

so genügt dieser Bedingung der Wert $v' = v'_0$, der durch die Beziehung

$$\sin^2 v_0 = \frac{1}{3}, \quad v'_0 = -35^\circ 3'$$

gegeben wird. Es wird dann

$$F(v_0, v'_0) = \frac{2}{3}.$$

Verschiedenen Werten von $z' = v'$ sind hiernach die folgenden Werte von $z_0 = v_0$ und von $F(z_0, z')$ zuzuordnen:

z'	0°	-10°	-20°	-30°	$-35^\circ 3'$	-40°	-50°	-60°	-70°	-80°	-90°
z_0	$0^\circ 0'$	$+9^\circ 4'$	$+16^\circ 1'$	$+19^\circ 1'$	$+19^\circ 5'$	$+19^\circ 2'$	$+17^\circ 2'$	$+13^\circ 9'$	$+9^\circ 7'$	$+5^\circ 0'$	$0^\circ 0'$
$F(z_0, z')$	0,50	0,52	0,56	0,62	0,67	0,71	0,79	0,88	0,94	0,98	1,00

5. Setzt man $v = 0$, so wird

$$F(0, v') = 1.$$

Identifiziert man v mit der Zenitdistanz, so daß der eine Stern im Zenit beobachtet wird, so wird

$$m_u^2 = m^2 \operatorname{cosec}^2 \Phi.$$

Man kann dann die Frage stellen, wo nun der zweite Stern beobachtet werden müsse, wenn das Azimut so genau als möglich bestimmt werden soll. Allgemein folgt der Wert von $p' = p'_0$, der die Funktion F bei einem gegebenen Wert von p zu einem Minimum macht, aus der Bedingung

$$\operatorname{tg} p'_0 = -\frac{\operatorname{tg} p}{1 + 2 \operatorname{tg}^2 p}$$

und somit, wenn $p = \Phi$ ist, aus der Bedingung

$$\operatorname{tg} p'_0 = -\frac{\operatorname{tg} \Phi}{1 + 2 \operatorname{tg}^2 \Phi}$$

oder aus

$$\operatorname{tg} (p'_0 - \Phi) = -2 \operatorname{tg} \Phi.$$

Im speziellen Fall $\Phi = 45^\circ$ wird

$$\operatorname{tg} p'_0 = -\frac{1}{3} \quad \text{und} \quad p'_0 = -18^\circ 4'$$

und

$$F(p = \Phi, p'_0 = -18^\circ) = \frac{1 + \sin^2 p}{2} = \frac{3}{4},$$

so daß

$$m_k^2 = \frac{3}{4} m^2 \operatorname{cosec}^2 \Phi$$

wird. Der zweite Stern ist also in unterer Kulmination (in der Poldistanz $p' = -18^\circ 4'$) zu beobachten.

3. *Vergleichung der Genauigkeit der Meridianmethode mit der Genauigkeit der Zingerschen Methode^{3c)}*. Der mittlere Fehler der Uhrkorrektur eines

Sternpaares, das nach der Zingerschen Methode in der Nähe des ersten Vertikales beobachtet wird, ist gleich groß wie der mittlere Fehler der Uhrkorrektion, die aus der Beobachtung der Meridiandurchgänge zweier Zenitsterne abgeleitet wird, nämlich gleich

$$\frac{1}{2} m^2 \operatorname{cosec}^2 \Phi.$$

Diese Feststellung bleibt auch dann zu Recht bestehen, wenn man in Berücksichtigung zieht, daß man an den beobachteten Durchgangszeiten eine Neigungskorrektur anbringen muß, in der Zingerschen Methode wegen der Ungleichheit der Zenitdistanz im Osten und Westen, in der Meridianmethode wegen der Neigung der horizontalen Achse; diese Neigungskorrekturen lassen sich in beiden Verfahren mit derselben Genauigkeit bestimmen.

Nun kann man in der Meridianmethode die Benützung eines Niveaus und damit die Anbringung einer Neigungskorrektur überflüssig machen dadurch, daß man vor dem Umlegen das direkte Bild des Sternes und nach dem Umlegen das von einem Quecksilberhorizont reflektierte Bild beobachtet. Da dieses Verfahren aber erst von etwa 30° Zenitdistanz an angewendet werden kann, ist es nicht möglich, die mit der Beobachtung in größeren Zenitdistanzen verbundene Beeinträchtigung der Genauigkeit durch dieses Mittel wieder gutzumachen. Es ist deshalb die Zingersche Methode als dasjenige Beobachtungsverfahren anzusehen, das die Uhrkorrektur *ceteris paribus* am genauesten liefert, genauer als die Meridianmethode und als die mit dieser gleichzustellende Döllnermethode.

4. *Die Beobachtung von Sterngruppen.* Wenn man die Genauigkeit der Uhrkorrektur durch Wiederholung der Durchgangsbeobachtungen steigern will und auf die Kenntnis des Azimutes nur insofern Wert legt, als dadurch die Unveränderlichkeit der Instrumentenaufstellung während der Dauer der Beobachtungen kontrolliert werden soll, so beobachtet man neben einem Nordstern mehrere Südsterne. Man hat in diesem Fall empfohlen, die Südsterne zu beiden Seiten des Zenites so zu wählen, daß die Summe der Azimutkoeffizienten $\sin z \operatorname{cosec} p$ annähernd gleich null wird, weil dadurch «die aus der ungenauen Kenntnis des Azimutes hervorgehenden Fehler auf ein möglichst geringes Maß herabgemindert» werden*). Von anderer Seite ist einer solchen Zenitsterngruppe außerdem die Eigenschaft zugesprochen worden, eine «stabile» Lösung zu liefern, das heißt, es soll die Genauigkeit am wenigsten beeinträchtigt werden, wenn infolge des Ausfalles eines Sternes die Bedingung «Summe der Azimutkoeffizienten gleich Null» nicht mehr genau eingehalten wird**) ^{3b}).

*) TH. ALBRECHT, Formeln und Hilfstafeln, 4. Auflage. S. 106.

**) N. E. NÖRLUND, Astronomical Longitude and Azimuth Determinations, Monthly Notices, Vol. 97, Nr. 7, S. 496–497 (1937).