

da zur Bestimmung der Koordinaten nach III.3.1.2. der Azimutwinkel α_P des Lichtstrahls durch P_S in P benötigt wird, da nur dann die Projektionsebene der Skizze festgelegt ist. Dieser Winkel ist jedoch weder bekannt, noch geometrisch bestimmbar oder meßbar.

III.4.1.1. Iteratives Näherungsverfahren zur Bestimmung der Koordinaten φ_P und λ_P

a) es wurden R_P , Θ , t_P , t_P^w , t_P und $UT1_P$ in III.3. in erster Näherung bereits berechnet

b) aus t_P , t_P^w und δ kann mit Hilfe von (32) der Azimutwinkel der Sonne in P zu diesem Zeitpunkt in 1. Näherung berechnet werden:

$$\alpha_P = 360^\circ - \arcsin\left(\frac{\cos\delta \cdot \sin t_P}{\sin t_P^w}\right) \quad (32a)$$

c) Zur Berechnung der geographischen Koordinaten von P_S in 1. Näherung kann jetzt wie in III.3.1.2. verfahren werden: Aus t_P und R_P kann nach (40) berechnet werden:

$$m_P = R_P \cdot t_P$$

dann mit m_P und α_P bzw. Y_P nach (41) und (42):

$$e_{\lambda,P} = \arcsin(\sin m_P \cdot \sin Y_P)$$

$$e_{\varphi,P} = \arctan(\tan m_P \cdot \cos Y_P)$$

Schließlich wird mit $e_{\lambda,P}$, R_P , φ_P nach (43) und (44) der Längen- und Breitenunterschied zwischen P_P und P_S :

$$d\varphi(P_P - P_S) = \frac{R_P}{e_{\lambda,P}}$$

$$d\lambda(P_P - P_S) = \frac{R_P}{e_{\varphi,P} \cdot \cos \varphi_P} \quad (44a)$$

also: $\varphi_P = \varphi_P + d\varphi$ und $\lambda_P = \lambda_P + d\lambda$

d) Mit φ_P und λ_P können R_{P_S} , t_P , t_P^w , t_P , $UT1_P$ mit (16), (45) bis (48) bzw. (33a) und (36) in 2. Näherung berechnet werden (Ann.: Bei der Berechnung von t_P nach (33a) mußte noch eine Verbesserung wegen δ angebracht werden (s. III.3.5.1.). Diese Prozedur wird hier aber wegen ihrer geringen Auswirkungen der Übersichtlichkeit geopfert).

e) Mit dieser 2. Näherung kann die Prozedur a) - c) wiederholt werden, und man erhält eine dritte Näherung. Nach mehreren Durchläufen (iteratives Verfahren) können dann recht zuverlässige Werte für die Koordinaten φ_P und λ_P gefunden werden.

Das iterative Verfahren a) - e) ist recht aufwendig. Es wird darum einem Kleincomputer übertragen, der diese Näherungen mit einem sehr einfachen Rechenprogramm (s. Basic-Programm Nr. 2 im Anhang) schnell ausführt. III.4.1.2. Änderung der geographischen Breite entlang der "Fußpunkte" der Lichtkurve:

In II.2. wurde bereits beschrieben, daß die Änderung $\varphi_P - \varphi_P$ linear auf