Zeitschrift: Schweizerische Geometer-Zeitung = Revue suisse des géomètres
Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres
Band: 10 (1912)
Heft: 10

Artikel: Eine Kontrolle bei der Koordinatenberechnung der Grenzpunkte
Autor: Sporrer, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-182150

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

2. Durch Verwendung dieses Distanzmessers ist die Ersetzung der Orthogonalaufnahmsmethode durch die Aufnahme der Polarkoordinaten möglich und bietet grosse Vorteile.

6. Schlussbemerkungen.

Nähere Auskünfte über das Instrument und dessen Verwertung werden vom Verfasser bereitwilligst erteilt und es wird dasselbe auf Wunsch an grössere Bureau zur Vornahme von Probemessungen zur Verfügung gestellt. Bestellungen auf neue Instrumente, seien es Messtische oder Theodolite, oder auf Anbringung des Distanzmessers an bestehenden Instrumenten, sind ebenfalls an den Verfasser, der bis auf weiteres den Vertrieb besorgt, zu richten und es wird für gute Konstruktion und für die mit dem Distanzmesser zu erzielende Genauigkeit Garantie übernommen.

St. Gallen, 15. August 1912.

J. Zwicky,
Grundbuchgeometer.

Eine Kontrolle bei der Koordinatenberechnung der Grenzpunkte.

Dem gewiegten Rechner werden die nachstehenden Ausführungen, die sich auf die Berechnung der Koordinaten der Grenzpunkte mit einer Rechenmaschine beziehen, wohl nicht viel wesentlich Neues bringen. Doch ist mir vielleicht mancher Anfänger auf diesem Gebiete für die darin enthaltenen Winke dankbar.

Die Berechnung der Koordinaten der Grenzpunkte geschieht in dem Formular No. 26 der schweiz. Grundbuchvermessung nach folgenden Formeln:

$$Y_n = Y_{n-1} + \psi \cdot \triangle \mathfrak{y} + \varphi \triangle \mathfrak{x}$$

$$X_n = X_{n-1} + \psi \triangle \mathfrak{x} - \varphi \triangle \mathfrak{y}$$

wobei

$$\varphi = \frac{Y_z - Y_a}{[\triangle \mathfrak{x}]} \quad \text{und} \quad \psi = \frac{X_z - X_a}{[\triangle \mathfrak{x}]}$$

Die Abteilung dieser Formeln ist im Artikel des Herrn F. Bühlmann beim Vermessungsamt Zürich im 5. Jahrgang dieser Zeitschrift in ausführlicher Weise enthalten, so dass zum Verständnis der folgenden Ausführungen darauf verwiesen werden

kann. Die Ausdrücke für φ und ψ entsprechen angenähert dem Sinus resp. Cosinus des Richtungswinkels der Aufnahmelinie. Wären die Werte φ und ψ gleich dem sin resp. cos des Richtungswinkels, d. h. würde die aus den Koordinaten der Ausgangspunkte berechnete Seite mit der gemessenen übereinstimmen, so müsste ohne weiteres auch die Bedingung

$$\varphi^2 + \psi^2 = 1$$

bis auf die Ungenauigkeit der Rechnung erfüllt sein. Diese Voraussetzung trifft nun aber in weitaus den meisten Fällen nicht zu und es ist deshalb wünschenswert, die Differenz zwischen berechneter und gemessener Seitenlänge als Rechnungs- und in einzelnen Fällen (bei eingebundenen Messungslinien z. B.) auch als Messungskontrolle auf möglichst einfache Weise in jedem Falle kennen zu lernen. Herr Bühlmann empfiehlt zu diesem Zwecke in seiner eingangs erwähnten Arbeit mit Hülfe einer Tafel der natürlichen Werte der trig. Funktionen zu untersuchen, ob φ und ψ angenähert den Werten sin und cos des Richtungswinkels der Aufnahmelinie entsprechen. Diese Methode wird nun aber nicht immer mit der nötigen Schärfe zum gewünschten Ziele führen, denn die in der Polygonrechnung enthaltenen Azimute stimmen infolge der auf die Zwischenpunkte verteilten Widersprüche der Zugsabschlüsse selten mit den aus den ausgeglichenen Koordinaten bedingten überein. Zudem werden öfters auch Aufnahmslinien vorkommen, deren Richtungswinkel man vorher berechnen müsste. Wir versuchen deshalb auf andere Weise zum Ziele zu gelangen.

Setzen wir

$[\triangle \mathfrak{x}]$ = gemessene Distanz.

d = gerechnete Distanz.

v = Differenz zwischen gemessener und berechneter Distanz, also

$= [\triangle \mathfrak{x}] - d$ oder

$[\triangle \mathfrak{x}] = v + d$ und ferner

f = Abweichung von $\varphi^2 + \psi^2$ von 1

$= \varphi^2 + \psi^2 - 1$

so ist:

$$\left(\frac{Y_z - Y_a}{d + v}\right)^2 + \left(\frac{X_z - X_a}{d + v}\right)^2 = 1 + f \qquad (1.$$

oder:

$$(Y_z - Y_a)^2 + (X_z - X_a)^2 = (1 + f)\,(d + v)^2 \qquad (2.$$

nun ist aber:

$$(Y_z - Y_a)^2 + (X_z - X_a)^2 = d^2 \qquad (3.$$

also

$$d^2 = (1 + f)\,(d + v)^2$$
$$= (1 + f)\,(d^2 + 2dv + v^2) \qquad (4.$$

Auf der rechten Seite der Gleichung 4 ist das Glied v^2 gegenüber d^2 und $2dv$ verschwindend klein und kann deshalb weggelassen werden, ohne dass ein merkbarer Einfluss auf das Schlussergebnis ausgeübt wird. Wir erhalten demnach

$$d^2 \sim (1 + f)\,(d^2 + 2d\,v) \sim (1 + f)\,(d + 2v)\,d$$
$$d \sim (1 + f)\,(d + 2v)$$
$$d \sim d + df + 2v + 2f\,v$$
$$o \sim df + 2v + 2f\,v \qquad (5.$$

Das Glied $2\,f \cdot v$ kann ebenfalls als klein zweiter Ordnung weggelassen werden, so dass die Beziehung dann folgendermassen lautet:

$$\underline{v \sim -\frac{d \cdot f}{2} \sim \frac{[\triangle\,\mathfrak{x}]\,f}{2}} \qquad (6.$$

Bildet man also die Summe der Quadrate von φ und ψ und multipliziert den positiven oder negativen Unterschied des erhaltenen Resultates von der Einheit mit der halben berechneten oder gemessenen Distanz, so erhält man die Differenz zwischen gemessener und berechneter Seite.

BEISPIEL

$\mathfrak{x}$	$\triangle\,\mathfrak{x}$	$\mathfrak{y}$	$\triangle\,\mathfrak{y}$	Y	X	
$\varphi = +$	$\frac{15.12}{91.59} = +$	0,16508		$\psi = -\frac{90.36}{91.59} = -$ 0,98657		
+ 0		0		− 96812,82	61129,71	P. P. 48
	+ 3.38		+ 0.15			
+ 3.38		+ 0.15		.....	.....	
	+ 0.10		− 6.90			
+ 3.48		− 6.75		.....	.....	
	.....		.....			
+		+		.....	.....	
	.....		.....			
+ [91.59]		0		− 96797,70	61220,07	P. P. 48b
			+ 0.00			
	[$\triangle\,\mathfrak{x}$] = 91.59		− 0.00	+ 15.12	− 90,36	

$$\varphi^2 = 0{,}02725 \qquad f = 1{,}00057 - 1$$
$$\psi^2 = 0{,}97332 \qquad = + 0{,}00057$$
$$\varphi^2 + \psi^2 = 1{,}00057 \qquad v = - \frac{91.59}{2} \cdot 0{,}00057 \text{ m}$$
$$= - 0{,}026 \text{ m}$$
$$d = [\triangle \mathfrak{x}] - v = 91.59 + 0{,}026 = 91.61_6$$

Durch Kontrolle: $d = \sqrt{15.12^2 + 90.36^2} = 91.61_7$

Zeigt sich bei dieser Probe eine grössere Abweichung, so wird man in erster Linie die Koordinatendifferenzen der Ausgangspunßte ($Y_z - Y_a$) und ($X_z - X_a$) nochmals nachrechnen, oder falls diese stimmen, die Koordinaten der Ausgangspunkte kontrollieren oder endlich die Quotienten φ und ψ nochmals bestimmen müssen.

Ist die eine Differenz der Ausgangskoordinaten im Verhältnis zur andern klein, so wird allerdings auch diese Probe nicht ohne weiters auf die Richtigkeit der angeschriebenen Koordinaten und der kleineren Koordinatendifferenz schliessen lassen; man hat eben in diesen Fällen Fehler durch erhöhte Gewissenhaftigkeit zu vermeiden.

Am Schlusse dieser Betrachtung drängt sich wohl manchem Leser die Frage auf, auf wie viele Stellen die beiden Quotienten φ und ψ zu berechnen sind. Eine einfache Ueberlegung führt uns hier zur Beantwortung. Die Instruktion gestattet in Art. 36 Polygonseiten von höchstens 150 m Länge. Rechnen wir mit dieser maximalen Seitenlänge und nehmen an, dass der Fehler der letzten Stelle des Quotienten eine halbe Einheit betrage, so erhalten wir als Differenz am Schlusse der Berechnung (die Quotienten auf 4 Stellen nach dem Komma berechnet)

$$\triangle = 0{,}00005 \times 150$$
$$= 0{,}0075 \text{ m}$$

Sollen die Koordinaten des Endpunktes aus der durchgerechneten Aufnahmslinie bis auf den durch Auf- und Abrundung erhaltenen Centimeter übereinstimmen, so werden also auch die Quotienten genauer berechnet werden müssen, d. h. wir werden sie bei Aufnahmslinien von über 100 m bis auf 5 Stellen nach dem Komma rechnen. Für Seiten unter 100 m dagegen genügen 4 Stellen vollauf. *Alb. Sporrer.*