

nau in die Lotrichtung fällt, wird wieder mit Hilfe des Niveaus bestimmt, so daß ihr Einfluß auf das Resultat der Beobachtung in Rechnung gestellt werden kann. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß alle Fehler, die mit einer Winkelmessung verbunden sind, vermieden werden. Es sind insbesondere die periodischen Teilungsfehler, welche Zenitdistanzmessungen stark verfälschen können. Außerdem macht das Verfahren es unnötig, die Refraktion zu berücksichtigen; man muß nur der Änderung der Refraktion während des Überganges vom ersten Stern zum zweiten Rechnung tragen.

In gleicher Weise läßt sich aber auch die Kenntnis des Azimutes umgehen; man braucht nur die Durchgänge zweier verschiedener Sterne durch denselben Vertikal zu beobachten.

Die analytische Behandlung solcher Beobachtungen besteht darin, daß man die Gleichungen (1) oder (2) für die beiden Sterne aufstellt und aus dem

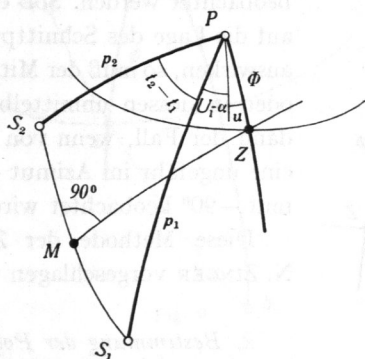


Fig. 7

Gleichungspaar (1) die unbekannte Zenitdistanz z und aus dem Gleichungspaar (2) das unbekannte Azimut a eliminiert. Die resultierende Gleichung enthält dann die Uhrkorrektur u und die Poldistanz Φ des Zenites neben den beiden Uhrzeiten U_1 und U_2 und den Koordinaten (α_1, ρ_1) und (α_2, ρ_2) der beiden Sterne. Wir betrachten wieder die geometrische Lösung der Aufgabe, mit Hilfe der gegebenen Größen entweder die Uhrkorrektur u oder die Poldistanz Φ des Zenites zu ermitteln. Die geometrische Lösung gestaltet sich sehr einfach, weil jetzt die Differenz der Stundenwinkel, in welchen die Sterne beobachtet worden sind, bekannt ist; denn aus

$$t_1 = U_1 + u - \alpha_1$$

und

$$t_2 = U_2 + u - \alpha_2$$

folgt

$$t_2 - t_1 = (U_2 - U_1) - (\alpha_2 - \alpha_1).$$

1. Bestimmung der Uhrkorrektur u mit Hilfe der Uhrzeiten U_1 und U_2 , zu welchen sich die Sterne (α_1, ρ_1) und (α_2, ρ_2) im gleichen Almukantarate an einem Ort der Polhöhe $\varphi = 90^\circ - \Phi$ befunden haben (Figur 7).

Von der Spitze P des bekannten Winkels $(t_2 - t_1)$ aus tragen wir die Bögen $PS_1 = p_1$ und $PS_2 = p_2$ ab. Im Mittelpunkt M des S_1 und S_2 verbindenden Großkreisbogens errichten wir die Senkrechte; sie wird vom Kleinkreis, den wir um P mit dem Radius Φ ziehen, im gesuchten Zenit Z geschnitten. Der Großkreis PZ ist dann der Meridian, der mit den Schenkeln des Winkels $(t_2 - t_1)$ die Stundenwinkel t_1 und t_2 bildet. Da

$$u = t_1 - (U_1 - \alpha_1) \equiv t_2 - (U_2 - \alpha_2)$$

ist, ist jetzt noch der Winkel $(U_1 - \alpha_1)$ oder der Winkel $(U_2 - \alpha_2)$ von dem nicht im Meridian liegenden Schenkel des Stundenwinkels entgegen der täglichen Bewegung abzutragen, damit die Uhrkorrektion u in der Figur erscheint.

Damit sich die Mittelsenkrechte und der Kleinkreis rechtwinklig schneiden, müssen die beiden Sterne in Azimuten, die *symmetrisch zum Meridian* liegen, beobachtet werden. Soll ein Fehler in Φ sich nicht auf die Lage des Schnittpunktes der beiden Kreise auswirken, so muß der Mittelpunkt M in das Zenit Z oder in dessen unmittelbare Nähe fallen; das ist dann der Fall, wenn von den beiden Sternen der eine ungefähr im Azimut $+90^\circ$, der andere im Azimut -90° beobachtet wird.

Diese Methode der Zeitbestimmung ist von N. ZINGER vorgeschlagen worden¹⁾.

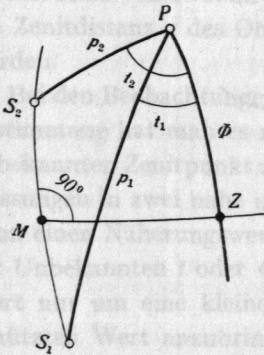


Fig. 8

2. *Bestimmung der Poldistanz Φ des Zenites mit Hilfe der Uhrzeiten U_1 und U_2 , zu welchen die Sterne (α_1, p_1) und (α_2, p_2) bei den Stundenwinkeln t_1 und t_2 sich in der gleichen Zenitdistanz befunden haben (Figur 8).*

Wir tragen von dem als Meridian gewählten Großkreis aus die Winkel t_1 und t_2 ab und machen auf den nicht im Meridian liegenden Schenkeln $PS_1 = p_1$ und $PS_2 = p_2$. Die im Mittelpunkt M des Großkreisbogens S_1S_2 gezogene Senkrechte schneidet den Meridian im gesuchten Zenit Z . Die Z bestimmenden Kreise schneiden sich senkrecht, wenn die Mittelsenkrechte mit dem I. Vertikal zusammenfällt, wozu erforderlich ist, daß die beiden Sterne in Azimuten, die *symmetrisch zum I. Vertikal* liegen, beobachtet werden.

Die Unsicherheit, die der beobachteten Uhrzeit U_1 oder U_2 anhaftet, hat eine Unsicherheit in der Richtung der von M ausgehenden Mittelsenkrechten zur Folge; diese Unsicherheit wird um so weniger die Lage des Schnittpunktes Z beeinflussen, je näher der Mittelpunkt M dem Meridian liegt. Die beiden Sterne sind deshalb in der Nähe des Meridians zu beobachten; es kann sich dann auch ein Fehler in der Lage des Meridians, als Folge eines Fehlers der

¹⁾ Die Zahlen verweisen auf das Literaturverzeichnis am Schlusse des Bandes.