

**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:** 47 (1949)

**Heft:** 6

**Artikel:** Zur Verwendung der Photogrammetrie bei Güterzusammenlegungen

**Autor:** Müller, Emil

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-206571>

### 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:** 10.01.2026

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

lung des Fehlerellipsoides für einen Punkt, der durch räumlichen Rückwärtseinschnitt bestimmt wird, und zwar aus Punkten, deren räumliche Lagefehler bekannt sind.

So wie der zu fehlerfrei angenommenen Ausgangspunkten gehörige gefährliche Kreis des ebenen Rückwärtseinschnittes, in ein bandförmiges gefährliches Gebiet übergeht, wenn man die Fehlerhaftigkeit der gegebenen Punkte berücksichtigt, führt die räumliche Aufgabe, bei zusätzlicher Berücksichtigung der Lagefehler der Anschlußpunkte, auf die Abgrenzung eines Raumes, der die an sich bestehenden gefährlichen Örter und Flächen einschließt.

Das Studium des erwähnten Fehlerellipsoides bestätigt und ergänzt in mancher Hinsicht die Ergebnisse der Arbeiten von *W. K. Bachmann, Kasper, Killian* und insbesonders von *Krames*, über die Bedeutung der gefährlichen Örter bzw. Flächen und damit verbundenen Raumgebiete in ähnlicher Weise, wie die in Einzelheiten eingehende Betrachtung der Fehlerellipse beim ebenen Rückwärtseinschnitt aus fehlerhaften Festpunkten, interessante Ausblicke verschafft auf die Form des zugehörigen, den gefährlichen Kreis einschließenden, gefährlichen ebenen Gebietes.

Diese Überlegungen sollen in späteren Arbeiten dargestellt werden.

## Zur Verwendung der Photogrammetrie bei Güterzusammenlegungen

von *Emil Müller, Grundbuchgeometer, Laufenburg*

Der Aufsatz des Herrn Dipl.-Ing. Braschler auf Seite 137/138 der Z.f.V.u.K. könnte beim Unkundigen den Eindruck erwecken, als bestehe in den Kreisen der selbständig erwerbenden Geometer eine Opposition gegen die Einführung wissenschaftlich begründeter neuer Methoden im Vermessungswesen im allgemeinen und gegen die Verwendung der Photogrammetrie als Aufnahmemethode für den alten Besitzstand bei Güterzusammenlegungen im besondern. Daß weder das eine noch das andere zutrifft, ist für den Unvoreingenommenen evident. Es sei nur erinnert an die heute allgemein im Gebrauch stehende optische Distanzmessung, für welche mehrere Privatgeometer die notwendige Pionierarbeit geleistet haben, und zwar unter Hintansetzung des wirtschaftlichen Momentes.

In bezug auf die Einführung der Photogrammetrie für die Aufnahme des alten Besitzstandes darf darauf hingewiesen werden, daß schon in den Jahren 1941 und 1942 von privater Seite, wiederum auf eigenes Risiko, umfangreiche Versuche im Aargauer Jura unternommen worden sind, also lange vor dem durch Ing. Braschler erwähnten Versuche, der kürzlich im Kanton St. Gallen auf Risiko des Staates vorgenommen wurde. Trotzdem unsere Versuche gelungen sind, wurde bisher darüber noch kein Bericht veröffentlicht, weil beabsichtigt war, gleichzeitig über

die Auswirkung der neuen Methode auf die Projektierung des Wegnetzes und die Absteckung des neuen Besitzstandes zu berichten und damit auch einige Planausschnitte zu veröffentlichen. Das war bis heute infolge anderweitiger Inanspruchnahme leider nicht möglich. Die Auslassungen des Herrn Braschler rufen aber einer sofortigen Richtigstellung, weshalb vorläufig folgendes bekannt gegeben sei:

In der Überzeugung, daß durch die photogrammetrische Auswertung auch für den Maßstab 1:1000 eine genügende Genauigkeit von wenigen Dezimetern in der Lage und in der Höhe erreichbar sein müsse, versuchte der Verfasser im Sommer 1941 die Bewilligung für die Luftaufnahme über ein Gebiet von zirka 500 Hektaren mit nahezu 2000 Parzellen und gegen 10000 Obstbäumen im Gebiet der aargauischen Gemeinde Frick zu erhalten. Trotzdem das Zusammenlegungsgebiet im Bereich der Befestigungen unserer Nordgrenze liegt, stand die Eidgenössische Landestopographie dem Vorhaben sympathisch gegenüber, mußte aber zunächst absagen, weil damals auf Monate hinaus kein Vermessungsflugzeug freizubekommen war für andere als militärische Zwecke. Ein günstiger Zufall und die wohlwollende Unterstützung durch das photogrammetrische Institut der ETH ermöglichten dann Mitte September 1941 trotzdem die Durchführung des Fluges, nachdem unmittelbar vorher auch die Bewilligung der kantonalen Instanzen erteilt worden war. Leider mußte dann aber so schnell gehandelt werden, daß eine Signalisierung der Grenzpunkte nur teilweise möglich war unter Bezug des Kadettenkorps Frick, durch welches nach einer kurzen Instruktion an einem Tage in verschiedenen Gruppen zirka 2000 weiße Kartontäfelchen von  $20 \times 20$  cm im Geviert ausgelegt wurden. So gute Dienste diese Signalisierung geleistet hat, ist doch zu bedauern, daß sie nicht systematisch und mit mehr Muße erfolgen konnte. Eine gründliche Identifizierung der Grenzen im Gelände auf vergrößerten Kopien im ungefähren Maßstabe 1:5000 mußte und konnte diesen Mangel wettmachen, so daß für den alten Besitzstand daraus kein Nachteil entstand. Fühlbar wurde dieser Mangel erst bei der Übertragung der Projekte ins Terrain, d. h. bei der Absteckung.

Nach diesen Bemerkungen über die Vorgeschichte seien noch folgende Angaben gemacht:

Zunächst war es notwendig, die Flughöhe festzulegen, deren obere Grenze durch die verlangte Genauigkeit bedingt war. Anderseits mußte sie im Interesse der Wirtschaftlichkeit so groß als möglich gewählt werden. Herr Dipl.-Ingenieur A. Pastorelli, damals Assistent am Photogrammetrischen Institut der ETH., welcher anschließend auch persönlich die Auswertung besorgte, brachte eine Höhe von 1500 Meter über Grund in Vorschlag. In dieser Höhe wurden am 14. September genau nach dem vorher entworfenen Flugplane 16 Bildpaare aufgenommen, zuzüglich einige Reserveaufnahmen. Die durch die Landestopographie gestellte Fliegerequipe verwendete dazu eine Wildkamera für Platten mit einer Bildgröße von  $13 \times 13$  cm und einer Brennweite von 165 mm. Jedes Paar umfaßt eine Senkrechtaufnahme und eine Schrägaufnahme über ein

Gebiet von zirka 1 Quadratkilometer. Die 16 Paare belegen also mit Einrechnung der Überdeckungen und mit Einschluß der nicht ausgewerteten Randgebiete zirka 1600 Hektaren. Die Ausbeute beträgt somit, abgesehen von den Reserveaufnahmen, rund 30%, was normal erscheint, wenn man berücksichtigt, daß bei der Auswertung nur innerhalb einem Vieleck von signalisierten Fixpunkten gelegene Flächen verwendet werden dürfen, weil eine Extrapolation sofort eine gewaltige Genauigkeitseinbuße bringen würde.

Zur Signalisierung der vorhandenen Triangulationspunkte und einer Anzahl ebenfalls trigonometrisch bestimmter Paßpunkte, mindestens 4 Stück pro Plattenpaar, dienten Aluminiumtafeln von 1 Meter Seitenlänge, welche in verdankenswerter Weise von der Eidgenössischen Landestopographie zur Verfügung gestellt wurden. Wo es wegen der guten Einsicht von oben angängig war, wurden sie zentrisch angebracht, andernfalls wurden Koordinaten und Höhe des Plattenmittelpunktes von einem nahen bekannten Punkte aus bestimmt.

Die Auswertung im Maßstabe 1:1000 geschah auf beidseitig verwendeten Aluminiumplatten von  $70 \times 100$  cm und umfaßt außer der Geländedarstellung die vorher identifizierten Eigentumsgrenzen, Kulturgrenzen, Gebäude, Fuß- und Fahrwege in ihrer im Bilde sichtbaren Breite, Hecken, Bäume, Masten und Leitungsstangen sowie Gräben und Bachränder. Nachträgliche Ergänzungsaufnahmen waren notwendig für Grenzpunkte innerhalb von Waldrändern. Sie erfolgten polygonometrisch und wurden gleichzeitig auf eine Anzahl ausgewerteter Punkte zu deren Kontrolle ausgedehnt. Diese ergab bei allen signalisierten Grenzpunkten eine gute Übereinstimmung bis auf zirka 20 cm. Anders war es bei nicht bezeichneten Grenzen entlang von Borden usw., wo Lageabweichungen bis zu 50 cm vorkamen, was aber durchwegs auf Differenzen in der Auffassung über den Grenzverlauf selbst zurückzuführen ist und bei dem geringen Bonitätswert an solchen Stellen durchaus unerheblich ist. Die nähere Untersuchung der einzigen größeren Abweichung, welche bei einem signalisierten Grenzpunkt festgestellt worden war und die zirka 2 Meter betrug, ergab bei der Nachprüfung im Felde die Richtigkeit der Auswertung und einen Ablesefehler bei der Verifikationsaufnahme.

Da mit der Zusammenlegung auch umfangreiche Entwässerungen verbunden sind, erfolgte die Darstellung des Geländes durchwegs mit Höhenkurven von  $2\frac{1}{2}$  Meter Äquidistanz. Es liegt in der Arbeitsmethode begründet, d. h. dem direkten, linienmäßigen, nicht punktweisen Bestimmen der Kurven, daß diese viel naturgetreuer ausfallen als die interpolierten Kurven auf dem Meßtischblatt, auch wenn hierauf die größte Sorgfalt verwendet wird. In dieser getreuen Wiedergabe des Geländes liegt die eigentliche Überlegenheit der Kamera gegenüber der Kippregel.

Gestützt auf die gute Topographie war es möglich, den Wegnetzentwurf weitgehend im Büro zu bearbeiten. Auch im stark coupierten Terrain konnten die Wegachsen zum voraus genau festgelegt werden, ohne daß man dann auf dem Felde zu erheblichen Abweichungen gezwungen war. Doch bei der Übertragung der im Büro richtig gewählten Achsen

ins Gelände zeigte sich zum ersten Male deutlich, wie wichtig eine gute und vollständige Signalisierung der alten Grenzpunkte mit Täfelchen auf dauerhaften Pfählen ist, weil sonst die Anhaltspunkte allzuweit hergeholt werden müssen. Durch diese Mehrarbeit wurde ein beträchtlicher Teil der übrigen Vorteile aufgehoben, so daß ich dringend empfehlen muß, der dauerhaften Kennzeichnung der alten Grenzpunkte vor der Fliegeraufnahme die größte Sorgfalt zu widmen. Für anders geartete photogrammetrische Aufnahmen in Gebieten mit größeren Parzellen zum Zwecke der Projektierung von Bauten usw. ist aus demselben Grunde zu empfehlen, auf der ganzen Fläche verstreut zirka alle 100 Meter beliebige gut geschützte Punkte zu signalisieren und auszuwerten, soweit nicht andere, leicht identifizierbare Punkte schon vorhanden sind. Solche Punkte werden bei jeder Absteckung wertvolle Anhaltspunkte bieten.

In ähnlicher Weise machten sich die Lücken in der dauerhaften Markierung und guten Signalisierung der alten Grenzpunkte bemerkbar bei der Absteckung der neuen Grenzen.

Aus dem Hervorheben dieser durch die erwähnten Verhältnisse bedingten Nachteile darf aber kein Schluß gegen die Verwendung der Photogrammetrie zur Aufnahme des alten Besitzstandes gezogen werden. Es müssen daraus lediglich die notwendigen Lehren gezogen werden. Im Bleniotal ist dies denn auch bereits geschehen. Im Fricktal hat der positive Teil der Erfahrungen schon im Jahre 1942 zur nochmaligen Anwendung der Luftphotogrammetrie in drei andern Gebieten geführt, wovon zwei ebenfalls zur Auswertung des alten Besitzstandes im Gemeindebann Kaisten<sup>1</sup> und auf dem Altenberg bei Wittnau. Dabei wurde der Signalisierung vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt, weil dazu genügend Zeit zur Verfügung stand.

Wie Herr Braschler bemerkt, wurden beim st. gallischen Versuch vorhandene Aufnahmen verwendet, welche ursprünglich für einen andern Zweck, nämlich die Erstellung des Übersichtsplanes erfolgt waren. Daraus kann geschlossen werden, daß es sich um eine größere Flughöhe und dementsprechend um geringere Genauigkeit handeln muß. Die Erfahrung wird zeigen, ob damit der angestrebten Sache gedient ist. Man darf deshalb dem in Aussicht gestellten Bericht über die Ergebnisse des Versuches mit Interesse entgegensehen.

Wir dürfen überzeugt sein, daß die guten Erfahrungen mit einer neuen Sache dieser endgültig überall zum Durchbruch verhelfen werden. So geht es auch mit der Anwendung der Photogrammetrie für großmaßstäbliche Pläne. Daß einzelne dabei zunächst mehr, andere weniger Zurückhaltung üben, ist eine allgemeine menschliche Erscheinung und in privaten und öffentlichen Kreisen anzutreffen, in unserm Falle bei Unternehmern und bei Beamten. Aber auch die gegenteilige, fortschrittliche Richtung mit dem notwendigen Wagemut ist glücklicherweise in beiden Lagern vertreten, und dessen wollen wir uns freuen.

---

<sup>1</sup> Für das Ingenieurbüro H. Meier, Laufenburg.