

Methode	Mittlerer Fehler m_ϕ der Polhöhe
1. Aug- und Ohrmethode	$\pm 0,33$
2. Registriermethode	,32
3. Unpersönliches Mikrometer:	
a) Handnachführung (Potsdamer Konstanten) . . .	,27
b) Handnachführung (Schweizer Konstanten) . . .	,26

5. *Die Aufstellung eines Beobachtungsprogrammes.* Um Sternpaare auszusuchen, die nach der Pewzowschen Methode beobachtet werden können, bedient man sich am besten einer Sternkarte, auf welche man ein durchsichtiges Blatt mit einem Netz von Kurven gleicher Zenitdistanz und gleichen Azimutes legt. Hat man zwei Sterne gefunden, die ungefähr zu gleicher Zeit symmetrisch zum ersten Vertikal in gleiche Zenitdistanz kommen, so ergibt die folgende Rechnung, ob und unter welchen Umständen sie beobachtet werden können.

Sind a_s und $a_n = 180^\circ - a_s$ die Azimute der beiden Sterne, so bestehen die Beziehungen

$$\left. \begin{aligned} \cos p_s &= \cos \Phi \cos z - \sin \Phi \sin z \cos a_s, \\ \cos p_n &= \cos \Phi \cos z + \sin \Phi \sin z \cos a_s. \end{aligned} \right\} \quad (\text{A})$$

Das arithmetische Mittel liefert die gemeinsame Zenitdistanz

$$\cos z = \frac{1}{2} (\cos p_s + \cos p_n) \sec \Phi.$$

Führt man das arithmetische Mittel und die halbe Differenz der Deklinationen ein:

$$\delta = \frac{1}{2} (\delta_s + \delta_n), \quad \Delta\delta = \frac{1}{2} (\delta_n - \delta_s),$$

so erhält man

$$\cos z = \sin \delta \cos \Delta\delta \operatorname{cosec} \varphi.$$

Die halbe Differenz der Beziehungen (A) führt nun zur Kenntnis des Azimutes:

$$\cos a_s = \frac{1}{2} (\cos p_n - \cos p_s) \operatorname{cosec} z \operatorname{cosec} \Phi$$

oder

$$\cos a_s = \cos \delta \sin \Delta\delta \operatorname{cosec} z \sec \varphi.$$

Die Stundenwinkel der beiden Sterne folgen nun aus den Beziehungen:

$$\sin t_s = \sin z \sin a_s \sec \delta_s,$$

$$\sin t_n = \sin z \sin a_n \sec \delta_n.$$

Die Sternzeiten Θ_s und Θ_n der Beobachtung am ersten Seitenfaden im Abstand Δz vom Mittelfaden werden dann gleich:

$$\Theta_s = \alpha_s + t_s - \Delta t,$$

$$\Theta_n = \alpha_n + t_n - \Delta t,$$

worin

$$\Delta t = \frac{1}{15} \frac{\Delta z'}{\sin a_s \cos \varphi}$$

in Zeitminuten erhalten wird, wenn $\Delta z'$ in Bogenminuten ausgedrückt wird.

ZAHLENBEISPIEL

Ort: Astronomische Anstalt der Universität Basel.

Instrument: Repsoldsches Universalinstrument, 70fache Vergrößerung; $p_0 = 1;17$.

Beobachter: Cand. phil. E. HERZOG.

Datum: 18. August 1944.

Mit Hilfe einer Sternkarte und eines Netzes mit Linien gleicher Zenitdistanz und gleichen Azimutes wurde festgestellt, daß die Sterne α Oph und β Urs mit ungefähr zur Sternzeit 18^h30^m bis 18^h50^m in gleiche Zenitdistanz symmetrisch zum ersten Vertikal auf der Westseite des Meridians kommen. Die genauere Berechnung nach den Formeln der Seite 66 hat zu folgendem Beobachtungsprogramm geführt:

Gemeinsame Zenitdistanz	36°49'	
Azimut des Südsternes	22°58'	Sternzeit 18^h27^m8 ,
des Nordsternes	$180^\circ - 22^\circ58'$,	18 52, 0.

Der erste von den 10 Fäden, an welchen die beiden Sterne beobachtet wurden, hat einen Abstand von $20;5$ vom Mittelfaden; die Sterne treten um

$$20;5 \text{ sec } \varphi \operatorname{cosec} a_s = 1;3$$

vor der berechneten Zeit an den ersten Fäden.

Die beobachteten Uhrzeiten U_i , die mit einem Handtaster registriert wurden, ihre Abweichungen $U_i - \bar{U}$ vom Mittelwert \bar{U} und die diesen Abweichungen entsprechenden Werte von m_i'' sind nachstehend zusammengestellt:

Faden	Südstern			Nordstern		
	U_i	$U_i - \bar{U}$	m_i''	U_i	$U_i - \bar{U}$	m_i''
1	$18^h29^m16;44$	$-76;80$	$3;21$	$18^h53^m23;76$	$-79;96$	$3;49$
2	34,28	$-58,96$	1,89	44,00	$-59,72$	1,94
3	54,96	$-38,28$	0,80	63,76	$-39,96$	0,87
4	73,46	$-19,78$	0,22	84,02	$-19,70$	0,21
5	89,64	$-3,60$	0,01	100,40	$-3,32$	0,00
6	96,90	3,66	0,01	107,38	3,66	0,01
7	113,18	19,94	0,22	123,82	20,10	0,22
8	132,24	39,00	0,83	143,74	40,02	0,87
9	150,88	57,64	1,81	162,74	59,02	1,89
10	170,42	77,18	3,25	183,56	79,84	3,48
Mittel	18 30 33,24		1,22	18 54 43,72		1,30

Die Niveauablesungen haben ergeben:

	Südstern		Nordstern	
	innen	außen	innen	außen
Vor der Durchgangsbeobachtung . .	12,0	35,1	10,4	34,0
Nach der Durchgangsbeobachtung .	13,5	36,9	9,2	32,9

Somit ist
 Summe der Nordablesungen minus Summe der Südablesungen gleich
 $4 (n_n - n_s) = 86,5 - 97,5 = - 11,0$ Partes
 und die Korrektion wegen Neigung ist gleich

$$+ \frac{1}{2} (n_n - n_s) \rho_0 \cdot \sec a_s = - 1,75.$$

Die Korrektion wegen der Benützung des Mittelwertes \bar{U} wird gleich

$$- \frac{1}{2} \sin 2 \varphi \frac{\bar{m}_s'' + \bar{m}_n''}{2} = - 0,63 \sin 2 \varphi = - 0,63.$$

Zur Berechnung dieser Korrektion kann man auch ausgehen von der halben Differenz der Durchgangszeiten zweier zum Mittelfaden symmetrischer Fäden; man hat dann nur halb so viele Werte von m'' zu bilden und zu mitteln.

Die scheinbaren Örter der beiden Sterne sind:

$$\begin{aligned} \alpha_s &= 17^h 32^m 21,58, & \delta_s &= 12^o 36' 10,68, & \frac{1}{2} (\delta_n + \delta_s) &= 43^o 29' 46,08, \\ \alpha_n &= 14 \ 50 \ 49,08, & \delta_n &= 74 \ 23 \ 21,48, & \frac{1}{2} (\delta_n - \delta_s) &= 30 \ 53 \ 35,40. \end{aligned}$$

Die Uhrkorrektion ist auf Grund der am gleichen Tag nach der Zingerschen Methode beobachteten Sterne unter Berücksichtigung des Uhranges angesetzt worden zu

$$u_s = - 1^m 28,43 = u_n;$$

die Stundenwinkel werden gleich

$$\begin{aligned} t_s &= \bar{U}_s + u_s - a_s = + 0^h 56^m 43,23, \\ t_n &= \bar{U}_n + u_n - a_n = + 4 \ 02 \ 26,21. \end{aligned}$$

Die Größe $\frac{1}{N}$ und $\text{tg } \varphi'$ ergeben sich durch folgende Rechnung (unter Verwendung von Subtraktionslogarithmen):

$\cos \delta_s$	9,9894078	$\cos \frac{1}{2} (\delta_n + \delta_s)$	9,8605900
$\cos t_s$	9,9865614	$\sin \frac{1}{2} (\delta_n - \delta_s)$	9,7104888
$\cos \delta_s \cos t_s = a$	9,9759692	2	0,3010300
$\cos \delta_n$	9,4299132	$1/N$	9,8721088
$\cos t_n$	9,6908725	$\text{tg } \varphi' = (a - b) \cdot N$	0,0385720
$\cos \delta_n \cos t_n = b$	9,1207857	$\varphi' =$	47° 32' 27,72
$B = \lg a - \lg b =$	0,8551835	Neigungskorrektion =	- 1,75
$C =$	9,9347116	Korrektion (wegen Be-	
$\lg (a - b) = \lg a + C =$	9,9106808	rechnung mit \bar{U}) =	- 0,63
		$\varphi =$	47° 32' 25,34

c) Die Horrebow-Talcott-Methode der Polhöhenbestimmung

1. *Allgemeines.* Der Ausdruck (33) für den mittleren Fehler m_ϕ der Polhöhe in der Pewzowschen Methode nimmt den kleinstmöglichen Wert an, wenn man $a_s = 180^\circ - a_n$ gleich Null werden läßt; es wird dann

$$m_\phi^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{b_0^2}{nV^2} + m^{*2} \right). \tag{34}$$

Will man in den Meridian selber gehen, wo keine Almukantaratdurchgänge beobachtet werden können, so ersetzt man die Durchgangsbeobachtungen durch