Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und

Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du

génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik =

Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 56 (1958)

Heft: 6

Artikel: Zum Einfluss von Zielachsenfehler, Horizontalachsenschiefe und

Stehachsenschiefe auf Richtungsbeobachtungen [Schluss]

Autor: Matthias, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-214380

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

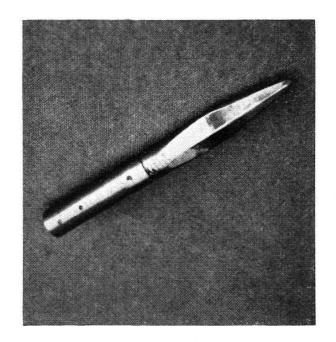
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 17.10.2025

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



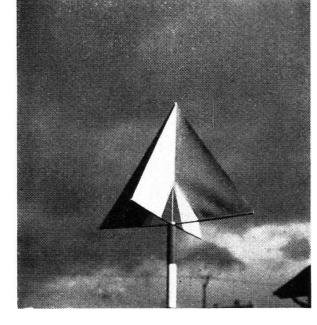


Fig. 9. Lanzen-Spitze

Fig. 10. Signalfahne aus Kunststoff

Als letzte Neuheit ist das sogenannte «Jalonböckli» zu nennen, welches einerseits als Jalonstativ und andrerseits als Signaltafel verwendet werden kann. Es besteht aus einem Gummiring mit gezahnter Lochöffnung (in vier verschiedenen Farben erhältlich) und drei demontierbaren Rundeisen. Mit einem Signaltuch bespannt, kann es als Warnungssignal, zum Beispiel bei Vermessungsarbeiten auf einer Verkehrsstraße, dienen.

Diese Vermessungsmittel verdienen Beachtung, weil sie sich sehr vielseitig verwenden lassen und vor allem weil sie sich auf kleinstem Raum transportieren lassen.

Zum Einfluß von Zielachsenfehler, Horizontalachsenschiefe und Stehachsenschiefe auf Richtungsbeobachtungen

Von dipl. Ing. H. Matthias
(Schluß)

a) Arbeit mit einer R.L.

Der Ausdruck R.L. ist allgemein gebräuchlich. Es wird darunter eine Libelle verstanden, die mit ihren meist V-förmigen Lagern direkt auf der H.A. aufsitzt (oder bei einer Hängelibelle an der H.A. hängt). Da ein Umsetzen nicht üblich und der Spielpunkt unbekannt ist, ergibt sich die gesuchte Schiefe erst aus den Blasenablesungen in beiden F.L.

Es seien:

k die Ablesung des Blasenendes beim kleinen Skalenwert

- g die Ablesung des Blasenendes beim größeren Skalenwert
- n₀ der Skalenwert des Spielpunktes
- i' die in die Libellenebene projizierte H.A.-Schiefe i
- p der Parswert der Libelle

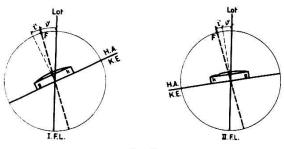


Fig. 12

(Fig. 12.) Die Blasenablesungen ergeben in

I. F.L.
$$\nu \sin (a_{\nu} - a) + i' = \nu' + i' = p\left(\frac{k_{\rm I} + g_{\rm I}}{2} - n_{\rm 0}\right)$$

II. F.L. $\nu \sin (a_{\nu} - a) - i' = \nu' - i' = p\left(-\frac{k_{\rm II} + g_{\rm II}}{2} + n_{\rm 0}\right)$

(G 1)

Die halbe Summe der Gleichungen (G 1) liefert die für die Reduktion notwendige Winkelgröße

$$\nu \sin (a_{\nu} - a) = \nu' = \frac{p}{2} \left(\frac{k_{\rm I} - k_{\rm II}}{2} + \frac{g_{\rm I} - g_{\rm II}}{2} \right)$$
 (G 2)

Der Betrag der H.A.-Schiefe i' fällt heraus, und der unbekannte Skalenwert n_0 des Spielpunktes ist eliminiert.

b) Arbeit mit einer A.L.

Die A.L. ist in der Regel in der Stütze eingebaut und wird zum Horizontieren verwendet. Unter einer A.L. soll hier aber allgemeiner eine Libelle verstanden sein, die nicht auf der H.A., sondern auf der Alhidade aufsitzt oder mit dieser fest verbunden oder eingebaut ist. Es gibt Instrumente (zum Beispiel den astronomischen Theodoliten DKM3-A der Firma Kern), die mit einer Libelle ausgerüstet sind, die äußerlich ganz wie eine R.L. aussieht, aber in obigem Sinne eine A.L. ist, weil sie auf mit der Alhidade fest verbundenen Zapfen aufsitzt.

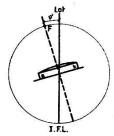
(Fig. 13.) Analog wie unter a ergeben die Blasenablesungen in

I. F.L.
$$\nu \sin (a_{\nu} - a) = \nu' = p \left(\frac{k_{\rm I} + g_{\rm I}}{2} - n_{\rm 0} \right)$$

II. F.L. $\nu \sin (a_{\nu} - a) = \nu' = p \left(-\frac{k_{\rm II} + g_{\rm II}}{2} + n_{\rm 0} \right)$ (G 3)

und damit auch hier durch Summieren wie bei der R.L.

$$\nu \sin (a\nu - a) = \nu' = \frac{p}{2} \left(\frac{k_{\rm I} - k_{\rm II}}{2} + \frac{g_{\rm I} - g_{\rm II}}{2} \right)$$
 (G.2)



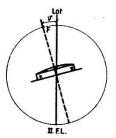


Fig.13

c) Reiterlibelle oder Alhidadenlibelle?

Bei den zu erfassenden St.A.-Schiefen infolge Horizontierungsfehlern, Stativ- oder Pfeilerneigungen und Taumelfehlern (siehe Abschnitt H) handelt es sich um kleine Beträge, die bei steilen Visuren bereits erhebliche Korrekturwerte verursachen können. Es bedarf daher empfindlicher Libellen; Reiterlibellen oder Alhidadenlibellen im Sinne G b, die bei geodätischen Instrumenten zu diesem Zweck verwendet werden, haben Empfindlichkeiten von $(2^n) - 5^n - (10^n)$ pro 2 Millimeter.

Da mit einer R.L. und einer A.L. dasselbe Resultat erreicht wird, stellt sich die Frage, welche der beiden Möglichkeiten zu bevorzugen sei. Der A.L. ist deshalb der Vorzug zu geben, weil sie mit der Alhidade fest verbunden ist, während sich bei der R.L. die H.A. unter deren Lagern dreht und aus verschiedenen Gründen zu Verfälschungen der Schiefenbestimmungen führen kann. Auch in diesem Zusammenhang sei noch einmal an die Voraussetzungen des Abschnittes A erinnert.

H. Der Taumelfehler der Stehachse

Unter dem Taumelfehler der St.A. ist die Tatsache zu verstehen, daß die Alhidadendrehachse bei feststehendem Unterteil infolge mechanischer Unvollkommenheiten (je nach Achsensystem Fehler der Achsenführung, Spiel, Unebenheit von Laufflächen usw.) um ihre Mittellage herum kleinen Veränderungen unterworfen ist.

Ohne besondere Erwähnung lag den vorigen Abschnitten die Annahme zugrunde, daß die St.A.-Schiefe (ν , a_{ν}) zwischen den Beobachtungen in beiden F.L. konstant sei. Infolge dieses Taumelfehlers der St.A. und auch wegen Neigungen von Stativ oder Pfeiler wird sich die St.A.-Schiefe aber ändern.

Die folgende Überlegung zeigt, daß beim Vorgehen gemäß Abschnitt G auch diese Fehlereinflüsse erfaßt und damit korrigiert werden.

Es sei die St.A.-Schiefe gegeben

in I. F.L. durch ν_{I} , $a_{\nu_{I}}$ und in II. F.L. durch ν_{II} , $a_{\nu_{II}}$

Gemäß (D 4, E 1, E 5) ergibt sich die Sollrichtung a

in der I. F.L. aus
$$a = a_{JZ_{\rm I}} + \nu_{\rm I} \sin (a_{\nu_{\rm I}} - a) \cdot \lg h + \Delta a_{i,c}$$
 und in der II. F.L. aus $a = a_{JZ_{\rm II}} - 200 + \nu_{\rm II} \sin (a_{\nu_{\rm II}} - a) \cdot \lg h - \Delta a_{i,c}$ (H 1)

Das Mittel aus den beiden Gleichungen (H 1) liefert

$$a = \frac{a_{JZ_{I}} + (a_{JZ_{II}} - 200)}{2} + \frac{1}{2} \left\{ \nu_{I} \sin (a_{\nu_{I}} - a) + \nu_{II} \sin (a_{\nu_{II}} - a) \right\} \operatorname{tg} h$$

$$= \frac{a_{JZ_{I}} + (a_{JZ_{II}} - 200)}{2} + \frac{1}{2} \left\{ \nu_{I'} + \nu_{II'} \right\} \operatorname{tg} h \tag{H 2}$$

und damit die von allen Achsenfehlern freie Sollrichtung.

Wie in Abschnitt G folgt aus den Libellenablesungen (hier zum Beispiel für eine A.L.)

in I. F.L.
$$\nu_{\rm I} \sin (a\nu_{\rm I} - a) = \nu_{\rm I}' = p \left(\frac{k_{\rm I} + g_{\rm I}}{2} - n_{\rm 0}\right)$$

in II. F.L. $\nu_{\rm II} \sin (a\nu_{\rm II} - a) = \nu_{\rm II}' = p \left(-\frac{k_{\rm I} + g_{\rm I}}{2} + n_{\rm 0}\right)$ (H 3)

das Korrekturglied als Summe der Gleichungen (H 3)

$$\frac{1}{2} (\nu_{\rm I}' + \nu_{\rm II}') = \frac{p}{2} \left(\frac{k_{\rm I} - k_{\rm II}}{2} + \frac{g_{\rm I} - g_{\rm II}}{2} \right) \tag{H 4}$$

I) Schluß und Beispiel

Unter den Voraussetzungen des Abschnittes A lautet die in der Einleitung aufgeführte Hauptregel ergänzend wie folgt:

Das Resultat von in beiden F.L. durchgeführten Richtungsbeobachtungen ist vom Einfluß des Z.A.-Fehlers und der H.A.-Schiefe frei. Wird nach jeder Zielung die Blasenlage einer R.L. oder A.L. bestimmt, so kann auch der Einfluß der Stehachsenschiefe infolge des Horizontierungsfehlers, des Taumelfehlers und infolge von Neigungen des Statives oder des Pfeilers korrigiert werden.

Wird mit einer R.L. oder A.L. gearbeitet, so sind die Anforderungen an die St.A. des Instrumentes und an die Horizontierung nicht groß. Wird jedoch ohne R.L. oder A.L. gearbeitet, so muß – insbesondere beim Auftreten von steilen Visuren – gut horizontiert werden, und die Anforderungen an die St.A. des Instrumentes und die Stabilität von Stativ oder Pfeiler sind groß.

Das folgende Beispiel wurde von Herrn dipl. Ing. W. Schneider in Chur zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um eine viermalige Satzmessung anläßlich von Deformationsmessungen an der Staumauer Zervreila der Kraftwerke der Stadt Zürich. Es wurde mit einem Triangulationstheodoliten DKM 3 der Firma Kern gearbeitet.

Staumauer Zervreild SH OI (2) (2) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	1)2 19h-(13) 5) (14) 60 00	=	JH 25.23	.23 Fehlerrachnund		Wetter	bewolft eo	Temp. 8°C
Siguinducer Cervrella Sh	1,12 5) 5) 5) 33.8			23 Fehlerrechund		4	00	
19 h	10 cc cc 39.8	r. 7	30.00	Fehlerrachnung		O GOD.	'n	
C O O O O O O O	20°C CC 39.8	D			Bemerkungen		Libelle	
(2) (3) (4) (4) (7) (6) (6) (7) (8) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9	5) cc 39.8	red.	Gesamimire	^ ^		k _I 9 _I	9	K I K K Q Q Q B BOLEN 5-(12)
10 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 865	(16)	(17)	(18) (18) (20)		(2)	-	(10) (11) (12) (13)
10 0 00 120 00 120 00 120 00 120 00 120 00 120 00 120 00 120 00 120 00 120 00 0	39.8	b 33 966	ນ ບ					
1 07 68 0 100 02 500 00 00 00 00 00		(39.8) 000	0 00 00 0	0 -1.1 1.2 07	orto Parswert 38"	5.0 37.0	17.0 5.4	-0.4 0 -01 -1.1
10 11 11 11 11 11 11 11	58.0		4 02 196	0 101 211	⊘ •	36.8	5.2	-07 -07
13 61 176 118 60 686 61 141 50 515 168 01 100 01 141 50 557 85 98 158 98 141 50 557 85 98 158 98 141 50 557 85 98 158 98 141 50 50 120 159 00 171 00 141 50 50 150 150 00 171 00 142 50 50 50 50 50 172 01 143 50 120 150 00 102 01 144 50 50 150 150 00 171 01 145 50 170 170 170 170 01 145 50 170 170 170 170 01 145 50 170 170 170 01 145 50 170 170 170 01 145 50 170 170 170 01 150 170 170 170 170 01 150 170 170 170 170 170 150 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 1	14.4 - 0.6	70.2	·	+2.0 +0.9	T.	36.0	5.41	-1.0 -1.0
10 10 110	0.0	02.7 63.1 4	U3 60 636		F	36.2	11.0	-07 -02
101 50 98 11 19 98 158 168 168 168 158 168	31.8 + 1.8		N.56 00 85.W			36.2	071	10.4 +0.5
185 96 552 85 158 158 150 150 155 150 150 155 150	90 + 170	04.7 65.1 24	147. 49. 66.7	116 10.5 02		5.2 370	36.0 11.11	13+ 80+ 01+ 80+
101 159 90 120 150	155 + 07	116.2 06.6 20	285 98 09.8	+32 +2.1 4.4	THE RESERVE TO STREET, AND ADDRESS AND ADD	37.0	36.2 4.8 +	+ 0.8
46 46 618 186 416 78.0 416 78.0 416 78.0 416 78.0 416 78.0 417 78.	30 61.7 + 4.7 61	66.4 26.8 3.	359 90 150	-1.8 -2.9 8.4	100 C C C C C C C C C C C C C C C C C C	6.0 38.0	352 3.8 +	+2.2 +2.8 +2.5 +111.3
40.8 197 1/2 676 197 1/2 593 1/2 400 516 100 00 71/1 00 50 00 850 150 00 304 00 50 00 850 150 00 10/2 01 74 04 164 174 04 092 04 193 61 156 193 60 1/2 01 193 50 124 97 119 97 119 994 50 193 50 10 10 10 10 996 150 00 195 46 196 136 146 176 46 50 00 500 150 00 129 00 10 1/1 1/2 810 1/1 1/2 859 1/2 10 1/2 1/2 810 1/1 1/2 859 1/2 10 1/2 1/2 810 1/1 1/2 859 1/2 10 1/2 1/2 810 1/2 1/2 859 1/2 10 1/2 1/2 810 1/2 1/2 859 1/2 10 1/2 1/2 810 1/2 859 1/2 10 1/2 1/2 810 1/2 859 1/2	10+ 618	87.3 42.7 34	386 46 44.4	UU. V +1.7 +0.6 0.W		5.0 368	364 50	0 +04 +02 +1.1
50 00 51,6 100 00 71,0 00 50 00 850 150 00 30,0 00 50 00 850 150 00 30,0 00 70 00 150 01 00 00 00 70 00 150 01 00 00 00 70 00 150 01 00 00 00 70 00 150 01 00 00 70 00 150 01 00 00 70 00 150 01 00 70 00 150 00 150 00 70 00 150 00 150 00 70 00 150 00 150 00 70 00 150 00 150 00 70 00 150 00 150 00 70 00 150 00 150 00 70 00 150 00 150 00	42 70.9 +0.1 71	71.0 31.11 3	397 42 32.7	+1.3 +02 0	**************************************	50 368	36.4 50	17+ 10t not 0
10	39.5 - 0.2	(39.3)		TA	90	36.0	_	
50 00 050 150 00 30w 00 54 07 700 15w 02 177 02 14 04 75w 174 04 087 04 193 50 12w 97 49 99 50 1935 98 6u7 155 99 118 90 195 40 110 109 90 118 90 196 119 110 110 110 110 110 110 10 50 00 500 150 00 129 0			-					
50 00 450 150 00 304 00 54 07 720 154 07 177 02 14 04 56 174 04 087 04 18 64 18 19 19 19 19 19 19 19 50 174 97 19 19 19 19 19 50 174 97 19 19 19 19 19 50 174 17 18 19 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10		38.5						
54 02 720 154 02 177	-	- 1	0000	0 41.7 2.9 0	00 00	4.0 35.6 3	368 50	-1.0 -1.1 -1.1 -6.3
110 04 156 1711 04 082 042 043 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05	58.6 - 0.2	- !	19.6	-03 414 2.0		4.0 35.6	36.0 5.0	-1.0 -1.2 -1.1 -6.3
118 01 550 718 60 97,6 61 118 01 550 718 01 182 01 135 38 611 155 98 115,7 99 36 116 718 90 11,8 90 36 116 718 116 71,8 116 36 00 500 150 00 129 00	173 -02	17.1 18.6	7.97	-24 -07 05		4.0 35.6	37.0 5.4 -	-1.4 -1.4 -1.4 -2.5
118 01 520 318 01 182 01 182 01 183 0	-0.9	02.2 63.7	919	-0.1 +1.6 2.6	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	4.6 36.0	36.6 5.0	-0.4 -0.6 -0.5 -2.8
131 50 124 97 49 994 50 335 36 641 155 96 445 99 36 46 946 136 46 77,6 46 50 00 500 150 00 124 00	34.1 +0.7 34	34.8 96.3	95.4	-0.9 +08 06		5.0 361	78.2 4.8	+0.2 +0.2 +0.2 +1.1
335 396 6417 135 396 4451 396 3 30 140 109 90 418 30 36 46 136 46 77.6 46 50 00 500 150 00 129 00	059 +0.6	0.89 5.90	199	-1.3 +0.11 07		6.0 36.8	362 50 +	+1.0 +0.6 +0.8 +4.6
9 90 740 109 90 018 90 35 46 946 135 46 775 46 47 47 810 147 47 659 47 50 00 500 150 00 194 00	54.7 +1.0	55.7 17.2	8 60	09.8 -7.4 -5.7 32.5		5.4 37.0	36.7 4.8 +	+0.6 +0.8 +0.7 +4.0
36 46 946 136 46 77.6 46 47 47 81.0 147 47 659 47 50 00 500 150 00 194 00	1.5+ 6.09	66.0 27.5	25.0	25.0 -2.5 -08 0.6		6.0 37.6	34.8 3.4 +	+7.6 +1.8 +2.7 +15.11
. 50 00 500 150 00 794 00	83.6 - 02	83.11 44.9	0.00	1.4		4.8 36.7 3	36.2 5.0	-01 0 -01 -06
00 762 00 057 005 00 05	134 - 02	13.2 34.7	32.7	-2.0 -0.3 0.1	08 15	4.6 36.0	36.7 5.0 -	-0.4-02 -0.3 -1.7
	397 -02 (39.5)	(5)		484 25 111-		4.0 35.6	37.0 5.11	-1.4 -1.4 -8.0
	-			and the same of th	N. M. C.		 	
					A MINISTER OF THE PROPERTY OF		- -	i
		-						

Starmanous Zerveila Starmanous Start Starmanous Zerveila		,			1	ň			Instr.		DKN13	ž	53585	55						Datum		19.10.57			
	D 0	Deto Deto		smes:	unga	Ç.			P	ilergr	Piche	ž	'n							Vetter		rolkt	Tel	p. 8	v
Column West With Column West With Column West West Column West West West Column West		Stati	naner	Zerv	ejg				Sto	it. 1		٦ ٦	25.2	3					_	Seob.	68				
	5			reis			1	04	}	_	-			errechnu	Ç.	Bemerkungen			H			Libe	2		
(3) (4) (5) (5) (6) (6) (7) (7) (8) (2) (10) (8) (2) (10)	S		Į,		5		Z,	8	(13) 9,2	_		amimite		>					K		16		kį ką	I'VE BC	Hel P
Color Colo	2	Н	ा	Н	(4)	П	(2)	$\overline{}$		Н	33	1		(6)	6				9		(8)		(S	(1)	2) (4
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		•	_	+		2	J U				-	J J	U												
10 10 10 10 10 10 10 10		100	00 46	0 300	00		00 34		10 100	-	0,		_	-09	80		t.		7	36.2	-	2.6		•	-
Column C	,	100	20	100	07		0	1.9 -0.		-	و	, "		101		6) (e b	.,	6 36.0	-	2.5			+
		124	00	324	0	000		-			7			-0.9	L				*		-	6.0		1	
10 120		1113		8 343	9	92.2	19		9		9%	•		67-	10				y	198 0	_	5.4	70-		
10 12 12 12 13 14 15 15 15 15 15 15 15		89/			10	15.0	10	_			0.3	oh.			_				74		_			0.4	+
10 10 10 10 10 10 10 10		3417		1		930	30	_	. 6	-	6	. •	Ť	-2.1					9		-	9.4			3
10 10 10 10 10 10 10 10		388	86		i	187	86	_		V.,			184 86	1 23+ 1				<u> </u> 	4	37.0		4.0			+ 4
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		65	80	657 9		100	90				121	7	50 03	61 777 3	7				9	0.18 0	15.4	0.7	42.0	2.4	
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		98		982 9			94	_	1		.7	,	44.	4	1		!		35			50			1
00		26		7 292	112			_	•		77	.,		\$ +04 0.	+		!		17	+	+-	3.0			
00 000 150 00 150 00 00 00 0 0 0 0 0 0 0	120	100	_	8 300	00		00			19	-		+86	25 37	+				17	+		25	-		
10 150 00 120 00 120 00 00 00		\bot	-				_	+.	-	+	-		-	- 					+	. ‡				+	+-
10 10 10 10 10 10 10 10							<u> </u>	-	3	12										ļ.,	İ			<u> </u>	ļ.,
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		150			00	20.0	00			_	0.0			+0.5	2 08 50				4	-		5.6			
10 10 10 10 10 10 10 10		1181:				97/1					9		1.8- 9.6	-	7				d	-	_				-
\$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c		174	110			9.10	100		08 6	_	9.3		17-17	97-	9				4						27
56 040 157 49 610 117 +44.0 257 95.0 658 667 +003 +14 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16		183				050			e (9	_	2.9	۰	3.6 +0)		,				7					+ 10	+ 50
\$6 \$60 \text{ \		8/1			10	_	9-0	:	(S) 28	-	الم ا	8	5.0 -0.		7	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			7	+	_	5.0			+ 90
98 544 115 98 140 98 140 140 140 140 140 140 140 140 140 140		397			611	010	677				83	٥	10+ 13	-	0				6			5.0			47.4
$\frac{30}{46}$ $\frac{66}{410}$ $\frac{90}{316}$ $\frac{112}{45}$ $\frac{45}{46}$ $\frac{116}{410}$ $\frac{116}{$		35				26.0	86	_		_	12	۰	17 8%		و				4		_	5.0		+ -	
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		109		308		110.11			8 18 3	-	۵	Z.			,	1			9		_	0.7	126		
$\frac{47}{00} \frac{110}{100} \frac{112}{350} \frac{655}{00} \frac{120}{30} \frac{55}{0} \frac{120}{30} \frac{130}{3} \frac{130}{3$		136			911	10.6	116 74				5	Ä			0				7		_	5.0	0	0	0
00 1108 00 305 0 (30.5) $-51\frac{45}{45}$ 116 [17] = 108.4		7/1/2		_		50.6	412 6.	3.5 +0	0		7	**	_	-0.2	_	E E			5	1.95.2		50	•	•	
m - m		150			00 900	20.5	00 3			150			4	1 53. 1	_	1.801 - [1	5x		<u> </u>	0 36.0		5.0	٥	9.	
19.3 10.00			i				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			. 3				 				E E	_			11	•	i	
E 12				-	•	1				- B		eng.	10	•	"		23 (5	• • •		
[B]	i								15	-					- N										10 15 (1)
				-									-		<i>E</i>	E 13	3		H	•			•		*8 8
	1		· !						18						ı		ı		-		() ()		•	î .	
					, and						-								•				•	e i	• 1
	1		-										_							•	-			• 100 H 1	

Bemerkungen zum Beispiel:

Zur Aufdeckung allfälliger Pfeilerdrehungen wurde die erste Richtung in jedem Satz auch als letzte Richtung einbezogen.

Die Blasenablesungen der R.L. und die Berechnungen der Richtungskorrekturen sind gemäß Abschnitt G in den Kolonnen 6 bis 14 durchgeführt.

Die R.L. wurde bei allen Visuren (auch den flachen) beobachtet. Diese Maßnahme hat sich deshalb als zweckmäßig erwiesen, damit die Blasenablesungen sicher bei den steilen Visuren nicht vergessen werden.

Kolonne 15 gibt die infolge Stehachsenschiefe korrigierten Richtungswerte. Für die Reduktion auf Null der Ausgangsrichtung wurde hier von der am Anfang und am Ende jedes Satzes beobachteten Richtung IV das Mittel verwendet.

Zur Diskussion der Korrekturen Δa_{ν} in Kolonne 14 sind folgende Punkte zu erwähnen:

Die Korrekturbeträge sind teilweise recht beträchtlich und fallen bei der Auswertung der vorliegenden Aufgabe ins Gewicht. Beim Vergleich der einzelnen Sätze fällt ihr systematischer Verlauf auf. Dies bedeutet, daß durch die Beträge Δa_{ν} hauptsächlich der Einfluß einer Stehachsenschiefe (als Folge eines Restfehlers der Horizontierung) beseitigt wird, während die Veränderungen dieser Stehachsenschiefe infolge von Taumelfehlern und Pfeilerneigungen unbedeutend sind. Die einmal ausgeführte Horizontierung blieb also während der ganzen Satzmessung gut erhalten.

Die Fehlerrechnung ergibt recht günstige mittlere Fehler. Wird die Fehlerrechnung ohne Berücksichtigung der Korrekturen $\Delta a \nu$ ausgeführt, so ergibt sich (wie es sein soll) eine etwas größere [vv] = 122.0. Die Anteile der Δa_{ν} , die durch die eigentliche Stehachsenschiefe bedingt sind, ergeben keine Reduktion der [vv]; die Reduktion der [vv] ergibt sich nur durch die Anteile infolge Taumelfehlern und Pfeilerneigungen, die im Beispiel aber unbedeutend sind.

Korrekturen (Mai):

Seite 136, Fig. 2, und Seite 139, Fig. 8: Die Halbkleinkreise $K_{\rm II}$ sind unvollständig gezeichnet.

Seite 141, Fig. 10: Es fehlen die Bezeichnungen St. A. und J. Z.

Seite 142, in der Formel (E 4): statt $\widehat{\Delta aJ}$ richtig $\widehat{\Delta a_{\nu}}$.

Seite 142, in der drittletzten Zeile:

statt
$$\Delta a_{\nu} (a = a_{\nu} + a = a_{\nu} + 200) = 0$$

richtig $\Delta a_{\nu} (a = a_{\nu} \text{ und } a = a_{\nu} + 200) = 0$