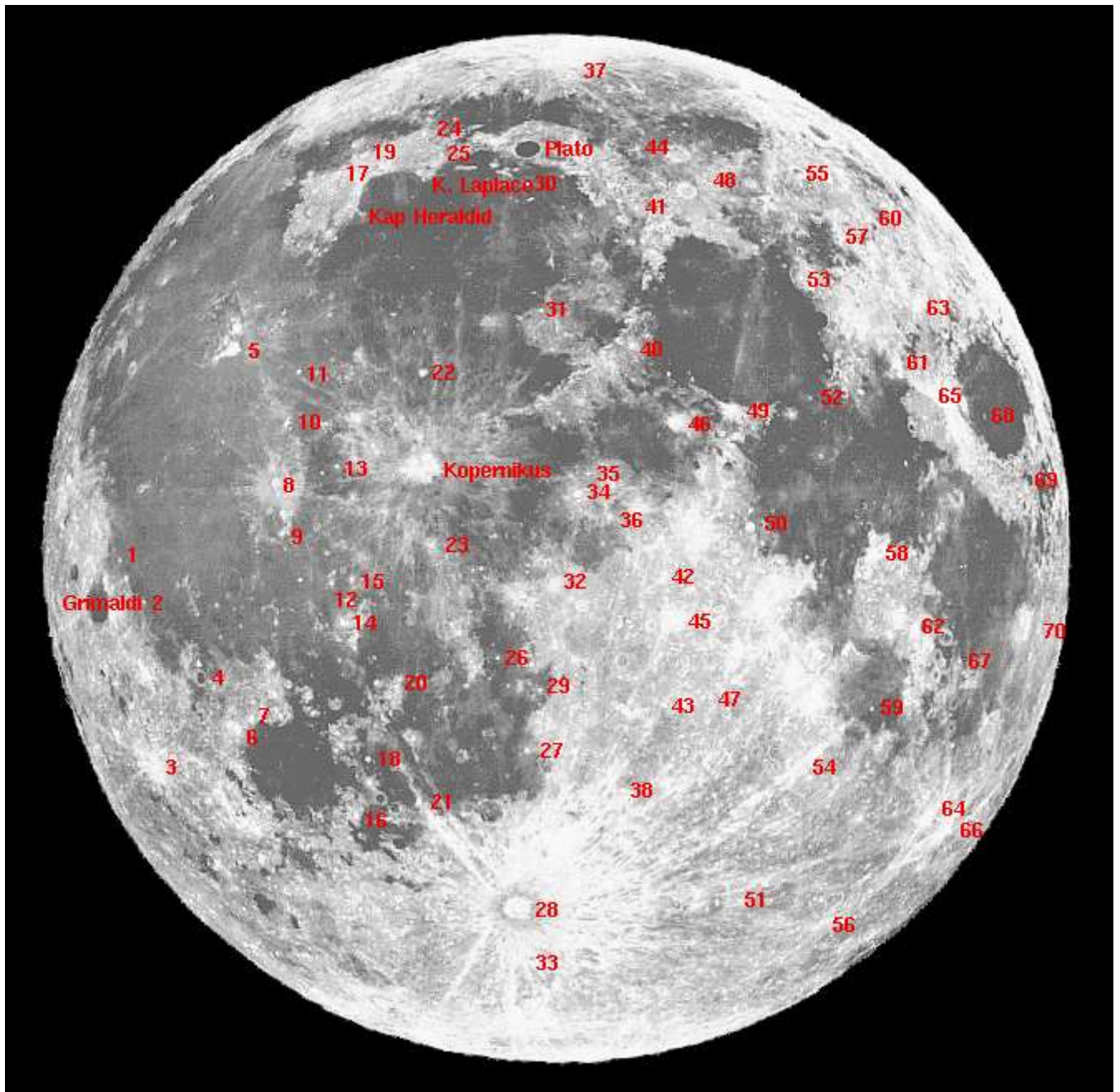


Kraterein- und -austrittszeiten bei der Mondfinsternis vom 8./9. November 2003

Aus der Messung der Zeiten, zu denen Objekte auf der Mondoberfläche bei einer Mondfinsternis den Rand des Kernschattens der Erde passieren, läßt sich die Größe und Abplattung des Kernschattens bestimmen.

Besonders geeignet für derartige Messungen sind kleine helle Krater, die insbesondere bei Vollmond gut sichtbar sind. Auf dieser Seite sind die voraussichtlichen Ein- und Austrittszeiten von 70 Kratern/Formationen der Liste von A. Rühl für die Finsternis vom 8./9.11.2003 für eine angenommene Schattenvergrößerung von 1.8% angegeben. Die Formationen sind auf der folgenden Abbildung des Vollmondes eingezeichnet (die Ziffern stehen in der Regel rechts der Formation) und können anhand der in den Tabellen angegebenen selenographischen Koordinaten l und b auf einer guten Mondkarte identifiziert werden.

Falls Sie Krater- und Austrittszeiten messen wollen/gemessen haben, würde ich mich über die Mitteilung Ihrer Ergebnisse freuen ([Mail an Martin Federspiel](#)).



Lage der für die Messung der Vergrößerung des Erdschattens geeigneten Krater/Formationen auf dem Mond (nach A. Rükl).

Hinweise für die praktische Durchführung

- Es empfiehlt sich dringend, die Objekte rechtzeitig vor der Finsternis am Fernrohr zu identifizieren. Während der Finsternis ist dazu keine Zeit.
- In der Praxis wird ein einzelner Beobachter nur einen Teil der Ein- bzw. Austritte beobachten können.
- Es empfiehlt sich dringend, einen Helfer um die Protokollierung der gemessenen Zeiten und um die Ansage des jeweils nächsten Ereignisses zu bitten. Dazu muß ein Protokollblatt vorbereitet werden.
- Wegen der verwaschenen Kernschattengrenze ist die Bestimmung der Ein- bzw. Austrittszeiten nicht ganz einfach. Folgende Methode hat sich bewährt: Man notiert, wann der Schatten das Objekt "wahrscheinlich" (T1), "ziemlich sicher" (T2) und

"ganz sicher" (T3) erreicht hat. Bei T3 ist das Objekt schon ganz in den Schatten eingetreten bzw. schon ganz wieder ausgetreten. Die gemessenen Zeiten sind um einige Sekunden unsicher. Man bildet schließlich folgenden Mittelwert:

$$T=(T1+2T2+T3)/4.$$

- **Achtung:** Bei dieser Finsternis zieht der Mond durch den südlichsten Teil des Kernschattens der Erde und bleibt immer ganz in der Nähe des Schattenrandes. Kleine Unsicherheiten in der Vergrößerung und Abplattung des Erdschattens können zu um viele Sekunden gegenüber dieser Vorhersage verschobenen tatsächlichen Ein- und Austrittszeiten führen. Die folgenden Tabellen sind daher nur als Anhaltspunkt zu verstehen.

Eintrittszeiten ausgewählter Formationen auf dem Mond in den Kernschatten der Erde

- in chronologischer Reihenfolge sortiert -

Erläuterungen:

- Krater: Nummer (nach Rükl) und Name der Formation. Die Formation ist im obigen Mondbild identifiziert.
- Position: selenographische Länge l und Breite b der Formation (östliche Längen und südliche Breiten haben ein negatives Vorzeichen)
- Zeit (UTC): Ein- bzw. Austrittszeit der Formation (UTC=MEZ-1h); f= am folgenden Tag
- delta: zur angegebenen Zeit gehörige Schattenvergrößerung (hier 1.8% vorgegeben)
- psi: Winkel des Kraters am Schattenrand, gemessen bzgl. des Schattenmittelpunkts gegen die Ost-Westachse des Schattens

Krater	Position		Zeit (UTC)			delta %	psi °
	l°	b°	h	m	s		
05 Aristarch	-47.54	23.70	23	39	51.	1.801	-51.64
17 Sharp A	-42.54	47.53	23	40	9.	1.800	-42.97
19 Foucault	-39.71	50.38	23	41	8.	1.800	-42.08
Kap Heraklid	-33.60	41.00	23	42	34.	1.801	-44.77
24 La Condamine A	-30.06	54.34	23	44	1.	1.800	-40.78
11 Brayley	-36.91	20.84	23	44	10.	1.799	-52.44
Kap Laplace	-25.90	46.50	23	44	59.	1.802	-42.82
01 Lohrmann A	-62.62	-.76	23	45	1.	1.800	-63.31
25 Maupertuis A	-24.64	50.57	23	45	24.	1.802	-41.63
10 Bessarion	-37.27	14.81	23	45	49.	1.801	-55.05
Grimaldi	-68.40	-5.30	23	46	41.	1.799	-65.74
08 Kepler	-37.96	8.11	23	48	7.	1.801	-58.11
02 Damoiseau E	-58.29	-5.23	23	48	42.	1.799	-65.42
Plato	-9.20	51.40	23	50	20.	1.800	-40.94
13 Milichius	-30.19	10.00	23	50	29.	1.800	-56.88
30 Pico	-8.90	45.85	23	50	60.	1.802	-42.43
Pytheas	-20.57	20.52	23	51	4.	1.799	-51.85
22 Pytheas	-20.57	20.52	23	51	4.	1.799	-51.85
09 Encke B	-36.73	2.35	23	51	18.	1.799	-60.78
37 Epigenes A	-.34	66.95	23	51	44.	1.800	-37.48
Timocharis	-13.15	26.62	23	52	45.	1.802	-49.08
Kopernikus	-20.00	9.60	23	55	14.	1.801	-56.54
31 Archimedes A	-6.40	28.02	23	55	29.	1.800	-48.23
12 Lansberg D	-30.59	-3.01	23	56	42.	1.798	-63.07

04 Billy	-50.05	-13.82	23	56	52.	1.801	-69.54
44 Egede A	10.48	51.46	23	56	58.	1.802	-40.29
15 Lansberg B	-28.09	-2.50	23	57	28.	1.801	-62.69
41 Cassini C	7.79	41.69	23	58	14.	1.801	-43.02
Autolycus	1.42	30.52	23	58	25.	1.800	-46.95
14 Euclides	-29.48	-7.39	23	59	47.	1.798	-65.20
23 Gambart A	-18.73	.96	23	59	51.	1.801	-60.48
48 Eudoxus A	20.09	45.79	0	1	49.f	1.802	-41.41
40 Aratus	4.53	23.60	0	2	1.f	1.800	-49.37
07 Gassendi E	-43.64	-18.47	0	2	26.f	1.799	-71.70
03 Byrgius A	-63.84	-24.58	0	2	47.f	1.800	-75.83
06 Mersenius C	-45.92	-19.76	0	2	47.f	1.799	-72.50
35 Bode A	-1.15	8.99	0	4	47.f	1.801	-55.76
34 Bode	-2.43	6.72	0	5	8.f	1.799	-56.85
20 Darney	-23.54	-14.58	0	7	1.f	1.799	-68.52
46 Manilius	9.10	14.50	0	7	40.f	1.800	-52.80
55 Hercules G	39.00	46.35	0	7	53.f	1.799	-40.66
36 Chladni	1.19	4.06	0	8	12.f	1.800	-57.85
32 Mösting A	-5.17	-3.19	0	8	38.f	1.800	-61.66
49 Menelaus	15.90	16.30	0	10	18.f	1.802	-51.69
53 Posidonius A	29.49	31.65	0	10	23.f	1.799	-45.32
26 Guericke C	-11.53	-11.55	0	10	24.f	1.801	-66.21
18 Agatharchides A	-28.37	-23.25	0	11	34.f	1.801	-73.38
57 Maury	39.53	36.72	0	12	4.f	1.799	-43.33
60 Cepheus A	46.51	41.03	0	12	24.f	1.799	-41.85
52 Dawes	26.32	18.20	0	14	26.f	1.802	-50.40
42 Pickering	6.98	-2.89	0	14	35.f	1.798	-60.76
29 Alpetragius B	-6.85	-15.12	0	14	51.f	1.800	-67.73
Campanus	-27.73	-27.97	0	15	41.f	1.801	-75.87
16 Dunthorne	-31.52	-30.05	0	16	11.f	1.801	-77.24
Vitruvius	31.30	17.60	0	16	55.f	1.798	-50.40
50 Dionysius	17.30	2.77	0	16	57.f	1.802	-57.49
45 Hipparchus C	8.24	-7.40	0	17	35.f	1.802	-62.87
21 Kies A	-22.69	-28.30	0	17	47.f	1.799	-75.73
63 Tralles A	47.06	27.45	0	18	42.f	1.800	-46.09
27 Birt	-8.53	-22.27	0	18	54.f	1.801	-71.56
61 Hill=Macrobius B	40.83	20.88	0	19	24.f	1.801	-48.72
43 Airy A	7.68	-17.04	0	22	50.f	1.801	-67.75
65 Proclus	46.96	16.09	0	23	51.f	1.802	-50.34
47 Abulfeda F	13.00	-16.23	0	24	49.f	1.802	-66.99
58 Censorinus	32.67	-.40	0	25	40.f	1.802	-58.11
68 Picard	54.65	14.58	0	27	6.f	1.802	-50.67
38 Werner D	3.26	-27.09	0	27	18.f	1.799	-73.32
Taruntius	46.45	5.61	0	28	28.f	1.798	-54.76
62 Gutenberg A	39.95	-9.01	0	32	49.f	1.801	-61.85
69 Firmicus	63.43	7.27	0	32	58.f	1.800	-53.46
28 Tycho (Zentralberg)	-11.28	-43.34	0	34	24.f	1.801	-83.13
54 Polybius A	28.04	-23.04	0	35	10.f	1.799	-69.59
Goclenius	44.90	-10.10	0	35	13.f	1.799	-62.15
59 Rosse	35.10	-18.00	0	35	20.f	1.801	-66.59
67 Bellot	48.27	-12.56	0	37	33.f	1.802	-63.21
Langrenus	60.90	-8.90	0	39	41.f	1.798	-60.95
70 Langrenus M	66.46	-9.77	0	41	24.f	1.800	-61.21
33 Maginus H	-10.05	-52.51	0	42	40.f	1.800	-88.04
51 Nicolai A	23.64	-42.45	0	44	45.f	1.801	-80.28
64 Stevinus A	51.73	-31.85	0	47	30.f	1.801	-73.07
66 Furnerius A	59.16	-33.57	0	50	2.f	1.800	-73.72
39 Zach delta	-4.47	-61.80	0	51	38.f	1.800	-87.43
56 Janssen K	42.32	-46.05	0	51	49.f	1.799	-81.24

Austrittszeiten ausgewählter Formationen auf dem Mond aus dem Kernschatten der Erde

- in chronologischer Reihenfolge sortiert -

- Krater: Nummer (nach Rühl) und Name der Formation. Die Formation ist im obigen Mondbild identifiziert.
- Position: selenographische Länge l und Breite b der Formation (östliche Längen und südliche Breiten haben ein negatives Vorzeichen)
- Zeit (UTC): Ein- bzw. Austrittszeit der Formation (UTC=MEZ-1h)
- delta: zur angegebenen Zeit gehörige Schattenvergrößerung (hier 1.8% vorgegeben)
- psi: Winkel des Kraters am Schattenrand, gemessen bzgl. des Schattenmittelpunkts gegen die Ost-Westachse des Schattens

Krater	Position		Zeit (UTC)			delta %	psi °
	l°	b°	h	m	s		
03 Byrgius A	-63.84	-24.58	1	45	5.	1.799	-30.71
39 Zach delta	-4.47	-61.80	1	50	13.	1.800	-47.38
Grimaldi	-68.40	-5.30	1	51	23.	1.801	-20.68
06 Mersenius C	-45.92	-19.76	1	53	5.	1.801	-27.37
04 Billy	-50.05	-13.82	1	53	46.	1.800	-24.44
33 Maginus H	-10.05	-52.51	1	53	50.	1.800	-42.85
02 Damoiseau E	-58.29	-5.23	1	54	12.	1.802	-20.34
07 Gassendi E	-43.64	-18.47	1	54	35.	1.802	-26.58
01 Lohrmann A	-62.62	-.76	1	54	40.	1.801	-18.24
16 Dunthorne	-31.52	-30.05	1	55	21.	1.799	-32.09
Campanus	-27.73	-27.97	1	58	11.	1.801	-30.73
28 Tycho (Zentralberg)	-11.28	-43.34	1	58	41.	1.800	-37.96
18 Agatharchides A	-28.37	-23.25	1	59	58.	1.801	-28.24
21 Kies A	-22.69	-28.30	2	0	39.	1.800	-30.58
14 Euclides	-29.48	-7.39	2	6	3.	1.800	-20.10
09 Encke B	-36.73	2.35	2	6	5.	1.798	-15.71
20 Darney	-23.54	-14.58	2	6	22.	1.800	-23.40
12 Lansberg D	-30.59	-3.01	2	7	11.	1.801	-17.99
08 Kepler	-37.96	8.11	2	7	41.	1.802	-13.06
15 Lansberg B	-28.09	-2.50	2	8	43.	1.798	-17.60
05 Aristarch	-47.54	23.70	2	9	38.	1.801	-6.62
10 Bessarion	-37.27	14.81	2	10	31.	1.799	-10.01
27 Birt	-8.53	-22.27	2	11	33.	1.798	-26.43
13 Milichius	-30.19	10.00	2	12	15.	1.800	-11.82
11 Brayley	-36.91	20.84	2	12	53.	1.800	-7.41
26 Guericke C	-11.53	-11.55	2	14	41.	1.799	-21.10
23 Gambart A	-18.73	.96	2	15	20.	1.800	-15.40
38 Werner D	3.26	-27.09	2	15	55.	1.800	-28.18
29 Alpetragius B	-6.85	-15.12	2	15	57.	1.800	-22.61
51 Nicolai A	23.64	-42.45	2	16	20.	1.800	-35.13
Kopernikus	-20.00	9.60	2	17	38.	1.801	-11.48
17 Sharp A	-42.54	47.53	2	20	41.	1.799	2.01
22 Pytheas	-20.57	20.52	2	20	48.	1.802	-6.81
56 Janssen K	42.32	-46.05	2	20	52.	1.799	-36.09
Kap Heraklid	-33.60	41.00	2	21	17.	1.802	.23
32 Mösting A	-5.17	-3.19	2	21	58.	1.802	-16.57
19 Foucault	-39.71	50.38	2	22	35.	1.800	2.90
43 Airy A	7.68	-17.04	2	23	52.	1.800	-22.64
Kap Laplace	-25.90	46.50	2	25	49.	1.800	2.17
Timocharis	-13.15	26.62	2	26	23.	1.797	-4.05
24 La Condamine A	-30.06	54.34	2	26	45.	1.798	4.20
34 Bode	-2.43	6.72	2	27	5.	1.802	-11.79

25	Maupertuis A	-24.64	50.57	2 27 23.	1.800	3.36
47	Abulfeda F	13.00	-16.23	2 27 27.	1.799	-21.89
36	Chladni	1.19	4.06	2 28 27.	1.801	-12.78
35	Bode A	-1.15	8.99	2 28 33.	1.799	-10.70
45	Hipparchus C	8.24	-7.40	2 28 36.	1.802	-17.78
42	Pickering	6.98	-2.89	2 29 36.	1.800	-15.68
31	Archimedes A	-6.40	28.02	2 30 15.	1.800	-3.21
54	Polybius A	28.04	-23.04	2 32 9.	1.801	-24.48
30	Pico	-8.90	45.85	2 32 17.	1.802	2.55
	Plato	-9.20	51.40	2 33 1.	1.800	4.04
	Autolycus	1.42	30.52	2 34 46.	1.799	-1.94
40	Aratus	4.53	23.60	2 35 17.	1.798	-4.35
46	Manilius	9.10	14.50	2 36 4.	1.801	-7.76
64	Stevinus A	51.73	-31.85	2 36 26.	1.799	-27.96
37	Epigenes A	-.34	66.95	2 37 7.	1.798	7.47
66	Furnerius A	59.16	-33.57	2 37 24.	1.801	-28.61
50	Dionysius	17.30	2.77	2 37 46.	1.799	-12.44
59	Rosse	35.10	-18.00	2 38 42.	1.799	-21.50
41	Cassini C	7.79	41.69	2 38 58.	1.799	1.97
44	Egede A	10.48	51.46	2 40 14.	1.797	4.68
49	Menelaus	15.90	16.30	2 40 19.	1.802	-6.66
	Menelaus	15.90	16.30	2 40 19.	1.802	-6.66
48	Eudoxus A	20.09	45.79	2 44 3.	1.797	3.57
58	Censorinus	32.67	-.40	2 45 18.	1.799	-13.06
	Censorinus	32.67	-.40	2 45 18.	1.799	-13.06
62	Gutenberg A	39.95	-9.01	2 45 36.	1.798	-16.78
52	Dawes	26.32	18.20	2 46 13.	1.799	-5.38
	Goclenius	44.90	-10.10	2 47 22.	1.800	-17.08
67	Bellot	48.27	-12.56	2 47 36.	1.799	-18.15
53	Posidonius A	29.49	31.65	2 48 33.	1.801	-.33
	Vitruvius	31.30	17.60	2 48 40.	1.802	-5.39
55	Hercules G	39.00	46.35	2 50 43.	1.802	4.31
57	Maury	39.53	36.72	2 52 19.	1.798	1.65
61	Hill=Macrobius B	40.83	20.88	2 53 20.	1.799	-3.72
	Taruntius	46.45	5.61	2 53 33.	1.800	-9.74
	Langrenus	60.90	-8.90	2 53 53.	1.802	-15.91
60	Cepheus A	46.51	41.03	2 54 3.	1.798	3.11
70	Langrenus M	66.46	-9.77	2 55 2.	1.801	-16.18
65	Proclus	46.96	16.09	2 55 31.	1.799	-5.34
63	Tralles A	47.06	27.45	2 55 49.	1.802	-1.11
68	Picard	54.65	14.58	2 58 13.	1.802	-5.68
69	Firmicus	63.43	7.27	2 59 51.	1.801	-8.46