

III.3.7. Bemerkungen zu den bisherigen Ergebnissen

Die bis hierher berechneten Ergebnisse zeigen, daß erhebliche Unterschiede bei der Berechnung der gesuchten Zeitpunkte entstehen, je nachdem ob die atmosphärische Strahlenbrechung mitberücksichtigt wird oder nicht.

a) bei fehlender Refraktion wird aus der Lichtkurve eine gerade Linie (siehe Skizze S1') . Der Beobachter in P blickt in Richtung P_S . Die Entfernung zu diesem Punkt $SW = \sqrt{(R_P + h')^2 - R_{P_S}^2}$ nennt man die Weite des Horizontes, oder die maximale Sichtweite die er auf die Erdoberfläche hat. Die Größe $e_0 = \zeta_P - 90^\circ$, die geodätische Kimmtiefe genannt wird, ist ebenfalls ein Maß für die Sichtweite. Sie gibt an, mit welchem Blickwinkel der Beobachter in P (mit der Augenhöhe h') den für ihn fernsten Punkt auf der Erdoberfläche P_S unter seinem lokalen Horizont sieht. Es hängen daher SW und e_0 eng zusammen, denn es ist: $SW = (R_P + h') \cdot \sin e_0$. Geodätische Kimmtiefe und Sichtweite hängen also von der Augenhöhe des Betrachters über der Erdoberfläche ab. Für einen guten Weitblick muß dieser daher möglichst hoch hinauf (ob das im praktischen - auch übertragenen - Bereich immer so ist, bleibt hier unerkannt). Die geodätische Kimmtiefe wird mit

$$\zeta_P = 91^\circ 50' 03'' \text{ aus III.3.6. dann:}$$

$$e_0 = 1^\circ 50' 03''$$

Wenn wieder $R_{P_S} \approx R_P = 6364730.7 \text{ m}$ und $h' = 3262.6 \text{ m}$ ist, so wird die dazugehörige Sichtweite:

$$SW = 203818.0 \text{ m}$$

Der Beobachter hat in P eine Augenhöhe von 3262.6 m , und sieht die Sonne mit ihrem letzten Strahl also in einer Entfernung von ca. 204 km im Punkt P_S hinter der Erdoberfläche verschwinden. Mit den Beispielerwerten geschieht dies am $3.8.1990$ um $19^h 03^m 47^s$ UT1 (s. III.3.6.) - aber nur unter der Voraussetzung, die strahlenbrechende Wirkung der Erdatmosphäre würde vernachlässigt. Der Beobachter in B kann zu diesem Zeitpunkt keinen Lichtstrahl mehr von der Sonne empfangen, sie ist dort schon untergegangen. Durch eine Reflexion des Ereignisses in einem geeigneten Objekt daß sich in P befindet, könnte dieser Vorgang trotzdem - indirekt - beobachtet werden.

b) im Realfall, d.h. bei normaler Strahlenbrechung, beschreibt der Lichtstrahl eine flache Kreisbahn (zumindest näherungsweise) wie in Skizze S1 angedeutet. Der Beobachter in P blickt in Richtung P_S . Die (horizontale) Sichtweite ist hier die Länge des Kreisbogens P_P^S . Diese kann aber nicht mehr einfach geometrisch wie in a) berechnet werden, da die Krümmung des Kreisbogens, und damit auch dessen Länge von der Refraktion abhängig ist. Ohne aufwendige Berechnungen kann aber eine grobe Näherung angegeben werden:

$SW = R_P \cdot d\zeta_P$. Die Kimmtiefe ist hier nicht die geodätische Kimmtiefe e_0 , sondern wegen der Lichtstrahlkrümmung ein wenig kleiner: $e = \zeta_P - 90^\circ$. Mit $\zeta_P = 91^\circ 41' 09''$ aus III.3.3. wird:

$$e = 1^\circ 41' 09''$$

Es war weiterhin $R_P = 6364730.7 \text{ m}$, d.h. die Sichtweite wird:

$$SW \approx 222 \text{ km}$$