

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113/114 (1939)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Die Photogrammetrie in der Schweiz  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-50445>

#### **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:** 08.01.2026

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

**Messergebnisse.** Mit den Abb. 5 bis 8 seien einige Anwendungsmöglichkeiten des Rauchprüfers herausgegriffen. Ein erstes Beispiel, Abb. 5, betrifft das *prinzipielle* Verhalten des Dieselmotors. Ueber der Belastung eines Sechszylinder-Motors (mittlerer Nutzdruck  $p_e$ ) als Abszisse sind die Rauchwerte für verschiedene Drehzahlen aufgetragen. Gleichzeitig sind in Abb. 6 die Filterproben wiedergegeben, die zu den entsprechenden numerierten Messpunkten gehören. Alle, mit Ausnahme von Nr. 12, liegen im Bereich *unsichtbaren* Auspuffes, trotzdem die Filterpapiere zum Teil schon erhebliche Schwärzung aufweisen. Darin kommt die Empfindlichkeit des Verfahrens deutlich zum Ausdruck. Wie man sieht, tritt die Ausscheidung von Russ nicht plötzlich an einer bestimmten Stelle auf, sondern einheitlich für alle Drehzahlen wird sie mit wachsender Motorbelastung immer stärker, um schliesslich zu unzulässigen Werten steil anzusteigen. Diese Kurvenzüge verlaufen von Motor- zu Motortyp sehr verschieden. Sie sind durch mancherlei Massnahmen beeinflussbar.

Wie jedoch das nachfolgende Beispiel zeigt, Abb. 7, gilt nicht als Regel, dass mit zunehmender Drehzahl die Rauchwerte steigen. Dieses soll besonders erkennen lassen, inwiefern *konstruktive* Massnahmen Einfluss auf die Rauchbildung haben. Der betreffende Vierzylinder-Motor wurde versuchsweise nacheinander mit zwei verschiedenen Wirbelungsarten der Verbrennungsluft ausgeführt und durchgemessen. Die aufgetragenen Rauchwerte sind über der Drehzahl dargestellt und gelten für gleiche Motorbelastung ( $p_e = 6 \text{ kg/cm}^2$ ). Das verschiedene Verhalten ist aus den beiden Linienzügen ersichtlich. Gewisse Strömungszustände ergeben günstigste Wirbelung und Verbrennung. Sie liegen z. B. im einen Fall um 1200 U/min; darüber hinaus macht sich mit steigender Drehzahl rasch eine Verstimmung der Wirbelung nachteilig bemerkbar. Im andern Fall dagegen entstehen besonders bei höheren Drehzahlen ähnlich günstige Verhältnisse.

Die in Abb. 8 wiedergegebenen Rauchmessungen sind während der Fahrt mit einem Omnibuswagen für Stadtbetrieb durchgeführt worden. Eingeschaltet war stets der direkte Gang; der Sechszylinder-Motor arbeitete bis zu einer Geschwindigkeit von 34 km/h auf Vollast. Bei höherer Geschwindigkeit weist dieser Wagentyp eine automatische Verminderung der Brennstoffzufuhr auf, damit die Höchstgeschwindigkeit ohne Gebrauch des Schnellganges auf 40 km/h begrenzt bleibt.

Die Kurven stellen die Rauchverhältnisse dar, wie sie sich während der Versuchsfahrt ergaben. Bei niedrigen Geschwindigkeiten neigte der Motor zu Rauchbildung, während sonst der Auspuff unsichtbar war (Kurve I). Durch Ändern der Motoreinstellung ertrug dieser mehr Brennstoff, gab mehr Leistung her und lief ruhiger. Wie aus Kurve II zu entnehmen ist, veränderten sich die Rauchwerte dabei ebenfalls. Die im Stadtbetrieb häufigen Anfahrgeschwindigkeiten konnten verbessert werden, trotzdem überstiegen die höheren das zulässige Mass nicht.

Auf ähnliche Art klärte der Rauchprüfer Fragen über den Einfluss von Variationen im Einspritzsystem, in der Luftzuführung, in der Verwendung verschiedener Brennstoffsorten usw. Eine weitere Bewertungsgrösse von Verbrennungsmotoren ist dadurch der objektiven Beurteilung leicht zugänglich gemacht, wobei hervorzuheben ist, dass das Verfahren sich nicht nur bei Dieselmotoren anwenden lässt.

## Die Photogrammetrie in der Schweiz

(Schluss von Seite 46)

### Die wissenschaftliche Tätigkeit auf dem Gebiet der Photogrammetrie in der Schweiz.

Die Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie hat sich unter dem Vorsitz der Ingenieure Hs. Härry und M. de Raemy weiter entwickelt und zählt gegenwärtig 90 Mitglieder. Im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Aufgaben der Gesellschaft wurden an den Mitgliederversammlungen folgende Vorträge gehalten:

Dr. Rob. Helbling: Erfahrungen bei der photogrammetrischen Erstellung des Uebersichtsplanes.

Ing. P. Choffat: Photographie et Téléphotogrammetrie en exploration.

Ing. E. Berchtold: Infrarot-Photographie und Photogrammetrie.

Geom. M. Zurbuchen: Architektur-Photogrammetrie (Aufnahme der alten Hauptwache Bern, vgl. «SBZ» Bd. 108, S. 172\*).

Prof. Dr. C. F. Baeschlin: Grundsätzliches und Fehlertheoretisches zur Aerotriangulation.

Prof. Dr. O. v. Gruber: Praktische Durchführung von Aero-polygonierung und Aeronivellement.

Vermessungsdirektor J. Baltensperger: Anwendung der photogrammetrischen Aufnahmeverfahren bei der schweiz. Grundbuchvermessung.

Ing. Hs. Härry: Techn. Durchführung der photogrammetrischen Grundbuchvermessung.

Ing. H. Egolf und M. Diday: Verifikation der nach der photogrammetrischen Methode erstellten Uebersichtspläne.

Geom. M. Zurbuchen: Die Anwendung der Stereophotogrammetrie bei Architekturaufnahmen.

Ing. E. Berchtold: Ueber den neuen Wild-Autograph A 5.

Prof. E. Imhof: Aufnahmen und Erlebnisse in Chinesisch-Tibet.

Prof. Dr. M. Zeller: Mikrophotogrammetrie (vgl. «SBZ», Bd. 111, S. 168\*).

Den Unterricht in Photogrammetrie besorgen die Eidg. Technische Hochschule (E. T. H.) und die Université de Lausanne. Die Tätigkeit des Photogrammetrischen Institutes der E. T. H. hat insofern kleine Änderungen erfahren, als die Probleme der Lufttriangulation entsprechend den Fortschritten auf diesem Gebiet nunmehr eingehender behandelt und auch die notwendigen Angaben über Mikrophotogrammetrie gemacht werden. Ausserdem ist vor kurzem im Studienplan der Abteilung für Bauingenieure eine zweistündige Demonstrationsvorlesung «Einführung in die photogrammetrischen Methoden und deren Anwendung» aufgenommen worden, um diesen Studierenden einen Einblick in die modernen Vermessungsmethoden der Photogrammetrie zu vermitteln; Spezialkurse in Photogrammetrie wurden im Frühjahr 1936 und 1937 durchgeführt. Ferner ist zu erwähnen, dass das Photogrammetrische Institut seit Frühjahr 1937 über ein neues Entzerrungsgerät Odencrantz-Wild verfügt, wodurch nun auch die Durchführung von Übungen an einem modernen Entzerrungsgerät ermöglicht worden ist.

Die bereits vor 1934 begonnenen Versuche der *Lufttriangulation* mit Wild'schen Geräten sind weitergeführt und bezüglich Lotpunktverfahren am Wild-Autographen A 2 abgeschlossen worden. Zahlreiche Versuche mit dem Statoskop «Vaisala» haben ergeben, dass dieses Gerät in der vorliegenden Form für unsere Ansprüche nicht genügt. Mit einer Neukonstruktion sind dann eingehende Untersuchungen durchgeführt worden, die in der «Schweiz. Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik», Heft 5 und 6/1938, veröffentlicht worden sind, mit Angabe neuer Formeln für die Berechnung der Höhenunterschiede aus den Statoskopablesungen. Weiter ist die Mitwirkung des Photogrammetrischen Instituts bei der stereophotogrammetrischen Bestimmung von Geschossflugbahnen zu nennen, die dazu geführt hat, die Konstruktion eines vereinfachten Photothedolits für ballistische Zwecke anzuregen. Mit bestem Erfolge wurden Versuche über Mikrophotogrammetrie durchgeführt, durch die der Stereophotogrammetrie ein neues Anwendungsgebiet erschlossen ist (siehe «SBZ» vom 2. April 1938).

Während der Berichtsperiode 1934–1937 hat sich die Photogrammetrie in der Schweiz auf allen bisherigen Anwendungsgebieten bewährt und Bestrebungen, sie wissenschaftlich und praktisch weiter zu entwickeln, haben erfreuliche Fortschritte gezeigt. Wirtschaftlich ungünstige Zeitverhältnisse haben die Einführung der Photogrammetrie auf neuen und bisherigen Anwendungsgebieten erschwert und verhindert. Einheimische Wissenschaft, Forschung und Praxis haben in engster Zusammenarbeit zur Förderung der Photogrammetrie in der Schweiz beigetragen und damit auch international brauchbare und wertvolle Dienste geleistet.

### Photogrammetr. Grundbuchvermessungen von Anfang 1934 bis Ende 1937.

In diesem Zeitabschnitt wurden im gesamten 26 Unternehmungen nach der luftphotogrammetrischen Methode über ein Gebiet von zusammen 115 700 ha in Angriff genommen. Es fallen daher im Mittel auf ein Unternehmen zirka 4400 ha und pro Jahr 28 900 ha. Die Prüfung der in den Jahren 1934 bis 1938, abgeschlossenen photogrammetrischen Grundbuchvermessungen ergab folgende *Genauigkeiten*:

a) die mittlere Lageabweichung der photogrammetrisch kartierten oder an photogrammetrisch ausgewerteten Punkte angeschlossenen Grenzpunkte von den trigonometrisch oder polygonometrisch vorgenommenen Verifikationsbestimmungen beträgt  $\pm 0,95$  m;

b) die mittlere Höhenabweichung der photogrammetrisch ausgewerteten scharf erkennbaren Punkte von den trigonometrisch oder polygonometrisch vorgenommenen Verifikationsbestimmungen beträgt  $\pm 0,77$  m.

Diese Genauigkeitsangaben beziehen sich auf eine mittlere relative Flughöhe von 2500 m (Wild-Ausrüstung), bzw. 2800 m (Zeiss-Ausrüstung), mittlere Basisverhältnisse von 1:3,2 (Wild), bzw. 1:2,2 (Zeiss) und Auswertungen am Wild-Autographen A 2, bzw. Zeiss-Stereoplanigraphen C 2. Die Erfahrung zeigt, dass durch die langjährige Beschäftigung mit den luftphoto-

grammetrischen Grundbuchvermessungen eine stete Steigerung der im Durchschnitt erreichten Genauigkeit eintritt. Dabei sind besonders gute Ergebnisse nicht etwa charakteristisch für die eine oder andere Aufnahme- oder Auswertungs-Ausrüstung, sondern vielmehr kennzeichnend für den Ausbildungssgrad, das Können und die Gewissenhaftigkeit des einzelnen Photogrammeters. Die erreichte mittlere Genauigkeit entspricht durchaus den Anforderungen, die vom Standpunkt der Praxis aus an die Erstellung von Grundbuch- und Uebersichtsplänen in den Massstäben 1:5000 und 1:10 000 über Gebiete mit grossen Höhenunterschieden (Vor- und Hochalpen) zu stellen sind.

Die Kosten für die Vermarkungs- und Vermessungsarbeiten kommen bei Anwendung der Luftphotogrammetrie wie folgt zu stehen: a) für die Vermarkung Fr. 1.— bis 2.50, im Mittel 1.86 Fr./ha oder 0.2 % des Bodenwertes; b) für die Vermessung (Grundstücksaufnahme und Uebersichtsplan) 5 bis 10 Fr./ha, im Mittel 7.50 Fr./ha oder 0.7 % der Bodenpreise; c) für den Uebersichtsplan (Situation und Topographie, also ohne Grundstücksgrenzen) im Mittel 6.40 Fr./ha; d) für die Darstellung der Kulturgrenzen 14 bis 16 Fr./km, wobei auf die Auswertung 6 bis 8 Fr. und auf die Eintragung in die Grundbuchpläne und deren Zeichnung 8 Fr./km entfallen.

*Probeaufnahme des alten Besitzstandes nach dem luftphotogrammetrischen Verfahren für die Güterzusammenlegung der Gebirgsgemeinde Campello im Kanton Tessin.*

Das Zusammenlegungsgebiet umfasste 94 ha mit zirka 3500 Parzellen, etwa 150 Gebäude und rd. 250 aufzunehmende Bäume. Es fielen daher auf 1 ha nicht weniger als 37 Parzellen (also mittl. Parzellengrösse 270 m<sup>2</sup>, d. h. z. B. 15 × 18 m! Red.) mit etwa 100 Grenzpunkten. Das Vermessungsgebiet hat eine mittlere Neigung von 40% und liegt zwischen 900 und 1700 m ü. M.

Die Aufnahmen wurden im Jahre 1936 ausgeführt und umfassten: 1. die Organisation der Verpflockung und Signalisierung, sowie die Instruktion der Grundeigentümer durch die kantonale Vermessungsaufsicht; 2. die Verpflockung und Signalisierung der Eigentumsgrenzen mit Pflöcken und Signaltafeln 10/10 cm durch die Grundeigentümer; 3. die Aufnahmeflüge sowie die Photoarbeiten durch die Eidg. Vermessungsdirektion; 4. die Auswahl der Einpasspunkte durch das Photogrammeterbureau; 5. die Bestimmung der Einpasspunkte auf Grund eines weitmaschigen Polygontes (Basislinie Wild oder lange Distanzlatte zu Doppelbildentfernungsmesser), Vorbereitung der Auswertebücher durch einen tessinischen Grundbuchgeometer; 6. die Identifizierung der auszuwertenden Grenzen, Bäche, Wege, Waldränder, Bäume, ohne Einmessung von Objekten; Bezeichnung dieser Gegenstände in den Vergrösserungen in verschiedener Farbe durch einen tessinischen Grundbuchgeometer; 7. die Einpassung der Bildpaare am Stereoautographen und Auswertung anhand der Identifizierungsvergrösserungen aller Gegenstände im Massstab 1:10 000 in Bleistiftzeichnung durch das Photogrammeterbureau; 8. die Ergänzung der Auswertung auf dem Felde mit dem Messtisch, wie Aufnahme fehlender Grenzen und Gegenstände durch einen tessinischen Grundbuchgeometer.

Die Genauigkeit der luftphotogrammetrischen Auswertung war erheblich besser als jene der bisherigen im Kanton Tessin bei gleichen Geländebedingungen mit dem Messtisch erstellten Aufnahmen für die Vermessung des alten Besitzstandes bei Güterzusammenlegungen. Ebenso sind die Kosten der luftphotogrammetrischen Aufnahmen für derartige schwierige Parzellierungsverhältnisse um etwa 40 % kleiner als bei Messtischaufnahmen. Voraussetzung ist aber, dass die verschiedenen Arbeiten von allem Anfang an und in jeder Hinsicht zweckentsprechend angeordnet und durchgeführt werden.

Die Probevermessung von Campello hat den Beweis geleistet, dass die Luftphotogrammetrie ein geeignetes Verfahren ist, die alten Bestände für Güterzusammenlegungen bei starker Parzellierung und unter andern schwierigen Verhältnissen gut und billig aufzunehmen.

*Folgebildanschlussarbeiten.*

In den Sommermonaten der Jahre 1936–1938 nahm die Eidg. Vermessungsdirektion für Untersuchungen des photogrammetrischen Institutes der E. T. H. Reihenbilder aus der Flughöhe von 6000 Metern auf. Dabei kamen eine Reihenkamera Wild, eine Zweifachkamera Wild, ein Registrierstatoskop Vaisala und ein Registrierstatoskop Wild zur Verwendung. Die Erfahrungen zeigten, dass das Registrierstatoskop offenbar noch nicht die konstruktive Durchbildung gefunden hat, die ein sicheres Funktionieren bei den in grossen Höhen vorkommenden Temperatur- und Luftdruckverhältnissen gewährleisten. Die Plattenkameras hingegen funktionierten bei den vorgekommenen extremen Beanspruchungen einwandfrei.

Die Luftphotogrammetrie hat sich bei uns in den vergangenen vier Jahren in verschiedener Beziehung in positivem Sinne entwickelt und sie bildet nach wie vor das vornehmste Verfahren für die Grundbuchvermessung unserer ausgedehnten Alp- und Weidegebiete.

*Die terrestrische Photogrammetrie in den Jahren 1934–1937.*

1. Beziiglich der Anwendungsmöglichkeiten der terrestrischen Photogrammetrie sind keine neuen Gesichtspunkte zu erwähnen. Die im 1. Halbband VIII des Internationalen Archivs auf Seite 197 gemachten Angaben werden von verschiedenen Seiten bestätigt. Dagegen dürfte die von Deutschland, Frankreich und Italien vertretene Ansicht, dass für Kartierungen 1:5000 und grösseren Massstaben nur die terrestrische Photogrammetrie in Frage komme (infolge ungenügender Genauigkeit der Luftphotogrammetrie) in den Kommissionen 3 und 4 nicht allgemeine Zustimmung finden. Als Aufnahme- und Auswertegeräte werden die von Santoni, Wild und Zeiss genannt.

2. Grundlegende Neuerungen in der Konstruktion von Aufnahme- und Auswertegeräten für terrestrische Photogrammetrie sind keine zu erwähnen. Hingegen liegt ein Vorschlag von Prof. R. Finsterwalder vor zur Anwendung von Weitwinkelobjektiven auch für die terrestrische Photogrammetrie.

3. In bezug auf die angewendeten Methoden wird von Frankreich die Frage geprüft, in welcher Weise die Basismessung und die Bestimmung des Aufnahmestandortes erübrig werden könnte. Prof. R. Finsterwalder (Deutschland) schlägt die Einführung des sogenannten leichten terrestrischen Aufnahmeverfahrens vor, das darauf beruht, die äussere Orientierung bezw. die Konvergenz nur mit der praktisch notwendigen Genauigkeit zu bestimmen. Außerdem ist die Verwendung eines Weitwinkelobjektives mit relativ kleiner Öffnung (1:50) vorgesehen.

4. Zu den gestellten Hauptfragen über den konstruktiven Aufbau der Aufnahmegeräte wird allgemein anerkannt, dass beliebige Verschwenkmöglichkeiten einen Vorteil bedeuten, ebenso werden die Nachteile der Verwendung von drei übereinander angeordneten Objektiven bestätigt. Dagegen wird die Notwendigkeit der Sekundengenauigkeit von deutscher Seite verneint. Von Frankreich wird darauf hingewiesen, dass die Beantwortung der Frage «horizontale oder kippbare Kammeraxe» wesentlich vom Gelände und den zur Verfügung stehenden Auswertegeräten abhängig sei, was zweifellos richtig ist (und z. B. von Norwegen und der Tschechoslowakei bestätigt wird). Von schweizerischer Seite wird die Ansicht vertreten, dass je nach den Genauigkeitsanforderungen auch ein Theodolit mit geringerer Angabe des Kreises als 1 Sek. zent., aber kleinerem Gewicht, wirtschaftlicher sein kann, als ein Theodolit letzter Präzision, aber mit grösserem Gewicht. Diese Erfahrungen hat auch Prof. E. Imhof von den E. T. H. anlässlich seiner photogrammetrisch-kartographischen Arbeiten in Tibet gemacht.

## Physiologisches und Hygienisches zur Strahlungsheizung

Von Prof. Dr. W. v. GONZENBACH, Zürich

Der Mensch muss als Warmblüter seine Bluttemperatur in wechselnder Umgebung konstant halten. Je nach deren Temperatur wird er bald mehr, bald weniger Wärme abgeben, beziehungsweise einsparen müssen. Ohne eine sich den dauernd ändernden Bedingungen anpassende Regulierung seiner Wärmeabgabe und unter Umständen seiner Wärmeproduktion durch Regelung der Hautdurchblutung und Transpiration und in deren Folge Einstellung der Hautoberflächen-Temperatur, also durch einen komplizierten physiologischen Prozess, wäre dies nicht möglich. Dieser Regulationsvorgang hat seine Grenzen. Wird er darüber hinaus beansprucht, so müssen wir künstlich eingreifen durch Heizung. Diese hat nicht die Aufgabe, dem Körper Wärme zuzuführen, sondern seine Wärmeabgabe in normalen Grenzen zu halten, beziehungsweise ein Übermass von Abgabe zu verhindern.

Die Wärmeabgabe erfolgt in erster Linie an der Grenze Körper zu Medium (Luft) durch direkten Wärmeübergang oder Leitung und ist in ihrer Grösse abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen Körperoberfläche und Umgebungsluft. Befindet sich die Luft in Ruhe, so bildet sich angesichts ihrer geringen Leitfähigkeit nach und nach ein Luft-Mantel von höherer Temperatur an der Oberfläche. Dadurch wird das Temperaturgefälle und damit die Abgabe durch Leitung vermindert. Befindet sich die Luft in Bewegung, dann kommt es je nach deren Geschwindigkeit nicht oder in viel geringerem Grad zur Bildung eines solchen Wärmemantels, das Wärmegefälle der Haut-Umgebungsluft bleibt in der ursprünglichen Grösse mehr oder weniger erhalten und damit auch die Wärmeabgabe. Der zweite,