

Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 79 (1981)

Heft: 4

Artikel: Der neue Wild Aviograph AG1 - neue Möglichkeiten der Photogrammetrie

Autor: Staudacher, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-230647>

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: 06.02.2025

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

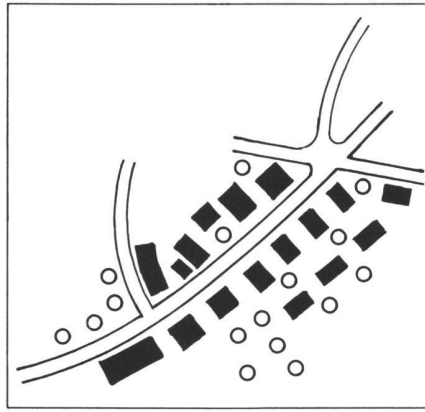


Abb.36 Strassen, Häuser, Bäume seien die relevanten Nachrichten. Im Flugbild links werden diese Nachrichten durch viele irrelevante Nachrichten gestreut. In der Karte rechts sind die Streubereiche nur noch sehr schmal

Auch mit der Umformung eines Flugbildes in eine Karte werden im wesentlichen die Streubereiche der relevanten Nachrichten verringert und die Abstände zwischen den relevanten Nachrichten vergrössert (Abb. 36 + 37):
Wir sehen auch, dass sich aus derselben Menge von Nachrichten ganz verschiedene, sich nicht überschneidende Äquivalenzklassen bilden lassen. Und diese unterschiedliche Bildung von Äquivalenzgruppen ist das genaue Abbild der verschiedenen Interessen, die verschiedene Menschen an derselben Gruppe von Dingen haben können. Auch hier sehen wir wieder, dass es keinen Sinn hat, nach Theorien zu suchen, die ein für allemal festlegen, woran man Interesse zu haben hat.

4. Schlusswort

Flugbilder und Karten werden leider zu oft nur nach der Menge der dargestellten Einzelheiten beurteilt. Man benützt neuerdings dazu sogar die Informationstheorie und glaubt, eine hohe Entropie $H(Y)$ der Wiedergabe sei auch ein Zeichen hoher Güte. Dieser Bericht sollte gezeigt haben, dass das nicht zutrifft, sondern dass einzig die Transinformation als Mass für die Güte einer Kommunikation zu betrachten ist. Sie gibt an, wieviel an relevanter Information tatsächlich vom Sender an den Empfänger übertragen wird.

Literatur

Abramson, N.: Information theory and coding. Mc Graw-Hill 1963

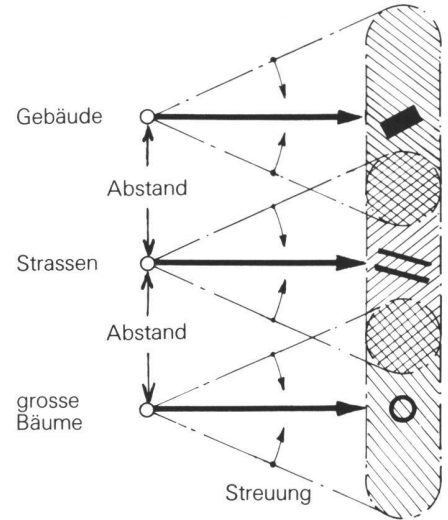


Abb.37 Kommunikationstheoretische Darstellung der Umformung eines Flugbildes in eine Karte

Fano, R. M.: Informationsübertragung. R. Oldenbourg Verlag 1966

Meyer-Eppler, W.: Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie; Kommunikation und Kybernetik in Einzeldarstellungen, Band 1. Springer-Verlag 1969

Peters, J.: Einführung in die allgemeine Informationstheorie; Kommunikation und Kybernetik in Einzeldarstellungen, Band 6. Springer-Verlag 1967

Shannon, C. E. and Weaver, W.: The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press 1972

Adresse des Verfassers:

R. Knöpfli, Dipl. Ing. ETH, Bundesamt für Landestopographie, CH-3084 Wabern

Der neue Wild Aviograph AG 1 – neue Möglichkeiten der Photogrammetrie

F. Staudacher

In vielen Ländern der Erde besteht ein grosser Bedarf an Karten in kleinen und mittleren Massstäben, der auch noch lange nicht gedeckt sein wird. Die Auswertung in diesen Massstäben gehört daher nach wie vor zu den wichtigsten Aufgaben der Photogrammetrie. Der neuentwickelte Wild Aviograph AG 1 ist ein sehr wirtschaftliches Gerät für die Kartierung in diesen Massstäben. Dank seiner Genauigkeit, einfachen Bedienung und zahlreicher Ausbaumöglichkeiten bietet er ein hervorragendes Kosten/Nutzen-Verhältnis.

Dans de nombreux pays, la demande en cartes de petites et moyennes échelles, dont l'établissement est un travail de longue haleine, s'accroît considérablement. La restitution à de telles échelles représente un des travaux les plus importants en photogrammétrie. L'Aviographie AG 1 Wild est un appareil précis et efficace. Grâce à une précision élevée, un emploi simple et de nombreuses possibilités d'extension, il offre un rapport prix/rendement extrêmement favorable.

Wenn die Photogrammetrie im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte geholfen hat, die grossen Lücken weiter zu schliessen, die in der kartographischen Erfassung unserer Erde noch immer vorhanden sind, dann hat das Stereoauswertegerät Aviograph aus der Schweiz daran besonderen Anteil. Man stelle sich einmal vor: von den Aviograph-Modellen B8/B8S hat die Wild Heerbrugg AG mehr als eineinhalbtausend Exemplare ausgeliefert. Photogrammetrie-Fachleute in aller Welt haben es zum wohl verbreitetsten photo-

grammetrischen Auswertegerät gemacht. Es gibt kaum ein Land auf unserer Erde, in dem nicht B8/B8S-Geräte an der Herstellung von Karten in kleinen und mittleren Masstäben beteiligt sind.

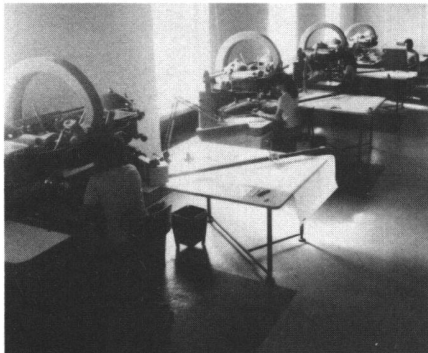


Abb. 1 Seit zwei Jahrzehnten ein vertrautes Bild in vielen photogrammetrischen Organisationen: mehr als 1500 Stereoauswertegeräte Aviograph B8/B8S stehen weltweit im Einsatz, hier in Brasilien.

Lässt sich Erfolgreiches noch erfolgreicher gestalten?

Geräte wie der Wild B8S verrichten ihre Aufgaben jahrzehntelang mit der gleichen Perfektion. Und doch wird dieses bewährte Modell jetzt abgelöst. Die Ursachen für Neuentwicklungen in der Geräte-Industrie und für Neuanschaffungen bei der Photogrammetrie-Kundschaft liegen bei solch hochwertigen Präzisions-Instrumenten nicht im technischen Verschleiss, sondern vielmehr in der kontinuierlichen Suche nach Lösungen, die sich durch ein günstigeres Kosten/Nutzen-Verhältnis auszeichnen. Es ist also eher der Effekt der technologischen Veralterung, der Hersteller und Benützer aus betriebswirtschaftlichen Gründen zwingt, Modelländerungen vorzunehmen. Bestimmend bei der Neukonzeption des Aviograph-Modells Wild AG1, das jetzt den B8S ablöst, waren vor allem Weiterentwicklungen der Photographie, der Photogrammetrie und der Kartographie, nicht zuletzt ausgelöst durch den Aufschwung der elektronischen Datenverarbeitung.

Besseres Bildmaterial voll ausschöpfen

Zunächst wird einmal das photogrammetrische Ausgangsmaterial – Luftbild-Aufnahmen in kleinen und mittleren Masstäben – qualitativ immer besser, zahlreicher, zugänglicher und kostengünstiger. Ein mittleres, mit einem automatischen Aufnahmesystem Wild Aviophot RC10 ausgestattetes Vermessungsflugzeug erreicht heute problemlos grosse Höhen von 8000 m ü. M. und darüber und erfasst dadurch mit einem

Überweitwinkelobjektiv ein Gelände-quadrat mit einer Seitenlänge von etwa 20 km x 20 km. Dass dies heute möglich ist, ist vor allem der stark verbesserten Qualität der Aufnahmeobjektive zu verdanken, die dank computer-gestützten Berechnungsmethoden, neuen Glassorten, besseren Vergütungsschichten und intensiver Forschung bei Wild Heerbrugg entstanden sind. So können selbst in den Bildecken der Aufnahmen bei hoher Auflösung und vernachlässigbar kleiner Verzeichnung Details in allen drei Dimensionen präzise ausgewertet werden. Mit solchen grossformatigen Aufnahmen von 23 cm x 23 cm stehen der Photogrammetrie sicher die genauesten und umfassendsten optischen Informationsträger zu Verfügung, die die photographische Technik heute kennt. In einer

einigen Luftbilddaufnahme sind etwa 2,7 Milliarden bit enthalten. Für die Praxis der Luftbildmessung heisst das: Abbildung eines viel grösseren Geländeausschnittes pro Stereobildpaar – kürzere Flugdauer – geringere Kosten für Film und Filmverarbeitung – weniger Modelle – weniger (unproduktive) Einpasszeit/Orientierung am Auswertegerät. Diese Vorteile können jedoch nur dann vollumfänglich genutzt werden, wenn die Genauigkeit des Auswertegeräts entsprechend gestiegen ist: ein sehr wichtiges Ziel, das mit dem AG1 weitgehend erreicht wird. Empirische Tests weisen nach, dass bei der Höhenbestimmung im Wild AG1 ein mittlerer Fehler von weniger als 0,1 Promille der Flughöhe bleibt. Das heisst, dass bei einer Kartierung im Masstab 1:10 000 der mittlere Höhenfehler höchstens



Abb. 2 Der Wild AG1 – das neueste Modell der erfolgreichen Aviograph-Linie. Besonders hervorstechendes Merkmal neben der erhöhten Genauigkeit ist die ergonomisch optimale Anordnung sämtlicher Bedienelemente in bequemer Reichweite des Operators. Die Pantograph-Zeichnung entsteht lageorientiert zum Operateur.

±40 cm beträgt, wenn die Aufnahmen mit einem 152-mm-Weitwinkelobjektiv aus etwa 4000 m Flughöhe über Grund gemacht wurden.

Pläne aller Art: numerische, graphische, photographische und dynamische

Ein zweiter wichtiger Aspekt neben dem Input besseren photographischen Ausgangsmaterials ist die Rationalisierungsmöglichkeit des Outputs durch problemlose rechnergestützte Weiterverarbeitung der Messwerte. Hier ist es für die Flexibilität des Benutzers besonders wichtig, dass er alle Methoden der numerischen, graphischen, orthophotographischen und interaktiven Arbeitsweise nutzen und sein Auswertegerät ohne grossen zusätzlichen Aufwand in ein umfassenderes System integrieren kann. Beim neuen Aviograph AG1 erfolgt dies problemlos durch einfachen Anschluss von Inkrementalgebern an das Kreuzschlittensystem, die die Fahrbewegungen des Operateurs im Modell in Rechtecksignale umwandeln und mit einer Auflösung von nur wenigen Tausendstelmmillimetern erfassen.



Abb.3 Eine besonders hohe Rationalisierungsstufe erreicht der Wild AG1 mit der Automationsausrüstung Wild Avioplot RAP.

Bis zur interaktiven graphischen Kartierung

Diese Impulse lassen sich direkt auf den rechnergesteuerten Zeichentisch Avioplot TA in nahezu zweitausend verschiedenen Vergrößerungsstufen bis zu 10facher Modellvergrößerung übertragen. Programmierte Funktionen (Linienarten und Symbole) rationalisieren die Zeichen- oder Gravurarbeit beträchtlich – in vielen Fällen kann allein schon damit eine beträchtliche Leistungssteigerung erzielt werden.

Als weitergehende Rationalisierungsstufe steht die RAP-Automationsausrüstung zur Verfügung. Hier wird zwischen Aviograph AG1 und Avioplot TA ein Kleinrechner mit Bildschirm und photogrammetrischer Software eingefügt. Die Software besteht aus zwei umfangreichen Vorbereitungs- und Kartierpaketen mit verschiedenen Unterprogrammen. Da sich in der Programmbibliothek neben sämtlichen gebräuchlichen alphanumerischen Zeichen bis zu 999 verschiedene Linienarten und Symbole befinden, die vom Benutzer selbst gestaltet werden können und eine optimale Anpassung an lokale Kartiervorschriften oder spezifische Aufgaben ermöglichen, bleibt aber auch eine hohe Flexibilität erhalten. Wie von unsichtbarer Hand gesteuert, zieht der Gravurstichel Koordinatennetze, zeichnet Bäume, Kreuze und Signaturen und schreibt auf Tastendruck Höhenknoten aus. Das Resultat ist eine Direktkartierung, die kaum noch einer Nachbearbeitung bedarf.

Photogrammetrische Arbeitsstation für ein Landinformationssystem

Bedienungskomfort und Zeitersparnis höchster Stufe findet der Aviograph-Benutzer, wenn er den AG1 als photogrammetrische Arbeitsstation in ein Kartier- und Datenbanksystem WILDMAP integriert, wo er über einen Bildschirm mit der dynamischen Datenbank in interaktivem Dialog steht und in seiner Arbeit vom Rechner beträchtlich entlastet wird. WILDMAP managt eine umfassende und flexible Datenbank, in der sowohl graphische als auch administrative Informationen lagebezogen gespeichert sind und sich beliebig ergänzen, kombinieren und abrufen lassen. Unter dem Stichwort «Landinformationssysteme» will die Fachwelt dieses Jahr am 16. Internationalen FIG-Kongress der Vermessungsfachleute in Montreux am Genfersee eine international verbindliche Terminologie für dieses Zukunftskonzept schaffen.

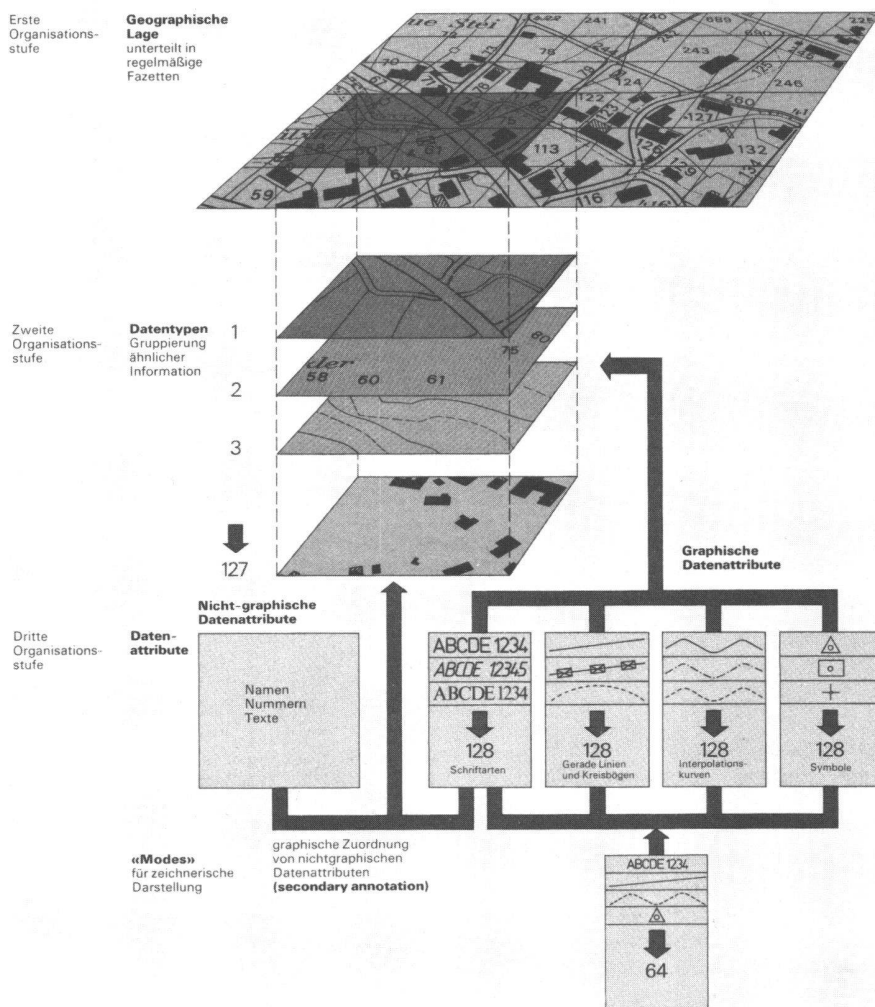


Abb.4 Angeschlossen an das photogrammetrische Kartier- und Datenbanksystem WILDMAP liefert der Wild AG1 Messwerte für die dynamische Datenbank, die sich durch höchste Flexibilität auszeichnet. Gleichzeitig wird der Operateur vom System optimal entlastet.

Informationsdichte und Genauigkeit: der Orthophotoplan

Wer den hohen Informationsumfang der Photographie erhalten und ihn mit der geometrischen Massstabstreue eines exakten Plans verknüpfen möchte, kann im Aviograph AG1 auf verschiedene Weise die Steuerdaten ermitteln, die zur Entzerrung der zentralperspektiven Aufnahme in eine orthogonale Projektion erforderlich sind. Das Orthophotosystem Wild Avioplan OR1 entzerrt die Luftbildaufnahme mit hoher Präzision und berücksichtigt bei der kontinuierlichen Belichtung durch eine schmale



Abb.5 Für das Orthophotosystem Wild Avioplan OR1 liefert der Wild AG1 die Steuerdaten zur Entzerrung der Aufnahmen. Der Abgriff der Daten kann auf verschiedene Weise und weitgehend automatisiert erfolgen.

Schlitzmaske auch eventuelle Querneigungen des Geländes. Für viele Länder – man denke nur an die Philippinen mit ihren Tausenden von Inseln – scheint die Orthophotographie die einzige Möglichkeit, in vertretbarer Zeit zu verbindlichen Karten zu kommen. Aber auch Bevölkerung und Verwaltungsstellen in schnell wachsenden Agglomerationen können durch Zeitreihen-Aufnahmen den Überblick behalten und mit Orthophotoplanen aktualisierte Informationen sehr authentisch dokumentieren. Unbestreitbare Vorteile bieten Orthophotos auch für die Kartennachführung. Die Anwendungsgebiete der Orthophototechnik sind in Wirklichkeit natürlich weit zahlreicher. Wissenschaftler und Techniker verschiedenster Fachgebiete dürften in Zukunft dieses Verfahren vermehrt für ihre Aufgaben einsetzen. So hat beispielsweise W. Rüesch vom Institut für Wald- und Holzforschung an der ETH Zürich kürzlich nachgewiesen, dass mit der Orthophotographie die Herstellung von Forst-Bestandskarten qualitativ rund zehnfach verbessert und zusätzlich eine Kostensenkung von ungefähr 35% erzielt wird!

Im Zentrum: der Aviograph AG1

Wenn nun hier zahlreiche Möglichkeiten beschrieben wurden, die die Photogrammetrie heute bietet, so interessiert den Fachmann natürlich vor allem, was den AG1 sonst noch gegenüber herkömmlichen Geräten auszeichnet. Vom Konstruktionsprinzip folgt diese Neuentwicklung dem bewährten mechanischen Prinzip mit Raumlencern und festen Projektionszentren. Das feststehende und kontrastreiche optische System mit kurzem Strahlengang erlaubt eine völlig parallaxfreie Betrachtung des räumlichen Modells, wobei man sich mit 6x oder 9x Betrachtungsvergrößerung sowie Messmarken verschiedener Durchmesser und Farbfiltern dem Bildmaterial optimal anpassen kann. Halogenlampen und Ellipsoid-Kondensoren sorgen dabei immer für eine grosse und gleichmässige Bildhelligkeit. Eine allgemeine Längsneigungs-Korrektur erleichtert die Wiederherstellung des Aufnahmeprogangs. Gut ist auch die Bildweitenumstellung gelöst, die in kürzester Zeit durch Umdrehung von zwei Kardangelen erfolgt. Offensichtlich wird die hervorragende ergonomische Gestaltung des Gerätes auch an der Anordnung der Orientierungselemente, die der Operateur von seinem Stuhl aus alle in bequemer Reichweite hat und deren Skalen er sicher auf einen Blick ablesen kann.

Besonders fallen dem Betrachter am neuen Aviograph aber zwei Spiralfedern auf, die den Lenkerschub auf neuartige – und von Wild Heerbrugg patentrechtlich geschützte – Weise auffangen. Erstaunlich ist das Resultat: zusammen mit Kompensationseinrich-

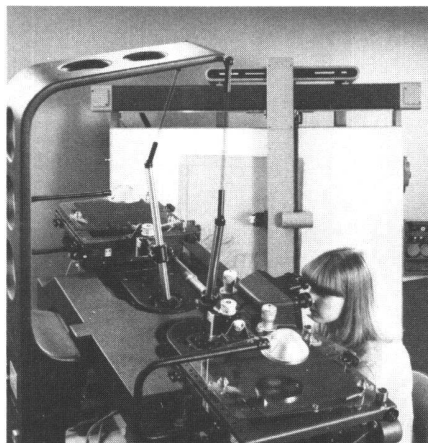


Abb.6 Der Wild-Aviograph AG1 ist nach dem klassischen mechanischen Prinzip klar und übersichtlich aufgebaut. Lineargeber (X, Y) und Rotationsgeber (Z) greifen die Steuerbewegungen der Messmarke mit hoher Auflösung ab. Sie übertragen sie unter Zwischenschaltung programmierter Funktionen auf den dreh-, neig- und höhenverstellbaren Digitalzeichentisch Wild Aviotab TA in bis zu 10facher Modellvergrößerung.

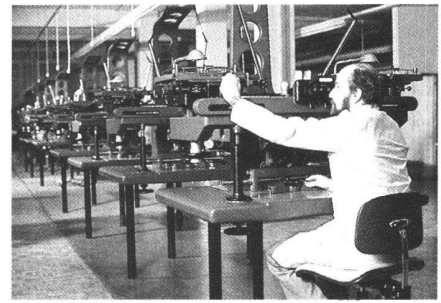


Abb.7 Letzte Kontrolle an einer AG1-Produktionsserie im Werk Heerbrugg: die geforderten Toleranzen werden durchwegs unterschritten.

tungen für den Ausgleich der Bildwaggenneigung wird eine Freihandführung der Messmarke möglich, wie man sie in ihrer Feinheit bei rein mechanischen Lösungen bis anhin nicht kannte. Ein Pantograph überträgt in der einfachsten Ausstattung des AG1 die Messmarkenbewegung in vielen verschiedenen Verhältnissen mit bis zu 6facher lagerichtiger Vergrößerung des gesamten Modells auf den Zeichentisch. Völlig neuartig ist auch der Mechanismus für die Korrektur der Erdkrümmung in Form von 24 austauschbaren Korrekturkörpern, die den Erdkrümmungseinfluss in praktisch allen Modell-Massstäben kompensieren und zur Höhengenaugkeit des AG1 beitragen.

Wer halbautomatisch azimutal beliebig orientierte Profile auswerten will, findet mit einem Profilführungslineal zum AG1 die passende Zusatzausrüstung. Zum idealen Gerät für die praktische Ausbildung von Operateuren oder für die interdisziplinäre Photointerpretation wird der neue Aviograph, wenn man die Instruktionsokulare anbaut, die die gleichzeitige Betrachtung des stereoskopischen Modells durch zwei Personen ermöglichen.

Der Wild Aviograph AG1 schliesst sich würdig an seinen sehr erfolgreichen Vorgänger an. Seine Technologie entspricht allen heute erdenklichen Anforderungen in bezug auf Genauigkeit, Wirtschaftlichkeit und Universalität. Es ist gut, dass Wild Heerbrugg dieses relativ kleine Analog-Gerät neben den verschiedenen rechnergestützten Kartiersystemen entwickelt hat, in die sich der AG1 gut einfügt. So haben Organisationen die Möglichkeit, bei relativ niedrigen Anfangsinvestitionen die AG1-Grundausrüstung bis hinauf zur photogrammetrischen Arbeitsstation eines interaktiven Datenbank- und Kartiersystems auszubauen. Der Aviograph wächst mit den Aufgaben seines Benutzers.

Adresse des Verfassers:
Fritz Staudacher, c/o Wild Heerbrugg AG,
CH-9435 Heerbrugg