Eine Weisertafel zur Ermittlung der Meridiankorrektion bei der Polhöhenbestimmung aus Zirkummeridianzenitdistanzen

M. Kölbl

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **40** (5), S. 146–149

1952

Baues mit anderen Einzelfiguren, wie dem Quadrat mit Diagonalen, in Streckenketten Verwendung finden.

System	Fig.	Seiten-zahl	Seite	Länge	Gewichts-reziproke
r. Z. S. Z_3	3	6	s	l	$\frac{11}{12} \doteq 0.92$
			r	$\frac{l\sqrt{3}}{3}$	$\frac{3}{4} = 0.75$
r. Z. S. Z_4	4	8	s	l	$\frac{11}{12} \doteq 0.92$
			r	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{5}{6} \doteq 0.83$
	5	12	s	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{15}{16} \doteq 0.94$
			d	l	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
			$d_i + d_j$	$2\,l$	$\frac{3}{2} = 1.50$
Rhombus mit Diagonalen $\alpha = 30^0$	6	6	s	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
			d_1	l	$\frac{5}{8} \doteq 0.63$
			d_2	$\frac{l\sqrt{3}}{3}$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
Quadrat mit Diagonalen	7	6	s	$\frac{l\sqrt{2}}{2}$	$\frac{7}{8} \doteq 0.87$
			d	l	$\frac{3}{4} = 0.75$

Tabelle 2

(Fortsetzung folgt)

Eine Weisertafel zur Ermittlung der Meridiankorrektion bei der Polhöhenbestimmung aus Zirkummeridianzenitdistanzen

Von M. Kölbl

Villarceau hat sich bei der Polhöhenbestimmung aus Meridianzenitdistanzen der Beziehung

$$z_M = \pm (\varphi - \delta) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

bedient, welche hauptsächlich von Sterneck verwendet worden ist. Somit kann man die geographische Breite aus Sternen, deren Deklination bekannt ist, und deren Meridianzenitdistanz gemessen wurde, bestimmen. Wurden aber die Beobachtungen bei kleinen Stundenwinkeln, die nur einige Minuten betragen, durchgeführt, um die geographische Breite aus Zirkummeridanzenitdistanzen von südlichen Sternen zu berechnen, so hat man nur die Reduktion der gemessenen Zenitdistanz auf die Meridianzenitdistanz des betreffenden Sternes vorzunehmen.

Ist z die Zenitdistanz vor, bzw. nach dem Meridiandurchgang des Sternes, z' die des Sternes selbst, so bekommt man die Meridiankorrektion $z - z'$ nach (1) aus

$$\varphi = \delta + z' = \delta + z + (z' - z) \text{ für die obere Kulmination und}$$
$$\varphi = \delta - z' = \delta - z - (z' - z) \text{ für die untere Kulmination.}$$

Bei Kenntnis von τ, δ, z, verwende man

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \tau.$$

Für $\cos \tau = 1 - \sin^2 \frac{\tau}{2}$ gesetz, ergibt sich

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \left(1 - 2 \sin^2 \frac{\tau}{2}\right)$$

oder
$$\cos z = \cos (\varphi - \delta) - 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2}.$$

Für $\varphi - \delta = z'$ ist

$$\cos z = \cos z' - 2 \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2},$$

woraus man $\sin \frac{z + z'}{2} \,.\, \sin \frac{z - z'}{2} = \cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2}$ erhält.

Zufolge des kleinen Stundenwinkels ist

$$z' = \varphi - \delta = \frac{z' + z}{2}$$

und daher

$$\sin \frac{z' - z}{2} = - \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin^2 \frac{\tau}{2}}{\sin (\varphi - \delta)}.$$

Entsprechend der Kleinheit von τ kann ebenso

$$\sin \frac{z' - z}{2} = \frac{z' - z}{2} \,.\, \sin 1''$$

und

$\sin^2 \frac{\tau}{2} = \frac{\tau^2}{4} \sin^2 1''$ gesetzt werden, so daß sich

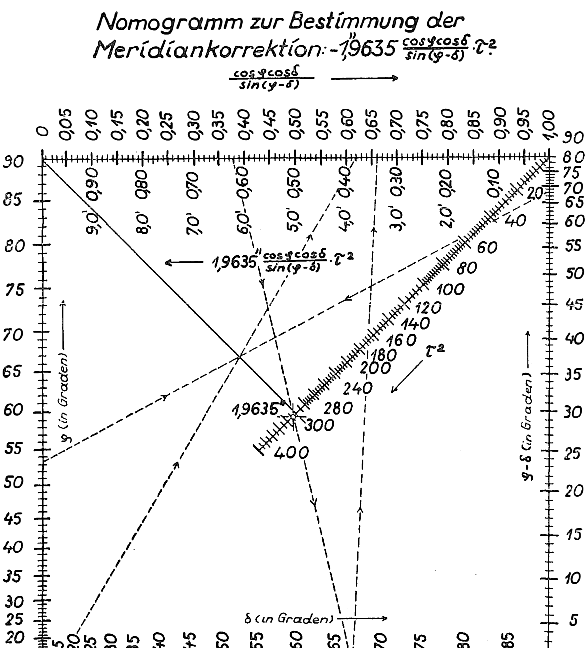
$z' - z = - \frac{\tau^2}{4} \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)} \sin 1''$ ergibt.

Wird nun τ in Zeitminuten ausgedrückt, so erhält man die endgültige Form zur Ermittlung der Polhöhe

$$\varphi = \delta + z - 1{,}9635'' \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)} \,.\, \tau^2.$$

Für die Berechnung von φ ist allerdings die Kenntnis des genäherten Wertes von φ erforderlich. Es ist nun naheliegend, für das Restglied ein Nomogramm zu entwerfen, um damit von den Tafeln von Albrecht, Bidschof-Vital und Ambrom-Domke unabhängig und einer Berechnung enthoben zu sein.

Im Entwurf wurde besonders beachtet, die Zahl der Leitern zu einem Minimum werden zu lassen. Für Tafeln in Quadratform für vier Veränderliche mit zwei sich senkrecht schneidenden Ablesegeraden hat Prof. P. Werkmeister*) die entsprechende Gleichungsform angegeben. Diese bedingt jedoch denselben Maßstab an allen vier Leitern und eine logarithmische Skalenform, welche man wegen der unbequemen Schätzung der dritten Zahl besser vermeiden wird. In dem Nomogramm zur Bestimmung der Meridiankorrektion: $- 1{,}9635'' \, \dfrac{\cos\varphi \, \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)} \, . \, \tau^2$ wurde die Tafelform so gewählt, daß sich die Ablesegeraden unter einem beliebigen



Winkel schneiden und verschiedene Maßstäbe an den Leitern zur Anlage gelangen können. Jenem wurde dadurch entsprochen, daß die $f(z)$ Leiter, welche für die Quotientenbildung von $\dfrac{\cos\varphi}{\sin(\varphi - \delta)}$ die Ergebnisleiter ist, neuerlich zur $f(z)$-Leiter für die Bildung von $\dfrac{\cos\varphi \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)}$ wird, indem die $f(x)$-cos δ-Leiter und die $f(y)$-

*) Vgl. hiezu „Das Entwerfen graphischer Rechentafeln" von Prof. P. Werkmeister, Seite 167, Verlag Julius Springer, Berlin 1923.

$\frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)}$-Leiter um 90° gedreht wurden. In diesem Entwurf kamen gleiche Maßstäbe zur Anwendung, sowohl für die $f(x)$- und $f(y)$- als auch für die gedrehten $f(x)$- und $f(y)$-Leitern, welche jedoch für jede Leiter entsprechend dem N-förmigen Nomogramm verschieden sein können, so daß eine quadratische Tafelform erhalten wurde. Bei verschiedener Maßstabswahl würde man zu einer Tafel in Rechtecksform gelangen, womit auch einer Maßstabsverschiedenheit entsprochen wurde.

Die Produktbildung des bisherigen Ergebnisses mit 1,9635″ erfolgt nun so, daß jenes an der entgegengesetzt bezifferten Skala aufgesucht und mit dem einzigen an der $f(z)$- Leiter liegenden und 1,9635″ entsprechendem Punkt verbunden wird. Das Resultat, welches sein Maximum bei 1,9635″ erreicht, kann in der Tafel auf 0,01″ abgelesen werden. Nun ist noch vom Stundenwinkel τ das Quadrat zu bilden und mit diesem Wert an der vierten $f(z)$-τ^2-Leiter einzugehen. Durch Legen der vierten Ablesegeraden über τ^2 bekommt man die Minuten und Zehntelminuten der Meridiankorrektion.

Kreislage links				
δ	$-14^0\ 23{,}1'$	$-14^0\ 23{,}1'$	$-14^0\ 23{,}3'$	$-14^0\ 23{,}4'$
τ	$-15^m\ 47^s$	$-12^m\ 57^s$	$+1^m\ 33^s$	$+4^m\ 48_s$
τ^2	249	168	2	23
Mer. K.	$-5{,}1'$	$-3{,}4'$	0,0	$-0{,}5'$
Kreislage rechts				
δ	$-14^0\ 23{,}1'$	$-14^0\ 23{,}2'$	$-14^0\ 23{,}2'$	$-14^0\ 23{,}4'$
τ	$-8^m\ 57^s$	$-6^m\ 25^s$	$-2^m\ 02^s$	$+10^m\ 07^s$
τ^2	80	41	4	102
Mer. K.	$-1{,}6'$	$-0{,}8'$	$-0{,}1'$	$-2{,}1'$

Das angegebene Beispiel einer Polhöhenbestimmung aus Zirkummeridianzenitdistanzen der Sonne in $\varphi = +53^0\ 30'$ gibt bei Verfolgung der gestrichelt eingezeichneten Ablesegeraden für $-1{,}9653''$ $\frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)}$ den Wert $-1{,}22''$ an. Durch Eingehen mit τ^2 bekommt man dieselben Minuten und Zehntelminutenwerte, wie sie sich rechnungsmäßig in obiger Tabelle ergeben haben.

Kleine Mitteilungen

Alt-Bundespräsident Wilhelm Miklas — 80 Jahre

Am 15. November vollendete Alt-Bundespräsident Wilhelm Miklas in vollster geistiger und körperlicher Frische sein 80. Lebensjahr.