

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 39 (1981)
Heft: 183

Rubrik: Fragen - Ideen - Kontakte

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

FRAGEN · QUESTIONS

Häufigkeit und Dauer von Finsternissen

1. Wieviele Finsternisse können sich in einem Jahr höchstens ereignen?

Es sind im Maximum sieben Finsternisse möglich, wenn die Halbschattenfinsternisse des Mondes mit eingerechnet werden. Diese Anzahl kann auf vier Arten erreicht werden:

Anzahl Sonnenfinsternisse	Anzahl Mondfinsternisse	In den Jahren
5	2	1805, 1935, 2206, 2709
4	3	1917, 1982 , 2094, 2159
3	4	1908, 1973 , 2038, 2103
2	5	1879, 2132

2. Gibt es Jahre ohne Finsternisse?

Pro Jahr ereignen sich immer mindestens zwei Sonnenfinsternisse. Dagegen gibt es recht häufig Jahre ohne Verfinsternis des Mondes durch den *Kernschatten* der Erde, im Durchschnitt alle 5 Jahre, aber in unregelmässiger Folge, so z.B. 1951, 1962, 1966, 1969, 1980, 1984, 1987, 1998, 2002.

3. Wie lange dauert eine Finsternis im Maximum?

Eine Sonnenfinsternis kann am Äquator maximal während 7 Min. 31 Sek. total sein, in der Breite von Paris 6 Min. 10 Sek. Die längsten dieses Jahrhunderts waren am 20. Juni 1955 und am 30. Juni 1973 (beide 7 Min. 8 Sek.). Erst am 16. Juli 2186 wird es mit 7 Min. 29 Sek. Totalitätsdauer eine noch länger dauernde Sonnenfinsternis geben.

Zum Vergleich: Die Sonnenfinsternis vom 31. Juli 1981 wird während maximal 2 Min. 2 Sek. total sein.

Ringförmige Sonnenfinsternisse können über 12 Minuten dauern. Eine Mondfinsternis ist maximal während 1 Std. 50 Min. total.

4. Ist es denkbar, dass eine Sonnenfinsternis nicht an dem Ort stattfindet, wo man sie erwartet?

Im 17. und 18. Jahrhundert, als astronomische Messungen und Berechnungen noch ungenauer waren, ist das tatsächlich mehrmals vorgekommen. Heute ist dies natürlich undenkbar. Für jeden Ort auf der Erdoberfläche kann eine Finsternis mindestens mit einer Genauigkeit von einer Zeitsekunde vorausgesagt werden. Sollte eine Finsternis einmal nicht wie vorgesehen verlaufen, würde man bestimmt nicht an der Richtigkeit der Rechnungen zweifeln. Es gäbe für diesen Fall nur eine Erklärung: Die Expedition hatte Orientierungsschwierigkeiten im unbekannten Gelände . . .

5. Wann erleben wir in der Schweiz und in Deutschland eine totale Sonnenfinsternis?

Zum letzten Mal traf die Totalitätszone am 22. Mai 1724 gegen Abend einen grossen Teil der Schweiz.

Die Finsternis vom 8. Juli 1842 lief durch Mailand und Wien. Es ist das Naturereignis, welches der Dichter Adalbert Stifter so wunderbar geschildert hat. Es ist uns nicht bekannt, ob die Totalität die Schweiz noch traf. Unsicher ist

dies auch für die ringförmige Finsternis vom 9. Oktober 1847. Kann uns ein Leser darüber Auskunft geben?

In unserem Jahrhundert laufen drei Finsternisse relativ nahe an der Schweiz vorbei:

– Am 7. April 1912 traf eine ringförmige Sonnenfinsternis Paris und Hamburg.

– Am 15. Februar 1961 lief die Totalitätszone durch Norditalien, nur 80 km vom nächsten Punkt der Schweizergrenze entfernt. Die partielle Phase in unserem Land betrug im Maximum zwischen 96% (Schaffhausen) und 98,5% (Wallis, Tessin). Diese Finsternis war bei prächtigem Wetter in den frühen Morgenstunden zu verfolgen.

– Am 11. August 1999 wird eine 110 km breite Kernschattenzone etwa um 11.30 Uhr MEZ durch Europa laufen und u.a. folgende Städte total verfinstern: Plymouth, Rouen, Amiens, Reims, Luxemburg, Metz, Nancy, Strassbourg, Stuttgart, Ulm, München, Salzburg, Graz. In Zentraleuropa wird die maximale Dauer 2 Min. 16 Sek. betragen. Wiederum wird die Schweiz nicht getroffen, aber die Totalitätszone liegt noch etwas näher an unserer Grenze als 1961. Nach Oppolzers «Canon der Finsternisse» (1887) wäre das deutsche Bodenseeufer noch in die Kernschattenzone geraten, neue Berechnungen dagegen zeigen, dass die Totalitätszone in Wirklichkeit wesentlich nordöstlicher liegen wird. Welches ist der Grund für diese Verschiebung? – Oppolzer hatte einen Fehler in den himmelmechanischen Grundlagen, der sich als Nord-Süd-Verschiebung auswirkt; in unserem Fall lag die von ihm berechnete Zone zu weit südlich. Zudem wirkt sich die Verlangsamung der Erdrotation aus: Im Jahr 1999 wird die Erde gegenüber den Annahmen von Oppolzer um einen Winkel von $0,38^\circ$ im Rückstand sein, was in 47° geogr. Breite nahezu 30 km ergibt. Der Mondschatte wird also auf ein Gebiet der Erde treffen, das um diese Distanz weiter im Osten liegt.

Bis wir Schweizer eine totale Sonnenfinsternis im eigenen Land erleben können, müssen wir uns nochmals 100 Jahre gedulden! Am 3. September 2081 wird u.a. Bern in der Totalitätszone liegen. Für diese Prognose ist eine durchschnittliche Bremsung der Erddrehung bereits eingerechnet, so dass diese Finsternis dann tatsächlich bei uns stattfinden wird!

Weitere totale Sonnenfinsternisse für Deutschland sind dann erst wieder am 7. Oktober 2135 und am 25. Mai 2142.

Quellen:

- «Ciel et espace» No. 177 (Revue de l'Association française d'astronomie).
- J. MEEUS/H. MUCKE «Canon of Lunar Eclipses – 2002 to +2526».
- NAEF/WILD «Der Sternenhimmel» 1961 und 1981.
- «Meyers Handbuch über das Weltall» (1973), S. 146.
- M. WALDMEIER «Sonne und Erde» (Büchergruppe Gutenberg, 1959), S. 114ff.
- «Canon der Finsternisse», 1887, herausgegeben von Hofrat Prof. Theodor Ritter von Oppolzer, wirkliches Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Dieses Verzeichnis enthält die Daten aller 8000 Sonnen- und 5196 Mondfinsternissen von 1207 v. Chr. bis 2162 n. Chr.
- Schliesslich habe ich Herrn Prof. P. Wild vom Astronomischen Institut Bern für einige wertvolle Hinweise zu danken.

Adresse des Autors:

ERICH LAAGER, Schlüchtern, 3150 Schwarzenburg.

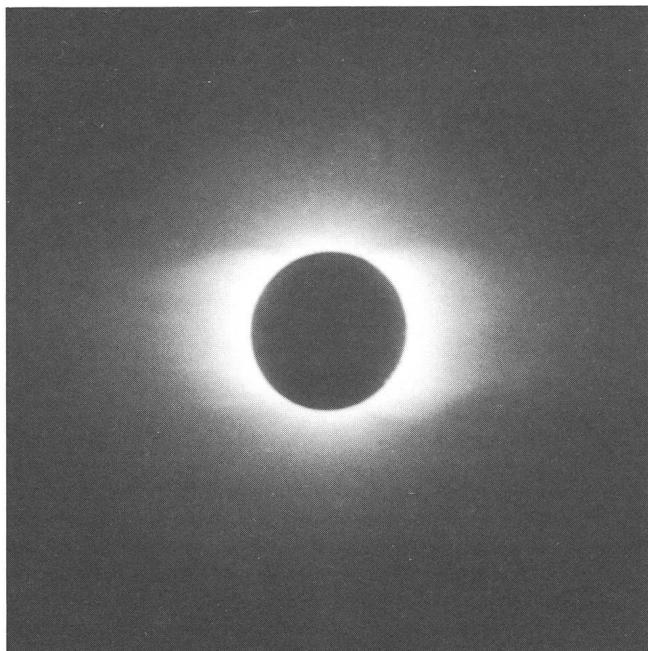
Fotografische Aufnahmen bei totalen Sonnenfinsternissen

Wie muss man vorgehen, um von totalen Sonnenfinsternissen gute Aufnahmen zu erhalten?

Antwort:

In dieser Antwort sind die Erfahrungen zusammengetragen, die mehrere Foto-Amateure auf verschiedenen Finsternisreisen gemacht haben.

Als Ergänzung dazu findet man Bilder mit den nötigen Daten in ORION Nr. 137 (August 1973), S. 120f und Nr. 157 (Dezember 1976), S. 164f.



Totale Sonnenfinsternis vom 23. Oktober 1976.

Eclipse totale de soleil du 23 octobre 1976.

a) Belichtungszeiten

Die nachstehenden Belichtungsangaben beziehen sich auf den Dia-Farbfilm Kodachrome 64 (64 ASA, 19 DIN), der sich bei Finsternisaufnahmen in bezug auf Farbtreue gut bewährt hat.

Belichtungszeiten bei Blende 11 (in Sekunden):

1/1000	Photosphäre (partielle Phase) stark überstrahlt
1/500	Chromosphäre, Protuberanzen sichtbar.
1/250	Chromosphäre (rot) deutlich, «Perlschnur».
1/125	Gut für «Perlschnur», innerste Korona teilweise abgebildet. Protuberanzen schön rot, noch nicht überbelichtet.
1/30 bis 1/15	Schmaler Koronaring innen, ringsum laufend.
1/4 bis 1/8	Erste Koronastrahlen sichtbar.
1/2	Koronabreite ca. 0,5 bis 1 Sonnenradius.
1	Koronabreite ca. 1 Sonnenradius.
2	Koronabreite 1 bis 2 Sonnenradien. Himmelshintergrund noch dunkel.
4	Himmelshintergrund wird blau.

Der Belichtungsspielraum ist also sehr gross! Für ein «schönes Koronabild» ohne Überbelichtungseffekte in der innersten Partie dürften etwa 1/2 bis 1 Sekunde optimal sein.

b) Filmmaterial

Nebst dem Kodachrome 64 wurde in früheren Jahren auch der hochempfindliche Dia-Film Ektachrome High-speed (160 ASA) verwendet. Dieser zeigte leider in der Korona einen deutlichen Blaustich. Mit dem neuen Ektachrome 400 (400 ASA) – bei «Studio 13» auf normale Empfindlichkeit entwickelt – wurden bei der Finsternis in Indien gute Ergebnisse erzielt. Bei Blende 11 genügt bereits 1/500 Sekunde um die innerste Korona abzubilden, und für deren äussere Partien kann man die Belichtungszeit auf 1/8 bis 1/4 Sekunde verlängern. Mit diesem Film hat man keine Probleme mit den Bewegungsunschärfen, die bei längeren Belichtungszeiten sonst auftreten können. Immerhin wandert die Sonne in 2 Minuten um ihren Durchmesser.

c) Objektive

Ein Teleobjektiv ist unbedingt zu empfehlen! Der Sonnendurchmesser auf dem Dia misst nämlich nur 1/100 der Objektivbrennweite; da werden Aufnahmen mit kurzbrennweiter Optik leicht zu einer Enttäuschung.

Ein genügend steifes Stativ – besonders wichtig bei schwerer Optik –, ein Drahtauslöser und ev. eine Taschenlampe ergänzen die Ausrüstung.

d) Vorbereitung zu Hause

Vor Jahren erhielt ich einen Rat, den ich selber befolgt habe und den ich hier gerne weitergeben möchte:

Für Finsternisaufnahmen überlasse man nichts der «Eingabe des Augenblicks», sondern erstelle bereits zu Hause ein schriftliches Fotoprogramm. Nach diesem werden alle Manipulationen an der leeren Kamera (diese in richtiger Neigung auf dem Stativ montiert) im Finstern drillmäßig eingeübt, und zwar bereits zu Hause während den zwei letzten Wochen vor der Abreise! – Das Phänomen der totalen Sonnenfinsternis ist nämlich derart überwältigend, dass man ohnehin durcheinander gerät. Und bitte, reservieren Sie sich auch genug Zeit zum Sehen und Erleben.

Für Filmer zitieren wir aus dem Buch «Astrofotografie als Hobby» von W. Knapp/H.M. Hahn einen Abschnitt aus dem Kapitel über die Fotografie der Sonne:

«Besonders reizvoll sind Zeitrafferfilme einer Sonnenfinsternis. Während der partiellen Phase wird man je nach gewünschter Filmlänge im Abstand von 60 bis 100 Sekunden eine Einzelbildaufnahme machen, während man die Totalität und die Sekunden vor- und nachher, je nach Totalitätsdauer mit 12 oder 18 Bildern pro Sekunde aufnimmt. Allerdings ist hier eine möglichst exakte Nachführung notwendig, damit die Sonne während der partiellen Phase nicht hin und her springt. Da bei einer Filmkamera die Belichtungszeit normalerweise vorgegeben ist, muss man hier die Belichtungszeit durch die Blendenzahl regulieren.

$$N = \sqrt{\frac{1 \cdot 11500 \cdot E \cdot t}{25 \text{ ASA}}}$$

N = Blendenzahl

E = Filmempfindlichkeit in ASA

t = Belichtungszeit

l = Beleuchtungsstärke

Für die partielle Phase ist $I = 50\,000 \text{ lx}$
 für die Protuberanzen 0,1 bis 0,2 lx
 für die innere Korona 0,02 lx
 für die äussere Korona 0,002 lx."

Adresse des Autors:
 ERICH LAAGER, Schlüchtern 9, 3150 Schwarzenburg.

Prise de vue photographique lors d'éclipse totale de soleil

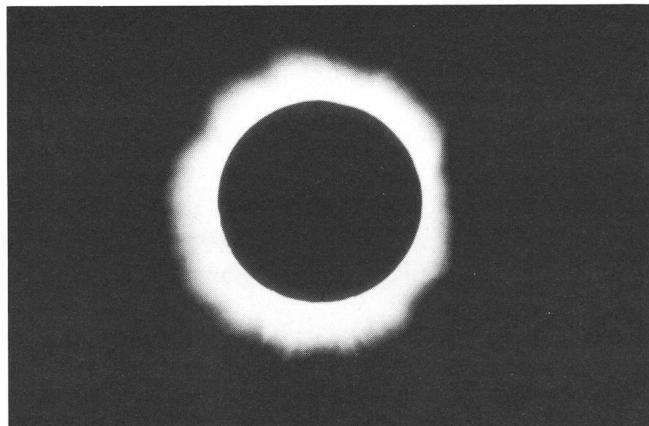
Question:

Comment doit-on procéder pour obtenir de bonnes prises de vue lors d'éclipse totale de soleil?

Réponse:

La réponse ci-après est le résultat des expériences que plusieurs photoamateurs ont faites lors de divers voyages lors d'éclipses de soleil.

En complément on trouvera des photos munies des données nécessaires dans ORION no 137 (août 1973), dès la page 120 et no 157 (décembre 1976), dès la page 164.



Eclipse totale de soleil du 16 février 1980. Optique: Célestron 90, longueur focale: 1 m, Ouverture 1:11. Temps de pose: 1/30 sec. Film: Ektachrome 400, développé normalement.

Totale Sonnenfinsternis vom 16. Februar 1980. Optik: Celestron 90, Brennweite 1 m, Öffnung 1:11. Belichtungszeit 1/30 Sek. Film: Ektachrome 400, normal entwickelt.

a) Temps de pose

Les données ci-après se rapportent au film dia-couleurs Kodachrome 64 (ASA 64, 19 DIN) qui a fait ses preuves dans les prises de vue d'éclipse quant à la fidélité des couleurs.

Temps de pose en secondes avec ouverture 11:

1/1000	Photosphère (phase partielle) rayonnement intense
1/500	Chromosphère, protubérances visibles
1/250	Chromosphère (rouge) distincte, «collier de perles»

1/125	Bon pour le «Collier de perles», couronne intérieure partiellement obtenue, protubérances bien rouges, pas encore surexposées
de 1/30 à 1/15	étroite couronne intérieure, alentour en continu
de 1/4 à 1/8	Premiers rayons de la couronne visibles
1/2	largeur de la couronne de 0,5 à 1 rayon du disque solaire
1	largeur de la couronne env. 1 rayon du disque solaire
2	largeur de la couronne 1 à 2 rayons du disque solaire, à l'arrière-plan le ciel est encore foncé
4	le ciel, à l'arrière-plan, devient bleu.

La marge de temps de pose est donc très large! Pour une belle image de la couronne, sans effet de surexposition dans les parties intérieures, un temps de pose de $\frac{1}{2}$ à 1 seconde devrait être optimal.

b) Matériel de prise de vue

A part le film Kodachrome 64, on a utilisé aussi précédemment le film ultrasensible Dia-Ektachrome High-Speed (160 ASA). Celui-ci, malheureusement, montrait dans la couronne une teinte bleue distincte. On a obtenu de bons résultats lors de l'éclipse aux Indes avec le nouveau Ektachrome 400 (400 ASA), développé au «Studio 13» en sensibilité normale. Avec une ouverture de 11, 1/500 de seconde suffit déjà pour faire apparaître la couronne intérieure, et, pour ses parties extérieures le temps de pose peut être augmenté jusqu'à 1/8 – 1/4 de seconde. Avec ce film, on n'a pas de problème de flou dû au mouvement qui peut se produire lors d'exposition prolongée. Tout-de-même, le soleil se déplace de sa largeur en 2 minutes.

c) Objectifs

Un télescope est absolument recommandé! Le diamètre du soleil sur une dia ne mesure que 1/100 de la distance focale de l'objectif; les prises de vue avec optique à courte focale deviennent facilement une déception.

Un trépied assez rigide, spécialement en cas de partie optique pesante, un déclencheur à fil et éventuellement une lampe de poche complètent l'équipement.

d) Préparatifs à la maison

Il y a des années, on m'a donné un conseil que j'ai suivi moi-même et que je voudrais volontiers transmettre ici: Pour les prises de vue d'une éclipse, on ne laisse rien à «l'inspiration du moment», mais on prépare à la maison déjà un programme photographique par écrit. Selon celui-ci, toutes les manipulations à la caméra vide (celle-ci montée sur son trépied dans la position effective qu'elle aura lors de l'éclipse) sont exercées dans l'obscurité, comme entraînement, jusqu'à ce qu'elles deviennent automatiques et cela pendant les 2 dernières semaines avant le voyage! — Le phénomène de l'éclipse totale est même tellement grandiose que malgré cela on s'embrouille. Et, je vous en prie, réservez-vous assez de temps pour voir et vivre cette expérience.

Adresse des Autors:

ERICH LAAGER, Schlüchtern 9, 3150 Schwarzenburg.

Übersetzung:

J.A. HADORN, Ostermundigen.

KONTAKTE · CONTACTS

Die Entwicklung der Amateurastronomie in der Sowjetunion

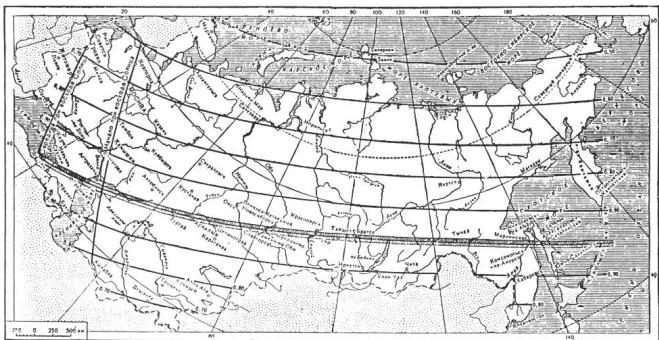
Der erste Astroamateuer-Club der Sowjetunion wurde 1895 von Astronomie- und Physikinteressenten in Nyizsegord gegründet. Von da an erschien das «Astronomische Jahrbuch» in Russland. Nach der Oktoberrevolution 1917 (Machtergreifung der Sowjetregierung) standen diesem Club neue Möglichkeiten offen: Die staatliche Akademie der Wissenschaften der CCCP stellte diesem Astro-Club grosse Geldsummen zur Verfügung. Deshalb besitzen die russischen Amateurastronomen heute viel Arbeitsmaterial. Daraus sind auch zwei bekannte Bücher hervorgegangen: «Das Fernrohr für den Amateurastronomen» von Pavasin und «Wie und was beobachte ich am Himmel?» von Ceszritch. Diese beiden Bücher besitzen praktisch alle russischen Amateurastronomen und alle Bibliotheken. Seit 1965 erscheint das Magazin «Die Welt- und Erduniversität», das die Akademie der Wissenschaften der CCCP herausgibt. Darin sind u.a. Orientierungen über astronomische Tagungen und Veranstaltungen sowie Berichte von Amateurastronomen enthalten. Ähnlich wie bei uns in der SAG findet jedes Jahr eine Generalversammlung statt.

Im Gegensatz zur Schweiz ist die Astronomie in der sowjetischen Schule ein Hauptfach. Für jedes Schuljahr erscheint das Jahrbuch «Astronomischer Schulkalender für das Lehrjahr . . .», welches in Moskau gedruckt wird. Dieses über hundert Seiten umfassende Buch erhält jeder Mittelschüler und Gymnasiast anfangs Schuljahr (d.h. im September). Als ich die Ausgabe 1980/81 geschenkt bekam, war ich erstaunt, wie umfangreich das Werk ist! Es ist nicht chronologisch – wie unser «Sternenhimmel» – sondern nach Himmelsobjekten – wie etwa «Kalender für Sternfreunde» von Paul Ahnert – geordnet. In zirka dreissig Tabellen sind sehr ausführliche Daten über Sonne, Mond, Finsternisse, Planeten, Planetoiden, Sterne, Nebel, Sternhaufen, Galaxien, veränderliche Sterne usw. zu finden. Auch ist der Text so klar gegliedert, dass ein Schüler ohne Probleme tägliche Erscheinungen nachschauen kann. Beigegeben ist eine einfache, drehbare Sternkarte (gleiches System wie die Sirius-Sternkarte). Am Niveau dieses Jahrbuches ist anzunehmen, dass die Schüler einiges an Astronomie in der Schule lernen. Das Jahrbuch ist jedoch nur eine Ergänzung zu den zahlreichen Schulsternwarten. Peter Berzicik berichtet darüber: «Unsere Schulsternwarte ist ein gutes Beispiel: wir besitzen ein Teleskop von 40 cm Öffnung, einige Refraktoren bis 6 cm Öffnung, wie auch ein 8, 10 und 15 cm Maksutow-Teleskop. Diese bieten uns gute Gelegenheit Himmelsobjekte zu beobachten. In unserer Schule wird auch vielmals die Sonne beobachtet». Im «Astronomischen Schulkalender für das Lehrjahr 1980/81» ist auch die totale Sonnenfinsternis vom 31. Juli 1981 beschrieben:

Die Totale Sonnenfinsternis vom 31. Juli 1981

Die totale Sonnenfinsternis am 31. Juli wird mit dem Sonnenaufgang im Westen der Sowjetunion beginnen. Im östli-

chen Teil des Schwarzen Meeres ist die total verfinsterte Sonne nur teilweise über dem Meereshorizont sichtbar. Erst auf dem Nordteil des Kaspischen Meeres ist die verfinsterte Sonne um 5.18 Uhr Moskauer Zeit¹⁾ ganz aufgegangen. Fortlaufend zieht der Kernschatten über die Kasachensteppe hin, erreicht Turgai um 5.24 Uhr Moskauer Zeit, dann Arkalyk um 5.26 Uhr und Slawgorod um 5.35 Uhr. Während dem sich die Finsterniszone über dem westlichen Sajan befindet, ist die Finsternis in Kamen-Na-Obi (am Fusse des Sajan) um 5.38 Uhr bereit während 91 Sekunden lang sichtbar. Im östlichen Sajan erreicht der Kernschatten um 5.55 Uhr Taischet, wo die Finsternisdauer 106 Sekunden beträgt. Um 5.59 Uhr ist die bekannte Stadt Bratsk (am Bratskner Stausee gelegen) 106 Sekunden lang verfinstert.



Verlauf der Sonnenfinsternis in der Sowjetunion

Nachdem der Kernschatten das Stanowoj-Gebirgsland überquert hat, erreicht er Mariinskoi, die Finsternisdauer hat den Maximalwert von 129 Sekunden. Kurz danach verlässt der Kernschatten das Sowjet-Territorium und verschwindet im Stillen Ozean . . .

Tabelle wichtiger Städte, die von der Finsternis betroffen sind: ¹⁾ Von 330 Orten der Sowjetunion (davon 48 in der Totalitäts-Zone) kann ich auf Anfrage Auskunft erteilen.

	T ₁	T ₂	A	T ₃	T ₄	B
Turgai	4 26	5 24 38	70	5 25 48	6 30	1,01
Arkalyk	4 26	5 26 33	53	5 27 26	6 33	1,00
Zelingograd	4 28	—	—	—	6 38	0,997
Slawgorod	5 32	5 35 42	71	5 36 53	6 47	1,00
Kamen - Na - Obi	4 33	5 83 19	91	5 39 50	6 50	1,01
Tscherepanowo	4 35	5 40 26	91	5 41 57	6 53	1,01
Nowosibirsk	4 36	—	—	—	6 53	0,99
Ujar	4 39	5 47 07	81	5 48 28	7 02	1,01
Taischet	4 45	5 55 34	106	5 47 20	7 12	1,01
Bratsk	4 48	5 59 46	106	6 01 32	7 17	1,01
Tyndinski ?	5 12	6 30 01	117	6 31 58	7 50	1,01
Mariinskij	5 35	6 55 08	129	6 57 17	8 13	1,01
Alexandrowski-						
Sachalinski	5 39	6 59 01	114	7 00 55	8 17	1,01
Tymowskoje	5 40	7 00 08	110	7 01 58	8 18	1,01

T₁ Erster Kontakt

T₂ Zweiter Kontakt

A Dauer der Totalität

T₃ Dritter Kontakt

T₄ Vierter Kontakt

B Maximum Grösse (Sonne = 1)

¹⁾ Alle Angaben in Moskauer Zeit

Adresse der Autoren:

PETER BERZCIK/PETER ALTERMATT, Im Ischlag, 4446 Buckten.