# Eine Untersuchung über die relative Wirtschaftlichkeit bei der optischen Detailaufnahme

Autor(en): **Musil, W.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **28 (1930)**

Heft 6

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-192088

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

der Polarkoordinatenmethode doppelt bestimmt und hierzu die Koordonaten berechnet. Auch hier ergab die Vergleichung der Resultate gute Uebereinstimmung, was aus nachfolgender Tabelle hervorgeht.

| Differenzen in cm | | Distanzen v. d. P. P. in m | | Differenzen in cm | | Distanzen v. d. P. P. in m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $x$ | | | $y$ | $x$ | | |
| 1 | 1 | 12 | 37 | 3 | 2 | 23 | 28 |
| 0 | 0 | 11 | 30 | 4 | 2 | 27 | 22 |
| 2 | 2 | 13 | 26 | 3 | 1 | 29 | 21 |
| 1 | 2 | 16 | 22 | 2 | 1 | 38 | 15 |
| 0 | 1 | 20 | 19 | 2 | 2 | 42 | 13 |
| 2 | 2 | 14 | 40 | 1 | 2 | 48 | 13 |
| 2 | 1 | 14 | 29 | 0 | 1 | 15 | 37 |
| 0 | 1 | 16 | 34 | 0 | 5 | 18 | 32 |
| 0 | 0 | 26 | 24 | 3 | 3 | 21 | 29 |
| 1 | 1 | 33 | 16 | 1 | 5 | 24 | 26 |
| 3 | 1 | 38 | 14 | 0 | 4 | 29 | 20 |
| 1 | 0 | 16 | 37 | 1 | 2 | 34 | 16 |
| 1 | 2 | 20 | 30 | 0 | 3 | 46 | 11 |

Die durchschnittliche Differenz, gerechnet aus 215 Polygonzügen von Los I der Gemeinde Liestal, ergibt sich, in Prozenten der Toleranzen ausgedrückt:

Winkelabschluß . . . . 36,5 % der Toleranz Instr. I;
Koordinatenabschluß . . 38,7 % der Toleranz Instr. I;
Höhenabschluß . . . . 11 % der Toleranz nach Art. 64 der Vermessungsinstruktion.

*H. Schmaßmann.*

---

# Eine Untersuchung über die relative Wirtschaftlichkeit bei der optischen Detailaufnahme.

Von *W. Musil*, dipl. Kult.-Ing. und pat. Grundbuchgeometer.

Im Sommer 1928 und 1929 hatte ich Gelegenheit, eine größere Gemeinde des Appenzellerlandes (1030 ha) nach der Polarmethode zu vermessen. Dabei habe ich den wirtschaftlichen Teil des Unternehmens besonders im Auge behalten und meine Gedanken und Erfahrungen im vorliegenden Aufsatz niedergelegt.

Der harte Daseinskampf der schweizerischen Vermessungsfachleute treibt sie zur stärksten Anspannung ihrer Kräfte und spornt sie ständig zum Fortschritt an. Bei der täglichen Arbeit stellt sich immer wieder die gleiche Frage: wie erzielt man bei minimalem Aufwand den maxi-

malen Erfolg? Die Auswertung des Gedankens der optischen Distanzmessung hat mehrere Konstruktionen ins Leben gerufen. Ob sie alle bleiben werden, erscheint sehr fraglich. Das eiserne Gesetz der Wirtschaftlichkeit sorgt im Laufe der Zeit für Reduktion. Was sich im praktischen Leben bewährt, setzt sich durch, das andere wandert ins Museum.

Neue Instrumente rufen neuen Methoden. Der Praktiker bildet sie aus. Das Bedürfnis, die Rendite zu steigern, verfeinert sie so, daß sie schon nach kurzer Zeit einen hohen Grad der Vollkommenheit erreichen. Soviel ich wahrnehmen konnte, sind es einige Faktoren, welche von entscheidender Bedeutung für den Erfolg sind. Ich will versuchen, sie in folgendem klarzulegen.

Unter der relativen Wirtschaftlichkeit verstehe ich das möglichste Tiefhalten der Selbstkosten, bei der Innehaltung der vorgeschriebenen Fehlergrenzen. Eine Methode hat also, verglichen mit einer anderen, eine höhere relative Wirtschaftlichkeit, wenn die Selbstkosten geringer sind. Die Toleranztabelle für die Grundbuchvermessung enthält die maximalen zulässigen Abweichungen. Nach der Fehlertheorie ist der maximale Fehler gleich dem dreifachen mittleren. Die korrekte Innehaltung der Fehlergrenzen verlangt also, daß der mittlere Fehler den angeführten Wert nicht übersteigt. Man kann eine Messung rasch und dennoch genau machen.

Die optischen Distanzmeßinstrumente, welche Resultate liefern, die knapp den offiziellen Vorschriften genügen, sind zu verwerfen, weil sie die Sicherheit der Arbeit beeinträchtigen. In gleicher Weise sind solche Instrumente zu verwerfen, welche eine außerordentliche Anstrengung für genaues Ablesen verlangen, da sie zuviel Zeit in Anspruch nehmen und den Beobachter zu stark ermüden.

Um wirtschaftlich gut zu sein, muß ein Instrument bei gewöhnlichen Verhältnissen und normaler Anstrengung gute Resultate liefern.

Die Genauigkeitsuntersuchungen, welche leider oft bei besonders ruhiger Luft ausgeführt werden, beantworten nur die Frage nach der maximal erreichbaren Genauigkeit. Ueber die normale Genauigkeit geben die Zugsabschlüsse einer ganzen Vermessung ein sehr gutes Bild.

Die maximale relative Wirtschaftlichkeit wird erreicht durch die rasche, reibungslose, möglichst fehlerfreie Arbeit.

Die optische Distanzmessung hat die Organisation der Durchführung sehr erleichtert, da man vom Wetter viel unabhängiger geworden ist, als man es in der Zeit der Orthogonalmethode war. Das Wetter ist heute nur noch von nebensächlicher Bedeutung.

Die Geschwindigkeit bei der Feldaufnahme ist eine Funktion von:

1. Zweckmäßigem Polygonnetz.
2. Beschaffenheit des Instrumentes.
3. Routine des Operateurs.
4. Geschicklichkeit der Gehilfen.
5. Physikalischem Zustand der Luft.

Die Geschwindigkeit bei der Bureauarbeit hängt ab von:

1. Routine der ausführenden Person.

2. Qualität der Feldarbeit.
3. Beschaffenheit der Instrumente.

Wir betrachten zunächst die Feldaufnahme:

Die reibungslose Arbeit im Felde wird erzielt durch: 1. Klare Darstellung in Croquis und gute Bezeichnung der Punkte im Terrain, z. B. durch Zeichen an den Pfählen, Bäumen usw., die eine sofortige Auffindung von Steinen durch die Gehilfen ermöglichen. 2. Einfaches, leicht faßliches System der Aufnahme, z. B. die Gehilfen geben zuerst alle Eigentumsgrenzen an, systematisch Stein für Stein, dann die Kulturgrenzen, so daß ein Punkt mit dem andern verbunden das richtige Bild ergibt, und schließlich die Häuser und übriges Detail.

Die Klarheit und die Flüssigkeit der Arbeit, die dabei erzielt wird, sind überraschend.

Trotz aller Gewissenhaftigkeit können bei der Aufnahme Fehler unterlaufen, die aber später im Bureau entdeckt werden. Es ist wichtig, die Fehlerzahl so klein wie möglich zu halten. Sie wird vermindert:

1. Durch die übersichtliche Ableseeinrichtung am Instrument, resp. an der Latte.

2. Durch die Klarheit und bestimmte Art jeder Operation. Der Beobachter und die Gehilfen müssen überaus sicher sein und nicht lange überlegen müssen.

### 1. *Zweckmäßiges Polygonnetz.*

Der Anlage des Polygonnetzes für die optische Aufnahme kommt eine ganz spezielle Bedeutung zu. Sie ist die Grundlage für das ganze Werk. Deswegen ist die größte Sorgfalt am Platz.

In der Regel muß man verlangen, daß jeder Grenzpunkt von zwei P.P. angezielt werden kann, denn die optische Kontrolle ist meistens billiger als jede andere. Die P.P. sollen so gewählt werden, daß eine große Uebersicht möglich wird. Früher hat man verlangt, daß die Züge möglichst den Grenzen folgen. Würde man diese Forderung bei der optischen Aufnahme konsequent durchführen, so würde man leicht ein sehr unrationelles Netz erhalten, da die Grenzen oft in tiefen Gräben verlaufen und auch sonst andere Hindernisse, wie z. B. Lebhäge, Stacheldraht und dergl. aufweisen. Ein P.P. auf einer Erhöhung erlaubt unter Umständen eine Aufnahme von 4—7 ha. Der Einwand, die Eigentümer werden den Extrastein entfernen, weil er ein unliebsames Hindernis bildet, ist für die Ackerbaugebiete stichhaltig, für Gegenden mit ausgesprochenem Wiesbau hingegen nicht, da ein bodeneben gesetzter Stein erfahrungsgemäß nach ca. einem Jahr vollständig überwächst. Für die Nachführung kann er dank der vielen Distanzen innert kürzester Zeit eingemessen werden.

Ein weitmaschiges Netz, bei dem jeder Grenzstein von 2 P.P. angezielt werden kann und die P.P.-Entfernungen die maximale Reichweite ausnützen, ist vom wirtschaftlichen Standpunkt aus das Ideal. In folgendem bezeichnen wir es als ein minimales Netz.

Wir betrachten die Dichte eines minimalen Polygonnetzes. Da das Boßhardsche Instrument eine horizontale Entfernung von 150 m

liefert, so bleibt die minimale Dichte für jede Neigung gleich, während sie beim Wildschen Distanzmesser zunehmen muß.

Bezeichnen wir die minimale P.P.-Zahl mit $m$. Die mittlere Geländeneigung sei $\alpha$. Die Aufnahmebereichgrenze des selbstreduzierenden Instrumentes ist ein Kreis, die des nichtreduzierenden eine Ellipse. $D$ sei die Reichweite.

Wir haben also:

$$m \cdot D^2 \cdot \pi = n \cdot D^2 \cdot \pi \cdot \cos \alpha$$

Also ist die P.P.-Dichte für das Wildsche Instrument gleich:

$$n = m/\cos \alpha \qquad (1) \quad \text{(Fig. 1)}$$

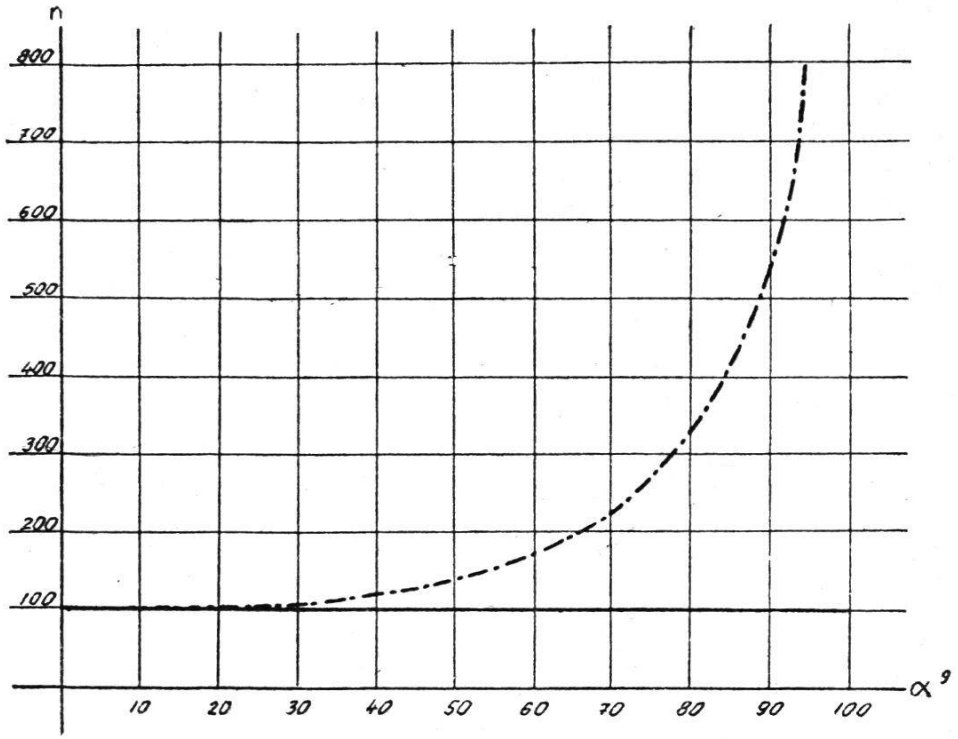


Fig. 1

Bosshard ——  Wild —·—·

Es ist jedoch rationeller, ein etwas engeres Netz zu wählen, bei dem die Forderung der optischen Kontrolle erfüllt ist, als ein weites zu entwerfen, bei dem die Kontrolle anders (z. B. mit Stahlband und Doppelmeter) ausgeführt werden muß.

Bei der Auswahl der Punkte muß darnach getrachtet werden, nur solche Punkte zu bestimmen, welche einen bequemen Stand des Beobachters erlauben. Nur dann kann man rasch messen und unliebsamen Zeitverlust ersparen. Gewiß sind die Grenzsteine, wo sie den obigen Anforderungen entsprechen, als P.P. zu wählen. Man darf jedoch mit dem Setzen von Extrasteinen nicht zu ängstlich sein.

Die Distanzmesser Wild und Boßhard erlauben eine genaue Ablesung auf ca. 150 m (Wild 150 m schief, Boßhard horizontal).

Aregger-Kern kommt auf 140 m schief.

(Schluß folgt.)