Die Ausgleichung der Fehler im Polygonzuge

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Konkordatsgeometer [ev. = Journal de la Société suisse des géomètres concordataires]**

Band (Jahr): **2 (1904)**

Heft 12

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-177857

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

II. Jahrgang № 12 15. Dezember 1904

Zeitschrift
des
Vereins Schweiz. Konkordatsgeometer

Organ zur Hebung und Förderung des Vermessungs- und Katasterwesens

Jährlich 12 Nummern. Jahres-Abonnement Fr. 4.-

Unentgeltlich für die Mitglieder

Redaktion: F. Brönnimann, Bern | *Expedition: H. Keller in Luzern*

Die Ausgleichung der Fehler im Polygonzuge. *)

Von W. Leemann, Kantonsgeometer in Frauenfeld.

(Fortsetzung)

Um ein richtiges Bild vom Umfange der Rechenarbeit des im vorangehenden entwickelten Ausgleichungsverfahrens zu erhalten, ist auf Seite 132 und 133 ein Polygonzug vollständig durchgerechnet worden (mit Ausnahme der Produkte $s \sin z$ und $s \cos z$). Dazu sei bemerkt, daß die Querverschiebung w_2 und die Strecken r_0, r_1, $r_2 \ldots$ graphisch gewonnen und daß alle Operationen des Ausgleichungsgeschäftes mit dem Rechenschieber gemacht wurden. Die Größen w_1, w_2 und f'_s sind, wie üblich, im Sinne von **Beobachtung—Soll** gebildet. Die Beurteilung des Vorzeichens der Verbesserungen f_y, f_x und f'_y, f'_x erfolgte nach den früher angegebenen Regeln. Aus dem vorgeführten Beispiel erhellt, daß das angewendete Verfahren gegenüber dem primitiven Verfahren keine umfangreichen Mehrarbeiten verursacht, sondern als ein einfaches und in bescheidenem Rahmen sich bewegendes bezeichnet werden darf.

*) Im ersten Teile, in Nr. 11 der Zeitschrift, ist auf Seite 126 ein Irrtum zu berichtigen; es soll dort heißen:

$$v_{y1} = \frac{\Delta x_1}{\varrho} v_{z1}; \quad v_{y2} = \frac{\Delta x_2}{\varrho} v_{z2} \ldots$$

$$v_{x1} = \frac{\Delta y_1}{\varrho} v_{z1}; \quad v_{x2} = \frac{\Delta y_2}{\varrho} v_{z2} \ldots$$

Ausgleichung des Polygonzuges mit Trennung

Nr. des Punktes	Polygon-Winkel α			Azimut z			Seite s		Ordinaten-Unterschied Δy			Ordinaten-Verbesserungen v_y		v'_y		Ordinaten y		
	g	′	″	g	′	″	Meter		±			±		±		±	Meter	
A	164	25	76	270 234	46 71	18 94	64	28	—	33	97 344	+	0.007	—	0.060	+	26 631	960
1	127	03	00	161	74	94	107	90	+	1 60	130 999	+	0.021	+	0.110	+	26 598	563
2	148	94	35	110	69	29	143	46	+	141	700 439	+	0.006	+	0.255	+	22 659	693
3	224	91	78	135	61	07	54	50	+	46	284 194	+	0.007	+	0.083	+	26 801	393
4	191	87	68	127	48	75	24	66	+	22	439 397	+	0.001	+	0.041	+	26 847	677
5	209	56	22	137	04	97	85	93	+	71	915 783	+	0.003		0.129	+	26 870	116
6	256	33	38	193	38	35	84	52	+	8	78 769	—	0.007	+	0.016	+	26 942	031
7	205	75	37	199	13	72	87	80	+	1	67 190	—	0.025	+	0.002	+	26 950	809
8	258	52	94	257	66	66	71	90	—	56	716 589	—	0.024	—	0.103	+	26 951	976
									+ —	352 89	771 933	+	0.045 0.056	+ —	0.636 0.163	+	26 895	260
	72	80	24				724	95	+ +	262 263	838 300	—	0.011	+	0.473	+	263	300
Soll	72	85	46					f_y=	—	0	462							
w_1	= —	5′	22″	n.T.				$[v_y]$=	—	0	011							
w_2	= +	0.0	37	Meter				f'_y=	—	0	473						f'_s=-0.976	

von Winkel- und Seitenausgleichung

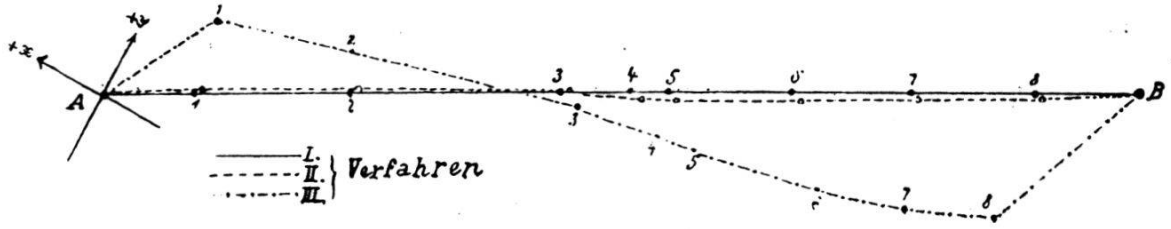
Abscissen-Unterschied Δx	Abscissen-Verbesserungen v_x	v'_x	Abscissen X	Winkel- und Koordinatenverbesserungen r	a	b	bb	$\pm aK_1$	$\pm bK_2$	$\pm v_a$	$\pm v_z$
				$v_y = \frac{\Delta x}{\varrho} v_z$							
				$v_x = \frac{\Delta y}{\varrho} v_z$							
				$v'_y = \frac{f_s}{AB} \Delta y$							
				$v'_x = \frac{f_s}{AB} \Delta x$							
				Siehe Vorzeichenregeln							
±	±	±	± Meter							″	″
— 5 059 54 956	— 0.004	— 0.099	+ 28844 520	539	1	0.085	0.0072	+ 1.72	— 2.56	— 0.84	— 0.84
— 89 147 002	+ 0.015	— 0.160	+ 28789 461	507	1	0.080	0.0064	+ 1.72	— 2.41	— 0.69	— 1.53
— 23 8 983	+ 0.038	— 0.043	+ 28700 314	400	1	0.063	0.0039	+ 1.72	— 1.90	— 0.18	— 1.71
— 28 61 921	+ 0.012	— 0.052	+ 28676 326	310	1	0.049	0.0024	+ 1.72	— 1.47	+ 0.25	— 1.46
— 10 36 320	+ 0.003	— 0.019	+ 28647 365	262	1	0.041	0.0017	+ 1.72	— 1.24	+ 0.48	— 0.98
— 47 314 233	+ 0.004	— 0.085	+ 28637 029	242	1	0.038	0.0014	+ 1.72	— 1.14	+ 0.58	— 0.40
— 84 217 064	— 0.001	— 0.152	+ 28589 715	165	1	0.026	0.0007	+ 1.72	— 0.78	+ 0.94	+ 0.54
— 87 949 791	0.000	— 0.158	+ 28505 498	88	1	0.014	0.0002	+ 1.72	— 0.42	+ 1.30	+ 1.84
— 44 419 371	+ 0.032	— 0.080	+ 28417 549	11	1	0.002	0.0000	+ 1.72	— 0.06	+ 1.66	+ 3.50
	+ 0.104 — 0.005		+ 28373 130	0	1	0.000	0.0000	+ 1.72	0.00	+ 1.72	+ 5.22
— 470 641	+ 0.099	— 0.848		[aa] =	10	0.398	0.0239	+ 17.20	— 11.98	+ 6.93	
— 471 390			— 471 390			[ab]	[bb]			— 1.71	
+ 0 749	= f_x									+ 5.22	
+ 0 099	= $[v_x]$										
+ 0 848	= f'_x										

$$K_1 = -\frac{-0.125-0.015}{+0.239-0.157} = +1.72\,;\quad K_2 = -\frac{+0.373+2.080}{+0.239-0.157} = -30.10$$

Zusammenstellung
der Verbesserungen verschiedener Ausgleichungsverfahren.

Punkt	p_s	I				II				III			
		v_s	$p_s v_s v_s$	v_a	$v_a v_a$	v_s	$p_s v_s v_s$	v_a	$v_a v_a$	v_s	$p_s v_s v_s$	v_a	$v_a v_a$
				′ ″				′ ″				′ ″	
A	1.6	+0.12	0.037	-0.84	0.706	+0.11	0.031	-0.83	0.681	+0.04	0.004	-8.71	76.0
1	0.9	+0.20	0.032	-0.69	0.476	+0.19	0.029	-0.53	0.281	+0.16	0.021	+9.84	97.3
2	0.7	+0.26	0.033	-0.18	0.032	+0.26	0.033	-0.22	0.049	+0.21	0.022	+0.41	0.2
3	1.9	+0.10	0.036	+0.25	0.062	+0.10	0.036	+0.06	0.000	+0 08	0.023	+0.93	0.8
4	4.0	+0.05	0.040	+0.48	0.230	+0.05	0.040	+0.37	0.138	+0.04	0.026	+1.32	1.7
5	1.2	+0.15	0.032	+0.58	0.336	+0.16	0.037	+0.67	0.447	+0.13	0.024	-0.57	0.3
6	1.2	+0.15	0.032	+0.94	0.884	+0.16	0.037	+0.98	0.963	+0.12	0.021	+0.55	0.3
7	1.1	+0.16	0.031	+1.30	1.690	+0.16	0.031	+1.26	1.600	+0.12	0.017	+0.61	0.4
8	1.4	+0.13	0.033	+1.66	2.756	+0.13	0.033	+1.57	2.470	-0.03	0.002	-8.30	69.0
B				+1.72	2.958			+1.88	3.520			+9.14	83.7
			0.306		10.130		0.307		10.149		0.160		329.7
			$[p_s v_s v_s]$		$[v_a v_a]$		$[p_s v_s v_s]$		$[v_a v_a]$		$[p_s v_s v_s]$		$[v_a v_a]$

Graphische Darstellung der Abweichungen verschiedener Ausgleichungsverfahren.



Auf den gleichen Grundsätzen, wie das behandelte Ausgleichungsverfahren, ist das im eingangs erwähnten Werke von Gauß als zweites Verfahren bezeichnete aufgebaut, mit dem Unterschied jedoch, daß diesem die Annahme zu grunde liegt, es sei die Form des Zuges eine gestreckte. Zum Vergleich dieser beiden Verfahren unter sich und mit dem üblichen, primitiven Verfahren, bei welchem die Fehler f_y und f_x proportional den Koordinatenunterschieden verteilt werden, sind auf Seite 134 die **Verbesserungen** der Seiten und Winkel und ihre Quadratsummen aller drei Verfahren tabellarisch zusammengestellt. In dieser Tabelle ist das entwickelte Ausgleichungsverfahren mit I, das erwähnte Gaußsche mit II und das übliche, hausbackene Verfahren mit III bezeichnet. Wie daraus zu sehen ist, kommen sich Verfahren I und II sehr nahe, während das III. Verfahren überraschend große Winkelkorrekturen, dagegen etwas günstigere Seitenverbesserungen aufweist. Die Unzulänglichkeit des III. Verfahrens ergibt sich bei diesem Beispiel nur zu deutlich. Zu ähnlichem Ergebnis gelangt man durch Vergleichung der **Koordinatenwerte** der drei Verfahren. Die Abweichungen derselben sind in nebenstehender Figur in stark übertriebenem Maßstab veranschaulicht. Die Koordinatenwerte von Verfahren I sind als Punkte einer Geraden, in der Richtung von Anfang- und Endpunkt des Zuges und in Abständen gleich den Polygonseitenlängen, aufgetragen. Die Abweichungen des II. und III. Verfahrens sind als Abweichungen von den Punkten des I. Verfahrens dargestellt. Auch hier zeigt sich die starke Annäherung der Verfahren I und II einerseits und die verhältnismäßig große Ausbiegung des III. Verfahrens mit aller Deutlichkeit.

Eine Vergleichung des behandelten Verfahrens mit dem streng wissenschaftlichen Verfahren hat keinen Zweck, weil die Grundsätze beider Verfahren wesentlich verschiedene sind und die zu beobachtenden Abweichungen daher lediglich als Sache des **Zufalls** anzusehen wären.