

$$\Delta t_P = 32''$$

$$\Delta UT_P \approx 3 \text{ sec}$$

Es ist also der Zeitpunkt des Sonnenunterganges in P für das konkrete Beispiel III.1. Näherung auf 3 Zeiteinheiten genau bestimmt. Dabei sind aber, wie schon erwähnt, zwei Punkte unberücksichtigt geblieben:

a) die geographische Position der "Fußpunkte" des Lichtstrahls ändert sich für jeden Punkt entlang der Lichtkurve

b) die meteorologischen Bodenwerte, zur Berechnung des Refraktionswinkels Θ , sind für verschiedene Beobachtungsorte (hier P_S statt B (s.o.)) nicht identisch.

Es müssen daher die Fehlergrenzen durch Berücksichtigung der Verbesserung III.4. erweitert werden.

III.3. Erweiterung der Fehlergrenzen durch Berücksichtigung der Verbesserung III.4.

III.3.1. Die Genauigkeit der durch die Näherung III.4.1.1. berechneten Koordinaten

P_S . Hierfür sind die Differentialformeln der Gleichungen (32a) und (40a) bis (44a) bzgl. der Fehlerfortpflanzung (51) zu bilden. Es wird aus (32a)

mit (51) zusätzlich:

$$\Delta \alpha_P = \frac{1}{\cos \alpha_P} \cdot \sqrt{\left(\frac{\cos \delta \cdot \cos t_P \cdot \Delta t_P}{\sin^2 \alpha_P \cdot \cos^2 \alpha_P \cdot \cos^2 \alpha_P} \right)^2 + \left(\frac{\cos \delta \cdot \sin t_P \cdot \Delta t_P}{\sin^2 \alpha_P \cdot \cos^2 \alpha_P \cdot \cos^2 \alpha_P} \right)^2} + \left(\frac{\sin^2 \alpha_P \cdot \Delta \delta}{\sin^2 \alpha_P \cdot \cos^2 \alpha_P} \right)^2$$

(32F)

Die aus (40a) bis (44a) entstehenden Fehlerformeln sind sehr ähnlich den Formeln (40F) bis (44F) die bereits in III.2.1. aufgestellt wurden (es dabei nur der Index "P" einzuführen).

Die Genauigkeit der durch das iterative Näherungsverfahren III.4.1.1. bestimmten Koordinaten wird dann mit (32F) bis (44F) und den bekannten Werten und Fehlergrenzen:

$\Delta \alpha_P = 30''$

$$\Delta \varphi_P = \Delta \phi_P = 6.7''$$

$$\Delta \lambda = \Delta \lambda_P = 16.5''$$

und daher mit (16F):

$$\Delta R_{P_S} = 0.7 \text{ m}$$

III.3.2. Die Einführung dieser neuen Fehlergrenzen in die bisherigen Fehlerformeln

bringt keine wesentlichen Veränderungen bzgl. des Fehlers ΔUT_P . Es ist jetzt aber folgendes zu berücksichtigen: Bei der Berechnung der Refraktionswinkel

Θ_a und Θ_b wird davon ausgegangen, der Beobachter befinde sich in P_S auf der Erdoberfläche. Es sind dann zur Berechnung von Θ die meteorologischen

Bodenwerte in P_S nötig, die aber unbekannt sind, da der Beobachtungspunkt P_S nur fiktiv ist. Es wurde bereits erwähnt (s. III.2.2.3.), daß die Entfernung

$B P_S$ ca. 222 km beträgt, d.h. die meteorologischen Bodenwerte in P_S sind mit großer Wahrscheinlichkeit verschieden vgn denen in B. Mit der Näherung III.4.1.1.

wurden die geographischen Koordinaten von P_S mit der Genauigkeit aus III.3.1.