

# Genauigkeitsuntersuchungen am Stereokartiergerät Wild A6 [Schluss]

Autor(en): **Chrzaszcz, Roman**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **41 (1943)**

Heft 6

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-200737>

## **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.

## Genauigkeitsuntersuchungen am Stereokartiergerät Wild A 6

Von Dipl.-Ing. Roman Chrzęszcz, Winterthur.

(Schluß)

Der zu beobachtende Bildpunkt wird durch das Fernröhrchen in die Ebene der Meßmarke abgebildet und durch das optische System dem Auge des Auswerters zugeführt. Der Strahlengang ist auf Abbildung 4 dargestellt.

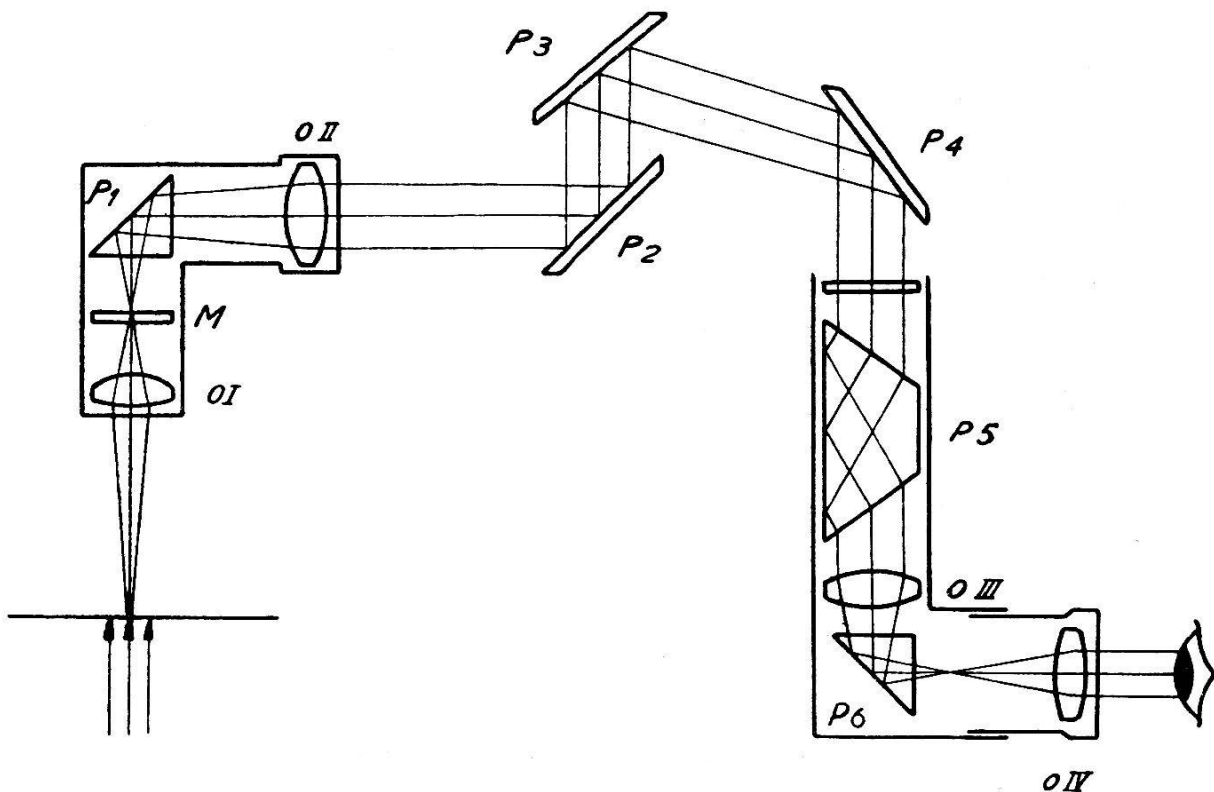


Abb. 4. (Büchlein „Stereokartiergerät Wild A 6, Fig. 7, S. 17)

Die Veränderungen der Länge des Strahlenganges zwischen den Linsen  $O_{II}$ ,  $O_{III}$  hat keinen Einfluß auf die Scharfabbildung, da die Meßmarke sich in der Brennebene der Linse  $O_{II}$  befindet, so daß der Strahlengang parallel ist.

Der Spiegel  $P_2$ , stets parallel zur Spiegelfläche des Prismas  $P_1$ , und der Spiegel  $P_3$  sind mit den Bildträgern verbunden. Der Spiegel  $P_4$  ist am Hauptrahmen des Gerätes festgeschraubt. Ein Parallelogrammsystem zur Steuerung der Spiegel  $P_3$  und  $P_4$  sorgt dafür, daß die Meßmarke in die Mitte von  $O_{III}$  projiziert wird. Die Bildrotation bei der Neigung  $\omega$  wird durch das Doveprisma  $P_5$  korrigiert.

II.

Das Stereokartiergerät ist bestimmt für topographische Zwecke und soll die Höhen am Zählwerk, die Lage und die Schichtlinien durch die Übertragung mit dem Pantograph graphisch ergeben. Es sind vier Höhenpaßpunkte und eine Raumdistanz nötig, wenn die Auswertung als eine Interpolation des Modelles in die Paßhöhen erfolgen und damit die Verbiegung unschädlich gemacht werden soll. Weil dies auf Grund der Höhenmessung erfolgt, war es angezeigt, die Einstellgenauigkeit am A 6 zu untersuchen.

Diese Untersuchung wurde wie folgt durchgeführt. Verwendet wurde ein Aufnahme paar von der Reihenbildmeßkammer Wild,  $18 \times 18$  cm,  $f = 208,50$  mm, Bildmaßstab  $1 : 16\ 000$ , Basisverhältnis  $1 : 3$ .

Im Stereobild sind 12 Punkte gewählt und jeder zehnmal in der Höhe bestimmt worden (Abb. 5). Das Stereogramm wurde fünfmal gegenseitig orientiert. Für jeden Punkt der Auswertung wurden die mittleren Fehler der einzelnen Höheneinstellung gebildet.

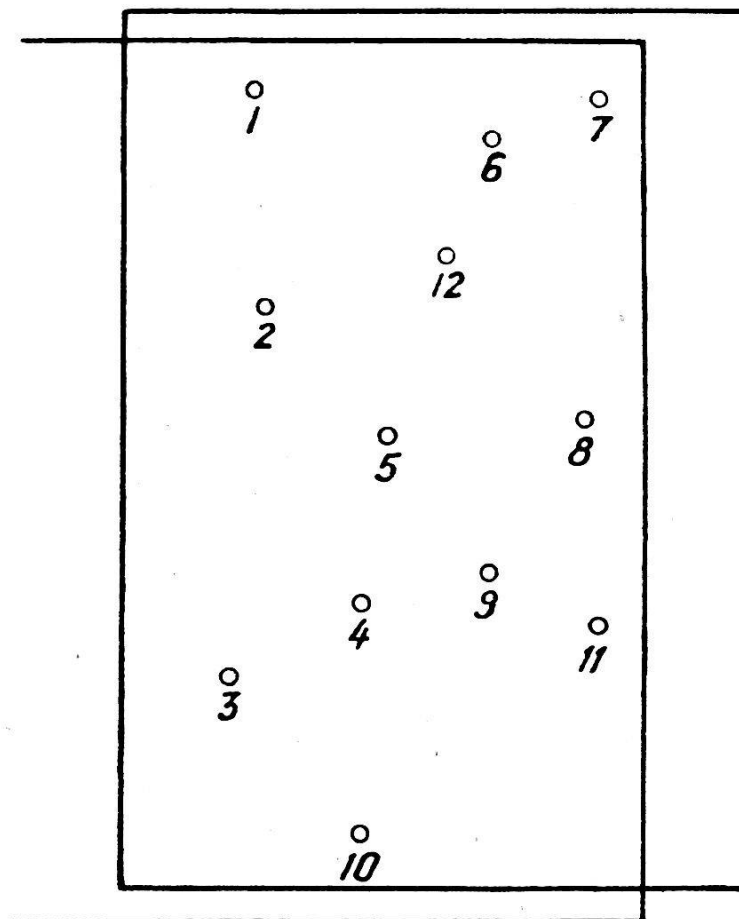


Abb. 5

Weil die Höheneinstellung sehr präzise erfolgen kann und weil der mittlere Höheneinstellfehler eine Funktion der Orientierungsgenauig-

keit des Stereomodelles ist, erhält man auf diese Weise ein Maß für die Arbeitsgenauigkeit des Gerätes. Tabelle 2 zeigt die Zusammenstellung der gefundenen mittleren Fehler.

Tabelle 2

Zusammenstellung der mittleren Fehler der Höheneinstellung. Kammer 18 × 18 cm, f = 208,50 mm, Flughöhe über Grund 3300 m, Basisverhältnis 1 : 3 (Angaben in 0,01 mm).

Punkt	Orientierungen				
	I	II	III	IV	V
1	±2,8	±7,2	±2,8	±3,6	±3,0
2	4,0	3,8	2,4	3,2	2,6
3	5,2	6,8	3,6	7,6	4,2
4	4,0	3,4	4,4	5,0	3,2
5	2,2	2,8	3,8	4,4	3,6
6	3,8	4,0	3,8	1,8	4,4
7	2,8	6,2	4,4	4,0	1,8
8	5,8	2,2	2,0	3,2	4,2
9	1,8	3,2	2,4	4,8	2,2
10	4,4	2,0	4,2	2,2	4,2
11	3,0	6,8	5,0	7,0	5,4
12	5,4	4,2	2,4	5,0	4,2
Durchschnittlich	±3,8	±4,4	±3,4	±4,3	±3,6

$$\begin{aligned} \text{Mittelwert} &= \pm 3,9 \text{ Einheiten zu } 0,01 \text{ mm} \\ &= \pm 0,039 \text{ mm} \end{aligned}$$

Die Unterschiede in den mittleren Fehlern sind auf die Orientierungsunsicherheit der verschiedenen Elemente zurückzuführen. Es ist nämlich auffallend, daß die Randpunkte 1 und 7 sowie 3 und 11 die größten mittleren Fehler aufweisen. Dagegen haben die in der Mitte liegenden Punkte 2, 5, 8 viel kleinere mittlere Fehler.

Die gleichen Untersuchungen sind auch an einem anderen Stereogramm durch einen anderen Auswerter durchgeführt worden. Es waren Aufnahmen mit Kammer Wild, 13 × 13 cm, f = 165,07 mm, Bildmaßstab ca. 1 : 15 000, Basisverhältnis 1 : 3,6. Es sind 25 Punkte ausgewählt und der Höhe nach bestimmt worden. An jedem Punkt erfolgten zehn Höheneinstellungen, die folgende mittlere Fehler ergaben:

Tabelle 3

Zusammenstellung der mittleren Fehler der Höheneinstellung. Kammer  $13 \times 13$  cm,  $f = 165,07$  mm, Bildmaßstab  $1 : 15\,000$ , Basisverhältnis  $1 : 3$  (Angaben in 0,02 mm).

Punkt	$m_z$	Fortsetzung:	Punkt	$m_z$
1	$\pm 2,1$		13	$\pm 2,0$
2	2,2		14	3,1
3	2,1		15	1,8
4	2,3		16	2,4
5	1,3		17	3,1
6	1,4		18	1,4
7	2,3		19	2,8
8	2,2		20	1,2
9	2,4		21	2,1
10	2,5		22	2,1
11	2,1		23	2,1
12	2,5		24	3,0
			25	1,4

Mittelwert =  $\pm 2,1$  Einheiten zu 0,02 mm  
 =  $\pm 0,042$  mm

Damit ist die Einstellgenauigkeit in der Höhe untersucht. Es ergab sich, daß die Auswertegenauigkeit im ganzen Stereobild gleicher Größenordnung ist, also das Raummodell keine störende Verbiegungen aufweist. Die Ergebnisse zeigen, daß bei der Auswertung mit einem Höheneinstellfehler von  $\pm 0,04$  mm zu rechnen ist.

Wenn man noch die Ablesegenauigkeit von  $\pm 0,01$  mm berücksichtigt, so bleiben als Einstellfehler für:

Auswertung  $18 \times 18$  cm  $\pm 0,038$  mm  
 «  $13 \times 13$  cm  $\pm 0,041$  mm

Um die äußere Orientierung und die Maßstabbestimmung, d. h. die Punktbestimmung in Lage und Höhe zu prüfen, ist man auf folgende Weise vorgegangen.

Das gleiche Stereogramm  $18 \times 18$  cm wurde nach einer Länge und vier Höhenpunkten fünfmal eingepaßt, und jedesmal wurden die Höhen und die Lage derselben 36 Geländepunkte verschiedener Art bestimmt. Daraus ergab sich nachstehende Tabelle 4.

Die Auswertung erfolgte im Maßstab  $1 : 10\,000$ , damit wurden an die Auswertung große Genauigkeitsansprüche gestellt. Die Auswertungen ergaben im Durchschnitt:

$$\begin{aligned} \text{einen mittleren Lagefehler } m_L &= \pm \sqrt{m_x^2 + m_y^2} \\ &= \pm 0,23 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{einen mittleren räumlichen Fehler } m_R &= \sqrt{m_x^2 + m_y^2 + m_z^2} \\ &= \pm 0,24 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tabelle 4

Zusammenstellung der mittleren Fehler der Punktbestimmung. Kammer 18 × 18 cm, f = 208,50 mm, Kartenmaßstab 1 : 10 000 (in 0,1 mm).

Punkt	$m_z$	$m_x$	$m_y$	Punkt	$m_z$	$m_x$	$m_y$
1	0,70	1,63	2,21	22	0,71	1,34	1,77
2	0,50	1,07	1,78	23	0,32	0,71	2,14
3	1,00	2,05	1,61	24	0,49	0,42	1,87
4	0,57	1,44	1,23	25	0,79	0,46	2,37
5	0,62	0,93	1,81	26	0,56	0,59	1,65
6	0,69	0,73	2,40	27	0,84	1,85	1,45
8	0,61	0,99	1,93	28	1,10	0,77	2,11
9	0,79	1,12	0,87	29	0,52	1,72	1,01
12	0,62	0,71	2,43	30	0,58	1,41	1,49
13	0,56	1,77	3,19	31	0,47	1,44	0,73
14	0,33	2,46	2,84	32	0,82	1,58	1,62
15	0,94	1,50	3,28	33	0,61	1,83	1,96
16	0,14	0,70	2,78	34	0,60	2,40	1,74
17	0,45	0,46	3,20	35	0,17	1,77	1,24
18	0,45	0,20	2,23	36	0,67	1,39	1,46
19	0,55	0,39	2,28	37	0,10	1,72	0,96
20	0,66	0,67	3,87	38	0,33	2,70	1,13
21	0,57	0,71	2,03	39	0,01	0,94	1,20

Durchschnittlich:  $m_z = \pm 0,057$  mm  
 $m_x = \pm 0,12$  mm  
 $m_y = \pm 0,19$  mm

In den Auswertungen treten in der Lage verhältnismäßig große systematische Fehler auf, die auf den Pantograph zurückzuführen sind. Der Pantograph ist vorgesehen für kleine Maßstäbe mit « Pol außen » und arbeitet deswegen mit « Pol innen » sowie Verhältnis 1 : 1 nicht mehr ganz einwandfrei.

Die mittleren Fehler, die erhalten wurden, können als charakterisierende Ziffern der Punktbestimmung am A 6 angenommen werden. Denn die Punkte waren im ganzen Bild verteilt und von verschiedener Art, wie das bei der topographischen Aufnahme allgemein der Fall ist.

## Die Hauptversammlung des Schweiz. Geometervereins

*vom 23. Mai 1943 im Rathaus in Bern*

Die Präsidentenkonferenz des Schweiz. Geometervereins war gut beraten, als sie beschloß, die Hauptversammlung des Jahres 1943 in Bern abzuhalten, war doch die Besichtigung des neu renovierten Berner Rathauses ein hoher Genuß.