wird als unendlich entfernt angenommen, weshalb die von O und P nach S gehenden Strahlen parallel gezeichnet sind, und eine Unterscheidung zwischen wahren und scheinbaren Azimuten von S nicht gemacht ist.

Höhenparallaxe des Mondes.

Fig. 2. gibt:

$$E' \sin H' = E \sin H - r \cos(\varphi - \psi)$$

oder genügend:

$$E' \sin H' = E \sin H - r = E \sin H \left(1 - \frac{r}{E \sin H}\right) \tag{7}$$

Fig. 3. und 4. geben gemeinsam:

$$(E' \cos H')^2 = (E \cos H)^2 + v^2 - 2v\, E \cos H \cos a$$

v^2 ist zu vernachlässigen, also:

$$(E' \cos H')^2 = (E \cos H)^2 \left(1 - 2\,\frac{v \cos a}{E \cos H}\right)$$

$$E' \cos H' = E \cos H \left(1 - \frac{v \cos a}{E \cos H}\right) \tag{8}$$

(7) und (8) dividirt geben:

$$\operatorname{tang} H' = \operatorname{tang} H \left(1 - \frac{r}{E \sin H} + \frac{v \cos a}{E \cos H}\right)$$

r, E und v werden nach (2), (4) und (6) eingesetzt, wonach:

$$\operatorname{tang} H' = \operatorname{tang} H \left(1 - \frac{\sin \pi}{\sin H}\,(1 - \frac{1}{2}\,e^2 \sin^2 \varphi) + \frac{1}{2}\,e^2 \sin 2\varphi \cos a\,\frac{\sin \pi}{\cos H}\right)$$

$$\operatorname{tang} H' - \operatorname{tang} H = -\frac{\sin \pi}{\cos H}\,(1 - \frac{1}{2}\,e^2 \sin^2 \varphi) + \frac{1}{2}\,e^2 \sin 2\varphi \cos a\,\frac{\sin \pi}{\cos^2 H} \sin H$$

Andererseits ist goniometrisch:

$$\operatorname{tang} H' - \operatorname{tang} H = \frac{\sin(H' - H)}{\cos H \cos H'}$$

also:

$$\sin(H' - H) = -\sin \pi \cos H' \,(1 - \frac{1}{2}\,e^2 \sin^2 \varphi)$$

$$+ \frac{1}{2}\,e^2 \sin \pi \sin 2\varphi \cos a \sin H\,\frac{\cos H'}{\cos H}$$

$$\sin(H - H') = \sin \pi \cos H' \,(1 - \frac{1}{2}\,e^2 \sin^2 \varphi - \frac{1}{2}\,e^2 \sin 2\varphi \cos a \operatorname{tang} H) \tag{9}$$

Der Werth $H - H' = p$

ist die Höhenparallaxe des Mondes, und die erste Näherung von (9):

$$\sin p = \sin \pi \cos H' \tag{10}$$

stimmt überein mit der schon in (6) § 8. S. 33 gefundenen Formel.

Zur weiteren Umformung darf auch statt (10) kürzer geschrieben werden:

$$H - H' = p_0 = \pi \cos H' \tag{11}$$

denn es ist in nächster Entwicklung:

$$p_0 - \frac{p_0^3}{6} = \left(\pi - \frac{\pi^3}{6}\right) \cos H'$$

$$p_0 - \frac{(\pi \cos H')^3}{6} = \pi \cos H' - \frac{\pi^3}{6} \cos H'$$

$$p_0 = \pi \cos H' - \frac{\pi^3}{6} \cos H' \sin^2 H' \tag{12}$$

Das zweite Glied gibt mit $\pi = 1^0 = 3600''$ den Factor:

$$\frac{(3600'')^3}{6\,\varrho''^2} = 0{,}18''$$

Da hiezu noch in (12) der verkleinernde Factor $\cos H' \sin^2 H'$ kommt, ist das zweite Glied von (12) immer zu vernachlässigen; wir rechnen daher mit (9) weiter in der Form:

$$p = \pi \cos H' \left(1 - \frac{1}{2}\, e^2 \sin^2 \varphi - \frac{1}{2}\, e^2 \sin 2\,\varphi \cos a \operatorname{tang} H\right) \tag{13}$$

oder

$$p = \pi \left(1 - \frac{1}{2}\, e^2 \sin^2 \varphi\right) \cos H' \left(1 - \frac{1}{2}\, e^2 \sin 2\,\varphi \cos a \operatorname{tang} H\right) \tag{14}$$

Statt des letzten Factors in (14) kann man auch eine Correction von H' einführen, denn es ist:

$$\cos \left(H' + \frac{1}{2}\, e^2 \sin 2\,\varphi \cos a\right) = \cos H' - \frac{1}{2}\, e^2 \sin 2\,\varphi \cos a \sin H'$$

$$= \cos H' \left(1 - \frac{1}{2}\, e^2 \sin 2\,\varphi \cos a \operatorname{tang} H'\right)$$

wenn man also die hier jedenfalls zulässige Verwechslung von H' mit H vornimmt, so wird (14) (mit Zusetzung von ϱ''):

$$p = \pi \left(1 - \frac{1}{2}\, e^2 \sin^2 \varphi\right) \cos \left(H' + \frac{1}{2}\, e^2 \varrho'' \sin 2\,\varphi \cos a\right) \tag{15}$$

Wenn die Höhe H' (s. o. (1)) nicht unmittelbar gegeben ist, sondern die wahre Höhe H, so berechnet man zuerst eine Näherung:

$$p_0 = \pi \cos H \tag{15a}$$

und dann

$$H' = H - p_0 \tag{15b}$$

worauf die genaue Berechnung von p nach (15) folgen kann.

Auf diese Formeln (15) (15 *a*) und (15 *b*) gründet sich unsere Hülfstafel S. [19] mit $\log e^2 = 7.82441$. Das Mondazimut a ist dabei nach Fig. 3. und Fig. 4. von Süden über Westen gezählt, da aber nur $\cos a$ in Frage kommt, und $\cos a = \cos (360^0 - a)$ ist, kann a beliebig von Süden nach Westen oder nach Osten gezählt werden.

Die Höhencorrection $\frac{1}{2}\, e^2\, \varrho''\, sin\, 2\, \varphi\, cos\, a$ in (15) ist in dem Berliner „Nautischen Jahrbuch" durch Tafel XVIII gegeben, und die dortige Tafel XIX bezieht sich auf die erste Klammer von (15), indem gesetzt ist

$$\pi\, (1 - \frac{1}{2}\, e^2\, sin^2\, \varphi) = \pi - \frac{1}{2}\, e^2\, \pi\, sin^2\, \varphi \tag{16}$$

Der Abzug $\frac{1}{2}\, e^2\, \pi\, sin^2\, \varphi$, z. B. $= 11''$, für $\pi = 60'$ und $\varphi = 75^0$ wird durch jene Tafel XIX gegeben.

Da man hier das Hauptglied doch logarithmisch rechnet, haben wir auf S. [19] vorgezogen, den Correctionsfactor $1 - \frac{1}{2}\, e^2\, sin^2\, \varphi$ logarithmisch zu nehmen.

Wenn in Fig. 2. der Punkt P nicht in der Meereshöhe, sondern in der Höhe h über dem Meere liegt, so entsteht dadurch eine weitere Correction der Höhenparallaxe, welche aber für $h = 1000$ m höchstens $0{,}6''$ ausmacht.

Seitenparallaxe des Mondes.

Es handelt sich in Fig. 3. und Fig. 4. S. 298 um die Horizontalprojection n der Mondparallaxe und um deren Einfluss auf die Distanzreduction. Dieser Werth n hat Einfluss auf den Zenitwinkel Z, denn während für die kugelförmige Erde der Zenitwinkel derselbe ist, mag man den Standpunkt auf der Erdoberfläche in P, oder im Erdmittelpunkt O annehmen, erhält man bei ellipsoidischer Erdgestalt zwei solcher Winkel, Z oder Z', je nachdem O oder P als Standpunkt gilt, wie bereits in Fig. 3. und 4. eingeschrieben ist.

Nach Fig. 3. ist:

$$sin\, n : v = sin\, (a' - 180^0) : E\, cos\, H$$

$$n = -\frac{v\, sin\, a'}{E\, cos\, H}$$

$$a - a' = n$$

also zusammen:

$$a - a' = -\frac{v\, sin\, a'}{E\, cos\, H} \tag{17}$$

Nach Fig. 4. ist:

$$sin\, n : v = sin\, (180^0 - a') : E\, cos\, H$$

$$n = \frac{v\, sin\, a'}{E\, cos\, H}$$

$$a' - a = n$$

$$a - a' = -\frac{v\, sin\, a'}{E\, cos\, H} \tag{18}$$

Die beiden Fälle Fig. 3. und Fig. 4. geben also dieselbe Formel (17) oder (18) für die Azimutdifferenz $a - a'$, und diese Azimutdifferenz ist zugleich die Differenz der Zenitwinkel Z und Z', es kommt aber nun