Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1946)
Heft: 13

Artikel: Zur totalen Mondfinsternis vom 8. Dezember 1946
Autor: Herzog, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897034

Zinner konnte (nach zwei Umläufen um die Sonne) seine relativ kurze Umlaufszeit von 6,588 Jahren als bestätigt angesehen werden. Der Schweifstern wurde auch 1926, 1933 und 1939 wieder gesehen und dieses Jahr ist er als Objekt 1946c am 29. Mai neu entdeckt worden.

Im Jahre 1933 war der Komet zur Zeit der grössten Annäherung der Erde an seine Bahn unserem Planeten um 80 Tage vorausgeeilt und es hat sich damals ein aussergewöhnlich ergiebiger Schauer von bis zu 400 Sternschnuppen pro Minute ereignet. Dieses Jahr liegen nun die Verhältnisse noch weit günstiger: Um nur 8 Tage soll nach der Rechnung der englischen Astronomen der Komet der Erde diesmal voran sein. Die störenden Einflüsse der grossen Planeten Jupiter und Saturn wurden gebührend berücksichtigt und wenn nicht inzwischen durch irgendwelche unbekannten, nicht vorausberechenbaren Ursachen eine Ablenkung des Schwarms erfolgt ist, so dürfte besonders in der Nacht vom 9./10. Oktober 1946 um die Mitternachtsstunde (berechnetes Maximum) mit einem grossen Schauer zu rechnen sein. Der Ausstrahlungspunkt befindet sich bei AR 17^h28^m, Dekl. $+54^0$, also im Sternbild des Drachen. Die verehrten Leser werden ersucht, am 9./10. Oktober und auch einige Tage vor- und nachher Ausschau zu halten. Meldungen über allfällige Beobachtungen werden von der Redaktion gerne entgegengenommen. Von besonderem Interesse sind Angaben über die Anzahl der Sternschnuppen pro Minute zu bestimmten zu notierenden Zeiten, ferner Einzelheiten über deren Aussehen, Geschwindigkeit und über den Radiant. Ueber die Wahrnehmungen wird an dieser Stelle später berichtet werden. Mitteilungen sind erbeten an:

R. A. Naef
Scheideggstrasse 126
Zürich 2.

Zur totalen Mondfinsternis vom 8. Dezember 1946

Von Dr. E. HERZOG, Riehen-Basel

Am späten Nachmittag des 8. Dezember überschreitet der Vollmond die Ekliptik in nördlicher Richtung und trifft kurz darauf mit dem Erdschatten zusammen, den er in der Zeit zwischen 17^h und 21^h MEZ durchquert. Die dabei eintretende totale Mondfinsternis erweckt besonderes Interesse, weil sie bei uns in der Schweiz in ihrem ganzen Verlauf und während der bequemsten Tageszeit beobachtet werden kann. Ich wähle sie daher als Beispiel, um daran zu zeigen, wie einfach sich die Vorausberechnung der einzelnen Phasen einer solchen Erscheinung gestaltet, wenn an die Genauigkeit der Resultate keine allzugrossen Ansprüche gestellt werden.

Selbstverständlich benötigt man zur Durchführung dieser Rechnung unbedingt eine Ephemeridensammlung (Jahrbuch, Nautical

Almanac etc.), der man die scheinbaren Halbmesser, Parallaxen und Ekliptik-Koordinaten der Sonne und des Mondes von Stunde zu Stunde, entweder direkt oder durch Interpolation, mit hinreichender Genauigkeit entnehmen kann. Irgend welche besonderen mathematischen Kenntnisse sind hingegen nicht erforderlich und es genügt, mit der elementaren Geometrie einigermassen vertraut zu sein und zu wissen, dass die quadratische Gleichung $t^2 - 2at + b = 0$ durch $t = a \pm \sqrt{a^2 - b}$ aufgelöst wird. Die Rechnung selbst aber nimmt nun den folgenden Gang:

Zuerst bestimmt man anhand der Ephemeride die Stunde T_O, zu der sich die Längen $\lambda_\odot$ der Sonne und $\lambda_☾$ des Mondes am wenigsten von 180^0 unterscheiden und entnimmt der Tafel für diesen Zeitpunkt, der ungefähr mit der Mitte der Finsternis zusammenfallen wird, die Parallaxen $\pi_\odot$ der Sonne und $\pi_☾$ des Mondes, sowie deren scheinbare Halbmesser $R_\odot$ und $R_☾$.

Diese Grössen, die im Laufe der Zeit nur geringe Aenderungen erleiden und daher für die ganze Dauer der Finsternis als konstant angesehen werden sollen, dienen zur Berechnung des scheinbaren Halbmessers R_S des Schattenkreises, d. h. des Winkels, unter dem ein in der Entfernung des Mondes befindlicher Querschnitt des Erdschattens vom Erdmittelpunkt aus erscheint. Es sei nämlich (Fig. 1) S die Sonne, E die Erde, ABC eine Erzeugende des Schat-

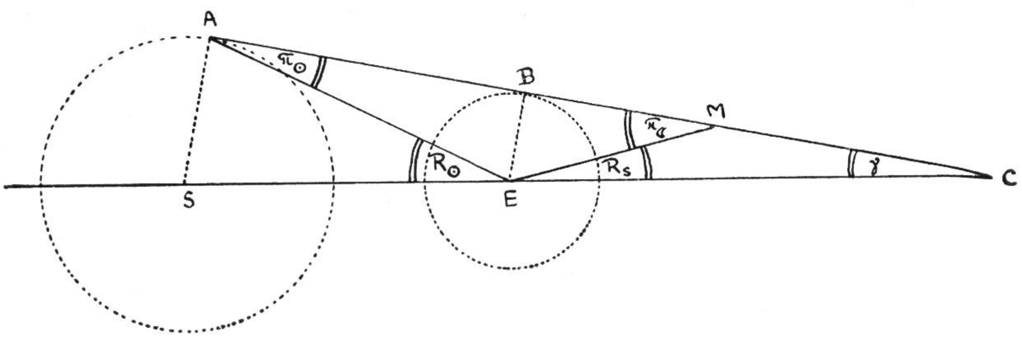

Fig. 1

tenkegels und M die Stelle, an der der Mond in den Schatten eindringt bzw. ihn verlässt. Dann überzeugt man sich leicht, dass sich die fraglichen Grössen an den in der Figur angegebenen Stellen befinden und erhält für den Winkel bei C ohne weiteres die beiden Werte

$$\gamma = R_\odot - \pi_\odot \text{ und } \gamma = \pi_☾ - R_S.$$

Hieraus ergibt sich aber unmittelbar der gesuchte Radius zu

$$(1) \qquad R_S = \pi_☾ + \pi_\odot - R_\odot$$

In Wirklichkeit wird infolge von Refraktionswirkungen der Erdatmosphäre der Radius des Schattenkreises grösser als dieser, sein geometrischer Wert, und nach langjähriger Erfahrung kann man diese Refraktionswirkung dadurch berücksichtigen, dass man den durch (1) gelieferten Wert um etwa 2 % vergrössert. Für die weitere Rechnung benötigt man indessen nicht den Schattenradius selbst, sondern die Ausdrücke

$$A = R_S + R_☾ \text{ und } B = R_S - R_☾,$$

die den Abständen des Mondzentrums vom Schattenmittelpunkt bei Ein- und Austritt bzw. Beginn und Ende der Totalität entsprechen. In unserem konkreten Fall ergibt sich nun $T_O = 19^h$ MEZ und die Ephemeride liefert für diesen Zeitpunkt

$$\pi_⊙ = 0.1', \quad \pi_☾ = 61.5', \quad R_⊙ = 16.3', \quad R_☾ = 16.8'.$$

Es wird daher $\pi_☾ + \pi_⊙ - R_⊙ = 45.3'$, 2 % Zuschlag $= 0.9'$,

$$R_S = 46.2', \quad A = 63.0' = 1.050^\circ, \quad A^2 = 1.103,$$
$$B = 29.4' = 0.490^\circ, \quad B^2 = 0.240.$$

Der nächste Schritt der Rechnung besteht darin, die Längen $\lambda_S = \lambda_⊙ - 180^\circ$ des Schattenmittelpunktes und $\lambda_☾$ des Mondes, sowie des letzteren Breite $\beta_☾$ für die Zeitpunkte $T_O - 3^h$ und $T_O + 3^h$ aus der Ephemeride zu entnehmen und daraus die relativen Koordinaten von Schatten- und Mondzentrum für einen beliebigen dazwischenliegenden Zeitpunkt $T_O - 3 + t^h$ zu berechnen, wobei angenommen wird, dass sich dieselben gleichmässig ändern. In unserem Fall ergibt sich so das Schema:

	16^h MEZ	22^h MEZ	Zunahme in 6^h	in 1^h
$\lambda_S = \lambda_⊙ - 180^\circ =$	$75^\circ 55.7'$	$76^\circ 10.9'$		
$\lambda_☾ =$	$74^\circ 13.9'$	$78^\circ 02.6'$		
$\Delta\lambda = \lambda_S - \lambda_☾ =$	$+ 1^\circ 41.8'$	$- 1^\circ 51.7'$		
$=$	$+ 1.696^\circ$	$- 1.862^\circ$	$- 3.558^\circ$	$- 0.593^\circ$
$\beta_☾ =$	$0^\circ 13.7'$	$0^\circ 34.9'$		
$=$	0.228°	0.582°	$+ 0.354^\circ$	$+ 0.059^\circ$

Im Zeitpunkt $16 + t^h$ MEZ, also t Stunden nach 16^h hat man daher

$$(2) \qquad \begin{cases} \Delta\lambda = 1.696^\circ - 0.593^\circ\, t, \\ \beta_☾ = 0.228^\circ + 0.059^\circ\, t. \end{cases}$$

Der dritte Schritt der Rechnung endlich besteht darin, anhand von (2) eine Formel für die Distanz D der Zentren von Mond und Schatten herzuleiten und festzustellen, für welchen Wert von t diese Distanz die Werte A und B annimmt. Zu diesem Zwecke wird angenommen, das Dreieck zwischen dem auf der Ekliptik gelegenen Schattenmittelpunkt, dem Mondzentrum und dessen Projektion auf die Ekliptik sei e b e n. Dann liefert der Pythagoreische Lehrsatz unmittelbar

$$(3) \qquad D^2 = \Delta\lambda^2 + \beta_☾^2.$$

In unserem speziellen Falle hat man aber nach (2) auf 3 Stellen

$$\Delta\lambda^2 = 0.352\, t^2 - 2.011\, t + 2.876$$
$$\beta_☾^2 = 0.003\, t^2 + 0.027\, t + 0.052$$

und es wird daher

$$(4) \qquad D^2 = 0.355\, t^2 - 1.984\, t + 2.928.$$

Im Moment des Ein- und Austrittes des Mondes muss nun $D^2 = A^2 = 1.103$, also

$$0.355\, t^2 - 1.984\, t + 1.825 = 0,$$
$$t^2 - 5.590\, t + 5.141 = 0$$

sein, und dies liefert sofort

$$t_{1/4} = 2.795 \pm \sqrt{2.795^2 - 5.141} = 2.795 \pm 1.634,$$

$$(5) \qquad t_1 = 1.161^h = 1^h09.7^m, \quad t_4 = 4.429^h = 4^h25.7^m.$$

Bei Anfang und Ende der Totalität hingegen muss $D^2 = B^2 = 0.240$, also

$$0.355\, t^2 - 1.984\, t + 2.688 = 0,$$
$$t^2 - 5.590\, t + 7.572 = 0$$

sein, woraus folgt

$$t_{2/3} = 2.795 \pm \sqrt{2.795^2 - 7.572} = 2.795 \pm 0.490,$$

$$(6) \qquad t_2 = 2.305^h = 2^h18.3^m, \quad t_3 = 3.285^h = 3^h17.1^m.$$

Auf Grund der Ergebnisse (5) und (6) ergibt sich daher die folgende Prognose, wobei die entsprechenden Angaben des Jahrbuchs in Klammern daneben gesetzt sind:

Eintritt des Mondes in den Kernschatten	$17^h09.7^m$	(10.2^m)
Beginn der totalen Verfinsterung	$18^h18.3^m$	(18.8^m)
Ende der totalen Verfinsterung	$19^h17.1^m$	(17.2^m)
Austritt des Mondes aus dem Kernschatten	$20^h25.7^m$	(25.8^m)

und die Leser des „Orion" sind nun eingeladen, durch direkte Beobachtung, event. unter Zuhilfenahme der sprechenden Uhr, festzustellen, welche Werte der Wahrheit näherkommen. Allfällige Beobachtungsergebnisse sind auf Postkarte erbeten an Dr. E. Herzog, Erlenstrasse 64, Riehen b. Basel. Es soll in einer der nächsten Nummern darüber referiert werden.

Dr. Fritz Henz (Aarau) †

Am 22. August 1946 verschied in Aarau nach längerer Krankheit im Alter von 69 Jahren der Schweizer Privat-Astronom Dr. Fritz Henz-Wüest. Er stammte aus einem alten Aarauer Geschlecht. Nach Durchlaufen der Schulen seiner Vaterstadt, wurde er durch Rektor Wüest für die Naturwissenschaften begeistert und studierte nach Absolvierung des Gymnasiums Chemie an der ETH Zürich. Hierauf wirkte er beruflich auf dem Gebiete der Chemie in Zürich, Köln und England. Nach dem Tode seines Bruders kehrte Dr. Henz nach Aarau zurück und trat als Kaufmann in das väterliche Geschäft ein. In seinem innersten Wesen aber blieb er stets der Erforschung der Natur zugetan und mit besonderer Begeisterung widmete er sich der astronomischen Beobachtung. Um den vielen Nebeln des Aaretales zu entfliehen, baute er im Jahre 1931 auf der „Hupp" am Hauenstein eine eigene Sternwarte, die in der