

Die Luftphotogrammetrie in der Grundbuchvermessung : praktische Erfahrungen in einer Voralpengemeinde

Autor(en): **Iklé, J.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **59 (1961)**

Heft 6

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-216897>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

En résumé on peut dire que les praticiens éviteront autant que possible de compenser des mesures interdépendantes; le but de ces lignes était de développer encore quelques considérations au sujet de ce problème. Il a paru opportun aussi de formuler quelques remarques quant au fractionnement des calculs en deux phases et au degré de nouveauté de certaine solution.

Littérature

- [1] *C. F. Baeschlin*, Ausgleichsrechnung und Landesvermessung (Zurich, autographie).
- [2] *R. Marchant*, Compensation de mesures surabondantes (Bruxelles).
- [3] *A. Ansermet*, Extension du problème de l'ellipse d'erreur (Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, N° 9, 1960).

Die Luftphotogrammetrie in der Grundbuchvermessung – praktische Erfahrungen in einer Voralpengemeinde

Von J. Iklé, Kulturingenieur ETH, Rapperswil

Anlässlich der Grundbuchvermessung Wildhaus bot sich dem Verfasser als Inhaber eines Ingenieur- und Vermessungsbüros die willkommene Gelegenheit, sich mit der photogrammetrischen Grundbuchvermessung vertraut zu machen.

Obwohl in der ganzen Schweiz schon vielfach angewendet und erprobt, bringt diese moderne Vermessungsmethode doch in jedem Fall wieder genau zu studierende Probleme mit sich. Die diesbezüglichen guten oder weniger guten Erfahrungen der Übernehmer werden, meines Erachtens, zu wenig bekanntgemacht, so daß über Verfahren und Kosten noch beträchtliche Unsicherheiten bestehen.

Die photogrammetrische Grundbuchvermessung in der Gemeinde Wildhaus umfaßt drei Zonen des Maßstabgebietes 1 : 2000, wovon deren zwei durch den Verfasser, in Zusammenarbeit mit dem Photogrammeterbüro Locher und Berchtold, Glarus, gegenwärtig bearbeitet werden.

Der heutigen Beschreibung der Feldarbeiten des Jahres 1960 soll bei späterer Gelegenheit eine kritische Würdigung der Auswerte- und Verifikationsresultate folgen.

Topographie, Klima, landwirtschaftliche Strukturverhältnisse

Es handelt sich um einen Nord- und einen Südhang mittlerer Neigung von 20 respektive 28 %, mit zusammen etwas mehr als 500 ha Fläche. Die Höhenlage des Gebietes von 1000 bis 1400 m ü. M. und das ausgesprochen rauhe Klima bestimmen die Vegetation und den Wechsel der Jahreszeiten. Der Gesamt-Waldanteil dürfte ungefähr 30 % der Fläche betragen und besteht zur Hauptsache aus Fichten mit nur unbedeutenden Buchenbeständen.



Wildhaus, Photogrammetrie 1:2000, Schattenseite

Im Gegensatz zu den Ackerbaugebieten weisen die obertoggenburgischen Hofsiedlungsgemeinden schon von Anfang an eine verhältnismäßig geringe Parzellierung und damit eine bescheidene Grenzpunktdichte auf.

Auf 500 ha entfallen rund 400 Parzellen und etwa 2000 Grenzpunkte, also durchschnittlich nur 4 Grenzpunkte pro Hektare.

Diese Tatsache zusammen mit der Steilheit und Coupiertheit des Geländes ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Organisation und den Zeitbedarf der Signalisierungs- und Identifizierungsarbeiten.

Wie die Landwirtschaft der Berggebiete überhaupt, so ist auch die Vermessung weitgehend ein Transportproblem. Vergleiche mit andern Landesgegenden und ganz andern landwirtschaftlichen Strukturverhältnissen müssen auf diese wesentlichen Unterschiede gebührend Rücksicht nehmen.

Das übernehmende Ingenieurbüro und der Photogrammeter haben folgende *Arbeitsteilung* vereinbart:

Die Signalisierungs- und Identifizierungsarbeiten, bussolentachymetrischen (Wald) und polygonometrischen (Straße) Ergänzungsaufnahmen, die Blatteinteilung und das Vorbereiten der Aluminiumpläne sowie das Abgreifen der Grenzpunktkoordinaten, sind durch das Ingenieurbüro –

der Flugplan, die Auswahl der Photos und deren Vergrößerung, die Messung und Berechnung der Einpaßpunkte, die Autographenarbeit sowie das Bereinigen und Überarbeiten der Bleistiftzeichnung, sind durch den Photogrammeter auszuführen.

An den veranschlagten Kosten (bis zum Bleistiftoriginal) ist das Ingenieurbüro mit rund 60 % und der Photogrammeter mit rund 40 % beteiligt.

Signalisierung der Grenzpunkte

Der lange Bergwinter mit kurzem Frühling läßt für die Ausführung der Signalisierungsarbeiten wenig Spielraum offen; und doch muß gerade in diesen Gebieten mit viel längeren Signalisierungszeiten gerechnet werden als im zusammengelegten Flachland.

Vom 20. April bis 18. Mai 1960 konnten während 19 Arbeitstagen insgesamt 1310 Punkte signalisiert werden. Es entspricht dies einem durchschnittlichen Arbeitsfortschritt von 70 Punkten pro Tag.

Wiederholt mußten die Arbeiten wegen Regens und Schneefalls unterbrochen werden, womit der geschätzte Zeitaufwand von einem Monat bis zur Flugbereitschaft gerade erreicht wurde.

Der Signalisierungstrupp bestand aus zwei Gehilfen und einem Techniker oder Ingenieur. Die beiden Gehilfen sind absolut notwendig für das stundenlange Tragen der Signalisierungsplatten, der Nägel und des Verpflockungsmaterials.

Die Tafeln 30×30 cm wurden zentrisch über dem Grenzpunkt, oder auch exzentrisch, auf zwei Pfählen festgenagelt. Längs Mauern oder an Waldrändern war eine exzentrische Signalisierung unumgänglich. Die exzentrische Verschiebung, die in der Regel 2 m, seltener 4 m oder 6 m betrug, konnte mit der Bussole in den Richtungen Nord, Ost, Süd und West mit genügender Genauigkeit festgelegt werden.

Ein Drittel aller Punkte sind so exzentrisch signalisiert.

Auf Wunsch der Vermessungsdirektion wurden versuchsweise für die Sonnenseite Kartontafeln verwendet. Dieser Versuch wäre beinahe geglückt, wenn nicht eben – kurz vor dem Abschluß der Arbeiten – ein Schneefall die Kartons jämmerlich verbogen und zu Boden gedrückt hätte. Von dieser Beanspruchung haben sich 31 % aller Kartons nicht mehr erholt und mußten noch in letzten Tagen durch dauerhafte Aluminiumplatten ersetzt werden. Für die Schattenseite hat man glücklicherweise, von Anbeginn an, Aluminiumtafeln vorgesehen.

Die Identifizierungsarbeiten haben gezeigt, daß das gewählte Plattenformat von 30×30 cm auf den Photos, sogar im Halbschatten, sehr sauber erkannt werden kann und daß ein kleineres Format oder das bloße Bemalen der Steine zu vielen unliebsamen Verwechslungen hätte führen müssen.

Die Vermessungsflüge wurden teils am 20. Mai, teils erst am 2. Juni durchgeführt. Mit Beginn des Sommers ist inzwischen die Vegetation schon recht üppig und der Laubwald nahezu geschlossen worden. 210 Punkte oder 16 % sind deshalb der Sicht und Identifizierung entschwunden.

Nicht signalisiert wurden alle Grenzpunkte im geschlossenen Tanenwald sowie die Grenzpunkte einer Güterstraße. Erstere müssen in



Exzentrische Signalisierung, Karton



Exzentrische Signalisierung, Karton

Form von Ergänzungsaufnahmen mit dem Bussolentheodolit an auszuwertende Punkte angeschlossen werden. Für die Güterstraße war vor allem die bessere Nachführung längs der Straße für die Anwendung der polygonometrischen Aufnahme maßgebend. Signalisierte Polygonpunkte sind oft noch willkommene Einpaßpunkte.

Identifizierung

In zwei bis vier Wochen nach den Aufnahme­flügen kann damit gerechnet werden, die Photovergrößerungen (durch den Photogrammeter ausgewählt) zur Identifizierung zur Verfügung zu haben. Es muß an dieser Stelle gesagt werden, daß das heutige Bildmaterial mit den neuen Kameras «Wild-Aviogon» außerordentlich plastische und scharfe Vergrößerungen ergibt. Der Bildmaßstab für Vergrößerungen 50×50 cm dürfte ungefähr bei $1 : 2200$ liegen. Das Format 50×50 cm ist jedoch im Berggebiet unhandlich.

Die Gefährdung der verlegten Signaltafeln – auch wenn sie tadellos befestigt und gekennzeichnet sind und trotz allen polizeilichen Strafandrohungen! – ist groß. Es wird deshalb mit Vorteil keine lange Pause zwischen Signalisierung und Identifizierung eingeschaltet. Alles, was nicht mehr identifiziert werden kann, erfordert später eine beträchtliche Mehrarbeit.

In den Monaten Juli und August hat während 22 Arbeitstagen die Identifizierung von 1100 Grenzpunkten vorgenommen werden können. Gleichzeitig sind die Gebäude eingemessen und die Kulturgrenzen festgehalten worden. Dem Ingenieur oder Techniker war immer ein Gehilfe beigegeben, um alle notwendigen Einmessungen und Kontrollen, wie Gebäude, exzentrische Punkte usw., vornehmen zu können.

Das Einsammeln der noch gut erhaltenen Aluminiumplatten dürfte auch in den Aufgabenbereich dieses Gehilfen gehören.

Sämtliches Photomaterial der Identifizierung muß mit dem Grenzverlauf und der Grenzpunktnumerierung versehen sein; die exzentrisch signalisierten Punkte sind durch entsprechende Signatur deutlich von den zentrischen Punkten zu unterscheiden. Das Feldbuch enthält alle signalisierten Grenzzeichen (Vermarkungskontrolle) mit den Angaben über Exzentrizität – in richtiger Reihenfolge – sowie die Gebäudeeinmessungen.

Mit der *Einmessung der Paßpunkte*, welche durch den Photogrammeter im Herbst 1960 ausgeführt wurde, sind die Voraussetzungen geschaffen, an die Auswertarbeiten heranzutreten. Die Auswertung am Autographen wird im Maßstab $1 : 2000$ rein graphisch erfolgen. Die Grenzpunktkoordinaten werden später abgegriffen und in einem Verzeichnis zusammengestellt. Die erreichbare Genauigkeit dieser Grenzpunktkoordinaten kann zu 20 cm angenommen werden, was in den weitest­meisten Fällen auch für die Bedürfnisse der Nachführung in jenen Lagen genügt.

Das *Füllen der sogenannten «Waldlücken»* mit der bussolentachymetrischen Grenzpunktbestimmung umfaßt rund 400 einzumessende Punkte, also zirka ein Fünftel der ganzen Vermarkung.

Dies stellt einen nicht unbeträchtlichen Aufwand dar, sind doch alle diese Punkte in mühsamer Kleinarbeit aufzunehmen und in Messung und Berechnung an die Auswertung anzuschließen. Die mehr oder weniger

schlechte Zugänglichkeit, bewaldete Tobel, Steilhänge, Felsen usw. werden den Arbeitsfortschritt in hohem Maße beeinflussen.

Der Auswertung vorausarbeitend sind während nahezu eines ganzen Herbstmonats die Waldgrenzen zum größten Teil gemessen worden. Doch kann heute natürlich noch nicht abschließend über den Erfolg dieser Arbeiten berichtet werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß einer immer breiteren Anwendung der Luftbildvermessung für den schweizerischen Rechtskataster nichts im Wege steht. Doch ist ein intensiver Erfahrungsaustausch unter der Unternehmerschaft über Organisation, Zeitbedarf und Aufwand wirklich sehr vonnöten. Wahrscheinlich werden zum Beispiel in Berggebieten noch gewisse Vereinfachungen für die etwas umständliche «Lückenfüllung» gefunden werden müssen. Die außerordentliche Vielfalt unserer Geländegestaltung läßt keine Schematismen zu.

Der Verfasser hofft, mit diesem Beitrag aus eigener Erfahrung die Initialzündung zu weiteren Artikeln gegeben zu haben.

Das automatische Nivellierinstrument GK 1-A¹

Von H. Matthias, dipl. Ing., Aarau

Einleitung

Die Genauigkeitsstufe des kleinen automatischen Ingenieurnivellierinstrumentes GK 1-A der Firma Kern entspricht den allermeisten Anforderungen der Bau- und Ingenieurvermessung. Bei Verwendung einer normalen Zentimeterlatte ist die Genauigkeit des Instrumentes durch einen mittleren Fehler von $\pm 2,5$ mm pro 1 km Doppelnivellement charakterisiert.

Das GK 1-A wird von jenen Benützern gewählt werden, die den robusten und kompakten Aufbau sowie die einfache Handhabung der GK-Nivelliere schätzen und sich die Vorteile eines automatischen Nivellierinstrumentes zunutze machen wollen.

Technische Daten

Fernrohrvergrößerung	25 ×
Objektivdurchmesser	45 mm
Der wirksamen Öffnung entspricht ein Durchmesser von	41 mm
Gesichtsfelddurchmesser auf 1000 m	25 m
Kürzeste Zielweite	2,3 m
Empfindlichkeit der Dosenlibelle	12–15' pro 2 mm
Kompensator-Einspielgenauigkeit	$\pm 0,5$ bis 1,5"
Gewicht des Instrumentes	1,6 kg
Mittlerer Fehler für 1 km Doppelnivellement (Zentimeterlatte, Millimeterschätzung)	2,5 mm

¹ Mitteilung der Firma Kern & Cie AG, Aarau.