

Paper-ID: VGI_191902



Punkteinschaltung und Netzeinschaltung

Eduard Demmer ¹

¹ *Evidenzhaltungs-Oberinspektor im Triangulierungs- und Kalkülbureau*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **17** (1), S. 6–9

1919

Bib_TEX:

```
@ARTICLE{Demmer_VGI_191902,  
Title = {Punkteinschaltung und Netzeinschaltung},  
Author = {Demmer, Eduard},  
Journal = {{{"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen},  
Pages = {6--9},  
Number = {1},  
Year = {1919},  
Volume = {17}  
}
```

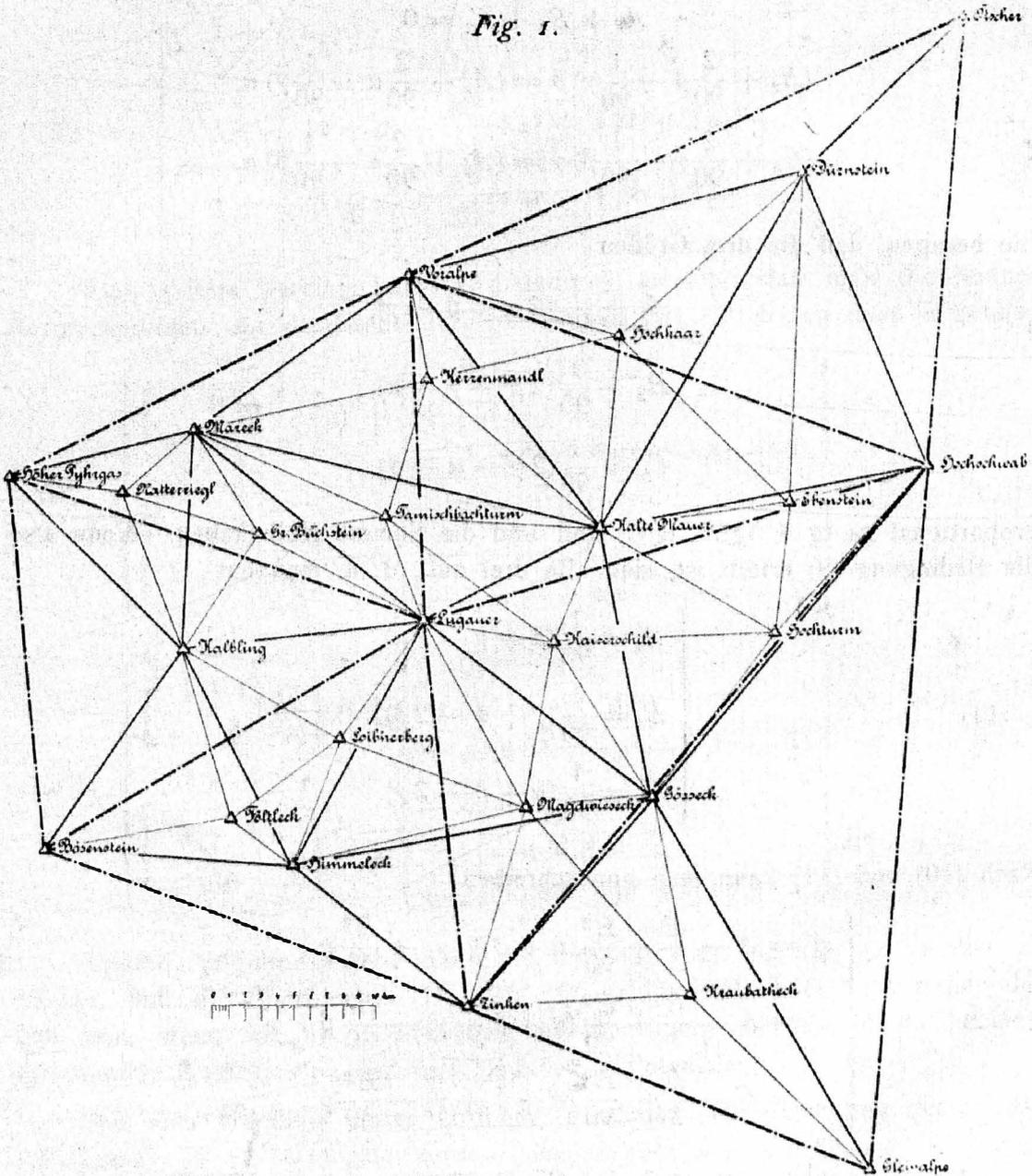


Punkteinschaltung und Netzeinschaltung.

Von Ing. Eduard Demmer, Evidenzhaltungs-Oberinspektor im Triangulierungs- und Kalkülbureau.

Die vom Triangulierungs- und Kalkülbureau in den Jahren 1910 und 1911 in Obersteiermark im Anschlusse an das Gradmessungsnetz ausgeführte Triangulierung bis zum Netze 4. Ordnung bot die Gelegenheit, einen Vergleich der

Fig. 1.



Entwicklung des Netzes 3. Ordnung durch Punkteinschaltung in das vorerst gelegte Netz 2. Ordnung.

Ergebnisse dieser nach dem Grundsätze der Punkteinschaltung durchgeführten und berechneten Triangulierung mit jenen einer unmittelbaren Berechnung der Punkte 3. Ordnung im Wege der Netzeinschaltung anzustellen. Die in beiden

3. Ordnung in das Gradmessungsnetz. Der durchschnittliche Punktlagefehler wurde für beide Netzentwicklungen mit 0.057 m ermittelt.

Der Vergleich der Ausgleichsergebnisse hinsichtlich der den beiden Netzbildungen gemeinsamen 17 Punkte 2. und 3. Ordnung, der dem eben angeführten Vergleiche an Schlüssigkeit nachsteht, da die bestimmenden Richtungen dieser Punkte in beiden Fällen nicht die gleichen sind, ergibt die durchschnittlichen Richtungs- und Punktlagefehler von $1.89''$ bzw. 0.083 m bei der Punkteinschaltung und $1.73''$ bzw. 0.086 m bei der Netzeinschaltung.

Die Unterschiede in den nach beiden Netzentwicklungen erhaltenen Koordinaten aller gemeinsamen Punkte betragen im Durchschnitte 0.072 m im Y und 0.036 im X .

Außer den einander gegenüber gestellten Richtungs- und Punktlagefehlern läßt auch der Vergleich der durch die beiden Berechnungsarten bedingten Formveränderungen der gemessenen Dreiecke einen Schluß auf das Genauigkeitsverhältnis der Berechnungsergebnisse zu. Werden in den einzelnen Dreiecken die Differenzen der berechneten endgültigen Richtungen jenen aus den gemessenen Richtungen gegenübergestellt, so weichen die durch die Berechnung bzw. Ausgleichung erhaltenen Verbesserungen der einzelnen Dreieckswinkel von dem Drittel des Dreiecksabschlußfehlers, das ist der durch die Ausgleichung jedes einzelnen Dreieckes geforderten Verbesserung, um gewisse Beträge ab. Diese Abweichungen lassen die durch die Ausgleichung erfolgte Deformation ¹⁾ der gemessenen Dreiecke erkennen.

Bei den bestimmenden Dreiecken der eingangs namhaft gemachten 6 Punkte 2. Ordnung beträgt das hiernach ermittelte Maß für die Deformation der gemessenen Dreiecke im Durchschnitte $1.03''$ bei der ersten Ausgleichung und $1.35''$ bei der Netzeinschaltung. Der größere Wert dieses Durchschnittsmaßes bei der Netzeinschaltung ist dadurch erklärt, daß bei dieser die zur Zusammenstellung der Dreiecke 2. Ordnung notwendigen Sichten zumeist zur Ausgleichung nicht benützt wurden und andererseits dadurch, daß die gedachten 6 Punkte bei der ersten Berechnung des Netzes im Zusammenhange ausgeglichen wurden.

Bei den auf Grund dieser ersten Netzberechnung einzeln eingeschalteten 12 Punkten 3. Ordnung wurde als durchschnittliche Abweichung der aus der Ausgleichung erhaltenen Dreieckswinkelverbesserungen von dem Drittel des Abschlußfehlers $1.37''$ und bei der zweiten im Wege der Netzeinschaltung durchgeführten Berechnung $1.01''$ erhalten. Bei jenen Dreiecken, die zur unmittelbaren Berechnung der 19 Punkte 3. Ordnung benützt wurden, beträgt das Maß der Deformation nach den Berechnungsergebnissen der Punkteinschaltung im Durchschnitte $1.37''$ und nach jenen der Netzeinschaltung $0.86''$. Auch zu diesen Gegenüberstellungen ist zu bemerken, daß zur Bildung der einzelnen Dreiecke naturgemäß Richtungen herangezogen wurden, die zur Berechnung und Aus-

¹⁾ Die Forderung nach der geringsten Deformation der durch die Messungen erhaltenen Dreieckswinkel hat sich aus der Praxis der früher im Triangulierungs- und Kalkülbureau geübten graphischen Versuchsausgleichung ergeben, bei der die Beachtung dieser Forderung rascher zu günstigeren Stellungen der Punkte führte, als das ledigliche Bestreben, die verbleibenden Richtungsfehler möglichst klein zu erhalten.

gleichung bei der Netzentwicklung durch Punkteinschaltung bzw. Netzeinschaltung nicht benützt wurden.

Bei den bestimmenden Dreiecken der den beiden Netzentwicklungen gemeinsamen 19 Punkte 4. Ordnung, die durchwegs die gleichen Richtungen aufweisen, beträgt die das Maß der Dreiecksdeformation wiedergebende durchschnittliche Abweichung bei der Punkteinschaltung 1.85" und bei der Netzeinschaltung 1.81".

Nach den vorstehenden Vergleichsergebnissen steht die Genauigkeit der auf Grund der unmittelbaren Einschaltung des Netzes 3. Ordnung ausgeführt gedachten Triangulierung jener der im Wege der Punkteinschaltung erhaltenen Berechnungsergebnisse nicht nach und ist in Betreff der Punkte 3. und 4. Ordnung eher im Vorteil gegenüber der letzteren. Der Mehrarbeit bei der Berechnung der Punkte im Wege der Netzeinschaltung, die sich bei dem vorliegenden Beispiele auf einen Zeitraum von 12 bis 14 Tagen beläuft, stehen wesentliche Ersparnisse in der Feldarbeit gegenüber. Zur unmittelbaren Einschaltung des Netzes 3. Ordnung würden außer den bei beiden Netzentwicklungen zur Orientierung beobachteten Richtungen 1. Ordnung 120 Sichten mit einer durchschnittlichen Seitenlänge von 11 *km* benötigt werden, während bei der Punkteinschaltung 161 Sichten, darunter 34 Sichten mit einer mittleren Länge von 20 *km*, notwendig waren. Die entsprechend genauere Beobachtung dieser 34 Sichten und die Signalisierung der betreffenden Punkte durch größere Pyramiden erfordern erfahrungsgemäß einen Mehraufwand an Zeit, der den oben angeführten Zeitraum von 12 bis 14 Tagen selbst bei den günstigsten Witterungsverhältnissen erheblich übersteigt. Bei trübem Wetter ist es keine Seltenheit, daß 1 bis 2 Wochen auf die zur guten Beobachtung von 25 bis 30 *km* langen Seiten erforderlichen Sichtverhältnisse gewartet werden muß, wenn es der Triangulator nicht vorzieht, den Punkt zur Erlangung dieser Sichten in einem späteren Zeitpunkte wieder aufzusuchen, wobei ihm die Witterung denselben Streich spielen kann.

Naturgemäß ergibt sich daher bei den Kosten der Ausführung der Triangulierung durch Netzeinschaltung ein noch wesentliches Ersparnis, da bei den Feldarbeiten neben dem geringeren Zeitaufwand ein geringeres Erfordernis an Arbeitskräften und Material in Rechnung zu ziehen ist.

Der wirtschaftliche Vorzug der Netzeinschaltung wird umso bedeutender, je umfangreicher das aufzulösende Netz 1. Ordnung ist und wenn es gestattet ist, aus den befriedigenden Genauigkeitsergebnissen des vorliegenden Beispiels einen allgemeinen Schluß zu ziehen, so unterliegt es keinem Zweifel, daß bei der Schaffung von Dreiecksnetzen niedriger Ordnung auf Grund eines vorhandenen Netzes 1. Ordnung für die Zwecke einer Landesvermessung die Triangulierung durch unmittelbare Einschaltung des Netzes 3. Ordnung der Triangulierung im Wege der Punkteinschaltung auf Grund eines vorerst entwickelten Netzes 2. Ordnung — besondere Fälle ausgenommen — vorzuziehen ist.

Es erübrigt dem Verfasser noch, Herrn Geometer I. Klasse Ing. Hans Rohrer für die Durchführung der Ausgleichsrechnungen und seine sonstige werktätige Mithilfe an dieser Stelle den Dank auszusprechen.