

# Die Erdschattenvergrößerung bei der Mondfinsternis vom 6./7. Juli 1963

Autor(en): **Bochsler, Peter**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **9 (1964)**

Heft 83

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900221>

## **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.

# DIE ERDSCHATTENVERGRÖSSERUNG BEI DER MONDFINSTERNIS VOM 6./7. JULI 1963

von Peter BOCHSLER, stud. phil. nat., Bern

Die partielle Mondfinsternis vom 6./7. Juli 1963 bot wieder Gelegenheit zu Messungen der Erdschattenvergrößerung, wie sie z.B. in Zimmerwald am 26. August 1961 gemacht wurden und in der Beobachter-Ecke des ORION Nr. 78 mitgeteilt sind. Einige Punkte seien hier nochmals kurz zusammengefasst:

Die Ursache für den Unterschied zwischen dem gemessenen und dem berechneten Wert des Kernschattenradius beruht nach Link (Universität Prag) darauf, dass das Sonnenlicht durch Meteorstaub in den hohen Schichten der Erdatmosphäre absorbiert wird. Link hat in seinem Buch « Die Mondfinsternisse » zu zeigen versucht, dass die Erdschattenvergrößerung mit der Meteoraktivität korreliert ist. Ferner hat er darauf hingewiesen, dass fast immer die Eintritte eine etwas stärkere Vergrößerung ergeben als die Austritte. Dieses Phänomen beruht vielleicht auf einem Unterschied zwischen der Atmosphäre an der Abend- und an der Morgenlichtgrenze, vielleicht ist es aber auch gar nicht reell, sondern ein systematischer Beobachtungsfehler. Oft erscheint der Kernschattenquerschnitt nicht kreisförmig, sondern noch stärker abgeplattet als das Erdellipsoid.

Die nun folgenden Messungen wurden von den Herren Egger, Schuler und Jornod am Observatorium Neuenburg und von Herrn Wild am Astronomischen Institut Bern gemacht. Als Beobachtungsinstrumente wurden benutzt: von Herrn Egger: 30 cm Refraktor, 90 ×; von Herrn Schuler: Theodolit; von Herrn Jornod: 11 cm Refraktor, 60 ×; von Herrn Wild: 17 cm Refraktor, 75 ×.

<i>Formation</i>	<i>Beobachter</i>	<i>Zeit (MEZ)</i>	<i>Schattenvergrößerung in %</i>	<i>B</i>
a) <i>Eintritte:</i>				
Billy	Egger	21 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 5	2.7	+46°
Campanus	Egger	21 49 . 0	2.7	+42
Tycho	Wild	21 49 . 2	3.2	+33
	Jornod	21 49 . 7	2.7	
	Egger	21 50 . 1	2.2	

<i>Formation</i>	<i>Beobachter</i>	<i>Zeit (MEZ)</i>	<i>Schattenvergrößerung in %</i>	<i>B</i>
Grimaldi	Wild	21 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 1	2.3	+52
	Egger	21 51 , 2	1.7	
Moore	Wild	21 51 , 0	2.6	+41
Landsberg A	Wild	22 06 , 4	2.8	+53
Turner F	Wild	22 12 , 2	2.5	+51
Kepler	Wild	22 13 , 8	2.4	+58
Copernicus	Jornod	22 18 , 1	4.4	+57
	Egger	22 21 , 0	2.9	
	Wild	22 21 , 7	2.5	
	Schuler	22 22 , 4	2.1	
Bessarion	Wild	22 25 , 6	2.2	+62
Goclenius	Jornod	22 27 , 8	3.6	+43
	Egger	22 28 , 8	2.8	
Dionysius	Wild	22 29 , 5	2.4	+51
Censorinus	Egger	22 32 , 3	2.7	+48
	Wild	22 32 , 5	2.5	
Manilius	Wild	22 38 , 3	2.6	+58
	Egger	22 38 , 5	2.5	
	Schuler	22 38 , 6	2.5	
Pytheas	Egger	22 40 , 2	2.5	+66
Menelaus	Egger	22 42 , 6	3.0	+59
Vitruvius	Egger	22 50 , 1	2.0	+58
Proclus	Egger	22 52 , 2	2.4	+57
	Wild	22 53 , 5	1.7	

b) *Austritte:*

Pytheas	Egger	23 08 , 7	2.6	+66
	Jornod	23 12 , 5	3.5	
Riccioli	Schuler	23 14 , 0	1.2	+53
Grimaldi	Wild	23 17 , 4	1.8	+52
	Egger	23 18 , 2	2.3	
Kepler	Schuler	23 18 , 4	2.4	
	Wild	23 19 , 0	2.0	+58
Damoiseau E	Wild	23 22 , 0	2.0	+52
Copernicus	Egger	23 28 , 1	1.8	+58
	Schuler	23 28 , 5	2.0	
	Wild	23 28 , 5	2.0	
Darwin	Jornod	23 30 , 5	3.0	
	Wild	23 29 , 6	1.5	+44
Landsberg A	Wild	23 30 , 7	2.0	+53
Billy	Egger	23 31 , 7	1.8	+47
	Jornod	23 33 , 8	3.4	
Manilius	Egger	23 42 , 2	1.9	+59
	Jornod	23 45 , 2	3.4	
Turner F	Wild	23 43 , 0	2.2	+51
Menelaus	Egger	23 44 , 1	1.8	+59
	Wild	23 44 , 7	2.1	
Campanus	Egger	23 51 , 3	2.2	+42
	Jornod	23 53 , 2	4.0	
Vitruvius	Egger	23 51 , 8	1.6	+59
	Jornod	23 53 , 8	3.5	

<i>Formation</i>	<i>Beobachter</i>	<i>Zeit (MEZ)</i>	<i>Schattenvergrößerung in %</i>	<i>B</i>
Lenham	Wild	23 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 6	1.9	+39
Dionysius	Wild	23 59 , 1	1.9	+52
Proclus	Egger	0 01 , 3	2.0	+57
	Wild	0 01 , 5	2.1	
	Jornod	0 02 , 8	2.7	
Tycho	Egger	0 04 , 7	1.7	+34
	Wild	0 04 , 9	1.9	
	Jornod	0 05 , 7	2.7	
Censorinus	Wild	0 10 , 2	2.0	+49
	Egger	0 10 , 5	2.2	
	Jornod	0 11 , 6	3.0	
Rosse	Egger	0 20 , 0	2.0	+41
	Wild	0 20 , 2	2.2	
	Jornod	0 21 , 0	2.9	
Goclenius	Egger	0 21 , 2	2.2	+44
	Jornod	0 22 , 7	3.4	
Langrenus M	Wild	0 26 , 7	1.4	+43
Langrenus	Egger	0 27 , 0	2.2	+44
	Jornod	0 27 , 9	3.8	

Herr Wild beobachtete ausser den in dieser Liste angegebenen noch 7 Ein- und 5 Austritte anonymer Formationen, deren Koordinatenangabe hier zu umständlich schien, die aber mit in die Auswertung einbezogen wurden. Es ist interessant, die von den einzelnen Beobachtern resultierenden Mittelwerte der Schattenvergrößerung miteinander zu vergleichen:

a) Eintritte:	Egger	(12 Messungen):	2.51 ± 0.11%
	Schuler	( 2 Messungen):	2.33 ± 0.19%
	Jornod	( 3 Messungen):	3.58 ± 0.50%
	Wild	(19 Messungen):	2.51 ± 0.08%
b) Austritte:	Egger	(14 Messungen):	2.03 ± 0.07%
	Schuler	( 3 Messungen):	1.86 ± 0.11%
	Jornod	(12 Messungen):	3.28 ± 0.12%
	Wild	(20 Messungen):	1.94 ± 0.05%

Wir können den Messungen entnehmen, dass die Festlegung des Schattenrandes wesentlich vom subjektiven Empfinden des Beobachters abhängt, so dass zum Teil stark voneinander abweichende Schattenvergrößerungen gefunden werden. Ich habe deshalb kein Gesamtmittel berechnet.

Da der Mond fast genau in west-östlicher Richtung durch den Kernschatten lief, sind die Mittelwerte der geographischen Breiten *B* der Erdberührungsorte der Schattenstrahlen für die Ein- und Austritte nahezu gleich (+50°). Die von allen Beobachtern fast gleich gemessenen Unterschiede in der Schattenvergrößerung für Ein- und

für Austritte können also nicht von der Abplattung der Erde herühren; sie sind wohl auf eine der von Link erwähnten Weisen zu deuten.

## NACHSCHRIFT

von Paul WILD, Bern

Diese Arbeit soll möglichst viele Sternfreunde zur Beobachtung der beiden bevorstehenden, ausserordentlich günstigen totalen Mondfinsternisse vom 24./25. Juni und vom 19. Dezember 1964 anregen. Den meisten von uns ist der Anblick der Vollmondlandschaft im Fernrohr unvertraut; man staunt, wie der steilere Einfall des Lichtes alles verändert hat seit dem Ersten Viertel, und wie schwierig die Identifikation mancher augenblicklich auffälliger Gebilde ist. Schon diese Erfahrung allein ist eine Anstrengung vollauf wert. Es ist sehr zu empfehlen, dass jeder Beobachter einen Monat oder aber spätestens ein bis zwei Tage vor der Finsternis eine « Hauptprobe » ohne Erdschatten abhalte und Sicherheit im Erkennen der zu beobachtenden Formationen erlange. Welcher Formationen? Die Objekte der Liste im « Handbuch für Sternfreunde » (herausgegeben von G. D. Roth, im Springer-Verlag, Berlin, 1960) eignen sich mit wenigen Ausnahmen besonders gut. Wer andere auffällige Punkte, z.B. einige der zahlreichen bei Vollmond sehr hellen kleineren, anonymen Krater, mit einbezieht, muss sie durch nicht allzu dürftige Übersichtsskizzen so festhalten, dass er sie noch nach Monaten auf dem Mond oder auf einer genauen Karte sofort identifizieren kann. Die Zeiten versuche man auf etwa fünf Sekunden genau anzugeben, sodass eine Armbanduhr sehr wohl genügt; nur vergesse man nicht, vor und nach der Finsternis ihren Stand mit Hilfe der sprechenden Telephonuhr zu ermitteln. Hoffmeister macht den guten Vorschlag, wegen der beträchtlichen Unschärfe des Schattenrandes sich bei jeder Beobachtung drei Zeitmomente zu notieren: 1) wenn der Schattenein- oder -austritt *möglicherweise* schon erfolgt ist, 2) wenn er dem Beobachter am *wahrscheinlichsten* scheint, 3) wenn er *sicher* soeben geschehen ist. Als Messung soll das Mittel, mit doppelter Berücksichtigung des Moments 2 angegeben werden. Ich bin überzeugt, dass jeder, der diese Beobachtungen einmal mit einigem Glück durchgeführt hat, sie bei späteren Gelegenheiten zu wiederholen wünscht. Und darin liegt gerade ihr Wert. Mit den Resultaten aus einer einzelnen Finsternis ist nicht allzu viel anzufangen; erst eine längere Reihe kann eventuell Aufschluss darüber geben, was die Erdschattenvergrößerung bewirkt und beeinflusst. Es ist darum auch nicht unbedingt notwendig, die von verschiedenen Beobachtern gefundenen Werte zu mitteln. Wenn es aber doch sein soll (etwa weil die Augen und die Auffassung des einzelnen Beobachters in der langen Zeit von einer günstigen Finsternis zur nächsten jeweils sich ändern), so wäre eigentlich eine Prüfung jedes Beobachters angezeigt, z.B. an einem simulierten Erdschattenrand, wie ihn Seeliger um 1900 erzeugte mit Hilfe einer schnell rotierenden Scheibe, die symmetrisch teils weiss, teils schwarz gestrichen war, mit genau berechneter Grenzkurve. Die Ergebnisse eines solchen Tests würden günstigenfalls die Umrechnung der Resultate aller Beobachter auf eine Art « einheitlichen Augenzustand » ermöglichen.

Einfach und interessant ist auch die ebenfalls im « Handbuch für Sternfreunde » beschriebene « Silberkugel-Photometrie » des Mondes während einer Finsternis. Das Prinzip ist ganz simpel: Man hängt oder stellt etwa in Augenhöhe eine vollkommen regelmässig spiegelnde Kugel auf, z.B. eine Christbaumkugel oder eine hochpolierte metallene aus einem Kugellager, und vergleicht das darin erscheinende kleine, beinahe punktförmige Spiegelbild des Mondes mit direkt betrachteten

(nicht gespiegelten) Fixsternen. Der Beobachter stellt sich so, dass er den Reflex des Mondes und den Vergleichssterne nahe nebeneinander sieht, und entfernt sich oder nähert sich der Kugel so weit, bis ihm die beiden Lichter gleich hell scheinen. Dann liest er die Zeit ab, misst die Entfernung seiner Augen von der Kugel und schreibt alles auf, samt der korrekten Bezeichnung des Vergleichssterne. (Es vereinfacht die Auswertung ein wenig, wenn er auch noch mit einem einfachen Instrument, etwa einem selbstgebastelten Pendelquadranten, die ungefähre Höhe des Mondes und des Sterns misst. Man braucht sie zur Ermittlung der Extinktion). Solange die Finsternis noch nicht weit fortgeschritten ist, kann man nur mit den hellsten Sternen vergleichen, und erst aus ziemlich grosser Entfernung; kurz vor oder nach der Totalität hingegen muss man sich der Kugel meistens bis auf einige Zentimeter nähern, um den Mond auch nur mit den schwächsten Sternen noch vergleichen zu können. Mit einer ganz primitiven Einrichtung dieser Art mass ich bei der nicht ganz totalen Finsternis am 26. August 1961 den gesamten Helligkeitsabfall zu rund  $10\frac{1}{2}$  Grössenklassen und hatte grosse Freude daran, die ich vielen andern auch wünschen möchte. Bei sorgfältiger Arbeit kann man mit der Silberkugel vielleicht schon die Wirkung des Halbschattens der Erde feststellen. Ihre Anwendung bleibt aber nicht auf die Finsternisse beschränkt. Lehrreich wären auch Helligkeitsmessungen aller Mondphasen überhaupt. Dabei muss natürlich die Extinktion besonders sorgfältig berücksichtigt werden, da sie von Nacht zu Nacht stark schwanken kann. Die veröffentlichten Messungen zeigen alle, dass die Helligkeit des zunehmenden Mondes merklich langsamer wächst, als man für eine gleichmässige Kugel mit glatter Oberfläche theoretisch berechnet. Erst in den letzten Stunden vor dem Vollmond setzt eine kräftige Aufhellung ein, und bald nach der Opposition sinkt die Helligkeit ebenso rasch wieder. Man deutet diese bemerkenswerte Erscheinung dahin, dass der Mondboden voller Löcher oder doch jedenfalls rauh genug sei, dass sehr viele kleine Schatten entstehen, die für uns erst dann verschwinden, wenn wir fast parallel zu den Sonnenstrahlen darauf blicken.