

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 29 (1931)

Heft: 6

Artikel: Die Anwendung des photogrammetrischen Aufnahmeverfahrens bei der
schweizerischen Grundbuchvermessung

Autor: Baltensperger, J. / Härry, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-192692>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

SCHWEIZERISCHE Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

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

Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. Ing. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel
Poudrières, 19. — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.

□ Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme: □
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats	No. 6 des XXIX. Jahrganges der „Schweiz. Geometerzeitung“.	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „
Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	9. Juni 1931	Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Die Anwendung des photogrammetrischen Aufnahmeverfahrens bei der schweizerischen Grundbuchvermessung.

Nach Referaten zusammengestellt, die in der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie und im Instruktionkurs für Vermessungsaufsichtsbeamte gehalten worden sind.

INHALT:

- A. *Entwicklung, Art und Organisation der photogrammetrischen Arbeiten*, von J. Baltensperger, eidg. Vermessungsdirektor, Bern.
- B. *Durchführung und Prüfung der photogrammetrischen Arbeiten*, von H. Härry, I. Adjunkt des eidg. Vermessungsdirektors, Bern.
Prüfung der nach dem photogrammetrischen Verfahren erstellten Uebersichtspläne, von H. Sturzenegger, Verifikator der eidg. Landestopographie, Bern.
- C. *Kosten und Wirtschaftlichkeit der photogrammetrischen Arbeiten*, von J. Baltensperger, eidg. Vermessungsdirektor, Bern.

A.

Entwicklung, Art und Organisation der photogrammetrischen Arbeiten.

Von J. Baltensperger, eidg. Vermessungsdirektor, Bern.

Einleitung.

Bekanntlich sieht das Schweiz. Zivilgesetzbuch auch die Aufnahme der ausgedehnten Alpen, Weiden und Waldungen unserer Hoch- und Voralpengebiete ins Grundbuch vor, und zwar in gleicher Weise wie für die andern Landesgegenden, auf Grund einer Vermessung. Der Gesetzgeber hat aber ausdrücklich gesagt, daß für derartige Gebiete eine vereinfachte Planaufnahme angeordnet werden solle. Im Jahre 1912, beim Inkrafttreten des Zivilgesetzbuches, ver-

fügte man noch nicht über solch einfache und billige Aufnahmeverfahren. Das richtige Verhältnis zum geringen Bodenwert hätte damals bei den entstehenden hohen Vermessungskosten nicht eingehalten werden können. Aus diesem Grunde wurde mit der Vermessung der Alp- und Weidegebiete zugewartet, in der Hoffnung, daß mit der Zeit billigere Aufnahmeverfahren gefunden würden. Da in den Jahren 1917—1919 einige Gebirgskantone um die Vornahme der Grundbuchvermessung von Alpen- und Weidegebiete nachsuchten und übrigens die Realisierung der vom Bundesrat festgesetzten Vermessungsprogramme der Gebirgskantone überhaupt von einer befriedigenden Lösung dieser Frage abhängig war, wurde damals die ganze Angelegenheit einer einläßlichen Prüfung unterzogen.

Als geeignetes Aufnahmeverfahren erschien bekanntlich in der Folge die Photogrammetrie, die zwar schon vor dem Inkrafttreten des Zivilgesetzbuches bekannt und auch in der eidg. Vermessungsinstruktion vom Jahre 1910 vorgesehen war, aber erst während des Krieges und insbesondere seither als brauchbare Methode für die Grundbuchvermessung zur Entwicklung kam.

Geschichtliche Entwicklung der Photogrammetrie hinsichtlich ihrer Verwendung für Grundbuchvermessungen.

Die photogrammetrische Aufnahmeverfahren wurde schon 20 Jahre vor Inkrafttreten des Zivilgesetzbuches für Katastervermessungszwecke angewendet, so im Jahre 1892 vom Vermessungsbureau des Kantons Bern bei der Probevermessung der Gemeinde Sigriswil. Ein älterer Theodolit wurde zum Phototheodoliten nach System Koppe umgewandelt und damit ein Teil des schwer zu vermessenden Sigriswilergrates aufgenommen. Die Aufnahme erstreckte sich nicht nur auf die Bodengestaltung, sondern auch auf die vorhandenen Grenzpunkte, die durch Schießscheiben sichtbar gemacht waren. Die Resultate entsprachen ungefähr der Genauigkeit, wie sie mit dem Meßtisch erreicht werden kann. Die Bureauarbeiten erwiesen sich aber mangels geeigneter Auswerteinstrumente als sehr zeitraubend, mühsam und augenanstrengend. Auf Grund der gemachten Erfahrungen entschloß sich das kantonale Vermessungsbureau, die Versuche in der Gemeinde Kandergrund fortzusetzen. Hier wurde durch Verwendung eines extra konstruierten Apparates die Auftragung der Punkte auf die Pläne bedeutend erleichtert. Der Vollständigkeit wegen mag noch erwähnt werden, daß sich auch die schweiz. Landestopographie in den Jahren 1892—1896 mit photographischen Aufnahmen zu topographischen Zwecken beschäftigte. Diese Versuche ergaben, daß die Meßtischphotogrammetrie wohl in gewissen Fällen Vorteile bieten, aber noch nicht allgemein an Stelle der Einschneidemethode mittels des Meßtisches empfohlen werden könne.

Im Auslande hatte sich die Photogrammetrie bis zum Kriege stark entwickelt. Eine Verbesserung, bzw. eine Erneuerung in ihren

Grundlagen, war die Einführung der Stereophotogrammetrie oder Raumbildmessung und von zweckmäßigen Aufnahme- und Auswerteeinstrumenten, speziell des Stereokomparators Pulfrich und des Stereoautographen von Orell. Bis zum Jahre 1922 hatte das Vermessungsbureau Helbling in Flums allein das Recht, diese bei Zeiß in Jena konstruierten Instrumente bei uns zu verwenden. Seither haben Heinrich Wild in Heerbrugg, in jüngster Zeit auch Kern & Cie. in Aarau und Firmen des Auslandes ebenfalls photogrammetrische Instrumente auf den Markt gebracht.

In der Schweiz wurden die ersten photogrammetrischen Arbeiten mit modernen Instrumenten vom Vermessungsbureau Helbling in den Jahren 1920—1922 ausgeführt. Sie betreffen Berggebiete in den Gemeinden Rossinière, Erlenbach im Simmental, Wallenstadt und Flums. Diese Versuchsmessungen waren nur Aufnahmen der Bodengestaltung und der Situation; um die Pläne für das Grundbuch brauchbar zu machen, mußten darin noch die Eigentumsgrenzen auf Grund besonderer Aufnahmen dargestellt werden. Die guten Ergebnisse hatten die Verwendbarkeit der Photogrammetrie bei offenen Gebieten bewiesen. In der Erkenntnis, daß die Vereinfachung und Verbilligung der Grundbuchvermessung der Alpen und Weiden im gewollten Maß erst dann erreicht sei, wenn zugleich mit der Bodengestaltung auch die Eigentumsgrenzen aufgenommen werden könnten, hatte man aber bei der Vermessung in Flums noch mit Erfolg versucht, durch geeignete Kenntlichmachung der Grenzpunkte für die photographische Aufnahme, auch diese Punkte in die Auswertungsarbeit einzubeziehen. Zur nähern Abklärung über die erreichbaren Vorteile wurde sodann in den Jahren 1923—1925 vom Vermessungsbureau Helbling noch das Berggebiet der Gemeinde Mels, ca. 10,000 ha umfassend, nach der erdphotogrammetrischen Methode aufgenommen.

Inzwischen hatte die Luftphotogrammetrie durch die rasche Entwicklung des Flugwesens und die Konstruktion von Auswerteeinstrumenten für Aufnahmen aus dem Flugzeug einen großen Aufschwung genommen. Es mußte die Bedeutung auch dieses Verfahrens für Grundbuchvermessungszwecke geprüft werden, und als Probevermessung wurde die Aufnahme der Berggebiete der Gemeinden Bilten und Niederurnen den Grundbuchgeometern Boßhardt in St. Gallen und Allenspach in Goßau übertragen, welche durch Vorstudien sich auf diese Arbeit vorbereitet hatten. Dieses bewaldete Gebiet von ca. 1600 ha wurde im Jahre 1925 von Militärfliegern des Flugplatzes Dübendorf aus dem Flugzeuge photographiert. Da in jenem Zeitpunkt in der Schweiz Auswertungsinstrumente für stereometrische Luftaufnahmen fehlten, erfolgte die Auswertung bei der „Luftbild-Stereographik München“ unter Assistenz von Grundbuchgeometer Boßhardt.

Damit hatten die sogenannten Probevermessungen nach dem photogrammetrischen Aufnahmeverfahren ihren Abschluß gefunden.

Sie waren gelungen und erfüllten alle Erwartungen, sowohl in technischer, wie in wirtschaftlicher Beziehung in weitgehendem Maße. Eine wertvolle Grundlage war geschaffen für den weiteren Ausbau der photogrammetrischen Grundbuchvermessungen nach verschiedenen Richtungen.

Seit dem Jahre 1927 bis Ende 1930 sind in den Gebirgskantonen an photogrammetrischen Grundbuchvermessungen ausgeführt worden:

a) nach der terrestrischen Methode:

10 Unternehmungen über ein Gebiet von zusammen 52,282 ha;

b) nach der luftphotogrammetrischen Methode:

14 Unternehmungen über ein Gebiet von zusammen 74,605 ha.

Ueber die terrestrischen Vermessungen ist in diesem Kapitel als Besonderheit lediglich zu erwähnen, daß die Feldaufnahmen und Auswertarbeiten ausschließlich mit Instrumenten der Firma Wild A.-G. erfolgten, ferner daß im Jahre 1926 das Photogrammeterbureau Leupin & Schwank als drittes in unserm Lande eröffnet worden ist.

In bezug auf die Luftphotogrammetrie ist zu sagen, daß in den vergangenen 4 Jahren speziell der Flug- und Photographendienst vervollkommnet wurde. Während bei der Erdphotogrammetrie sämtliche Arbeiten, nämlich die Signalisierung der Grenzpunkte, die photographischen Aufnahmen im Gelände und deren Auswertung den Uebernehmern im Akkordverhältnis übertragen werden können und bisher auch übertragen wurden, so mußten für die luftphotogrammetrischen Aufnahmen Militärflieger in Anspruch genommen werden. Zwischen dem eidg. Militärdepartement und dem eidg. Justiz- und Polizeidepartement wurden im September 1927 die Bedingungen vereinbart, unter welchen Militärflieger und -flugzeuge für photogrammetrische Grundbuchvermessungen verwendet werden können. Darnach mußte uns der Fliegerwaffenplatz Dübendorf die notwendigen Flugzeuge zur Verfügung stellen, während wir die Piloten und Beobachter vertraglich anzustellen hatten. Von sämtlichen Flugzeugen der Militärverwaltung eigneten sich nur drei für unsere Vermessungszwecke, nämlich ein Zepp, ein L.V.G. (Luftverkehrsgesellschaft) und ein de Havilland. Alle andern Flugzeuge waren für diese Spezialaufgabe unbrauchbar. Mit den erwähnten drei Flugzeugen konnten die photographischen Aufnahmen über Bilten, Niederurnen, Wattwil, Davos-Arosa, Val Colla und je ein Teil von Glarus II und Vilters-Ragaz gemacht werden. Sie wurden aber wegen ihrer langjährigen militärischen Beanspruchung bald unbrauchbar und mußten nacheinander abgeschrieben werden, das letzte, de Havilland, auf Ende 1929.

Vom Kommando des Fliegerwaffenplatzes Dübendorf lange vorher darüber unterrichtet, hatten wir schon anfangs 1929 gemeinsam mit dem eidg. Militärdepartement (Kriegstechnische Abteilung, Militärflugwesen und Landestopographie) und dem eidg. Luftamt die Anschaffung von Vermessungsflugzeugen in Erwägung gezogen und

man war zum Schlusse gekommen, daß sich von den in den verschiedenen Ländern konstruierten Flugzeugen der Typ B.F.W. M 18c der Bayrischen Flugzeugwerke A.-G. in Augsburg nach Anbringung verschiedener zweckentsprechender Modifikationen für uns am besten eignen würde. Durch Beschluß des Bundesrates vom 22. März 1929 wurde das eidg. Justiz- und Polizeidepartement ermächtigt, ein solches Flugzeug zu kaufen und auch den Flug- und Photographendienst für die Grundbuchvermessungszwecke neu zu regeln. Das neue Flugzeug wurde im April 1929 bestellt und kam anfangs September gleichen Jahres in unsern Besitz, noch innerhalb nützlicher Frist, um eine Verzögerung der photogrammetrischen Arbeiten zu vermeiden. Für die Bedienung des Flugzeuges und für die photographischen Aufnahmen wurden in der Folge ein Pilot und ein Vermessungsphotograph angestellt und die Vereinbarung zwischen dem eidg. Justiz- und Polizeidepartement und dem Militärdepartement (Generalstabsabteilung, Militärflugwesen) wurde durch eine neue ersetzt.

Im übrigen kann heute gesagt werden, daß die Luftphotogrammetrie in den letzten Jahren verbessert worden ist und nunmehr ein vorzügliches Aufnahmeverfahren für die Grundbuchvermessung von Alpen und Weiden bietet.

Heutige Verwendung der Photogrammetrie bei der schweizerischen Grundbuchvermessung.

- Die Photogrammetrie wird verwendet für die Aufnahme
- a) der Eigentumsgrenzen der Alpen und Weiden der Gebirgskantone in den Planmaßstäben 1 : 5000 und 1 : 10 000;
 - b) der Kulturgrenzen der Vor- und Hochalpen in den Maßstäben 1 : 2000, 1 : 5000 und 1 : 10 000;
 - c) der Bodengestaltung der Hochalpen für den Uebersichtsplan in den Maßstäben 1 : 5000 und 1 : 10 000, sowie zusammenhängender offener Gebiete der Voralpen und des Jura, die eine Neigung von 20 % und mehr aufweisen.

Die Anwendungsmöglichkeit dieses Verfahrens ist hauptsächlich abhängig von der Art der Bodenbedeckung und vom Grad der Parzellierung. Die Photogrammetrie kommt ihrer Natur entsprechend vornehmlich da in Frage, wo das Gelände nicht durch die Bewachsung den Einblick auf die Bodenfläche verhindert, also in offenen unbewaldeten Gebieten. Bei der Anwendung der terrestrischen Photogrammetrie ist speziell übersichtliches Gelände, wo natürliche Höhenunterschiede den Einblick in das Gelände gestatten, günstig. Vom Standpunkte der Bodenbedeckung aus eignet sich die Photogrammetrie in unserem Lande für die Aufnahme von ausgedehnten Alpen und Weiden, von Schutt- und Felspartien, die schwer oder gar nicht zugänglich sind, ferner von offenem Wald und auch von Laubwald, sofern er unmittelbar anschließend an die Winterszeit aufgenommen wird. Mit Rücksicht auf die Detailaufnahme der Grundstücke fallen die Gebiete mit großen Parzellen und verhältnismäßig wenig Grenz-

punkten in Betracht, wie wir sie in ausgedehntem Maße in den Alpengebieten der Gebirgskantone treffen. Nicht passend für die Photogrammetrie sind dagegen ausgedehnte Wälder mit viel Tannenbeständen und dichtem Unterholz. Mittelmäßig und stark parzellierte Gebiete, selbst mit geringen Bodenwerten, kommen für die Detailvermessung nach diesem Verfahren nicht in Frage wegen der großen Zahl der Grenzpunkte und der Kostspieligkeit ihrer Signalisierung. Für Grundbuchvermessungszwecke dürfte im gesamten noch über ein Gebiet von ca. 2 Millionen Hektaren, gleich ca. 50% der Gesamtfläche unseres Landes photogrammetrisch aufgenommen werden, davon ca. 1,1 Millionen Hektaren für die Erstellung der Grundstückvermessung und des Uebersichtsplanes (also Aufnahme der Grundstücks-Kulturgrenzen und Bodengestaltung) in den Maßstäben 1 : 5000 und 1 : 10 000 und ca. 0,9 Millionen Hektaren nur für die Kulturgrenzen in den Maßstäben 1 : 2000, 1 : 5000 und 1 : 10 000, und die Bodengestaltung für den Uebersichtsplan in den Maßstäben 1 : 5000 und 1 : 10 000.

Art und Organisation der photogrammetrischen Arbeiten.

Ich beschränke mich hier auf Angaben über die luftphotogrammetrischen Grundbuchvermessungen, da die Arbeiten der Aufnahmen von der Erde aus bekannt sind.

Es sind auszuführen:

1. die Vermarkung der Grundstücke;
2. die Signalisierung der trigonometrischen Punkte und der Grenzpunkte, soweit dies erforderlich ist;
3. die Anlage des Flug- und Aufnahmeplanes;
4. die photographischen Aufnahmen aus dem Flugzeug, die Entwicklung der Platten und die Herstellung der Kopien;
5. die Bestimmung der Platteneinpaßpunkte, die Identifizierung der signalisierten und nicht signalisierten Grenzpunkte auf den Photographien und die Bestimmung dieser Punkte, die Bearbeitung der photogrammetrischen Feldkrokis als Vorlage für die Auswertung;
6. die Auswertung und Ergänzung der photogrammetrischen Aufnahmen, sowie die Erstellung der Grundbuch- und Uebersichtspläne.

Ortsansässige Grundbuchgeometer übernehmen in Akkord die Vermarkungs- und Signalisierungsarbeiten, *die eidg. Vermessungsdirektion* (Flug- und Photographendienst) besorgt die Aufnahme aus der Luft und die photographischen Arbeiten, während *die privaten Photogrammeterbureaux*, zur Zeit drei an der Zahl in unserm Lande, die Bestimmung der Platteneinpaßpunkte, die Identifizierung, die Auswertung etc. ebenfalls in Akkord ausführen.

Daraus geht hervor, daß auch bei den photogrammetrischen Grundbuchvermessungen, wie dies bei der Grundbuchvermessung überhaupt Regel ist, sämtliche Arbeiten freierwerbenden Grundbuchgeometern anvertraut werden. Nur der Flugbetrieb und die photo-

graphischen Arbeiten bleiben aus naheliegenden Gründen Sache der Vermessungsorgane des Bundes.

Die Aufsicht über die Vermarktungs- und Signalisierungsarbeiten und deren Prüfung sind, wie allgemein üblich, den Vermessungsaufsichtsorganen der Kantone überlassen. Die Arbeiten der Photogrammeterbureaux werden dagegen, soweit sie sich auf die Grundstückvermessung beziehen, von der eidg. Vermessungsdirektion, und soweit sie die Ausführung des Originalübersichtsplanes betreffen, von der eidg. Landestopographie beaufsichtigt und geprüft (Art. 14 der Anleitung für die Erstellung des Uebersichtsplanes bei Grundbuchvermessungen, vom 24. Dezember 1927). Die Organisation der Durchführung und der Aufsicht, wie sie heute besteht, trägt den politischen und örtlichen Verhältnissen unseres Landes Rechnung und hat sich auch bisher durchaus bewährt.

Einiges Interesse verdient vielleicht noch die interne Organisation des Flug- und Photographendienstes bei der eidg. Vermessungsdirektion.

Ein *Vermessungsphotograph* und ein *Vermessungspilot*, die vom eidg. Justiz- und Polizeidepartement fest angestellt sind, versehen diesen Dienst.

Der *Vermessungsphotograph* hat gemäß unsern Weisungen folgende Obliegenheiten zu erfüllen:

- a) die Aufstellung der Flugpläne samt Kopien;
- b) die Erstellung von Uebersichtskarten der photogrammetrischen Aufnahmegebiete;
- c) die Bestellung des photographischen Plattenmaterials und dessen Aufbewahrung;
- d) die photographischen Aufnahmen aus dem Flugzeug, die Einreichung der Flugrapporte und Tagesberichte;
- e) die Entwicklung der photographischen Platten und die Herstellung der Kopien;
- f) die Prüfung der Platten auf ihre Verwendbarkeit, deren Registrierung und die Aufstellung der Plattenverzeichnisse;
- g) die Aufbewahrung und Instandhaltung der Photokameras.

Der *Vermessungsphotograph* wird vor Beginn der Flugperiode durch unser Amt über die einzelnen Aufgaben unterrichtet. Seine Sache ist es alsdann, im Einverständnis mit dem Startdienst des Flugplatzes *den Zeitpunkt der Aufnahme Flüge zu bestimmen*.

Der *Vermessungspilot* führt das Flugzeug. Er hat im weitern alle mit den Aufnahme flügen im Zusammenhange stehenden Arbeiten flugtechnischer Natur zu besorgen. Im einzelnen sind seine Obliegenheiten die folgenden:

- a) Vergewisserung über die stete Flugbereitschaft des Vermessungsflugzeuges;
- b) Veranlassung der Ausrüstung der Stützpunkte mit Betriebsstoffen (Benzin, Benzol, Oel etc.);
- c) Mithilfe bei den Arbeiten des Vermessungsphotographen.

Der Pilot wird für jede Flugaufnahme vom Vermessungsphotographen unterrichtet und er ist diesem in der Zeit der Flüge unterstellt.

Weisungen flugtechnischer Art werden ihm durch das Kommando des Fliegerwaffenplatzes erteilt.

Das Vermessungsflugzeug ist ein Eindecker (Hochdecker) mit Kabine. Es ist mit einem Siddeley-Lynx-Motor samt Kompressor ausgerüstet. Die Nennleistung des Motors ist 225 PS. Die maximale Geschwindigkeit mit voller Zuladung und Motorleistung beträgt 175 km pro Stunde. Die Steiggeschwindigkeit ist 4,6 m pro Sekunde, so daß vom Flugplatz Dübendorf aus (450 m über Meer) in 20 Minuten eine Höhe von 5000 m über Meer erreicht werden kann. Die garantierte maximale Arbeitshöhe beträgt 6500 m über Meer, die garantierte Gipfelhöhe mit voller Zuladung 7600 m über Meer. Es wurde vergangenen Sommer mit dem Flugzeug zwecks Ausprobierung der Sauerstoffgeräte im Bündnerland eine Höhe von 8200 m über Meer erreicht, wobei sich die Maschine noch recht stabil verhalten hat.

Das Fahrgestell ist mit Oel-Bremsrädern versehen, wodurch die Landungslänge wenn notwendig von 220 m auf ca. 120 m reduziert werden kann. Das Flugzeug hat eine sehr große Gleitfähigkeit; sie beträgt 1 : 12, d. h. es ist möglich, bei einer Motorpanne im Gleitflug in einem Kreis mit dem Radius der 12fachen Höhendifferenz zwischen Landungsplatz und Flugzeug zu landen. Die große Gleitfähigkeit hat den Nachteil einer großen Landungslänge, die aber, wie bereits gesagt, durch die Oeldruckbremse fast auf die Hälfte reduziert werden kann; sie hat aber andererseits den großen Vorteil, daß es möglich ist, bei einer allfälligen Motorpanne im Gleitflug aus dem Gebirge herauszukommen und auf einem großen, eigentlichen Landungsplatz mit Unterkunftsmöglichkeit niederzugehen.

Ferner ist das Flugzeug mit Fallschirmen und Atmungsgeräten „Munerele“ für die Höhenflüge über 5000 m über Meer ausgerüstet. Die Kabine kann als Dunkelkammer eingerichtet werden, was auf Plätzen wie Bellinzona, Chur, Luzern, wo keine Dunkelkammern vorhanden sind, zum Umladen der Kassetten sehr willkommen ist. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Flugzeug haben erwiesen, daß es sich für unsere Vermessungszwecke in jeder Hinsicht gut eignet.

Der gewöhnliche Standort des Flugzeuges ist Dübendorf, von wo aus die Aufnahmen in der Nord-, Zentral- und zum Teil in der Ostschweiz erledigt werden können. Die Aufnahmen im Kanton Graubünden erfolgen vom Stützpunkt Chur aus, diejenigen im Tessin von Bellinzona, im Berneroberrland von Thun, in der Westschweiz von Lausanne aus, nach welchen Stützpunkten jeweils disloziert wird. Die luftpolizeiliche und flugtechnische Kontrolle über die Vermessungsflüge liegt in Dübendorf, Thun, Lausanne dem Kommando des Fliegerwaffenplatzes Dübendorf, bzw. seinen Vertretern ob. Die Betriebsstoffe werden vom Fliegerwaffenplatz gegen Vergütung bezogen, dessen Personal auch für Unterhalt und Reparatur des Flugzeuges sorgt.

Für die luftphotogrammetrischen Aufnahmen fallen die Frühlingsmonate März und April und die Sommermonate von Mitte Juni bis Mitte September in Betracht, während welcher Zeit das Programm, das die Aufnahme von ca. 50 000 bis 60 000 Hektaren umfaßt, erledigt werden muß. Das Personal wird dafür, mit Einrechnung des schlechten Wetters, während 150 Tagen des Jahres beansprucht. Während den nach Abzug der Militärdienst- und Ferienzeit noch verbleibenden 120 Arbeitstagen werden die beiden Angestellten auf unserem Bureau in Bern, zur Hauptsache mit Vorbereitungsarbeiten für die photogrammetrischen Vermessungen und mit andern Arbeiten beschäftigt. Der Erfolg der photogrammetrischen Flugaufnahmen hängt, abgesehen von einer guten Organisation des Flugdienstes, vornehmlich vom Wetter ab. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß unter normalen Witterungsverhältnissen namentlich aber bei gutem Wetter außerordentlich viel geleistet werden kann. Ich schließe dieses Kapitel über den Flug- und Photographendienst in der Hoffnung, daß unsern Fliegern, deren Dienst ein schwieriger und gefahrvoller ist und der viel Mut und Aufopferung erfordert, wie bis anhin stets guter Erfolg und Glück beschieden sei.

Programm für die Durchführung der photogrammetrischen Arbeiten.

Das für die photogrammetrische Aufnahme reservierte Gebiet einer Gebirgsgemeinde wird ausgeschieden bei deren Einteilung in Instruktions-, Maßstab- und Taxationsgebiete durch die eidg. und kant. Vermessungsbehörden. Die Gemeinden bilden für die Vermarkung, die Signalisierung und auch für die Vermessung der von der Photogrammetrie ausgeschlossenen Teile jede für sich ein eigenes Vermessungsgebiet. Um Doppelarbeiten und unnötige Kosten zu vermeiden, ist es dagegen geboten, die photogrammetrischen Arbeiten über größere, gleichgestaltete und zusammenhängende Gebiete (Talschaften) auszuführen. Die für die Aufnahmevlüge unerläßliche gute Witterung wird bei ausgedehnten Gebieten auch voll ausgenützt.

Photogrammetrische Vermessungsgebiete umfassen im Mittel ca. 10 000 ha, meistens zu mehreren Gemeinden, in Einzelfällen vielleicht zu verschiedenen Kantonen gehörenden Landes. Sie kommen bei der Parzellarvermessung zuerst an die Reihe, nach beendigter Vermarkung in den einzelnen Gemeinden, und erst nach Auswertung dieser Aufnahmen werden die Gemeinde-Vermessungswerke mit der Vermessung der verbleibenden Teile mittels anderer Verfahren fertiggestellt. Es wäre für die Gemeinden, gegebenenfalls auch für die Kantone, nicht leicht, unter sich solche Unternehmungen zu organisieren und zur Ausführung zu vergeben. Deshalb kann nach der eidg. Vermessungsverordnung das eidg. Justiz- und Polizeidepartement hier seine Dienste anbieten und nach Verständigung das Notwendige anordnen. Darin liegt eine große Vereinfachung der Arbeit und namentlich eine Erleichterung der Finanzierung.

Heute haben alle Gebirgskantone die Grundbuchvermessung in

Angriff genommen und fast alle Gemeinden dieser Kantone besitzen photogrammetrisch aufzunehmende Gebiete. Die Zeit ist also gekommen, wo auch in diesen Kantonen die auszuführenden Parzellarvermessungen und besonders die photogrammetrischen Aufnahmen immer auf zwei bis drei Jahre zum voraus programmäßig zu bestimmen sind, damit in der Vorbereitung der Arbeiten keine Verzögerung eintritt. Dabei muß darauf Rücksicht genommen werden, daß die photogrammetrischen Aufnahmen Hand in Hand mit der Vermessung der nach den übrigen Methoden aufzunehmenden Gebiete erfolgen kann. Es muß bei der Organisation der Arbeiten immer und immer wieder dem Umstande Rechnung getragen werden, daß die Gemeinde die Einheit für die Anlage des Grundbuches und damit auch für die Vermessung bildet. Erst wenn die Vermessung des ganzen Gemeindegebietes vorliegt, kann sie ihrem Hauptzweck, der Grundbuchanlage dienstbar gemacht werden. Das Maß der jährlich vorzunehmenden Grundbuchvermessungen ist auch bedingt durch die finanziellen Mittel, welche im gesamten für die Grundbuchvermessungen zur Verfügung stehen. Eine nähere Prüfung hat ergeben, daß bei deren programmäßigen Durchführung die Aufnahmen nach der photogrammetrischen Methode im Mittel eine jährliche Kostensumme von ca. Fr. 450 000 erfordern (Bundesbeitrag daran 80 % = Fr. 360 000), d. h. 18% der bereitstehenden Mittel. Da die Kosten der photogrammetrischen Vermessungen pro ha im Mittel ca. Fr. 8.— betragen, so ergibt sich eine jährliche Aufnahmefläche von 50 000 bis 60 000 ha, was der bisherigen Praxis entspricht und was auch nach den gemachten Erfahrungen mit dem bestehenden Flug- und Photographendienst bei einigermaßen normalem Wetter ohne Schwierigkeiten bewältigt werden kann. Die Durchführung jeder photographischen Unternehmung dauert mehrere Jahre. In das erste Jahr fallen die Vermarktungsarbeiten, in das zweite die Signalisierungs- und unmittelbar daran anschließend die Luftaufnahmen, sowie, soweit dies dann die Witterung noch zuläßt, ein Teil der Paßpunktbestimmungen und Identifizierungsarbeiten. Für die übrigen vom Photogrammeterbureau auszuführenden Arbeiten sind je nach Ausdehnung der Gebiete noch weitere zwei bis drei Jahre erforderlich. Verifikation, Planaufgabe, Genehmigung und Anerkennung durch die kant. und eidg. Behörden inbegriffen, wird man für 10 000 ha mit ca. fünf Jahren zu rechnen haben. Da das allgemeine Vermessungsprogramm der Schweiz und insbesondere die Vermessungsprogramme der Kantone Graubünden, Tessin und Wallis, in denen ja die hauptsächlichsten Photogrammetriegebiete liegen, eine Gesamtzeitdauer von noch 45 Jahren vorsehen, so werden sich auch die photogrammetrischen Aufnahmen über diesen Zeitraum erstrecken. Mit einer Verkürzung der Vermessungszeitdauer ist in den drei erwähnten Kantonen wegen den Güterzusammenlegungen, die sozusagen über das gesamte parzellierte und landwirtschaftliche benutzte Privateigentum durchzuführen sind, nicht zu rechnen.
