

# Die Ausgleichung der Fehler im Polygonzuge

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

Objektyp: **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: **11.07.2024**

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.

# 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  $r_0, r_1, r_2 \dots$  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:

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

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

### Ausgleichung des Polygonzuges mit Trennung

Nr. des Punktes	Polygon-Winkel			Azimut			Seite		Ordinaten-Unterschied		Ordinaten-Verbesserungen			Ordinaten				
	$\alpha$			$z$			$s$		$\Delta y$		$v_y$	$v'_y$	$y$					
	<i>g</i>	<i>''</i>	<i>''</i>	<i>g</i>	<i>''</i>	<i>''</i>	Meter		$\pm$		$\pm$	$\pm$	$\pm$	Meter				
A	164	25	76	270	46	18	64	28	—	33	97	+	0.007	—	0.060	+	26 631	960
1	127	03	00	234	71	94	107	90	+	1	130	+	0.021	+	0.110	+	26 598	563
2	148	94	35	161	74	94	143	46	+	60	700	+	0.006	+	0.255	+	22 659	693
3	224	91	78	110	69	29	54	50	+	141	439	+	0.007	+	0.083	+	26 801	393
4	191	87	68	135	61	07	24	66	+	46	284	+	0.001	+	0.041	+	26 847	677
5	209	56	22	127	48	75	85	93	+	22	439	+	0.003		0.129	+	26 870	116
6	256	33	38	137	04	97	84	52	+	71	915	+	0.007	+	0.016	+	26 942	031
7	205	75	37	193	38	35	87	80	+	8	67	—	0.025	+	0.002	+	26 950	809
8	258	52	94	199	13	72	71	90	—	1	190	—	0.024	—	0.103	+	26 951	976
B	15	13	58	257	66	66			+	56	716	+	0.045	+	0.636			
				72	85	46			—	89	933	—	0.056	—	0.163	+	26 895	260
	72	80	24				724	95	+	262	838	—	0.011	+	0.473	+	263	300
Soll	72	85	46						+	263	300							
$w_1$	—	5	22	n.T.					$f_y$ —	0	462							
$w_2$	—	0.0	37	Meter					$[v_y]$ —	0	011							
									$f'_y$ —	0	473							$f'_s$ —0.976

## von Winkel- und Seitenausgleichung

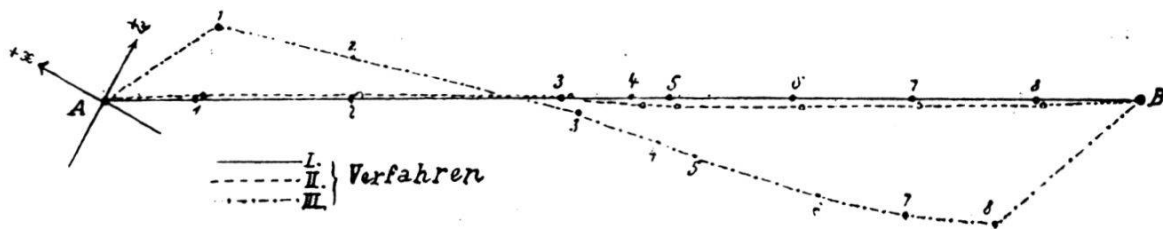
Abscissen- Unter- schied	Abscissen- Verbesserungen		Abscissen  X	Winkel- und Koordinatenverbesserungen									
	$\Delta x$	$v_x$		$v'_x$	Meter	$r$	a	b	bb	$\pm aK_1$	$\pm bK_2$	$\pm v_a$	$\pm v_z$
	$\pm$	$\pm$		$\pm$									
	5 059												
—	54 956	— 0.004	— 0.099	+ 28844 520	539	1	0.085	0.0072	1.72	— 2.56	— 0.84	— 0.84	
	147												
—	89 002	+ 0.015	— 0.160	+ 28789 461	507	1	0.080	0.0064	+ 1.72	— 2.41	— 0.69	— 1.53	
	8												
—	23 983	+ 0.038	— 0.043	+ 28700 314	400	1	0.063	0.0039	+ 1.72	— 1.90	— 0.18	— 1.71	
	61												
—	28 921	+ 0.012	— 0.052	+ 28676 326	310	1	0.049	0.0024	+ 1.72	— 1.47	+ 0.25	— 1.46	
	36												
—	10 320	+ 0.003	— 0.019	+ 28647 365	262	1	0.041	0.0017	+ 1.72	— 1.24	+ 0.48	— 0.98	
	314												
—	47 233	+ 0.004	— 0.085	+ 28637 029	242	1	0.038	0.0014	+ 1.72	— 1.14	+ 0.58	— 0.40	
	217												
—	84 064	— 0.001	— 0.152	+ 28589 715	165	1	0.026	0.0007	+ 1.72	— 0.78	+ 0.94	+ 0.54	
	949												
—	87 791	0.000	— 0.158	+ 28505 498	88	1	0.014	0.0002	+ 1.72	— 0.42	+ 1.30	+ 1.84	
	419												
—	44 371	+ 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										
—	471 390			— 471 390			[aa]=10	0.398	0.0239	+ 17.20	— 11.98	+ 6.93	
							[ab]		[bb]			— 1.71	
+	0 749	= $f_x$										+ 5.22	
+	0 099	= $[v_x]$											
+	0 848	= $f'_x$											
							$K_1 =$	$\frac{-0.125 - 0.015}{+ 0.239 - 0.157}$	$= + 1.72$	$K_2 =$	$\frac{+ 0.373 + 2.080}{+ 0.239 - 0.157}$	$= - 30.10$	

Siehe Vorzeichenregeln

## Zusammenstellung der Verbesserungen verschiedener Ausgleichungsverfahren.

Punkt	$p_s$	I				II				III			
		$v_s$	$p_{s s s} v v v$	$v_a$	$v_a v_a$	$v_s$	$p_{s s s} v v v$	$v_a$	$v_a v_a$	$v_s$	$p_{s s s} v v v$	$v_a$	$v_a v_a$
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.

