

2.2.3.1. Meßfehler der meteorologischen Bodenwerte : Die Genauigkeiten der Werte p_0 , $p_{w,0}$, T_0 aufgrund technischer Grenzen der Meßgeräte sind :

$$\Delta p_0 = 1 \text{ hPa}$$

$$\Delta p_{w,0} = 0.2 \text{ hPa}$$

$$\Delta T_0 = 0.1 \text{ K}$$

2.2.3.2. Der geometrische Temperaturgradient in der ersten Schicht, $\gamma(1)$,

ist sehr schwer zu bestimmen, oder zu berechnen. Allein in den untersten, wenigen Metern über dem Erdboden variiert $\gamma(1)$ sehr erheblich. Es sind dazu viele Versuche innerhalb der Untersuchungen über die planetarische Grenzschicht gemacht worden. Von \rightarrow Brooks wurden in den 30er Jahren Versuche gemacht, in denen (genau umgekehrt zu diesen Überlegungen) der Temperaturgradient über eine Entfernung von ca. 40 km Länge, bei einer Höhendifferenz von ca. 1 km - 4 km, aus Refraktionsmessungen bestimmt wurde. Das geschah im bayerischen Bergland (oberhalb der Reibungsschicht), und es zeigte sich, daß für konkrete Visuren gute Ergebnisse zu erwarten sind, aber kein allgemeines Gesetz daraus gefunden werden kann. Solange keine konkreten Hinweise auf den wirklichen Gradienten $\gamma(1)$ vorliegen, kann dieser nur aufgrund von Annahmen über die thermodynamischen Vorgänge in der Atmosphäre geschätzt werden. Hier war nach der US-

Standardatmosphäre der feuchtadiabatische Temperaturgradient angenommen worden : $\gamma_{\text{feucht}}(1) = 0.0065 \text{ K/m}$. Da γ eine recht komplizierte Funktion mehrerer thermodynamischer Variablen ist, kann ein absoluter Fehler $\Delta \gamma_{\text{feucht}}$ nur unter großem Aufwand berechnet werden (darauf wird wegen der Unsicherheit hier verzichtet), es ergibt sich :

$$\gamma_{\text{feucht}} \approx 0.0001 \text{ K/m}$$

2.2.3.3. Die Hauptlichtwellenlänge ν des betreffenden Lichtstrahls könnte

mit einem entsprechenden Spektrolappparat recht genau bestimmt werden. Das ist jedoch recht aufwendig, und es zeigt sich (s.u.), daß die Berechnung von Θ unempfindlich gegen schwache Störungen in diesem Bereich ist. Es sollen hier deswegen nur verschiedene Farben unterschieden werden, wobei bei Dämmerung die rote Farbe mit $\nu_{\text{rot}} = 0.76 \mu\text{m}$ von größtem Interesse ist.

2.2.3.4. Die geographische Breite zur Berechnung von Θ wurde in erster

Näherung zu $\varphi_P \approx \varphi_P$ angenommen. Der Fehler von φ_P wurde in 2.1

bestimmt :

$$\Delta \varphi_P = 0.1^\circ$$

2.2.3.5. Es wurde in 3.2. der Refraktionswinkel Θ in erster Näherung

aus (12a) in zwei Teilen berechnet, indem der Beobachter in P_0 gedacht wurde, und dort jeweils einen Lichtstrahl von S bzw. P unter der Zenitdistanz $\zeta_0 = 90^\circ$ empfängt. Es ist also ζ_0 per Definition festgelegt, d.h.

$$\Delta \zeta_0 = 0^\circ$$

2.2.3.5. Die Integrationshöhe h war festgelegt durch die Berechnung der Höhe von P mit dem "Doppelanschnittverfahren". Der zu den Beispielen gehörende Fehler Δh wurde in 2.1.3. berechnet :