so wird jetzt (24):

$$dD = \pm \frac{1}{2} e^2 \pi \sin a \sin M \sin 2\varphi \tag{25}$$

Diese Correction ist derjenigen Monddistanz D noch hinzuzufügen, welche man mittelst der Formel (14) S. 291 erhalten hat.

Das Doppelzeichen $\pm$ in (25) bezieht sich darauf, ob der Mond bei der Distanzmessung in azimutalem Sinne links oder rechts vom Stern (oder der Sonne) stand, und das Azimut a ist von Süden über Westen gezählt worden. Wenn daher der Mond östlich vom Meridian steht (a grösser als 180^0), so wird $\sin a$ negativ.

Um alle diese Verhältnisse nicht jedesmal besonders überlegen zu müssen, haben wir die 4 Fälle, welche unterschieden werden müssen, auf S. [20] unten aufgezeichnet. Es kommt dabei nur auf die Lage des Mondes links oder rechts vom Stern (oder Sonne) und auf die Lage des Mondes westlich oder östlich vom Meridian an, der Quadrant, in welchem der Stern (oder Sonne) sich befindet, ist gleichgültig.

Zur praktischen Anwendung der Formel (25) haben wir auf S. [20] zunächst die Function für $\varphi = 45^0$, d. h.

$$\mathrm{I} = \frac{1}{2} e^2 \pi \sin a \sin M$$

tabellarisch ausgerechnet, und es kann also diese Tafel I sofort gebraucht werden für Messungen in der Nähe von 45^0, d. h. nahezu auf der ganzen Zone von 40^0 bis 50^0 Breite.

Die Tafel II S. [20] gibt dann die fragliche Correction für die Breiten $\varphi = 40^0$ und $\varphi = 50^0$, und diese Tafel II kann für ganz Deutschland gebraucht werden.

Hat man es mit anderen Breiten unter 35^0 und über 55^0 zu thun, so nehme man zuerst den Tabellenwerth I und multiplicire ihn mit dem zu diesem Zweck auf S. [20] III, angegebenen Werth $\sin 2\varphi$, was uns bequemer scheint, als noch weitere Tabellen zu benützen. Ausserdem hat man die Möglichkeit, wenn man eine grössere Zahl von Monddistanzen auf einem Gebiet innerhalb $5-10^0$ Breitenunterschied zu reduciren hat, sich rasch ein besonderes Hülfstäfelchen ähnlich wie II S. [20] anzulegen. So habe ich z. B. für alle Monddistanzen der libyschen Wüste ein solches Täfelchen mit $\varphi = 27^0$ benützt.

Das Berliner „Nautische Jahrbuch“ hat für die Correction (25) die zwei Hülfstafeln XX und XXI, es ist nämlich:

$$\mathrm{XX} = \frac{1}{2} e^2 \pi \sin a \sin 2\varphi$$

$$\mathrm{XXI} = \mathrm{XX} \sin M$$

Gesammtreduction.

Wenn man nun die Gesammt-Monddistanzreduction mit Rücksicht auf die Abplattung der Erde bilden will, und dabei das in (18) § 59. benützte

Princip der Mittelhöhen wieder anwenden will, so hat man zunächst an der Methode des § 59. weiter keine Aenderungen anzubringen, als dass statt $\pi \cos H'$ in (2) § 59. S. 289 nun die genauere Mondhöhenparallaxe p nach (15) S. 301 einzusetzen ist, und dass am Schlusse noch die Correction (25) S. 304 für Seitenparallaxe zuzufügen ist.

Bei näherer Betrachtung findet man dann, dass auch die Refraction des Mondes eine Art Seitenparallaxe erzeugen muss, denn die Refraction wirkt im Sinne des scheinbaren Zenits Z' (Fig. 2. bis 4. S. 298) und gibt daher auf Z reducirt eine Correction von ähnlicher Form wie (25) S. 304. Da aber diese Formel mit dem Factor $\pi = 60'$ höchstens $11''$ ausmacht, so würde sie mit der Refraction, welche über 2^0 Höhe weniger als $18''$ beträgt, hier höchstens $3''$ geben, welche neben der Unsicherheit der Refraction in kleinen Höhen zu vernachlässigen sind.

§ 62. Interpolation mit Rücksicht auf zweite Differenzen.

Der Nautical Almanac und das Berliner Nautische Jahrbuch geben die Monddistanzen von 3 zu 3 Stunden mittlerer Greenwich-Zeit, also mit einem Intervall von $3^h = 10800^s$ oder tabellarisch:

$$\left.\begin{array}{llll}
\text{Greenwich-Zeit} & \text{Distanz} & \text{Differenzen} & \\
t_n & D_n & & \\
 & & \Delta D & \\
t_{n+3} & D_{n+3} & & \Delta D' - \Delta D \\
 & & \Delta D' & \\
t_{n+6} & D_{n+6} & & \Delta D'' - \Delta D' \\
 & & \Delta D'' & \\
t_{n+9} & D_{n+9} & &
\end{array}\right\} \quad (1)$$

Wenn man also irgend eine Distanz D hat, welche zwischen D_n und D_{n+3} fällt, so ergibt die einfache Interpolation die zugehörige Zeit $t_n + i$, wobei:

$$i = (D - D_n)\,\frac{10800}{\Delta D} \text{ in Secunden oder} = (D - D_n)\,\frac{180}{\Delta D} \text{ in Minuten} \quad (2)$$

Wir schreiben:

$$\frac{10800}{\Delta D} = p, \qquad log\,\frac{10800}{\Delta D} = log\,p \quad (3)$$

Diese Werthe $log\ p$, welche „Proportional-Logarithmen“ heissen, sind zwischen je 2 Distanzen des Jahrbuchs angegeben, in Einheiten der 4. Logarithmen-Decimale mit Weglassung der Charakteristik. Diese Proportional-Logarithmen, welche auch in anderen Fällen gebraucht werden (Domke, Nautische Tafeln S. 216 — 230) sind zur Ausrechnung von (2) sehr bequem.

Wenn nun aber die Differenzen ΔD und damit auch die Proportional-Logarithmen sehr ungleich werden, so reicht diese Interpolation ersten Grades nicht mehr aus, und es muss nach § 6. S. 24 verfahren werden.