

Die letzten zwei Finsternis-Minuten in diesem Millennium

Vor Ende dieses Jahrtausends am 31. Dezember des Schaltjahres 2000, kommt es am 11. August 1999 zu einer totalen Sonnenfinsternis. Unser Tagesgestirn wird dann während über zwei Minuten durch den Mond verfinstert. Dieses spektakuläre Naturschauspiel kann von Millionen von Menschen in Europa beobachtet werden.

Globaler Verlauf der Finsternis

Die letzte totale Sonnenfinsternis des 20. Jahrhunderts findet am **Mittwoch, den 11. August 1999** statt. Die totale Finsternis beginnt im Atlantik (Fig. 1) und überstreift **Zentraleuropa**, den mittleren Osten sowie Indien, wo sie bei Sonnenuntergang in der Bucht von Bengalen endet. Die Zone der partiellen Finsternis umfasst den Nordosten von Nordamerika, ganz Europa, Nordafrika sowie die westliche Hälfte von Asien. Der Mondschatten berührt die Erde um 09:30:57 UT im Punkt P1 und verlässt diese wieder um 12:36:23 UT im Punkt P4. Die Finsternis erreicht ihr Maximum mit 2 min 22 s Dauer der Totalität um 11:03:04 UT in der Nähe der rumänischen Stadt Rîmnicu-Vilcea. In der Zeit von 3 h 7 min wandert der Kernschatten des Mondes entlang eines Weges auf der Erdoberfläche von 14000 km Länge und bedeckt während dieser Zeit etwa 0.2% der gesamten Erdoberfläche.

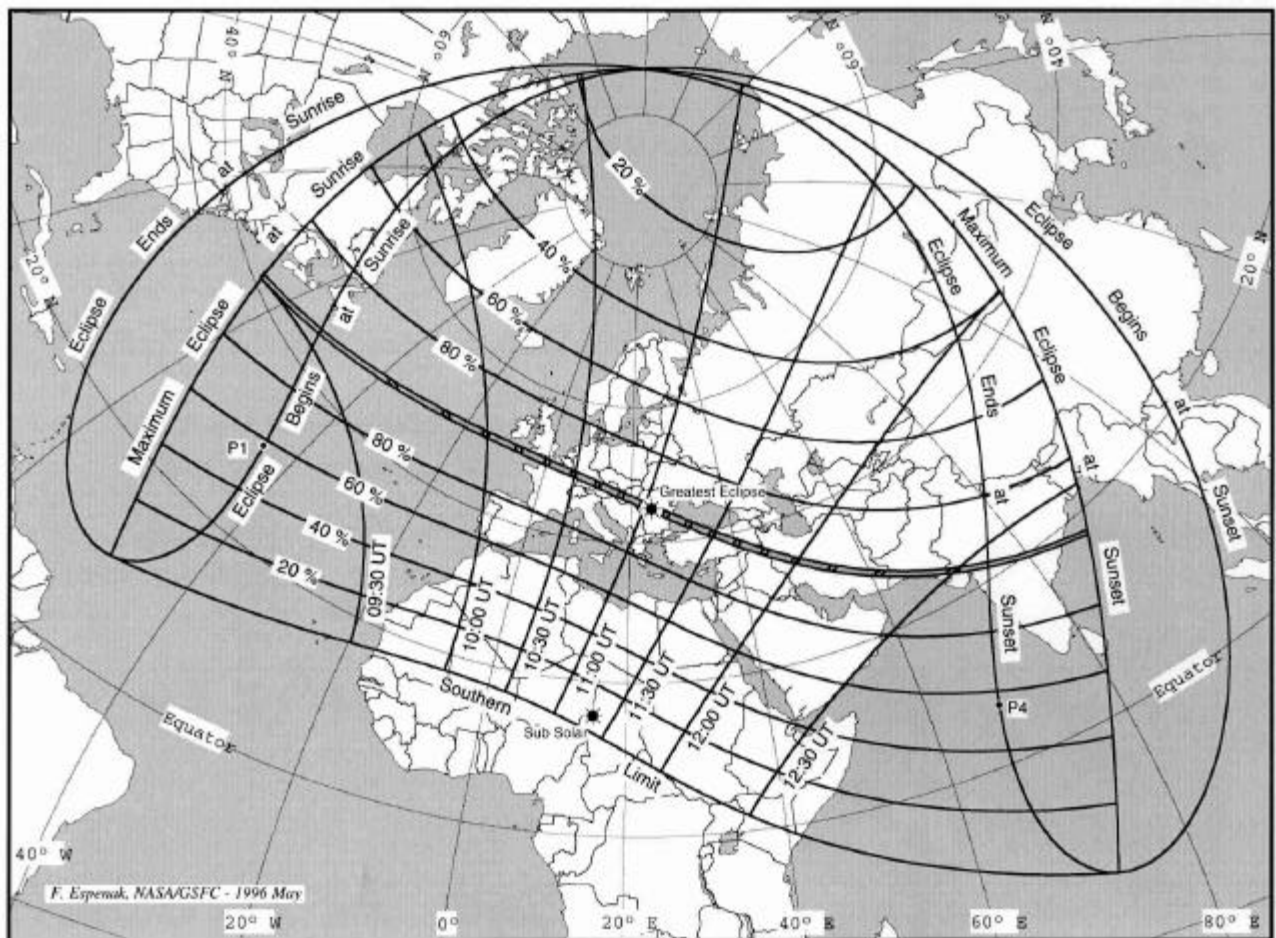


Fig. 1: Verlauf und Sichtbarkeit der Sonnenfinsternis vom 11. August 1999. Die Finsternis beginnt im Atlantik und endet im Indischen Ozean. Eingezeichnet sind die Grenzlinien der partiellen Finsternis, und zwar die westliche (bei Sonnenaufgang) und östliche (bei Sonnenuntergang) Grenzkurve (Kurve der Form einer verbogenen Acht) sowie die nördliche und südliche Begrenzung der Sichtbarkeit. Dazwischen liegen die Linien gleicher partieller Sichtbarkeit (Kurven von West nach Ost verlaufend), markiert durch den Grad der Bedeckung in Prozent. Der zeitliche Ablauf der Finsternis ist durch die von Nord nach Süd verlaufenden und in UT (Weltzeit) gekennzeichneten Kurven angegeben. Der schmale dunkle Streifen stellt die Totalitätszone dar. Nur in dieser Zone kann eine totale Finsternis beobachtet werden. (Aus: ESPENAK, F. / ANDERSON, J.: NASA Reference Publ. 1398, March 1997).

Verlauf der Finsternis in Europa

Die Finsternis vom 11. August 1999 beginnt in Europa an der Küste der Normandie um 10:16 UT (Fig. 2). Der Kernschatten führt 30 km nördlich von Paris vorbei, von wo aus eine partielle Finsternis der Grösse 0.993 um 10:23 UT beobachtet werden kann. Während der Kernschatten weiter ostwärts wandert, überstreift er südliche Teile von Belgien, Luxemburg und erreicht schliesslich um 10:33 UT das Rheintal im Süden Deutschlands. Während in Frankfurt nördlich der Zentrallinie das Maximum der partiellen Phase eine Grösse von 0.979 erreicht, dauert in Stuttgart die totale Finsternis 2 min 17 s. Um 10:35 UT steht die Sonne bereits 55° über dem Horizont. Der Kernschatten besitzt dann eine Breite von 109 km und steuert mit einer Geschwindigkeit von 0.74 km/s bzw. 2664 km/h auf München zu. Die 20 km südlich der Zentrallinie gelegene Millionenstadt wird Zeuge einer über zwei Minuten dauernden totalen Finsternis. Bereits um 10:41 UT verlässt der Kernschatten

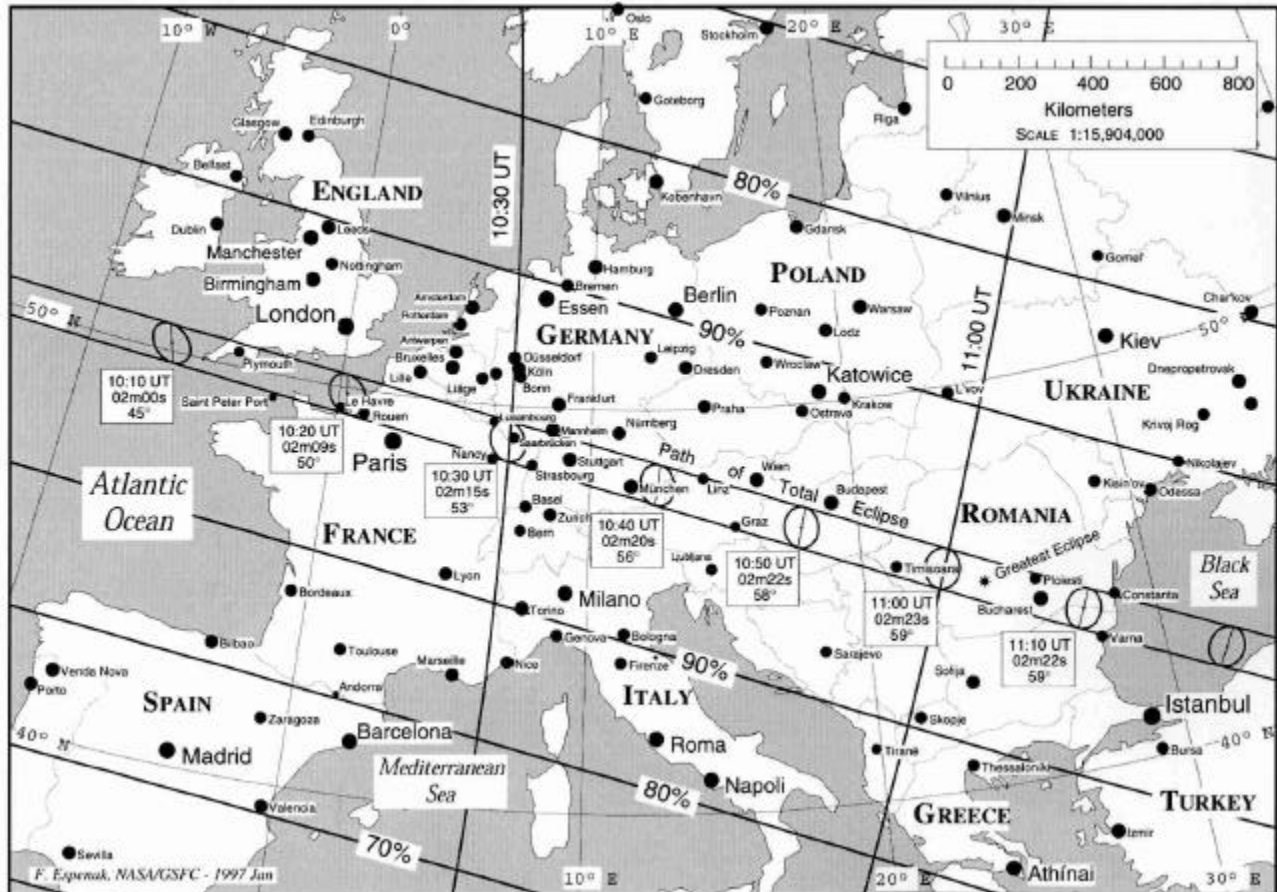


Fig. 2: Verlauf der Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 in Mitteleuropa. Die Totalitätszone verläuft über Gebiete von Belgien, Luxemburg, Frankreich, Deutschland, Österreich, Ungarn, Jugoslawien, Rumänien und Bulgarien. (Aus: ESPENAK, F. / ANDERSON, J.: NASA Reference Publ. 1398, March 1997).

Deutschland wieder und erreicht Österreich und die östlichen Alpen. Wien liegt beinahe 40 km nördlich der Zentrallinie, sodass die Bevölkerung der österreichischen Hauptstadt eine partielle Finsternis der Grösse 0.990 beobachten kann. Der Kernschatten erreicht Ungarn um 10:47 UT. Budapest liegt ebenfalls 40 km nördlich der Zentrallinie, weshalb dort die partielle Finsternis eine Grösse von 0.991 erreicht. Auf seiner ostwärts gerichteten Wanderung überstreift der Kernschatten nun den Norden Jugoslawiens und erreicht schliesslich Rumänien, wo die totale Finsternis um 11:03:04 UT ihr Maximum in der Nähe von Rîmnîcu-Vîlcea erreicht. Zu diesem Zeitpunkt ist die Distanz zwischen der Achse des Mondschattens und dem Geozentrum minimal (der minimale Abstand zwischen Schattenachse und Erdzentrum beträgt 0.506 äquatoriale Erdradien). Die längste Phase der Totalität ist jetzt erreicht und dauert 2 min 23 s. Die Sonne steht dann 59° über dem Horizont, die Kernschattenbreite beträgt 112 km, und die Geschwindigkeit des Kernschattens erreicht 0.680 km/s bzw. 2448 km/h. Vier Minuten später, um 11:07 UT, taucht die rumänische Hauptstadt

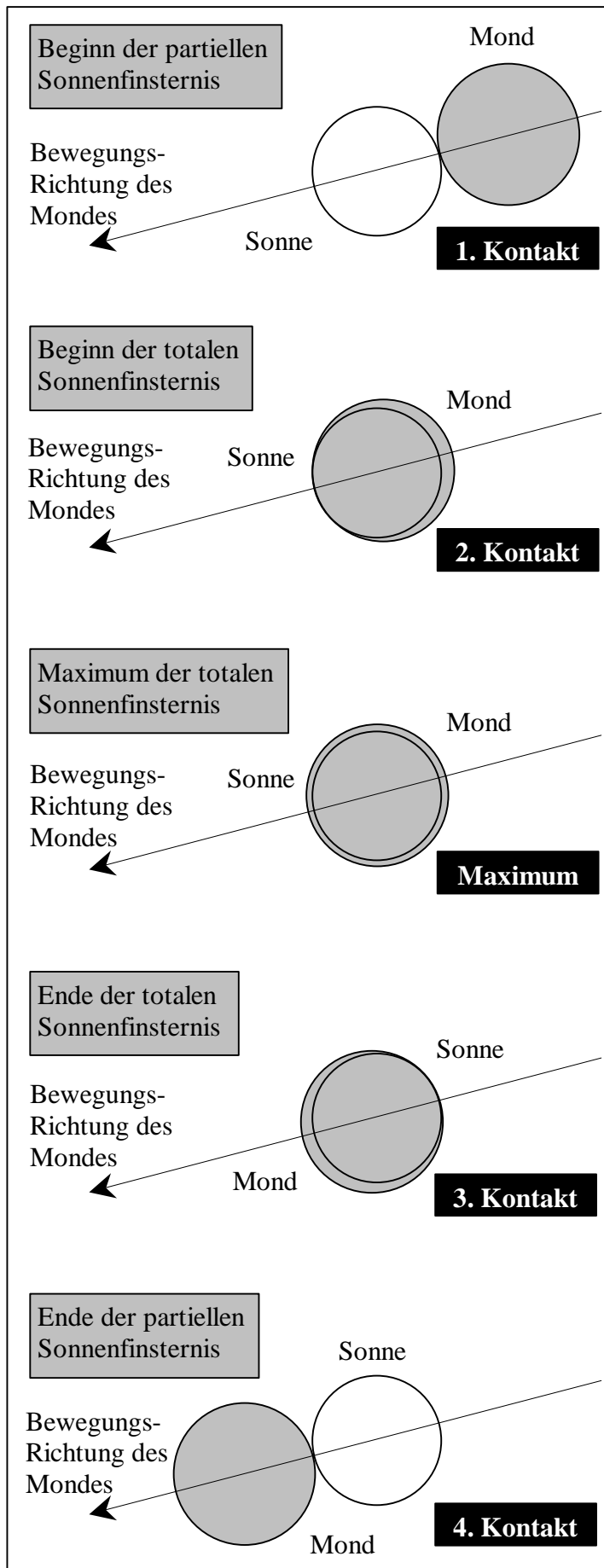


Fig. 4: Definition der vier verschiedenen Kontaktphasen während einer totalen Sonnenfinsternis

Der Verlauf einer totalen Sonnenfinsternis ist durch fünf markante Zeitpunkte charakterisiert. Während sich die unsichtbare Mondscheibe langsam der Sonnenscheibe nähert (Fig. 4), kommt der Zeitpunkt, wo die Mondscheibe den sichtbaren Sonnenrand berührt. Zu diesem Zeitpunkt fängt die partielle Sonnenfinsternis für all jene Orte auf der Erde an, die auf ein- und derselben nord-südlich liegenden Linie von Figur 1 liegen (z.B. all jene Orte, die auf der Linie liegen, die mit 10:30 UT beschriftet ist). Diesen Zeitpunkt der Finsternis nennt man *ersten Kontakt*. Während sich die Mondscheibe allmählich vor die Sonne schiebt, kommt der Zeitpunkt, in dem die Sonnenscheibe vollständig verdeckt und der Mond den ‚linken‘ Sonnenrand berührt. Diesen Zeitpunkt nennt man *zweiten Kontakt*. Jetzt beginnt die Totalität. Diese hat ihr Maximum in der Zentrallinie erreicht, wenn die Mondscheibe konzentrisch vor der Sonnenscheibe steht. Das Ende der Totalität ist gekommen, wenn die Mondscheibe gerade noch den ‚rechten‘ Sonnenrand zudecken kann (*dritter Kontakt*). Jetzt beginnt der zweite Teil der partiellen Phase der Finsternis. Die Mondscheibe gibt die Sonnenscheibe langsam wieder frei, bis diese wieder in ihrem vollen Rund erscheint (*vierter Kontakt*). Die Länge oder Dauer der Totalität ist gegeben durch die Zeit, die zwischen dem zweiten und dritten Kontakt verstreicht. Dies wiederum ist abhängig vom Durchmesser-Verhältnis zwischen scheinbarer Sonnen- und Mondscheibe, also von der Entfernung von Sonne und Mond. Dieses Verhältnis nennt man Grösse der Finsternis. Die maximale Grösse einer (totalen) Sonnenfinsternis beträgt 1.08. Dann besitzt die Sonnenscheibe einen scheinbaren Winkeldurchmesser von 0.5256° und die Mondscheibe von 0.5683° . In diesem Fall ist eine maximale Dauer der Totalität von ca. 7.5 Minuten möglich. Die minimale Grösse einer (ringförmigen) Sonnenfinsternis beträgt 0.90. Dann betragen die scheinbaren Winkeldurchmesser von Sonne und Mond 0.5433° bzw. 0.4894° .

Für die meisten Leute ist die Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis ein einmaliges Erlebnis. Insbesondere die Zeiten kurz vor, während und nach der Totalität sind derart faszinierend, dass viele ob diesem Naturschauspiel vergessen, wie schnell 2-3 Minuten vergehen. Erfahrungsgemäss kommt das Finsternisende (dritter Kontakt) überraschend, noch ehe man das vorgesehene „Beobachtungsprogramm“ durchführen konnte. Deshalb ist es wichtig, dass man sich schon Tage vor der Finsternis überlegt, was, wann und wie beobachtet werden soll, sei dies nun von blossen Auge oder mit einem Instrument. Im letzten Fall ist ein mehrmaliges Einüben der Handgriffe erst recht angesagt, denn die Minuten der Totalität sind derart phantastisch, dass schon manch einer nicht mehr wusste, wo sich der Auslöser seiner Kamera befindet. Es ist deshalb ratsam, dass man sich vorher überlegt, ob man die Finsternis mit einem Instrument oder ‚nur‘ von blossen Auge beobachten möchte. Letzteres hat den Vorteil, dass man sich besser auf die Finsternis konzentrieren kann, ohne sich während der wertvollsten Minuten mit den Tücken der Technik herumschlagen zu müssen. Ob nun visuell mit blossen Augen oder instrumentell mit Fernglas oder Teleskop beobachtet wird: wichtig ist, dass man weiss, was man sehen kann und will.

Bei der visuellen Beobachtung von blossen Auge achte man während der partiellen Finsternis auf die *beginnende Dämmerung* und die *Farben in der Landschaft*, die sich mit zunehmender Phase ändern und daher der Umgebung ein ungewohntes, sogar gespenstisches Aussehen verleihen. Ein allgemein sehr starker Eindruck ist bei einer totalen Sonnenfinsternis der ungewohnte Charakter der kurz vor dem zweiten Kontakt *rasch hereinbrechenden Dämmerung*. Die Sonne geht gewissermassen mitten am Firmament unter, während der *Horizont ringsum durch partielles Photosphärenlicht aufgehellt* ist. Bei starker Protuberanzentätigkeit kommt noch eine rötliche Verfärbung hinzu. Farbaufnahmen können daher sehr wirkungsvoll sein - und zwar sowohl vom Himmel als von der Landschaft. Vom ersten Kontakt bis zum Maximum der Totalität nimmt die Lufttemperatur um etwa 5° Celsius ab. Die starke Verminderung der Sonnenstrahlung hat nicht nur auf die Temperatur, sondern auch auf Wind, Bewölkung und Luftfeuchtigkeit erheblichen Einfluss. Berühmt ist der *Finsterniswind*, der mitunter buchstäblich im letzten Augenblick die Wolkenschleier von der Sonne zerrissen hat. Er bewirkt eine zusätzliche Abkühlung.

Während der Minuten vor dem zweiten und bzw. nach dem dritten Kontakt, in denen die Sonnensichel sehr schmal ist, besteht Aussicht, *fliegende Schatten* zu beobachten (Fig. 5), die als schmale dunkle Streifen mit mässiger Geschwindigkeit (einige Meter pro Sekunde) über den Boden eilen. Sie sind ein Szintillationsphänomen und kommen durch Luftschlieren bei spaltförmiger Lichtquelle zustande. Am besten erkennt man sie aus einigem Abstand auf einer ebenen Fläche gleichmässiger, etwa weisser bis hellgrauer Farbtonung. Die Breite dieser Schattenbänder beträgt einige Zentimeter bis 20 cm. Ihre Abstände zueinander betragen zwischen einigen Dezimetern bis zu einem Meter. Ihr Helligkeitskontrast beträgt weniger als 1%. Je schmaler die Sonnensichel wird, um so breiter, kontrastreicher und schneller werden die Schattenbänder. Nicht zu verwechseln mit den "fliegenden Schatten" ist das Vorbeiziehen des Kernschattens selbst. Er läuft mit ungefähr 1 km/s über die Erde. Das *Herannahen des dunklen Kernschattens* ist, besonders bei leichter Bewölkung und von erhöhtem Standpunkt aus, ein unheimliches und erregendes Schauspiel, vorausgesetzt man weiss, aus welcher Richtung der Mondschatten kommt!

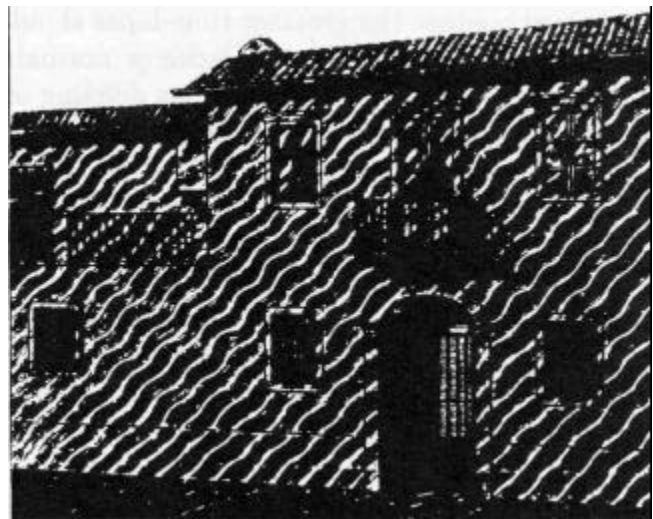
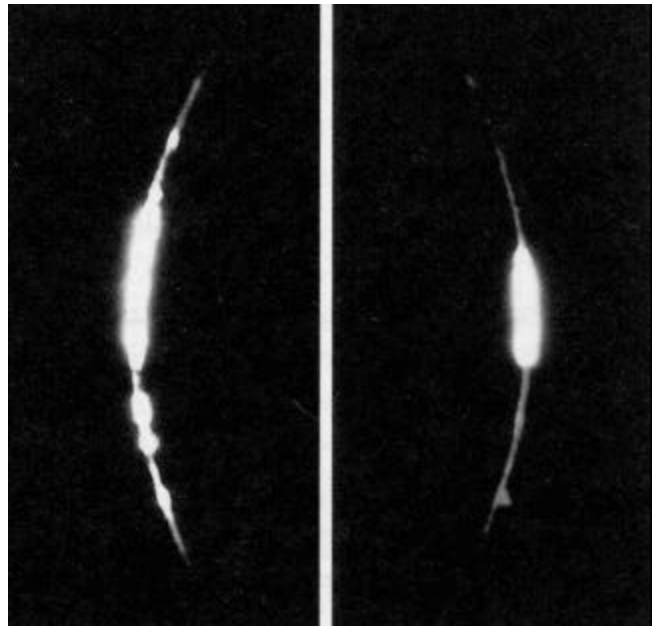


Fig. 5: Die „fliegenden Schatten“ (Shadow bands) beobachtet während der totalen Sonnenfinsternis vom 22. Dezember 1870.

Beim zweiten und dritten Kontakt macht sich das **Mondprofil** (Berge und Täler am Mondrand) bemerkbar in Form des **Diamantring-** oder **Perlschnurphänomens** (Fig. 6). Wenn nämlich die Gebirge am Mondrand bereits über die Sonnenscheibe hinausragen, löst sich die schmale Sonnensichel in einzelne Lichtpunkte auf. Das Ganze erscheint wie ein Diamantring; der Ring ist die nun schon deutlich hervortretende **Korona**, und die Diamanten sind das durch die Mondtäler fallende **Photosphärenlicht**. In dieser Zeit zwischen dem zweiten und dritten Kontakt können von blossen Auge auch grössere Protuberanzen (Massenauswürfe aus der Sonne) beobachtet werden, die als rötliche Erscheinungen am Sonnenrand bemerkbar sind.



Einer der spannendsten Augenblicke ist das **Eintreten des zweiten Kontaktes**, dessen Zeitpunkt meistens nur für eine geometrisch absolut runde Mondkugel berechnet wird. Die Abweichungen von der idealen Kreisform der Mondscheibe durch die Berge und Täler auf dem Mond bestimmen den effektiven Zeitpunkt, in dem die Totalität eintritt. Erst wenn der letzte Sonnenstrahl der Perlschnur hinter einem Mondtal verschwindet, wird es schlagartig finster und die Korona tritt in ihrer ganzen Pracht hervor (Fig. 7). Der Anblick der **Sonnenkorona** ist etwas vom Schönsten und Wertvollsten, was eine totale Sonnenfinsternis zu bieten hat. Wenn der Mond die

Fig. 6: Der Diamantring der Sonne oder das Perlschnurphänomen wird unmittelbar vor Beginn oder nach dem Ende der Totalität sichtbar: es sind die letzten bzw. ersten Sonnenstrahlen zwischen Bergtälern am Mondrand hervorscheinen. Aufnahmen von W. E. CELNIK während der totalen Sonnenfinsternis vom 26. Februar 1998 in Südamerika. (Aus: *Sterne und Weltraum*, 6/98, S. 566)

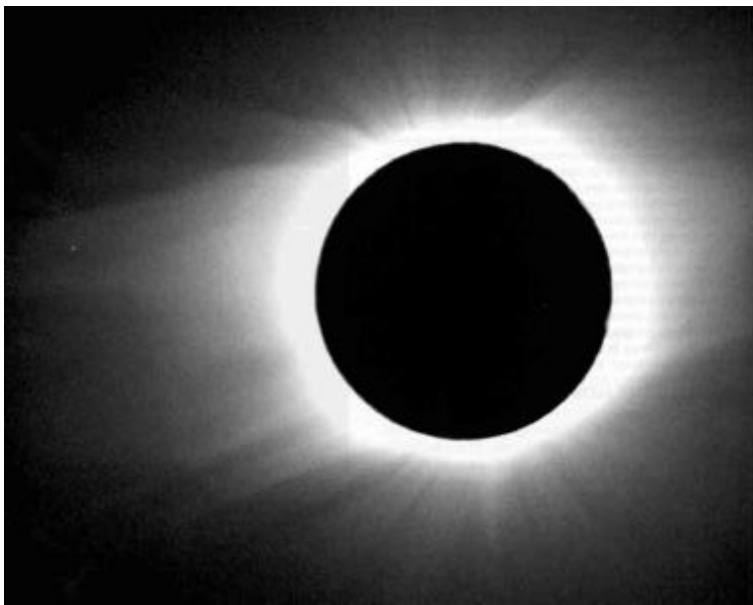


Fig. 7: Die Sonnenkorona, aufgenommen während der totalen Sonnenfinsternis vom 26. Februar 1998 von J. Horne. Man beachte die feinen, silberfarbigen Ausläufer in der Struktur der Korona. Diese ist bestimmt durch die momentane Form und Stärke des solaren Magnetfeldes. (Aus: *Sky & Telescope*, May 1998, S- 29)

Die Korona trägt bei jeder totalen Sonnenfinsternis andere individuelle Züge, die es im Bilde festzuhalten gilt!

Erdatmosphäre gegen die Lichtfülle der Photosphäre abschirmt, tritt die Strahlenkrone unseres Tagesgestirns in ihrer ganzen Ausdehnung und Feinheit hervor. Die von blossen Auge erkennbare Gestalt der Korona (man achte auf ihre feinen, silbernen Ausläufer) hängt im grossen von der Phase im Zyklus der Sonnenaktivität ab, in der die Finsternis stattfindet. Die Grenzfälle sind: eine längs des Sonnenäquators lang, schnurrbartartig ausgezogene Minimums- und eine mit ausgeprägten Strahlen allseitig in den Raum greifende, mehr rundliche Maximumskorona. Im kleinen hat die Korona eine zarte Struktur, die durch die jeweiligen Aktivitätsgebiete (Flecken, Protuberanzen, Fackeln usw.) in Randnähe und die damit verknüpften elektromagnetischen

Ereignet sich die totale Sonnenfinsternis bei klarem Himmel, so werden auch die *helleren Sterne* sichtbar. Deshalb sollte man sich vorher vergewissern, was wo zu sehen sein wird. Das gilt besonders für die *Planeten Merkur und Venus*. Weil diese sog. *inneren Planeten* die Sonne in geringer Entfernung umkreisen, sind auch ihre scheinbaren Entfernungen am Himmel von der Sonne klein. Merkur, der sonnennächste Planet, kann deshalb zu bestimmten Jahreszeiten nur in der Dämmerung kurze Zeit von Auge gesehen werden. Ansonsten bleibt er in der hellen Sonnenumgebung unsichtbar. Nur während einer totalen Sonnenfinsternis wird er nahe der Sonne von Auge sichtbar (Fig. 8). Hat man Glück, kommt als besondere Überraschung noch ein *Komet* dazu. Solche Fälle sind gar nicht selten und werden durch den Umstand begünstigt, dass die Kometen in Sonnennähe besonders lange Schweife entwickeln.

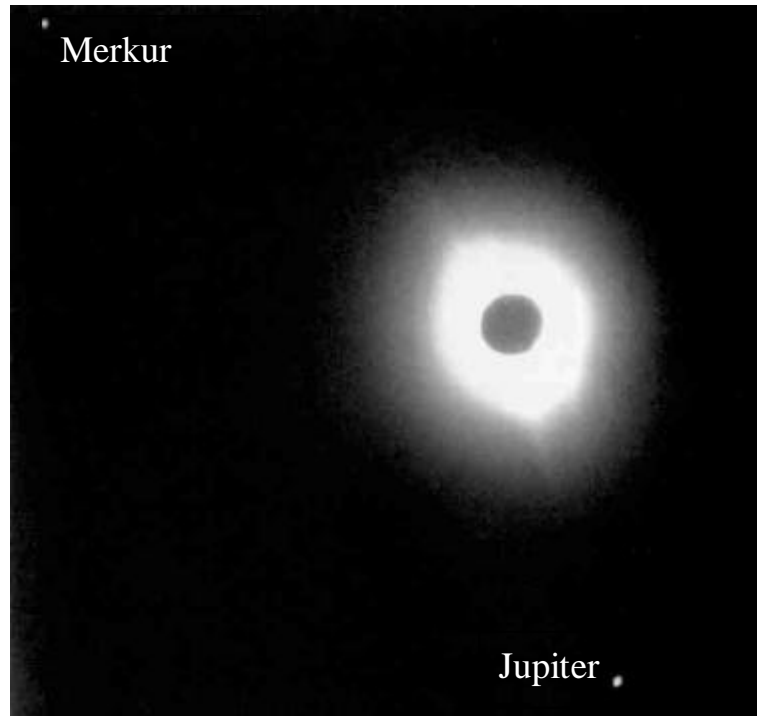


Fig. 8: Die Planeten Merkur und Jupiter, aufgenommen während der totalen Sonnenfinsternis vom 26. Februar 1998 von M. DILLIG. Venus stand zu dieser Zeit ungünstig zur Sonne und blieb daher unsichtbar. Dafür stand der Riesenplanet Jupiter weit hinter der Sonne in derselben Blickrichtung wie diese. (Aus: *Sterne und Weltraum*, 6/98, S. 567)

Für die Beobachtung kann jedes für Himmelsaufnahmen eingerichtete Instrument dienen. Da es hier mehr auf lange Brennweite als auf Lichtstärke ankommt, verdient ein Linsenfernrohr (Refraktor) im allgemeinen den Vorzug vor dem Spiegelteleskop. Um ein möglichst grosses Gesichtsfeld zu haben, verzichtet man auf die bei Planetenaufnahmen beliebte Okularvergrösserung und arbeitet im Primärfokus. Sehr angenehm sind Spiegelreflexkameras vom "einäugigen" Typ, die nach Entfernung ihres Objektivs mit einem Flansch am Okularstutzen befestigt werden. Aber Vorsicht bei Versuchen wegen der Hitze des Sonnenbildes! Starke Graufilter beim Fokussieren verwenden!

Neben Teleskopen kommen mit Vorteil auch gewöhnliche Amateurkameras zum Einsatz. Wegen ihrer hohen Lichtstärke und des grossen Gesichtsfeldes erfassen sie noch die äusserste Korona. Auf eine Nachführung kann man meist verzichten, sofern nicht gerade extreme Rotaufnahmen vorgesehen sind. Besonders wichtig ist der leichte und schnelle Filmtransport. Die Aufnahmen sollte man „eichen“, indem ein Stück des unbeachteten und unzerschnittenen Films mit Schwärzungsmarken versehen wird. Es wird dringend empfohlen, den Film nach der Entwicklung nicht schneiden zu lassen, da bei geringen Kontrasten Einzelbilder zerschnitten werden könnten. Inzwischen hat der Farbfilm auch in der Finsternisphotographie seinen Siegeszug angetreten. Generell ist Umkehrfilm ("Diafilm") dem Farbnegativfilm vorzuziehen, da er bessere Farbbrichtigkeit liefert. Für die Erfassung grosser Helligkeitskontraste gibt es jetzt Spezialemulsionen. Aufnahmen mit Videokameras können Demonstrations- und Unterhaltungswert haben. Wichtig ist hierbei das Aufblenden beim zweiten. Kontakt. Durch Zeitraffertechnik wird Filmmaterial gespart. Teleoptik ist nötig, sie sollte aber den Bildwinkel nicht so einengen, dass die Sonne während der Totalität aus dem Gesichtsfeld wandert.

Anstatt die partielle Phase im Feldstecher direkt zu beobachten, was ohnehin nur mit sehr starken und optisch einwandfreien Filtern möglich ist, sollte man das Bild der Sonnensichel durch einen Feldstecher auf einen Schirm projizieren. Das erleichtert die Orientierung über den Fortschritt der

Erscheinung. Photographische Reihenaufnahmen (Mehrfachbelichtungen) der partiellen Phasen und der Totalität sehen immer eindrucklich aus (Fig. 9).

Die Belichtungszeit kann innerhalb weiter Grenzen variieren; sie soll es sogar! Erfahrungsgemäss werden Koronaufnahmen oft überbelichtet. Wegen des sehr starken radialen Helligkeitsabfalls mache man eine ganze Reihe von Aufnahmen, deren Belichtungszeiten sich laufend um den Faktor 3 bis 5 unterscheiden. Auch bei einem Refraktor vom Öffnungsverhältnis 1: 10 kann man durchaus schon bei 1/5 s anfangen. Die langen Belichtungszeiten werden mit einer Stoppuhr gemessen. Verlängerungsfaktoren für Filter sind bereits im voraus zu ermitteln und werden in Rechnung gestellt.



Fig. 9: Reihenaufnahme des Finsternisverlaufs während der totalen Sonnenfinsternis vom 26. Februar 1998, aufgenommen von C. JOHANNSEN und D. EHMANN. Die Einzelbelichtungen wurden jeweils in Abständen von 8 Minuten gemacht. Die beiden Punkte in der Nähe der Finsternisreihe sind die Planeten Merkur (zwischen zwei Phasen) und Jupiter. Die anderen Punkte sind hellere Sterne. (Aus: *Sterne und Weltraum*, 6/98, S. 571).

Nächste Finsternisse

Die nächste totale Sonnenfinsternis und zugleich die erste des 21. Jahrhunderts wird jene vom 21. Juni 2001 sein. Die Totalität wird im Maximum 4.5 Minuten dauern. Die Totalitätszone wird im Südatlantik beginnen und bei Sonnenuntergang östlich von Madagaskar enden.

Die Schweiz wird nach 1706 erstmals am 3. September 2081 wieder in den Genuss einer fast 4 Minuten dauernden totalen Sonnenfinsternis kommen. Die nächste totale Sonnenfinsternis in Europa wird am 23. September 2090 über Deutschland verlaufen. Am Abend des 27. Februar 2082 wird von der Schweiz aus eine ringförmige Sonnenfinsternis bei Sonnenuntergang zu beobachten sein. Ringförmige Sonnenfinsternisse werden in Europa ausserdem am 5. November 2059, am 13. Juli 2075 sowie am 23. Juli 2093 stattfinden. Letztere wird beachtliche 5 Minuten dauern.

Anschrift des Autors:

DR. ANDREAS VERDUN
Astronomisches Institut
Universität Bern
Sidlerstrasse 5
CH-3012 Bern

Weitere Informationen

Der vorliegende Beitrag ist ein Auszug aus einer Broschüre des Astronomischen Instituts der Universität Bern über die Sonnenfinsternis vom 11. August 1999. Diese kann beim Sekretariat des Instituts bezogen werden. Die Preise (inkl. Porto und Verpackung) betragen:

1 bis	4 Stück	CHF 8.- / Stück
5 bis	9 Stück	CHF 7.- / Stück
10 bis	49 Stück	CHF 6.- / Stück
50 bis	99 Stück	CHF 5.- / Stück
100 bis	499 Stück	CHF 4.- / Stück
500 bis	3999 Stück	CHF 3.- / Stück

Man findet darin zusätzliche Angaben, u.a. über die astronomischen Grundlagen, den (kultur-) historischen Hintergrund sowie die Berechnung von Sonnenfinsternissen, über die Wetteraussichten (mit Internet-Adressen zu Satellitenbildern), detailliertere Hinweise zur Beobachtung der Finsternis, insbesondere die genauen Kontaktzeiten für viele europäische Städte, sowie eine Bibliographie.

Unter folgenden Adressen können weitere Informationen zur Astronomie im allgemeinen oder zur Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 im besonderen von professionellen Astronomen oder von Amateuren erhalten werden (viele von ihnen werden in die Totalitätszone reisen):

Fachliche Auskünfte: Astronomisches Institut der Universität Bern
Dr. Andreas Verdun
Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
Tel.: 031 631 85 91, Fax.: 031 631 38 69
e-mail: verdun@aiub.unibe.ch

Veranstaltungen und Aktuelle Beiträge: ORION (insbesondere Nr. 290, CHF 10.-, CD-ROM 1998 CHF 55.-)
Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)
Zentralsekretariat der SAG: Frau Sue Kernen
Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch (Egnach), Tel.: 071 477 17 43

Mitgliedschaft in einer Sektion der SAG, z.B.: Astronomische Gesellschaft Bern (AGB)
Sekretariat: Frau Hedwig Künzler
Hangweg, CH-3148 Lanzenhäusern, Tel.: 031 731 16 04

Sternwarten, z.B.: Muesmattsternwarte
Zweigsternwarte des Astronomischen Instituts der Universität Bern
Muesmattstrasse 25, CH-3012 Bern
Postadresse und Telefon des Astronomischen Instituts verwenden
Sternwarte Uecht
Postfach 4, CH-3087 Niedermuhlern, Tel.: 031 819 12 57

Sonnenbeobachtung und Astronomiegeschichte: Rudolf Wolf Gesellschaft (RWG)
Herr Hans Ulrich Keller
Kolbenhofstrasse 33, CH-8045 Zürich

Volkshochschule: Volkshochschule Bern
Postfach, Kornhausplatz 7, CH-3000 Bern 7
Kurs 298: 10. / 17. / 24. Juni, 18.00 bis 19.00 Uhr (CHF 66.-)
Institut für exakte Wissenschaften, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern

Internet-Adressen: <http://www.cx.unibe.ch/aiub/>
<http://www.astroinfo.org/deutsch.html>
<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>