

Paper-ID: VGI_192805



Die Rekonstruktion verloren gegangener Punkte

Artur Morpurgo ¹

¹ *Graz*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **26** (2), S. 25–28

1928

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Morpurgo_VGI_192805,  
Title = {Die Rekonstruktion verloren gegangener Punkte},  
Author = {Morpurgo, Artur},  
Journal = {{{\0}sterreichische Zeitschrift f{{\"u}r Vermessungswesen}},  
Pages = {25--28},  
Number = {2},  
Year = {1928},  
Volume = {26}  
}
```



- f) Der montanistische Hochschulunterricht in Österreich.
 - g) Gedenkfeier an der Akademie der Wissenschaften.
 - h) Einsetzung eines Ausschusses für Studier erleichterungen für eingerückte Hörer der Technischen Hochschulen.
- usw.

6. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.

1878 Über die Bestimmung und Absteckung der Richtung eines Meridians.

1883 Über die Genauigkeit der Planimeter.

1891 Bericht über den III. Ingenieur- und Architektentag.

7. Jahrbücher der Bergakademien in Leoben und Pöbham.

1875 Über die Genauigkeit der Längenmessung.

1876 Über die Genauigkeit der Längenmessung mit Meßplatte, Meßband, Meßkette und Drehlatte.

1876 Über die Genauigkeit der Längenmessung mit dem Meßrad von Wittmann & Co.

1877 Zur Genauigkeit der Längenmessung.

1880 Neue Ablesevorrichtungen für Längen- und Kreisteilungen.

1886 Über den Einfluß der Längen der Meßplatte auf die Genauigkeit der Lattenmessung längst gespannter Schnur.

1879—1893 Berichte der meteorologischen Beobachtungsstation Leoben (Bergakademie).

8. Fromme's Montanistischer Kalender.

1878—1894 Erklärungen, Formeln und Tabellen aus dem Gebiete der Sphärischen Astronomie zum Zwecke der Meridian- und Zeitbestimmungen (alljährlich von 1878 bis 1894).

9. Berichte über die österreichischen Ingenieur- und Architektentage. 1881—1914.

Die sechs offiziellen Berichte der Ingenieur- und Architektentage, abgehalten in den Jahren: 1880, 1886, 1891, 1900, 1907, 1911 und 1914, enthalten eingehende Berichte Lorberr in den Sitzungen der ständigen Delegation, darunter:

- a) Über die Einrichtung einer einheitlichen Mittelschule mit humanistischer und realistischer Ausbildung.
 - b) Über die Mittelschulfrage.
 - c) Über die Errichtung einer forsttechnischen Sektion im Ackerbauministerium.
 - d) Über die Erreichung des Doktorates an einer Hochschule technischer Richtung.
 - e) Über die Errichtung neuer Realgymnasien, die der Einheitsmittelschule am nächsten kommen.
 - f) Diplom-Ingenieur oder Ingenieur?
- usw.

10. Stenographische Protokolle der Beratungen des österreichischen Reichsrates. 1894—1900.

Diese bringen die zahlreichen Anträge, Berichte und Reden, die Lorberr als Reichsratsabgeordneter vor dem Plenum des Reichsrates gestellt bzw. gehalten hat.

Die Rekonstruktion verloren gegangener Punkte.

Von Hofrat Ing. Artur MORPURGO, Graz.

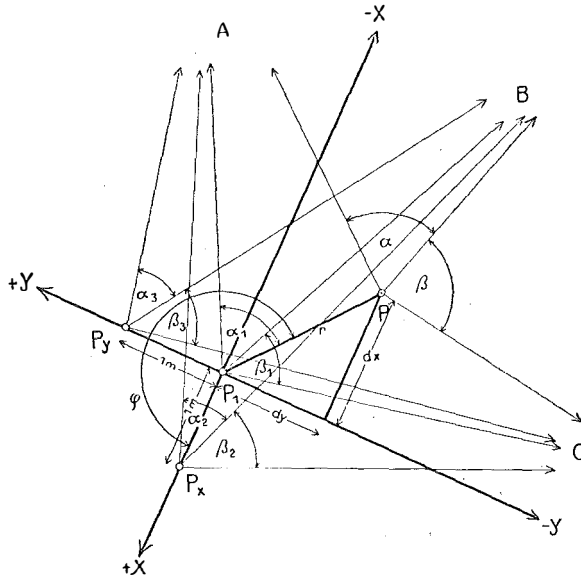
In Nr. 1 und 3 ex 1905 sowie in Nr. 5 ex 1906 dieser Zeitschrift finden wir bemerkenswerte Artikel, die die Frage behandeln, in welcher Weise ein Triangulierungspunkt, dessen oberirdische Markierung verloren gegangen oder unauffindbar geworden, dann aufzusuchen ist, wenn wegen der isolierten Lage des Punktes weder die topographische Beschreibung noch die Katastralmappe hinsichtlich der Position näheren Aufschluß geben können.

Ich will hier eine einfache rechnerische Lösung dieser Aufgabe zeigen, die allgemeine Anwendung finden kann, d. h. auch dann, wenn die in Betracht kommenden Punkte geodätisch nicht festgelegt sind.

Eine solche Lösung gibt uns auch ein Mittel an die Hand, bei der Vermarkung wichtiger Punkte die genaue Lage des Standortes auch dann verlässlich zu fixieren, wenn in Ermangelung naheliegender Anhaltspunkte oder infolge ungünstiger Terrainverhältnisse von Längenmessungen abgesehen werden muß.

Die ausschließlich zur Sicherstellung des Standortes zu wählenden Zielpunkte sollen markante, nicht allzu weit gelegene, aller Voraussicht nach fixe Objekte, wie Kapellen, Bildstöcke, Blitzableiter u. a. m. sein, die womöglich in überschüssiger Anzahl anzunehmen sind, einerseits wegen der wünschenswerten Kontrolle, andererseits im Hinblick auf die Gefahr, daß der eine oder andere Zielpunkt verloren geht oder die Sicht nach einem solchen verlegt wird.

Hiernach lautet die gestellte Aufgabe:



Es ist die Lage des Punktes P , dessen Markierung verloren gegangen ist, lediglich auf Grund der seinerzeit zwischen A, B, C gemessenen Winkel α und β zu ermitteln, wobei das gegenseitige Verhältnis der Punkte P, A, B, C unbekannt ist.

Wir wählen einen Hilfspunkt P_1 so, daß wir vermuten können, derselbe sei dem ursprünglichen Standorte des Punktes P möglichst nahe gelegen.

Wir nehmen weiters — je nach den Terrainverhältnissen — eine beliebige Richtung $P_1 X$ als die $+X$, senkrecht hiezu $P_1 Y$ als die $+Y$ Richtung an und markieren in der Richtung dieser Achsen die Punkte P_x und P_y im Abstände von je 1 m von P_1 .

Sodann werden in P_1 die Winkel α_1 und β_1 gemessen. Die Messungsergebnisse, verglichen mit den gegebenen Werten α und β , ergeben die Differenzen:

$$\delta\alpha = \alpha - \alpha_1 \text{ und } \delta\beta = \beta - \beta_1.$$

Hierauf werden in P_x die Winkel α_2 und β_2 , in P_y die Winkel α_3 und β_3 gemessen.

Wenn wir die unbekanntenen Richtungskoeffizienten der Seiten

$$\begin{array}{ll} P_1 A & a_1, b_1 \\ P_1 B & \text{mit } a_2, b_2 \\ P_1 C & a_3, b_3 \end{array}$$

bezeichnen, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \alpha_1 - a_1 + a_2 = \alpha_1 + A_1 \\ \beta_2 &= \beta_1 - a_2 + a_3 = \beta_1 + A_2 \\ \alpha_3 &= \alpha_1 - b_1 + b_2 = \alpha_1 + B_1 \\ \beta_3 &= \beta_1 - b_2 + b_3 = \beta_1 + B_2 \end{aligned}$$

Somit ist:

$$\begin{array}{ll} A_1 = \alpha_2 - \alpha_1 & B_1 = \alpha_3 - \alpha_1 \\ A_2 = \beta_2 - \beta_1 & B_2 = \beta_3 - \beta_1 \end{array}$$

Wir haben, um nach P zu gelangen, den Punkt P_1 so zu verschieben, daß der Winkel α_1 eine Änderung um $\delta\alpha$, der Winkel β_1 eine solche um $\delta\beta$ erfährt. Wenn diese Verschiebung eine Änderung des Punktes P_1 um δx und δy mit Bezug auf das angenommene Achsensystem erforderlich macht, so bestehen die Beziehungen:

$$\begin{aligned} \delta\alpha &= A_1 \delta x + B_1 \delta y \\ \delta\beta &= A_2 \delta x + B_2 \delta y \end{aligned}$$

Daraus erhalten wir die Koordinaten des gesuchten Punktes:

$$\delta x = \frac{B_1 \delta\beta - B_2 \delta\alpha}{A_2 B_1 - A_1 B_2} \text{ und } \delta y = \frac{A_2 \delta\alpha - A_1 \delta\beta}{A_2 B_1 - A_1 B_2}$$

Ergeben sich für δx und δy kleine Werte, so kann der Punkt P ohne weiters ermittelt werden. Eine Probemessung auf P wird die Richtigkeit des Vorganges kontrollieren.

Unter ungünstigen Verhältnissen wird auch der Fall eintreten können, daß δx und δy einen größeren Wert annehmen. Da aber die Richtungskoeffizienten nur für kleine Verschiebungen, je nach der Länge der Seiten, Geltung haben, werden wir auf Grund von δx und δy oder der daraus errechneten Länge r und Richtung φ des Strahles $P_1 P$ nicht nach P selbst, sondern einem diesem nahe gelegenen Punkte P_2 gelangen.

Wenn es sich nur um die Erforschung der Stabilisierung handelt, wird uns der erhaltene Punkt P_2 genügen. Ist jedoch die Ermittlung der genauen Lage des ursprünglichen Standortes erwünscht, so wird in P_2 das vorhin für P_1 erwähnte Verfahren wiederholt.

Das folgende Beispiel soll dartun, in wie einfacher Weise die Rechnung am Felde ohne Zuhilfenahme besonderer Behelfe bewirkt werden kann.

$$\begin{array}{ll} \text{Gegeben: } \alpha = 42^\circ 10' 33'' & \beta = 94^\circ 10' 40'' \\ \text{Gemessen: } \alpha_1 = 42^\circ 13' 10'' & \beta_1 = 94^\circ 11' 00'' \\ \alpha_2 = 42^\circ 13' 35'' & \beta_2 = 94^\circ 11' 41'' \\ \alpha_3 = 42^\circ 13' 24'' & \beta_3 = 94^\circ 10' 25'' \end{array}$$

$$\delta\alpha = \alpha - \alpha_1 = -2' 37'' = -2.62'$$

$$\delta\beta = \beta - \beta_1 = -0' 20'' = -0.33'$$

$$A_1 = \alpha_2 - \alpha_1 = +0' 25'' = +0.42'$$

$$A_2 = \beta_2 - \beta_1 = +0' 41'' = +0.68'$$

$$B_1 = \alpha_3 - \alpha_1 = +0' 14'' = +0.23'$$

$$B_2 = \beta_3 - \beta_1 = -0' 35'' = -0.58'$$

$$dx = \frac{B_1 \delta\beta - B_2 \delta\alpha}{A_2 B_1 - A_1 B_2} = \frac{Z_1}{N} \qquad dy = \frac{A_2 \delta\alpha - A_1 \delta\beta}{A_2 B_1 - A_1 B_2} = \frac{Z_2}{N}$$

$B_1 \delta\beta = -0.08$	$A_2 \delta\alpha = -1.78$	$A_2 B_1 = +0.16$
$B_2 \delta\alpha = +1.52$	$A_1 \delta\beta = -0.14$	$A_1 B_2 = -0.24$
$Z_1 = -1.60$	$Z_2 = -1.64$	$N = +0.40$

$$\delta x = \frac{-1.60}{0.40} = -4.00 \text{ m}$$

$$\delta y = \frac{-1.64}{0.40} = -4.10 \text{ m}$$

Ptolemäus als Kartograph.

Hofrat Dr. Karl Kraus hielt am 16. Februar 1928 an der Technischen Hochschule in Wien in der Monatsversammlung der mit dem „Österreichischen Geometerverein“ und der „Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie“ zu einer Arbeitsgemeinschaft vereinten „Landkarte“ den mit großem Interesse erwarteten Vortrag über dieses Thema. Hofrat Dr. Karl Kraus arbeitet an einer Ptolemäus-Übersetzung aus dem griechischen Urtext, welche die Einleitung einer Reihe von unter der Redaktion von Dr. Hans Žik stehenden Ptolemäus-Bändchen bilden soll, die in der von Dr. Karl Peucker herausgegebenen Bücherei „Landkarte“ erscheinen werden.

Claudius Ptolemäus, der große alexandrinische Mathematiker, Astronom und Geograph (150 n. Chr.), hat, wie der Vortragende ausführte, auf dem Gebiete der Kartographie eine ruhmreiche schöpferische Leistung vollbracht, unübertroffen durch mehr als anderthalb Jahrtausende. Sie ist niedergelegt in seiner Geographike Hyphegesis, was man nicht mit „Geographische Anleitung“, sondern mit „Anleitung zum Kartenzeichnen“ richtig übersetzt. Sie gliedert sich in einen allgemeinen Teil und einen besonderen. Jener entwickelt die Grundsätze des Aufnahmeverfahrens und die Projektionsmethoden einer Weltkarte, dieser gibt ein Register von rund 8000 nach Länge und Breite bestimmten geographischen Positionen, denen eine Anleitung zum Entwerfen von 26 Länderkarten folgt. Die geodätische Basis seiner Arbeit fand Ptolemäus in den früheren Gradmessungen, insbesondere jener des Eratosthenes, der den Erdumfang mit 252.000 Stadien = 39.690 km merkwürdig gut bestimmt hatte. Ptolemäus folgt ihr offenbar, da er, seiner Zeit entsprechend, das philetäische Stadion, zu 210 m, angenommen haben wird, so daß seine 180.000 Stadien für den Erdumfang dem Eratosthenischen gleichkommen. Einen Kartenmaßstab gibt Ptolemäus nicht an, doch war dieser ja durch die technischen Möglichkeiten begrenzt. Ptolemäische Karten sind wohl nicht auf uns gekommen, doch herrscht hierüber Meinungsverschiedenheit unter den Forschern. Ptolemäus selbst erklärt, der Zweck seines Werkes sei, jedermann jederzeit die Herstellung der Karten ohne Vorlage zu ermöglichen. Die Grundlage der ptolemäischen kartographischen Arbeit sind wissenschaftlich erdkundliche Schriftwerke und Karten, insbesondere die von seinem vorverstorbenen Zeitgenossen Marinus von Tyrus in wiederholten Auflagen herausgegebene Plattkarte der bewohnten Erde (Ökumene) mit begleitendem Text. Diese Werke selbst wieder bauen sich auf militärischen Berichten, Staatspost- und Militärmarschrouten (Itinerarien), Mitteilungen reisender Kaufleute und von Seefahrern auf. Auch die Anfänge einer Touristik kommen in Betracht, so die Besteigung des Ätna durch Kaiser Hadrian