

Kraterein- und -austrittszeiten bei der totalen Mondfinsternis vom 21. Januar 2000

Der Schatten der Erde im Raum erscheint größer als von der Größe des festen Erkörpers her zu erwarten wäre, weil die Erde von einer Atmosphäre umgeben ist. Die Messung der Schattenvergrößerung kann wertvolle Aufschlüsse über den Zustand der Hochatmosphäre der Erde geben (z.B. Verschmutzungsgrad mit Vulkan- oder Meteoritenstaub).

Bei einer Mondfinsternis läßt sich die Vergrößerung des Erdschattens besonders einfach messen: Krater und andere Formationen der Mondoberfläche verschwinden aufgrund des vergrößerten Erdschattens einige Sekunden früher im Erdschatten und treten später wieder aus als zu erwarten wäre, wenn die Erde keine Atmosphäre hätte. Der Rand des Erdschattens erscheint verwaschen, weil die Atmosphäre räumlich nicht plötzlich, sondern allmählich in den Weltraum übergeht. Dennoch ist das Auge in der Lage, irgendwo im Intensitätsverlauf am Schattenrand einen deutlichen Rand zu sehen. Aus den Zeiten, zu denen bei Vollmond leicht sichtbare Krater und andere Formationen den Schattenrand beim Ein- und Austritt passieren, läßt sich die Schattenvergrößerung schließlich berechnen. Die folgenden Tabellen geben die unter der Annahme, daß der Erdschatten um 1.8% vergrößert ist, prognostizierten Ein- bzw. Austrittszeiten in UTC (MEZ=UTC+1h) an.

Zur Beobachtung: Zur Vorbereitung der Beobachtung identifiziere man die Krater auf einer guten Mondkarte anhand ihrer selenographischen Koordinaten. Es ist hilfreich, wenn man schon einen Abend vorher am Teleskop übt, die Krater aufzufinden. Ein einzelner Beobachter wird kaum die Zeiten *aller* in den Tabellen angegebenen Krater messen können, man muß zuvor eine sinnvolle Auswahl treffen. Es ist ratsam, einen Protokollanten zu haben, der die gemessenen Zeiten auf ca. eine Sekunde genau abliest und aufschreibt sowie den Krater ansagt, dessen Verschwinden oder Auftauchen als nächstes beobachtet werden soll.

Für weitere Informationen und die Auswertung von Messungen wende man sich an [Martin Federspiel](#) (Tel./Fax: (+49) 07665/932064).

T O T A L L U N A R E C L I P S E O F 21. 1. 2000

Calculation of the times of first and last contact of the moon with the umbra and begin/end of totality (UTC):

Assumed enlargement of the umbra 1.8%

	h	m	s	phi°
First contact with umbra:	3	1	29.	-10.3
Begin of totality:	4	4	41.	-31.9
End of totality:	5	22	12.	-45.4
Last contact with umbra:	6	25	27.	-23.8

phi=angle of contact point at the umbral limb (measured against celestial east - west direction; + = north of centre, - = south of centre).

L U N A R E C L I P S E O F 21. 1. 2000
Prediction of crater disappearances and reappearances:

 D I S A P P E A R A N C E S
sorted in chronological order

Crater	Position		Time (UTC)			delta	phi
	l°	b°	h	m	s	%	°
05 Aristarch	-47.54	23.70	3	6	59.	1.797	-9.85
01 Lohrmann A	-62.62	-.76	3	7	39.	1.798	-19.62
Grimaldi	-68.40	-5.30	3	8	14.	1.802	-21.55
17 Sharp A	-42.54	47.53	3	9	50.	1.799	-2.15
02 Damoiseau E	-58.29	-5.23	3	10	2.	1.801	-21.31
11 Brayley	-36.91	20.84	3	10	26.	1.800	-10.56
19 Foucault	-39.71	50.38	3	10	57.	1.801	-1.34
10 Bessarion	-37.27	14.81	3	11	2.	1.802	-12.80
Kap Heraklid	-33.60	41.00	3	11	22.	1.803	-3.78
08 Kepler	-37.96	8.11	3	12	2.	1.799	-15.39
24 La Condamine A	-30.06	54.34	3	13	49.	1.800	-.17
09 Encke B	-36.73	2.35	3	13	53.	1.798	-17.60
Kap Laplace	-25.90	46.50	3	14	2.	1.803	-2.03
13 Milichius	-30.19	10.00	3	14	29.	1.799	-14.36
25 Maupertuis A	-24.64	50.57	3	14	45.	1.800	-.94
04 Billy	-50.05	-13.82	3	15	28.	1.800	-24.52
22 Pytheas	-20.57	20.52	3	16	35.	1.801	-10.07
12 Lansberg D	-30.59	-3.01	3	17	44.	1.800	-19.48
03 Byrgius A	-63.84	-24.58	3	17	55.	1.798	-29.11
15 Lansberg B	-28.09	-2.50	3	18	33.	1.799	-19.17
Kopernikus	-20.00	9.60	3	18	42.	1.798	-14.09
Timocharis	-13.15	26.62	3	18	54.	1.802	-7.65
Plato	-9.20	51.40	3	19	14.	1.802	-.33
06 Mersenius C	-45.92	-19.76	3	19	20.	1.800	-26.73
30 Pico	-8.90	45.85	3	19	21.	1.802	-1.70
07 Gassendi E	-43.64	-18.47	3	19	22.	1.802	-26.15
14 Euclides	-29.48	-7.39	3	19	38.	1.799	-21.18
23 Gambart A	-18.73	.96	3	21	23.	1.801	-17.38
37 Epigenes A	-.34	66.95	3	21	30.	1.797	2.86
31 Archimedes A	-6.40	28.02	3	21	32.	1.798	-6.91
Autolykus	1.42	30.52	3	24	28.	1.800	-5.78
20 Darney	-23.54	-14.58	3	24	39.	1.797	-23.78
44 Egede A	10.48	51.46	3	25	12.	1.803	.25
41 Cassini C	7.79	41.69	3	25	30.	1.798	-2.25
18 Agatharchides A	-28.37	-23.25	3	26	33.	1.798	-27.41
40 Aratus	4.53	23.60	3	26	53.	1.802	-7.93
34 Bode	-2.43	6.72	3	27	14.	1.801	-14.37
35 Bode A	-1.15	8.99	3	27	17.	1.802	-13.45
26 Guericke C	-11.53	-11.55	3	28	30.	1.803	-22.00
32 Mösting A	-5.17	-3.19	3	28	38.	1.801	-18.37
16 Dunthorne	-31.52	-30.05	3	28	47.	1.798	-30.13
Campanus	-27.73	-27.97	3	28	60.	1.798	-29.19
48 Eudoxus A	20.09	45.79	3	29	6.	1.800	-.78
36 Chladni	1.19	4.06	3	29	35.	1.798	-15.22
46 Manilius	9.10	14.50	3	30	46.	1.798	-10.92
Manilius	9.10	14.50	3	30	46.	1.798	-10.92
21 Kies A	-22.69	-28.30	3	30	53.	1.799	-29.09
29 Alpetragius B	-6.85	-15.12	3	31	47.	1.801	-23.19
49 Menelaus	15.90	16.30	3	33	25.	1.799	-9.97
27 Birt	-8.53	-22.27	3	33	44.	1.802	-26.10
42 Pickering	6.98	-2.89	3	34	10.	1.800	-17.64
55 Hercules G	39.00	46.35	3	34	40.	1.803	-.10
53 Posidonius A	29.49	31.65	3	35	27.	1.802	-4.34
45 Hipparchus C	8.24	-7.40	3	36	3.	1.799	-19.36

50 Dionysius	17.30	2.77	3	37	23.	1.799	-14.93
52 Dawes	26.32	18.20	3	37	28.	1.802	-8.84
57 Maury	39.53	36.72	3	37	33.	1.799	-2.53
60 Cepheus A	46.51	41.03	3	38	18.	1.797	-1.19
43 Airy A	7.68	-17.04	3	38	46.	1.801	-23.22
Vitruvius	31.30	17.60	3	39	39.	1.801	-8.85
38 Werner D	3.26	-27.09	3	40	19.	1.802	-27.39
47 Abulfeda F	13.00	-16.23	3	40	50.	1.799	-22.64
28 Tycho (Zentralberg)	-11.28	-43.34	3	41	32.	1.798	-34.01
61 Hill=Macrobius B	40.83	20.88	3	42	24.	1.802	-7.36
63 Tralles A	47.06	27.45	3	42	36.	1.798	-5.03
58 Censorinus	32.67	-.40	3	44	52.	1.799	-15.46
33 Maginus H	-10.05	-52.51	3	45	45.	1.798	-36.86
65 Proclus	46.96	16.09	3	45	50.	1.797	-8.79
Taruntius	46.45	5.61	3	48	30.	1.798	-12.62
68 Picard	54.65	14.58	3	48	38.	1.801	-9.08
54 Polybius A	28.04	-23.04	3	48	54.	1.800	-24.64
62 Gutenberg A	39.95	-9.01	3	49	53.	1.802	-18.54
59 Rosse	35.10	-18.00	3	50	18.	1.798	-22.32
39 Zach delta	-4.47	-61.80	3	50	26.	1.801	-39.15
Goclenius	44.90	-10.10	3	51	54.	1.801	-18.78
51 Nicolai A	23.64	-42.45	3	52	16.	1.802	-32.21
69 Firmicus	63.43	7.27	3	52	60.	1.801	-11.49
67 Bellot	48.27	-12.56	3	53	36.	1.798	-19.64
Langrenus	60.90	-8.90	3	56	23.	1.797	-17.79
70 Langrenus M	66.46	-9.77	3	57	50.	1.799	-18.00
56 Janssen K	42.32	-46.05	3	58	2.	1.799	-32.83
64 Stevinus A	51.73	-31.85	3	58	22.	1.799	-27.22
66 Furnerius A	59.16	-33.57	4	0	21.	1.802	-27.68

R E A P P E A R A N C E S
sorted in chronological order

Crater	Position		Time (UTC)			delta %	phi °
	l°	b°	h	m	s		
03 Byrgius A	-63.84	-24.58	5	24	55.	1.798	-42.55
Grimaldi	-68.40	-5.30	5	26	12.	1.799	-34.98
01 Lohrmann A	-62.62	-.76	5	28	7.	1.797	-33.04
02 Damoiseau E	-58.29	-5.23	5	28	26.	1.801	-34.73
04 Billy	-50.05	-13.82	5	29	37.	1.800	-37.94
06 Mersenius C	-45.92	-19.76	5	30	15.	1.800	-40.16
07 Gassendi E	-43.64	-18.47	5	31	12.	1.802	-39.57
16 Dunthorne	-31.52	-30.05	5	34	23.	1.798	-43.56
Campanus	-27.73	-27.97	5	36	10.	1.802	-42.61
18 Agatharchides A	-28.37	-23.25	5	36	34.	1.798	-40.82
09 Encke B	-36.73	2.35	5	37	2.	1.803	-31.00
05 Aristarch	-47.54	23.70	5	37	24.	1.802	-23.25
08 Kepler	-37.96	8.11	5	37	34.	1.799	-28.79
21 Kies A	-22.69	-28.30	5	38	15.	1.802	-42.51
14 Euclides	-29.48	-7.39	5	38	31.	1.801	-34.58
12 Lansberg D	-30.59	-3.01	5	38	45.	1.798	-32.88
10 Bessarion	-37.27	14.81	5	39	5.	1.801	-26.20
33 Maginus H	-10.05	-52.51	5	39	21.	1.799	-50.30
39 Zach delta	-4.47	-61.80	5	39	30.	1.799	-52.61
15 Lansberg B	-28.09	-2.50	5	39	57.	1.801	-32.57
20 Darney	-23.54	-14.58	5	40	4.	1.798	-37.19
11 Brayley	-36.91	20.84	5	40	24.	1.800	-23.96
28 Tycho (Zentralberg)	-11.28	-43.34	5	40	29.	1.798	-47.44
13 Milichius	-30.19	10.00	5	41	7.	1.800	-27.76
17 Sharp A	-42.54	47.53	5	44	46.	1.801	-15.56
23 Gambart A	-18.73	.96	5	44	56.	1.801	-30.78
Kap Heraklid	-33.60	41.00	5	45	41.	1.799	-17.18

Kopernikus	-20.00	9.60	5	45	41.	1.803	-27.48
27 Birt	-8.53	-22.27	5	45	51.	1.800	-39.51
19 Foucault	-39.71	50.38	5	46	13.	1.802	-14.75
26 Guericke C	-11.53	-11.55	5	46	24.	1.802	-35.40
22 Pytheas	-20.57	20.52	5	47	4.	1.800	-23.46
29 Alpetragius B	-6.85	-15.12	5	48	6.	1.799	-36.59
Kap Laplace	-25.90	46.50	5	49	9.	1.798	-15.43
24 La Condamine A	-30.06	54.34	5	49	31.	1.798	-13.57
25 Maupertuis A	-24.64	50.57	5	50	14.	1.800	-14.35
38 Werner D	3.26	-27.09	5	50	27.	1.798	-40.81
32 Mösting A	-5.17	-3.19	5	51	6.	1.802	-31.76
Timocharis	-13.15	26.62	5	51	10.	1.802	-21.04
34 Bode	-2.43	6.72	5	53	60.	1.800	-27.76
31 Archimedes A	-6.40	28.02	5	54	17.	1.798	-20.30
51 Nicolai A	23.64	-42.45	5	54	22.	1.799	-45.65
30 Pico	-8.90	45.85	5	54	39.	1.801	-15.10
35 Bode A	-1.15	8.99	5	54	56.	1.802	-26.84
Plato	-9.20	51.40	5	54	57.	1.798	-13.73
43 Airy A	7.68	-17.04	5	55	2.	1.798	-36.63
36 Chladni	1.19	4.06	5	55	30.	1.802	-28.61
45 Hipparchus C	8.24	-7.40	5	57	20.	1.799	-32.76
42 Pickering	6.98	-2.89	5	57	28.	1.800	-31.04
37 Epigenes A	-.34	66.95	5	57	49.	1.798	-10.56
47 Abulfeda F	13.00	-16.23	5	57	53.	1.799	-36.04
Autolykus	1.42	30.52	5	57	54.	1.802	-19.17
56 Janssen K	42.32	-46.05	5	58	57.	1.800	-46.27
40 Aratus	4.53	23.60	5	58	60.	1.799	-21.32
41 Cassini C	7.79	41.69	6	0	36.	1.801	-15.65
46 Manilius	9.10	14.50	6	0	38.	1.801	-24.31
44 Egede A	10.48	51.46	6	1	5.	1.801	-13.16
54 Polybius A	28.04	-23.04	6	3	6.	1.798	-38.05
50 Dionysius	17.30	2.77	6	3	33.	1.801	-28.33
49 Menelaus	15.90	16.30	6	4	2.	1.797	-23.36
48 Eudoxus A	20.09	45.79	6	4	41.	1.800	-14.19
59 Rosse	35.10	-18.00	6	7	39.	1.801	-35.74
64 Stevinus A	51.73	-31.85	6	8	30.	1.798	-40.66
52 Dawes	26.32	18.20	6	8	52.	1.799	-22.24
53 Posidonius A	29.49	31.65	6	9	34.	1.800	-17.74
66 Furnerius A	59.16	-33.57	6	9	42.	1.800	-41.13
55 Hercules G	39.00	46.35	6	10	22.	1.802	-13.52
58 Censorinus	32.67	-.40	6	10	25.	1.799	-28.86
Vitruvius	31.30	17.60	6	11	1.	1.803	-22.25
62 Gutenberg A	39.95	-9.01	6	11	58.	1.801	-31.95
57 Maury	39.53	36.72	6	12	25.	1.801	-15.95
60 Cepheus A	46.51	41.03	6	13	37.	1.799	-14.61
Goclenius	44.90	-10.10	6	13	39.	1.801	-32.20
67 Bellot	48.27	-12.56	6	14	16.	1.800	-33.06
61 Hill=Macrobius B	40.83	20.88	6	14	42.	1.801	-20.77
63 Tralles A	47.06	27.45	6	16	13.	1.798	-18.44
Taruntius	46.45	5.61	6	16	40.	1.798	-26.03
Proclus	46.96	16.09	6	17	6.	1.798	-22.21
65 Proclus	46.96	16.09	6	17	6.	1.798	-22.21
Langrenus	60.90	-8.90	6	19	5.	1.798	-31.23
68 Picard	54.65	14.58	6	19	36.	1.798	-22.50
70 Langrenus M	66.46	-9.77	6	20	13.	1.802	-31.44
69 Firmicus	63.43	7.27	6	21	56.	1.799	-24.92