ein großer Globus benützt wird. Die geometrische Lösung erlaubt aber, sich in anschaulicher Weise Rechenschaft zu geben von den Umständen, unter welchen die Beobachtungen angestellt werden müssen, wenn die gesuchten Größen so genau als möglich werden sollen; sie läßt uns auch leicht übersehen,

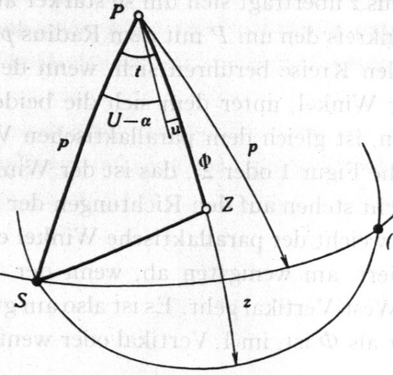

Fig. 3

unter welchen Umständen die Zeit ohne die Kenntnis der Polhöhe und die Polhöhe ohne die Kenntnis der Zeit bestimmt werden kann.

1. *Bestimmung der Uhrkorrektion u mit Hilfe der Zenitdistanz z,* die ein Gestirn der AR α und der Poldistanz p zur Uhrzeit U an einem Ort der Polhöhe $\varphi = 90^0 - \Phi$ erreicht hat (Figur 3).

Wir tragen auf einem Großkreis der Kugel die Punkte P und Z im Abstand Φ auf. Der Ort S des Gestirnes ist dann gegeben als Schnittpunkt zweier Kleinkreise, nämlich des Kleinkreises, der mit dem Radius p um P, und des Kleinkreises, der mit dem Radius z um Z gelegt wird. Da sich diese beiden Kreise in zwei Punkten schneiden, ist noch zu entscheiden, welcher von den beiden Schnittpunkten als Ort S des Gestirnes zu nehmen ist. Diese Entscheidung ist möglich, wenn der Beobachter sich bei der Messung gemerkt hat, ob die Zenitdistanz mit der Zeit zu- oder abnimmt; im ersten Fall liegt der Sternort auf der Westseite, im zweiten Fall auf der Ostseite des Meridianes PZ.

Der Winkel bei P im Dreieck PZS ist der Stundenwinkel t, und da

$$t - (U - \alpha) = u$$

ist, erhält man die Uhrkorrektion u, indem man von PS aus entgegen der täglichen Bewegung den Winkel $(U - \alpha)$ abträgt.

Die Antwort auf die Frage, wo das Gestirn beobachtet werden muß, damit der Stundenwinkel t und damit auch die Uhrkorrektion so genau als möglich bestimmt wird, ergibt sich durch folgende Überlegung. Der Beobachter begeht sowohl bei der Messung der Zenitdistanz z als bei der Feststellung der zugehörigen Uhrzeit U einen Fehler. Wir können aber nur *einen* Fehler annehmen, wenn wir entweder den Fehler der Zenitdistanz-Messung auf die Uhrzeit oder den Fehler der Uhrzeit auf die Zenitdistanz werfen. Wenn wir das letztere tun und voraussetzen, daß p, α und Φ fehlerfrei bekannt seien, so ist in unserer Konstruktion nur der um Z mit dem Radius z geschlagene Kreis fehlerhaft. Ein Fehler im Radius z überträgt sich um so stärker auf den Stundenwinkel, je schiefer dieser Kleinkreis den um P mit dem Radius p geschlagenen Kleinkreis schneidet. Die beiden Kreise berühren sich, wenn der Stern im Meridian beobachtet wird. Der Winkel, unter dem sich die beiden Kreise außerhalb des Meridians schneiden, ist gleich dem parallaktischen Winkel q des sphärischen Dreieckes (vergleiche Figur 1 oder 2), das ist der Winkel bei S, weil die Seiten PS und ZS senkrecht stehen auf den Richtungen der beiden Kleinkreise. Vom Wert 90^0 oder 270^0 weicht der parallaktische Winkel eines Sternes, der südlich vom Zenit kulminiert, am wenigsten ab, wenn der Stern durch den ersten, das heißt den Ost–West-Vertikal geht. Es ist also am günstigsten, Sterne, deren Poldistanz p größer als Φ ist, im I. Vertikal oder wenigstens in seiner Nähe zu beobachten.

Nun stellt sich aber die Frage, ob die Beobachtung im I. Vertikal auch günstig sei, wenn man den Einfluß eines Fehlers der Polhöhe auf die Uhrkorrektion vermeiden oder klein halten will. Verschiebt man den Punkt Z auf dem Meridian um $d\Phi$, so ändert sich die Seite ZS nur um eine kleine Größe höherer Ordnung, wenn sich S im I. Vertikal befindet, weil dieser senkrecht zum Meridian steht, das heißt aber, es führen die Stücke $\Phi + d\Phi$, p und z zur gleichen Lage des Punktes S gegenüber dem Meridian wie Φ, p und z, und es hat ein Fehler $d\Phi$ keinen Einfluß auf den Stundenwinkel.

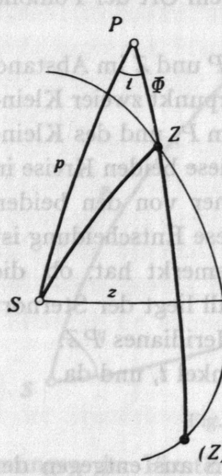

Fig. 4

Der parallaktische Winkel kann den Wert 90^0 oder 270^0 annehmen bei Sternen, die in die größte Digression kommen, das heißt bei Sternen, deren Poldistanz p kleiner als Φ ist. Diese Sterne kommen aber aus zwei Gründen nicht als Beobachtungsobjekte der Zeitbestimmung in Betracht; erstens ändern sie die Zenitdistanz langsamer als die den I. Vertikal passierenden Sterne, so daß sich der Moment des Durchganges durch einen Almukantarat weniger genau feststellen läßt, und zweitens hat eine Änderung von PZ um $d\Phi$ eine Änderung in der Lage des Punktes S und damit in der Größe des Stundenwinkels zur Folge, die von gleicher Größenordnung wie $d\Phi$ werden kann.

2. *Bestimmung der Poldistanz Φ des Zenites mit Hilfe der Zenitdistanz z,* die ein Gestirn der AR α und der Poldistanz p zur Uhrzeit U im Stundenwinkel t erreicht hat (Figur 4).