

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

**Band:** 86 (1988)

**Heft:** 12

**Artikel:** Wild AVIOPRET APT 2 : ein modulares System für Luftbildinterpretation

**Autor:** Schwaebisch, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-233802>

### **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:** 17.11.2024

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

## Wild AVIOPRET APT 2 – ein modulares System für Luftbildinterpretation

W. Schwaebisch

Das AVIOPRET APT 2 ist ein leistungsfähiges und ausbaubares System für Luftbildinterpretation. Es hat ein fünffaches Zoom, und die Aufnahmen können mit einem parallel geführten Bildträger unter der Betrachtungsoptik ohne Neuorientierung verschoben werden. Auflicht- oder eine spezielle Durchlichtbeleuchtung gewährleisten die genaue Interpretation von Luftbildern der verschiedensten Filmemulsionen. Das Grundgerät kann durch verschiedenes Zubehör (Diskussionstabus, Photosystem, Zeichentabus, Video-Kamera) ausgebaut werden.

*L'AVIOPRET APT 2 est un équipement performant et modulaire pour la photointerprétation. Il est équipé d'un zoom  $\times 5$ ; les clichés peuvent être positionnés sous le dispositif d'observation à l'aide d'un porte-cliché guidé parallèlement aux axes sans qu'une nouvelle orientation soit nécessaire.*

*Un éclairage épiscopique ou un éclairage diascopique spécial assurent une interprétation exacte de différents accessoires; tube pour second observateur, équipement photographique, tube à dessin et équipement vidéo.*

### 1. Einleitung

Die Interpretation von Luftbildern nimmt in zahlreichen Disziplinen an Bedeutung zu. Neue Anwendungen wie Umweltstudien, Waldschadenanalysen, Landschaftsplanung etc. und die Verwendung von Farbinfrarotfilmen mit ihren speziellen Anforderungen verlangen ein flexibles Interpretationssystem hoher Leistungsfähigkeit.

Auch in der nächsten Zukunft wird die visuelle Interpretation mit Hilfe von optomechanischen Instrumenten das Standardverfahren in der Luftbildauswertung sein. Bis heute kann die menschliche Leistungsfähigkeit in Verbindung mit hochauflösenden Filmen bei den komplexen Prozessen der Interpretation nicht durch digitale Bildverarbeitungssysteme ersetzt werden.

Das AVIOPRET APT 2 erfüllt die speziellen Anforderungen für die visuelle Auswertung aller Arten von Filmemulsionen:

- qualitativ hochstehende Optik mit kontinuierlich variabler Vergrößerung bis 15,5fach
- gleichmäßige, farbneutrale und regelbare Durchlichtbeleuchtung
- parallel geführter Bildwagen für Betrachtung der gesamten stereoskopischen Bereiche ohne Neuorientierung der Bildpaare
- ausreichender Arbeitsabstand zwischen Bild und Optik, so dass auf den Aufnahmen direkt markiert werden kann
- Ausbau des Grundgeräts durch verschiedenes Zubehör (Diskussionstabus, Photosystem, Zeichentabus, Spie-

gelstereoskop, Video-System, Messeinrichtungen) für besondere Anwendungen.

### 2. Das APT 2 Luftbild-Interpretationssystem

Das Wild AVIOPRET APT 2 Luftbild-Interpretationssystem (Abb. 1) ist eine verbesserte Version des erfolgreichen APT 1 (vgl. 1) und erleichtert durch sein anwendungsfreundliches Design und die flexiblen Ausbaumöglichkeiten die Arbeit der Interpre-

ten. Es ermöglicht eine präzise stereoskopische Auswertung von Luft- und Satellitenbildern (SPOT).

Neue Filmemulsionen mit hoher Empfindlichkeit können aufgrund der kontrastreichen, hochauflösenden Zoom-Optik analysiert werden. Die Bildpaare (Diapositive oder Papierkopien) werden auf dem parallelgeführten Bildwagen orientiert und befestigt und können ohne die Notwendigkeit einer Neuorientierung unter Benutzung der Auflicht- oder der regelbaren Durchlichtbeleuchtung ausgewertet werden. Störende Vertikalparallaxen lassen sich durch Verschwenken der Betrachtungsarme korrigieren.

Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten und das Zubehör beschrieben.

#### 2.1 Die Betrachtungsoptik

Die Betrachtungsoptik umfasst den Okularkopf, das Zoom und die Schwenkarme.

##### 2.1.1 Okulare

Es wird ein Standard-Okularkopf eingesetzt, ähnlich wie er auch bei Mikroskopen verwendet wird. Der Strahlengang ist abgelenkt, so dass eine bequeme Einblickhöhe erzielt wird. Die zehnfache Okularvergrößerung ist als Standard vorgesehen, es können aber auch Okulare mit fünfzehnfacher und zwanzigfacher Vergrößerung benützt werden. Der Abstand der Okularrohre lässt sich zur Anpassung an die individuellen Augenabstände verändern.

##### 2.1.2 Zoom

Das APT 2 hat ein fünffaches Zoom, welchen man gemeinsam für beide Bilder verstellen kann. Die eingestellte Vergrößerung

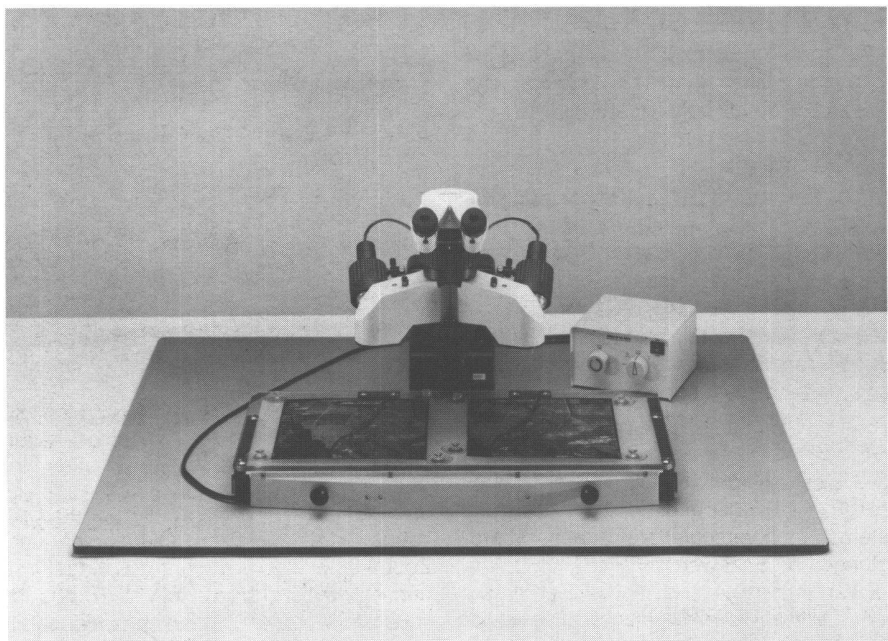


Abb. 1: Wild AVIOPRET APT2 (Grundsystem).

zung ist an einer Skala ablesbar und kann fixiert werden. Bei einer Verstellung der Vergrößerung laufen die Linsen 1 und 2 (Abb. 2) gegeneinander, ihr Abstand wird über eine Kurvenscheibe gesteuert. Das Zoom-System wurde vom bekannten Stereomikroskop M7 übernommen.

### 2.1.3 Betrachtungsarme

Um grossformatige Luftbilder nebeneinander auf den Bildwagen legen zu können, ist der Betrachtungs-Strahlengang entsprechend auseinander zu ziehen. Dies wird beim AVIOPRET durch zwei Umlenkprismen erreicht, zwischen denen sich ein vierlinsiges Objektiv befindet. Prismen und Objektiv sind in den sogenannten Betrachtungsarmen untergebracht. Auf ihrer Oberseite befinden sich Stellhebel, mit welchen die Objektive etwas verschoben werden können. Auf diese Weise kann auf Bildmaterial mit verschiedenen dicken Schichtträgern oder auf solches unter Deckplatten fokussiert werden. Die Betrachtungsarme lassen sich einzeln oder gemeinsam verschwenken. Damit kann ein optischer stereoskopischer Eindruck erzielt werden, einmal durch Beseitigen von Vertikal-Parallaxen (wegen der Aufnahmeineigung der Bilder) oder durch Änderungen des (seitlichen) Betrachtungsabstandes (wegen starker Höhenunterschiede im Gelände).

## 2.2 Stütze

Die Betrachtungsoptik ist in einer massiven Stütze untergebracht. Der Abstand der Betrachtungsarme zum Bildwagen ist noch geringfügig durch Justierschrauben veränderbar (zwecks Angleichung an verschiedene Objektivbrennweiten). Er beträgt ca. 15 cm, was eine bequeme Benutzung von Stiften bei der Bildmarkierung gestattet. In der Stütze gleitet die y-Führungsschiene für den Bildwagen. Zwei unabhängig voneinander bewegliche Lampen zur Beleuchtung von Papierbildern sind am Oberteil befestigt.

## 2.3 Bildwagen

Der Bildwagen dient zur bequemen und schnellen Verschiebung des Bildpaares unter der Betrachtungsoptik. Er besitzt ein paralleles Führungssystem und gleitet auf leichtgängigen Rollen über die aluminiumbeschichtete Tischfläche. Eine regelbare Durchlichtbeleuchtung kann als Zusatz am Bildwagen angesetzt werden.

## 2.4 Zubehör

Die Basisausrüstung kann zur Erweiterung des Anwendungsbereiches des Systems durch verschiedene Zubehörausrüstungen ergänzt werden.

### 2.4.1 Diskussionstubus

Der Diskussionstubus (Abb. 3) gestattet die gleichzeitige stereoskopische Betrachtung

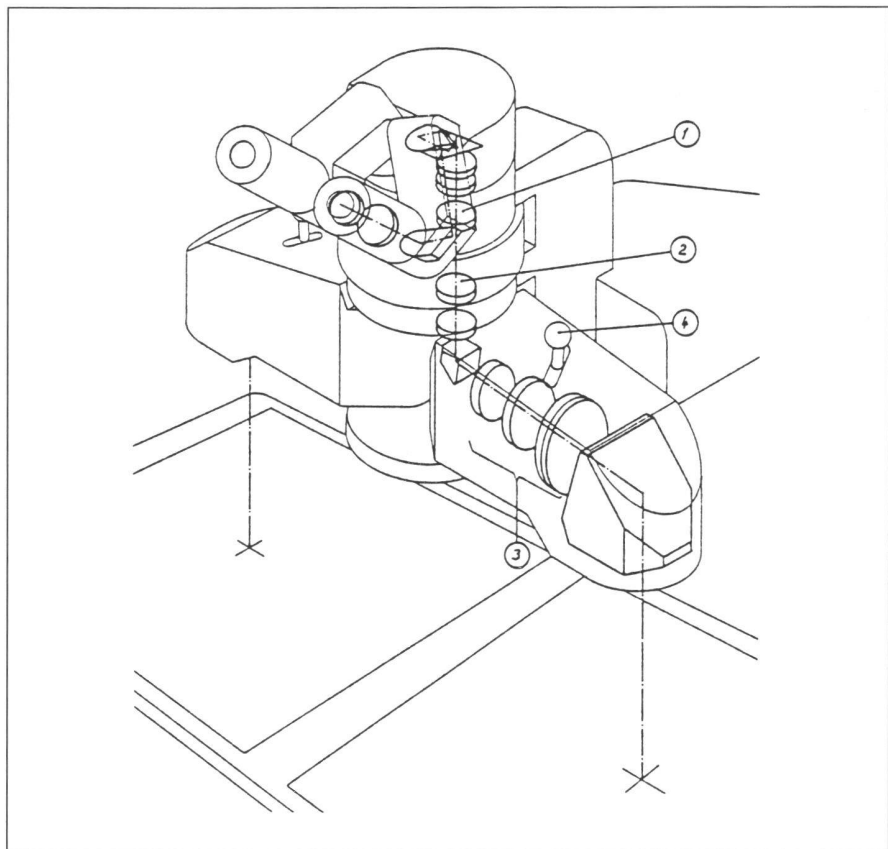


Abb. 2: Schemazeichnung der APT2 Optik

- 1 + 2 Zoom Linsen
- 3 Linsensystem
- 4 Fokussierung

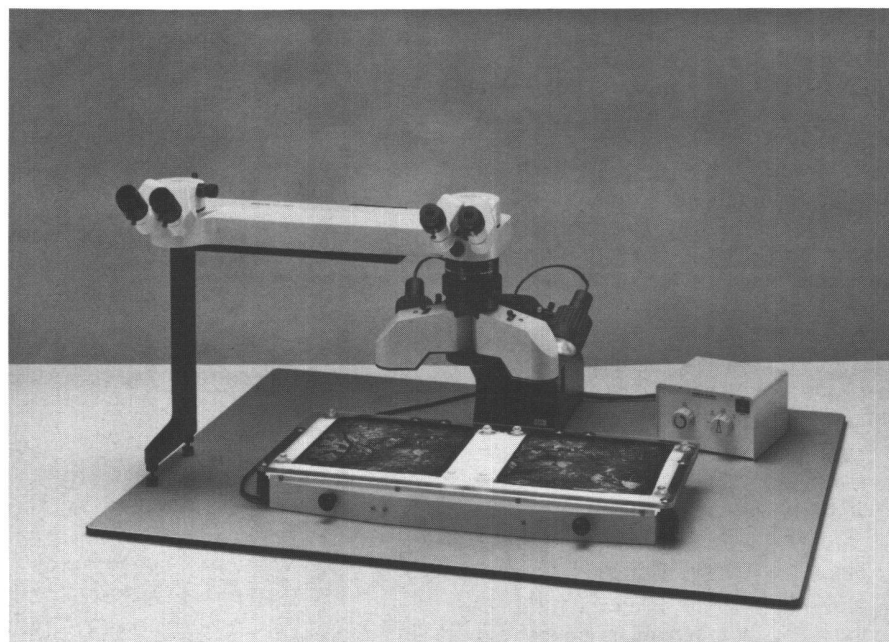


Abb. 3: Diskussionstubus.

zung durch einen zweiten Interpreten. Der Tubus wird zwischen Okularkopf und Zoomkörper des Grundgerätes eingeführt und ist seitlich abgestützt. Am Tubus ist links ein weiterer Okularkopf aufgesetzt, so dass die Einblickhöhe für beide Betrachter nunmehr um 5 cm höher liegt.

### 2.4.2 Photosystem

Um Ausschnittsvergrößerungen von Luftbildern herzustellen, können verschiedene Photosysteme verwendet werden, wobei der Wild MPS 45/51 Photoautomat (Abb. 4) empfohlen wird. Der MPS 45 Ka-

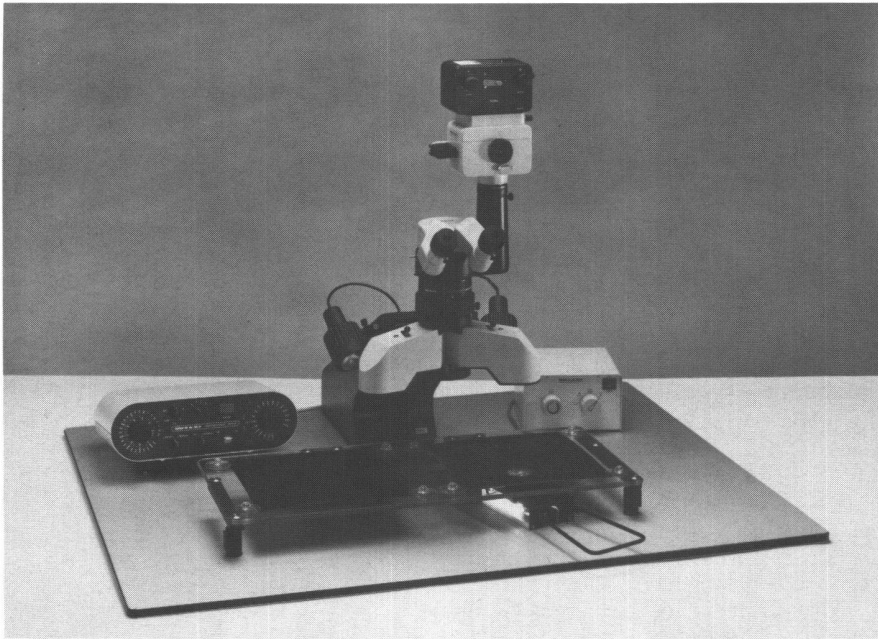


Abb. 4: Photographisches System (mit speziellem Photolicht).

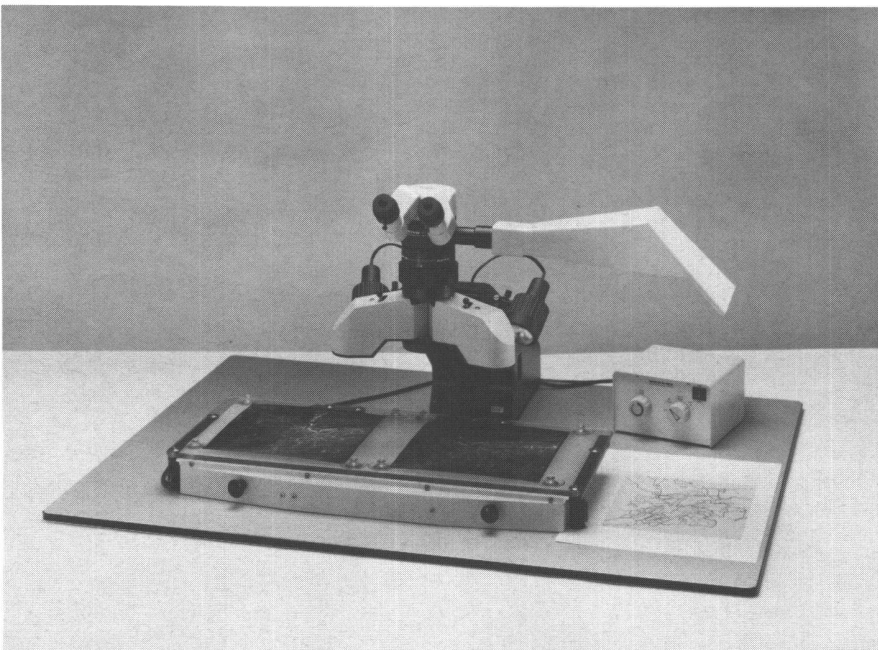


Abb. 5: Zeichentubus (mit Spiegel).

merakörper mit eingebautem Integralbelichtungsmesser wird mit Hilfe eines Phototubus auf das APT 2 aufgesetzt. Die korrekte Belichtungszeit wird dann aufgrund der vorgewählten Parameter kontinuierlich angezeigt. Eine spezielle Photobeleuchtung garantiert Aufnahmen mit hoher Farbqualität. Die Scharfstellung und die Bestimmung des Bildausschnittes werden mit einem speziellen Bildfeldokular vorgenommen.

#### 2.4.3 Videosystem

Anstelle des Photosystems kann eine Farbvideo-Kamera auf den Photobus aufgesetzt und der entsprechende Bildaus-

schnitt auf einem Monitor betrachtet werden. Dies ist vor allem bei Kursen und Ausbildungen von Vorteil, um Interpretationsergebnisse im Gruppenrahmen zu diskutieren. Die Sony CCD Farbvideo-Kamera DXC 101 P wurde mit guten Ergebnissen getestet und kann in Verbindung mit dem APT 2 empfohlen werden.

#### 2.4.4 Zeichentubus

Zur Einspiegelung von Kartenvorlagen und Interpretationsergebnissen in das rechte Okular kann ein Zeichentubus mit Spiegel (Abb. 5) eingesetzt werden. Mit Hilfe des APT2-Zooms kann der Bildmassstab in gewissen Bereichen den Vor-

lagen angenähert werden, um beispielsweise Interpretationsvergleiche vorzunehmen oder topographische Vorlagen einzuspiegeln.

#### 2.4.5 Stereomikrometer

Mit dem Wild ST4 Stereomikrometer können Höhenmessungen mittels Parallaxunterschieden durchgeführt werden. Es wird an einem an der Stütze anbringbarem Haltearm festgeklemmt und kann bei Nichtgebrauch schnell entfernt werden.

#### 2.4.6 Zeicheneinrichtung

Als Zeicheneinrichtung kann an der rechten Bildwagenseite ein Stifthalter befestigt werden, welcher verschiedene Zeichenwerkzeuge aufnehmen kann. Mit einem Drahtauslöser lässt sich der Einsatz auf- und abbewegen. Durch Nachführung der Messmarke entlang der gewünschten Fläche kann der Bildinhalt gezeichnet werden. Wird die räumliche Messmarke des Stereomikrometers am Gelände entlanggeführt, so lassen sich Höhenlinien kartieren. Das Manuskript entsteht auf einem neben dem Bildwagen liegenden Zeichenblatt.

#### 2.4.7 Wild ST4 Spiegelstereoskop

Anstelle des APT 2 Zoom-Stereoskops kann auch das bekannte Wild ST4 Spiegelstereoskop als Betrachtungsoptik zum parallel geführten Bildwagen verwendet werden (Abb. 6). Damit ist eine Übersicht über das gesamte stereoskopische Modell möglich.

## 3. Leistungsparameter

### 3.1 Optische Vergrößerung und Gesichtsfelddurchmesser

Das APT2 ist ein Zoom-Gerät. Folglich können die optische Vergrößerung und der Gesichtsfelddurchmesser kontinuierlich verändert werden. Das APT2 hat ein fünffaches Zoom, eine 15,5fache Maximalvergrößerung und einen Gesichtsfelddurchmesser von 71 mm bei der schwächsten Vergrößerung (dreifach). Die starken Vergrößerungen werden benutzt, um kleinste Bilddetails zu erkennen und um störende Vertikalparallaxen zu beseitigen. Mit der gewählten Maximalvergrößerung ist berücksichtigt worden, dass für die Interpretation hauptsächlich folgende Materialien verwendet werden:

- Original-Negative
- Bildmaterial von neuesten Hochleistungsobjektiven
- hochauflösende Filme
- Bildausschnitte.

Durch Austausch der Standard-Okulare (zehnfache Vergrößerung) liesse sich die Vergrößerung noch weiter erhöhen, z.B. auf 23fach. Derartige Vergrößerungen



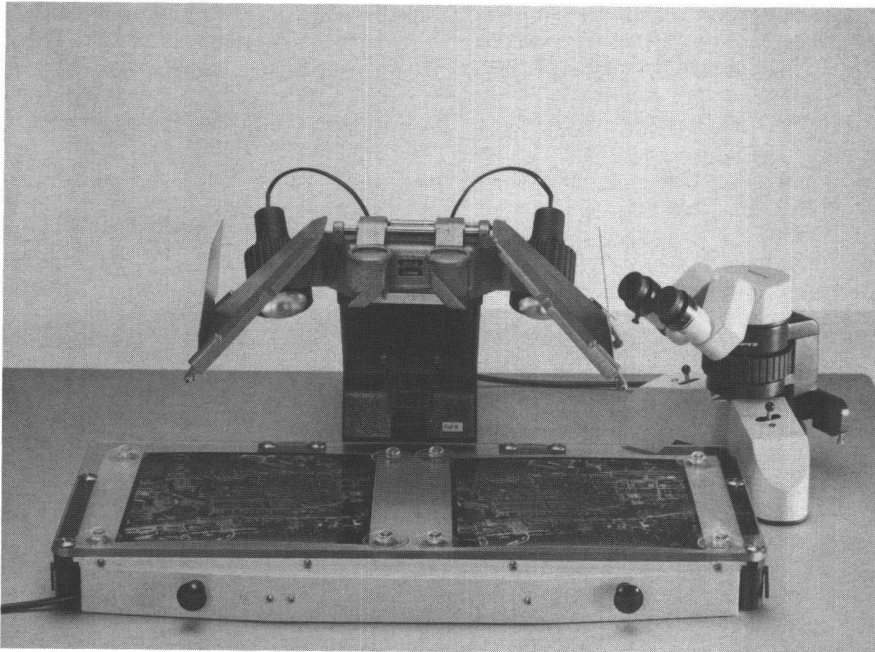


Abb. 6: Wild ST4 Spiegelstereoskop (mit parallel geführtem Bildträger).

sind für die praktische Luftbildinterpretation im zivilen Bereich aber die Ausnahme. Ausserdem kann der sehr kleine Durchmesser der Austrittspupille störende Nebeneffekte verursachen, welche die Bildgüte und die Bedienungsfreundlichkeit beeinträchtigen. Die kleinste Vergrößerung bzw. das grösste Gesichtsfeld werden benutzt, um sich eine Übersicht über das zu interpretierende Gebiet zu verschaffen. Der Gesichtsfelddurchmesser des APT2 beträgt rund 212 mm Vergrößerung. Sein grösstmöglicher Wert ist somit 71 mm, d.h. zwölf Prozent der Fläche eines stereoskopischen Modells können «mit einem Blick» betrachtet werden. Der gesamte Modellbereich kann am APT2 natürlich auch mit freiem Auge (ohne optische Vergrößerung) betrachtet werden.

### 3.2 Qualität der Optik

Die praktische Bedeutung eines optischen Systems wird durch eine Vielzahl von Eigenschaften festgelegt, wie z.B. dem Auflösungsvermögen, der Bildfeldwölbung und der Grösse der Farbfehler. Die modernen Methoden der Optikrechnung sowie neuartige Glassorten ermöglichen heute qualitativ hochstehende optische Systeme, wie sie in der Vergangenheit nicht produziert werden konnten.

Das Auflösungsvermögen des APT2 beträgt ca. 100 Linienpaare pro mm. Es wurde mittels Testtafeln (Kontrast  $K = 2 \log$ ) bei 31facher Gesamtvergrößerung ermittelt. Bei kleineren Vergrößerungen ist zu beachten, dass das menschliche Auge das Auflösungsvermögen des optischen Gesamtsystems mitbeeinflusst bzw. begrenzt (Abb. 7).

Eine Bildfeldwölbung ist am APT2 nicht sichtbar. Mitte und Rand der Gesichtsfel-

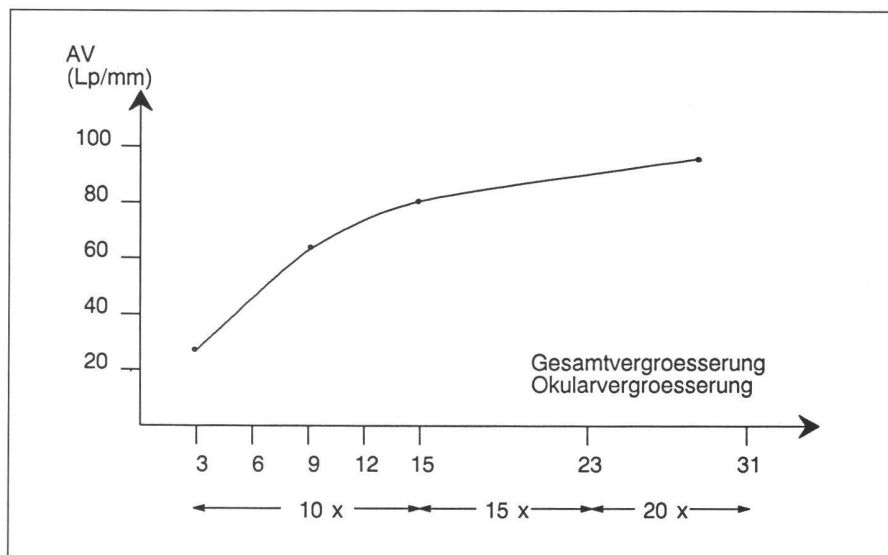


Abb. 7: Auflösung des APT2 (empirisch bestimmt).

der werden im APT2 gleich scharf abgebildet. Ferner ist das optische System sehr gut auf Farbfehler korrigiert. Die Restfehler (das sog. sekundäre Spektrum) sind im Vergleich zu den Betrachtungssystemen photogrammetrischer Geräte sehr klein.

### 3.3 Beleuchtung

Die Beleuchtung des Bildpaares kann sowohl im Durchlicht als auch im Auflicht erfolgen. Für das APT2 ist vor allem die Durchlichtbeleuchtung wichtig. Beide Diapositive werden vollständig und homogen ausgeleuchtet, so dass die Betrachtung des gesamten Bildpaares auch ohne Optik erfolgen kann.

Eine spezielle Röhrenbeleuchtung (Philips 95) mit stufenlos regulierbarer Lichtstärke (5000–10 000 Lux) ergibt eine farb-

neutrale und einheitliche Lichtquelle ohne Intensitätsunterschiede zwischen Mitte und Rand. Farb- und Falschfarbenaufnahmen können ohne Farbverfälschung und deshalb korrekt interpretiert werden.

### 3.4 Benutzerfreundlichkeit

Einige Vorkehrungen wurden beim APT2 getroffen, um bequeme Arbeitsbedingungen zu schaffen:

#### 1. Arbeitsabstand

Der Abstand zwischen Bildmaterial und Betrachtungsoptik beträgt ca. 15 cm. Die Interpretationsergebnisse können somit direkt auf transparenten Deckfolien mittels normalgrosser Stifte eingetragen werden. Ausserdem kann ein Stereomikrometer für die Messung von Höhenunterschieden im Gelände benutzt werden.

#### 2. Einblickhöhe

Die Einblickhöhe liegt 42 cm über der Tischfläche, d.h. etwa 1,2 m über dem Fussboden bei Verwendung eines Stan-

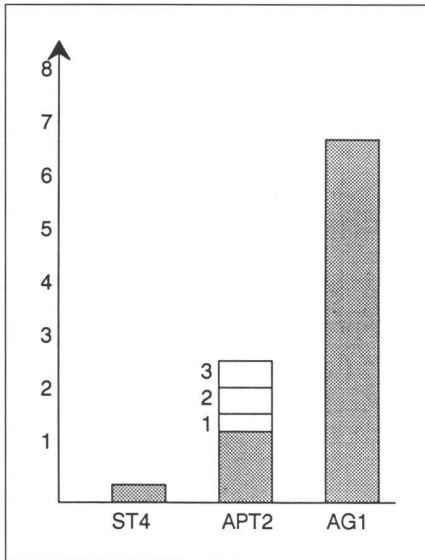
dardisches. Diese günstige Einblickhöhe bei gleichzeitig grossem Arbeitsabstand war nur durch einen speziellen Okularkopf mit geknicktem Strahlengang zu erreichen.

#### 3. Betrachtungsausschnitt

Für die Betrachtung verschiedener Bildausschnitte können die Bilder mit einem parallel geführten Bildwagen schnell und ohne Suchen und Neuorientierung verschoben werden. Auftretende Seh- (Vertikal) Parallaxen lassen sich durch Verstellen der optischen Betrachtungsarme korrigieren. Ihre Bewegung ist ebenfalls stufenlos.

#### 4. Wechsel der Beobachter

Beim Wechsel der Beobachter können die Dioptrieeinstellung und der Augenabstand



**Abb. 8: Kostenvergleich verschiedener Auswertegeräte**

**ST4: Wild ST4 Spiegelstereoskop**

**APT2: Wild AVIOPRET APT2 Zoomstereoskop**

**AG1: Wild AVIOGRAPH AG1 Analogauswertegerät**

Die Nummern beziehen sich auf folgendes Zubehör:

1. Durchlichtbeleuchtung (regelbar)
2. Diskussionstabus
3. Photosystem

an Skalen abgelesen und nachher wieder eingestellt werden. Ferner müssen Brillenträger ihre Brille nicht absetzen, da bei den speziellen Brillenträger-Okularen die Austrittspupille noch 10 mm weiter vorn liegt.

### 3.5 Preis/Leistungsverhältnis

Eines der Hauptziele bei der Entwicklung des APT2 war die Erzielung eines möglichst niedrigen Preises bei gleichzeitig hoher Leistungsfähigkeit und Anwendungsbreite. Abb. 8 zeigt die diesbezügliche Stellung des APT2 im Vergleich zu einigen anderen Interpretations-Geräten. Mit dem AVIOPRET lässt sich die Interpretationszeit im Vergleich zu einem Stereoskop mit fester Okularvergrößerung und ohne Bildwagen beträchtlich verkürzen.

## 4. Anwendungsbereiche und Arbeitsmethoden

### 4.1 Standardaufgaben

Das APT2 ist für alle Standardaufgaben der Luftbildinterpretation geeignet. Als Bildmaterial können einzelne Luftbildpaare bis zu einem Format von 23 cm × 23 cm verwendet werden. Es können Papierkopien oder Diapositive in Schwarzweiss, Farbe oder Falschfarbe sein. Die für die Interpretation optimale Vergrößerung bzw. der optimale Gesichtsfelddurch-

messer lässt sich kontinuierlich anpassen. Die Interpretationsergebnisse können entweder direkt auf den transparenten Deckfolien, die auf den Bildern liegen, oder in die neben dem APT2 liegenden photographischen Vergrößerungen, Orthophotos oder Karten eingetragen werden. Zusätzlich zu den Standardaufgaben können mit dem AVIOPRET spezielle Anwendungen oder Arbeitsmethoden (Umweltstudien, Waldschadenanalysen, Landschaftsplanung etc.) ausgeführt werden.

### 4.2 Stereoaufnahmen von hochfliegenden Flugzeugen oder Satelliten

Bei derartigem Bildmaterial wird im allgemeinen mit starken Gesamtvergrößerungen gearbeitet. Der gleichmässige Flugkurs und stabile, d.h. normalerweise turbulenzarme äussere Bedingungen begünstigen eine hohe Bildqualität. Zusätzlich werden oftmals spezielle hochauflösende Filme verwendet (z.B. Kodak Aerochrome SO-131).

Stereo-Bildpaare (23 cm × 23 cm) von Reihenmesskammern aus dem Weltraum stehen seit den Spacelab-Flügen zur Verfügung.

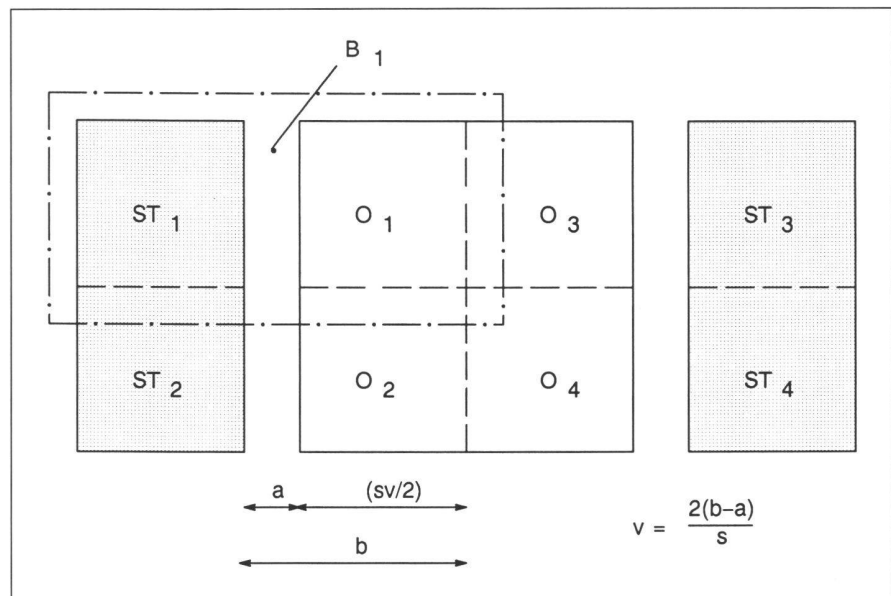
Diese aus einer Entfernung von 250 km aufgenommenen kleinmassstäblichen Aufnahmen (ca. 1:820 000) mit einer Überdeckung von 60–80 Prozent können für thematische Kartierungen in den Massstäben 1:50 000, 1:100 000 und kleiner verwendet werden.

Stereo-Satellitenaufnahmen von SPOT können mit dem APT2 mit den geringsten Vergrößerungen interpretiert werden.

### 4.3 Stereo-Orthophotos

Obwohl nur in Ausnahmen verwendet, haben Stereo-Orthophotos für die Interpretation den Vorteil, dass die Übertragung der Ergebnisse in die Karte wesentlich vereinfacht wird. Ihre Herstellung, einschliesslich die des Stereopartners, ist mittels der digital gesteuerten Orthophotogeräte wie des Wild OR1 und eines zusätzlichen Software-Paketes (SORA-OPS) möglich geworden. Die Mehrkosten für ihre Herstellung sind nunmehr relativ gering (ca. 20 Prozent der Kosten eines Orthophotos).

Bei der Interpretation mittels Stereo-Orthophotos ist zu beachten, dass meist im vergrösserten Bildmassstab gearbeitet wird. Die Bilddetails lassen sich so besser markieren. Die Stereo-Orthophotos müssen beim APT2 jedoch der Grösse des Bildträgers und dem maximalen Betrachtungsabstand angepasst werden. Das kann sowohl nachträglich mit einer Schere erfolgen oder bereits bei der Produktion der Orthophotos und des Stereopartners berücksichtigt werden. Abb. 9 zeigt die empfohlene Produktionsmethode im Orthophotoprojektor OR1 für Auswertungen im APT2. Das Orthophoto wird grundsätzlich auf den rechten Bildträger gelegt. Im allgemeinen treten bei Stereo-Orthophotos keine Seh-Parallaxen mehr auf, sofern zu Beginn eine Ausrichtung auf Kernstrah-



**Abb. 9: Produktion von Stereoorthophotos zur Interpretation**

**O – Orthophoto**

**ST – Stereoorthophoto**

**B – Stereoorthophotopaar (für APT2)**

**v – Vergrößerungsfaktor (1,75 c) bezogen auf Original Photo**

**s – Seitenlänge Bildformat (23 cm)**

**b – Mittlere Basis am APT2 (24 cm)**

**a – Vergrößerungsbereich (Stereopartner) bezogen auf Höhendifferenz (ca. 4 cm).**

len erfolgte. Zu diesem Zweck sollte eine Orientierungslinie (Fluglinie) auf die Bildträger-Platte des APT2 gezeichnet werden. Die markierten Linien oder Codes sind im Gesichtsfeld zusammen mit dem Bild immer sichtbar, so dass man jederzeit eine Vollständigkeits-Kontrolle vornehmen kann.

#### 4.4 Luftbilder mit überlagertem Stichprobenraster

Für statistische Erhebungen in Forstwirtschaft und Agrarwesen kann man Baumarten oder Landnutzungen an einzelnen Testpunkten interpretieren. Nach einem in [2] vorgeschlagenen Verfahren wird ein regelmässiges Kartengitter (unter Berücksichtigung der Aufnahmeneigung des Bildes und der Geländeform) in das Luftbild transformiert, auf transparenten Deckfolien kartiert und dem rechten Luftbild überlagert. An den Testpunkten wird visuell die Landnutzungsart festgestellt und mit einem Code bezeichnet. Die Gesamtheit der interpretierten Testpunkte (Stichproben) wird statistisch ausgewertet. Diese Methode ist evtl. einfacher, als wenn man

die verschiedenen Flächen in ihren Umrissen kartiert und danach ihre Grösse ermittelt.

#### 4.5 Photographie von Bildausschnitten

Das APT2 bietet die Möglichkeit, Bildausschnitte eines beliebigen Gebiets der Luftbilder mit hoher Qualität herzustellen. Das kann für eine Reihe von Anwendungen vorteilhaft sein:

1. Nicht alle Objekte oder Flächen lassen sich mittels der Luftbilder im Büro eindeutig identifizieren oder festlegen. Feldbegehungen sind daher notwendig. Für diese Aufgabe leisten photographische Ausschnittsvergrößerungen wertvolle Hilfe.
2. Beim Abfassen von Publikationen, Arbeitsanleitungen und Interpretationsschlüsseln können photographische Ausschnittsvergrößerungen Worte ersetzen und die Anschaulichkeit verbessern.

Die Photographie der Bildausschnitte kann während der normalen Interpretationsarbeit vorgenommen werden, d.h. die Bildausschnitte können unter Zuhilfe-

nahme der Stereoskopie und des Zooms ausgewählt werden. Eine spezielle Photo- beleuchtung wird als Lichtquelle anstelle der Durchlichtbeleuchtung verwendet.

#### Literatur:

- [1] Höhle, J.: AVIOPRET APT1 – ein neues Gerät für Photointerpretation. Bildmessung und Luftbildwesen Heft 2, 1980.
- [2] Kölbl, O. und Trachsler, H.: Grossräumige Landnutzungserhebungen mittels stichprobenweisen Auswertungen von Luftbildern. Dokumente und Informationen zur Schweizerischen Orts-, Regional- und Landesplanung Nr. 51, Zürich, September 1978.
- [3] Colwell, R. (Hrsg.): Manual of Remote Sensing (Second Edition). American Society of Photogrammetry, Falls Church, USA, 1983.

Adresse des Verfassers:  
Dipl.-Ing. Walter Schwaebisch  
Wild Heerbrugg AG  
CH-9435 Heerbrugg

## Vermessungszeichner-Team

übernimmt sämtliche Zeichnungsarbeiten auf dem Gebiet **Leitungskataster**

- Enorm günstiger Stundenansatz oder Pauschale
- Namhafte Referenzen aus Zusammenarbeiten seit 1968 in der ganzen Deutschschweiz



8640 Rapperswil, Telefon 055/27 62 46  
8001 Zürich, Telefon 01/252 56 74

## Vermarktungsarbeiten

übernimmt und erledigt

- genau
- prompt
- zuverlässig
- nach Instruktion GBV

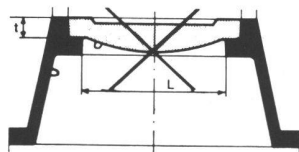
für Geometerbüros und Vermessungsämter in der deutschsprachigen Schweiz

**Josef Lehmann, Vermarktungsunternehmer**  
9555 Tobel TG  
Tel. 073/45 12 19  
oder 9556 Affeltrangen, Tel. 073/45 15 42

Mehr Sicherheit im Strassenverkehr mit

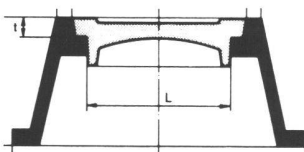
## Chrétien-Polygonkappen

**Bisher:**



Deckel nur eingelegt

**Verbesserte Ausführung:**



Deckel geführt



seit **1883**

**Chrétien & Co.**  
Eisen- und Metallguss  
**4410 Liestal**

**Tel. 061 / 921 56 56**