

### 2.2.1. Abweichungen der Schichten gleichen Brechungsindex von konzentrischen

a) nach Harzer ist der Fehler  $\Delta\theta$  wegen der Abweichung der Form der

Schichten von konzentrischen Kugelschalen vernachlässigbar klein

b) eine Neigung dieser Schichten gegen diese Kugelschalen bedingt eine

horizontale Änderung der meteorologischen Größen, also einen horizon-

tales Temperaturgradienten  $\frac{dT}{dm}$ , der bisher ausgeschlossen wurde. Re-

fraktionsstörungen dieser Art lassen sich in der Regel schwer quantitativ

erfassen, da der horizontale Temperaturgradient im allgemeinen unbekannt

ist. Eine Näherung ist gegeben durch:  $\Delta\theta = 0,084'' \cdot \frac{h}{\cos 2\gamma_0} \cdot \frac{dT}{dm}$  Hier

wäre eine wirksame Änderung  $\Delta\theta$  erst erreicht, wenn der horizontale

Temperaturgradient eine Größenordnung von mehreren Graden je Kilometer

erreichen würde. Das kann aber nur bei extremen Wetterlagen (Fronten

etc.) oder besonderen orographischen Verhältnissen (z.B. Grenzflächen Land

- Meer, Gebirgen etc.) vorkommen, sodaß dieser Einfluß wohl vernach-

lässigt werden kann.

### 2.2.2. Abweichungen des wahren Verlaufes der meteorologischen Größen entlang

der Lichtkurve vom theoretisch angenommenen:

Zunächst wurde angenommen, daß horizontale Luftdichteveränderungen ausge-

schlossen sind (s. 2.2.1.).

Für die vertikale Entwicklung von Druck, Dampfdruck und Temperatur wurde

angenommen, daß diese wie in der US-Standardatmosphäre verlaufen (s. 4.).

Oberhalb der Troposphäre (für Höhen  $> 20$  km) ist das bei nichtextremen

Wetterlagen wegen der guten Durchmischung der Atmosphäre auch gut zulässig,

d.h. die Berechnung des Anteils von  $\theta$  für Schichten  $] \gamma$  erscheint bzgl. dieser

Annahmen recht zuverlässig. In den unteren Luftschichten, speziell in der Rei-

bungsschicht, muß aber davon ausgegangen werden, daß aufgrund von Tur-

bulenzen, Konvektion, Ein- und Ausstrahlung sowie anderen, dem Wetter-

geschehen zuzuordnende Ereignisse, erhebliche Abweichungen von dieser An-

nahme auftauchen. In der Dämmerungsphase (die ja hier ausschließlich be-

trachtet werden soll) ist es dabei von Vorteil, daß nach Sonnenuntergang

(d.h. bei fehlender Sonneninstrahlung) Turbulenzen und Konvektion nach-

lassen, der dadurch entstehende Fehler bei der Berechnung von  $\theta$  kleiner

wird. Durch einen Standortwechsel des Beobachters (z.B. ins Gebirge (s.

Brocks)) könnten die Fehler, die durch die in der Grenzschicht (durch

Reibungseffekte) auftretenden zufälligen Dichteschwankungen entstehen, eben-

falls verringert werden. Dennoch kann der wahre Verlauf der meteorologischen

Größen entlang der Lichtkurve aber nur in Einzelfällen bekannt sein, es ist

deshalb nicht möglich generelle quantitative Angaben über diese Ungenauig-

keiten zu machen. Nach (3a) und (27) bzw. (31) nimmt  $n_L(h)$  mit wach-

ender Höhe rasch sehr kleine Werte an. Den größten Beitrag zur Berechnung

von  $\theta$  liefern also die bodennächsten Werte. Durch genaue Bestimmung der

Bodenmeßwerte ( $p_0, p_{w,0}, T_0, \gamma(1)$ ) im Beobachtungsort kann die "durch

das Wetter" bedingte Ungenauigkeit weiter minimiert werden.

### 2.2.3. Fehler bei der Berechnung von $\theta$ bzgl. der absoluten Fehler der Ein-