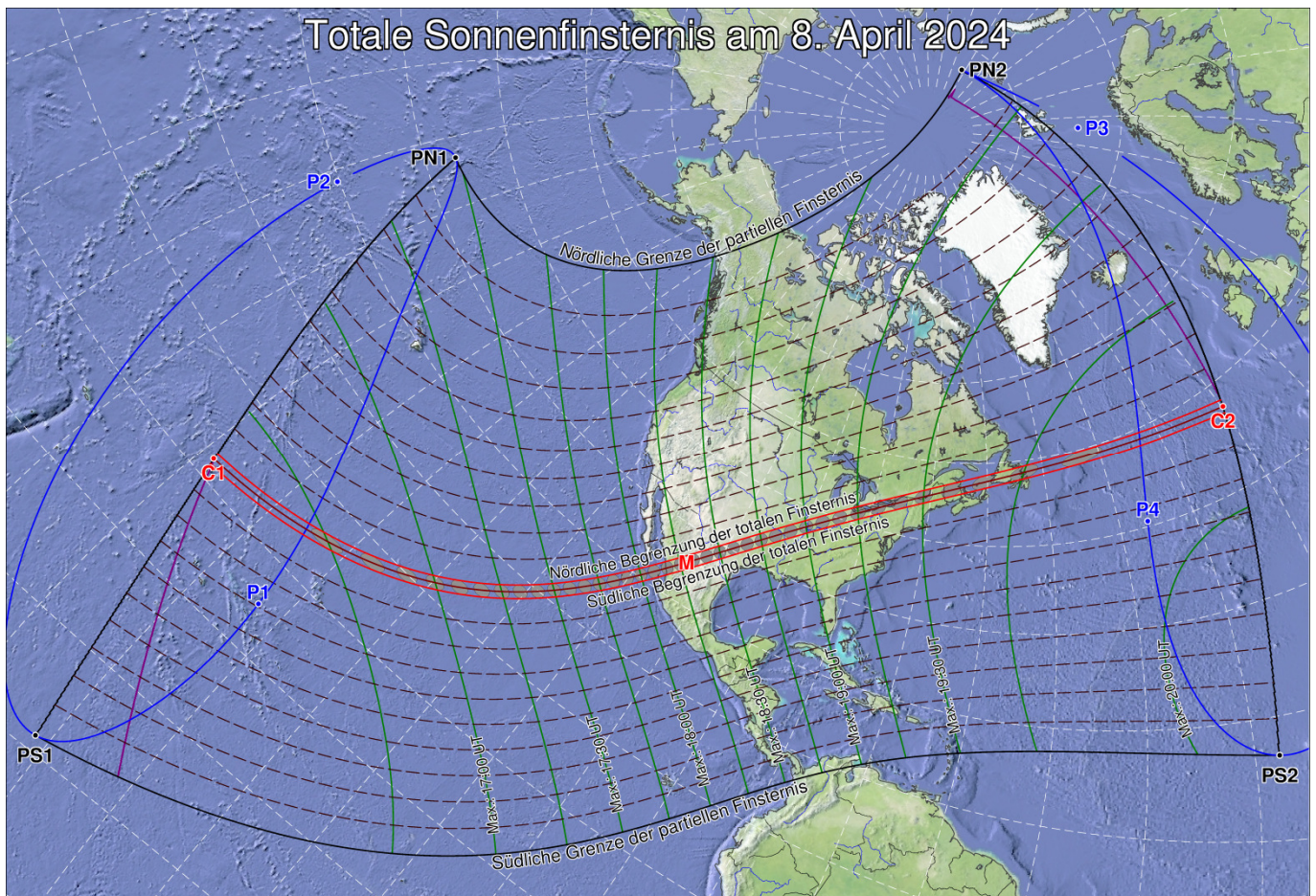


# Die TOTALE SONNENFINSTERNIS am 8. APRIL 2024

*Robert Nufer*



## Vorwort

Zur Vorbereitung und als Zeichen der Vorfreude auf die totale Sonnenfinsternis am 11. August 1999 schrieb ich damals die Urform dieses Artikels. Ich verteilte ihn Freunden und Bekannten und sorgte dafür, dass auch einige Schulklassen den Artikel zu sehen bekamen.

Jetzt, drei Jahre vor der totalen Sonnenfinsternis am 8. April 2024, habe ich den Artikel wiederum mit aktuellen Daten und Graphiken ergänzt. Mein Ziel ist es nach wie vor, astronomisch Interessierten eine Freude zu machen. Natürlich kann man heute viel professionellere Artikel vom Internet herunterladen, aber das, was Sie jetzt in der Hand halten, ist das ‚hausgemachte‘ Produkt eines ‚normalen‘ Hobbyastronomen. Sämtliche Daten und Graphiken in diesem Artikel sind von mir berechnet und programmiert worden. Ich selbst konnte bereits mehrere totale oder ringförmige Sonnenfinsternisse bestaunen:

1. Meine erste „Totale“ fand am **3. Nov. 1994** im Norden Chiles statt. Arthur(†) und Aranka Von Känel weihten mich ein. „Wer einmal hingeht, geht immer hin!“
2. Am **26. Febr. 1998** ging ich wieder hin. Es war eine weitere Reise nach Südamerika, diesmal nach Venezuela, mit meinem Freund Patrick Gfeller.
3. Am **11. Aug. 1999** spielte das Wetter in Frankreich nicht mit. Meine Frau Susi und unsere Tochter Yvonne hatten in Rastatt mehr Glück: Ein Wolkenloch im rechten Moment. Sie sahen die ganze Totalität.
4. Am **21. Juni 2001** erlebte ich mit einer Gruppe um Walter Staub(†) eine faszinierende Finsternis in Sambia.
5. Am **4. Dez. 2002** konnte ich eine weitere totale Sonnenfinsternis kurz vor Sonnenuntergang im australischen Outback geniessen. Mit Manfred und Verena Grünig verbrachte ich drei traumhafte Wochen auf dem fünften Kontinent.
6. Am **5. Okt. 2005** erlebte ich mit meiner Familie zum ersten Mal gemeinsam eine ringförmige Finsternis.
7. Am **29. März 2006** war die Totalität einer der Höhepunkte einer zweiwöchigen Reise in einer schweizerischen Reisegruppe, die mich auch in die atemberaubenden Landschaften in Libyens Südwesten führte (VISTA-Reisen).
8. Am **22. Sept. 2006** war Joachim Biefang unser astronomischer Führer zur ringförmigen Finsternis, die wir im Gelände der ESA in Französisch-Guyana geniessen konnten (Wittmann Travel).
9. Am **1. Aug. 2008** waren wir im Westen der Mongolei und konnten die totale Finsternis vor einer abenteuerlichen Expedition Richtung Ulan Bator geniessen (VISTA-Reisen).
10. Am **22. Juli 2009** waren wir auf einer klassischen China-Reise und sahen die Finsternis bei nicht optimalem Wetter bei Wuhan; astronomisch begleitet von Joachim Biefang (Wittmann Travel).
11. Am **11. Juli 2010** genossen wir unsere vielleicht spektakulärste Finsternis – in der Südsee - an Bord des Personenfrachters Aranui 3 in Französisch Polynesien (Eclipse-Reisen.de).
12. Am **14. Nov. 2012** hatten Patrick Gfeller, meine Frau Susi und ich grosses Glück, dass wir die totale Sonnenfinsternis zum Abschluss einer einmonatigen Reise quer durch Australien nördlich von Cairns geniessen konnten.
13. Am **9. März 2016** genoss ich mit Patrick Gfeller die totale Sonnenfinsternis auf der indonesischen Insel Belitung. Es war der Anfang einer dreiwöchigen Reise durch Java und Bali.
14. Am **21. August 2017** war ich mit meiner Frau Susi und mit Manfred und Verena in Nebraska (USA) vor Ort.

**Robert Nufer**

Therwil, im Juli 2021

Im Römergarten 1 / CH-4106 Therwil (Schweiz) / Robert.Nufer@Bluewin.ch / RobertNufer.ch

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
Liste der Abbildungen .....	3
Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024 .....	4
Die Elemente der Finsternis.....	6
Die Eckpunkte der Finsternis .....	7
Der Weg der Finsternis .....	8
Das Entstehen von Sonnenfinsternissen .....	8
Der Saroszyklus.....	9
Der Saroszyklus 139.....	11
Ein seltenes Naturereignis? .....	12
Die Finsternisse in der Antike .....	13
Finsternisse und die Erdrotation .....	14
Ein atemberaubendes Erlebnis .....	14
Tipps zur Beobachtung .....	16
Fotografieren während der Finsternis .....	17
Temperaturverlauf während Sonnenfinsternissen .....	19
Literaturhinweise.....	20
Sichtbarkeit der Finsternis in einigen ausgewählten Orten .....	21
Wo dauert eine Sonnenfinsternis am längsten? .....	31
Seite für eigene Notizen.....	32

## Liste der Abbildungen

Abbildung 1	Orthographische Projektion der Sonnenfinsternis am 8. April 2024. ....	4
Abbildung 2	Stereographische Projektion der Sonnenfinsternis am 8. April 2024.....	5
Abbildung 3	Finsternis-Typen.....	9
Abbildung 4	Der Saroszyklus (schematisch) .....	10
Abbildung 5	Die Totalitätszonen der beiden Finsternisse von 1706 und 1724 .....	12
Abbildung 6	Verlauf der Totalitätszone der Sonnenfinsternis am 28. Mai 585 v.Chr.....	14
Abbildung 7	Temperaturverlauf auf verschiedenen Messhöhen während der Sonnenfinsternis am 21.8.2017 in den U.S.A. ....	19
Abbildung 8	Verlauf der Finsternis am 8. April 2024.....	31



## Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

2024 finden zwei Sonnenfinsternisse statt. Die erste und damit einzige totale Finsternis ist die hier beschriebene am 8. April 2024. Sie dauert auf der Zentrallinie im Maximum fast viereinhalb Minuten. Die zweite, eine ringförmige am 2. Oktober 2024, wird nur im äußersten Süden in Chile und Argentinien zu beobachten sein.

### Totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

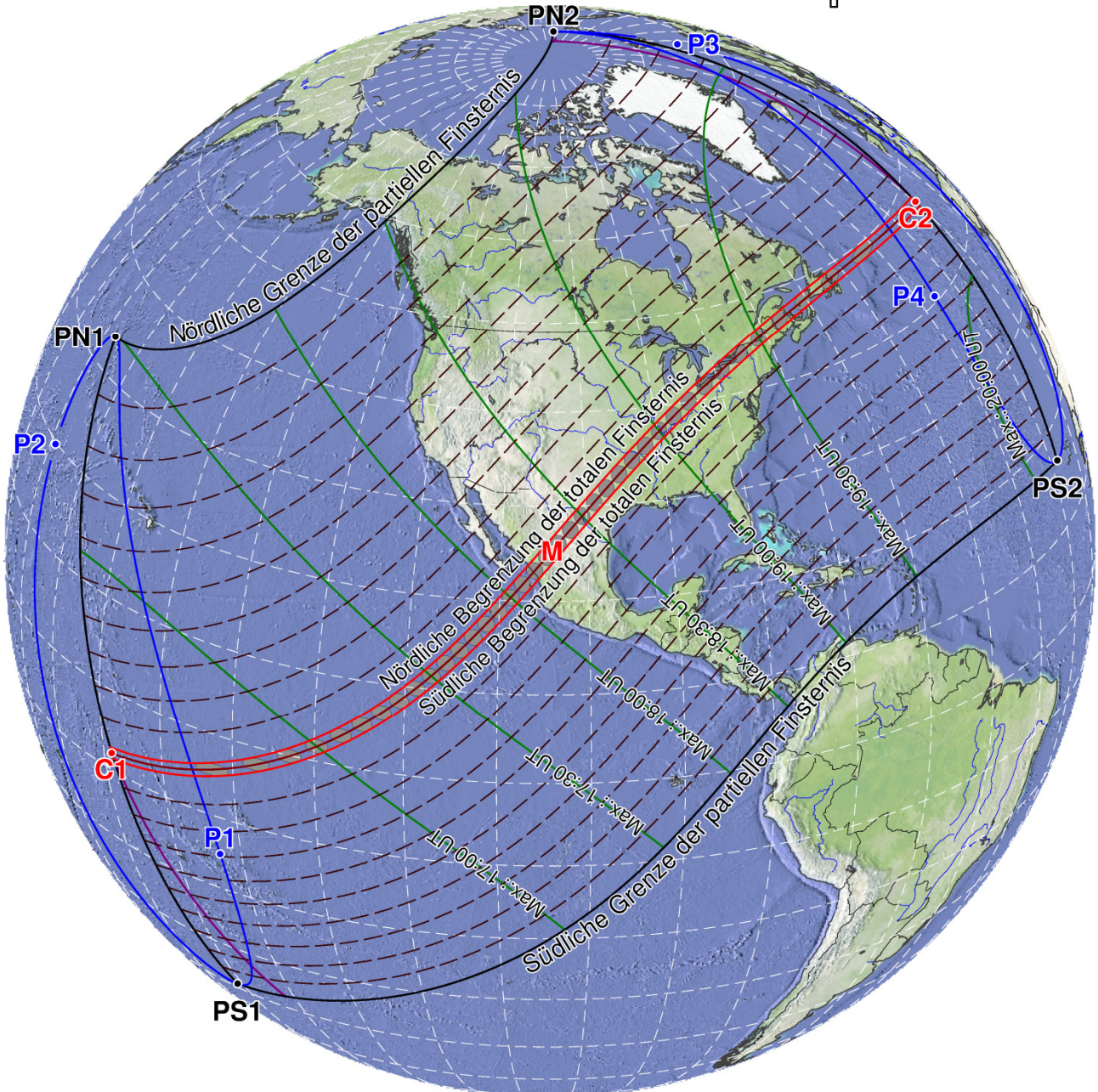


Abbildung 1 Orthographische Projektion der Sonnenfinsternis am 8. April 2024.

Die partielle Finsternis beginnt um 05:29:16 Uhr Universal Time (UT) bei Sonnenaufgang im Punkt P1 und endet um 09:37:29 UT bei Sonnenuntergang im Punkt P4. (Win\_A5L\_Kugel.dpr)

Die vorangehende Graphik in orthographischer Projektion stellt die Erde so dar, wie sie von unendlich weit betrachtet aussähe. Es wird genau die Hälfte der Erdoberfläche dargestellt. Am besten sind Gebiete in der Mitte der betrachteten Kugeloberfläche zu erkennen. Je weiter man gegen die Peripherie schaut, desto mehr werden die entsprechenden Regionen gestaucht, bis sie sich am Horizont den Blicken ganz entziehen.



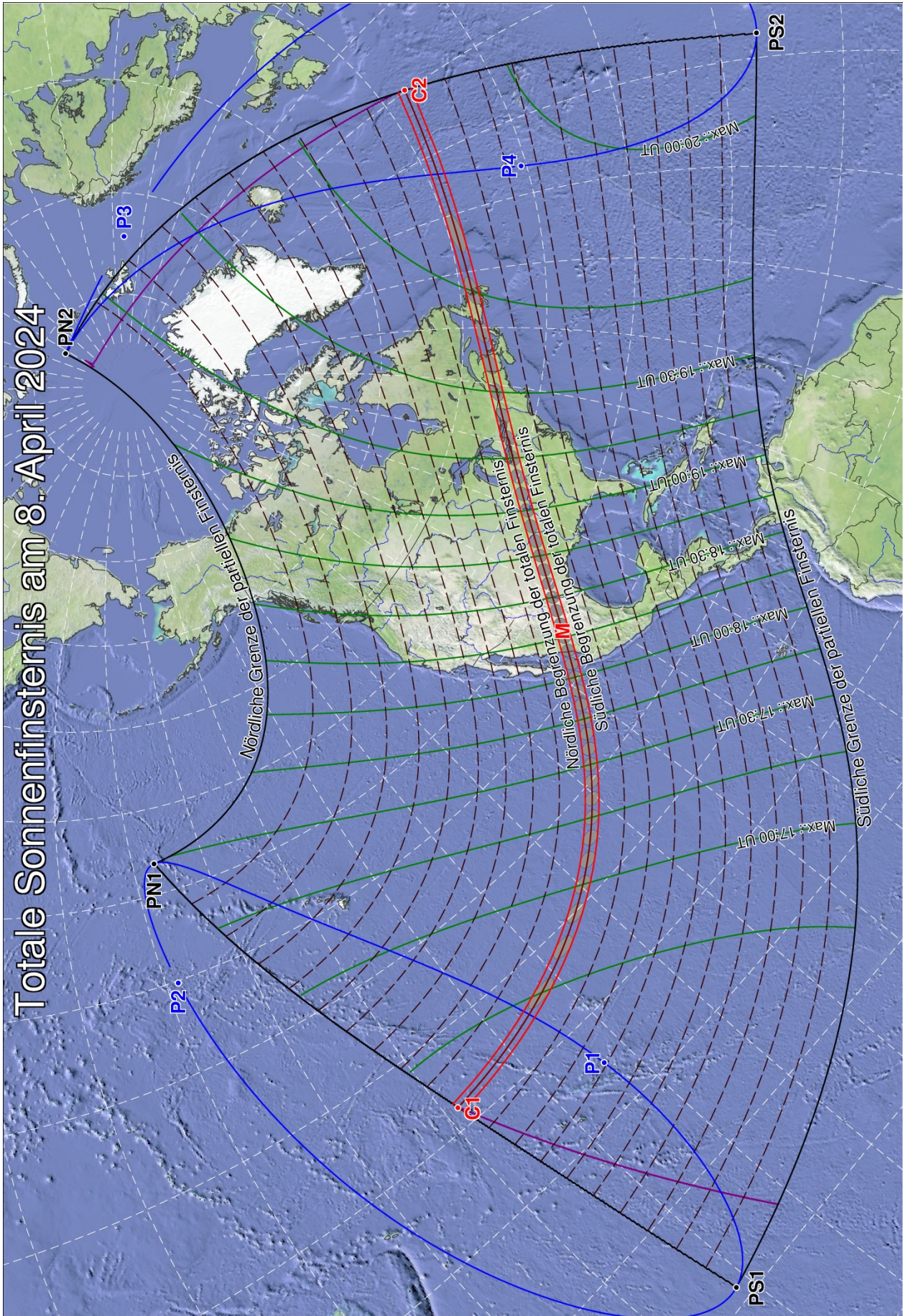


Abbildung 2 Stereographische Projektion der Sonnenfinsternis am 8. April 2024. In dieser Darstellung werden die peripheren Gebiete einer Kugel nach aussen geklappt. Damit sind die Anfangs- und Endregionen der Finsternis besser sichtbar. (Win\_A5L\_Stereogr.dpr)



## Die Elemente der Finsternis

Der Beobachter einer Sonnenfinsternis sieht am Himmel eine Scheibe, die Sonne, welche von einer zweiten Scheibe, dem für ihn unsichtbaren Mond, in einer praktisch geradlinigen Bewegung verdeckt und dann wieder freigegeben wird. Erscheint der Mond von der Erde aus betrachtet grösser als die Sonne, so tritt, wenn man am richtigen Ort steht, eine totale Sonnenfinsternis ein.

---

### E L E M E N T E     D E R     F I N S T E R N I S

---

Geozentrische Konjunktion in Rektaszension	2024-	4-	8	18:37:18.88	J.D.:	2460409.275913	TDT
	2024-	4-	8	18:36:07.08	J.D.:	2460409.275082	UT
Zeitpunkt der maximalen Finsternis	2024-	4-	8	18:18:29.41	J.D.:	2460409.262840	TDT
	2024-	4-	8	18:17:17.61	J.D.:	2460409.262009	UT
				h m s			h m s
Scheinbare Rektaszension	Sonne:	01:11:36.891		stündl. Bewegung	:	00:00:09.179	
	Mond:	01:10:57.475		stündl. Bewegung	:	00:02:14.792	
		° ' "				° ' "	
Scheinbare Deklination	Sonne:	07:35:29.41		stündl. Bewegung	:	00:00:55.81	
	Mond:	07:53:55.48		stündl. Bewegung	:	00:17:24.52	
		° ' "				° ' "	
Äquatoriale Horizontalparallaxe	Sonne:	8.78		wahrer Halbmesser	:	00:15:58.2	
	Mond:	01:00:56.60		wahrer Halbmesser	:	00:16:36.5	
tan(f1)	:	0.00466826		$\mu'$	:	15.00408176 °/h	DeltaT : 71.80 s
tan(f2)	:	0.00464501		d'	:	0.01484325 °/h	

*Tabelle 1: Die Elemente der Finsternis. Die Tabelle zeigt die scheinbaren Örter, Bewegungsrichtungen und Grössen von Sonne und Mond. Die Beiden befinden sich zu diesem Zeitpunkt im Sternbild Fische.*

Aus dieser Tabelle können grob schon einige Eigenschaften der Finsternis abgelesen werden:

Die stündliche Bewegung der Deklination des Mondes ist positiv, also findet die Finsternis am aufsteigenden Knoten statt.

Der scheinbare Halbmesser des Mondes ist grösser als derjenige der Sonne, was zu einer totalen Sonnenfinsternis führt, falls man sich an der richtigen Stelle der Erde befindet.



## Die Eckpunkte der Finsternis

Um einen Überblick über den Verlauf einer Sonnenfinsternis zu bekommen, werden vor deren ganzen Berechnung einige Eckpunkte ermittelt, welche geometrisch und dynamisch herausragenden Situationen entsprechen.

Sonnenfinsternisse beginnen dann, wenn der Mantel des Mondhalbschattens die Erdoberfläche in einem Punkt tangential berührt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Sonne an der entsprechenden Stelle der Erdoberfläche am Horizont, es ist also Sonnenaufgang (oder selten Sonnenuntergang). Dieser Punkt wird mit P1 oder 1. Penumbra-Kontakt bezeichnet. Bei dieser Finsternis liegt P1 um 15:42:12 UT im Tuamotu Archipel in Französisch Polynesien. Ab diesem Zeitpunkt wandert der Halbschatten über die Erde. Entsprechend endet die Sonnenfinsternis in einem Punkt P4 um 20:52:18 UT bei Sonnenuntergang westlich der Azoren im Atlantik.

Der geometrisch 'beste' Punkt zum Beobachten der Finsternis ist natürlich G0, welcher Ort und Zeitpunkt der maximalen Finsternis beschreibt. Dieser Punkt wird um 18:17:18 UT erreicht und liegt in Mexico.

	Ephem.- zeit	Welt- zeit	Geogr. Breite	Ephem.- Länge	Geogr. Länge
TP1	15:43:23.41	15:42:11.61	- 14:57.7	-143:23.9	-143:05.9
TP2	17:46:09.32	17:44:57.52	19:45.4	-178:52.2	-178:34.2
TP3	18:50:23.76	18:49:11.96	74:10.8	15:53.6	16:11.6
TP4	20:53:30.27	20:52:18.47	40:33.0	- 36:23.9	- 36:05.9
TPN1	17:30:40.22	17:29:28.42	33:32.3	-177:19.0	-177:01.0
TPS1	16:33:33.11	16:32:21.31	- 38:45.0	-151:51.3	-151:33.3
TPN2	19:05:43.77	19:04:31.97	82:23.6	72:03.9	72:21.9
TPS2	20:03:35.92	20:02:24.12	16:46.8	- 28:11.3	- 27:53.3
TU1	16:40:00.88	16:38:49.08	- 08:02.1	-158:30.9	-158:12.9
TU2	16:42:18.16	16:41:06.36	- 07:36.1	-159:08.7	-158:50.7
TU3	19:54:30.28	19:53:18.48	47:49.9	- 19:44.2	- 19:26.2
TU4	19:56:45.51	19:55:33.71	47:24.7	- 20:25.5	- 20:07.5
TUN1	16:41:36.76	16:40:24.96	- 07:11.4	-159:01.7	-158:43.7
TUS1	16:40:42.74	16:39:30.94	- 08:27.0	-158:38.0	-158:20.0
TUN2	19:55:10.74	19:53:58.94	48:13.9	- 19:47.1	- 19:29.1
TUS2	19:56:04.57	19:54:52.77	47:00.6	- 20:22.3	- 20:04.3
TC1	16:41:09.48	16:39:57.68	- 07:49.3	-158:49.8	-158:31.8
TC2	19:55:37.95	19:54:26.15	47:37.2	- 20:04.9	- 19:46.9
TG0	18:18:29.41	18:17:17.61	25:17.4	-104:26.2	-104:08.2

Tabelle 2: Die Eckpunkte der totalen Sonnenfinsternis am 8. April 2024. in der ersten Kolonne bedeuten P=Penumbra (Halbschatten), U=Umbra (Kernschatten), C=Central (Schattenachse), N=nördlich, S=südlich und G=Greatest (Maximal)

## Der Weg der Finsternis

Die partielle Phase der Finsternis beginnt um 15:42:12 UT bei Sonnenaufgang mitten im Pazifik, beim Französisch-Polynesischen Tuamotu-Archipel (Punkt P1 in den Abbildungen 1 und 2).

Mehr und mehr schiebt sich nun der Mondschaten auf die Erde. Eine knappe Stunde später, um 16:39:58 UT beginnt die zentrale Finsternis (Totalität) – auch bei Sonnenaufgang – zweitausend Kilometer weiter im Nordwesten, zwischen den Cookinseln und Kiribat. Das Band der Totalität wandert nun Richtung Mexico, wo um 18:17:18 UT die Totalität maximal sein wird. Die halbe Totalität findet also im Pazifik statt und wird höchstens vom Schiff aus zu beobachten sein.

Die Totalität überstreicht Mexico und die U.S.-amerikanischen Bundesstaaten Texas, Arkansas, Missouri, Illinois, Indiana und Ohio. Ab hier, über dem Erie- und Ontariosee, teilen sich die USA und Kanada den weiteren Verlauf der Totalität. Neufundland ist die letzte Insel mit Totalität, kurz bevor diese um 19:54:26 UT mitten im Pazifik enden wird.

Die partielle Phase und damit die Finsternis endet um 20:52:19 UT bei Sonnenuntergang westlich der Azoren.

Die ganze Finsternis wird vom ersten bis zum letzten Kontakt des Halbschattens gut fünf Stunden gedauert haben.

## Das Entstehen von Sonnenfinsternissen

Eine Sonnenfinsternis tritt dann bei Neumond ein, wenn sich der Mond auf seiner Bahn um die Erde genau zwischen die Sonne und die Erde schiebt und sein Schatten auf die Erde fällt. Läge die Mondbahn genau in der Erdbahnebene, fände jeden Monat bei Neumond eine Sonnenfinsternis statt. Die Mondbahn ist aber gegenüber der Erdbahnebene um gut fünf Grad geneigt, deshalb verfehlt der Mondschaten meistens die Erde. Befindet sich der Mond aber bei Neumond in der Nähe der Schnittlinie von Mond- und Erdbahnebene, so überstreicht der Mondschaten die Erde und ein Betrachter in diesem Schattenbereich erlebt eine Sonnenfinsternis. Die Schnittpunkte der Mondbahn mit der Erdbahnebene nennt man den auf- oder absteigenden Knoten, je nachdem der Mond die Erdbahnebene von unten (Süden) oder von oben durchstösst.

Eigentlich ist die Bezeichnung Sonnenfinsternis nicht ganz richtig, denn die Sonne wird im Gegensatz zum Mond bei Mondfinsternissen nicht verfinstert. Es handelt sich vielmehr um eine Sonnenbedeckung durch den Mond, wie wir sie am Nachthimmel unter dem Begriff Sternbedeckung kennen.

Zufälligerweise erscheint der Mond und die Sonne von der Erde aus gesehen fast gleich gross. Beide Scheiben haben am Himmel einen Durchmesser von etwa einem halben Grad. Durch die etwas elliptischen Bahnen vor allem des Mondes scheint dieser aber einmal etwas grösser und einmal etwas kleiner als die Sonne zu sein. Sehen wir den Mond während einer Sonnenfinsternis grösser als die Sonne, so entsteht eine totale Sonnenfinsternis, weil der Kernschatten des Mondes für einige Sekunden oder Minuten die Sonne ganz verdeckt. Im anderen Fall bleibt immer ein Ring aus Sonnenlicht um den Mond sichtbar und man spricht von einer ringförmigen Sonnenfinsternis. Selten treten auch Mischformen auf, nämlich die ringförmig-totalen Sonnenfinsternisse.



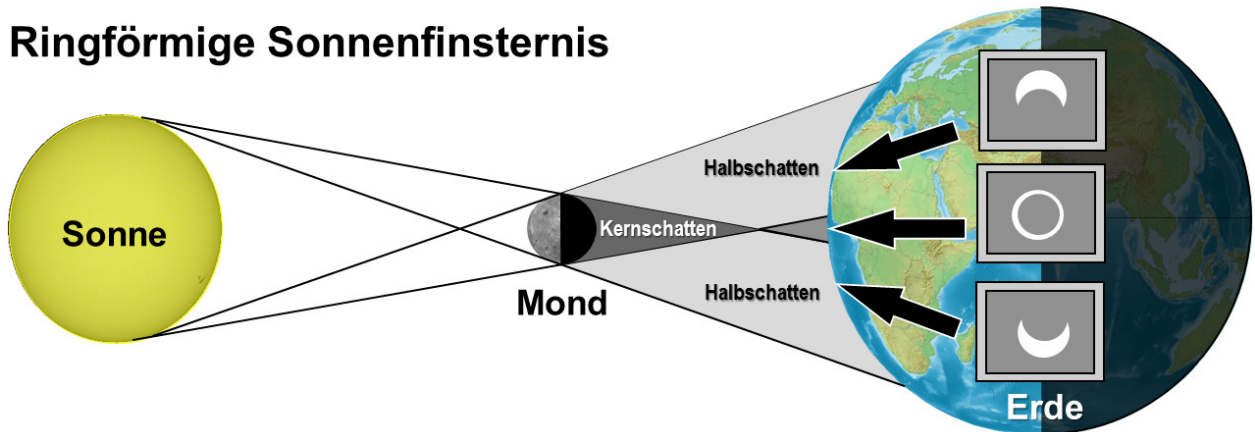
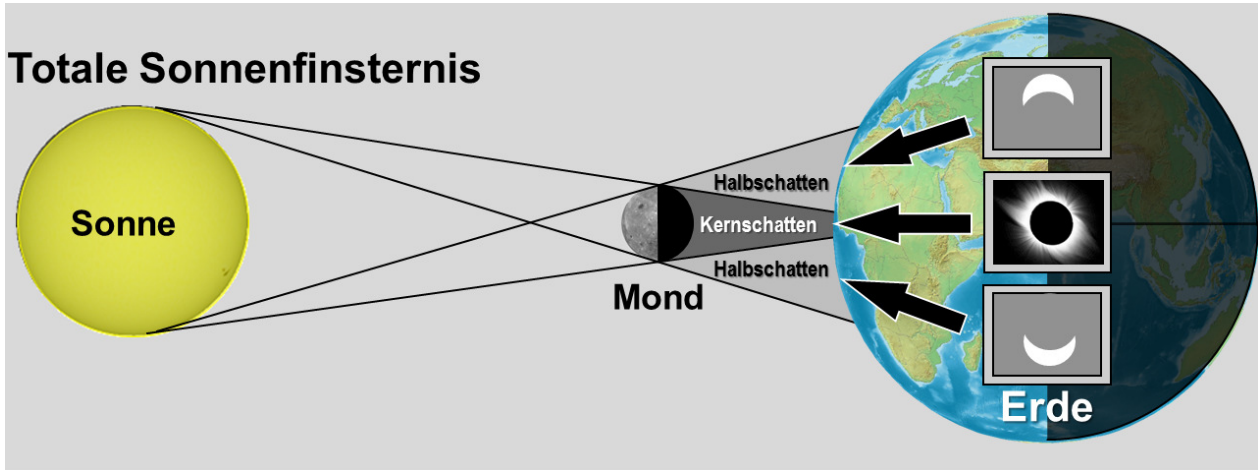


Abbildung 3 Finsternis-Typen

Bei einer totalen Sonnenfinsternis (oben) erreicht der Kernschatten des Mondes die Erde. Bei der ringförmigen Finsternis (unten) ist der Kernschattenkegel des Mondes zu kurz, um die Erdoberfläche zu erreichen. Deshalb sieht ein Beobachter vom Boden aus einen Ring aus Sonnenlicht um den Mond herum.

Die maximale Dauer der Totalität kann siebeneinhalb Minuten betragen. Dies tritt ungefähr dann ein, wenn der Mond auf dem erdnächsten Punkt seiner Bahn ist und sich die Sonne in Erdferne befindet. Letzteres ist jeweils um den 6. Juli. Mit einer Maximaldauer der Totalität von 4 Minute und 28 Sekunden gehört diese Finsternis schon zu den längeren.

## Der Saroszyklus

Schon die Babylonier wussten, dass sich Sonnenfinsternisse in Abständen von 223 Neumonden wiederholen. In dieser Zeit passiert der Mond den auf- oder absteigenden Knoten praktisch exakt 242-mal. Findet also an einem bestimmten Datum eine Sonnenfinsternis statt, so findet nach **6585.3** Tagen eine fast gleiche Finsternis statt. Nach unserem heutigen Kalender entspricht dies 18 Jahren und 10 1/3 oder 11 1/3 Tage, je nachdem, ob in diesen gut 18 Jahren vier oder fünf Schalttage liegen. Die modernen Zahlen <sup>1)</sup> der für das Entstehen von Finsternissen relevanten Mondmonate sind

1 synodischer Monat (Neumond-Neumond)	=	29.53059 Tage
223 synodische Monate	=	<b>6585.32157</b> Tage
1 drakonitischer Monat (Knoten-Knoten)	=	27.21222 Tage
242 drakonitische Monate	=	<b>6585.35724</b> Tage

Die ungefähr 0.33 Tage hinter dem Dezimalpunkt sorgen allerdings dafür, dass die Finsternis etwa 120 Grad weiter westlich stattfindet, weil sich die Erde in diesen acht Stunden entsprechend weit nach Osten dreht. Da beide Zahlen (6585.xxx) nicht hundertprozentig übereinstimmen, reißt ein Saroszyklus nach gut tausend Jahren wieder ab. Die erste Finsternis eines Zyklus findet beim grösstmöglichen Abstand des Mondes vom Knoten statt, bei dem ein Teil des Mondschattens die Erde gerade noch streift, natürlich immer in hohen geographischen Breiten. Mit jeder weiteren Finsternis innerhalb der Serie nähert sich der Zeitpunkt des Knotendurchgangs dem Zeitpunkt des Neumondes und damit der Schattenverlauf der Äquatorregion, um am Ende der zweiten Zyklushälfte die Erde in der Nähe des gegenüberliegenden Pols zu verlassen.

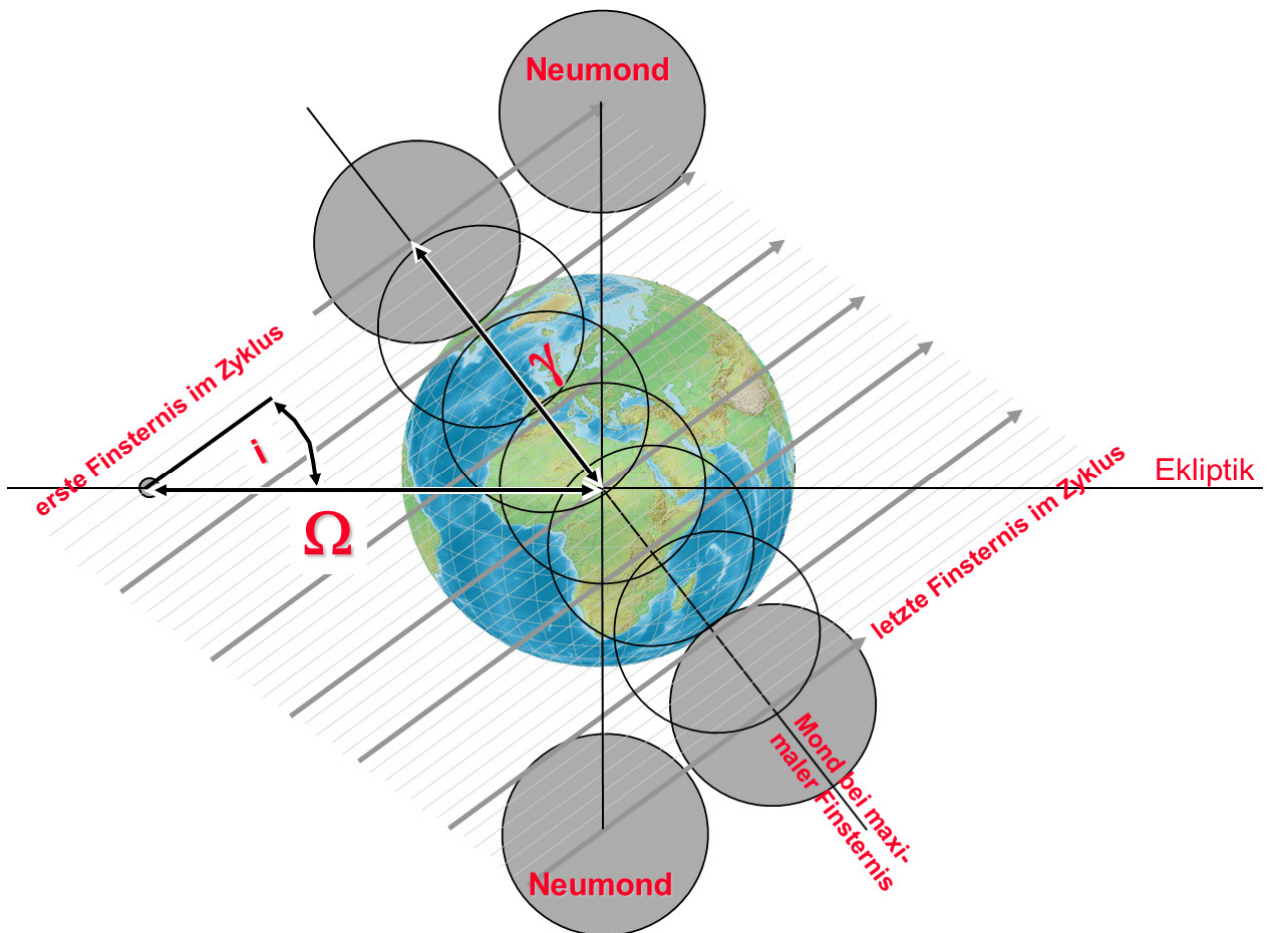


Abbildung 4 Der Saroszyklus (schematisch)

Die erste Finsternis ist partiell und der Halbschatten des Mondes streift die Erde nur knapp. Das Finsternismaximum wird erreicht, wenn die Distanz  $\gamma$  minimal ist.  $\gamma$  ist der Abstand der Schattenachse bei maximaler Finsternis ausgedrückt in Erdradien. Neumond ist per Definition dann, wenn der Mond die gleiche geozentrische ekliptikale Länge wie die Sonne hat.



## Der Saroszyklus 139

Diese totale Finsternis ist die 30. von insgesamt 71 Sonnenfinsternissen, welche zum Saroszyklus 139 gehören. Sonnenfinsternisse in ungeraden Saroszyklen finden am aufsteigenden Knoten statt und verlaufen der Reihe nach von ganz nördlich immer etwas weiter südlich. In der folgenden Tabelle wird ersichtlich, dass die Zeitpunkte der maximalen Finsternis (1. Zeitangabe) zu Beginn des Zyklus etwa eine Viertelstunde vor Neumond, in dessen Mitte (um die Nummer 36 herum) etwa gleichzeitig mit diesem, und am Ende des Zyklus wiederum eine Viertelstunde, aber nach Neumond, stattfinden. Bei Finsternissen mit gerader Sarosnummer ist es genau umgekehrt, denn diese finden am absteigenden Knoten des Mondes statt.

Nr	Datum und Zeit (UT)	Neu- mond	Finsternis- typ	Nr	Datum und Zeit (UT)	Neu- mond	Finsternis- typ
1	17. Mai 1501 03:29	03:43	part. 0.09	37	25. Juni 2150 00:18	00:16	total
2	28. Mai 1519 10:22	10:36	part. 0.23	38	5. Juli 2168 07:47	07:44	total
3	7. Juni 1537 17:15	17:28	part. 0.38	39	16. Juli 2186 15:16	15:12	total
4	19. Juni 1555 00:08	00:21	part. 0.53	40	27. Juli 2204 22:45	22:41	total
5	29. Juni 1573 07:03	07:15	part. 0.68	41	8. Aug. 2222 06:17	06:13	total
6	20. Juli 1591 14:02	14:14	part. 0.82	42	18. Aug. 2240 13:53	13:47	total
7	30. Juli 1609 21:06	21:17	part. 0.97	43	29. Aug. 2258 21:32	21:27	total
8	11. Aug. 1627 04:16	04:26	hybrid	44	9. Sept. 2276 05:18	05:11	total
9	21. Aug. 1645 11:32	11:42	hybrid	45	20. Sept. 2294 13:09	13:02	total
10	1. Sept. 1663 18:57	19:06	hybrid	46	1. Okt. 2312 21:07	21:00	total
11	12. Sept. 1681 02:31	02:40	hybrid	47	13. Okt. 2330 05:12	05:05	total
12	23. Sept. 1699 10:14	10:22	hybrid	48	23. Okt. 2348 13:24	13:17	total
13	4. Okt. 1717 18:07	18:14	hybrid	49	3. Nov. 2366 21:44	21:36	total
14	16. Okt. 1735 02:09	02:16	hybrid	50	14. Nov. 2384 06:10	06:02	total
15	26. Okt. 1753 10:20	10:27	hybrid	51	25. Nov. 2402 14:43	14:34	total
16	6. Nov. 1771 18:40	18:46	hybrid	52	5. Dez. 2420 23:21	23:12	total
17	17. Nov. 1789 03:08	03:14	hybrid	53	17. Dez. 2438 08:04	07:54	total
18	29. Nov. 1807 11:42	11:48	hybrid	54	27. Dez. 2456 16:49	16:39	total
19	9. Dez. 1825 20:21	20:27	total	55	8. Jan. 2475 01:36	01:26	total
20	21. Dez. 1843 05:05	05:10	total	56	18. Jan. 2493 10:23	10:13	total
21	31. Dez. 1861 13:50	13:55	total	57	30. Jan. 2511 19:08	18:58	total
22	11. Jan. 1880 22:36	22:40	total	58	10. Febr. 2529 03:51	03:40	total
23	22. Jan. 1898 07:21	07:25	total	59	21. Febr. 2547 12:29	12:18	total
24	3. Febr. 1916 16:03	16:06	total	60	3. März 2565 21:01	20:50	total
25	14. Febr. 1934 00:41	00:44	total	61	15. März 2583 05:26	05:15	total
26	25. Febr. 1952 09:14	09:17	total	62	26. März 2601 13:43	13:31	total
27	7. März 1970 17:41	17:44	total	63	6. Apr. 2619 21:52	21:39	part. 0.99
28	18. März 1988 02:02	02:04	total	64	17. Apr. 2637 05:51	05:38	part. 0.91
29	29. März 2006 10:15	10:17	total	65	28. Apr. 2655 13:41	13:28	part. 0.82
<b>30</b>	<b>8. Apr. 2024 18:21</b>	<b>18:23</b>	<b>total</b>	66	8. Mai 2673 21:23	21:09	part. 0.72
31	20. Apr. 2042 02:21	02:21	total	67	20. Mai 2691 04:55	04:41	part. 0.61
32	30. Apr. 2060 10:13	10:13	total	68	31. Mai 2709 12:20	12:05	part. 0.48
33	11. Mai 2078 17:59	17:59	total	69	11. Juni 2727 19:37	19:22	part. 0.35
34	22. Mai 2096 01:40	01:39	total	70	22. Juni 2745 02:49	02:33	part. 0.21
35	3. Juni 2114 09:16	09:15	total	71	3. Juli 2763 09:55	09:39	part. 0.07
36	13. Juni 2132 16:48	16:46	total				

*Tabelle 3: Die Finsternisse des Saroszyklus 139. In den Spalten stehen die Nummer innerhalb des Zyklus, Datum und Zeit (UT) bei Maximum der Finsternis, die Zeit (UT) des Neumondes und der Typ der Finsternis. Bei partiellen Finsternissen (part.) wird noch die ungefähre Magnitude angegeben. Die Tabelle wurde mit einfachen Formeln aus 3) und 4) berechnet. Die Fehler bei den Zeitangaben betragen nur einige Minuten.*

## Ein seltenes Naturereignis?

Sonnenfinsternisse treten jährlich mehrmals auf. Es gibt pro Jahr mindestens zwei und maximal deren fünf! Einige davon sind aber nicht total. Und der Kernschatten des Mondes, auch wenn er weit über zweihundert Kilometer breit werden kann und mehrere Tausend Kilometer der Erde trifft, überstreicht jeweils nur einen sehr kleinen Teil der Erdoberfläche. Die letzte totale Sonnenfinsternis in Basel fand am 22. Mai 1724 statt. Die nächste wird in Basel erst wieder am 3. Sept. 2081 stattfinden. An einem bestimmten Ort auf eine totale Sonnenfinsternis warten kann also sehr, sehr lange dauern. Im Durchschnitt muss man etwa vierhundert Jahre an einer bestimmten Stelle auf eine totale Sonnenfinsternis warten. Interessant ist die Tatsache, dass die Finsternis vom 12. Mai 1706 und ihre direkte Nachfolgerin im Saroszyklus 133, diejenige vom 22. Mai 1724, beide praktisch das ganze Gebiet der heutigen Schweiz überstrichen. Der Schnittpunkt der beiden Zentrallinien lag in der Nähe des Vierwaldstättersees.

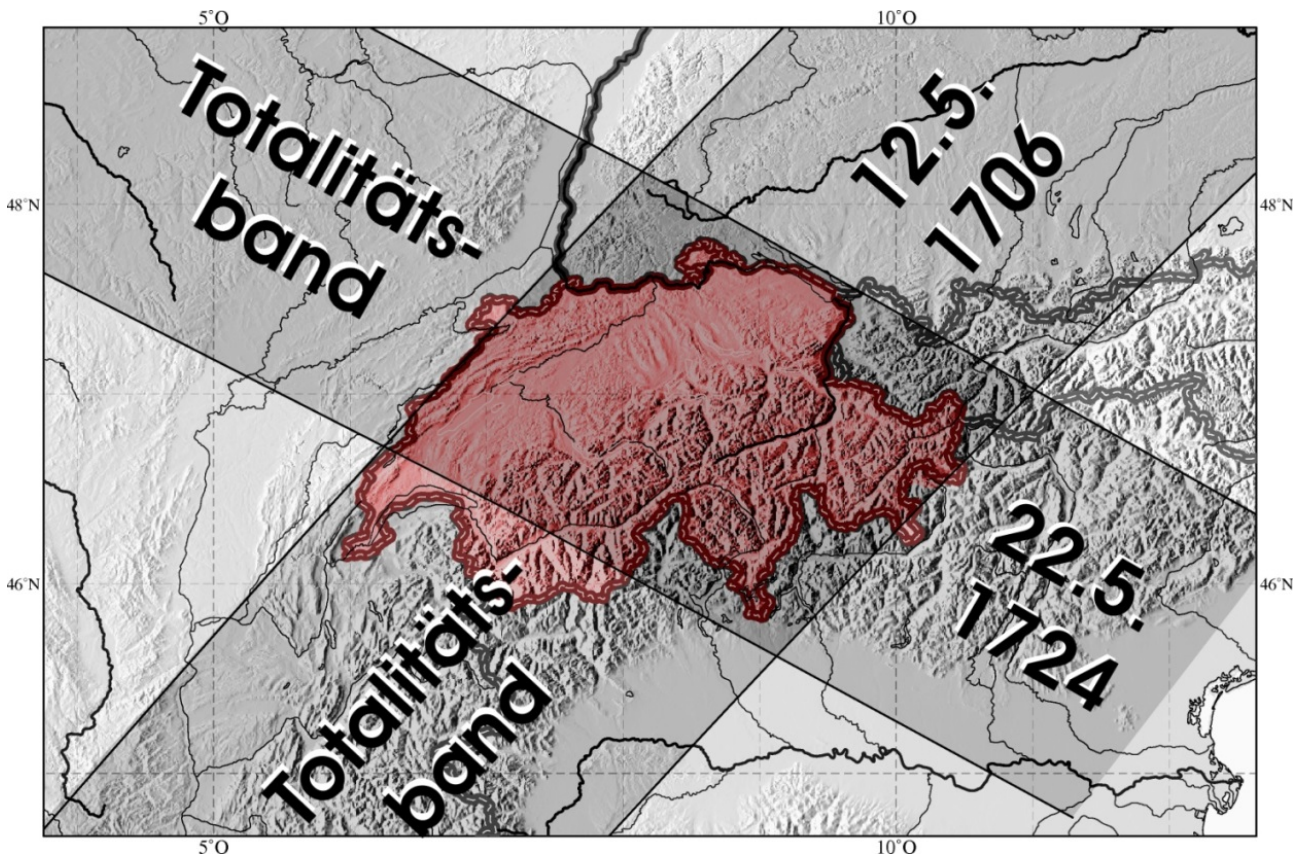


Abbildung 5 Die Totalitätszonen der beiden Finsternisse von 1706 und 1724

Allgemein gilt diejenige von 1724 als die letzte in der Schweiz sichtbare, auch wenn es an diesem Tag regnete. Die Graphik zeigt jedoch, dass die Totalitätszone unmittelbar südöstlich der heutigen Schweiz bei Sonnenuntergang endete. Selbst bei schönem Wetter hätten also nur sehr wenige Menschen bei guten Horizontbedingungen die Totalität in dieser Region direkt beobachten können, betrug doch der Sonnenstand weniger als drei Grad über dem mathematischen Horizont.  
(A5L\_03.EPS)



## Die Finsternisse in der Antike

Die Tatsache, dass wir mehrere tausend Jahre alte Aufzeichnungen oder Hinweise von Sonnen- und Mondfinsternissen aus verschiedenen antiken Kulturen haben, lässt uns erahnen, wie tief der Eindruck auf die Menschen ist, welcher das Erleben einer solchen Finsternis hinterlässt. Wer selbst einmal eine totale Sonnenfinsternis bewundern konnte, wird begreifen, dass sich auch unter noch so bruchstückhaften Überlieferungen unserer Ahnen Aufzeichnungen von Sonnen- und Mondfinsternissen befinden. Wenngleich die Menschen alter Kulturen die Gesetze der Himmelsmechanik verglichen mit dem heutigen Wissensstand nur partiell kannten, so waren ihnen die Rhythmen von Sonne, Mond und den hellen Planeten bekannt. Alles, was es dazu brauchte, war eine aufmerksame Beobachtung des Laufes von Sonne und Mond, sowie eine sorgfältige Tabellierung der bemerkenswerten Ereignisse. Möglicherweise war der wichtigste Rhythmus, der Saroszyklus, bereits mehr als 2000 Jahre, vielleicht sogar fast 3000 Jahre vor Christi Geburt bekannt<sup>2)</sup>, also lange bevor die Ursache der Finsternisse verstanden wurde.

Die alte Bezeichnung 'Drachenpunkt' für den Schnittpunkt der Mond- mit der Erdbahn widerspiegelt heute noch die einstige Ansicht, dass ein Drache das Sonnenfeuer während der Finsternis frass und dann wieder ausspuckte. Finsternisse finden tatsächlich nur dann statt, wenn sich der Mond in der Nähe eines der beiden Drachenpunkte (die heutige Bezeichnung ist Knoten) befindet.

Viele alte Geschichten und Legenden ranken sich um Finsternisse. Da sollen die beiden chinesischen Astronomen Hi und Ho geköpft worden sein, weil sie eine tatsächlich eingetretene Sonnenfinsternis nicht vorausgesagt hatten. Kriege sollen durch die plötzliche Dunkelheit auf dem Schlachtfeld beeinflusst worden sein. So zum Beispiel die Schlacht zwischen Lydiern und Medern am 28. Mai 585 v.Chr., zum Zeitpunkt einer von Thales von Milet vorausberechneten Sonnenfinsternis. Und schliesslich soll Kolumbus am 29. Februar 1504 einem indianischen Häuptling auf dem heutigen Jamaika mit einer Mondfinsternis gedroht und ihn so um Nahrung für seine Mannschaft erpresst haben<sup>7,8)</sup>.

Hinweise auf Sonnenfinsternisse gibt es seit fast 5000 Jahren, dennoch gilt als die älteste sicher datierte Aufzeichnung einer totalen Sonnenfinsternis diejenige vom 15. Juni 763 v.Chr. Solche alten Aufzeichnungen können heute unter anderem dazu verwendet werden, das langsame Abbremsen der Erdrotation als Folge der durch den Mond verursachten Gezeitenreibung zu bestimmen. Viele weitere Hinweise zu antiken Finsternissen liefert<sup>9)</sup>.

## Finsternisse und die Erdrotation

Die Berechnung von Finsternissen über Jahrhunderte ist himmelsmechanisch kein Problem. Wird dabei aber eine konstante Tageslänge von 86400 Sekunden angenommen, so stellt man fest, dass die Finsternisse an ganz anderen Orten hätten stattfinden müssen, als man alten Aufzeichnungen entnimmt. Der Grund dafür ist eine permanente Verlangsamung der Erdrotation durch innere Reibung und Gezeiten. Der Effekt dieser Zunahme der Tageslänge ist mit 45 Nanosekunden pro Tag äussert gering. In hundert Jahren nimmt die Tageslänge um nur 160 Millisekunden zu, aber die Orientierung der Erde entlang ihrer Rotationsachse ist die stetige Aufsummierung dieser Differenz. Diese macht in 2500 Jahren etwa sechs Stunden oder 90 Grad aus. (Einen interessanten Artikel dazu findet sich in <sup>5)</sup>.)

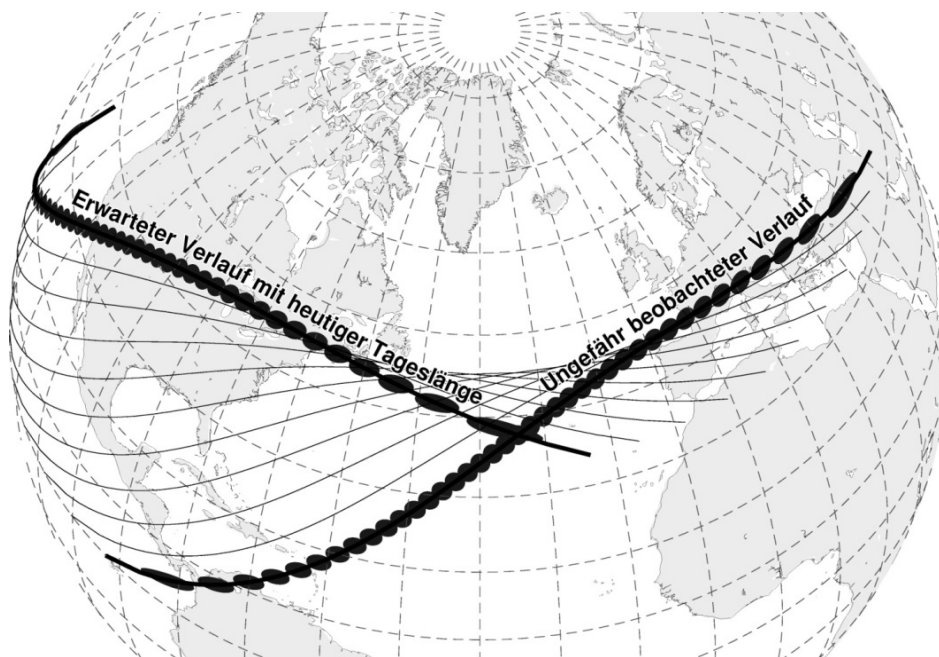


Abbildung 6 Verlauf der Totalitätszone der Sonnenfinsternis am 28. Mai 585 v.Chr.

Die Finsternis, welche tatsächlich beobachtet wurde, soll von Thales von Milet (640 - 562 v.Chr.) für eine 'kleinasiatische Küstenstadt' vorausberechnet worden sein. Die Graphik zeigt, dass die Finsternis mit einer konstanten heutigen Tageslänge unmöglich hätte in Kleinasien beobachtet werden können. (A5L\_07.EPS)

## Ein atemberaubendes Erlebnis

Vor tausendmal tausend Jahren hat Gott es so gemacht, dass es heute zu dieser Sekunde sein wird; in unsere Herzen aber hat er die Fibern gelegt, es zu empfinden...

(Aus Adalbert Stifter: Die Sonnenfinsternis am 8. Juli 1842)

Viele derer, die einmal eine totale Sonnenfinsternis erlebt haben, werden versuchen, weitere zu erleben, auch wenn diese nur für kurze Zeit und am anderen Ende der Welt zu beobachten sind!

Eine gute Stunde vor der Totalität scheint der von Westen kommende Mondrand die Sonne zu berühren: der erste Kontakt. Jetzt beginnt die Bedeckung der Sonnenscheibe. Man spricht von der partiellen Phase. Nach einer halben Stunde ist etwa die Hälfte des Scheibendurchmessers der Sonne bedeckt. Wer nicht informiert ist, merkt bis jetzt noch gar nichts, obschon etwa ein Drittel des Sonnenlichts fehlt. Unser Auge-Gehirn-System gleicht

einen so langsamen Lichtabfall für uns unmerklich aus. Dann aber beginnt das Licht allmählich fahl zu werden, ganz anders als bei Sonnenuntergang. Durch die Horizontnähe der untergehenden Sonne durchdringt dort nämlich das Sonnenlicht sehr viel Erdatmosphäre, welche die kurzwelligeren blauen Anteile aus dem Sonnenlicht wegstreut, so dass nur das langwellige rote Licht übrigbleibt: So entstehen Abend- und Morgenrot. Ganz anders hingegen entsteht die Dunkelheit während einer Sonnenfinsternis. Die Sonne steht mehr oder weniger hoch am Himmel und das Licht wird in seiner Gesamtheit durch eine undurchsichtige Gesteinskugel, den Mond, abgeblockt. Unser Gehirn versucht dabei den allabendlichen Rot-Stich der untergehenden Sonne zu korrigieren, was der Beobachter als Fahlheit und eher grünstichig erlebt.

Jetzt beginnt man auch ein leichtes Abkühlen zu bemerken. Die Aufregung der Vorfreude auf das, was einen in wenigen Minuten erwartet, hat einem etwas Schweiß auf die Haut getrieben, was nun als Frösteln wahrgenommen wird und man wird sich seiner Anspannung bewusst. Die Temperatur fällt während der partiellen Phase bis zur Totalität um maximal etwa fünf Grad.

Bis eine Minute vor der Totalität wird es gleichmässig langsam immer dunkler. Dann aber macht sich die Unebenheit der Mondoberfläche bemerkbar. Wenige Sekunden vor dem Beginn der Totalität scheint die Sonne nur noch aus einigen tiefer liegenden Tälern am Rand des Mondes. Wie von einem himmlischen Dimmer gesteuert erlöschen jetzt die letzten einzelnen Lichtpunkte und es ist fast Nacht. Im gleichen Moment erscheint die Korona, ein Lichtsaum über der Sonnenoberfläche, welcher normalerweise nicht sichtbar ist, da er durch das millionenfach hellere Sonnenlicht überstrahlt wird. Zusammen mit dem letzten Sonnenstrahl, der eben noch sichtbar ist, glaubt man einen mit einem Diamanten besetzten Fingerring zu sehen. Dann verschwindet auch dieser letzte gleissende Lichtstrahl: Dies ist der zweite Kontakt und die Totalität beginnt. Am innersten Sonnenrand erkennt man einen feinen roten Saum, die Chromosphäre und feine Fädchen, die Protuberanzen. In Wirklichkeit sind dies gewaltige Gasausbrüche an der Sonnenoberfläche. Am dunkeln Himmel erkennt man einige Planeten und die hellsten Sterne werden sichtbar. Jetzt erfasst einen ein Staunen und phantastisches Schauern und man wird sich bewusst, in welcher grandiosen Weise wir in unser Universum eingebunden sind.

Das hatte keiner geahnt - ein einstimmiges "Ah" aus aller Munde,  
und dann Totenstille,  
es war der Moment, da Gott redete und die Menschen horchten.

(Adalbert Stifter)

Wer sich ein abgelegenes Plätzchen ausgesucht hat, wird bemerken, dass es um ihn herum ruhig geworden ist. Der Wind lässt nach und das Rauschen der Bäume und Blätter wird weniger. Doch am auffallendsten dürfte das Verstummen der Vögel sein. Diese hören auf zu zwitschern und suchen sich ein Nachtlager. Einige Blütenpflanzen beginnen sich zu schliessen.

Wer Pech hat und in der Nähe von "zivilisierten Mitmenschen" ist, muss sich auf Lärm aus Grölen und Hupkonzerten gefasst machen!

Am Horizont sieht man vielleicht Berge, welche nicht in der Totalitätszone liegen, denn der Kernschatten des Mondes hat einen Radius von nur einigen Dutzend Kilometern.

Nach viel zu kurzer Zeit findet der dritte Kontakt statt und auf der westlichen Seite des Mondes kommt der erste Sonnenstrahl hervor. Der Spuk ist vorbei und es wird wieder hell. Nach einer guten Stunde wird der letzte Teil des Mondes die Sonnenscheibe ganz freigegeben haben. Dieser vierte Kontakt beendet die Sonnenfinsternis des Beobachters. In den



nächsten Minuten und Stunden werden weitere Menschen Hunderte oder Tausende von Kilometern (meist) weiter östlich in den Genuss des gleichen Schauspiels kommen.

Im Herzen aber bleibt ein wunderschönes und unauslöschliches Erlebnis zurück und man fragt sich: "Wann findet die nächste totale Sonnenfinsternis statt?"

## Tipps zur Beobachtung

Wer an diesem grossartigen Ereignis teilhaben will, sollte sich möglichst früh an die Vorbereitungen machen. Es gilt, einen günstigen Beobachtungsort zu finden und für Fotofreunde, den Ablauf des Fotografierens während der Finsternis im Trockenen, besser gesagt bei Tageslicht, durchzuspielen.

Im Gegensatz zu den nächtlichen astronomischen Beobachtungsbedingungen spielt der Beobachtungsort bei Sonnenfinsternissen praktisch keine Rolle! Allerdings ist in Städten und Dörfern mit dem automatischen Einschalten der Strassenbeleuchtung zu rechnen! Es kommt also eher darauf an, sich zu entscheiden, wie und mit wem man zur Finsternis reisen will.

Das einzig nicht Berechenbare ist dann noch das Wetter. Wenige Tage vor der Finsternis werden meteorologische Satellitenbilder die besten Wegweiser sein. Wer kann, wird dorthin fahren, wo die Sonne scheint (Schlafsack). Langzeit-Wetterstatistiken sind zwar für echte Finsternis-Freaks fesselnd, weil sie zu Diskussionen anregen, haben aber objektiv gesehen in diesem Zusammenhang keinen Sinn.

### **ACHTUNG auf die AUGEN**

während der partiellen Phasen!

**NICHT mit ungeschützten Augen direkt in die Sonne schauen**, sondern geeignete Folien benutzen! Zur Not gibt es im Autozubehör-Handel mit Aluminium bedampfte Plastikfolien, sogenannte "Rettungsfolie", welche ein- oder zweifach genommen werden kann. Damit lässt sich die partielle Phase von Auge gut beobachten.

Sonnenbrillen allein sind KEIN geeigneter Schutz für die Augen!

Mit Russ geschwärzte Scheiben sind KEIN geeigneter Schutz für die Augen!

**NICHT mit Fotoapparat, Feldstecher oder Fernrohr in die Sonne schauen!**

Im Fotofachhandel sind spezielle Sonnenfolien, zum Beispiel die "Mylar"-Folien, erhältlich, welche optischen Ansprüchen genügen. Diese müssen derart vor der Optik fixiert werden, dass sie einerseits sicher nicht herunterfallen, auch wenn neugierige Kinder in der Nähe sind, sich aber für Aufnahmen während der Totalität schnell entfernen lassen.

Während der Totalität besteht keine Gefahr für die Augen. Das Licht der Korona ist mehrere hunderttausend Mal schwächer als das Sonnenlicht. Die Korona wird mit blossen Augen oder mit dem Feldstecher betrachtet. Es darf beliebig geguckt und gestaunt werden...

...aber Achtung nach der Totalität. Wenn der erste Sonnenstrahl hinter dem Mond hervorkommt, gelten wieder die ganzen Vorsichtsmassnahmen.

## Fotografieren während der Finsternis

Es gibt viele verschiedene Arten, eine totale Sonnenfinsternis fotografisch auf ein Bild zu bannen. Aber wohl jeder, der zum ersten Mal eine solche erleben kann, will "sein" Portrait der Korona machen. Dazu braucht es einen Fotoapparat mit einem Teleobjektiv und ein Stativ. Zusätzlich sind ein Motor und ein Drahtauslöser eine ideale Kombination. Je länger die Brennweite des Objektivs ist, desto grösser wird die Sonne auf dem Film abgebildet.

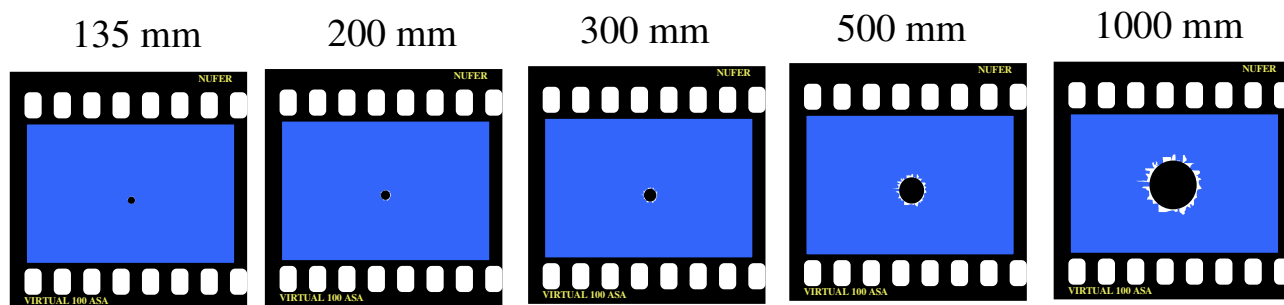
Die folgenden zwei Tabellen geben einen Überblick über den Abbildungsmassstab der Sonne bei Verwendung verschiedener Optiken und vorgeschlagene Belichtungszeiten für die verschiedenen Phänomene während der Totalität.

Die Helligkeit des Himmels und der Kontrast der Korona während der Totalität hängen sehr stark von den momentanen Bedingungen am Aufnahmeort ab und lassen sich nicht genau vorhersagen. Dunst, Staub und (Zirrus-)Bewölkung, sowie reflektiertes Sonnenlicht von Bergen ausserhalb der Totalitätszone haben einen grossen Einfluss darauf. Es ist deshalb wichtig, dass nicht nur ein Bild, sondern eine ganze Serie von Bildern mit verschiedenen Belichtungszeiten gemacht wird. Damit hat man gute Chancen, die verschiedenen Phänomene zu erwischen.

Beispiel der Optik (Berechnungen für 24 x 36 mm Vollformat-Kameras)	Brennweite	ungefähres Gesichtsfeld	Abgebildete Grösse von Sonne / Mond
	mm	Grad	mm
Sigma 15 mm 1:2.8	15	100° x 77°	0.16
	18	90° x 67°	0.18
stärkste verzeichnungsfreie Weitwinkelobjektive	24	74° x 53°	0.23
starke Weitwinkelobjektive	28	65° x 46°	0.26
"normales" Weitwinkelobjektiv	35	54° x 38°	0.32
"normales" Objektiv	50	40° x 27°	0.44
"normales" Teleobjektiv	135	15° x 10°	1.18
NIKKOR 200 mm 1:4	200	10.3° x 6.9°	1.7
	300	6.9° x 4.6°	2.6
	400	5.2° x 3.4°	3.5
Pro Optik Maksutov-Cassegrain System 500 mm 1:5.6	500	4.1° x 2.7°	4.4
	1000	2.1° x 1.4°	8.7
	1500	1.4° x 0.9°	13
Celestron C-8	2000	1.0° x 0.7°	17
Celestron C-11	2800	0.7° x 0.5°	24

*Tabelle 4: Die abgebildete Grösse der Sonne (oder des sie verdeckenden schwarzen Mondes) auf 24 x 36 mm Vollformat-CCD-Chip hängt direkt von der verwendeten Brennweite ab. Mit einem 200er-Tele beträgt die Grösse der abgebildeten Sonne erst 1.7 mm. Vorzugsweise sind deshalb noch grössere Brennweiten zu verwenden (graue Bereiche). Zur besseren Veranschaulichung sind unten einige Beispiele aufgeführt.*

Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024



Empfindlichkeit (ISO/ASA)	Blende (f/)									
25	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32
50	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44
100	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44	64
200	4	5.6	8	11	16	22	32	44	64	88
400	5.6	8	11	16	22	32	44	64	88	128
800	8	11	16	22	32	44	64	88	128	
1600	11	16	22	32	44	64	88	128		

Effekt	Belichtungszeit									
Perlschnur				1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60
Chromosphäre			1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30
Protuberanzen		1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
innerste Korona	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
Korona bis 0.1 RS	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4
Korona bis 0.15 RS	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2
Korona bis 0.2 RS	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1
Korona bis 0.35 RS	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1	2
Korona bis 0.5 RS	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1	2	4
Korona bis 0.75 RS	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1	2	4	8
Korona bis 1 RS	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1	2	4	8	16
Korona bis 2 RS	1/15	1/8	1/4	1/2	1	2	4	8	16	32
Korona bis 4 RS	1/8	1/4	1/2	1	2	4	8	16	32	1 min
Korona bis 6 RS	1/4	1/2	1	2	4	8	16	32	1 min	2 min
Korona bis 8 RS	1/2	1	2	4	8	16	32	1 min	2 min	

Tabelle 5: Belichtungszeiten für totale Sonnenfinsternisse.

Die Belichtungsformel wurde 10) entnommen. Die grauen Felder können folgendermassen als Beispiel verwendet werden: Benutzt wird ein 100 ASA Kleinbildfilm oder Chip bei Blende 8. Die Entfernung ist natürlich auf Unendlich gestellt. Zu Beginn wird die Belichtungszeit auf 1/4000 gestellt. Unmittelbar vor dem zweiten Kontakt werden einige Aufnahmen gemacht. Wenn die Totalität beginnt, wird jeweils die Belichtungszeit auf die nächste län-



gere Stufe gedreht und ausgelöst. So wird eine ganze Belichtungsreihe gemacht. Ist das Stativ fest montiert, so kann dies 'blind' erfolgen, denn die Sonne bewegt sich praktisch nicht in diesen paar Sekunden. Am besten 'fährt' man wieder die Belichtungsleiter hoch. Wer diese Prozedur geübt hat und 'im Schlaf' beherrscht, kann während dieser Belichtungsreihe die Natur beobachten. (RS = Sonnenradien)

Die vorangehende Tabelle enthält gemäss der Einleitung des Kapitels nur grobe Richtwerte. Ob zum Beispiel Blende 5.6 oder 8 eingestellt wird, spielt keine grosse Rolle. Ob die Kamera 1/4000 oder nur 1/1000 Sekunden als kürzeste Verschlusszeit zulässt, spielt auch keine Rolle. Wichtig ist nur, dass der vorhandene Belichtungsspielraum der Kamera in Form einer Belichtungsreihe möglichst mehrmals abgefahren wird.

## Temperaturverlauf während Sonnenfinsternissen

Das Messen der Temperatur kann ein interessantes Experiment sein, das auch von und mit Kindern durchgeführt werden kann. In der folgenden Abbildung habe ich allerdings eine etwas professionellere automatische Methode benutzt: Mehrere batteriebetriebene und vorprogrammierte Messgeräte speicherten während der ganzen Finsternis die Temperatur auf verschiedenen Höhen über Grund. Die Temperatur-Diagramme zeigen nebst dem Temperaturverlauf auch die abnehmende Thermik im Tagesverlauf. Das Temperaturminimum, ein Gefälle von etwa 4 °C, wird erst einige Minuten nach der Totalität erreicht.

Die schwarzen senkrechten Striche markieren jeweils (v. l. n. r.) Beginn der partiellen Phase, Beginn der Totalität, Ende der Totalität und Ende der partiellen Phase.

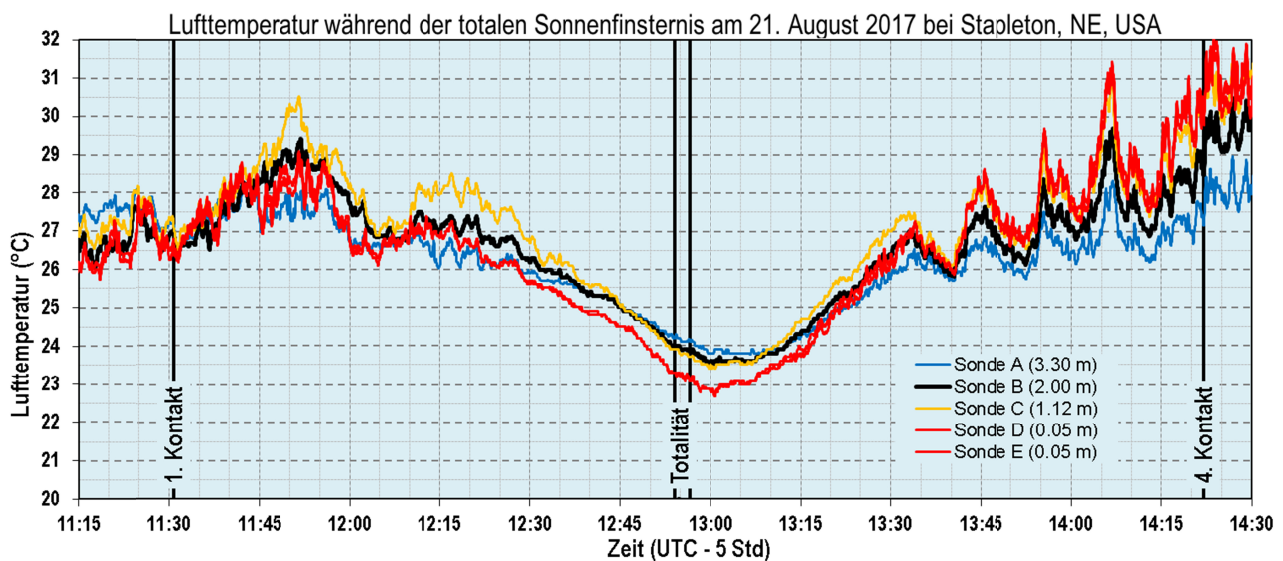


Abbildung 7 Temperaturverlauf auf verschiedenen Messhöhen während der Sonnenfinsternis am 21.8.2017 in den U.S.A.

## Literaturhinweise

- 1) Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac, University Science Books, 1992
- 2) Meyers Handbuch über das Weltall, Meyers Lexikonverlag, 1973
- 3) Jean Meeus, Astronomical Algorithms, Willman-Bell Inc., 1991
- 4) Charles Kluepfel, What Saros Number?, Sky and Telescope, Oktober 1985, Seite 366f
- 5) Richard Stephenson, Early Chinese Observations and Modern Astronomy, Sky and Telescope, Januar 1999, Seite 48ff
- 6) Hans Roth, Der Sternenhimmel 1999, Birkhäuser Verlag, 1999
- 8) Camille Flammarion, Himmelskunde, 1879
- 9) Barry Hetherington, A Chronicle of Pre-Telescopic Astronomy, Springer Verlag, 1996
- 10) Fred Espenak and Jay Anderson, Total Solar Eclipse of 1999 August 11, NASA Reference Publication 1398, 1997





Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
				UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
	London	361000	p	18:01:37	230	219	53.8					19:17:07	143	113	47.1	0.995					20:29:39	56	15	36.6
	Moncton	101000	p	18:26:02	237	208	43.0					19:36:43	327	289	33.1	0.998					20:43:00	57	14	22.3
	<b>Montréal</b>	<b>3400000</b>	<b>t</b>	<b>18:14:25</b>	<b>232</b>	<b>211</b>	<b>48.5</b>	<b>19:26:54</b>	<b>345</b>	<b>311</b>	<b>40.1</b>	<b>19:27:30</b>	<b>145</b>	<b>111</b>	<b>40.0</b>	<b>1:12</b>	<b>19:28:06</b>	<b>305</b>	<b>271</b>	<b>39.9</b>	<b>20:36:49</b>	<b>58</b>	<b>17</b>	<b>29.4</b>
	Oshawa	286000	p	18:05:53	230	216	52.2					19:20:39	144	112	44.8	0.996					20:32:09	57	16	34.2
	Ottawa	875000	p	18:11:31	231	213	49.5					19:25:01	145	112	41.5	0.985					20:34:58	59	18	31.1
	Québec	673000	p	18:18:16	232	209	46.1					19:30:13	146	111	37.5	0.983					20:38:19	60	19	27.2
	<b>Saint Catharines-Niagara</b>	<b>313000</b>	<b>t</b>	<b>18:04:39</b>	<b>231</b>	<b>217</b>	<b>53.0</b>	<b>19:18:15</b>	<b>21</b>	<b>350</b>	<b>45.8</b>	<b>19:19:50</b>	<b>143</b>	<b>112</b>	<b>45.6</b>	<b>3:11</b>	<b>19:21:26</b>	<b>265</b>	<b>233</b>	<b>45.4</b>	<b>20:31:46</b>	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>34.9</b>
	Saint John'S	153000	p	18:39:30	240	204	33.7					19:45:55	330	289	23.4	0.989					20:47:52	59	17	13.1
	<b>Sherbrooke</b>	<b>139000</b>	<b>t</b>	<b>18:16:33</b>	<b>234</b>	<b>211</b>	<b>47.7</b>	<b>19:27:39</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>39.1</b>	<b>19:29:21</b>	<b>145</b>	<b>110</b>	<b>38.8</b>	<b>3:25</b>	<b>19:31:03</b>	<b>248</b>	<b>213</b>	<b>38.6</b>	<b>20:38:12</b>	<b>57</b>	<b>15</b>	<b>28.1</b>
	Sudbury	108000	p	18:05:50	225	215	50.2					19:19:05	144	117	44.2	0.900					20:29:35	62	25	34.8
	Toronto	4980000	p	18:04:56	230	217	52.6					19:19:53	143	112	45.3	0.997					20:31:38	57	16	34.8
	Trois-Rivières	124000	p	18:16:17	232	210	47.2					19:28:44	145	111	38.7	0.986					20:37:25	59	18	28.3
	Windsor (Ontario)	286000	p	17:58:19	229	221	54.9					19:14:19	142	114	48.8	0.992					20:27:36	56	15	38.4
	<b>Mexiko</b>																							
	Acapulco	676000	p	16:49:37	240	308	61.2					18:07:31	314	355	77.6	0.752					19:29:15	29	338	75.1
	<b>Acuña</b>	<b>181000</b>	<b>t</b>	<b>17:10:46</b>	<b>225</b>	<b>268</b>	<b>58.9</b>	<b>18:28:20</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>67.9</b>	<b>18:30:01</b>	<b>136</b>	<b>145</b>	<b>68.0</b>	<b>3:24</b>	<b>18:31:43</b>	<b>266</b>	<b>274</b>	<b>68.0</b>	<b>19:51:27</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>63.3</b>
	Aguascalientes	713000	p	16:54:23	231	291	58.5					18:13:41	315	346	73.1	0.916					19:36:41	39	2	72.0
	Apatzingán	102000	p	16:49:11	234	300	58.3					18:07:56	314	355	74.5	0.857					19:30:48	35	356	75.0
	Apodaca	443000	p	17:04:58	230	279	60.5					18:24:50	315	328	71.4	0.953					19:47:17	42	3	66.1
	Buenavista (México)	277000	p	16:55:41	238	299	62.5					18:14:36	314	339	76.8	0.791					19:36:47	31	343	71.4
	Celaya	328000	p	16:54:16	235	296	60.3					18:13:29	314	344	75.0	0.853					19:36:16	35	352	72.1
	Chalco	207000	p	16:55:28	238	300	62.7					18:14:17	314	339	77.1	0.781					19:36:21	31	341	71.5
	Chihuahua	750000	p	17:03:01	220	271	54.2					18:20:27	136	162	66.4	0.918					19:41:14	52	32	67.4
	Chilpancingo	185000	p	16:51:32	240	306	61.8					18:09:42	314	349	77.7	0.758					19:31:31	29	338	73.9
	Chimalhuacán	717000	p	16:55:40	238	300	62.6					18:14:33	314	339	76.9	0.787					19:36:40	31	342	71.4
	Cholula (Puebla)	200000	p	16:56:15	239	301	63.4					18:14:55	314	336	77.5	0.763					19:36:43	30	339	71.1
	Ciudad Valles	112000	p	16:59:55	235	291	62.4					18:19:32	315	331	75.0	0.844					19:42:03	35	350	68.9
	Coacalco	371000	p	16:55:42	238	299	62.4					18:14:40	314	339	76.7	0.794					19:36:53	32	343	71.3
	Colima	131000	p	16:47:20	233	299	56.6					18:05:56	314	359	73.1	0.892					19:28:58	37	3	76.0
	Cuautitlán	102000	p	16:55:39	238	299	62.3					18:14:37	314	339	76.6	0.797					19:36:52	32	344	71.4
	Cuautitlán Izcalli	514000	p	16:55:29	237	299	62.2					18:14:27	314	339	76.6	0.798					19:36:43	32	344	71.5

Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
				UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
Cuautla	154000	p	16:54:38	239	302	62.6					18:13:17	314	341	77.3	0.773					19:35:15	30	340	72.0	
Cuernavaca	355000	p	16:54:15	238	302	62.2					18:12:58	314	342	77.1	0.782					19:35:04	31	342	72.2	
Culiacán	619000	p	16:53:27	223	281	52.9					18:11:05	135	173	67.6	0.968					19:32:59	49	32	72.0	
Delicias	105000	p	17:02:46	222	272	54.8					18:20:36	136	161	67.0	0.940					19:41:46	51	28	67.5	
<b>Durango</b>	<b>479000</b>	<b>t</b>	<b>16:55:12</b>	<b>227</b>	<b>284</b>	<b>55.8</b>	<b>18:12:04</b>	<b>76</b>	<b>110</b>	<b>69.9</b>	<b>18:13:58</b>	<b>315</b>	<b>348</b>	<b>70.2</b>	<b>3:50</b>	<b>18:15:53</b>	<b>194</b>	<b>225</b>	<b>70.4</b>	<b>19:36:38</b>	<b>44</b>	<b>17</b>	<b>71.4</b>	
Ecatepec	1960000	p	16:55:46	238	299	62.5					18:14:43	314	339	76.7	0.792					19:36:54	32	343	71.3	
Fresnillo	112000	p	16:56:00	229	287	57.9					18:15:17	315	344	72.0	0.956					19:38:13	41	7	71.0	
Garza García	133000	p	17:04:27	230	279	60.3					18:24:17	315	329	71.4	0.955					19:46:46	42	4	66.4	
General Escobedo	395000	p	17:04:50	230	279	60.4					18:24:41	315	328	71.3	0.957					19:47:07	42	4	66.2	
<b>Gómez Palacio</b>	<b>243000</b>	<b>t</b>	<b>16:59:50</b>	<b>226</b>	<b>280</b>	<b>57.1</b>	<b>18:16:44</b>	<b>62</b>	<b>88</b>	<b>69.8</b>	<b>18:18:53</b>	<b>315</b>	<b>340</b>	<b>70.0</b>	<b>4:18</b>	<b>18:21:02</b>	<b>209</b>	<b>233</b>	<b>70.2</b>	<b>19:41:19</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>69.0</b>	
Guadalajara	1610000	p	16:50:33	232	295	57.2					18:09:29	314	353	72.9	0.914					19:32:33	38	4	74.1	
Guadalupe (Nuevo León)	767000	p	17:04:41	230	279	60.5					18:24:32	315	328	71.4	0.953					19:47:00	42	3	66.3	
Guadalupe (Zacatecas)	108000	p	16:55:42	230	288	58.3					18:15:02	315	344	72.5	0.939					19:38:00	40	5	71.2	
Guaymas	106000	p	16:56:38	216	271	49.4					18:11:36	136	174	63.2	0.832					19:30:47	57	53	69.6	
Hermosillo	640000	p	16:59:10	215	268	49.4					18:13:40	136	172	62.7	0.809					19:32:13	58	54	68.5	
Hidalgo (Chihuahua)	103000	p	16:59:54	223	275	54.7					18:17:56	136	164	67.7	0.961					19:39:33	50	27	68.9	
Huixquilucan	140000	p	16:54:49	238	300	62.1					18:13:41	314	341	76.7	0.794					19:35:56	32	343	71.9	
Iguala	118000	p	16:52:48	239	303	61.8					18:11:20	314	346	77.2	0.776					19:33:23	30	341	73.1	
Irapuato	354000	p	16:53:40	234	295	59.6					18:12:52	314	346	74.5	0.869					19:35:45	36	355	72.4	
Ixtapaluca	466000	p	16:55:36	238	300	62.7					18:14:26	314	339	77.0	0.782					19:36:31	31	342	71.4	
Jiutepec	192000	p	16:54:18	238	302	62.3					18:12:59	314	342	77.1	0.779					19:35:04	31	341	72.2	
Juárez (Chihuahua)	1580000	p	17:09:17	217	262	53.4					18:25:23	137	157	63.9	0.847					19:44:23	57	39	64.4	
La Paz	177000	p	16:48:56	221	282	49.6					18:05:11	135	182	65.1	0.918					19:26:17	51	49	73.4	
León	1200000	p	16:53:56	233	294	59.2					18:13:12	314	346	74.0	0.886					19:36:09	37	358	72.2	
López Mateos	575000	p	16:55:20	238	299	62.2					18:14:17	314	340	76.6	0.796					19:36:32	32	344	71.6	
Los Mochis	225000	p	16:53:48	220	278	51.2					18:10:28	136	175	65.8	0.913					19:31:29	52	42	71.5	
Los Reyes (México)	288000	p	16:55:29	238	300	62.6					18:14:21	314	339	77.0	0.785					19:36:28	31	342	71.5	
Madero (Tamaulipas)	199000	p	17:02:32	236	290	63.7					18:22:13	315	324	75.1	0.824					19:44:25	34	347	67.4	
Manzanillo	124000	p	16:46:06	232	299	55.8					18:04:34	314	2	72.5	0.902					19:27:37	37	7	76.6	
Matamoros (Tamaulipas)	484000	p	17:09:28	233	277	63.2					18:29:40	315	317	71.7	0.898					19:51:45	39	355	63.6	
<b>Mazatlán (Sinaloa)</b>	<b>375000</b>	<b>t</b>	<b>16:51:21</b>	<b>225</b>	<b>286</b>	<b>53.8</b>	<b>18:07:23</b>	<b>30</b>	<b>71</b>	<b>68.8</b>	<b>18:09:32</b>	<b>135</b>	<b>175</b>	<b>69.1</b>	<b>4:18</b>	<b>18:11:41</b>	<b>240</b>	<b>279</b>	<b>69.4</b>	<b>19:32:05</b>	<b>45</b>	<b>25</b>	<b>73.3</b>	
Metepec	186000	p	16:54:10	237	300	61.8					18:13:02	314	343	76.6	0.798					19:35:20	32	344	72.2	



Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
				UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
	México	8590000	p	16:55:19	238	300	62.4					18:14:12	314	340	76.8	0.790					19:36:23	31	343	71.6
	<b>Monclova</b>	<b>196000</b>	<b>t</b>	<b>17:05:21</b>	<b>227</b>	<b>275</b>	<b>59.0</b>	<b>18:23:42</b>	<b>104</b>	<b>119</b>	<b>69.9</b>	<b>18:24:52</b>	<b>316</b>	<b>330</b>	<b>70.0</b>	<b>2:21</b>	<b>18:26:03</b>	<b>167</b>	<b>181</b>	<b>70.0</b>	<b>19:47:04</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>66.1</b>
	Monterrey	1110000	p	17:04:34	230	279	60.4					18:24:25	315	328	71.4	0.954					19:46:53	42	4	66.4
	Morelia	628000	p	16:52:15	235	298	59.8					18:11:14	314	348	75.2	0.844					19:34:00	34	352	73.3
	Naucalpan	846000	p	16:55:14	238	300	62.3					18:14:09	314	340	76.7	0.794					19:36:22	32	343	71.6
	Navajoa	105000	p	16:56:09	218	274	50.9					18:12:14	136	173	64.8	0.879					19:32:32	54	45	70.3
	Nezahualcóyotl	1220000	p	16:55:29	238	300	62.5					18:14:21	314	339	76.9	0.788					19:36:30	31	342	71.5
	Nicolás Romero	273000	p	16:55:19	237	299	62.2					18:14:17	314	340	76.6	0.799					19:36:34	32	344	71.6
	Nogales (Sonora)	211000	p	17:04:16	213	262	49.4					18:17:49	137	168	61.5	0.767					19:35:00	61	56	66.2
	Nuevo Laredo	385000	p	17:09:14	229	273	60.8					18:29:08	316	323	70.0	0.976					19:51:10	44	5	63.9
	Obregón	263000	p	16:56:34	218	273	50.4					18:12:16	136	173	64.2	0.861					19:32:09	55	48	70.0
	Pachuca	368000	p	16:57:10	238	297	62.8					18:16:17	314	335	76.5	0.797					19:38:29	32	343	70.5
	<b>Piedras Negras (Coahuila)</b>	<b>150000</b>	<b>t</b>	<b>17:10:08</b>	<b>226</b>	<b>270</b>	<b>59.4</b>	<b>18:27:25</b>	<b>53</b>	<b>63</b>	<b>68.5</b>	<b>18:29:37</b>	<b>316</b>	<b>324</b>	<b>68.6</b>	<b>4:25</b>	<b>18:31:50</b>	<b>218</b>	<b>226</b>	<b>68.7</b>	<b>19:51:18</b>	<b>47</b>	<b>12</b>	<b>63.6</b>
	Poza Rica	176000	p	17:00:18	239	296	64.4					18:19:27	314	327	76.7	0.777					19:41:16	31	340	68.7
	Puebla (Puebla)	1480000	p	16:56:24	239	301	63.6					18:15:04	314	336	77.6	0.761					19:36:49	30	338	71.0
	Puerto Vallarta	220000	p	16:47:46	230	294	54.9					18:06:16	314	359	71.2	0.955					19:29:18	40	15	75.5
	Querétaro	675000	p	16:55:06	235	296	60.8					18:14:21	314	342	75.2	0.845					19:37:03	35	351	71.6
	Reynosa	578000	p	17:08:33	232	277	62.4					18:28:41	315	320	71.5	0.919					19:50:52	40	358	64.1
	Salamanca	139000	p	16:53:43	234	296	59.8					18:12:55	314	345	74.7	0.863					19:35:47	36	354	72.4
	Saltillo	670000	p	17:03:04	229	280	59.7					18:22:47	315	332	71.4	0.963					19:45:20	42	5	67.2
	San Juan Del Río	136000	p	16:55:25	236	297	61.3					18:14:37	314	341	75.6	0.831					19:37:13	34	349	71.5
	San Luis Potosí	718000	p	16:56:58	233	291	60.1					18:16:29	315	339	73.8	0.892					19:39:22	38	357	70.5
	San Nicolás De Los Garza	515000	p	17:04:45	230	279	60.4					18:24:36	315	328	71.3	0.955					19:47:03	42	4	66.3
	San Pablo De Las Salinas	202000	p	16:55:47	238	299	62.4					18:14:46	314	339	76.7	0.795					19:36:59	32	343	71.3
	Sta Catarina (Nuevo León)	279000	p	17:04:20	230	279	60.2					18:24:09	315	329	71.3	0.957					19:46:38	42	4	66.5
	Soledad (San Luis Potosí)	214000	p	16:57:02	233	290	60.1					18:16:34	315	339	73.8	0.892					19:39:26	38	357	70.5
	Tampico	314000	p	17:02:25	236	290	63.7					18:22:05	315	325	75.1	0.823					19:44:17	34	346	67.5
	Tepic	294000	p	16:49:55	229	292	55.4					18:08:35	315	356	71.2	0.966					19:31:36	41	14	74.3
	Texcoco	127000	p	16:55:56	238	300	62.7					18:14:51	314	338	76.9	0.786					19:36:58	31	342	71.2
	Tlalnepantla (México)	705000	p	16:55:24	238	299	62.3					18:14:20	314	340	76.7	0.794					19:36:34	32	343	71.5
	Tlaquepaque	531000	p	16:50:32	232	295	57.2					18:09:28	314	353	72.9	0.912					19:32:32	38	4	74.1
	Toluca	559000	p	16:54:07	237	300	61.7					18:12:59	314	343	76.6	0.800					19:35:18	32	344	72.3

Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
				UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
	Tonalá (Jalisco)	493000	p	16:50:38	232	295	57.3					18:09:35	314	353	73.0	0.910					19:32:39	38	4	74.1
	<b>Torreón</b>	<b>537000</b>	<b>t</b>	<b>16:59:53</b>	<b>226</b>	<b>280</b>	<b>57.1</b>	<b>18:16:52</b>	<b>66</b>	<b>92</b>	<b>69.8</b>	<b>18:18:58</b>	<b>315</b>	<b>340</b>	<b>70.1</b>	<b>4:12</b>	<b>18:21:03</b>	<b>205</b>	<b>228</b>	<b>70.3</b>	<b>19:41:24</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>69.0</b>
	Tulancingo	108000	p	16:57:48	238	298	63.3					18:16:52	314	333	76.7	0.788					19:38:57	32	342	70.1
	Uruapan	246000	p	16:50:15	234	299	58.7					18:09:06	314	353	74.6	0.858					19:31:59	35	355	74.4
	Victoria (Tamaulipas)	287000	p	17:02:51	233	285	62.0					18:22:46	315	327	73.4	0.885					19:45:19	38	355	67.2
	Villa De Alvarez	116000	p	16:47:21	233	299	56.5					18:05:58	314	359	73.0	0.893					19:29:00	37	4	75.9
	Xico (México)	405000	p	16:55:25	238	300	62.6					18:14:14	314	339	77.0	0.782					19:36:19	31	342	71.5
	Zacatecas	121000	p	16:55:40	230	288	58.2					18:15:00	315	344	72.4	0.941					19:37:57	40	5	71.2
	Zamora	126000	p	16:50:56	234	297	58.5					18:09:54	314	352	74.1	0.874					19:32:52	36	357	74.0
	Zapopan	1060000	p	16:50:34	231	295	57.1					18:09:30	314	353	72.8	0.916					19:32:34	38	5	74.1
<b>Vereinigte Staaten von Amerika</b>																								
	Abilene, TX	118000	p	17:18:35	223	258	58.7					18:37:17	137	139	65.1	0.965					19:57:25	51	18	59.4
	<b>Akron, OH</b>	<b>206000</b>	<b>t</b>	<b>17:59:06</b>	<b>232</b>	<b>221</b>	<b>55.8</b>	<b>19:14:10</b>	<b>96</b>	<b>65</b>	<b>49.0</b>	<b>19:15:35</b>	<b>322</b>	<b>291</b>	<b>48.8</b>	<b>2:48</b>	<b>19:16:59</b>	<b>189</b>	<b>157</b>	<b>48.7</b>	<b>20:29:02</b>	<b>53</b>	<b>10</b>	<b>37.8</b>
	Albuquerque, NM	529000	p	17:16:35	214	253	52.4					18:30:54	137	153	61.2	0.777					19:47:34	62	45	61.0
	Alexandria, VA	139000	p	18:04:04	239	220	56.5					19:20:21	323	285	47.2	0.889					20:32:47	47	360	34.9
	Allentown, PA	108000	p	18:08:06	238	217	54.0					19:23:32	324	286	44.6	0.923					20:34:59	50	4	32.7
	Amarillo, TX	189000	p	17:21:37	219	251	55.9					18:38:20	138	142	62.3	0.866					19:56:33	57	30	58.4
	Ann Arbor, MI	114000	p	17:57:18	228	222	55.0					19:13:21	142	114	49.3	0.983					20:26:48	56	16	39.0
	<b>Arlington, TX</b>	<b>380000</b>	<b>t</b>	<b>17:22:37</b>	<b>226</b>	<b>256</b>	<b>60.4</b>	<b>18:40:13</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>64.8</b>	<b>18:41:54</b>	<b>137</b>	<b>131</b>	<b>64.8</b>	<b>3:23</b>	<b>18:43:36</b>	<b>266</b>	<b>260</b>	<b>64.7</b>	<b>20:02:00</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>57.1</b>
	Arlington, VA	204000	p	18:04:06	239	220	56.4					19:20:23	323	285	47.2	0.891					20:32:48	47	0	34.9
	Athens-Clarke, GA	115000	p	17:47:50	239	234	63.5					19:06:26	320	285	56.3	0.836					20:22:21	41	352	43.4
	Atlanta, GA	555000	p	17:45:39	239	236	63.8					19:04:31	320	286	57.3	0.847					20:20:56	42	353	44.5
	Augusta-Richmond, GA	197000	p	17:50:03	242	232	63.7					19:08:13	320	282	55.5	0.801					20:23:26	40	349	42.3
	Aurora, IL	174000	p	17:50:23	225	226	55.8					19:06:37	141	119	52.3	0.935					20:21:06	58	20	43.0
	<b>Austin, TX</b>	<b>776000</b>	<b>t</b>	<b>17:17:14</b>	<b>228</b>	<b>263</b>	<b>61.2</b>	<b>18:35:59</b>	<b>108</b>	<b>106</b>	<b>67.3</b>	<b>18:37:02</b>	<b>317</b>	<b>314</b>	<b>67.3</b>	<b>2:07</b>	<b>18:38:05</b>	<b>165</b>	<b>162</b>	<b>67.2</b>	<b>19:58:06</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>59.7</b>
	Baltimore, MD	631000	p	18:05:15	239	219	55.8					19:21:19	323	285	46.5	0.897					20:33:28	48	1	34.3
	Baton Rouge, LA	222000	p	17:28:28	235	255	65.5					18:48:35	317	295	65.1	0.878					20:08:14	41	353	53.4
	Beaumont, TX	111000	p	17:22:35	232	260	64.0					18:42:49	317	303	66.8	0.927					20:03:25	43	358	56.6
	Birmingham, AL	228000	p	17:40:55	236	240	64.0					19:00:16	319	289	59.3	0.880					20:17:45	43	355	47.0
	Boston, MA	610000	p	18:16:06	239	213	49.9					19:29:48	325	286	39.9	0.931					20:39:08	52	6	28.3
	Bridgeport, CT	137000	p	18:12:07	239	215	52.2					19:26:46	324	285	42.4	0.917					20:37:10	50	4	30.5
	Brownsville, TX	179000	p	17:09:36	233	277	63.2					18:29:48	315	317	71.7	0.899					19:51:52	39	355	63.5

Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
				UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
<b>Buffalo, NY</b>		<b>269000</b>	<b>t</b>	<b>18:04:55</b>	<b>232</b>	<b>217</b>	<b>53.2</b>	<b>19:18:19</b>	<b>51</b>	<b>19</b>	<b>45.8</b>	<b>19:20:12</b>	<b>143</b>	<b>111</b>	<b>45.6</b>	<b>3:45</b>	<b>19:22:04</b>	<b>236</b>	<b>203</b>	<b>45.3</b>	<b>20:32:08</b>	<b>55</b>	<b>13</b>	<b>34.7</b>
Cambridge, MA		107000	p	18:15:59	239	213	50.0					19:29:41	325	286	40.0	0.933					20:39:03	52	6	28.3
<b>Carrollton, TX</b>		<b>128000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:30</b>	<b>226</b>	<b>255</b>	<b>60.4</b>	<b>18:41:14</b>	<b>1</b>	<b>355</b>	<b>64.5</b>	<b>18:42:45</b>	<b>137</b>	<b>131</b>	<b>64.4</b>	<b>3:01</b>	<b>18:44:15</b>	<b>273</b>	<b>266</b>	<b>64.4</b>	<b>20:02:42</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>56.6</b>
Cary, NC		138000	p	17:58:27	242	224	60.2					19:15:36	322	282	50.9	0.822					20:29:06	42	352	37.9
Cedar Rapids, IA		129000	p	17:46:23	222	229	55.3					19:02:02	141	124	53.6	0.881					20:16:35	60	26	45.5
Charleston, SC		113000	p	17:53:29	245	229	63.7					19:10:51	321	279	54.3	0.752					20:24:52	37	345	40.7
Charlotte, NC		706000	p	17:54:04	240	228	61.6					19:11:53	321	283	53.1	0.833					20:26:26	42	353	40.2
Chattanooga, TN		172000	p	17:45:44	236	235	62.5					19:04:37	320	288	56.7	0.896					20:21:11	45	357	44.5
Chesapeake, VA		222000	p	18:03:50	243	221	58.1					19:20:05	323	282	48.0	0.816					20:32:16	43	353	35.1
Chicago, IL		2870000	p	17:51:17	225	226	55.7					19:07:32	141	118	51.9	0.942					20:21:54	57	20	42.5
Cincinnati, OH		333000	p	17:52:11	232	227	58.3					19:09:48	321	292	52.5	0.995					20:24:53	51	8	41.4
Clarksville, TN		120000	p	17:44:10	232	235	61.0					19:02:55	320	293	56.7	0.969					20:19:47	48	5	45.5
<b>Cleveland, OH</b>		<b>429000</b>	<b>t</b>	<b>17:59:19</b>	<b>231</b>	<b>221</b>	<b>55.4</b>	<b>19:13:43</b>	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>48.9</b>	<b>19:15:37</b>	<b>322</b>	<b>292</b>	<b>48.6</b>	<b>3:48</b>	<b>19:17:31</b>	<b>221</b>	<b>190</b>	<b>48.4</b>	<b>20:28:57</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>37.7</b>
Columbia, MO		103000	p	17:40:29	224	235	57.9					18:57:55	140	123	56.9	0.945					20:14:29	56	19	48.1
Columbia, SC		129000	p	17:52:49	242	229	62.8					19:10:39	321	282	54.1	0.801					20:25:16	40	349	40.9
Columbus, GA		190000	p	17:43:16	240	239	65.1					19:02:16	319	285	58.8	0.820					20:19:00	40	350	45.8
Columbus, OH		762000	p	17:55:36	232	224	57.2					19:12:43	322	291	50.8	0.997					20:27:02	52	9	39.6
Corpus Christi, TX		292000	p	17:13:08	231	271	62.7					18:33:21	316	314	69.9	0.935					19:55:05	42	360	61.7
<b>Dallas, TX</b>		<b>1290000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:19</b>	<b>226</b>	<b>255</b>	<b>60.6</b>	<b>18:40:43</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>64.7</b>	<b>18:42:39</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>64.6</b>	<b>3:51</b>	<b>18:44:35</b>	<b>255</b>	<b>247</b>	<b>64.5</b>	<b>20:02:41</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>56.7</b>
Davenport, IA		102000	p	17:47:03	223	229	55.8					19:03:09	141	122	53.6	0.907					20:17:58	59	23	45.0
<b>Dayton, OH</b>		<b>153000</b>	<b>t</b>	<b>17:53:29</b>	<b>231</b>	<b>226</b>	<b>57.6</b>	<b>19:09:23</b>	<b>96</b>	<b>67</b>	<b>51.9</b>	<b>19:10:48</b>	<b>321</b>	<b>292</b>	<b>51.8</b>	<b>2:50</b>	<b>19:12:12</b>	<b>187</b>	<b>157</b>	<b>51.6</b>	<b>20:25:32</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>40.8</b>
Denton, TX		123000	p	17:23:35	225	254	60.1					18:42:43	137	131	64.2	0.998					20:02:34	50	13	56.7
Des Moines, IA		199000	p	17:43:22	220	231	55.2					18:58:53	140	126	54.7	0.861					20:13:40	61	28	47.2
Detroit, MI		907000	p	17:58:19	229	221	54.8					19:14:16	142	114	48.8	0.989					20:27:32	56	16	38.4
Durham, NC		229000	p	17:58:25	241	224	60.1					19:15:35	322	283	50.8	0.829					20:29:08	43	353	37.9
Edison, NJ		100000	p	18:09:50	239	216	53.5					19:24:59	324	285	43.8	0.909					20:35:59	49	3	31.8
El Paso, TX		623000	p	17:09:35	217	261	53.4					18:25:39	137	157	63.9	0.846					19:44:36	57	39	64.3
Elgin, IL		109000	p	17:50:47	225	226	55.5					19:06:51	141	119	52.1	0.928					20:21:10	58	21	42.8
Elizabeth, NJ		125000	p	18:10:13	239	216	53.3					19:25:17	324	285	43.5	0.911					20:36:11	50	3	31.6
<b>Erie, PA</b>		<b>104000</b>	<b>t</b>	<b>18:02:22</b>	<b>232</b>	<b>219</b>	<b>54.3</b>	<b>19:16:19</b>	<b>67</b>	<b>35</b>	<b>47.2</b>	<b>19:18:10</b>	<b>323</b>	<b>291</b>	<b>47.0</b>	<b>3:42</b>	<b>19:20:01</b>	<b>219</b>	<b>187</b>	<b>46.8</b>	<b>20:30:47</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>36.0</b>
<b>Evansville, IN</b>		<b>116000</b>	<b>t</b>	<b>17:45:54</b>	<b>230</b>	<b>232</b>	<b>59.6</b>	<b>19:02:37</b>	<b>93</b>	<b>68</b>	<b>55.7</b>	<b>19:04:08</b>	<b>320</b>	<b>295</b>	<b>55.5</b>	<b>3:01</b>	<b>19:05:39</b>	<b>188</b>	<b>162</b>	<b>55.3</b>	<b>20:20:30</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>44.8</b>
Fayetteville, NC		176000	p	17:57:39	243	225	61.0					19:14:50	322	281	51.5	0.803					20:28:23	41	350	38.4



Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
				UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
Flint, MI	111000	p	17:58:17	228	221	54.2					19:13:53	142	115	48.6	0.964					20:26:56	57	18	38.6	
Fort Wayne, IN	252000	p	17:53:45	229	225	56.4					19:10:29	142	115	51.2	0.998					20:24:52	55	14	40.8	
<b>Fort Worth, TX</b>	<b>727000</b>	<b>t</b>	<b>17:22:26</b>	<b>226</b>	<b>256</b>	<b>60.2</b>	<b>18:40:25</b>	<b>352</b>	<b>347</b>	<b>64.8</b>	<b>18:41:39</b>	<b>137</b>	<b>132</b>	<b>64.7</b>	<b>2:29</b>	<b>18:42:54</b>	<b>283</b>	<b>277</b>	<b>64.7</b>	<b>20:01:44</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>57.2</b>	
<b>Frisco, TX</b>	<b>105000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:55</b>	<b>226</b>	<b>254</b>	<b>60.3</b>	<b>18:41:46</b>	<b>356</b>	<b>350</b>	<b>64.3</b>	<b>18:43:07</b>	<b>137</b>	<b>131</b>	<b>64.2</b>	<b>2:42</b>	<b>18:44:29</b>	<b>279</b>	<b>271</b>	<b>64.2</b>	<b>20:03:00</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>56.4</b>	
<b>Garland, TX</b>	<b>220000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:44</b>	<b>226</b>	<b>255</b>	<b>60.6</b>	<b>18:41:09</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>64.5</b>	<b>18:43:04</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>64.5</b>	<b>3:51</b>	<b>18:44:59</b>	<b>255</b>	<b>247</b>	<b>64.4</b>	<b>20:03:03</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>56.5</b>	
<b>Grand Prairie, TX</b>	<b>164000</b>	<b>t</b>	<b>17:22:46</b>	<b>226</b>	<b>256</b>	<b>60.5</b>	<b>18:40:16</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>64.8</b>	<b>18:42:05</b>	<b>137</b>	<b>131</b>	<b>64.7</b>	<b>3:38</b>	<b>18:43:54</b>	<b>261</b>	<b>254</b>	<b>64.7</b>	<b>20:02:11</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>57.0</b>	
Grand Rapids, MI	193000	p	17:55:33	226	222	54.5					19:11:11	142	117	49.8	0.940					20:24:36	58	20	40.2	
Green Bay, WI	101000	p	17:54:49	222	222	53.1					19:09:11	142	121	49.6	0.868					20:21:48	62	27	41.1	
Greensboro, NC	255000	p	17:56:47	240	225	60.4					19:14:15	322	284	51.5	0.844					20:28:15	43	354	38.8	
Hampton, VA	147000	p	18:04:08	242	220	57.8					19:20:22	323	282	47.7	0.827					20:32:33	44	354	35.0	
Hartford, CT	124000	p	18:13:17	238	214	51.4					19:27:37	325	286	41.6	0.929					20:37:43	51	5	29.9	
High Point, NC	103000	p	17:56:23	240	226	60.5					19:13:54	322	284	51.8	0.844					20:28:00	43	354	39.0	
Houston, TX	2280000	p	17:19:56	231	263	63.3					18:40:08	317	307	67.5	0.944					20:01:05	43	0	58.1	
Huntsville, AL	181000	p	17:42:49	235	237	62.8					19:01:58	320	290	58.0	0.908					20:19:09	45	358	46.0	
Independence, MO	110000	p	17:38:06	222	237	57.2					18:55:03	139	126	57.5	0.909					20:11:34	57	23	49.6	
<b>Indianapolis, IN</b>	<b>801000</b>	<b>t</b>	<b>17:50:32</b>	<b>229</b>	<b>228</b>	<b>57.8</b>	<b>19:06:02</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>53.2</b>	<b>19:07:57</b>	<b>141</b>	<b>115</b>	<b>53.0</b>	<b>3:48</b>	<b>19:09:51</b>	<b>250</b>	<b>223</b>	<b>52.8</b>	<b>20:23:10</b>	<b>53</b>	<b>12</b>	<b>42.4</b>	
<b>Irving, TX</b>	<b>204000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:09</b>	<b>226</b>	<b>255</b>	<b>60.4</b>	<b>18:40:48</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>64.6</b>	<b>18:42:26</b>	<b>137</b>	<b>131</b>	<b>64.6</b>	<b>3:16</b>	<b>18:44:04</b>	<b>269</b>	<b>262</b>	<b>64.5</b>	<b>20:02:27</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>56.8</b>	
Jackson, MS	172000	p	17:33:01	234	248	64.3					18:52:55	318	294	62.6	0.908					20:11:53	43	357	51.1	
Jersey City, NJ	242000	p	18:10:27	239	216	53.1					19:25:28	324	285	43.4	0.911					20:36:18	50	3	31.4	
Joliet, IL	150000	p	17:50:15	225	227	56.0					19:06:39	141	119	52.5	0.944					20:21:16	57	19	43.0	
Kansas City, KS	144000	p	17:37:40	222	237	57.0					18:54:31	139	127	57.6	0.902					20:11:00	58	24	49.9	
Kansas City, MO	453000	p	17:37:54	222	237	57.1					18:54:47	139	127	57.5	0.905					20:11:17	57	23	49.8	
<b>Killeen, TX</b>	<b>121000</b>	<b>t</b>	<b>17:18:46</b>	<b>227</b>	<b>261</b>	<b>60.8</b>	<b>18:36:16</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>66.5</b>	<b>18:38:24</b>	<b>317</b>	<b>314</b>	<b>66.5</b>	<b>4:15</b>	<b>18:40:31</b>	<b>212</b>	<b>207</b>	<b>66.4</b>	<b>19:59:10</b>	<b>47</b>	<b>10</b>	<b>59.0</b>	
Knoxville, TN	186000	p	17:49:11	236	231	61.5					19:07:40	321	288	54.9	0.900					20:23:32	45	358	42.7	
Lafayette, LA	114000	p	17:26:28	234	257	65.2					18:46:40	317	298	65.8	0.889					20:06:39	41	354	54.5	
Lansing, MI	113000	p	17:56:43	227	222	54.7					19:12:31	142	116	49.4	0.961					20:25:54	57	18	39.4	
Laredo, TX	227000	p	17:09:22	229	273	60.8					18:29:15	316	322	69.9	0.977					19:51:16	44	6	63.8	
<b>Lewisville, TX</b>	<b>105000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:29</b>	<b>226</b>	<b>254</b>	<b>60.3</b>	<b>18:41:26</b>	<b>353</b>	<b>347</b>	<b>64.4</b>	<b>18:42:42</b>	<b>137</b>	<b>131</b>	<b>64.4</b>	<b>2:31</b>	<b>18:43:57</b>	<b>282</b>	<b>275</b>	<b>64.3</b>	<b>20:02:37</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>56.7</b>	
Lexington, KY	277000	p	17:50:52	233	229	59.4					19:08:53	321	291	53.5	0.964					20:24:22	49	5	42.0	
Lincoln, NE	255000	p	17:38:28	218	235	55.0					18:53:39	140	131	56.3	0.830					20:08:44	62	32	50.0	
<b>Little Rock, AR</b>	<b>191000</b>	<b>t</b>	<b>17:33:21</b>	<b>229</b>	<b>245</b>	<b>61.5</b>	<b>18:51:22</b>	<b>102</b>	<b>84</b>	<b>61.3</b>	<b>18:52:39</b>	<b>318</b>	<b>300</b>	<b>61.2</b>	<b>2:34</b>	<b>18:53:56</b>	<b>175</b>	<b>157</b>	<b>61.1</b>	<b>20:11:23</b>	<b>49</b>	<b>7</b>	<b>51.3</b>	
Louisville, KY	557000	p	17:49:03	232	230	59.3					19:07:07	321	292	54.2	0.988					20:22:55	50	7	43.0	

Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
			UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
Lowell, MA	104000	p	18:15:49	238	213	49.9					19:29:31	325	286	40.0	0.943					20:38:54	52	7	28.4
Lubbock, TX	223000	p	17:18:13	220	256	56.6					18:35:41	137	143	63.8	0.899					19:54:54	55	27	59.9
Macallen, TX	133000	p	17:08:52	231	276	62.4					18:29:01	316	319	71.3	0.921					19:51:10	41	358	64.0
<b>Mackinney, TX</b>	<b>128000</b>	<b>t</b>	<b>17:24:15</b>	<b>226</b>	<b>254</b>	<b>60.4</b>	<b>18:41:59</b>	<b>1</b>	<b>354</b>	<b>64.2</b>	<b>18:43:29</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>64.2</b>	<b>3:00</b>	<b>18:44:58</b>	<b>274</b>	<b>266</b>	<b>64.1</b>	<b>20:03:19</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>56.3</b>
Madison, WI	235000	p	17:50:57	222	225	54.5					19:06:12	141	121	51.6	0.886					20:19:54	60	25	43.0
Manchester, NH	109000	p	18:15:49	237	212	49.6					19:29:27	325	287	39.9	0.954					20:38:49	53	8	28.4
Memphis, TN	666000	p	17:37:41	231	241	61.9					18:56:57	319	296	59.7	0.975					20:15:03	48	4	48.9
<b>Mesquite, TX</b>	<b>133000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:31</b>	<b>226</b>	<b>255</b>	<b>60.7</b>	<b>18:40:51</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>64.7</b>	<b>18:42:54</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>64.6</b>	<b>4:07</b>	<b>18:44:57</b>	<b>247</b>	<b>238</b>	<b>64.5</b>	<b>20:02:56</b>	<b>49</b>	<b>11</b>	<b>56.6</b>
Metairie, LA	142000	p	17:29:32	237	255	66.3					18:49:34	318	293	65.0	0.849					20:08:55	39	350	52.8
Midland, TX	109000	p	17:14:46	221	260	57.0					18:32:48	137	145	65.2	0.928					19:52:51	53	24	61.5
Milwaukee, WI	606000	p	17:52:42	224	224	54.5					19:08:07	141	120	50.9	0.906					20:21:45	60	23	41.9
Minneapolis, MN	385000	p	17:49:36	217	224	52.2					19:02:33	141	128	51.2	0.785					20:14:40	66	36	44.5
Mobile, AL	191000	p	17:34:33	238	249	66.5					18:54:15	318	289	63.0	0.827					20:12:38	39	349	50.2
Montgomery, AL	202000	p	17:40:19	238	242	65.2					18:59:39	319	287	60.0	0.840					20:17:04	40	351	47.3
Murfreesboro, TN	105000	p	17:44:47	234	235	61.7					19:03:39	320	291	56.8	0.935					20:20:27	47	1	45.1
Naperville, IL	145000	p	17:50:33	225	226	55.8					19:06:48	141	119	52.3	0.938					20:21:17	58	20	42.9
Nashville, TN	600000	p	17:44:34	233	235	61.4					19:03:23	320	292	56.7	0.949					20:20:13	47	3	45.2
New Haven, CT	123000	p	18:12:38	239	214	52.0					19:27:10	325	286	42.1	0.918					20:37:26	50	4	30.2
New Orleans, LA	212000	p	17:30:07	237	254	66.3					18:50:07	318	292	64.8	0.846					20:09:21	39	350	52.5
New York, NY	8410000	p	18:10:37	239	216	53.1					19:25:36	324	285	43.3	0.909					20:36:24	49	3	31.3
Newark, NJ	279000	p	18:10:17	239	216	53.2					19:25:19	324	285	43.5	0.913					20:36:13	50	3	31.5
Newport News, VA	181000	p	18:03:45	242	221	57.9					19:20:03	323	282	47.9	0.831					20:32:21	44	354	35.1
Norfolk, VA	233000	p	18:04:08	242	221	57.9					19:20:21	323	282	47.8	0.823					20:32:30	43	354	35.0
Norman, OK	108000	p	17:27:07	223	249	58.7					18:45:23	138	132	62.2	0.948					20:04:11	53	19	55.1
Odessa, TX	101000	p	17:14:08	221	261	56.9					18:32:08	137	146	65.3	0.927					19:52:13	53	25	61.9
Oklahoma City, OK	558000	p	17:27:22	223	248	58.5					18:45:27	138	132	61.9	0.939					20:04:07	54	20	55.0
Olathe, KS	123000	p	17:37:09	222	238	57.2					18:54:08	139	127	57.8	0.906					20:10:46	57	23	50.1
Omaha, NE	444000	p	17:40:03	218	233	54.8					18:55:07	140	130	55.7	0.831					20:09:57	62	31	49.2
Overland Park, KS	174000	p	17:37:21	222	238	57.2					18:54:21	139	127	57.8	0.908					20:10:58	57	23	50.0
Pasadena, TX	147000	p	17:20:08	231	263	63.5					18:40:22	317	306	67.5	0.936					20:01:18	43	360	58.0
Paterson, NJ	145000	p	18:10:26	238	216	53.0					19:25:25	324	286	43.4	0.918					20:36:16	50	4	31.5
Peoria, IL	114000	p	17:47:03	225	229	56.7					19:03:48	141	120	54.0	0.943					20:19:03	57	19	44.7

Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land	Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
				UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
	Philadelphia, PA	1450000	p	18:08:15	239	217	54.4					19:23:44	324	285	44.7	0.902					20:35:08	49	2	32.6
	Pittsburgh, PA	308000	p	18:00:48	234	221	56.0					19:17:18	323	289	48.2	0.971					20:30:30	51	7	36.7
	<b>Plano, TX</b>	<b>275000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:50</b>	<b>226</b>	<b>254</b>	<b>60.4</b>	<b>18:41:28</b>	<b>5</b>	<b>359</b>	<b>64.4</b>	<b>18:43:05</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>64.3</b>	<b>3:14</b>	<b>18:44:42</b>	<b>269</b>	<b>262</b>	<b>64.3</b>	<b>20:03:00</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>56.5</b>
	Portsmouth, VA	102000	p	18:03:52	242	221	58.0					19:20:08	323	282	47.9	0.822					20:32:21	43	354	35.1
	Providence, RI	171000	p	18:15:14	239	213	50.6					19:29:11	325	285	40.6	0.919					20:38:45	51	5	28.8
	Pueblo, CO	106000	p	17:25:17	213	244	52.6					18:38:44	138	146	58.9	0.750					19:53:47	64	45	57.0
	Raleigh, NC	407000	p	17:58:45	242	224	60.1					19:15:51	322	282	50.7	0.821					20:29:16	42	352	37.8
	<b>Richardson, TX</b>	<b>104000</b>	<b>t</b>	<b>17:23:44</b>	<b>226</b>	<b>254</b>	<b>60.5</b>	<b>18:41:15</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>64.5</b>	<b>18:43:02</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>64.4</b>	<b>3:34</b>	<b>18:44:49</b>	<b>262</b>	<b>254</b>	<b>64.3</b>	<b>20:02:59</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>56.5</b>
	Richmond, VA	197000	p	18:02:22	240	221	57.9					19:18:57	323	283	48.4	0.856					20:31:42	45	356	35.8
	Rochester, MN	102000	p	17:48:50	219	225	53.2					19:02:47	141	126	51.9	0.819					20:15:45	64	32	44.7
	<b>Rochester, NY</b>	<b>206000</b>	<b>t</b>	<b>18:06:57</b>	<b>232</b>	<b>216</b>	<b>52.4</b>	<b>19:20:05</b>	<b>64</b>	<b>31</b>	<b>44.7</b>	<b>19:21:55</b>	<b>324</b>	<b>290</b>	<b>44.5</b>	<b>3:40</b>	<b>19:23:44</b>	<b>224</b>	<b>190</b>	<b>44.2</b>	<b>20:33:22</b>	<b>55</b>	<b>13</b>	<b>33.5</b>
	Rockford, IL	158000	p	17:50:08	224	226	55.3					19:05:58	141	120	52.2	0.911					20:20:12	59	23	43.3
	<b>Round Rock, TX</b>	<b>112000</b>	<b>t</b>	<b>17:17:45</b>	<b>228</b>	<b>262</b>	<b>61.2</b>	<b>18:36:06</b>	<b>97</b>	<b>95</b>	<b>67.1</b>	<b>18:37:31</b>	<b>317</b>	<b>314</b>	<b>67.0</b>	<b>2:50</b>	<b>18:38:56</b>	<b>177</b>	<b>173</b>	<b>67.0</b>	<b>19:58:31</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>59.5</b>
	Saint Louis, MO	349000	p	17:42:53	227	234	58.6					19:00:43	140	119	56.3	0.987					20:17:16	54	15	46.6
	Saint Paul, MN	281000	p	17:49:45	217	224	52.3					19:02:46	141	127	51.2	0.788					20:14:55	66	36	44.4
	San Antonio, TX	1380000	p	17:14:30	228	266	61.0					18:34:19	316	317	68.1	1.000					19:55:43	46	8	61.2
	Shreveport, LA	202000	p	17:27:14	230	253	62.6					18:47:05	318	303	64.2	0.977					20:06:55	46	4	54.4
	Sioux Falls, SD	158000	p	17:43:31	215	229	52.7					18:56:34	140	132	53.5	0.768					20:09:24	66	39	47.8
	South Bend, IN	104000	p	17:52:59	227	225	55.9					19:09:23	141	116	51.3	0.966					20:23:39	56	17	41.4
	Springfield, IL	118000	p	17:45:31	226	231	57.6					19:02:49	140	119	54.9	0.967					20:18:39	55	17	45.4
	Springfield, MA	150000	p	18:13:42	238	214	51.0					19:27:54	325	286	41.3	0.938					20:37:52	52	6	29.6
	Springfield, MO	158000	p	17:36:11	225	240	59.1					18:54:23	139	124	59.1	0.973					20:12:01	53	16	50.2
	Stamford, CT	120000	p	18:11:31	239	215	52.5					19:26:17	324	286	42.7	0.918					20:36:51	50	4	30.9
	Sterling Heights, MI	127000	p	17:58:39	229	221	54.6					19:14:29	142	114	48.6	0.984					20:27:38	56	16	38.3
	<b>Syracuse, NY</b>	<b>137000</b>	<b>t</b>	<b>18:08:59</b>	<b>234</b>	<b>215</b>	<b>52.0</b>	<b>19:23:04</b>	<b>123</b>	<b>88</b>	<b>43.6</b>	<b>19:23:44</b>	<b>324</b>	<b>289</b>	<b>43.5</b>	<b>1:20</b>	<b>19:24:24</b>	<b>165</b>	<b>130</b>	<b>43.4</b>	<b>20:34:46</b>	<b>54</b>	<b>11</b>	<b>32.3</b>
	Tallahassee, FL	174000	p	17:42:04	243	241	67.1					19:00:40	319	282	60.2	0.755					20:17:01	36	343	46.5
	<b>Toledo, OH</b>	<b>291000</b>	<b>t</b>	<b>17:56:45</b>	<b>229</b>	<b>222</b>	<b>55.6</b>	<b>19:12:19</b>	<b>346</b>	<b>318</b>	<b>49.8</b>	<b>19:13:07</b>	<b>142</b>	<b>114</b>	<b>49.7</b>	<b>1:35</b>	<b>19:13:55</b>	<b>298</b>	<b>269</b>	<b>49.6</b>	<b>20:26:51</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>39.2</b>
	Toms River, NJ	126000	p	18:09:47	240	216	53.9					19:24:59	324	284	44.0	0.889					20:35:58	48	1	31.8
	Topeka, KS	124000	p	17:36:20	221	238	56.7					18:53:00	139	129	57.9	0.888					20:09:29	58	25	50.7
	Tucson, AZ	547000	p	17:06:21	212	260	49.4					18:19:30	137	167	61.0	0.751					19:36:07	62	57	65.3
	Tulsa, OK	387000	p	17:30:41	224	245	58.8					18:48:53	138	128	61.0	0.953					20:07:12	54	18	53.2
	Virginia Beach, VA	437000	p	18:04:23	243	220	57.9					19:20:31	323	281	47.7	0.815					20:32:34	43	353	34.9



Die totale Sonnenfinsternis am 8. April 2024

Land Stadt	Einw.	Tp	1. Kontakt				2. Kontakt				Maximum					3. Kontakt				4. Kontakt			
			UT <sub>1</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>2</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UTmax	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	Magn. mm:ss	UT <sub>3</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	UT <sub>4</sub>	P <sup>o</sup>	V <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>
<b>Waco, TX</b>	<b>125000</b>	<b>t</b>	<b>17:20:26</b>	<b>227</b>	<b>259</b>	<b>61.0</b>	<b>18:37:56</b>	<b>62</b>	<b>58</b>	<b>66.0</b>	<b>18:40:03</b>	<b>317</b>	<b>312</b>	<b>65.9</b>	<b>4:15</b>	<b>18:42:11</b>	<b>212</b>	<b>206</b>	<b>65.9</b>	<b>20:00:37</b>	<b>48</b>	<b>9</b>	<b>58.1</b>
Warren, MI	134000	p	17:58:33	229	221	54.7					19:14:26	142	114	48.7	0.986					20:27:38	56	16	38.3
Washington, DC	595000	p	18:04:15	239	220	56.4					19:20:30	323	285	47.1	0.891					20:32:54	47	0	34.8
Waterbury, CT	107000	p	18:12:36	238	214	51.8					19:27:06	325	286	42.0	0.926					20:37:22	51	5	30.3
Wichita Falls, TX	102000	p	17:23:01	223	253	58.8					18:41:32	137	135	63.7	0.956					20:01:00	52	19	57.2
Wichita, KS	371000	p	17:31:48	221	242	57.0					18:48:47	139	132	59.6	0.891					20:06:04	57	25	53.0
Wilmington, NC	101000	p	17:58:56	245	225	61.4					19:15:39	322	279	51.3	0.764					20:28:34	39	347	37.9
Winston-Salem, NC	220000	p	17:56:01	240	226	60.5					19:13:36	321	284	51.9	0.851					20:27:49	44	355	39.2
Worcester, MA	175000	p	18:14:53	238	213	50.5					19:28:50	325	286	40.6	0.936					20:38:29	52	6	29.0
Yonkers, NY	204000	p	18:10:55	239	215	52.8					19:25:49	324	286	43.1	0.916					20:36:32	50	4	31.2

Tabelle 6: Sichtbarkeit der Sonnenfinsternis am 8. April 2024. Aufgeführt sind Städte und Orte mit mehr als 100'000 Einwohnern und Magnitude >0.75.

## Wo dauert eine Sonnenfinsternis am längsten?

Während einer Sonnenfinsternis fällt der Schatten des Mondes (das gilt für den Halb- sowie den Kernschatten) für eine gewisse Zeit auf die der Sonne zugewandte Seite der Erde, weil dann der Mond auf seiner Bahn um die Erde zwischen Erde und Sonne vorbeizieht.

Bei Finsternissen, bei denen der Mondschaten die Erde „voll“ trifft, wenn also die Zentrallinie über äquatoriale Gebiete führt, dauert die globale partielle Phase im Schnitt maximal etwas mehr als fünf Stunden und die globale Totalität oder Ringförmigkeit etwa dreieinhalb Stunden.

Von oberhalb der Ekliptik (Erdbahnebene) betrachtet umkreist der Mond die Erde im Gegenuhrzeigersinn und auch die Erdrotation läuft im Gegenuhrzeigersinn. Da die Erdachse nur um 23.5 Grad um die Senkrechte auf die Umlaufbahn gekippt ist und auch die Mondbahn nur um fünf Grad geneigt ist, folgen Beobachter in Äquatornähe durch die Erdrotation dem Mondschaten, ganz im Gegenteil zu Beobachtern an den Polen, die in dieser Hinsicht „stehenbleiben“. Der Mond bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 3400 km/h (384'400 km Abstand Erde-Mond; 29.5 Tage von Neumond zu Neumond) um die Erde. Am Äquator bewegt man sich mit einer Geschwindigkeit von 1670 km/h (40'000 km Erdumfang; 24 Stunden Tageslänge) um die Erdachse und mit dieser Geschwindigkeit verfolgt man den Mondschaten. Die Relativgeschwindigkeit des Mondschatens über dem Äquator kann also bestenfalls auf etwa 1730 km/h gedrückt werden.

In erster Näherung kann gesagt werden, dass Beobachter auf der Zentrallinie eine längere Finsternis genießen können, weil dort die Schattenradien (Halb- und Kernschatten) grösser sind als in der Nachbarschaft. Je weiter man sich aber quer zum Schattenverlauf von der Zentrallinie entfernt, desto kürzer (und asymmetrischer) wird die Finsternis sein. Berücksichtigt man nun aber die Tatsache, dass Beobachter am Äquator dem Mondschaten eher folgen als alle andern, kommt man zum Schluss, dass man sich für eine etwas längere totale Dauer einer Finsternis durchaus von der Zentrallinie entfernen kann, und zwar in die Richtung, wo die Sonne höher über dem Horizont steht, allerdings natürlich auf Kosten eines konzentrischen Finsternis-Maximums. Je pol-näher eine Finsternis verläuft, desto stärker ist dieser „Gewinn“ an Finsternisdauer.

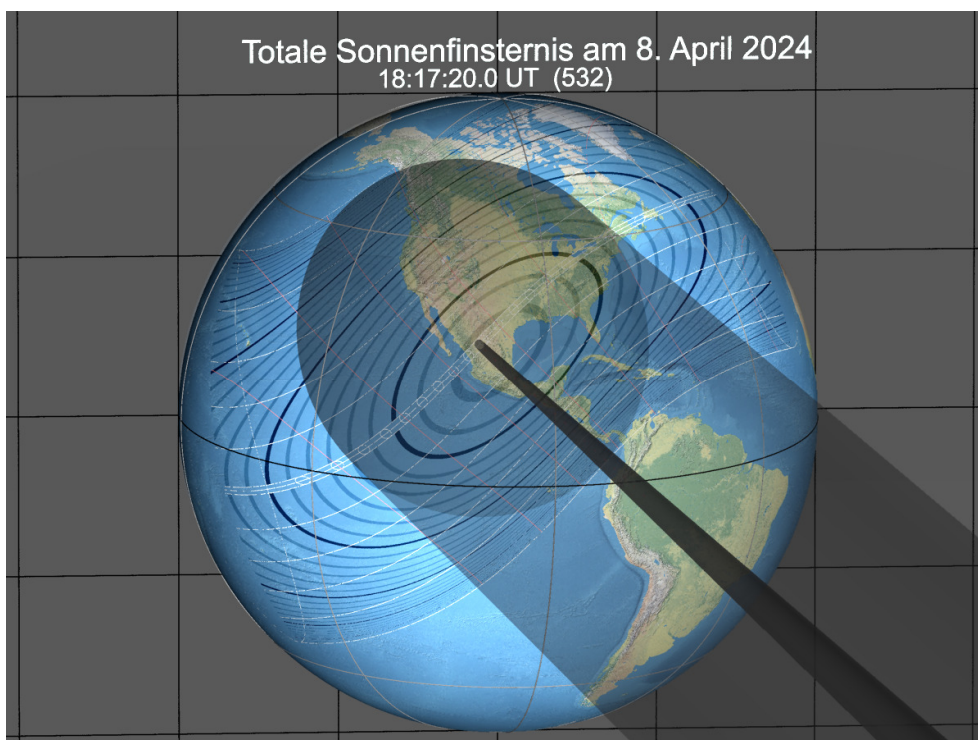


Abbildung 8 Verlauf der Finsternis am 8. April 2024

Die schattierten Ringe sind die Orte gleicher Finsternis-Gesamtdauer.

## Seite für eigene Notizen