

III.3.5. Berechnung eines verbesserten Wertes für die Sonnendeklinations  $\delta$  durch lineare Interpolation zwischen den Stützpunkten

Zur Berechnung des Stundenwinkels  $t_p$  aus (33a) wurde zunächst der erste geschätzte Wert  $\delta(19^h 00' UT1)$  eingesetzt. Eine Verbesserung dieser Berechnung kann jetzt erfolgen, indem  $\delta = \delta(19^h 09^m 18^s UT1)$  gesetzt wird. Dieser Wert kann durch lineare Interpolation zwischen den Werten  $\delta(19^h 00' UT1)$  und  $\delta(20^h 00' UT1)$  bestimmt werden. Mit den beiden Stützpunkten aus III.3.4.1. erhält man:  $\delta(19^h 00' UT1) - \delta(20^h 00' UT1) = 42''$ , und damit:

$$\delta(19^h 09^m 18^s UT1) = 17^\circ 25' 17''$$

Wird nun dieser neue Wert für  $\delta$  aus III.3.5. in (33a) anstelle des in erster

Näherung gefundenen Stützpunktes eingesetzt, so erhält man einen verbesserten

Zeitpunkt  $UT1_p$ :

$$UT1_p = 19^h 09^m 17^s$$

Anm.: Dieser Wert unterscheidet sich um nur 1 sec vom zuerst berechneten. Für

andere Zeitpunkte, die nicht sehr nahe an einer vollen Stunde liegen, können

sich Unterschiede von bis zu 3 sec ergeben. Für eine zweite Verbesserung sind

diese Unterschiede aber zu klein, so daß die Iteration in jedem Fall nach der

ersten Verbesserung abgebrochen werden kann.

III.3.6. Berechnung des Zeitpunktes  $UT1_p$  des Sonnenunterganges in P unter Ver-

nachlässigung der atmosphärischen Strahlenbrechung.

Der Refraktionswinkel ist dann:

$$\theta = 0^\circ$$

Aus (45) bis (49) wird damit:  $\zeta_p = \zeta_{p,w} = 90^\circ + \arccos\left(\frac{R_{ps}}{R_p + h}\right)$  (50)

Wenn wieder  $R_{ps} \approx R_p = 6364730.7$  m, und die Höhe von P unverändert

$h = h' = 3262.6$  m ist, so wird durch einsetzen der bekannten Werte in (50):

$$\zeta_p = \zeta_{p,w} = 91^\circ 50' 03''$$

Mit den bereits bekannten Werten:

$$\phi_p = 52^\circ 28' 32'' \text{ (s. III.3.1.)}$$

$$\delta = \delta(19^h 09^m 18^s UT1) = 17^\circ 24' 17'' \text{ (s. III.3.5.)}$$

kann nun aus (33a) der Stundenwinkel  $t_p$  der Sonne ohne Berücksichtigung

der Refraktion berechnet werden:

$$t_p = 117^\circ 37' 23''$$

Wenn  $t_p$  wieder in Zeiteinheiten ausgedrückt wird, erhält man:

$$t_p = 7^h 50^m 30^s$$

Mit den bekannten, und weiter gültigen Werten (s.o.):

$$\lambda_p = 13^\circ 13' 04'' \text{ östl. Länge} \approx -0^h 52^m 52^s$$

$$Z = -0^h 06^m 09^s$$

kann dann aus (30a) der gesuchte Zeitpunkt berechnet werden:

$$UT1_p = 19^h 03^m 47^s$$

(Anm.: eine Verbesserung wegen  $\delta$  wie in III.3.5.1. ist wegen des wenig veränderten Wertes nicht nötig).