

Totale Mondfinsternis vom 17. August 1989

Objektyp: **Group**

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

Band (Jahr): **47 (1989)**

Heft 232

PDF erstellt am: **21.07.2024**

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.

Totale Mondfinsternis vom 17. August 1989

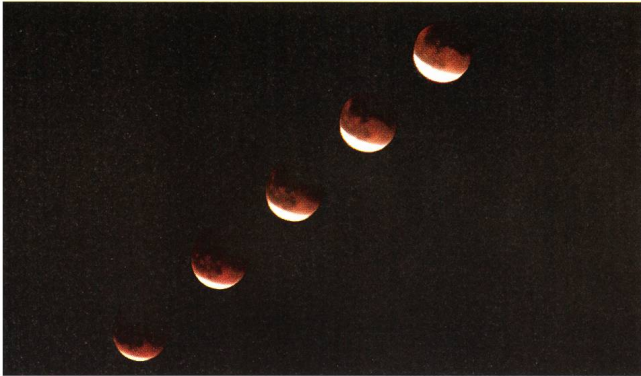


Abb. 1
Totale Mondfinsternis vom 28. Oktober 1985, kurz nach Ende der Totalität um 19.05 h MEZ. Aufnahmezeiten: 19.11.00 / 19.14.30 / 19.18.00 / 19.21.30 / 19.25.00 MEZ. - Dia-Film Fudjichrome DX 400, Teleobjektiv 400 mm, Blende 11, Belichtungszeiten je ca. 1,5 Sekunden.

Eine handfeste Anleitung zum Gewinnen von Reihenaufnahmen

Meines Wissens wurde im ORION vor rund 10 Jahren zum letzten Mal über das Fotografieren von Mondfinsternissen geschrieben: In der Nummer 170 (Febr. 1979) finden sich zwei Artikel; der eine gibt Hinweise zum «Fotografieren nach dem Rosenkranzprinzip», der andere enthält Tabellen mit Angaben für passende Belichtungszeiten. 1) Diese beiden Beiträge enthalten die Grundlagen zu den hier publizierten Ratschlägen. Sämtliche Berechnungen basieren auf Angaben aus dem «Sternenhimmel 1989» von HÜGLI / ROTH / STÄDELI. 2)

Das Ziel ist, während der fortschreitenden Finsternis den Mond in mehreren Stellungen und in veränderter Lichtgestalt auf dem gleichen Bild festzuhalten. - Ich habe dies bereits zweimal versucht, einmal mit einem Teleobjektiv von 135 mm Brennweite 3) und ein zweites Mal mit einem solchen von 400 mm Brennweite. Beim zweiten Versuch (Abb. 1 zeigt das Ergebnis) gab es bereits Ueberraschungen. Bei der Finsternis vom 13. März 1979 lief der Mond fast ideal entlang der Bild-diagonalen und die Fotos entsprachen meinen Vorstellungen. Am 28. Oktober 1985 lag dann die scheinbare Mondbahn viel steiler, so dass von den erwarteten 6 Bildern jeweils nur 5 auf einer Aufnahme Platz fanden. Ich möchte mir und den Lesern solche Ueberraschungen für den 17. August ersparen. Ich habe diesem Punkt daher besondere Aufmerksamkeit gewidmet und dazu einige Winkel berechnet, die zusammen mit anderen Angaben einen Ueberblick über den Verlauf der Finsternis geben (Tabelle 1).

Mit den Angaben aus den Kolonnen 3 und 4 (Azimut und Höhe) können wir zum Voraus einen günstigen Platz zum Beobachten und Fotografieren erkunden.

Planung der Bilder

Wenn wir gelungene Aufnahmen erwarten, sollten wir möglichst wenig dem Zufall überlassen und unsere Bilder so gut als möglich planen.

Gute Ergebnisse versprechen Serien, welche die zunehmende Verfinsternung, also etwa die Zeit von 3.10 h bis 4.30 h MESZ umfassen (80 Minuten). Wieviele Bilder gibt dies? - Zur Zeit der Finsternis hat der Mond einen scheinbaren Durchmesser von 32,51 Winkelminuten und er bewegt sich mit Geschwindigkeit von 14.03 Winkelminuten pro Zeitminute durch das Gesichtsfeld der ruhenden Kamera. Wenn wir jeweils nach 4 Minuten die nächste Aufnahme machen, erhalten wir zwischen den Mondbildern eine Lücke von 23,62 Winkelminuten oder 72% des Monddurchmessers. Bei 5 Minuten Zeitdifferenz zwischen den Aufnahmen beträgt die Lücke 37,65 Winkelminuten oder 116% des Monddurchmessers.

Welches Objektiv ist günstig? - Nach der Regel «Objektivbrennweite : 100 = Durchmesser des Vollmondbildes auf dem Film» erkennt man, dass Brennweiten unter 100 mm nicht zu empfehlen sind. Tabelle 2 enthält die Daten für einige Brennweiten. Angenommen wir ein nutzbares Filmformat von 23 × 34 mm. In den Kolonnen 6 und 7 sind die beiden oben genannten Fälle von 4 oder 5 Minuten Zeitdifferenz zwischen den einzelnen Aufnahmen berücksichtigt.

Für andere Brennweiten können die Daten leicht mit Proportionen berechnet werden.

Hat man sich für ein Objektiv entschlossen, geschieht die weitere Planung am besten mit Hilfe einer Zeichnung. Wird die Kamera nicht seitlich gekippt und nur in waagrechter Stellung noch oben geneigt, dann wird der Mond schräg von links oben her durch das Bild laufen. Die hinterste Kolonne in Tabelle 1 gibt für einige Zeiten die ungefähre Neigung dieser scheinbaren Mondbahn. Wie zu erwarten ist, läuft der Mond

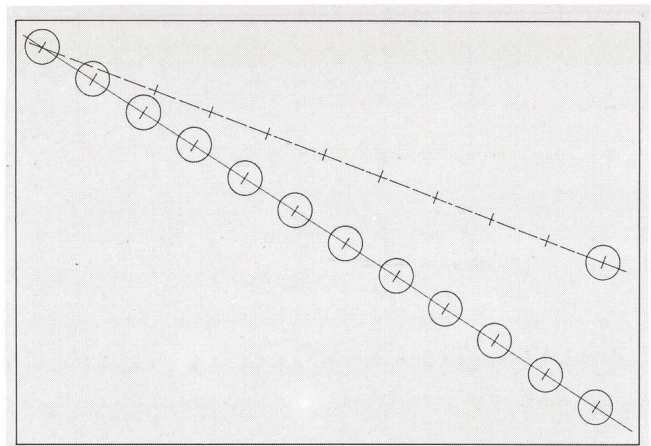


Abb. 2
Skizze zur Planung einer Serie mit Teleobjektiv von 200 mm Brennweite und 4 Minuten Zeitdifferenz zwischen den Einzelbildern. Richten wir es so ein, dass der Mond ungefähr der Diagonalen entlang läuft, haben 12 Aufnahmen Platz. Für eine mögliche erste Serie ab 3.10 h MESZ ist die scheinbare Mondbahn im Durchschnitt nur etwa 21 Grad geneigt. Die gestrichelte Linie zeigt diese Lage. Man sieht, dass nur 11 Bilder Platz haben. Die ganze Reihe wird sinnvollerweise etwas nach unten geschoben. (In Wirklichkeit ist die Mondbahn leicht gekrümmt, für die Planung kann dies vernachlässigt werden, ohne dass sich deswegen Ueberraschungen einstellen).

Tabelle 1: Die totale Mondfinsternis vom 17. August 1989 für einen Beobachter in der «Mitte Schweiz» (genäherte Angaben)

Zeit MESZ	Ereignis	Horizontkoordinaten für den Mond (Grad)		Neigung der scheinbaren Mondbahn
		Azimut	Höhe	
03:10	Halbschatten wird links oben am Mondrand sichtbar	28	25	18
03:20.7	Eintritt in den Kernschatten	30	24	20
03:40	Mond etwa halb verfinstert	35	22	22
04:19.9	Beginn der Totalität	44	18	28
	Beginn der astronomischen Dämmerung			
04:40		48	16	32
05:00		52	13	33
05:08.2	Mitte der Finsternis	54	12	34
	Beginn der nautischen Dämmerung			
05:20		56	11	35
05:40	Beginn der bürgerlichen Dämmerung	60	8	36
05:56.4	Ende der Totalität	63	6	38
06:20		68	2	40
06:34	Monduntergang Sonnenaufgang	70	0	40
06:55.7	Austritt aus dem Kernschatten	74	-3	

Bemerkungen:

Für die Mondposition wurde auf die Umrechnung von geozentrischen auf topozentrische Koordinaten verzichtet. Der damit eingangene Fehler beträgt maximal 1 Grad. Für unsere Anwendung genügt diese Genauigkeit längstens.

Beobachter in den Grenzgebieten der Schweiz müssen ohnehin grössere Abweichungen von den tabellierten Angaben in Kauf nehmen.

Das Azimut ist von Süden aus gegen Westen gezählt.

Tabelle 2: Reihenaufnahmen der Mondfinsternis vom 17. August 1989. Angaben für verschiedene Teleobjektive

Brennweite (mm)	Anzahl mm auf dem Film pro Grad	Anzahl Grad auf dem Film			Anzahl Mondbilder auf der Diagonalen		Monddurch- messer (mm)
		Länge	Breite	Diagonale	4 min.	5 min.	
70	1.222	27.83	18.83	33.60	36	28	0.66
100	1.745	19.48	13.18	23.52	25	20	0.95
135	2.356	14.43	9.76	17.42	18	15	1.3
180	3.142	10.82	7.32	13.06	14	11	1.7
200	3.491	9.74	6.59	11.76	12	10	1.9
210	3.665	9.28	6.28	11.21	12	9	2.0
250	4.363	7.79	5.27	9.41	10	8	2.4
300	5.236	6.49	4.39	7.84	8	6	2.8
400	6.981	4.87	3.29	5.88	6	5	3.8

zuerst flach und dann immer steiler. Etwa um 5 Uhr wandert er entlang der Bilddiagonalen.

Abbildung 2 zeigt die Planung bei der Verwendung eines Objektivs von 200 mm Brennweite. Das gewünschte Bild wird maßstabgerecht aufgezeichnet.

Tabelle 2 enthält die Angaben für Länge und Breite des Bildfeldes im Verhältnis zum Monddurchmesser. Das erste Mondbild wird oben links mit genügend Abstand vom Rand eingezeichnet. Vom Mondzentrum aus zeichnet man eine Gerade durch die Bildmitte. Auf dieser werden die weiteren Zentren des

wandernden Mondes abgetragen, jeweils 14,033 Winkelminuten (oder 0,2339 Grad) pro Minute Zeitdifferenz. Die ergänzte Figur sollte dann so viele Mondkreise enthalten, wie Tabelle 2 angibt.

Nun wissen wir, dass der Mond - wenigstens am Anfang der Finsternis - nicht der Diagonalen entlang läuft, sondern eine flachere Bahn hat.

Mit dem entsprechenden Winkel (letzte Kolonne Tabelle 1) zeichne ich die gedrehte Gerade und sehe jetzt, wie manche Mondscheibe in der neuen Situation noch Platz findet. Bei

der Planung meiner Serien muss ich dies berücksichtigen, entweder, indem ich nach der entsprechenden Anzahl Bilder die Serie abbreche oder indem ich meine Kamera so neige, dass die Mondbahn immer etwa auf die Diagonale fällt.

Es ist ratsam, ein schriftliches Fotografierprogramm zu erstellen, welches folgende Angaben enthält: Zeitpunkt für jede Einzelaufnahme, Zeiten für den Beginn einer neuen Bildserie, ev. Angaben über die Neigung der Mondbahn und über den Ort des ersten Mondbildes am linken Bildrand, Belichtungszeiten.

Filmwahl und Belichtungszeiten

Ich möchte hier von einer Technik berichten, die ich persönlich ausprobiert habe: Für die Mehrfachbelichtung verwende ich die Verschlussstellung B und einen feststellbaren Drahtauslöser. Bei der Spiegelreflexkamera bleibt der Spiegel während der ganzen Serie nach oben geklappt, weshalb ich keine Kontrollmöglichkeit im Sucher habe. Ueber das Objektiv ist ein knapp sitzendes Papierrohr gestülpt, an dem eine Klappe aus schwarzem Karton befestigt ist. Diese Klappe wird zum Belichten gebraucht. Sie sollte fixierbar sein, damit sie bei windigem Wetter nicht unbeabsichtigt in die Höhe geblasen wird. Die Einstellung auf unendlich wird vor dem Aufsetzen der Einrichtung mit einem Klebstreifen fixiert. Der Blendenring darf vom Papierrohr nicht abgedeckt werden, damit die Blende verstellt werden kann. Verwendet man ein langbrennweitiges Teleobjektiv, besteht die Gefahr, dass man die Aufnahme beim Belichten verwackelt, weil die Kamera beim Betätigen der Klappe erschüttert wird, besonders wenn das Stativ zu klein dimensioniert ist. Dem kann so abgeholfen werden: Man hält vor die Kamera einen zweiten schwarzen Karton, öffnet die Klappe, berührt die Kamera nicht mehr, belichtet indem man den Karton vor der Kamera bewegt und schliesst dann die Klappe wieder. Der «Belichtungskarton» darf dabei nicht von hinten her durch Lampen beleuchtet werden. (Die Klappe kann auch durch einen schwarzen Hut ersetzt werden).

Diese Technik bedingt nun Belichtungszeiten von mindestens 0,5 Sekunden. Dies ist möglich, wenn wir relativ schwach empfindliche Filme verwenden und mit fast geschlossener Blende arbeiten, wenigstens zu Finsterbeginn.

Tabelle 3 enthält Angaben über erprobte Belichtungszeiten bei Verwendung eines Films von etwa 50 bis 70 ASA (z.B. den Diafilm Kodachrome 64).

Tabelle 3: Belichtungszeiten für Filme von etwa 50 bis 70 ASA (Erfahrungswerte von 16. September 1978)

Teil des Mond-durchmessers ausserhalb des Kernschattens	Belichtungszeiten bei Blende 22	Blende bei Belichtungszeit 1 s
1 bis 1/3	0.5 s	32
1/3 bis 1/6	1 s	22
1/6 bis 1/10	2 s	16
1/10 bis 0 *)	(4 s)	11
Totalität §)	—	5.6 bis 2.8

*) Bei dieser Einstellung wird der verfinsterte Teil des Mondes nicht abgebildet, die schmale Sichel ist jedoch nicht überbelichtet.

§) Verfinstertter Mond abgebildet. Zu Beginn der Totalität dürften Blende 5.6 oder 4 brauchbare Ergebnisse liefern.

Tabelle 4: Belichtungszeiten für Dia-Filme Fudjichrome DX 400 (Erfahrungswerte vom 28. Oktober 1985)

Teleobjektiv 400 mm	Zeiten	Ergebnisse	
Blende	Belichtungszeit	MEZ	(Durchwegs brauchbar)
16	ca.0.8 s	17.55-18.10 19.28-19.42 (partielle Phase)	Nicht verfinstertter Teil überbelichtet, verfinstertter Mond z.T. knapp sichtbar
11	1.5 s	18.20-19.20 (Totalität von 18.20 bis 19.05)	Verfinstertter Mond in den hellern Partien deutlich abgebildet, in den dunkleren nur sehr knapp. Nicht verfinsterte Sichel stark überbelichtet.

Bemerkung: Bei der diesjährigen Finsternis wird der Mond wesentlich tiefer in den Erdschatten hineingelangen und daher im Maximum deutlich dunkler werden als im Oktober 1985.

Werden die Zeiten länger als 2 Sekunden, dann muss die Blende entsprechend geöffnet werden, sonst machen sich Bewegungsunschärfen des Mondes bemerkbar, besonders bei langen Brennweiten. - Auch diese Blendenverstellung gehört in die Notizen unserer Vorbereitung.

Während der Totalität würde ich zusätzlich eine Serie von Einzelaufnahmen mit einem grossen Belichtungsspielraum vorsehen (Blende jeweils um 1 Stufe öffnen). Es ist schwer vorzusagen, wie dunkel der Mond sein wird und welches die beste Belichtungszeit ist. Uebrigens: Es ist auch schon vorgekommen, dass Leute beim Beginn einer Finsternis festgestellt haben, dass der Film in der Kamera gerade voll belichtet war...

Die Ausrüstung

Von Kamera, Stativ, Drahtauslöser und schriftlich festgelegtem Programm war schon die Rede. Zusätzlich braucht der Fotograf eine Taschenlampe und eine passende Uhr. Am besten eignet sich ein Gerät mit leuchtender Digitalanzeige (grosse Ziffern, auch für die Sekunden). Es ist nämlich wichtig, die einzelnen Aufnahmen exakt zur richtigen Zeit zu machen, weil Unregelmässigkeiten in der «Perlschnur» sofort auffallen. Zum Erfassen des Sekunden- oder Halbsekundentaktes eignet sich auch ein Metronom, wie es von Musikern gebraucht wird, sehr gut. Dieses wird dann jeweils kurz vor dem Belichten eingeschaltet.

Mit der abgeblendeten Taschenlampe (mehrere Schichten weisses Papier verwenden) kann das Gesichtsfeld im Sucher wenn nötig etwas aufgehellt werden. So kann man das erste Mondbild sicherer am richtigen Ort plazieren.

Ich hoffe, mit diesen Anregungen einige Astrofotografen am 17. August zum Frühaufstehen zu bewegen. Dies dürfte sich umsomehr lohnen, als während der Finsternis noch eine streifende Sternbedeckung stattfindet, deren Grenzlinie mitten durch die Schweiz läuft. 4)

Auf allfällige Ergebnisse - auch in Bezug auf Erfahrungen mit den vorgeschlagenen Belichtungszeiten - bin ich gespannt. Zuschriften würde ich mit Interesse und Dankbarkeit entgegen nehmen.

Wenn das Wetter nicht mithilft, war der vorstehende Artikel trotzdem nicht umsonst. Das Grundsätzliche bleibt für späte-

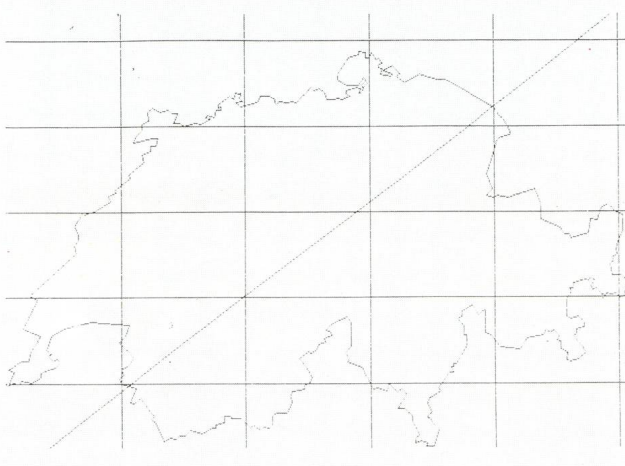


Abb. 3
Südliche Begrenzungslinie für die Sternbedeckung während der totalen Mondfinsternis vom 17. August 1989. Bewohner auf der Grenzlinie können eine streifende Bedeckung beobachten. Die rechteckige Einteilung entspricht der Blatteinteilung für die Landeskarte der Schweiz 1:100 000. Damit lässt sich auf den entsprechenden Blättern die Grenzlinie recht genau finden.

re Mondfinsternisse gleich, die veränderlichen Daten können später wiederum neu publiziert werden.

Die nächsten totalen Mondfinsternisse, die bei uns sichtbar sind:

- 9.2.1990: Abends, ganze Finsternis sichtbar, sehr günstig.
- 9.12.1992: Um Mitternacht, Mond während Finsternis 55 bis 65 Grad hoch.
- 29.11.1993: Gegen Morgen, Ende Totalität bei Monduntergang.
- 4.4.1996: Um Mitternacht, Mondhöhe etwa 25 bis 35 Grad.
- 27.9.1996: Nach Mitternacht. Ende der Finsternis bei 8 Grad Mondhöhe.

Von der einzigen partielle Finsternis in diesem Zeitraum am 25.5.1994 ist für uns kurz vor Monduntergang am Morgen nur wenig sichtbar.

Anmerkungen und Literatur:

1) Artikel in ORION Nr. 170 (Februar 1979):

- MAEDER WERNER: Mondfinsternis-Fotografie nach dem Rosenkranz-Prinzip (Artikel auch in franz. Sprache)
- LAAGER ERICH: Erfahrungen mit fotografischen Aufnahmen bei der totalen Mondfinsternis vom 16. September 1978.

2) Für meine Berechnungen habe ich folgende Angaben verwendet:

- Seite 136: - AR und Deklination des Mondes (Druckfehler: Die Deklination des Mondes muss negativ sein)
- Stündliche Bewegungen des Mondes in AR und Deklination
- Radius des Mondes
- Seite 143: - Verlauf der Finsternis, Zeit des Monduntergangs
- Seite 135: - Dämmerung und Sonnenaufgang
- Seite 24: - Mondephegeriden (zum Interpolieren)

3) Die Fotos dazu sind publiziert in ORION Nr. 172 (Juni 1979), S. 104: Partielle Mondfinsternis vom 13. März 1978.

4) Im Norden der Schweiz wird ein Stern von der Grösse 5.9 bedeckt, im Süden läuft er knapp unter dem verfinsterten Mond vorbei. Genauere Angaben dazu im «Sternenhimmel 1989», Seiten 143 und 30.

ERICH LAAGER, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg.

ASTROPHOTO

Petit laboratoire spécialisé dans la photo astronomique noir et blanc, et couleur. Pour la documentation et liste de prix, écrire ou téléphoner à:

Kleines Speziallabor für Astrofotografie schwarzweiss und farbig. Unterlagen und Preisliste bei:

**Craig Youmans, ASTROPHOTO,
1085 Vulliens. Tél. 021/9054094**

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu verkaufen: **Celestron C8 mit DX-Stativ**, RA-Motor, Sucher, versch. Okulare + Zubehör. 1¹/₂ Jährig, Einwandfreier Zustand. P. 3800.—. Tél. Pr. 031 31 13 09 Ge. 031 43 33 55

Zu verkaufen wegen Nichtgebrauch neuwertiger **Tasco-Fluorit-Apochromat-Refraktor**, 102/900 mm. Montierung Super Polaris mit Polachsensucher, elektrische Nachführung in beiden Achsen. Zubehör: 5 TeleVue-Okulare 4,8-32 mm, 4 fach-Okularrevolver, beleuchtetes Fadenkreuzokular usw. Abholpreis Fr. 3800.—. W. Gäumann, Jungfrauweg 8, 3177 Laupen. Tél. (031) 949469.