

Paper-ID: VGI_192513



Vergleichsmessungen nach der stereophotogrammetrischen, tachymetrischen und polygonometrischen Aufnahmsmethode

Eduard Demmer

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **23** (5), S. 90–94

1925

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Demmer_VGI_192513,  
  Title = {Vergleichsmessungen nach der stereophotogrammetrischen,  
    tachymetrischen und polygonometrischen Aufnahmsmethode},  
  Author = {Demmer, Eduard},  
  Journal = {{\0}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
  Pages = {90--94},  
  Number = {5},  
  Year = {1925},  
  Volume = {23}  
}
```



Umkehren den Vorzug zu geben, obschon sich allerdings nicht leugnen läßt, daß das Arbeiten mit großen Gewichten nicht ganz einfach ist.

Infolge dieses Sachverhaltes erscheinen mir alle diejenigen Schachtlotgeräte, welche für Mehr- und Schwergewichtlotung nicht eingerichtet sind, nur auf geringeren Tiefen, etwa bis zu 300 *m*, brauchbar zu sein.

Dagegen werden bei der Mehrgewichtlotung diejenigen beiden Punkte am Füllort, welche sich lotrecht unter den Aufhängepunkten der Lote befinden, erst durch längere häusliche Rechnung gefunden. Während der Lotung in der Grube kann man also nicht anstreben wollen, den Theodolit genau lotrecht unter die Aufhängepunkte zu bringen. Es genügt auch vollkommen, ihn auf etwa 1 *cm*⁵⁾ genau in diese Lage zu bringen und mit Hilfe der bekannten Zielspitzenrichtung, wie sie wohl die meisten Schachtlotgeräte besitzen, die Lage des Theodolitmittelpunktes in bezug auf die Skalen durch zwei Skalenablesungen festzulegen.

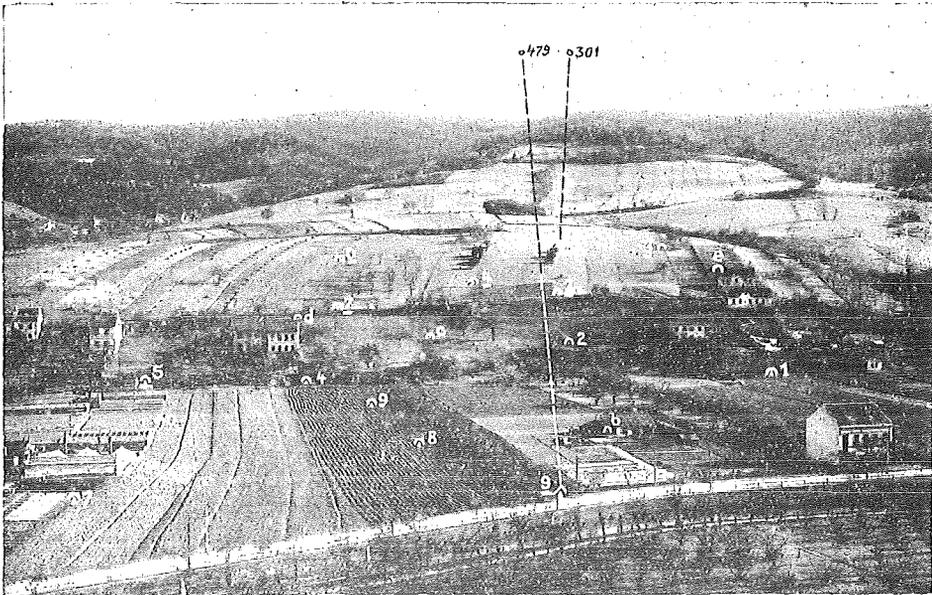
Hieraus folgt, daß es bei Lotungen in großer Tiefe — etwa über 300 *m* — einer genauen Einweisungsvorrichtung für die Zielspitzen, etwa durch Kreuzschlitten, nicht bedarf. Es genügt rohe Verschiebung mit nachfolgender sicherer Klemmung. Hiedurch wird die Herstellung des Untertagegeräts wesentlich verbilligt. Die Kreuzschlitteneinrichtung meines Schachtlotgeräts, wie sie noch in Parschin-Wilski, Tagesanschluß der Grubenmessungen, Heft 2, Abb. 5 und 6, dargestellt ist, habe ich daher vor etwa fünf Jahren durch eine entsprechende einfachere Konstruktion ersetzt und damit gute Erfahrungen gemacht.

Vergleichungsmessungen nach der stereophotogrammetischen, tachymetrischen und polygonometrischen Aufnahmsmethode.

(Veröffentlicht im Auftrage des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen
von Hofrat Ing. Eduard D e m m e r.)

Im Jahre 1923 wurde im Auftrage des Präsidenten des Bundesvermessungsamtes Ing. Alfred G r o m a n n ein Teil des nach der Polygonalmethode im Jahre 1908 neu vermessenen Gebietes der Stadtgemeinde Klosterneuburg stereophotogrammetrisch aufgenommen und im darauffolgenden Jahre auch tachymetrisch vermessen. Dieses Gebiet umfaßte ungefähr 7 *ha* und bot durch sein Gelände die Möglichkeit, die wünschenswerten Genauigkeitsuntersuchungen in bezug auf Lage- und Höhenbestimmung der letztbezeichneten beiden Aufnahmsmethoden zu machen.

⁵⁾ In meiner „Anweisung zur zentrischen Schachtlotung“ hatte ich Seite 25 angegeben „auf 1 bis 2 *cm* genau“. Doch hat Herr Landmesser D ö b r i t z s c h in Bonn, Assistent der landwirtschaftlichen Hochschule, mich darauf aufmerksam gemacht, daß man mit nur ± 1 *cm* Ungenauigkeit arbeiten darf.



Für die stereophotogrammetrische Aufnahme wurden 6, für die tachymetrische Vermessung 9 Punkte der Lage nach durch rechtwinkelige Koordinaten, bezogen auf St. Stephan, gegeben. Die Höhen dieser Punkte wurden in dem seinerzeit angelegten Nivellementnetze durch Zenitdistanzmessung bestimmt. Die A-Station für die stereophotogrammetrische Aufnahme wurde durch Rückwärtsschnitt abgeleitet und die Standlinie mit der Meßschraube gemessen. Die Richtung der rechtsverschwenkten Aufnahme war nahezu gleich jener der Abszissen des niederösterreichischen Koordinatensystemes (N.-S.).

Als Vergleichspunkte für die stereophotogrammetrischen und tachymetrischen Lage- und Höhenbestimmungen wurden mehrere Detailpunkte gewählt, deren Koordinaten im obigen Systeme auf Grund der zahlenmäßigen (polygonometrischen) Aufnahme bei der Neuvermessung des fraglichen Gebietes gerechnet wurden. Die Höhen der Vergleichspunkte wurden wie jene der nach obigem gegebenen Punkte im Nivellementnetze von Klosterneuburg durch Zenitdistanzen ermittelt. Die aus der polygonometrischen Aufnahme errechneten Lage- und Höhenbestimmungen der gegebenen Punkte sowie der Vergleichspunkte können für die vorliegenden Genauigkeitsuntersuchungen als fehlerlos angesehen werden. Bei der tachymetrischen Aufnahme wurden die betreffenden Vergleichspunkte größtenteils graphisch eintrianguliert.

Die Auswertung der stereophotogrammetrischen Aufnahme erfolgte sowohl mit dem Stereoautographen als auch mit dem Stereokomparator. Erstere Methode gestattet durch den Vergleich der autographischen Lage der gegebenen Punkte mit ihrer koordinatenmäßigen Darstellung auf dem unterlegten Zeichenpapiere die unmittelbare Beseitigung der vorhandenen Unstimmigkeiten in

den Instrumentenkonstanten (Standlinien-, Verschwenkungs-, Konvergenz- und Kippungsfehler). Für diese autogrammetrische Einpassung standen bei der Normalaufnahme 1 und bei der rechtsverschwenkten Aufnahme 3 der gegebenen Punkte zur Verfügung. Die „aus der Stereokomparatorauswertung ermittelten Koordinaten“ der Vergleichspunkte wurden zur Beseitigung der Unstimmigkeiten in den Instrumentenkonstanten transformiert. Für diese Transformation wurden die Elemente aus dem Vergleiche je dreier Koordinatenpaare von gegebenen Punkten für die Normalaufnahme und die rechtsverschwenkte Aufnahme gewonnen. Durch diese Transformation wurden die unmittelbaren Ergebnisse der Komparatorbeobachtungen gleichsam nach den gegebenen 3 Punkten orientiert.

Die Beilage 1 enthält die Ergebnisse der ausgeführten Vergleichsaufnahmen. In diese Gegenüberstellung wurden auch die der Originalkartierung 1:1000 (Neuvermessungsmappe) maßstäblich entnommenen Koordinaten aufgenommen.

Aus diesen Ergebnissen und ihren beigefügten mittleren Fehlern ist zu entnehmen, daß die Genauigkeit der vorliegenden stereophotogrammetrischen Aufnahme in der zur Aufnahmerichtung senkrechten Koordinate (photogrammetrische Richtung) eine durchaus befriedigende ist, die jener der Originalkartierung 1:1000 nicht nachsteht, während die Genauigkeit in der zur Aufnahmerichtung parallelen Koordinate (photogrammetrische Entfernung), insbesondere was die aus dem Stereoautogramme abgenommenen Koordinaten anbelangt, für die Herstellung von Lageplänen in so großen Maßstäben unzureichend ist. Diese Unzulänglichkeit ist teils in der Theorie der stereophotogrammetrischen Meßmethode begründet und teils darauf zurückzuführen, daß es sich bei der Vergleichsaufnahme in Klosterneuburg um einfache nicht kontrollierte Stereogramme handelt, für deren Einpassung nur wenige und absichtlich nicht zu günstig liegende Stoßpunkte gewählt wurden. Durch eine zweite entsprechend gerichtete stereophotogrammetrische Aufnahme des betreffenden Geländeausschnittes, welche bei vollständigen Gebietsaufnahmen stets erfolgt, wird dieser Unzulänglichkeit begegnet.

Die Genauigkeit der stereophotogrammetrischen Höhenbestimmungen von in der Natur signalisierten Punkten erreicht mit dem ausgewiesenen mittleren Fehler von $\pm 0.06 m$ nahezu jene der Höhenbestimmung aus Zenitdistanzen und steht weit über jener der tachymetrischen Höhenbestimmung, die bezüglich der herangezogenen Vergleichspunkte einen mittleren Fehler von $\pm 0.16 m$ aufweist.

Die Beilagen 2 und 3 enthalten die vergleichenden Darstellungen der auf tachymetrischem und stereophotogrammetrischem Wege erhaltenen Schichtenlinien sowie jene Querprofile, die zur Feststellung der Genauigkeit dieser beiden Methoden durchgestaffelt wurden. Die Lage- und Höhenfehler der beiden Schichtendarstellungen sind aus der nachfolgenden Zusammenstellung zu entnehmen, welcher die Differenzen zwischen den graphisch abgenommenen Entfernungen jeder Meterschichte vom Querlinienanfangspunkte gegenüber den nach der Staffellung erhaltenen Horizontalabständen zugrunde liegen.

		M I T T E L			
Gestaffelte Querlinie	Gefälle	des Lagefehlers der		des Höhenfehlers der	
		tachymetrischen	stereophoto- grammetrischen	tachymetrischen	stereophoto- grammetrischen
Schichtenführung					
479—420	1:4	+ 0·9 m ± 1·3 m	+ 0·6 m ± 0·5 m	+ 0·2 m ± 0·28 m	+ 0·1 m ± 0·14 m
I—V	1:5	+ 0·5 m ± 0·8 m	— 1·0 m ± 0·4 m	+ 0·08 m ± 0·18 m	— 0·23 m ± 0·09 m
II—VI	1:5	+ 1·0 m ± 1·2 m	— 0·6 m ± 0·4 m	+ 0·25 m ± 0·26 m	— 0·12 m ± 0·09 m
0—VII	1:5	+ 2·2 m ± 0·5 m	+ 0·7 m ± 0·6 m	+ 0·47 m ± 0·12 m	+ 0·16 m ± 0·13 m
III—VIII	1:5	+ 1·3 m ± 0·3 m	— 0·6 m ± 0·5 m	+ 0·26 m ± 0·09 m	— 0·12 m ± 0·10 m
IV—IX	1:5	+ 0·2 m ± 0·2 m	— 1·1 m ± 0·2 m	+ 0·03 m ± 0·08 m	— 0·22 m ± 0·10 m
X—XI	1:3	— 0·2 m ± 0·7 m	— 0·5 m ± 0·3 m	— 0·07 m ± 0·30 m	— 0·18 m ± 0·11 m
420—2	1:2	— 0·2 m ± 0·3 m	— 0·6 m ± 0·2 m	— 0·06 m ± 0·23 m	— 0·30 m ± 0·16 m

Auch das vorstehende Ergebnis läßt erkennen, daß der stereophotogrammetrischen Schichtendarstellung in bezug auf Genauigkeit gegenüber der tachymetrischen Schichtenführung der Vorrang gebührt. Die erstere Methode ist jedoch bei zu flachem oder verdecktem Gelände nicht mehr anwendbar und bedarf stets der Tachymetrie zur Ergänzung der durch Sichthindernisse gedeckten Räume.

Die vorstehenden Genauigkeitsuntersuchungen werden in bezug auf die stereophotogrammetrische Aufnahmemethode bei jenen neu vermessenen Gemeinden wiederholt werden, bezüglich welcher das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen über Wunsch und auf Kosten derselben die neuen Katastral-mappen mit Schichtendarstellungen versehen wird.

Die stereophotogrammetrische Aufnahme des Vergleichsgebietes in Klosterneuburg wurde durch den Vorstand der photogrammetrischen Abteilung, Inspektor d. L. Maximilian Schöber, die tachymetrische Aufnahme durch Inspektor d. L. Augustin Germershausen unter Mitwirkung je eines Beamten ausgeführt. Die aufgewendete Zeit betrug bei der stereophotogrammetrischen Aufnahme einen Tag für die Feldarbeiten und drei Tage für die Kanzleiarbeiten und bei der tachymetrischen Aufnahme acht Tage für die Feldarbeiten und drei Tage für die Kanzleiarbeiten.

Literaturbericht.

1. Bücherbesprechungen.

Bibliotheks-Nr. 667. Dr. phil. Josef A. Engelmann, bayr. Bergkandidat: Festschrift zur Rheinischen Jahrtausendfeier. Bergmännische Vereinigung an der Technischen Hochschule Aachen (S. 36). Aachen im Juli 1925.

Es gereicht der Bergmännischen Vereinigung an der Techn. Hochschule Aachen zur Ehre, aus Anlaß der Rheinischen Jahrtausendfeier die vorstehende Festschrift herausgegeben zu haben, die eine anerkennende Förderung des deutschen Bergingenieurwesens bedeutet. Professoren, Männer der bergmännischen Praxis und Studierende beweisen durch diese Arbeit, daß deutscher Forscher- und Erfindungsgeist selbst in hart bedrängtem Gebiete der Westgrenze des Deutschen Reiches trotz aller Widerwärtigkeiten intensiv tätig ist, daß trotz der furchtbaren Folgen des Weltkrieges, der sozialen Umwälzung der Geist der wiederaufbauenden Arbeit, von der allein der Wiederaufstieg zur Höhe und Macht möglich ist, feste Wurzel gefaßt hat und bereits Früchte trägt.

Unter den neun wertvollen Arbeiten, die alle für den Bergingenieur von größtem Werte sind, interessiert den Vermessungsingenieur vor allem der Aufsatz: Das Schachtlotproblem von Prof. Dr. P. Wilski, der eine anerkannte Autorität für diese wichtigste, aber auch heikelste Arbeit bei Verbindung von Aufnahmen über und unter Tage ist und diesem Problem einen großen Teil seiner Lebensarbeit gewidmet hat.

D.
