Nehmen wir für ε die Werte, welche die späteren Beispiele liefern (nämlich bei $n = 12'$, $e = 2{,}8$ Km rd) so wird

$$\begin{aligned} z &= 1^0 & de &= 200\,m \text{ rd} \\ &= 5^0 & &= 40 \text{ „ „} \\ &= 10 & &= 0 \text{ „ „} \end{aligned}$$

Zur Beleuchtung dieser Unsicherheiten bei Entfernungen, wo der Verbindungsbogen $^4/_5$ eines Quadranten beträgt, setzen wir die mittleren Fehler des Quadranten nach Bessels Bestimmungen in dem Astr. N. Nr. 333 und 438 hierher

508,7 bz. 498,23 *m*.

5. Wirkung der Beobachtungsfehler. Die Aufgabe wäre gelöst, wenn unsere Voraussetzungen sich alle zutreffend erweisen würden. Aber schon die Unsicherheit der Aequatorial-Horizontal-Parallaxe des Mondes nach den Ephemeriden oder Tafeln eines Ortes ist zu gering veranschlagt, allein nach obigen Zahlen stellt eine 2 bis 3 fache Vergrösserung derselben das Gelingen des Verfahrens noch nicht in Frage. Das vermag jedoch die ungenügende Präcision der Mondbeobachtung, welche auch noch in kleinen Zenitdistanzen erfolgen muss. Wenn es daher nicht gelingt nachzuweisen, dass Anomalien der Erdgestalt durch Beobachtungen mit dem erreichbaren Grade der Genauigkeit aufgedeckt werden können, so fällt das ganze Verfahren.

Zuerst einige Bemerkungen über die Ausführung der Beobachtungen. Da die Bewegung des Mondes von einem Orte aus gesehen innerhalb genügend kleiner Intervalle betrachtet eine stetige ist, so denken wir uns die Beobachtung desselben z. B. von A aus in mehreren benachbarten Azimutalebenen ausgeführt. Es kann nun aus den gleichen Beobachtungen sowohl auf ein zwischenliegendes Azimut als auf eine gegebene Zeit interpoliert werden (letzteres entsprechend einer Beobachtung in B in einem bestimmten Azimut), weil die Azimute der Mondörter in den auf dem Horizont nicht senkrechten Ebenen von den Azimuten derselben nicht allzu verschieden sind, und die Azimutaldifferenz der Vertikalschnitte, so lange die Zenitdistanz der Orte kleiner als 90^0, ebenfalls gering bleibt. Wählt man daher die Beobachtungszeiten in geeigneten Intervallen oder die Azimutalebenen der Einstellungen in entsprechenden Abständen, so muss die Stetigkeit in der Bewegung zum Ausdruck kommen und u. a. ein Mittel an die Hand geben, die abgelesenen Koordinaten zu verbessern. Da wir uns überdies den Mond bei seiner Kulmination auch stets beobachtet denken, so vereinfacht sich das Verfahren, weil nun der Stundenwinkel bekannt ist.

Dieser Stundenwinkel ist jedoch nicht fehlerfrei; sein Einfluss auf das abgelesene Azimut muss zunächst ermittelt werden. Aus der Gl.

$$\sin z \cdot da = \cos \delta \cdot dt$$

folgt, da $\cos \delta$ sich nur um 0,1 von der Einheit entfernt, genähert

$$da = \frac{dt}{\sin z}$$

also für $z = 1, 5, 10^0$, wenn wir zugleich bedenken, dass der Fehler im Stundenwinkel sich aus der falschen Auffassung des Durchganges durch den Meridian sowie durch die Azimutalebene zusammensetzt — beide Unsicherheiten gleich gross entnommen *)

$$da = 81\,dt,\ 16\,dt,\ 8\,dt$$

Beobachtungen des Mondet an 5—7 Fäden bei der Kulmination geben mittlere Fehler des arithmetischen Mittels von $0^s\!,04$, also

$$da = 32'',\ 6'',\ 3''.$$

*) Analog wie bei Fixsternbeobachtungen im 1. Vertikal der schiefe Antritt an den Faden bei Anwendung des Chronographen ebenso genau bestimmt wird, wie bei der Registrierung im Meridian, glauben wir beim Monde dasselbe annehmen zu dürfen.

Diese Zahlen im Vergleich mit den weiter unten zu ermittelnden geben zu erkennen, dass, wenn sich die Genauigkeit der Mondbeobachtungen nicht erhöhen lässt, selbst in den günstigst gelagerten Fällen zweifelhafte Resultate zu Tage gefördert werden müssen.

Ob sich eine Steigerung der Sicherheit bei Beobachtungen mit dem Universaltransit erreichen lässt, vermag Verfasser nicht zu beurteilen, da ihm keine derartigen Versuchsreihen vorliegen. Gewichtige Stimmen sprechen sich dagegen aus. Vergl. die Verhandlungen der Permanenten Kommission für die Internationale Erdmessung zu Nizza 1887 S. 66—67 den Bericht Försters als Referent über die Verwertung der Mondbeobachtungen im Interesse der Geodäsie.

6. Die zu erwartenden Azimutalabweichungen. In Betreff der Unregelmässigkeiten der Erdoberfläche verweisen wir auf Helmerts Bericht über Lotabweichungen in den eben genannten Verhandlungen der P. K. f. d. J. E. Hier sei nur hervorgehoben, dass selbst die Dimensionen des Clarke'schen Ellipsoids von 1880, die man gegenwärtig für die besten halten muss, wie die Kreisform überhaupt der Krümmung des Parallels stellenweise nur mit geringer Annäherung entspricht.

Die Grösse, welche zur Entdeckung der Anomalien führt, ist ε, der Unterschied zwischen ellipsoidisch gerechnetem und beobachtetem wahrem Azimut. Dieser Winkel wird um so merklicher, in je kleineren Zenitdistanzen die Beobachtung geschehen kann. Um uns eine geeignete Vorstellung zu verschaffen, folgen drei Beispiele. Es wurde bei diesen angenommen, dass zwei beliebig auf der Erdoberfläche herausgegriffene Orte beigegebener grosser Axe Rotations-Ellipsoide mit den Abplattungs-Verhältnissen $^1/_{280}$ bis $^1/_{310}$ entsprechen können. Die Zahlen sind gewiss nicht zu hoch gegriffen: legt doch die Ordnance Trigonometrical Survey, Principal