

Paper-ID: VGI_196512



Neues aus Jena

Peter Waldhäusl ¹

¹ *B. A. für Eich- u. Verm., Wien VIII, Krotenthallergasse 3*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **53** (4), S. 131–133

1965

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Waldhaeusl_VGI_196512,  
Title = {Neues aus Jena},  
Author = {Waldh{"a}usl, Peter},  
Journal = {"Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen"},  
Pages = {131--133},  
Number = {4},  
Year = {1965},  
Volume = {53}  
}
```



Referat

Neues aus Jena

Von Peter Waldhäusl, Wien

1965 feiert die Leipziger Messe ihr 800jähriges Bestehen. Man hat sich aus diesem Anlaß bemüht, besonders viele Neuentwicklungen zu zeigen. Die Firma Jenoptik Jena G.m.b.H. brachte unter anderem zwei für uns interessante neue Geräte, ein photogrammetrisches Universalauswertegerät und ein elektrooptisches Streckenmeßgerät. Über diese 2 Geräte will ich hier kurz informieren.

1. *Der Stereotrigomat* (1). Dies ist hinsichtlich Genauigkeit und Universalität ein photogrammetrisches Auswertegerät 1. Ordnung (Abbildung 1).

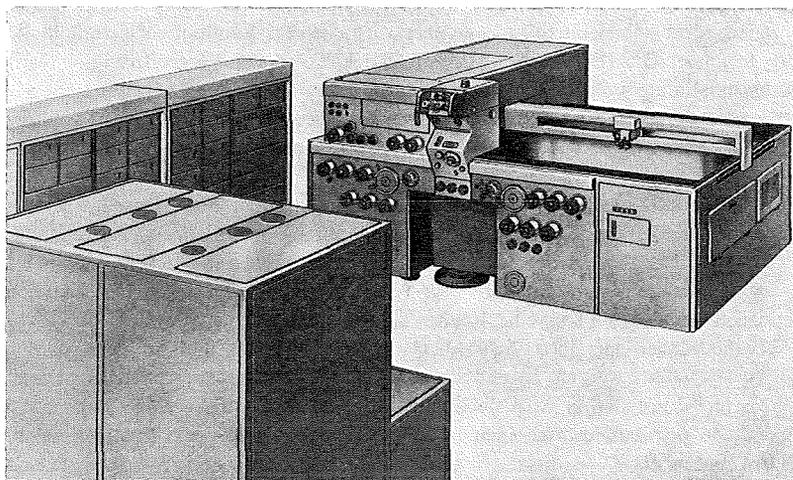


Abb. 1: Stereotrigomat

Es ist 5600 kg schwer und benötigt eine Aufstellungsfläche von 35 m². Im wesentlichen besteht es aus 3 Baueinheiten: Dem Meßgerät (im Bild rechts), dem Elektroschrank (Mitte) und dem Projektionsrechner (links, vorne). Beim Meßgerät befinden sich übersichtlich angeordnet alle Bedienelemente. Es enthält ferner einen Zeichentisch und ein Differentialentzerrungsgerät. Außerdem können noch ein zweiter Zeichentisch, Koordinatenregistriergeräte (Schreibmaschine und Streifenlocher oder Kartenlocher) oder eine Registrier- und Rechenanlage angeschlossen werden. Im Elektroschrank sind die elektrischen Steuereinheiten untergebracht. Der 3. Bauteil, der Projektionsrechner, dient der analogen Verarbeitung der Bildkoordinaten zu Modellkoordinaten.

Der Stereotrigomat ist zu universell, um als Kartiergerät verwendet zu werden. Er ist vielmehr gedacht als überall und für alles einsetzbares Auswertegerät an Hochschulen, Forschungsinstituten und anderen Anstalten mit verschiedenartigen Spezialaufgaben.

Und nun zur Arbeitsweise des Gerätes: Im Meßgerät werden bei stereoskopischer Betrachtung die Bildkoordinaten streng nach dem Abbeschen Komparatorprinzip gemessen und ebenso wie die eingestellten Orientierungselemente α , φ , ω , bx , by , bz sowie die Kammerkonstante c_a jeder Kammer durch Drehmelder an den Projektionsrechner weitergegeben. Dieser besteht aus zwei Projektionsstufen: In den mechanischen Entzerrungsrechnern werden die Bildkoordinaten in solche strenger Senkrechtaufnahmen umgebildet. Diese neuen Bildkoordinaten werden sodann im sogenannten Modellrechner in Modellkoordinaten verarbeitet und wieder mittels Drehmelder an das Meßgerät zurückgegeben. Dort werden sie der Modellkoordinatenausgabe, dem Zeichentisch und dem Differentialentzerrungsgerät zugeführt. Letzteres ist direkt an das Meßgerät angeschlossen. Es wird kein drittes Meßbild benötigt. Das linke Bild dient sowohl der Stereoauswertung als auch der Differentialentzerrung. Mittels optischer Strahlentrennung und Flüssigkeitsgraufiltern wird der

für die Stereobretachtung notwendige Bildausschnitt aus dem Strahlengang für die Differentialentzerrung abgeleitet. Erstaunlich sind die Bereiche: Ausgewertet werden können Bilder mit Kammerkonstanten von $c_a = 35-500$ mm. Die Modellbereiche sind: in x und y : $+350$ bis -350 mm, in z : 200 bis 600 mm. Die Basiskomponentenbereiche: $b_x = \pm 280$ mm, $b_y = \pm 40$ mm, $b_z = \pm 50$ mm. Die Bildneigungen können betragen: φ und ω : $\pm 6^\circ$ (bei $c_a = 35$ mm nur $\pm 3^\circ$), α : 0 bis 400° .

Der Stereotrigomat ist für numerische Präzisionsauswertungen mit einer Arbeitsgenauigkeit von $0,02$ mm im gesamten Modellbereich geschaffen worden, demnach für Aerotriangulationen und graphische und numerische Präzisionseinzelmodellauswertungen aller Art geeignet. Die Zeichenmaßstabszahl kann zwischen der $0,1$ - bis 5 -fachen Modellmaßstabszahl gewählt werden. Der Vergrößerungsbereich der Differentialentzerrungseinrichtung reicht von $0,7$ bis 5 -fach, das Format der Projektionsebene beträgt 75×60 cm. Die wandernde Schlitzblende hat Rhomboidform mit Schlitzbreiten von 4 , 8 oder 16 mm. Die Geschwindigkeit, mit der die zylindrisch aufgewickelte Projektionsebene über die Schlitzblende geführt wird, beträgt kontinuierlich veränderlich 0 bis 25 mm pro Sekunde. Die Belichtung — in Abhängigkeit von der Vergrößerung — wird ebenso wie die Scharfabbildung vollautomatisch gesteuert.

Der Stereotrigomat ist aber noch aus anderen Gründen interessant: Er weist zahlreiche neue konstruktive Lösungen auf. So wurde grundsätzlich nur rollende Reibung — auch bei den Spindeln! — zugelassen.

Die Führung der Lineale in den Projektionsrechnern erfolgt über neuartige Kugelspindeln und Kugelschraubtriebe, die erstmalig in photogrammetrischen Geräten Verwendung finden. Beim Kugelschraubtrieb werden in den Gewindegängen zwischen Mutter und Spindel Kugeln eingelegt, deren Bewegungsbahn (Rollbahn) der Schraubensteigung entspricht. Da eine Schraubenlinie keine in sich geschlossene Kurve ist, müssen die Kugeln nach einer gewissen Anzahl von durchlaufenen Gewindegängen aus ihrer Schraubenbahn herausgeleitet und an den Ausgangspunkt ihrer Bahn zurückgeführt werden, so daß sie einen ständigen Kreislauf vollziehen. Diese technologisch schwierige Konstruktion wird nochmals erschwert durch die geringe Toleranz: Es wird als Breite des von der Ausgleichsgeraden bestimmten Fehlerbandes vom Summensteigungsfehler maximal $3 \mu\text{m}$ zugelassen.

Damit die Steuerlineale (Lenker) in den Projektionsrechnern keine Kräfte zu übertragen haben, erfolgt die Nachführung der zu bewegenden Wagen über Servosysteme, wobei Servomotore durch praktisch meßkraftfreie, kontaktlos arbeitende, induktive Nullpunktindikatoren äußerst präzise gesteuert werden. Alle elektrischen Steuerungen arbeiten überraschend verzögerungsfrei.

Die Entwicklung des Stereotrigomat erfolgte in einer Zeit von nur eineinhalb Jahren, wobei zeitweise über 100 Ingenieure und Konstrukteure gleichzeitig daran gearbeitet haben.

Genauigkeitsmäßig ist der Stereotrigomat vielversprechend, soweit ich das aus den ersten Gittermessungen, die ich in Jena gesehen habe, beurteilen kann. Die Durchjustierung eines Prototyps war damals noch nicht abgeschlossen. Preisangaben sind noch verfrüht. Er wird sich in der Größenordnung nach dem Preis des Analytical Plotter von Helava-Nistri richten.

2. *Das elektrooptische Streckenmeßgerät EOS (2)*. Es war eigentlich geplant, daß dieses neue Streckenmeßgerät anlässlich des Streckenmeßkurses 1965, der vom 31. 3. bis 10. 4. in Zürich und Genf stattfand, gezeigt wird. Es ist — vermutlich wegen Visaschwierigkeiten — leider nicht dazu gekommen.

Äußerlich gleicht es älteren Geodimetertypen. Das EOS selbst ist 32 kg schwer. Es wird auf einem entsprechend starken Stativ kippbar und schwenkbar montiert (siehe Abbildung 2). Als Sende- und Empfangsoptik dienen zwei nebeneinanderliegende Cassegrain-Spiegelsysteme. Das ausgesendete Licht wird mit Hilfe einer Ultraschallzelle mit Festkörper intensitätsmoduliert. Dieser Modulator wird unter strenger Temperaturkontrolle auf einer eng abgegrenzten Betriebstemperatur gehalten. Bei Ultraschallmodulation kann eine relativ hohe Tagesreichweite erzielt werden, trotz einer nur 10 W starken Lichtquelle. Das ausgesendete Licht wird durch Tripelspiegel vom Ende der Meßstrecke reflektiert.

Dieses Licht und das Licht eines im Gerät verlaufenden Vergleichsstrahles werden mit Sekundärelektronenvervielfachern in elektrische Signale umgewandelt und nach einer Frequenztransponierung verstärkt. Mittels eines in einem der beiden Verstärker angeordneten induktiven

Phasenschiebers wird die Phasenlage eines der beiden Signale bis zur Nullanzeige an einem Diskriminatorinstrument meßbar verändert. Die Bestimmung der Meßstrecke erfolgt durch Messung mit 4 Modulationsfrequenzen im Bereich von 54 bis 60 MHz. Hierzu muß die Strecke auf Vielfache von 3000 m bekannt sein.



Abb. 2: Elektrooptisches Streckenmeßgerät EOS

Die Messung einer Strecke beansprucht 5 bis 15 Minuten, wobei eine Genauigkeit von $m_s = \pm (0,5 + 2 \cdot 10^{-6} s_{(m)})$ cm erreicht wird.

Die Tagesreichweite wurde bisher von 20 m bis 6,5 km erprobt. Bei nur 2 km Sicht konnten auch 2,5 km lange Seiten ohne Genauigkeitsabfall gemessen werden. Für Nachtbeobachtungen fehlt der Suchscheinwerfer mit größerem Öffnungswinkel.

In der Zeitschrift „Vermessungstechnik“ ist inzwischen eine genauere Beschreibung des Gerätes und der ersten Ergebnisse (3) erschienen.

Abschließend danke ich der Firma Jenoptik Jena GmbH, es mir durch ihre Einladung zur Leipziger Messe und nach Jena ermöglicht zu haben, diese Neuentwicklungen auf dem Gebiete des photogrammetrischen und geodätischen Gerätebaues kennenzulernen.

Literatur:

- [1] *Jenoptik Jena GmbH*: Stereotrigomat. Druckschrift 14-364-1, Jena 1965.
- [2] *Jenoptik Jena GmbH*: EOS. Druckschrift N 10-200-1, Jena 1965.
- [3] *Jenoptik Jena GmbH*: Druckschriften-Nr. 10-S2/200-1: *H. Richter* und *H. Wendt*: Elektro-optisches Streckenmeßgerät EOS.
(Sonderdruck aus der Zeitschrift „Vermessungstechnik“ Heft 5/1965.)