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: 46 (1948)

Heft: 5

Artikel: Photogrammetrie und grossmassstäblich Katasterpläne [Schluss]

Autor: Pastorelli, Arturo

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-205587

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: 16.07.2025

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

Untersuchung zeigt, daß wenn die gegenseitige Orientierung gemäß dem in [5] beschriebenen Verfahren durch einen geübten Operateur durchgeführt wird, der Einfluß der Autographenfehler auf die gegenseitige Orientierung wesentlich größer ist als der Einfluß der Beobachtungsfehler. Die übertriebene Bedeutung, die den zufälligen, durch die Beobachtungsfehler des Operateurs bedingten Fehlern der Elemente der gegenseitigen Orientierung beigemessen wird, besteht daher nicht zu Recht. Diese Feststellungen sind von entscheidender Bedeutung für die Durchführung und Ausgleichung von Aerotriangulationen, *indem ein Triangulierungsverfahren, resp. eine Ausgleichung, die den mehr oder weniger systematisch wirkenden Autographen- und Bildfehlern nicht Rechnung trägt, nicht befriedigen kann. Dies gilt noch in vermehrtem Maße für Aerotriangulationen mit Weitwinkelaufnahmen, indem hier die zufälligen, durch die Beobachtungsfehler eines geübten Operateurs bedingten Orientierungsfehler gegenüber den Einflüssen der Autographen- und Bildfehler vernachlässigbar klein sind. Ist man sich jedoch über die Bedeutung der Autographen- und Bildfehler im klaren, so ist es sehr wohl möglich, die Einflüsse dieser Fehler weitgehend zu reduzieren.* So wurde beispielsweise in [5] gezeigt, wie man nicht nur zu einer fehlertheoretisch günstigsten gegenseitigen Orientierung gelangt, sondern, wie auch der Einfluß der Autographen- und Bildfehler reduziert werden kann. Im übrigen ist es Sache des Operateurs, in jedem einzelnen Falle zu beurteilen, welche Fehlerquellen von entscheidender Bedeutung sind und welche Fehler vernachlässigt werden können. *Es muß aber auch darauf hingewiesen werden, daß die Ergebnisse der modernen Luftphotogrammetrie einen Genauigkeitsgrad erreicht haben, der in erster Linie durch den derzeitigen Stand der Instrumententechnik bedingt ist. Noch genauere Resultate dürften daher nur durch Verbesserung der praktischen Methoden auf Grund der bekannten Einflüsse der unvermeidlichen Autographen- resp. Bildfehler erreicht werden können.*

Photogrammetrie und großmaßstäbliche Katasterpläne

Von *Ing. Arturo Pastorelli*, Lugano

(Schluß)

In derselben Zeitspanne werden in Zusammenarbeit mit den Behörden die Eigentümer zu Versammlungen eingeladen, bei welchen der Zweck der bevorstehenden Arbeiten klargelegt wird. Diese Versammlungen und Vorträge haben sich als sehr wertvoll erwiesen. Der Kontakt zwischen den Behörden, dem Übernehmer der Arbeit und den Eigentümern ist hergestellt. Es bildet sich eine Atmosphäre des Vertrauens und der Zusammenarbeit, die dem Gelingen des Unternehmens außerordentlich günstig ist. Bei dieser Gelegenheit können die Eigentümer Fragen stellen und manches wird während dieser Vorträge abgeklärt.

Die Eigentümer fertigen die Pflöcke selber an, schlagen sie an allen Eckpunkten der eigenen Parzellen ein und versehen sie mit der mitgeteil-

ten Ordnungszahl. Es leuchtet ein, daß sie damit eine große Leistung vollbringen, besonders bei der vorliegenden großen Zerstückelung des Bodens. Manche Eigentümer haben über tausend Pflöcke anfertigen müssen!

In einer zweiten Etappe müssen die Eigentümer noch die weißen Kartontäfelchen mittels Spenglernägeln auf den Pflöcken befestigen, damit die Grenzpunkte auf den Photographien sichtbar werden.

Als Signalisierungsmaterial für die Grenzpunkte benützen wir Kartontäfelchen von 20 × 20 cm Größe. Diese haben den Vorteil, daß sie billig sind, im Gebirge leicht tragbar, und daß man sie nach erfolgtem Flug liegen lassen kann als kostbare Wegweiser für die später folgenden Identifizierungen und Ergänzungen.

Die Verpflockung und die Signalisierung der Grenzpunkte werden ständig vom Personal des Übernehmers überwacht und kontrolliert. Das technische Personal zählt auf die Mitarbeit der ausgewählten, eingesetzten Gehilfen, die besonders instruiert werden.

Im Bleniotal haben über 70 Gehilfen gleichzeitig mitgearbeitet. Es werden aus jeder Gemeinde Leute gewählt, die die örtlichen Eigentumsverhältnisse gut kennen. Gleichzeitig erhalten die Gehilfen Anweisung, kranken oder alten Eigentümern bei der Besorgung der Verpflockung und Signalisierung zu helfen.

Das Auslegen der Kartontäfelchen muß in knapper Zeit erfolgen und doch allen technischen Anforderungen genügen. Für das Operat Blenio wurden ca. 250000 Kartontäfelchen, im Gesamtwert von rund 13000 Franken, innert weniger Tage ausgelegt.

Parallel mit diesen Arbeiten besorgen andere Techniker die Signalisierung der trigonometrischen Punkte und anderer Fixpunkte mittels Pavatexplatten von 40 × 40 cm Größe. Diese Größe ist ausreichend, wenn mit Plattenkammern geflogen wird, bis zu einer Höhe von 2500 m über Grund. Wird mit Filmkammer geflogen, dann ist ein größeres Format der Pavatexplatten zu empfehlen.

Während der Zeit zwischen der fertiggestellten Signalisierung und der Durchführung der Vermessungsflüge bleiben das technische Personal und die Gehilfen in Alarmzustand, mit der Aufgabe, ausgefallene Kartontäfelchen zu ersetzen. Die größte Gefahr bietet das Vieh. Besonders Ziegen und Schafe fressen diese Kartontäfelchen sehr gerne. Solche Störungen können das Gelingen des Unternehmens in Frage stellen, wenn nicht die nötigen Abwehrmaßnahmen getroffen werden. Das schlechte Wetter ist weit weniger gefährlich, da die Täfelchen auch im Regen sehr haltbar sind.

Mit Genugtuung haben wir immer feststellen können, daß die Tessiner Bauern ihre Hilfe gerne und in großzügiger Weise zur Verfügung stellen. Richtig instruiert, von der Wichtigkeit der Arbeit überzeugt, haben sie wundervolle Beweise der Zusammenarbeit und wirkliche Leistungen vollbracht.

B. Die Vermessungsflüge.

Während der von der Witterung abhängigen und darum delikaten Phase des Fliegens sind wir in ständiger Verbindung mit der Flugmann-

schaft, damit gegenseitig alle nötigen Maßnahmen getroffen werden können, die für das Einbringen von gutem Photomaterial zweckmäßig erscheinen.

Es sind immer zwei Flüge durchzuführen: ein Flug aus ca. 1000 m über Grund für die Detailvermessung im Maßstab 1 : 1000 und ein Flug aus ca. 2500 m über Grund für die Auswertung von Paßpunkten, die für die Einpassung der tiefen Aufnahmen dienen, und für die Kartierung des Übersichtsplanes 1 : 10000. Mit Rücksicht auf die absolute Meereshöhe des Gebietes, die zwischen 600 und 2000 m variiert, erfolgen die Flüge zonenweise zwischen April und Juni, dem Stand der Vegetation und des Schnees angepaßt.

Als Aufnahmegerät diente bei den vorliegenden Arbeiten die Fliegerkammer „Wild" für Platten im Format 13 × 13 cm, Brennweite 165 mm. Somit ergibt sich ein Bildmaßstab von ca. 1 : 6000 für die Tiefaufnahmen und ca. 1 : 15000 für die Hochaufnahmen. Als günstige Flugperiode gilt für den Kanton Tessin und für eine Geländehöhe über Meer von rund 1000 Metern die zweite Hälfte April.

C. Die Identifizierungsarbeiten.

Wenn das Photomaterial vorliegt, werden die geeignetsten Aufnahmen ausgewählt und von jeder eine auf Karton aufgezogene Vergrößerung erstellt. Die Dimension der Vergrößerung variiert mit dem Parzellierungsgrad des Gebietes. Für Gebiete mit ca. 7 bis 30 Parzellen pro ha haben wir Vergrößerungen von 52 × 52 cm erstellen lassen, d. h. im Bildmaßstab ca. 1 : 1500. Für Gebiete mit 30 bis 70 Parzellen pro ha sind die Vergrößerungen 65 × 65 cm, d. h. im Maßstab ca. 1 : 1200. Größere Dimensionen sind für die Feldarbeiten unpraktisch und somit nicht zu empfehlen. Wenn noch stärkere Parzellierungen oder engbebaute Dorfteile vorliegen, muß die entsprechende Aufnahme zonenweise vergrößert werden.

Die Hauptarbeit der Identifizierung besteht darin, daß alle auf den Photographien als weiße Punkte abgebildeten Grenzpunkte richtig verbunden werden, sich auf die ebenfalls einzutragenden Eigentümernummern stützend, die an jedem Pflock angeschrieben sind. Der Identifikator arbeitet mit einem ortskundigen Gehilfen, der bei der Ermittlung von Kontrollmaßen und Ergänzungen und bei der Abklärung von Zweifelsfällen hilft. Wenn über den Verlauf der Grenzen keine Klarheit besteht, werden die interessierten Eigentümer an Ort und Stelle aufgeboten und mit ihrem Beistand die Unsicherheit beseitigt. Es lohnt sich, schon während der Identifikation diese mühsame, abklärende Arbeit vorzunehmen, auch wenn damit große Zeitverluste in Kauf genommen werden müssen. Das Verschieben der Abklärung unsicherer Verhältnisse auf später wäre aus naheliegenden Gründen noch zeitraubender und folgenschwerer.

Auf der Vergrößerung muß außer den Grenzen noch alles andere eingetragen werden, was auf dem Plan figurieren muß, und zwar:

a) Wirtschafts- und Fußwege, Böschungen, Terrassierungen, Torfstiche, Kiesgruben usw.

b) Gebäude, Bäume, Leitungsstangen und Spezialkulturen (Gärten, Reben, Beeren, Wald usw.).

c) Gewässer und Kunstbauten.

Da die Identifizierung die Grundlage für eine einwandfreie Kartierung ist, betrachten wir sie erfahrungsgemäß als die wichtigste Arbeit. Sie muß unbedingt von gewissenhaften, zielbewußten Technikern durchgeführt werden, die auch wissen sollen, wie in der Photogrammetrie und mit der autogrammetrischen Ausrüstung gearbeitet wird. Sie ist sicher eine nicht einfache, verantwortungsvolle und mühsame Arbeit von ausschlaggebender Bedeutung.

Eine mangelhafte Identifizierung führt sicher zu einer unvollständigen Kartierung und stellt das Gelingen des ganzen Unternehmens in Frage.

Eine oberflächliche Identifizierung verursacht große Zeitverluste am Auswertegerät und erhöht stark den Aufwand an nachträglich erforderlichen Feldergänzungen, belastet somit in empfindlicher Weise sowohl die finanzielle wie die technische Seite des Operates.

Die Identifizierung muß möglichst rasch nach erfolgtem Flug vorgenommen werden. Es ist daher ratsam, für größere Gebiete gleichzeitig mehrere Equipen einzusetzen, die diese Arbeit besorgen. Für das Werk „Media Blenio" waren z. B. acht Equipen eingesetzt. Zur Erlangung einer einheitlichen und vorgeschriebenen Identifizierung muß der leitende Übernehmer allen Identifikatoren genaue Instruktionen erteilen mit schriftlichen Anleitungen und Zusammenarbeit im Büro und im Feld.

Nach unseren Erfahrungen betragen die auf den Vergrößerungen nicht sichtbaren signalisierten Grenzpunkte etwa 0,5 % aller Punkte. Ursache ist das Wegfallen der Kartontäfelchen vor dem Flug oder ihre Beschattung. Ein Teil dieser Punkte kann leicht mit dem Meßband eingemessen werden, angeschlossen an naheliegende Objekte oder sichtbare Punkte. Für den Rest sind ergänzende Meßtischaufnahmen oder tachymetrische Einmessungen nötig.

Die Leistung des Identifikators, bei Verhältnissen wie im Bleniotal, ist folgende:

a) bei offenen, als Äcker und Wiesen bebauten Gebieten, bis ca. 5 % Geländeneigung und starker Zerstückelung, können im Tag ca. 200–250 Parzellen über 4–5 ha identifiziert werden;

b) bei teilweise bewaldeten Gebieten, mit Geländeneigung über 5 %, wird die Identifizierungsarbeit viel mühsamer und sie umfaßt täglich rund 100–150 Parzellen über 3–4 ha bei starker Parzellierung, und 80–100 Parzellen über 5–6 ha bei normaler Bodenzerstückelung.

D. Bestimmung der Paßpunkte.

Für die Einpassung der Hochaufnahmen genügt die Zahl der vorhandenen Triangulationspunkte nicht. Eine relativ kleine Anzahl gut über die Bildbereiche verteilter Paßpunkte muß daher mittels Vorwärts- oder Rückwärtseinschneiden bestimmt werden. Als wertvolles Hilfsmittel, besonders in den Gegenden mit schlechten Sichtverhältnissen, hat sich

die Wild-Invarbasislatte erwiesen. Sie gestattet auch auf größere Distanzen Punkte nach Polarkoordinaten einzumessen. Da es sich dabei um bekannte Vermessungsarbeiten handelt, verzichten wir, hier auf diese trigonometrisch-polygonometrischen Arbeiten näher einzutreten.

E. Die Auswertearbeiten.

Wir werden die Arbeiten am Autographen in der Reihenfolge aufführen, wie sie in unserem Büro durchgeführt werden, und zu jeder Arbeitsgattung nur die charakteristischen Merkmale angeben.

1. Auftragen des Koordinatennetzes und der Fixpunkte auf Zeichenpapier mit Aluminiumzwischenlage im Maßstab 1 : 2500 mittels der X- und Y-Zählwerke am Autographentisch.

2. Einpassung der Hochaufnahmen und Auswertung der Hilfspunkte für die Einpassung der Tiefaufnahmen. Jedem Bildpaar sind mindestens sieben Fixpunkte zugeordnet. Wir betrachten das als Minimalzahl bei Plattenpaaren, die manchmal Gebiete mit über 1000 Metern Höhenunterschied umfassen. Nur mit einer genügenden und sicheren Verankerung an vielen Fixpunkten kann eine reibungslose Hilfspunktauswertung gewährleistet werden.

Diese Punkte werden auf das Zeichenblatt am Autographentisch und auf die Kopien der Tiefaufnahmen gestochen, deren Höhe und Lagekrokis im Protokoll notiert. Die Hilfspunkte dürfen beliebige, gut definierte Geländepunkte oder Objekte sein. Die so ausgewerteten Punkte sind mit einem mittleren Lagefehler von $\pm 0{,}50$ m und mit einem mittleren Höhenfehler von $\pm 0{,}80$ m behaftet.

Die X- und Y-Koordinaten der Hilfspunkte werden an den X- und Y-Zählwerken mit der Einpaßlupe des Zeichentisches direkt als Landeskoordinaten abgelesen. Man könnte auch die Lagekoordinaten der Hilfspunkte an den Zählwerken des Autographen als Maschinenkoordinaten ablesen und sie in Landeskoordinaten umrechnen. Dieses Vorgehen ist jedoch viel zeitraubender und komplizierter und erhöht erfahrungsgemäß die Genauigkeit der Detailauswertung nicht.

Die mittlere benötigte Zeit für die Einpassung der Hochaufnahmen beträgt 4 Stunden pro Bildpaar (sorgfältige Einpassung, große Höhenunterschiede) und 6,5 Stunden pro Paar inklusive die Auswertung von ca. 10 Hilfspunkten. Die Herausgabe der Hilfspunkte ist eine delikate Operation, die mit größter Sorgfalt geschehen muß, denn auf den Hilfspunkten beruht die ganze Detailauswertung. Die Restfehler bei den Fixpunkten nach erfolgter Einpassung betragen durchschnittlich für die Lage $\pm 0{,}2$ mm, im Plan 1 : 2500 gemessen, und für die Höhe $\pm 0{,}70$ m.

3. Die Hilfspunkte werden auf die vorbereiteten Zeichenfolien 1 : 1000 (wiederum Folien mit Aluminiumzwischenlage vom Format 100 × 70 cm) mittels Koordinatograph oder Müllerdreieck aufgetragen; das Koordinatennetz und die Fixpunkte wurden schon vorher auf diese Blätter aufgetragen. Das Format 100 × 70 cm der Folien, auf denen der Plan 1 : 1000 kartiert wird, hat sich in jeder Hinsicht gut bewährt, sei es

für die Einpassung und Auswertung am Autographen, sei es für die später folgende Flächenberechnung.

4. Als letzte Phase kommt die Einpassung der Tiefaufnahmen und die Kartierung 1 : 1000 des Details. Es können für das Operat Blenio folgende Daten mitgeteilt werden:

a) Mittlere Einpassungszeit pro Paar 3,5 Stunden, ermittelt aus der Einpassung von 155 Paaren.

b) Ausgewertete Fläche aus einem Paar im Mittel 14,2 ha.

c) In einer Stunde wurden im Mittel 0,8 ha ausgewertet, bei einer mittleren Parzellierung von 40 Parzellen pro ha, und bei einer Äquidistanz der Kurven von 10 m.

Die abnormal groß scheinenden Einpaßzeiten sind eine Folge der abnormal großen Höhenunterschiede im Vermessungsgebiet und der als notwendig befundenen hohen Genauigkeitsanforderungen. Für normale Verhältnisse ist selbstverständlich mit kürzeren Einpaßzeiten zu rechnen.

Als Operateure sind ein Photogrammeter am Autographen und ein Gehilfe am Tisch beteiligt. Letzterer sticht die Grenzpunkte mit einer Spezialvorrichtung und rekonstruiert die nicht sichtbaren Punkte an Hand der Kontrollmaße.

Die unglaublich starke Parzellierung stellt an den Operateur große Anforderungen. Um nur ein Plattenpaar aus der Gemeinde Ponto Valentino auszuwerten, waren 95 Autographenstunden nötig! In diesem Gebiet ist eine ha in über 100 Parzellen aufgeteilt. Bei diesen Verhältnissen kann der Operateur auf keinen Fall mehr als täglich 6 Stunden am Auswertegerät arbeiten. Man könnte meinen, daß der Auswertepreis pro Parzelle mit zunehmender Parzellierung sinkt. Es ist aber nicht so, wenigstens bei unseren Verhältnissen nicht. Denn das Aufsuchen jedes Grenzpunktes, manchmal im Wald oder Gebüsch, und das richtige Verbinden der Grenzpunkte erfordern viel mehr Zeit als bei normaler Parzellierung.

5. Zuletzt muß der kartierte Plan 1 : 1000 noch ins reine ausgezogen werden. Wir benützen diese Gelegenheit, um durch Vergleich der Identifizierungsvergrößerungen mit den gewonnenen Plänen die Auswertung einer strengen Kontrolle zu unterwerfen. Bei den beschriebenen Verhältnissen kann es dem besten Operateur passieren, daß er einen Grenzpunkt übersieht und nicht auswertet oder daß er zwei Grenzpunkte unrichtig verbindet, und damit eine Grenze falsch zieht.

F. Die Verifikationsarbeiten und die erlangte Genauigkeit.

Es mag paradox erscheinen, daß man bei diesem Verfahren die Hilfspaßpunkte, die für die Auswertung der tiefgeflogenen Aufnahmen und die Kartierung des Planes 1 : 1000 verwendet werden, aus hochgeflogenen Aufnahmen auswertet und zuerst im Maßstab 1 : 2500 kartiert. Bei dieser aus wirtschaftlichen Gründen naheliegenden Arbeitsweise darf aber nicht vergessen werden, daß bei der Aufnahme des alten Besitzstandes nicht die absolute Lage der Grenzpunkte interessiert, sondern die Fläche der Parzellen. Da die Flughöhe der Tiefaufnahmen ca. 1000 m über Grund beträgt, ist ein kleiner Relativfehler unter den Grenzpunkten und damit

dasjenige, was interessiert, gewährleistet. Wir müssen daher, wenn wir die Genauigkeit solcher Auswertungen sorgfältig prüfen wollen, streng den absoluten Fehler von dem relativen Fehler der kartierten Grenzpunkte unterscheiden.

Der Verifikator muß infolgedessen sich über den photogrammetrischen Arbeitsvorgang und über das damit erreichte Ziel Rechenschaft geben; er könnte sonst leicht zu falschen Schlüssen kommen.

Für die Verifikation, durchgeführt vom kantonalen Meliorationsamt, wurden eine Anzahl Polygonzüge gelegt, deren Punkte mit Grenzpunkten zusammenfielen. Der Vergleich zwischen den gerechneten und den ausgewerteten Koordinaten dieser Punkte ergibt den absoluten Fehler der Grenzpunkte, bezogen auf das Koordinatennetz. Die Polygonzüge sind ja an trigonometrische Punkte angeschlossen.

Der absolute Lagefehler der Grenzpunkte beträgt beim Operat „Media Blenio" ± 26 cm in der X-Richtung und ± 30 cm in der Y-Richtung. Diese Werte sind erstaunlich gut, wenn man an das ganze Vorgehen denkt.

Bei der Verifikation der Grenzpunkte im Feld wurde nur auf Grenzpunkten stationiert, die im Plan kartiert sind. Diese Nachmessungen wurden mit dem Reduktionsdistanzmesser Boßhard-Zeiß gemacht. Zum Vergleich wurden diese Punkte mit dem Polarkoordinatographen im Plan aufgetragen und zwar von den ausgewerteten Stationsgrenzpunkten ausgehend.

Die Verifikationsresultate sind: Lagegenauigkeit der Grenzpunkte bei wenig geneigtem Gebiet ± 13 cm in der X-Richtung und ± 11 cm in der Y-Richtung, bei geneigten Gebieten ± 28 cm in der X-Richtung und ± 21 cm in der Y-Richtung.

Schlußfolgerungen und Erfahrungen.

Es darf wohl festgestellt werden, daß die vorliegenden Resultate unsere Erwartungen übertreffen. Wir stellen fest, daß eine Meßtisch- oder tachymetrische Aufnahme diese Resultate nicht erreichen ließe. Es sollte somit abermals bewiesen sein, daß die photogrammetrische Aufnahme der Grundstücke und Eigentumsgrenzen in Gebieten, die keinerlei Katasterpläne aufweisen und geeignete Bodenbedeckungsverhältnisse zeigen, wohl die einzig richtige Methode ist. Als naheliegende Zukunftsanwendungen sehen wir die *photogrammetrische Erstellung des Rechts-, Steuer- und Wirtschaftskatasters mit Einschluß der Neuvermessung* von Gebieten, die der Güterzusammenlegung unterworfen wurden.

Es scheint uns hier angebracht, einen Kostenvergleich zwischen luftphotogrammetrischer und Meßtisch-Kartierung aufzustellen, und zwar für genau dieselben Gebiete und unter denselben Verhältnissen. Wir zählen dabei die große Zeitersparnis, welche die Photogrammetrie gewährleistet, nicht mit, möchten aber hervorheben, daß die Zeitersparnis bei vielen Unternehmen den wichtigsten Vorteil bedeutet und ausschlaggebend ins Gewicht fallen kann.

Wir führen folgende Arbeiten auf, die wir während der letzten Jahre durchgeführt haben.

Gemeinde Lumino (Kartierung 1 : 1000 mit Kurven von 5 m Äquidistanz)
Fläche 575 ha; Geländeneigung 5 % für die Talsohle und 60 % für die zwei bewaldeten Berghänge; Parzellenzahl 3000 oder 5,2 Parzellen per ha. Die luftphotogrammetrische Kartierung kostete Fr. 35.70 pro ha, die Meßtischaufnahme nach offizieller Taxation Fr. 74.55 pro ha.
Ersparnis: 52 %

Gemeinde Dalpe (Kartierung 1 : 1000 ohne Höhenkurven)
Fläche 150 ha; Geländeneigung 25 %; Parzellenzahl 2500 oder 16,7 Parzellen pro ha.
Kosten der photogrammetrischen Kartierung Fr. 38.40 pro ha,
Kosten der Meßtischaufnahme Fr. 55.15 pro ha.
Ersparnis: 30 %

Gemeinde Quinto (Kartierung 1 : 1000 ohne Höhenkurven)
Fläche 285 ha; Geländeneigung 35 %; Parzellenzahl 2500 oder 8,8 Parzellen pro ha.
Kosten der photogrammetrischen Kartierung Fr. 44.50 pro ha,
Kosten der Meßtischaufnahme Fr. 66.95 pro ha.
Ersparnis: 34 %

Operat Media Blenio (Kartierung 1 : 1000 mit Höhenkurven alle 10 m)
Fläche 2200 ha; Parzellenzahl 88000 oder 40 Parzellen per ha.
Kosten der photogrammetrischen Aufnahme inklusiv Pausenerstellung, Flächenberechnung, Registeranfertigung und Planauflageverfahren Fr. 86.50 pro ha,
Kosten der Meßtischaufnahme Fr. 114.— pro ha.
Ersparnis: 24 %

Bei diesem Operat hätte das Meßtischverfahren einen um gut zwei Jahre längeren Zeitaufwand bis zur Fertigstellung der Pläne gebraucht.

Die Kosten für die verschiedenen Arbeitsgattungen sind folgendermaßen verteilt:

Kostenanteilstabelle der Arbeitsgattungen in Prozent der Totalkosten

	Palagnedra	Blenio	Airolo	Quinto	Dalpe	Lumino	Im Durchschnitt
	%	%	%	%	%	%	%
Aufnahme- und Flugkosten, Photoarbeiten	4,4	2,1	4,5	4,0	2,6	2,8	3,4
Organisation und Überwachung der Verpflockung	3,5	6,6	1,1	4,5	4,8	8,0	4,7

	Palagnedra	Blenio	Airolo	Quinto	Dalpe	Lumino	Im Durchschnitt
Signalisierung und Material	8,7	11,3	9,0	8,6	9,5	8,2	9,4
Paßpunktbestimmung	1,3	0,8	1,7	2,8	1,9	1,6	1,7
Identifizierung	18,2	16,2	18,0	21,0	21,6	17,8	18,8
Autographenarbeit	27,4	24,0	31,0	27,0	25,6	27,9	27,1
Feldergänzungen	5,3	2,0	5,5	3,7	3,5	2,7	3,8
Ausziehen der Pläne, Pausen und Kopien, Flächenrechnung und Anfertigung der Register	31,2	37,0	29,2	28,4	30,5	34,0	31,7

Zum Schluß möchten wir noch einige Angaben, besonders solche der Autographenleistungen, hinsichtlich der durchgeführten Arbeiten in einer Tabelle zusammenstellen. Die Flughöhe über Grund betrug immer ca. 1000 m und die Kartierung geschah bei allen Operaten im Maßstab 1 : 1000. Als Aufnahmegerät diente die Fliegerkammer „Wild", Brennweite f = 165 mm. Der Bildmaßstab war somit immer ca. 1 : 6000.

Gemeinde	Fläche ha	Geländeneigung	Parzellen pro ha	Aequid. der Kurven m	Ausgew. Paare	Flächenleistung pro Paar ha	Leistung der Auswertung pro Stunde ha
Airolo	926	40%	4,5	5 u. 2,5	62	14,9	1,75
Lumino	575	60% / 5%	5,2	5	20	26,2	1,15
Media Blenio	2200	40%	40	10	155	14,2	0,80
Dalpe	150	25%	16,7	ohne	8	18,7	1,3
Quinto	285	35%	8,8	ohne	17	16,8	1,4
Palagnedra	450	25%	6,7	ohne	27	16,7	1,4

Es ist zu gut zu verstehen, daß diese Anwendung der Photogrammetrie das größte Interesse sowohl in der Schweiz und besonders auch im Auslande findet. Die ausländischen Besucher betrachten diese Methode als die rationellste, ja sogar als eine Erlösung aus dem Unvermögen, mit den herkömmlichen Verfahren ihre großen Katasteraufgaben zu lösen. Die Photogrammetrie wird ihnen sicher noch wertvolle Dienste leisten.

Lugano, Dezember 1947.