1. *Die Differentialbeziehung des Cosinussatzes.*

Die Änderung dz, welche die Zenitdistanz erleidet, wenn Φ, p und t der Reihe nach um $d\Phi$, dp und dt geändert werden, wird gleich

$$dz = \frac{\partial z}{\partial \Phi}\, d\Phi + \frac{\partial z}{\partial p}\, dp + \frac{\partial z}{\partial t}\, dt.$$

Der Cosinussatz

$$\cos z = \cos \Phi \cos p + \sin \Phi \sin p \cos t$$

liefert durch partielle Ableitung

1) nach Φ:

$$\begin{aligned} \sin z \frac{\partial z}{\partial \Phi} &= \cos p \sin \Phi - \sin p \cos \Phi \cos t \\ &= - \sin z \cos a; \end{aligned}$$

2) nach p:

$$\begin{aligned} \sin z \frac{\partial z}{\partial p} &= \cos \Phi \sin p - \sin \Phi \cos p \cos t \\ &= \sin z \cos q; \end{aligned}$$

3) nach t:

$$\begin{aligned} \sin z \frac{\partial z}{\partial t} &= \sin \Phi \sin p \ \sin t \\ &= \sin z \ \sin p \ \sin q \\ &= \sin z \ \sin \Phi \sin a. \end{aligned}$$

Somit wird

$$dz = - d\Phi \cos a + \cos q \, dp + \sin q \, dt \sin p. \tag{11a}$$

Ist z' die scheinbare Zenitdistanz und r_z die Refraktion, so ist

$$z = z' + r_z$$

und

$$dz = dz' + dr_z.$$

Wird

$$dt = d(U + u - \alpha)$$

gesetzt, so erhält man

$$dz' - \sin a \, du \sin \Phi + d\Phi \cos a = \sin q \, d(U - \alpha) \sin p + \cos q \, dp - dr_z. \tag{11b}$$

Ist die Refraktion bei gleicher Zenitdistanz in verschiedenen Azimuten nicht gleich groß, so bleibt bei den Methoden, die auf der Elimination der Zenitdistanz beruhen, ein Fehler wirksam, dem durch die eingeführte Verbesserung dr_z Rechnung getragen werden kann.

2. *Die Differentialbeziehung des Kotangentensatzes.*

Das Azimut a des Sternes erleidet, wenn sich Φ, p und t ändern, die Änderung

$$da = \frac{\partial a}{\partial \Phi}\, d\Phi + \frac{\partial a}{\partial p}\, dp + \frac{\partial a}{\partial t}\, dt.$$