

Die Wild'schen photogrammetr. Instrumente

Autor(en): **Vuille, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **99/100 (1932)**

Heft 24

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-45601>

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.

genauen Berechnung kann dabei freilich nicht die Rede sein, da die Verhältnisse komplizierter sind, als im Vorstehenden vorausgesetzt. Durch die Erdbebenstösse geraten die Bauwerke in Eigenschwingungen, wodurch die Horizontalkräfte grösser oder kleiner ausfallen können, als der Erdbebenbeschleunigung entspricht. Die Schwingungszeiten benachbarter Bauteile sind oft verschieden, was Druck- oder Zugkräfte an ihrer gemeinsamen Grenze auslöst und Vertikalrisse zur Folge haben kann. Bei den Rissen in Abb. 4 des Berichtes Wanner [wiederholt als Abb. 5] dürften diese Ursachen stark mitgewirkt haben. Ein guter Horizontalverband ist also besonders da am Platze, wo ungleichartige Bauteile aneinanderstossen, wie es in Abb. 5 der Fall ist, wie auch in den Abbildungen 75 und 125 des japanischen Werkes. In ihrer Gesamtheit gleichzeitig durchgebildete Bauten weisen im allgemeinen in dieser Beziehung geringere Mängel auf als kompliziertere, was durch die Einheitlichkeit der Schwingungen zu erklären ist. Prinzipiell ändert diese Schwingungswirkung indes an unseren Betrachtungen über die Ursachen der schiefen Risse nichts; sie kommt im grossen und ganzen einer Vergrösserung der Erdbebenbeschleunigung gleich.

Wenn zum Schluss des Berichtes gesagt wird, es gebe glücklicherweise auch viele Bauwerke, die recht starke Beben ohne nennenswerte Beschädigungen ausgehalten haben und als solche nur gut verstreute Holzhäuser und sorgfältig durchkonstruierte eiserne Rahmenbauten genannt werden, so könnte man daraus, sowie aus den angeführten Bildern entnehmen, dass alle Eisenbetonbauten mehr oder weniger gelitten haben. Nun enthält das japanische Standard-Werk ausser zahlreichen Plänen und Bildern auch einen Uebersichtsplan der Stadt Tokio mit Eintragung der intakten und beschädigten Eisenbetonbauten. Darin sind verzeichnet

als vollständig zerstört	8 Bauten	=	2 %
„ teilweise „	12 „	=	3 %
„ rissig	36 „	=	9 %
„ unbeschädigt	347 „	=	86 %

Es haben also nur wenige Eisenbetonbauten versagt. Dabei sei bemerkt, dass unter den Zerstörungsbildern von „Eisenbetonbauten“ viele Bauten ersichtlich sind, die eine gemischte Bauweise von Eisenkonstruktion und Eisenbeton zeigen (z. B. Nr. 34, 45, 76, 171, 235, 242 des Berichtes der Japanischen Kommission). Solche Kombinationen sind schon im allgemeinen und ganz besonders in Erdbebengebieten bedenklich und diese Misserfolge können somit nicht dem Eisenbeton zur Last gelegt werden. Die Bilder lassen auch sonst fehlerhaft konstruierte Bauten und solche mit Profileisenarmierung erkennen. Bemerkenswert ist auch, dass die Bilder viele „Monumentalbauten“ zeigen, wo die Fassaden aus Mauerwerk bestehen dürften oder mit solchem beschwert sind, um die gewünschte, der Natur des Eisenbetons jedoch durchaus widersprechende klassizistische Architektur zu erreichen. Diese Bauten entsprechen also nicht dem allgemeingültigen und bei Erdbebengefahr ganz unerlässlichen Prinzip, massige und dabei weniger feste Bauteile auszuschliessen, und sind deshalb als fehlerhaft anzusehen. Daraus kann man schliessen, dass wohl alle richtig konstruierten Eisenbetonbauten stand gehalten haben und durch das Erdbeben nur schwache, unrichtig konstruierte und vielleicht schlecht fundierte Bauten „ausgesiebt“ worden sind, wogegen sich richtig konstruierte Eisenbetonbauten bewährt haben.

Schliesslich sei bemerkt, dass es falsch ist, aus irgend welchen bei Erdbeben gemachten Erfahrungen den Schluss zu ziehen, unter den biegefestesten Materialien Holz, Eisen und Eisenbeton sei das eine oder andere das bestgeeignete. Es kommt viel weniger auf das Material an, als auf richtige Dimensionierung und Konstruktionsweise, die mit allen drei Materialien die gleiche Sicherheit gegen Erdbebengefahr erreichen lässt. Einzig Mauerwerk ist als durchaus ungeeignet auszuschalten.

R. Maillart.

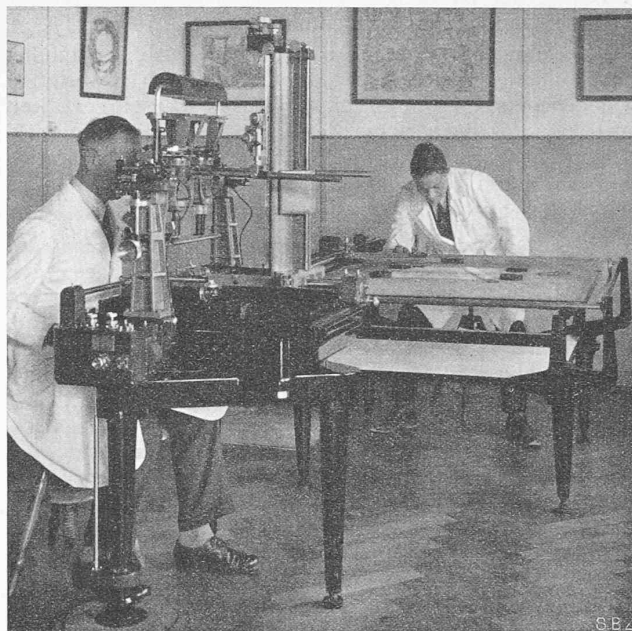


Abb. 32. Der Wild'sche Autograph, Modell 1931, im Betrieb.

Die Wild'schen photogrammetr. Instrumente.

Von Dipl. Ing. E. VUILLE, Abteilung für Landestopographie, Bern.

(Schluss von Seite 305.)

b) *Einpassen eines Bildpaares von konvergenten Steilaufnahmen.*

a) Die Herstellung der gegenseitigen Orientierung erfolgt sinngemäss wie bei den Schrägaufnahmen.

β) Die Korrektur des Näherungsstabes geht genau gleich vor sich wie bei den Schrägaufnahmen.

γ) Bei der Herstellung der absoluten Orientierung müssen wir in Betracht ziehen, dass bei den Steilaufnahmen die Y-Axe bzw. die Z-Axe des Autographen den Höhen Z bzw. den Ordinaten Y der Auswertung entsprechen. Während die Rotation ξ gleich vorgenommen wird wie bei den Schrägaufnahmen, wird bei den Steilaufnahmen die Drehung des Kartenblattes auf dem Zeichentisch der Rotation η um die Y-Axe des Autographen entsprechen. Die dritte Rotation ζ um die Z-Axe des Autographen muss infolgedessen am Autographen selbst bewerkstelligt werden. Um die Beträge der Rotationen ξ und ζ zu ermitteln, werden wir wie bei den Schrägaufnahmen drei Einpasspunkte des Raummodelles sukzessiv unter der Messmarke stereoskopisch einstellen und auf einem Blatt kartieren. Bei diesen Einstellungen wird der Z-Träger die Höhen der Basis über Boden einnehmen und es sind infolgedessen die Höhen der Einpasspunkte des Modelles am Y-Zählwerk abzulesen. Zur Ermittlung der Werte der Drehungen ξ und ζ brauchen wir in unserer Abb. 31 nur die Y-Axe als Z-Axe und die Drehung η als Drehung ζ anzuschreiben und erhalten

$$\operatorname{tg} \xi = \frac{\Delta h_c - \Delta h_b}{BE} \quad \text{und} \quad \operatorname{tg} \zeta = \frac{\Delta h_d - \Delta h_a}{AD}$$

Die Rotation ξ wird wie bei den Schrägaufnahmen durch Kippung ξ des kippbaren Teiles um die X-Axe und Nachstellen von b', T und bz bewerkstelligt.

Die Rotation ζ kann am Autographen ebenso rasch vorgenommen werden wie die Drehung ξ. Wild hat zu diesem Zwecke die Hauptkippaxe um die Z-Axe des Autographen verschwenkbar gelagert. Mit Hilfe der *Verdrehungsschraube e* (s. Abb. 18) kann der kippbare Teil mit dem Betrachtungssystem um die Z-Axe des Autographen gedreht werden. Wir müssen aber das Basisglied mit Hilfe der Verschwenkungsschraube um den gleichen Winkel ζ und in gleichem Sinne drehen wie den kippbaren Teil. Ist

der Betrag der Drehung ξ gross, so wird eine Korrektur der Basiskomponenten notwendig.

Nachdem die Rotationen ξ und ζ richtig ausgeführt sind, können wir die Translation ΔZ durch Nachstellen der gegebenen Höhe eines mit der Messmarke eingestellten Einpasspunktes des Raummodelles am Y-Zählwerk bewerkstelligen. Die Translationen Δx und Δy und die Rotation η werden durch Schieben und Drehen des Kartenblattes wie bei den Schrägaufnahmen vorgenommen.

c) Das Einpassen eines Bildpaares von terrestrischen Aufnahmen gestaltet sich für alle Aufnahmefälle deswegen ausserordentlich einfach, weil die 12 Elemente der äusseren Orientierung bei der Feldaufnahme bestimmt worden sind. Nach der Herstellung der Ausgangslage sind die Strahlenbündel beider Aufnahmen gegenseitig richtig orientiert, der Auswertemasstab, die Translation Δz und die Rotationen ξ und η bereits berücksichtigt. Von der Ausgangslage aus brauchen wir zum definitiven Einpassen des Modelles nur noch das Kartenblatt zu orientieren. Die Orientierung des Kartenblattes ist gegenüber unserem Fall a) dadurch vereinfacht, dass der Basismittelpunkt, zugleich Pol der Auswertung in der Karte bereits aufgetragen ist. Durch Schieben des Kartenblattes, bis der Basismittelpunkt unter dem Pol des Zeichentisches liegt, führen wir die Translationen Δx und Δy aus. Zur azimutalen Orientierung des Kartenblattes wird es um den Pol gedreht — Rotation ζ — bis der Zeichenstift auf einen am Autographen stereoskopisch eingestellten, auf der Karte eingezeichneten Einpasspunkt zeigt.

Wenn das Raummodell mehr als die zum Einpassen des Bildpaares notwendige minimale Anzahl Einpasspunkte aufweist, sollten nach dem Einpassen bei sukzessiver, stereoskopischer Einstellung der Messmarke auf sämtliche Einpasspunkte, sowohl der Zeichenstift jeweils auf die entsprechenden Punkte der Karte genau zeigen, als auch die am Z-Zählwerk abgelesenen Höhen mit den gegebenen Koten der Einpasspunkte übereinstimmen. In der Tat werden sich Lage- und Höhendifferenzen ergeben, die auf unvermeidliche Aufnahmefehler, Restfehler der Orientierung des Bildpaares und des Raummodelles, Einstellfehler am Betrachtungsfernrohr, allfällige Restfehler der Justierung des Auswertegerätes zurückzuführen sind. Solche Differenzen, die bei richtiger Handhabung der Aufnahmeinstrumente und des Auswertegerätes kleine Beträge aufweisen, werden durch entsprechende, empirische Korrekturen der Einstellungen am Autographen auf praktisch belanglose Grössen herabgesetzt.

Das Problem der an und für sich verhältnismässig komplizierten Doppelpunkteinschaltung im Raum kann am Wild'schen Autographen mit eleganter Einfachheit gelöst werden. Insbesondere gestaltet sich die Bewerkstellung der Drehungen des Raummodelles um die X- und Z-Axen ausserordentlich einfach; die Drehung um die X-Axe kann mit drei Einstellungen, die Drehung um die Z-Axe sogar mit nur zwei Griffen vorgenommen werden. Was die Drehung um die Y-Axe, die nur für Schrägaufnahmen in Betracht kommt, anbetrifft, kann die Berechnung der neuen Einstellungen nach einfachen Formeln mit dem Rechenschieber und Hilfe von trigonometrischen Tafeln rasch erfolgen.

Bei der Behandlung des Aufnahmegerätes für terrestrische Photogrammetrie haben wir gesehen, wie sich der Photogrammeter die notwendigen Einpasspunkte teils durch Signalisierung vorhandener Triangulationspunkte teils durch Bestimmung neuer Kontrollpunkte verschafft. Zur Lösung der räumlichen Doppelpunkteinschaltung der Luftphotogrammetrie benötigen wir mindestens drei, zur Kontrolle des Einpassens jedoch vier bis fünf Einpasspunkte pro Plattenpaar. Man kann sich diese dadurch verschaffen, dass man entweder vor dem Aufnahmeflug die im Aufnahmegebiet vorhandenen Triangulationspunkte sehr auf-



Abb. 35. Senkrechtaufnahme von Zürich aus 2800 m über Boden (3200 m ü. M.) mit Wild'scher Fliegerkammer, Brennweite 165 mm, Plattenformat 13×13 cm. (Cliché in Naturgrösse, links und unten rd. 3,5 cm breit Bildrand abgeschnitten.)

fällig (durch Kalkanstrich, weisse Tücher oder auch weiss angestrichene Aluminiumplatten) signalisiert, oder aber nach dem Aufnahmeflug auf den Plattenpaaren für das Einpassen günstig verteilte Objekte, wie Strassenkreuzungen, Häusergiebel, markante Ackerecken und dergl. im Felde trigonometrisch bestimmt.

F) DAS EINPASSEN EINES EINZELBILDES AM AUTOGRAPHEN.

Diese Aufgabe entspricht der *optisch-mechanischen Lösung des einfachen räumlichen Rückwärtseinschneidens*. Wir behandeln das räumliche Rückwärtseinschneiden einer Schrägaufnahme; unsere Darlegungen können aber ebenso gut für eine Steilaufnahme Anwendung finden unter der Voraussetzung, dass man die in diesem Falle notwendige Vertauschung der Y- und Z-Bewegungen am Autographen in Betracht zieht.

Das Originalnegativ wird am Anlegerahmen einer der Messkammern des Autographen angebracht; die bekannten Näherungswerte der Flughöhe, der Kippung und der Kantung werden eingestellt. Der Höhenwagen wird durch Betätigung der Fusscheibe gekippt, bis der Index des Z-Zählwerkes auf die angegebene Höhe eines ersten Einpasspunktes A zeigt. In dieser Lage des Höhengschlittens wird durch Betätigung der X- und Y-Wagen die Messmarke des Beobachtungsfernrohres auf das Bild a des Einpasspunktes A gebracht und die Lage dieses Punktes durch den Zeichenstift kartiert.

Man wiederholt die gleichen Operationen für zwei weitere Einpasspunkte B und C und erhält dadurch auf dem Zeichenblatt ein Dreieck $A' B' C'$, das im allgemeinen dem mit Hilfe der gegebenen Koordinaten der Einpasspunkte A, B und C aufgetragenen Dreieck ABC nicht identisch ist. Durch systematische Variation der drei Orientierungselemente — Flughöhe, Kippung und Kantung — der Messkammer können wir die Identität der Dreiecke $A' B' C'$ und ABC nach und nach erreichen. Im Moment, da die Dreiecke übereinstimmen, liegt die Messkammer im Auswerteraum so, wie die Aufnahmekammer im Moment der Exposition im Aufnahmeraum; das Photogramm ist somit eingepasst. Die Orientierung des Kartenblattes auf dem Zeichentisch und die Einstellungen am Autographen ergeben uns die sechs Elemente der äusseren Orientierung X, Y, Z, φ , ω und κ der Aufnahme.



Abb. 33. Stausee Gelmer der K. W. O. und Umgebung, aus Westen, von Station links der 897,07 m langen Basis Aarlegletscher, 2617,8 m ü. M. — Aufnahmeaxe normal zur Basis und um 12 gr. abwärts gekippt. Phototheodolit Nr. 31, Brennweite 237 mm. (Cliché in Naturgrösse der Platte).

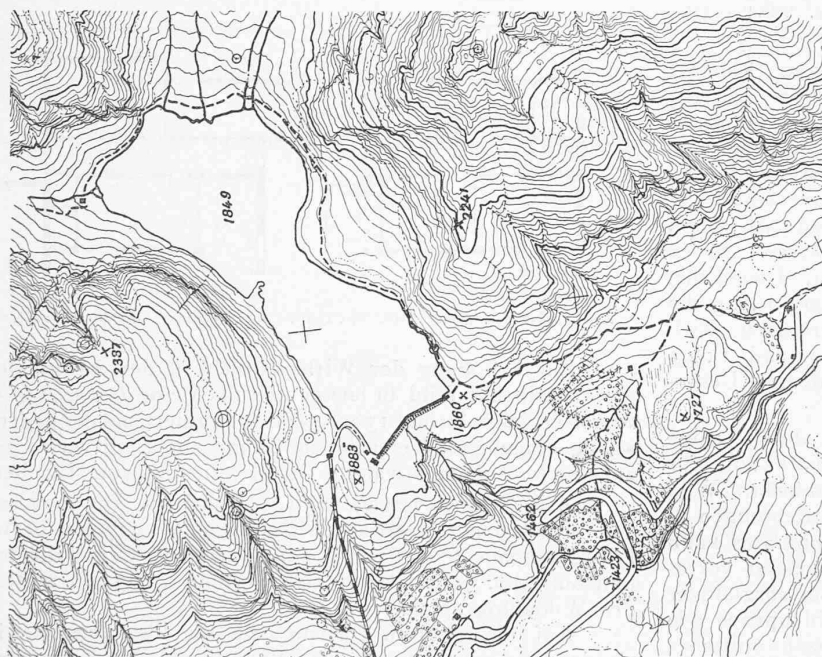


Abb. 34. Originalauswertung 1 : 25 000 mit 20 m Aequidistanz mittels des Wild-Autographen unter Verwendung obiger (und benachbarter) photographischer Aufnahmen.

G) DIE AUSWERTUNG VON BILDPAAREN AM AUTOGRAPHEN.

Unter der Voraussetzung, dass der Photogrammeter einerseits die Aufnahmedispositionen sorgfältig gewählt, die in genügender Anzahl vorhandenen Einpasspunkte gehörig signalisiert, die photographischen Bilder unter günstigen Witterungsverhältnissen aufgenommen und genau orientiert hat und andererseits, dass der Autograph gründlich justiert wurde, bietet die eigentliche Auswertung von Bildpaaren keine besonderen Schwierigkeiten. Der Photogrammeter wird in der Regel die Auswertung des von ihm aufgenommenen, infolgedessen ihm vertrauten Gebietes selbst vornehmen. Da sozusagen jede Auswertung trotz der besten Aufnahmedispositionen Lücken aufweist (tief eingeschnittene Rinnen, Wälder, durch die Aufnahme nicht

richtig eingesehene Geländeteile, und dergl.) werden Ergänzungsarbeiten im Felde notwendig. Der Topograph, dem die Feldergänzung und die Ausarbeitung des Originals übertragen wird, wirkt bei der Auswertung mit. — Abb. 32 zeigt den Autographen Modell 1931 im Betrieb.

Bei der terrestrischen Auswertung wird man zunächst die Bildpaare der Standlinien auswerten, die die grösste Ausbeute ergeben und dann die Lücken mit den Stereogrammen der Detailaufnahmestationen nach und nach ergänzen. Aus den Plattenpaaren werden zunächst die Höhenkurven, sodann die Situation ausgewertet.

Bei der Auswertung von Aero-Bildpaaren wird man jene Plattenpaare zuerst einpassen und auswerten, bei denen das Einpassen, infolge günstiger Verteilung der Einpasspunkte am sichersten bewerkstelligt werden kann. Bei der Auswertung von Bildpaaren von Steilaufnahmen empfiehlt es sich, zuerst die Situation und sodann, nachdem der Operateur mit der Gestaltung des Geländes über das ganze Plattenpaar vertraut ist, die Höhenkurven herauszuarbeiten. Sollten gewisse Bildpaare terrestrischer und Aero-Aufnahmen nicht genügend oder aber unsichere Einpasspunkte aufweisen, so verschafft man sich aus den mit grösserer Sicherheit eingepassten Nachbarplattenpaaren neue Einpasspunkte, sog. *Passpunkte* am Autographen selbst.

Die Aequidistanz der Höhenkurven und die Dichte der Situation hängen vor allem vom vorgeschriebenen Masstab der Auswertung und sodann von kartographisch festgelegten Bedingungen ab. Am Autographen können die Bildpaare in den für Karten und Pläne in Betracht kommenden Masstäben von 1 : 100 bis 1 : 50 000 ausgewertet werden. Für weitere Einzelheiten über den Vorgang der Auswertung sei auf die Literatur hingewiesen.

H) ARBEITSBEREICH UND LEISTUNGSFÄHIGKEIT DES AUTOGRAPHEN.

Der Arbeitsbereich des Modells 1931 des Wild'schen Autographen (Abb. 32) ist durch folgende Grenzen bestimmt:

Kreuzschlittensystem: X: von -200 mm bis $+200$ mm. Y: bei horizontalen Lenkern: Kammer 10×15 , von 90 mm bis 400 mm; Kammer 13×13 , von 105 mm bis 400 mm; bei hochgekippten Lenkern: von 75 mm bis 400 mm. Z: bei Kippung nach abwärts: von -360 mm bis $+100$ mm, bei Kippung nach aufwärts: von -160 mm bis $+300$ mm.

Basiselemente: b' : 140 mm; b_z : von -30 mm bis $+40$ mm.

ψ_A : { für $b' = 20$ mm, von $-73,5^\circ$ bis $+73,5^\circ$,
für $b' = 140$ mm, von -26° bis $+26^\circ$.

Allgemeine Kippung ω_B : von -21° bis $+42^\circ$.

Differenzkippung $\Delta\omega$: von $-7,5^\circ$ bis $+8,5^\circ$.

Konvergenz γ : von $-6,5^\circ$ bis $+22^\circ$.

Kantung α : 400° .

Drehung um die Z-Axe ζ : von $-10,5^\circ$ bis $+10,5^\circ$.

Der Bereich des Zeichenstiftes beträgt 1 m in beiden Richtungen X und Y. Der Tisch selbst ist zur genauen Schlussorientierung des Kartenblattes innerhalb gewisser Grenzen um eine durch den Pol gehende Vertikalaxe dreh-

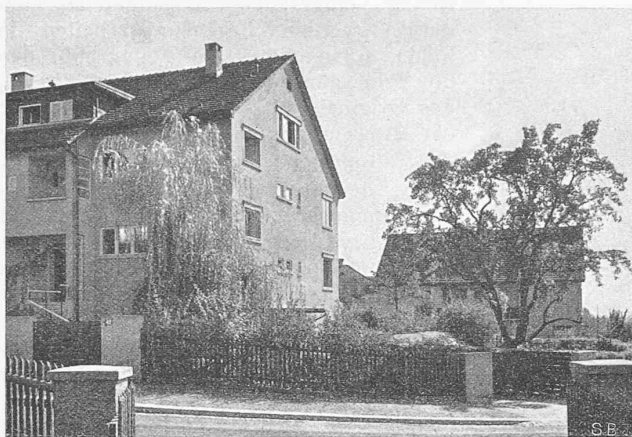


Abb. 4. Haus Wegelin aus Nordwest (vorn Spiegelhofstrasse).



Abb. 5. Haus Wegelin (links) und Haus Stiefel (rechts).

bar. Durch Uebersetzungen der Geschwindigkeit der Spindeln des Autographen kann die Uebersetzung auf den Zeichentisch in verschiedenen Masstäben erfolgen; man kann dadurch den Bereich des Zeichenstiftes gegenüber dem Bereich der X- und Y-Wagen vergrössern oder verkleinern.

Nehmen wir z. B. an, dass wir ein Plattenpaar (Kammer 10×15) im Masstab $1 : 10000$ auswerten wollen. Der Bereich des Y-Wagens ohne Uebersetzung erlaubt uns die Auswertung von Punkten, die näher als 900 m und weiter als 4000 m von der Aufnahmestation aus liegen, nicht mehr. Durch Einschaltung der Uebersetzung $3 : 1$ zwischen Autograph und Pantograph können wir schon die Auswertung von Objektpunkten vornehmen, die in einer Minimalentfernung von 300 m liegen. Umgekehrt kann man durch Einschaltung der Uebersetzung $1 : 2,5$ die Maximal-Auswertedistanz bis auf 10 km vergrössern. Zwischen diesen extremen Uebersetzungen $3 : 1$ und $1 : 2,5$ können am Autographen noch sieben verschiedene Uebersetzungen eingestellt werden.

Der Autograph Wild zeichnet sich durch seine *Leistungsfähigkeit* aus. Dabei ist die Konstruktion für dieses Universalauswertegerät denkbar vereinfacht. Wild hat empfindliche und komplizierte optische Einrichtungen zu vermeiden gewusst. Die Aufstellung des Apparates kann in kurzer Zeit erfolgen; die vom Photogrammeter vorzunehmende Justierung ist einfach und bleibt bei sorgfältiger Behandlung bestehen. Der Apparat ist sowohl optisch wie mechanisch mit grösster Präzision gebaut, sein optisches System ist lichtstark und klar, die Handhabung ist leicht und nicht ermüdend. Der Operateur kann alle Einstellungen und Ablesungen von seinem Sitz aus vornehmen. Der Autograph arbeitet mit einer Präzision, die die grösste Zeichnungsgenauigkeit um ein mehrfaches übertrifft, somit alle Anforderungen erfüllt.

Die Arbeitsleistung des Autographen ist je nach dem Masstab der zu erstellenden Karten oder Pläne, je nach der Steilheit des Geländes, je nach der vorgeschriebenen Aequidistanz, je nach der Dichte der auszuwertenden Situationsobjekte selbstverständlich verschieden. Wir können deswegen nicht ohne weiteres Normen anführen. Um aber dem Leser einen Anhaltspunkt zu geben, sei erwähnt, dass an jedem der drei Wild'schen Autographen der Schweiz. Landestopographie, je nach dem Gelände, im Auswertemasstab $1 : 25000$ mit 20 m Höhenkurven, gemäss dem in Abb. 34 beigefügten Beispiel, monatlich 50 bis 70 km² ausgewertet werden.

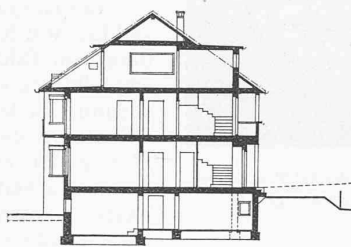


Abb. 3. Haus Wegelin. Schnitt 1 : 400.

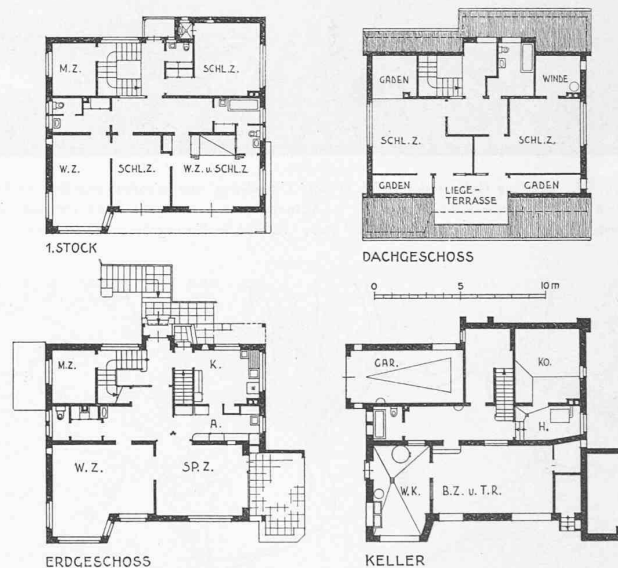


Abb. 2. Haus Wegelin. Arch. Max Haefeli sen., Zürich. — Grundrisse 1 : 400.

Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Aerophotogrammetrie hat Wild in letzter Zeit noch eine *Doppelfliegerkammer* (Plattenformat 13×13 cm) konstruiert, mit der gegenwärtig eingehende Versuche im Gange sind; wir verweisen auf eine im Anhang erwähnte Veröffentlichung von M. Zeller.

Zum Schluss zeigen wir (Abb. 33 bzw. 35) zwei mit der Wild'schen terrestrischen Kammer $f = 237$ mm bzw. Fliegerkammer $f = 165$ mm aufgenommene Originalbilder und auf Abb. 34 die Originalauswertung $1 : 25000$ mittels des Wildautographen.

Auf die grossen Dienste, die die Photogrammetrie als Aufnahmemethode für die Bedürfnisse der Ingenieure und Architekten leistet, hat ein Pionier der Anwendung der Stereophotogrammetrie, Dr. Rob. Helbling in Flums, in seinem Aufsatz „Die stereoautogrammetrische Geländevermessung“ („Schweiz. Bauzeitung“, Band 77) bereits vor zehn Jahren hingewiesen. Inzwischen hat die Methode, insbesondere die Aero-Photogrammetrie, eine wunderbare Entwicklung erfahren. Durch die in den letzten 15 Jahren sowohl in technischer wie in wirtschaftlicher Hinsicht erzielten Erfolge in der Anwendung der Photogrammetrie ist diese Aufnahmemethode ein unentbehrliches Rüstzeug der Ingenieurkunst geworden.

Anmerkung der Redaktion. Um diesen Aufsatz nicht noch länger erscheinen zu lassen, als er — zu unserem eigenen Leidwesen — geworden ist, haben wir die ziemlich umfangreiche Literatur-Uebersicht in die Literaturspalte an den Schluss dieser Nummer verwiesen.