

### III.1. Beschreibung des Gedankenexperimentes

(s. Skizze S. 51) : Es befindet sich in P eine Wolke (oder ein anderes, im optischen Bereich ideal reflektierendes Objekt). Mit einem einfachen "Doppelanschnittverfahren" kann die Höhe h' und die Horizontalentfernung e von P bzgl. der Horizontalebene in B bestimmt werden. Die Skizze ist eine Projektion in die Ebene der Lichtkurve und zeigt eine Momentaufnahme des Zeitpunktes, da der Beobachter in B die Sonne durch Reflexion in P gerade untergehen sieht. Durch (33) ist dieser Zeitpunkt berechenbar, wenn die Sonnendeklinations  $\delta$ , die geographische Breite  $\varphi_P$  des "Fußpunktes" P, und die "wahre" Zenitdistanz  $\varphi_P^w$  der Sonne in P bekannt sind. Da sich die astronomischen Formeln nur auf die sphärische Geometrie stützen, kann bei der Zeitpunktbestimmung nach (33) die Refraktion nicht mitberücksichtigt werden. Die "wahre" Zenitdistanz ist also diejenige, die ein in S in die Erdatmosphäre einfallender Lichtstrahl in P hätte, wenn die strahlenbrechende Wirkung vernachlässigt würde. Da  $\varphi_P^w$  zunächst unbekannt ist (die Refraktion soll ja hier gerade von entscheidender Bedeutung sein) wird diese Größe durch geometrische Zusammenhänge mit Hilfe des Refraktionswinkels  $\Theta$  berechnet. Bei der Berechnung von  $\Theta$  muß beachtet werden, daß in (12a) ein Beobachter am Erdboden angenommen ist. Das Objekt P befindet sich aber in der Höhe h', d.h.  $\Theta$  kann nicht sofort nach (12a) berechnet werden. Allgemein ist es für die Form der Lichtkurve jedoch unerheblich, ob der Lichtstrahl von P<sub>S</sub> kommend in Richtung P verläuft, oder gerade umgekehrt. Der Refraktionswinkel  $\Theta$  kann daher aus zwei Teilen berechnet werden : a) bzgl. des Lichtstrahls von S nach P<sub>S</sub> und b) bzgl. des Lichtstrahls von P nach P<sub>S</sub>. Es ist dann  $\Theta = \Theta_a + \Theta_b$ .

Zum Vergleich kann auch der Zeitpunkt berechnet werden, für den Fall, daß die strahlenbrechende Wirkung der Erdatmosphäre vernachlässigt wird. Die sich ergebende Zeitdifferenz ist dann der Refraktion zuzuschreiben.

### III.2. Daten und Beobachtungen

III.2.1. Es sind Beobachtungsversuche gemacht worden, indem im Garten des meteorologischen Instituts in der Podbielskiallee Theodoliten aufgestellt wurden, um entsprechende Objekte anzuvisieren. Das beschriebene Phänomen wurde auf diese Weise jedoch zu keiner Zeit sichtbar. Die folgenden Berechnungen gelten deshalb für die in III.2.2. theoretisch angenommenen Beispielwerte, die als Muster für die durchgeführten Rechnungen verstanden werden sollen. Sollten zu einem späteren Zeitpunkt andernorts Beobachtungen durchgeführt werden können, so können die folgenden Beispielzahlenwerte einfach durch die Beobachtungswerte ersetzt, und die Berechnungen für diese in gleicher Weise durchgeführt werden. Dabei gelten die grundsätzlichen Überlegungen weiterhin.

III.2.2. Festlegung einiger konkreter Beispieldaten für die folgenden Berechnungen : Es sei als Beobachtungsort B gewählt : Podbielskiallee 62, 1000 Berlin 33 Die dortigen geographischen Koordinaten sind :  $\varphi_B = 52^\circ 28' 00''$   $\lambda_B = 13^\circ 18' 00''$  östl. Länge Im Beobachtungsort B seien die meteorologischen Verhältnisse so angenommen,