

Wir konstruieren das Dreieck  $PS_1S_2$ , indem wir den Winkel bei  $P$  gleich  $(t_2 - t_1)$ ,  $PS_1 = p_1$  und  $PS_2 = p_2$  machen. Der Bogen  $S_1S_2$  wird dann vom Kleinkreis um  $P$  mit dem Radius  $\Phi$  im Zenit  $Z$  geschnitten. Die Stundenwinkel  $t_1$  und  $t_2$  sind jetzt bekannt, und es kann der die Uhrkorrektion darstellende Winkel angegeben werden.

Wie ersichtlich, ist jetzt zu verlangen, daß der Bogen  $S_1S_2$  sehr nahe in den Meridian fällt. Das kann auf zwei Arten erreicht werden; zunächst dadurch,

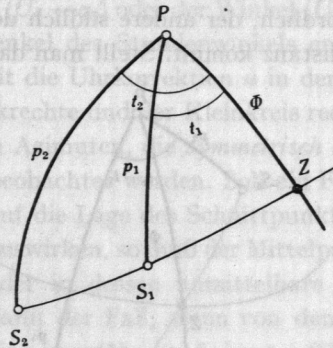


Fig. 10

daß das Azimut des Vertikales so klein gewählt wird, daß beide Sterne in – absolut genommen – kleinen Stundenwinkeln beobachtet werden. Die Beobachtung findet aber auch dann in einem meridiannahen Vertikal statt, wenn der eine der beiden Sterne ein sehr polnaher Stern ist, der in beliebigem Stundenwinkel beobachtet wird.

Werden beide Sterne in kleinen Stundenwinkeln beobachtet, so redet man von einer *Meridianzeitbestimmung*. Die Methode, einen Polstern und einen zweiten (im Zenit oder südlich davon kulminierenden) Stern zu beobachten, ist von W. DÖLLEN vorgeschlagen worden<sup>3)</sup>.

4. *Bestimmung der Poldistanz  $\Phi$  des Zenites mit Hilfe der Uhrzeiten  $U_1$  und  $U_2$ , zu welchen die Sterne  $(\alpha_1, p_1)$  und  $(\alpha_2, p_2)$  bei den Stundenwinkeln  $t_1$  und  $t_2$  in das gleiche Azimut gekommen sind (Figur 10).*

Wir tragen von einem als Meridian gewählten Großkreis die Stundenwinkel  $t_1$  und  $t_2$  ab und machen auf den nicht im Meridian liegenden Schenkeln  $PS_1 = p_1$  und  $PS_2 = p_2$ . Der durch  $S_1$  und  $S_2$  gelegte Großkreisbogen schneidet den Meridian im Zenit  $Z$ . Damit  $PZ = \Phi$  sicher bestimmt ist, muß der Bogen  $S_1S_2$  mit dem I. Vertikal zusammenfallen oder wenigstens in dessen Nähe liegen. Eine Unsicherheit in der Lage der Punkte  $S_1$  und  $S_2$  wirkt sich am wenigsten aus, wenn sie sich in unmittelbarer Nähe des Zenites befinden, der eine auf der Ost- und der andere auf der Westseite des I. Vertikals.

Ein Fehler in der Uhrkorrektion beeinflusst die Lage des Meridians gegenüber dem Dreieck  $PS_1S_2$ . Da ein Fehler  $du$  das Zenit in der Richtung des I. Vertikales verschiebt, wird der Fehler  $d\Phi$  eine kleine Größe höherer Ordnung, wenn  $du$  klein von der ersten Ordnung ist.

Die beiden Sterne sind somit im I. Vertikal bei kleinen Zenitdistanzen zu beobachten, der eine im Osten, der andere im Westen.

#### d) Simultane Bestimmungen

Da die Uhrkorrektion oder die Polhöhe entweder aus den Durchgängen zweier Sterne durch denselben Almukantarat oder aus den Durchgängen durch denselben Vertikal ermittelt werden kann, liegt es nahe, zu fragen, ob mit Hilfe der Durchgänge von drei Sternen gleichzeitig Uhrkorrektion und Polhöhe bestimmt werden können. Die Antwort auf diese Frage läßt sich sowohl auf geometrischem als analytischem Weg geben; die geometrische Beantwortung besteht darin, daß man zeigt, wie man die drei Unbekannten – in dem einen Falle die gemeinsame Zenitdistanz  $z$ , die Uhrkorrektion  $u$  und die Poldistanz  $\Phi$  des Zenites, im andern Falle das gemeinsame Azimut neben  $u$  und  $\Phi$

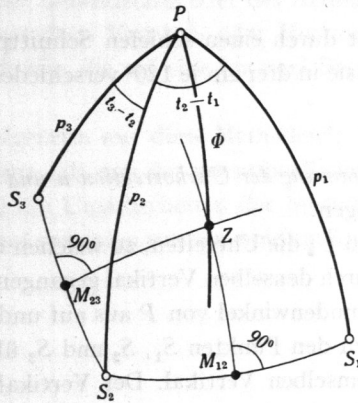


Fig. 11

– durch Konstruktion finden kann. Die analytische Beantwortung hat von der Funktionaldeterminante der drei Funktionen, durch welche die drei Unbekannten miteinander verbunden werden, auszugehen. Verschwindet die Funktionaldeterminante, so sind die drei Unbekannten nicht voneinander unabhängig. Wir gehen an dieser Stelle nur auf die geometrische Behandlung dieser Frage ein.

1. *Simultane Bestimmung der Uhrkorrektion  $u$  und der Poldistanz  $\Phi$  des Zenites mit Hilfe der Uhrzeiten  $U_1$ ,  $U_2$  und  $U_3$ , zu welchen drei verschiedene Sterne in denselben Almukantarat gekommen sind (Figur 11).*