

Beobachtung der totalen Mondfinsternis vom 24./25. Juni 1964

Autor(en): **Schweizer, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **12 (1967)**

Heft 99

PDF erstellt am: **20.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900145>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Beobachtung der totalen Mondfinsternis vom 24./25. Juni 1964

von F. SCHWEIZER, Bern

Erfreulicherweise leisteten nicht weniger als zwölf Schweizer Sternfreunde dem Aufruf von Herrn PAUL WILD¹⁾ Folge und sandten ihre Beobachtungen der totalen Mondfinsternis vom 24./25. Juni 1964 zur Auswertung ein. Abgesehen vom tiefen Eindruck, den diese ausnehmend dunkle Finsternis²⁾ wohl jedem Beschauer machte, war das Verfolgen der Finsternis mit Messungen für die Zwölf besonders gewinnbringend. Da arbeiteten nämlich Amateur- und Berufsastronomen unter gleichen Bedingungen zusammen. Es galt, die *Ein- und Austritte von markanten Mondformationen in den Erdschatten* auf wenige Sekunden genau festzuhalten, was ebensogut mit gewöhnlichen Taschenuhren als auch auf Chronographen, mit Metronom und sogar auf Tonband geschah. Das Ziel war die *Bestimmung der Erdschattenvergrößerung*.

Aus früheren solchen Messungen weiss man, dass der *beobachtete* Erdschatten stets rund 2% grösser ist, als die rein *geometrische* Schattenellipse wäre. Daraus geht hervor, dass das Licht bei seinem Durchgang durch die Erdatmosphäre schon in einer Höhe von 130 km absorbiert und auch zur Schattenachse hin gebrochen wird^{3), 4)}. Trotzdem die subjektive Festlegung der Schattengrenze von Beobachter zu Beobachter oft stark differiert (vgl. Tab.), werden objektive Messungen (etwa mittelst Photometer) ihrer Umständlichkeit halber selten ausgeführt. Aus diesem Grunde bilden heute noch Mittelwerte zahlreicher gewissenhafter Beobachter unsere zuverlässigste Informationsquelle.

Elf Messreihen eigneten sich zur Auswertung; sie sind in der *Tabelle* aufgeführt. Als Instrumente wurden Refraktoren (R) und Spiegelteleskope (S) aller möglichen Grössen benutzt. Für Schattenein- und -austritte getrennt sind angegeben:

1. Die Anzahl N der Messpunkte. Ein * bedeutet, dass die folgenden Mittelwerte gewichtet wurden.
2. Die berechnete mittlere Schattenvergrößerung $\bar{V}$ samt ihrem mittleren Fehler.
3. Der mittlere Betrag $|\bar{\psi}|$ des Winkels ψ .

Die Definition von V und ψ zeigt *Figur 1*.

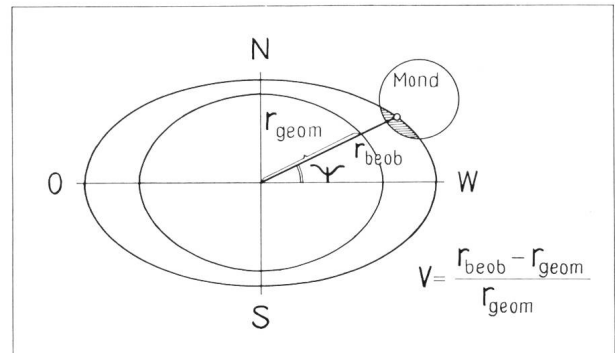


Fig. 1: Geometrischer und beobachteter Erdschatten-Querschnitt, schematisch.

Etliche Amateure beteiligten sich erstmals an einem solchen Messprogramm und wünschten, ihre Zeiten mit denen anderer Beobachter zu vergleichen. Abschriften der Einzelmessungen der verschiedenen Beobachter sind beim Autor erhältlich.

Wie wurden die *Resultate berechnet*? Die bei früheren Finsternissen^{6), 7)} benutzte Methode aus dem «Handbuch für Sternfreunde»³⁾ behandelt den kurzen Weg des Mondes durch den Erdschatten wie eine geradlinige Bewegung. Dies genügt zwar für die Vorhersagen von Schattenantritten vollkommen, ist aber, wie schon einfache Abschätzungen zeigen, für eine genaue Auswertung von Messungen unzureichend. Die heute allgemein und auch hier verwendete Methode stammt von S. M. KOSIK^{8), 9)}. Sie berücksich-

Die Beobachter, ihre Instrumente und Resultate

Beobachter	Instrument	Schatteneintritte			Schattenausritte		
		N	$\bar{V}$ (%)	$ \bar{\psi} $ (°)	N	$\bar{V}$ (%)	$ \bar{\psi} $ (°)
P. ANGELE, Arbon	PA	S 15cm, 24 ×	14	2.53±.22	7.7	0	
W. BÖHNY, Zürich	WB	S 15cm	11	2.02±.26	11.6	3	2.18±.51
W. BURGAT, Neuenburg	BU	R 16cm	17	1.72±.14	8.3	2	2.28±.24
F. DELPY, Reinach	FD	S 12cm, 65 ×	9*	2.48±.20	10.8	0	
F. EGGER, Neuenburg	FE	R 30cm	22	1.86±.06	9.3	16	1.93±.14
H. EPPRECHT, Zürich	HE	S 15cm, 65 ×	7	0.83±.25	5.1	2*	0.80±.98
G. JORNOD, Neuenburg	GJ	R 13cm	17	1.69±.11	8.0	15	3.24±.19
W. SCHULER, Neuenburg	WS	R 5cm	13	2.26±.08	8.6	0	
F. SCHWEIZER, Bern	FS	R 17cm, 75 ×	27	2.75±.11	9.5	15	3.18±.17
A. TARNUTZER, Luzern	AT	S 15cm, 48 ×	14	2.44±.21	6.8	0	
R. WILLACH, Bern	RW	R 5cm	9	2.18±.23	8.3	0	
Gesamtmittel		157	2.13±.06	8.7	53	2.64±.13	12.4
Gew. Beobachtermittel		11 B*	2.05±.12	8.8	6 B*	2.56±.28	12.4

tigt weitgehend die wahren Bewegungsverhältnisse und erfordert dementsprechend hohen Rechenaufwand. Die Auswertungen wurden auf der elektronischen Rechanlage *Bull Gamma 30 S* des Institutes für angewandte Mathematik der *Universität Bern* in 230 Sekunden ausgeführt. Ebensoviele Stunden, wenn nicht mehr, hätte die Rechnung mit einer guten Tischrechenmaschine beansprucht!

Wie genau gerechnet werden musste, zeigt folgendes Detail: berücksichtigt man nicht, dass der Mond eine Kugel ist, sondern versetzt man alle Krater in eine einheitliche Entfernung, so begeht man einen Fehler von der Grössenordnung der gesuchten Effekte, wie der Abplattung und der lokalen Deformation des Erdschattens. Denn der Schattenkegel der Erde verengt sich über eine Entfernung von einem Mondradius um 15 km. Denselben Fehler würde eine Ungenauigkeit von 8 Sekunden in der Zeitmessung verursachen. Bedenkt man, wie heikel diese ist, so wird man die nun folgenden Schlüsse aus den Beobachtungen mit der nötigen Vorsicht betrachten.

Die Gesamtmittel der Vergrösserung von 2.13% für die Eintritte und 2.64% für die Austritte halten sich im Durchschnitt vieler Jahre. Wahrscheinlich stammt der etwas grössere Wert für die Austritte

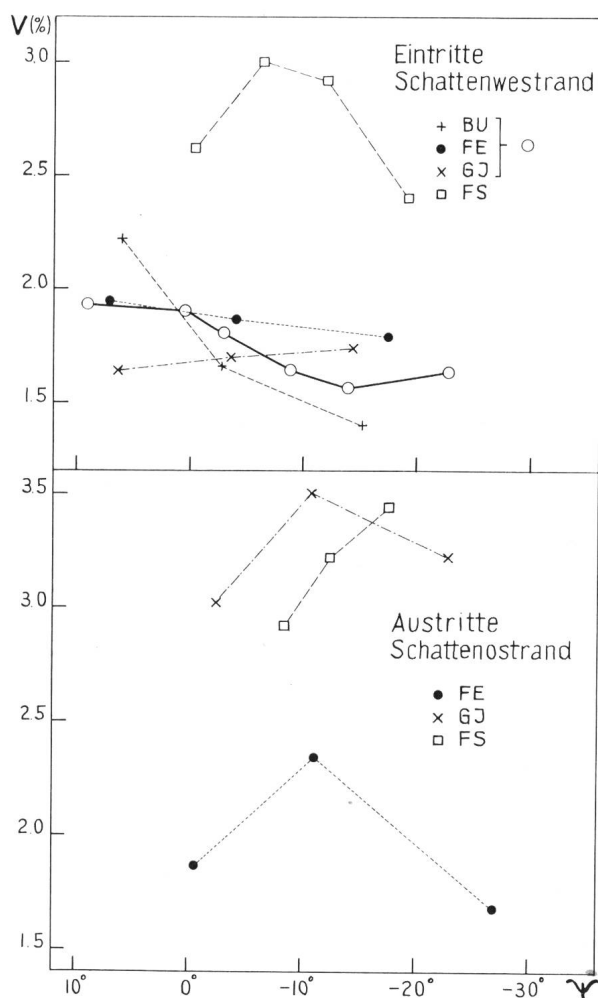


Fig. 2: Verformung des Erdschattens bei der Mondfinsternis vom 24./25. Juni 1964.

wenigstens zum Teil von einem Überraschungseffekt der Beobachter. Zum Vergleich ist in der Tabelle auch das gewichtete Mittel der Beobachtermittel angegeben. – Viel interessanter als diese anfechtbaren Mittelungen über verschieden beurteilte Schatten Grenzen ist die Bestimmung der genauen *Form des Erdschattens* aus einzelnen Messreihen. Seine Elliptizität lässt sich für die Finsternis vom 24./25. Juni 1964 wegen der Konzentration der Messpunkte auf zwei enge Bereiche um die grosse Halbachse (Projektion des Erdäquators) leider nicht bestimmen. Gerade diese Konzentration legt es aber nahe, nach etwaigen Unregelmässigkeiten des Erdschattens in diesen Bereichen zu suchen. Dies besonders, weil die Finsternis ein Jahr nach dem ungeheuren *Vulkanausbruch auf Bali* stattfand. Davon herrührende Staubmassen in der hohen Atmosphäre verursachten auch bei uns wunderbare Purpurlichter. Aufschlussreich ist *Figur 2*, in der die *Verformungen des Erdschattens über dem Äquator* für Beobachter mit 15 und mehr Messpunkten dargestellt sind. Die rein proportional vergrösserte Projektionsellipse der Erde würde durch eine horizontale Linie (= konstante Vergrösserung) dargestellt.

Die zu Mittelwerten zusammengefassten Messungen von Frl. W. BURGAT, Herren F. EGGER und G. JORNOD scheinen auf dem Schattenwestrand eine asymmetrische, nach Norden zunehmende Vergrösserung anzudeuten, während die Beobachtungen von F. SCHWEIZER sowie alle drei Messreihen am Schattenostrand eher einen atmosphärischen Absorptionswulst über 10° südlicher Breite nahelegen. Sollte es reiner Zufall sein, dass dies gerade die geographische Breite der Insel Bali ist?

Zwei Lehren lassen sich für die Beobachtung zukünftiger Finsternisse aus dem vorliegenden Material ziehen: erstens beobachte man ganz allgemein lieber *kleine, gut definierte Krater* als grosse Ringgebirge. Zweitens gebe man, entgegen einer weitverbreiteten Auffassung, die *ganzen Sekunden*, und nicht nur die Zehntelsminuten, der drei pro Formation gemessenen Zeiten^{1), 3)} einzeln an.

Zum Schluss sei allen Beobachtern herzlich gedankt! Möge dieser Beitrag viele Sternfreunde ermuntern, das nächste Mal mitzumachen!

Literatur:

- 1) ORION 83, S. 33/34 (1964).
- 2) ORION 86, S. 228–230 (1964).
- 3) G. D. ROTH: Handbuch für Sternfreunde. Springer-Verlag, Berlin 1960. S. 162–179. Gute Einführung, besonders in die Vorbereitung von Finsternisbeobachtungen.
- 4) F. LINK: Die Mondfinsternisse. Leipzig 1956. Detaillierte Behandlung aller Spezialfragen.
- 5) G. P. KUIPER: Orthographic Atlas of the Moon. Suppl. No. 1 to the Photographic Lunar Atlas, University of Arizona Press, 1960.
- 6) ORION 78, S. 272–274 (1962).
- 7) ORION 83, S. 30–33 (1964).
- 8) S. M. KOSIK: Bull. Tashkent Astr. Obs. 2 (1940).
- 9) F. LINK: Publ. Astrof. Observatore Ondrejov No. 25 (1953).