel zu Gipfel zu spannen. Die Punkte höherer Ordnung liegen deshalb größtenteils in ansehnlicher Höhe, im Mittel auf 2310 m über Meer oder 190 Meter höher als die mittlere Höhe

Graubündens. Die Rekognoszierung, Versicherung und die Beobachtung der Stationen verlangte von den Beobachtern große Anstrengungen. Ihnen standen glücklicherweise noch Gehilfen in großer Auswahl zur Verfügung. Ausgehend von den Punkten höherer Ordnung, galt es, in der Triangulation IV. Ordnung die Lücken zu füllen und Anschlußpunkte für die Grundbuchvermessungen in den Tälern, in den Talhängen und in den Alpen zu versichern. Oft war es nicht leicht, in den von Wald umschlossenen Maiensässen Signalstellen mit ausreichenden Sichten zu finden. Kaufmännisch begabte Geometer bestimmten in den Tälern möglichst viele Punkte. Der Akkordpreis für einen Punkt in großer Höhe, der nur in mehrstündigem Marsch erreicht werden konnte, war nämlich gleich wie für alle übrigen Punkte. In den schluchtartigen Tälern war es schwierig, geeignete Sichten zu entdecken. Oft mußte das Signal dort gestellt werden, wo die Bestimmung noch möglich war, die weitere Verwendung jedoch nicht leicht ist. Zahlreiche Punkte liegen heute infolge natürlicher oder geplanter Aufforstung mitten in jungem Fichtenwald und eignen sich nur noch für den Anschluß von Bussolenzügen.

Der Netzaufbau der Triangulation IV. Ordnung ist infolge der geschilderten Gegebenheiten nicht immer ideal, ab und zu schlecht, und mancher Triangulationssektion sieht man heute noch das vorwiegend wirtschaftliche Denken des Unternehmers an. Mit der wachsenden Zahl von Nachführungsmessungen und mit zunehmendem Alter der Triangulationen – die jüngste Gruppe wurde 1948 abgeschlossen – ist immer mehr zu erkennen, daß vor allem Punkte in den Talhängen oft in Bewegung sind. Herr Professor Lehmann von der Technischen Hochschule Hannover war von diesem Verhalten so beeindruckt, daß er übertreibend meinte: «Dann ist das einzige Fixe an ihren Fixpunkten, daß sie Ihnen fix davonlaufen.» Punkte in den Talhängen eignen sich aus diesen Gründen meist schlecht für die Nachführung von Punkten in den Talsohlen. Sie sind manchmal nur in längeren Fußmärschen zu erreichen, müssen oft neu bestimmt werden, was zu zusätzlichen, lawinenartig anwachsenden weiteren Messungen führen kann.

Da die Triangulationspunkte meistens in den Tälern zerstört werden und Punkte in den Talsohlen in der Lage stabiler sind als solche in den Hängen, schien die Neubestimmung durch Polygonzüge mit langen Seiten angebracht. Im letzten Jahre konnte das Meliorations- und Vermessungsamt Graubünden einen Distomat 10 der Firma Wild anschaffen. Für den Transport der Geräte wurde ein Landrover gekauft. Tatsächlich lassen sich die Polygonzüge in unsern Verhältnissen – wie erwartet - meist leicht rekognoszieren und messen, wobei Kleinfunkgeräte den Meßtrupps erlauben, jederzeit miteinander in Verbindung zu treten. Unvorhergesehenem – Überraschungen aller Art sind an der Tagesordnung – kann dann jeweils im gegenseitigen Gespräch leicht begegnet werden. Es wäre möglich gewesen, unter Benutzung von Funkanlagen des kantonalen Tiefbauamtes jederzeit mit der Zentrale in Chur in Verbindung zu treten. Wir verzichteten auf diesen Vorteil, weil die Verbindungen zwischen den Equipen schlechter geworden wären und nicht zu erwarten war, daß die Verbin-

dung zur Zentrale in Chur oft benützt worden wäre. Heute geht sie immer über das amtliche Telephonnetz und wird vornehmlich gebraucht, um rasch einen einfachen Rückwärtseinschnitt auf dem Kleincomputer des Amtes zu rechnen und mit einem Vektor den gewünschten Punkt zu suchen. Da die meisten Messungen in den Tälern anfallen, ist die Fahrt zum nächsten Telephonabonnenten meist nicht weit. Die reine Rechenzeit beträgt weniger als zwei Sekunden. Am längsten dauert das Suchen der Festpunktkoordinaten in den Verzeichnissen. Die Rückmeldung kann jedenfalls immer innert zehn Minuten erfolgen.

Seit zwei Jahren werden die normalen geodätischen Berechnungen mit bestem Erfolg mit dem Kleincomputer «Hewlett-Packard 9100A» gerechnet. Der Anschluß an einen großen Computer war erwogen worden. Da wir aber immer mit verschobenen Punkten rechnen müssen, zogen wir es vor, insbesondere die Azimutberechnungen zu prüfen und erst dann in die Ausgleichung einzugehen. Allfällige Fehler in der Eingabe können auf diese Weise ebenfalls rasch entdeckt werden.

Die ersten Erfahrungen mit dem Distomat 10 bestätigen unsere Erwartungen. Polygonzüge, zwischen unveränderte Punkte III. Ordnung eingehängt, ergeben ausgezeichnete Abschlüsse. In den Tälern werden jedoch Mängel der Triangulation IV. Ordnung, von den erwähnten Verhältnissen herrührend, aufgedeckt; es fällt dort aber oft schwer, genügend lange Anschlußrichtungen zu finden, ohne dafür allzuviel Zeit zu verlieren. Es ist daher manchmal zweckmäßig, die Distomat-Züge frei einzuhängen.

Die zahlreichen Antennen des UKW- und Fernsehnetzes zieren oft markante Höhen und können weitherum gesehen werden. Wir haben daher begonnen, diese Punkte in unser Netz einzubeziehen, und hoffen sehr, daß die Radio- und Fernsehdienste ihre Anlagen möglichst lange unverändert lassen werden.

Die Kosten der Nachführung der Triangulation werden zum größten Teil vom Kanton getragen. Sie wachsen ständig und können in den wenigsten Fällen Dritten überbunden werden. Wir schätzen es daher sehr, daß heute die Eidgenössische Landestopographie wenigstens die Kosten der Nachführung der Triangulationen höherer Ordnung übernimmt. Da das militärische Interesse an den Resultaten der Triangulation anzusteigen scheint, wäre es zu begrüßen, wenn das Eidgenössische Militärdepartement unsere Arbeiten auch dadurch unterstützen würde, daß der Armeefahrzeugpark zur Verfügung gestellt würde. Wunderbar wäre es, wenn ab und zu ein Helikopter schwierige Transporte besorgen könnte.

Eidgenössische und kantonale Landesnivellements

Die Hauptzüge XVII und XVIII des eidgenössischen Landesnivellements durchziehen Graubünden. Ersterer beginnt in Andermatt, führt über den Oberalppaß hinunter nach Reichenau, steigt über Thusis und Splügen zum Bernhardinpaß, zieht abwärts nach Bellinzona und wendet sich über den Gotthardpaß aufwärts zum Ausgangspunkt in Andermatt. Der Zug

XVIII geht über die Strecken Reichenau – Landquart – Davos – Flüela – Susch – Engadin-Maloja – Castasegna - Chiavenna – Splügen. Zum Abschluß an das Höhennetz Österreichs wurde eine Linie von Susch nach Martinsbruck nivelliert.

Nach diesen Hauptlinien wurden die Diagonale Thusis – Tiefencastel und die Transversale Chur – Lenzerheide – Tiefencastel – Julier – Silvaplana beobachtet. Mit sekundärer Genauigkeit wurde die Linie Celerina – Bernina – Tirano gemessen. Während diese Strecken von 1903 bis 1927 gerechnet wurden, hat man die Resultate aus dem Jahre 1898 der Verbindungslinien Tiefencastel – Davos, Tiefencastel – Albulapaß – La Punt übernommen.

Als kantonale Nivellements wurden folgende Linien beobachtet: 1920 Lukmanierlinie, 1921 Kunkelspaß, 1923 Chur – Arosa, 1925 Ofenberglinie von Zernez nach Müstair, 1925 Stilfserjoch, 1927 Andeer – Innerferrera – Cresta – Juf, 1928 Somvix – Tenigerbad, 1929 Calancatal, 1929 Ilanz – Peidenbad – Vals und Peidenbad – Lugnez – Vrin, 1931 Val Bever – Fex, 1937 Safiental und Bergün – Val Tuors.

Die Resultate all dieser Nivellements, vermehrt um zahlreiche Punkte, die vom Eidgenössischen Amt für Wasserwirtschaft versichert und bestimmt wurden, wurden 1938 in den drei Bänden «Eidgenössisches Nivellementsverzeichnis», nach Regionen geordnet, veröffentlicht. Diese Verzeichnisse enthielten zusammen 1727 Punkte. Die Nachführungen wurden periodisch den zahlreichen Amtsstellen, die im Besitze der Bände waren, mitgeteilt. Teilweise wurden Ergänzungsblätter geliefert; andere Änderungen waren handschriftlich nachzuführen. Der Übergang zu einem System mit losen Blättern war zu begrüßen. Zwei Bände liegen bereits vor. Mit großem Bedauern muß festgestellt werden, daß die Zahl der publizierten Punkte um 527 auf 1200 verringert worden ist. Diese Reduktion war möglich, indem manche Punkte des kantonalen Nivellements weggelassen wurden, zahlreiche Punkte der Rhätischen Bahn und den industriellen Betrieben der Stadt Zürich zur Nachführung übergeben wurden und das Eidgenössische Wasserwirtschaftsamt viele Punkte im Einvernehmen mit der Eidgenössischen Landestopographie zerstörte, um so der Nachführungssorgen ledig zu werden.

Gemeindegrenzen

Grundbuchanlagen und Grundbuchvermessungen umfassen immer das Hoheitsgebiet einer politischen Gemeinde. Die Grenzen einer Gemeinde sollten daher bekannt sein, bevor man ein Gebiet vermißt. Man kann davon absehen, die Territorialgrenzen vorerst festzulegen, nur muß man dann in Kauf nehmen, daß Gebiete der Nachbargemeinden mitvermessen werden. Die Gemeinde Arosa hat auf diese Weise vor vielen Jahren den Übersichtsplan und die Grundbuchvermessungen über 12,7 km² einer Nachbargemeinde erstellt und bezahlt. Wir legen daher Wert darauf, daß überall dort, wo der Übersichtsplan der Grundbuchvermessung erstellt wird, die Gemeindegrenzen erhoben werden. Mit Hilfe des Übersichts-

planes werden Gemeindegrenzpläne erstellt und den Gemeinden zur Unterzeichnung vorgelegt. In den letzten Jahren sind auf diese Weise 250 Grenzen erstmals anhand eines Planes festgelegt worden. Die souveränen Bündner Gemeinden schätzen es sehr, wenn die Grenzen ihres Hoheitsgebietes durch einen vertraglichen Akt klargestellt werden. Zahlreiche Grenzen verlaufen längs natürlichen Linien und müssen daher nicht begangen werden. Heikel sind meist flache Paßübergänge, die von zwei Seiten her beweidet werden. Fehler größeren Ausmaßes, bis zu 24 km² gegenüber der Landeskarte, treten ab und zu auf. Da die Topographen der Siegfriedkarte mit dem Gelände besser vertraut waren und die Sennen und Hirten, wie auch die ganze Bevölkerung, vor hundert Jahren die Grenzen noch besser kannten, sind die Angaben der alten Landeskarten meistens besser als diejenigen der neuen. Die neu unterzeichneten Grenzpläne werden der Eidgenössischen Landestopographie kostenlos fortlaufend zur Verfügung gestellt und dankend entgegengenommen. Etwas mehr Aufwand bereitet die Festlegung der Kantonsgrenzen. Mehrheitlich begrüßen die Gemeinden der anstoßenden Kantone klare Regelungen. Je höher der begangene Abschnitt, je größer die Anstrengungen beim Anstieg, desto besser bleibt die Erinnerung an die freundnachbarliche Zusammenkunft. Die Genehmigung durch die Kantonsregierungen bildet den krönenden Abschluß der gegenseitigen Bemühungen.

Parzellarvermessungen

Von 1961 bis 1970 haben der Bund Fr. 1322000.–, der Kanton Fr. 152000.– und die Gemeinden zusammen mit den Grundeigentümern Fr. 175000.– für die Grundbuchvermessungen aufgewendet.

Im gleichen Jahrzehnt wurden Grundbuchvermessungen über 128 km² als solche anerkannt. Die Summe der abschließenden Abrechnungen betrug Fr. 775000.–, so daß die Vermessung einer Hektare durchschnittlich Fr. 60.– kostete. Dieser Wert ist aber nicht repräsentativ, da 95 km² des Gebietes im Maßstab 1:10000 vermessen wurden, wo der Hektarpreis sehr tief liegt. Da es sich teilweise um Zweitvermessungen handelte, stieg die vermessene Fläche nur um 109 km².

Nach der Statistik der Vermessungsdirektion sind heute noch 4371 km² der Kantonsflächen zu vermessen, 1121 km² sind in Arbeit. Wenn wir weiterhin jährlich nur 10,9 km² anerkennen können, würden wir die verbleibenden 5492 km² in rund 500 Jahren bewältigen. Dabei ist zu beachten, daß die Parzellen in diesen Gebieten normalerweise nirgends dargestellt sind. Da die Bewirtschaftung der obersten Bergwiesen stets zurückgeht, schwinden die Kenntnisse über die Eigentums- und Grenzverhältnisse immer mehr. Das Grundbuchinspektorat fördert den Photokataster, über dessen Erstellung in der Mai-Nummer 1959 dieser Zeitschrift berichtet wurde.

Bis heute wurden anhand dieser Arbeiten in 60 Gemeinden Liegenschaftsregister erstellt. Wird später eine Grundbuchvermessung ohne vorhergehende Güterzusammenlegung durchgeführt, werden die Taxation

und die Organisation der Grenzbegehungen dadurch sehr erleichtert. Den Vermessungsfachmann befriedigt der Photokataster nicht ganz, da durch Signalisierung der Grenzpunkte, photogrammetrische Auswertung oder Umbildung in Orthophotos bedeutend mehr Rechtssicherheit erreicht werden könnte.

Ein Dutzend Operate sind nach der photogrammetrischen Methode vermessen worden. Die Hälfte davon konnten mit genügenden Resultaten anerkannt werden. Wenig befriedigte jeweils die Auswahl der Paßpunkte und ihre Bestimmung. Die Erwartung, daß diese Operate vertragsgemäß abgeliefert würden, hat sich nicht erfüllt. Wohl wurde immer rasch signalisiert und ausgewertet. Über Jahre hinaus erstreckten sich jeweils die Ergänzungsaufnahmen und Abschlußarbeiten. Die Zusammenarbeit zwischen Photogrammeter und Geometer war oft mangelhaft.

Verschiedene Operate werden heute nach der Polarmethode mit Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung durchgeführt. Ein Operat wurde mit Hilfe des Codetheodoliten von Kern vermessen. Es konnte zeitgerecht Ende 1969 abgeliefert werden, wobei auch alle Register und Tabellen vom Computer geschrieben wurden. Da die Instrumentenfirma diese Entwicklung anscheinend nicht weiter verfolgt, dürfte diese Vermessung die einzige ihrer Art bleiben.

Die laufenden Vermessungsverträge verpflichten die Unternehmer für Vermessungen in den Maßstäben 1:500 bis 1:2000 über 80 km² und zu Kartierungen im Maßstab 1:10000 über 1040 km². Die noch zu vermessende Fläche von 4371 km² enthält schätzungsweise 828 km² parzelliertes Gebiet und rund 3443 km² Wald- und Weidegebiete, für die der Maßstab 1:10000 vorgesehen ist.

Bevor die Vermessungen dieser Operate anerkannt sein werden, sind aus den vermessenen Gebieten noch einige Überraschungen zu erwarten: Güterzusammenlegungen erstrecken sich über schon vermessene Gebiete; Operate, die schon heute 3 m talwärts gewandert sind, werden wiederum vermessen werden müssen, und in älteren, anerkannten Waldvermessungen entdeckt man, daß größere Privatwaldflächen unberücksichtigt geblieben waren.

Die heutigen Verordnungen und die Instruktionen sind nicht geeignet, die Grundbuchvermessungen in Graubünden zu beschleunigen. Von der neuen Vermessungsverordnung darf erwartet werden, daß sie Wege öffnet, die ermöglichen, das begonnene große Werk der Grundbuchvermessung in absehbarer Zeit zu vollenden.

Übersichtspläne 1:10000

Erfreulicher sieht die Statistik der Übersichtspläne aus. In den letzten zehn Jahren konnten Operate über eine Gesamtfläche von 3327 km² anerkannt und mit Gesamtkosten von Fr. 3941758.– abgerechnet werden. Übersichtspläne liegen heute über 5700 km² vor, rund 1400 km² müssen noch kartiert werden.

Seit 1959 werden alle Operate auf Glas graviert abgeliefert, so daß das Zusammensetzen zu Reproduktionsblättern und die Schriftmontage gut vorwärts schreiten. Die Reproduktionseinheiten umfassen eine Zeichnungsfläche von je 87,5 × 60 cm.

Fertig reproduziert sind 57 Einheiten, 30 sind nur teilweise fertig, da die Übersichtsplanoperate mit orographischen Grenzen abschließen. 30 Pläne sind in Arbeit. Im ganzen müssen 163 Blätter kartiert werden. Hier darf daran erinnert werden, daß die Flurnamen und die Randschriften in deutscher, italienischer und romanischer Sprache geschrieben werden. Da die Setzer meistens aus dem deutschen Sprachgebiet kommen, bereiten ihnen die ungewohnten Namen oft Schwierigkeiten, was vermehrt zu Fehlern führt.

Zurzeit wird geprüft, ob mit Hilfe von Orthophotos und automatischer Kurvenzeichnung brauchbare Übersichtspläne erstellt werden können. Sicher wird die Topographie im Berggebiet nicht in der gleichen Vollendung dargestellt werden. Bedenkt man aber, daß die Kurven mit dem heutigen photogrammetrischen Verfahren im Waldgebiet keineswegs genau kartiert werden und die Orthophotos den Planern und den Förstern viel mehr bieten würden als die Situation des heutigen Übersichtsplanes, spricht doch einiges für die Anwendung dieses neuen Verfahrens.

Jeder Nachführungsgeometer weiß, daß Jahre vergehen können, bis neue Gebäude in den Grundbuchplänen kartiert sind. Weitere Jahre können verstreichen, bis die Mutationen auch in den Übersichtsplänen eingetragen sind. Alle Benützer erwarten jedoch nachgeführte Pläne. Im Maßstabgebiet 1:10000 muß praktisch nur die Situation nachgeführt werden, mit Ausnahme der Gebiete mit starken Terrainbewegungen, wo in langen Zeitabschnitten auch die Topographie der Erneuerung bedarf. Es bleibe dahingestellt, ob die Nachführung mit herkömmlichen photogrammetrischen Methoden oder mit Hilfe von Orthophotos erfolgen soll. Letztere haben sicher den Vorteil, daß dringende Bedürfnisse sehr rasch befriedigt werden können. Die zivilen und militärischen Planungsstellen und die Forstwirtschaft sind zweifellos an Orthophotos sehr interessiert.

Den verantwortlichen Instanzen des Bundes ist die dankbare Aufgabe gestellt, die Nachführung der Landeskarten und der Übersichtspläne in optimaler Weise zu koordinieren und dabei nicht nur die eigenen Bedürfnisse, sondern auch diejenigen der genannten und weiterer Interessenten zu berücksichtigen.