Die Berliner Ephemeriden geben die Rectascension der Sonne für den Moment, in welchem dieses Gestirn zu Berlin culminirt. An westlicher gelegenen Orten findet aber die Sonnenculmination später Statt; folglich muß für solche westlicher gelegene Orte die Rectascension der Sonne im Moment des wahren Mittags größer sein, als ihn die Berliner Ephemeriden angeben. Wollte man also für irgend einen westlich von Berlin gelegenen Ort den Stundenwinkel eines Sternes für einen gegebenen Zeitpunkt berechnen, so dürfte man in den obigen Werth von S nicht den Werth von a setzen, wie ihn die Berliner Ephemeriden angeben, sondern man müßte an diesem Werthe noch eine Correction anbringen, welche von der geographischen Länge des Ortes abhängt.

In 24 Stunden nimmt die Rectascension der Sonne im Durchschnitt um $0{,}986^0$, in einer Stunde also um $\frac{0{,}986^0}{24}$ zu. Für jeden Ort, dessen wahrer Mittag eine Stunde später ist als zu Berlin, wird demnach die Rectascension der Sonne zur Zeit des wahren Mittags $\frac{0{,}986}{24}$ Grad größer sein, als es die Berliner Ephemeriden angeben. Für 1 Längengrad beträgt dieser Unterschied der Rectascension 9,86 Bogensecunden oder 0,657 Zeitsecunden.

Zeitbestimmung durch Culminationsbeobachtungen. Eine Zeitbestimmung machen heißt eigentlich nichts weiter, als den Gang einer Uhr durch astronomische Beobachtungen zu controliren. 29

Für eine Uhr, welche genau nach mittlerer Sonnenzeit geht, haben wir

$$UZ - MZ = 0,$$

wenn man mit UZ die Uhrzeit, mit MZ die mittlere Zeit bezeichnet. Geht aber die Uhr um die Zeit t vor, so ist

$$UZ - MZ = t.$$

Ist ferner WZ die wahre Sonnenzeit und c die Zeitgleichung, also $MZ = WZ + c$, so haben wir

$$UZ - WZ - c = t \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Für den Moment der Sonnenculmination ist $WZ = 0$, also

$$UZ - c = t \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Ginge die Uhr vollkommen richtig, so müßte sich $t = 0$ ergeben. Ergiebt sich aber ein positiver Werth von t, so ist die Uhrzeit größer als sie sein sollte, die Uhr geht also vor, während ein negativer Werth von t ein Nachgehen der Uhr andeutet.

Einige Beispiele mögen dies erläutern.

Am 14. März zeige die Uhr im Moment, in welchem der Mittelpunkt der Sonne den Meridian passirt, 11′ 18″ über 12 Uhr, so ist $UZ = 11' \, 18''$. Nach der Tabelle auf Seite 76 ist für den 14. März $c = 9' \, 30''$, folglich haben wir:

$$UZ - c = 11' \, 18'' - 9' \, 30'' = 1' \, 48'';$$

die Uhr geht also 1 Minute 48 Secunden vor.

Hätte am 5. August eine Uhr im Augenblicke der Sonnenculmination 3′ 10″ über 12 Uhr gezeigt, so hätten wir

$$UZ - c = 3' \, 40'' - 5' \, 46'' = - 2' \, 6'';$$

die Uhr geht 2 Minuten 6 Secunden zu spät.

Hätte man ferner die Sonnenculmination am 9. November beobachtet und gefunden, daß sie stattfand, als die Uhr $11^h \, 46' \, 22''$ Vormittags zeigte, so ist $UZ = -(13' \, 38'')$, weil man offenbar die Zeit vom Mittag rückwärts negativ zählen muß. Für den 9. November ist $c = -(16' \, 3'')$ (Tab. S. 76), also

$$UZ - c = -(13' \, 38'') + (16' \, 3'') = 2' \, 25'';$$

die Uhr geht also 2′ 25″ vor.

Die Culmination der Sonne kann man entweder an einem Gnomon oder genauer an einem im Meridian aufgestellten Fernrohre beobachten.

Die Sonne erlaubt keine so scharfe Beobachtung der Culminationszeit wie ein Stern, deshalb ist für eine genaue Zeitbestimmung die Sternbeobachtung der Sonnenbeobachtung vorzuziehen, nur ist die Berechnung für die Sternbeobachtung etwas umständlicher.

Auch für den Fall, daß man eine Zeitbestimmung mittelst einer Sternculmination machen will, benutzt man die Gleichung (1). UZ ist in diesem Falle die Zeit, welche die Uhr im Moment der Culmination des beobachteten Sternes zeigt, WZ ist der nach mittlerer Zeit gemessene Zeitraum, welcher zwischen der Culmination der Sonne und der Culmination des Sternes liegt.

Haben b und a dieselbe Bedeutung wie auf S. 78, so ist $(b-a)$ der Stundenwinkel, um welchen der Stern im Moment des wahren Mittags noch östlich vom Meridian absteht. $b-a$ Sternstunden oder $(b-a)\,\frac{365}{366}$ mittlere Sonnenstunden nach dem wahren Mittag wird also der Stern culminiren, oder mit anderen Worten, zur Zeit der Sternculmination ist $WZ = (b-a)\,\frac{365}{366}$, also

$$UZ - (b-a)\,\frac{365}{366} - c = t \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Hat man z. B. am 23. April 1855 beobachtet, daß die Uhr $4^h \, 40' \, 10''$ in dem Augenblicke zeigt, in welchem Sirius culminirt, so hat man

$$\begin{aligned} UZ &= 4^h \; 40' \; 10'', \\ a &= 2 \;\; 2 \;\; 0 \quad \text{(Tabelle auf S. 69)}, \\ b &= 6 \;\; 38 \;\; 45 \quad \text{(S. 31)}, \\ c &= - \;\; 1 \;\; 40 \quad \text{(S. 76)}, \end{aligned}$$

und es ergiebt sich

$$t = 5' \; 53'';$$

die Uhr geht also 5′ 53″ vor.

30 **Zeitbestimmung durch correspondirende Höhen.** Die im vorigen Paragraphen besprochene Methode der Zeitbestimmung ist nur anwendbar, wenn der Meridian des Beobachtungsortes bestimmt ist.

Durch die Beobachtung correspondirender Höhen vor und nach der Culmi-