

Kleine praktische Astronomie

Hilfstabellen und Beobachtungsobjekte

Von

Dr. PAUL AHNERT

Sternwarte Sonneberg

Mit 53 Abbildungen



JOHANN AMBROSIUS BARTH LEIPZIG 1974

2.5.4. Messung von Mondberghöhen

Ein interessantes Anwendungsgebiet, dessen Formelapparat hier der Kürze wegen ohne Ableitung gegeben werden soll, ist die Messung von Mondberghöhen. JULIUS SCHMIDT, der Verfertiger der berühmten, fast 2 m großen Mondkarte, hatte rund 3000 solche Messungen mit dieser Methode ausgeführt.

δ = Deklination des Mondes
 P = Positionswinkel der Mondachse
 μ = tägliche Bewegung des Mondes pro Zeitsekunde
 D = Durchgangszeit des Bergschattens in Zeitsekunden
 S = Schattenlänge in Bogensekunden
 $\mu = \frac{24^{\text{h}}.00 - (\alpha_1 - \alpha_0)}{24^{\text{h}}.00} \cdot 15''$, worin α_0 die auf Dezimalteile der Stunde umgerechnete Rektaszension des Mondes in der vorhergehenden, α_1 diejenige in der folgenden Mitternacht (0^h U.T. = 1^h MEZ) ist.

In den meisten Fällen genügt der Mittelwert $\mu = 14''.46$ (Extremwerte $14''.30$ und $14''.56$, äußerste Fehlermöglichkeit = 1%).

$$S = \mu \frac{D \cdot \cos \delta}{\cos P} \quad (\text{I})$$

ϱ = geozentrischer Mondradius
 l, b = Länge und Breite der scheinbaren Mondmitte (Libration)
 L = selenographische Länge der Lichtgrenze
 B = selenographische Breite der Sonne
 λ, β = selenographische Länge und Breite des Objekts (nach einer guten Mondscheibe).

} aus den
Ephemeriden
zu entnehmen!

Mit den folgenden Formeln (II) bis (V) werden daraus abgeleitet:

λ', β' = wegen der Libration korrigierte Länge und Breite des Objekts auf der scheinbaren Mondseite

ϱ' = topozentrischer (für den Beobachtungsort gültiger) Mondradius

L' = die wegen B korrigierte selenographische Länge der Lichtgrenze in höheren selenographischen Breiten

$$\lambda' = \lambda - l \quad (\text{II})$$

$$\beta' = \beta - b \cdot \cos \lambda \quad (\text{III})$$

$$\varrho' = \frac{60.3 \cdot \varrho}{60.3 - \sin h} \quad (\text{IV})$$

h = Höhe des Mondes über dem Horizont (direkte Messung oder Entnahme aus dem Höhenomogramm S. 150). Fehler wegen Benutzung der mittleren Mondentfernung von 60.3 Erdradien statt der veränderlichen wahren Entfernung maximal $\pm 0.1\%$.

$$L' = L \pm C \quad (\text{V})$$

C = Korrektur wegen der zwischen $\div 1^\circ.6$ und $-1^\circ.6$ veränderlichen Neigung des Mondäquators gegen die Ekliptik. $C = B \cdot n$; B ist den Ephemeriden, n Tabelle 3 zu entnehmen.

Das Vorzeichen von C folgt aus Tabelle 4.

Tabelle 3. Selenographische Breite des Objekts

Selenogr. Breite β	n	Selenogr. Breite β	n
0°	0.00	50°	0.77
10°	0.17	60°	0.87
20°	0.34	70°	0.94
30°	0.50	80°	0.98
40°	0.64	90°	1.00

Tabelle 4. Vorzeichen von B (selenographische Breite der Sonne) und C (Korrektur der Neigung des Mondäquators vor die Ekliptik)

Vorzeichen von B	Vorzeichen von C		Vorzeichen von C	
	Nordhalbkugel		Südhalbkugel	
	zun. Mond	abn. Mond	zun. Mond	abn. Mond
+	+	-	-	+
-	-	+	+	-

Damit haben wir alle Werte für die abschließende Rechnung (Formeln VI bis X).

α = Längendifferenz zwischen Objekt und korrigierter Lichtgrenze L'

s = Schattenlänge linear in Teilen des Mondhalbmessers

η = Höhe der Sonne am Objekt

ζ = Winkel im Zentrum der Mondkugel zwischen Berg- und Schattenspitze (Zentriwinkel der Schattenlänge)

H = Höhe des Berggipfels oder Kraterwalls über dem Gelände an der Schattenspitze (relative Höhe) in Metern

$$\alpha = L' \pm \lambda' \quad \alpha \text{ stets positiv} \quad (\text{VI})$$

$$\sin \eta = \sin \alpha \cdot \cos \beta' \quad (\text{VII})$$

$$\sin s = \frac{S}{\rho' \cdot \cos \lambda'} \quad (\text{VIII})$$

Bis hierher genügt 4stellige Rechnung. Die beiden letzten Formeln, in denen die Kosinus kleiner Winkel vorkommen, werden besser 6stellig durchgerechnet.

$$\sin \zeta = s \cdot \cos \eta \quad (\text{IX})$$

$$H = \left[\frac{\cos (\eta - \zeta)}{\cos \eta} - 1 \right] \cdot 1738000 \text{ m} \quad (\text{X})$$

Die Ephemeridenwerte können dem Kleinen astronomischen Jahrbuch (Kalender für Sternfreunde) des Verfassers entnommen werden.

Sternfreunde, die gern einmal messen und rechnen, werden sicher Vergnügen an der Sache finden. Wenn auch keine Bereicherung der Wissenschaft dabei herauskommen wird, so können saubere Messungen dieser Art doch einen Einblick in die exakte Arbeit der messenden Astronomie und eine hohe persönliche Befriedigung gewähren.