

Entwicklung der photogrammetrischen Grundbuchvermessungen

Autor(en): **Härry, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **50 (1952)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-209187>

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.

Entwicklung der photogrammetrischen Grundbuchvermessungen

Von H. Härry, eidgenössischer Vermessungsdirektor

Auf Vereinbarung zwischen den Vermessungsbehörden des Bundes und des Kantons Tessin wurde die Grundbuchvermessung der Gemeinde Calonico (Leventina) nach dem photogrammetrischen Verfahren durchgeführt. Der ausführende Grundbuchgeometer, Ing. A. Pastorelli, und der Chef des kantonalen Aufsichtsamtes, Direktor R. Solari, berichten in den beiden folgenden Aufsätzen über die Durchführung und Prüfung der Arbeiten, über die dabei gewonnenen Erfahrungen und Genauigkeiten. Diese Berichterstattung an die Fachwelt ist angezeigt; denn mit der Grundbuchvermessung Calonico wurde zum ersten Male die Luftphotogrammetrie in der Erstellung amtlicher Grundbuchpläne im Maßstab 1:1000 angewandt über ein parzelliertes Gebiet, in dem vorgängig die Güterzusammenlegung und die Vermarkung des neuen Zustandes durchgeführt wurden. Die bisher im Maßstab 1:1000 photogrammetrisch kartierten Katasterpläne hatten unvermarktete Grundstücke zum Gegenstand und dienten als Grundlagen für die nachträglich auszuführenden Güterzusammenlegungen. Die photogrammetrische Erstellung der amtlichen Grundbuchpläne im Maßstab 1:1000 leitet eine neue Etappe in der Anwendung der Photogrammetrie in der schweizerischen Grundbuchvermessung ein, die aus folgenden früheren Entstehungsstufen entwickelt wurde:

- 1892 Probevermessung der Gemeinde Sigriswil, bei der das Vermessungsbüro des Kantons Bern die vermarkteten Grenzpunkte mit Schießscheiben signalisierte und mittels *Meßtisch-(Einschneide-)Photogrammetrie* aufnahm [1];
- 1920 Beginn der Aufnahme von *Übersichtsplänen der Grundbuchvermessung* in den Maßstäben 1:10000 und 1:5000 mit terrestrischer *Stereophotogrammetrie* (erste Arbeit Rossinière, ausgeführt von Dr. Rob. Helbling, Flums);

- 1922 Beginn der Aufnahme von *Grundbuchplänen* in den Maßstäben 1:10000 und 1:5000 durch Signalisierung der Grenzpunkte und Anwendung der terrestrischen *Stereophotogrammetrie* (erste Arbeiten Flums und Mels, ausgeführt von Dr. Rob. Helbling, Flums);
- 1925 Beginn der Aufnahme von *Grundbuchplänen und Übersichtsplänen* 1:10000 und 1:5000 durch Signalisierung der Grenzpunkte und Anwendung der *Luft-Stereophotogrammetrie* (erste Arbeit Bilten-Niederurnen, ausgeführt durch die Grundbuchgeometer R. Boßhardt und J. Allenspach, St. Gallen) [2];
- 1932 Erstellung einer *luftphotogrammetrischen Katastervermessung im Maßstab 1:2000* über ein flaches Gebiet mit dem *Entzerrungsverfahren* (Sihlseevermessung, erstellt von verschiedenen Mitarbeitern unter Leitung der Eidgenössischen Vermessungsdirektion) [3];
- 1936 Beginn der Erstellung von *Katasterplänen im Maßstab 1:1000* mittels *Luft-Stereophotogrammetrie* als Aufnahme des alten Besitzstandes für Güterzusammenlegungen (erste Arbeiten Campello und Calpiogna, ausgeführt von Grundbuchgeometer E. Lips in Elgg in Zusammenarbeit mit dem kantonalen Vermessungsamt Bellinzona und der Eidgenössischen Vermessungsdirektion) [3] [4];
- 1947 Zum erstenmal wird in der luftphotogrammetrischen Aufnahme des alten Besitzstandes 1:1000 das Resultat der Bonitierung in die Fliegerbilder eingetragen, und es werden die *Bonitätsgrenzen mit den Eigentumsgrenzen am Stereokartiergerät* ausgewertet (erste Arbeit Henau von Grundbuchgeometer R. Boßhardt) [5];
- 1950 Beginn der luftphotogrammetrischen Erstellung von *Grundbuchplänen 1:1000* (erste Arbeit Calonico, ausgeführt durch Grundbuchgeometer A. Pastorelli, Mitarbeiter Grundbuchgeometer L. Biasca).

Überblickt man diese Entwicklungsreihe und bedenkt, daß in unserem Lande seit 1936 gegen 40 luftphotogrammetrische Katastervermessungen für Güterzusammenlegungen im Maßstab 1:1000 über eine Fläche von über 16000 ha mit bestem Erfolg ausgeführt wurden, darf es wohl nicht mehr als zu früh empfunden werden, wenn im Jahre 1950 der Versuch der luftphotogrammetrischen Aufnahme des amtlichen Grundbuchplanes im Maßstab 1:1000 unternommen wurde. Daß mit einer solchen Probevermessung die Fehlertoleranzen unserer Instruktion III eingehalten werden, wußten wir schon aus den umfangreichen Arbeiten der letzten Jahre. Ebenso wußten wir, daß die *Kosten* der Luftphotogrammetrie kleiner sind als diejenigen der Polarkoordinatenmethode, und daß die *Ausführungszeit* bedeutend kürzer sein wird. Was noch der Abklärung bedurfte, war die praktische Darstellung der Arbeiten in den amtlichen Vermessungsakten, die Kombination der herkömmlichen Polarkoordinatenmethode mit der Photogrammetrie und die Bereitstellung der Grundlagen für eine einwandfreie *Nachführung* der Vermessung.

Die bei der Probevermessung Calonico erreichten *Genauigkeiten*, über die in den folgenden Aufsätzen berichtet wird, dürfen heute schon nicht

mehr als repräsentativ für die moderne Präzisionsphotogrammetrie angesehen werden. Es konnten in Calonico noch nicht die neusten Aufnahmeobjektive und Auswertegeräte eingesetzt werden. Die Wild-Objektive Aviotar und Aviogon weisen bedeutend kleinere Bildverzeichnungen auf als das verwendete, schon bald 20 Jahre im Gebrauch stehende Wild-C2-Objektiv. Die große Zahl der Grenzpunkte wurde ferner am Stereoaerogramm A5 nur graphisch kartiert, wie dies vorläufig noch in einer breiten Katasterpraxis üblich ist. Für höchste Ansprüche würde man die Maschinenkoordinate der Grenzpunkte ablesen, sie in Landeskoordinaten transformieren [7] und sie bei der Wahl eines einfacheren Transformationsverfahrens nachträglich auf die Elimination der restlichen Modelldeformationen korrigieren, etwa nach dem Verfahren der Kurven gleicher Verbesserung [8]. Den Katasterfachmann interessiert vor allem die im Beispiel Calonico aus der graphischen Kartierung ermittelte *Nachbargenauigkeit*. Durch direkte Nachmessung von 400 Distanzen zwischen photogrammetrisch kartierten Grenzpunkten wurden folgende mittlere Abweichungen festgestellt:

Distanzen von 0–15 m : $\pm 10,4$ cm

Distanzen von 15–25 m : $\pm 11,0$ cm

Distanzen von 25–50 m : $\pm 12,6$ cm

Für die *Kombination der Luftphotogrammetrie mit den herkömmlichen Aufnahmeverfahren* hat man im Ausführungsbeispiel Calonico neuerdings gute Erfahrungen gemacht. Das eng bebaute Dorfgebiet (3 ha, 60 Parzellen, 70 Gebäude) und die infolge der Vegetation photogrammetrisch unzugänglichen Grenzpunkte wurden nach der Polarkoordinatenmethode aufgenommen. Für diese Inselvermessungen wurden Polygonzüge angelegt, diese aber nicht an trigonometrisch bestimmte Punkte angeschlossen. Für den Anschluß wurde rings um die Insel ein Rahmen signalisierter Grenzpunkte photogrammetrisch bestimmt. Von diesen Anschlußpunkten sind die Maschinenkoordinaten abgelesen und rechnerisch auf Landeskoordinaten transformiert worden. Der mittlere lineare Abschlußfehler der Füll-Polygonzüge ist mit ± 22 cm ausgewiesen. Die Polygonpunkte wurden versichert und dienen in der Folge auch als Anschlußpunkte für die Nachführungsvermessungen im Dorfgebiet. Dieses Punktgerippe kann selbstverständlich auch für den Anschluß von Orthogonalaufnahmen verwendet werden. In analoger Weise wurden auch die Grenzpunkte in dicht bestockten Waldgebieten aufgenommen. Dort werden zweckmäßigerweise die Grenzpunkte mit Bussolenzügen verbunden und ihre Koordinaten berechnet. Die Grenzpunkte und ihre Koordinaten dienen als Polygonpunktanlage für die Nachführung. Der Bussolentheodolit ist das ideale Aufnahmeinstrument für solche an die photogrammetrische Rahmenvermessung anzuschließende Inselvermessungen. Die Instrumentenindustrie sollte uns aber einer dieser Aufgabe noch besser angepaßten Bussolentheodoliten zur Verfügung stellen.

Sinngemäß das gleiche Verfahren hat sich auch für die *Nachführung* als günstig herausgestellt. Auch die Nachführungsvermessungen sind

solche Inselvermessungen, die an den durch die photogrammetrische Vermessung gegebenen Rahmen angeschlossen werden. Man wird somit bei photogrammetrischen Präzisionsvermessungen für Grundbuchpläne 1:1000 und 1:2000 unter den signalisierten Grenzpunkten die günstig gelegenen in einer Dichte von 2–4 pro ha auswählen, ihre Maschinenkoordinaten ablesen, diese auf Landeskoordinaten transformieren, die Koordinaten von den restlichen Modelldeformationen befreien und diese Fixpunkte genau so als Grundlagen der Nachführung behandeln wie herkömmlich die Polygonpunkte. Es ist zu vermuten, daß künftig, wenn die Stereokartiergeräte noch besser für die rasche und bequeme Registrierung der Maschinenkoordinaten eingerichtet sind und eine rationelle rechnerische Transformation der Maschinenkoordinaten in Landeskoordinaten organisiert ist, von allen Grenzpunkten die Koordinaten ermittelt werden. Für die Nachführung werden die Grenzpunktkoordinaten ideale Grundlagen bieten. Es lohnt sich, für die bequeme und rationelle photogrammetrische Ermittlung der Grenzpunktkoordinaten noch etwas aufzuwenden; denn die Fälle werden nicht selten sein, daß 100 bis 300 Grenzpunkte pro Bildpaar ausgewertet werden. Die Brücke von der Photogrammetrie zu der bei der Nachführung anzuwendenden Zahlenmethode ist auf alle Fälle heute schon geschlagen. Im übrigen kann über diese Brücke nichts Besseres geschrieben werden, als im Aufsatz von Prof. Dr. Lehmann «Photogrammetrische Katastervermessung» nachzulesen ist[9.]

Die verantwortungsbewußten Grundbuchgeometer unseres Landes, die unsere Grundbuchvermessung aus langer Praxis kennen, blicken aus *Sorge für die Nachführung* und um die *Erhaltung, die Zuverlässigkeit und Genauigkeit* unserer Vermessungswerke mit etwas Bedenken auf die kommende Photogrammetrie. Sie haben im wesentlichen nicht Unrecht, und es ist die gleiche Sorge, die uns veranlaßt hat, in der Anwendung der Photogrammetrie auf Grundbuchpläne im großen Maßstab nicht stürmisch vorzudrängen, sondern jede erreichte Position erst wieder zu sichern, bevor man in die Vermessungsgebiete vordringt, in denen sich bisher die Polarkoordinatenmethode gut bewährt hat. Es sind nun aber wieder entscheidende Fortschritte sowohl in der Ausbildung der Aufnahmeoptik und Auswertemechanik und -optik wie in den Arbeitsverfahren erreicht worden. Weitere Fortschritte sind eingeleitet. Die Photogrammetrie wird auch in der Grundbuchvermessung von den Gebieten kleinen Bodenwertes aus immer mehr die Gebiete größerer Bodenrente erobern, unter Wahrung der Zuverlässigkeit der Vermessungswerke, die mit dem Zweck unseres Rechtskatasters gegeben und mit unseren technischen Instruktionen festgesetzt ist. Die Erfahrungen mit der Arbeit Calónico haben aber neuerdings gezeigt, daß der örtliche Grundbuchgeometer, der immerhin wertmäßig 70 % der Arbeiten ausführen kann – auf den photogrammetrischen Spezialisten entfallen nur 30 % –, in der photogrammetrischen Arbeitsweise gut ausgebildet sein muß, wenn die Unternehmen technisch und wirtschaftlich befriedigend durchgeführt werden sollen. Der Grundbuchgeometer muß nicht die Arbeit am Stereoautographen beherrschen; aber er muß die Auswertung der Bildpaare richtig

vorbereiten können. Das Ideal wäre, wenn er die geistige Führung der Arbeiten übernehmen könnte und die Auswertung am Stereoautographen in seinen Dienst stellen würde.

Im Ausführungsbeispiel Calonico haben der Photogrammeter, Ingenieur und Grundbuchgeometer A. Pastorelli und der kantonale Aufsichtsbeamte, Direktor R. Solari, die nachfolgend über ihre Erfahrungen berichten, sowie Grundbuchgeometer L. Biasca und der kantonale Verifikator E. Ferrari anerkennenswertes Verständnis und Können für die Durchführung der Aufgabe bewiesen.

Literaturhinweise

- [1] Baltensperger, J.: Die Photogrammetrie als Aufnahmeverfahren der schweizerischen Grundbuchvermessung. Sammlung von Referaten. Vortragskurs Schweizerischer Geometerverein, 1926.
- [2] Baltensperger, Härry, Sturzenegger: Die Anwendung des photogrammetrischen Aufnahmeverfahrens bei der schweizerischen Grundbuchvermessung. Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik, 1931.
- [3] Härry, H.: Photogrammetrie und Güterzusammenlegung. Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik, 1941.
- [4] Härry, Pastorelli, Solari: Photogrammetrische Katastervermessung. Lugano, 1948.
- [5] Boßhardt, Rud.: Beitrag zur Anwendung der Stereophotogrammetrie bei Aufnahmen des alten Besitzstandes von Güterzusammenlegungen. Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik, 1949.
- [6] Härry, H.: Die Anwendung der Luftphotogrammetrie in der Schweizerischen Grundbuchvermessung. Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, Wien, 1950.
- [7] Bachmann, W. K.: L'Aréopolygation. Photogrammetria. 1951/52, Heft 2.
- [8] Brandenberger, Dr. A.: Zur Praxis der räumlichen Lufttriangulation. Photogrammetrisches Institut der ETH, Zürich, 1951.
- [9] Lehmann, Prof. Dr. G., Hannover: Photogrammetrische Katastervermessung. Zeitschrift für Vermessungswesen, 1951.

La Photogrammétrie aérienne dans la mensuration cadastrale officielle de Calonico

Arturo Pastorelli, ing. dipl., Lugano

Introduction

Grâce aux nombreuses applications de la stéréophotogrammétrie aérienne dans le levé de l'ancien état parcellaire et grâce aux excellents résultats obtenus¹, tant techniques qu'économiques, le rêve d'appliquer la photogrammétrie aérienne dans les nouvelles mensurations cadastrales a pu se réaliser pour les terrains de l'instruction III (terrains de moindre valeur). La nécessité de réduire le coût de la mensuration des terrains de valeur inférieure, et de réduire le temps nécessaire pour son exécution,