

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Erläuterungen zu den Tafeln	4
Tafeln	10
Finsternisse	10
Zeitgleichung	12
Jahreszeiten	13
Mondphasen	13
Fixsterne	14
Bestimmung der Breite aus der Höhe des Nordsterns	16
Planetenbahnen	19
Sonnenaufgang, Untergang und Dämmerung	23
Mondaufgang und -untergang	26
Sternkarten	38
Gesamtbeschickungstafeln	42
Ephemeriden für jeden Tag des Jahres 2027	46
Schalttafeln	411
Graphische Bestimmung des Azimuths	441
Tabelle der Semiversus-Funktion (Haversine Function)	442

Beispiel: Bestimmung einer Standlinie

Eine Segeljacht befindet sich am 8. August 2027 vor Bornholm. Die Bordzeit ist MESZ, die Messungen werden mit einem Sextanten in einer Höhe von 2 m über Wasser durchgeführt.

Zuerst wird der Sextant auf 0° eingestellt und der Horizont angepeilt. Die beiden Horizontlinien werden in Deckung gebracht. Als Indexfehler werden $5,0'$ abgelesen.

Um 10:14:13 Uhr wird die Höhe des Sonnenunterrandes mit dem Sextanten zu $h = 38^\circ 41,2'$ bestimmt.

Durch Koppelung wird der Ort auf $\phi = 55^\circ 5,0' \text{ N}$ und $\lambda = 014^\circ 13' \text{ E}$ geschätzt.

- Korrektur der Zeit auf UTC.**

Lokal (MESZ)	2027-08-08 10:14:13
UTC	2027-08-08 08:14:13

- Korrektur der Ablesung.**

Aus der Tafel „Gesamtbeschickung Sonne“ wird für 40° Kimmabstand und 2 m Augeshöhe der Wert $12,4'$ entnommen. Da der sichtbare Radius der Sonne nicht konstant ist, schlägt die Tafel für den August und den Sonnenunterrand eine Zusatzbeschickung von $-0,2'$ vor.

Sextantablesung	$38^\circ 41,2'$
Indexfehler	$- 5,0'$
Gesamtbeschickung	$+ 12,4'$
Zusatzbeschickung	$+ -0,2'$
Korrigierte Höhe	$h_b = 38^\circ 48,4'$

- Bestimmung des Ortsstundenwinkels.**

Der Tagesseite vom 8. August entnehmen wir den Greenwich Stundenwinkel zur vollen Stunde (08:00:00) zu $Grt = 298^\circ 34,1'$. Der Schalttafel entnehmen wir auf der Seite für 14 min aus der Zeile für 13 Sekunden den Zuwachs von $3^\circ 33,2'$. Der Ortsstundenwinkel ergibt sich aus dem Greenwich Stundenwinkel durch Addition der geschätzten Länge.

Stundenwinkel zur vollen Stunde	$Grt = 298^\circ 34,1'$
Zuwachs	$+ 3^\circ 33,2'$
Geschätzte Länge	$+ 14^\circ 13,0'$
Ortsstundenwinkel	$Lrt = 316^\circ 20,3'$

- Bestimmung der Deklination.**

Der Tagesseite vom 8. August entnehmen wir die Deklination zur vollen Stunde (08:00:00) mit $\delta = 16^\circ 09,8' \text{ N}$. Der mittlere Unterschied in der Deklination zwischen vollen Stunden beträgt $Unt = -0,7'$. Der Schalttafel für 14 min entnehmen wir, dass dieser Unterschied einer Verbesserung von $Vb = -0,1'$ entspricht.

Deklination zur vollen Stunde	$16^\circ 09,8'$
Verbesserung für $Unt = -0,7'$	$Vb = -0,1'$
Deklination	$\delta = 16^\circ 09,7'$

- Azimuth und Abstand.**

Wahre Höhe	$h_t = \arcsin(\sin \delta \sin \phi + \cos \delta \cos \phi \cos Lrt) = 38^\circ 45,2'$
Abstand	$\Delta h = h_b - h_t = 3,2'$
Azimuth	$Z = \arccos\left(\frac{\sin \delta - \sin \phi \sin h_t}{\cos h_t \cos \phi}\right) = 122^\circ$

Falls $0^\circ < Lrt < 180^\circ$ ist der Azimuth $Z' = 360^\circ - Z$. In der Karte wird eine Standlinie eingezeichnet: von der geschätzten Position aus wird in Richtung des Azimuths $Z = 122^\circ$ (d.h. in Richtung des angepeilten Objekts, bei negativem Abstand in entgegengesetzter Richtung) eine Linie der Länge $\Delta h = 3,2 \text{ nm}$ eingezeichnet. An deren Ende im rechten Winkel zur Linie verläuft die Standline, auf der sich der Beobachter zu der angegebenen Zeit befunden hat.

Für die Position wird eine zweite Standlinie benötigt, z.B. in dem man nach 6 h erneut die Höhe der Sonne bestimmt, oder, falls die Sichtbedingungen es zulassen, die Höhe des Mondes bestimmt wird. Bei zwei Messungen zu verschiedenen Zeiten sollte beim Eintragen in die Karte die geschätzte Position der älteren Messung mit Kurs und Geschwindigkeit verschoben werden, so dass die Position zum letzteren Zeitpunkt als Kreuzungspunkt der Standlinien bestimmt ist.

Beispiel: Mittagsposition (Mittagsbesteck)

Mit wenig Rechenaufwand lässt sich die aktuelle Position aus dem Zeitpunkt und der Höhe des höchsten Sonnenstands (Kulmination) bestimmen. Die Mittagsposition ist einfach zu messen, ohne Taschenrechner zu berechnen und liefert gleichzeitig Länge und Breite der aktuellen Position. Sie erfordert allerdings eine gute Sicht und mehrere Messungen zu fest vorgegebenen Zeitpunkten.

Im folgenden Beispiel befindet sich wieder eine Segeljacht am 8. August 2027 an dem geschätzten Ort mit der Länge $\lambda = 014^\circ 13' \text{ E}$ (geschätzte Breite wird nicht benötigt). Der Indexfehler beträgt wieder $5'$.

• Erwarteter Zeitpunkt der Kulmination.

Die geschätzte Länge wird in eine Zeit umgerechnet (15° entsprechen einer Stunde, 1° entsprechen vier Minuten). Man kann einfach in der Schalttafel den Zuwachs Grt der Sonne nachschlagen: bei 56 min 52 s beträgt dieser gerade die geschätzte Länge $014^\circ 13' \text{ E}$ (bei mehr als 15° muss man pro 15° , die man abzieht, eine Stunde hinzuzählen). Die Tafel „Zeitgleichung“ gibt uns zusätzlich die Abweichung der wahren Ortszeit von der durch die Uhr gegebenen mittleren Ortszeit.

$$\begin{array}{rcl} 014^\circ 13' \text{ E} \times (4 \text{ min pro } ^\circ) & & 56 \text{ min } 52 \text{ s} \\ \text{Zeitgleichung am 8. August 2027:} & & -5 \text{ min } 42 \text{ s} \\ \hline & & 51 \text{ min } 10 \text{ s} \end{array}$$

Dies müssen wir von 12:00:00 UTC abziehen. Wir erwarten den höchsten Sonnenstand also gegen 11:08:50 UTC bzw. 13:08:50 MESZ. Eine westliche statt östliche Länge würden wir hier einfach als negativ Zahl einsetzen.

• Beispiel einer Messung.

Die Breite erhalten wir aus der größten messbaren Höhe. Hierzu messen wir zusätzlich ca. 3 min vor und nach der erwarteten Kulmination (3 min entsprechen einem Fehler in der geschätzten Position von mehr als 45 sm). Die Länge bekommen wir aus dem genauen Zeitpunkt der größten Höhe. Da zu dem Zeitpunkt sich die Höhe allerdings nur sehr langsam ändert, ist es besser, ca. 30 min vor und nach dem Zeitpunkt möglichst die gleiche Höhe zu messen, und den Mittelwert der beiden Zeiten zu bestimmen. Für volle Genauigkeit sollte dabei die zweite Höhe noch mit dem Unterschied *Unt* der Deklination pro Stunde (aus den Tagesseiten) korrigiert werden.

Nr.	Messung	Zeit (MESZ)	Höhe
1.	ca. 30min vor erwarteter Kulmination	12:38:50	$50^\circ 30,1'$
2.	ca. 3min vor erwarteter Kulmination	13:05:50	$50^\circ 55,0'$
3.	zur erwarteten Kulmination	13:08:50	$50^\circ 55,2'$
4.	ca. 3min nach erwarteter Kulmination	13:11:50	$50^\circ 54,9'$
5.	Sextant auf Höhe der ersten Messung $-0,7'$ (Unt) einstellen und die ZEIT messen	13:38:30	$50^\circ 29,4'$

Die 2. und 4. Messung dient hier nur dazu, sicherzustellen, dass wir die maximale Höhe messen.

• Mittagslänge.

Die mittlere Zeit der Messungen 1 und 5 ist $(12:38:50 + 13:38:30) / 2 = 13:08:40$. Dies ist 10 s früher als unsere erwartete Kulmination, wir müssen also zu unsere geschätzten Länge $2,5'$ (wieder der Schalttafel für 0 min 10 s entnommen) addieren und erhalten für die Mittagslänge

$$\lambda = 014^\circ 13' \text{ E} + 2,5' = 014^\circ 15,5' \text{ E}$$

Ohne geschätzte Position kann man alternativ auch direkt aus den Tagesseite für den 8. August die Länge bestimmen, in dem man *Grt* der Sonne um diese Uhrzeit bestimmt und die Länge berechnet nach

$$\lambda = 360^\circ - \text{Grt} = 360^\circ - \underbrace{343^\circ 34,3'}_{\text{Grt für 11h UTC}} - \underbrace{2^\circ 10,0'}_{\text{Schalttafel für 08 min 40 s}} = \underline{014^\circ 15,7' \text{ E}}$$

• Mittagsbreite.

Für die Breite müssen wir die maximal gemessene Höhe wie im vorigen Beispiel beschicken:

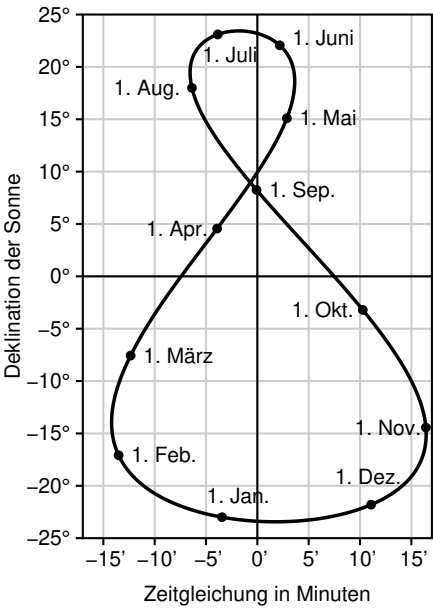
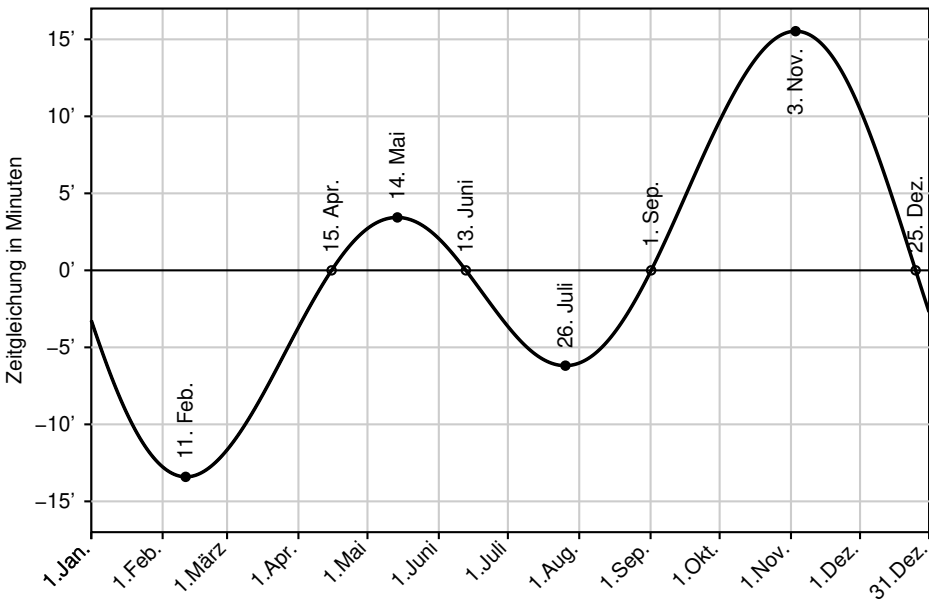
Sextantablesung	$50^\circ 55,2'$
Indexfehler	– $5,0'$
Gesamtbeschickung	+ $12,7'$
Zusatzbeschickung	+ $-0,2'$
Korrigierte Höhe	$h_b = 51^\circ 02,7'$

Den Tagesseiten entnehmen wir die Deklination der Sonne für 13:08:40 MESZ zu $\delta = 16^\circ 07,2'$. Die Breite ist nun (bei Kulmination im Norden ist $\phi = h_b - 90^\circ + \delta$ zu benutzen):

$$\phi = 90^\circ - h_b + \delta = 90^\circ - 51^\circ 02,7' + 16^\circ 07,2' = \underline{55^\circ 04,9' \text{ N}}$$

Zeitgleichung 2027

	Jan		Feb		Mrz		Apr		Mai		Jun		Jul		Aug		Sep		Okt		Nov		Dez	
	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s	min	s
1	−	3 27	−	13 31	−	12 21	−	3 55	+	2 52	+	2 11	−	3 51	−	6 22	−	0 05	+	10 16	+	16 25	+	11 05
2	−	3 55	−	13 38	−	12 09	−	3 38	+	2 59	+	2 01	−	4 03	−	6 18	+	0 14	+	10 35	+	16 26	+	10 42
3	−	4 23	−	13 45	−	11 57	−	3 20	+	3 06	+	1 52	−	4 14	−	6 14	+	0 34	+	10 54	+	16 27	+	10 19
4	−	4 50	−	13 52	−	11 44	−	3 03	+	3 11	+	1 41	−	4 25	−	6 09	+	0 53	+	11 13	+	16 26	+	9 55
5	−	5 17	−	13 57	−	11 31	−	2 45	+	3 17	+	1 31	−	4 36	−	6 03	+	1 13	+	11 31	+	16 25	+	9 30
6	−	5 44	−	14 01	−	11 17	−	2 28	+	3 21	+	1 20	−	4 46	−	5 57	+	1 33	+	11 49	+	16 23	+	9 05
7	−	6 10	−	14 05	−	11 03	−	2 11	+	3 25	+	1 09	−	4 56	−	5 50	+	1 54	+	12 06	+	16 20	+	8 40
8	−	6 36	−	14 08	−	10 49	−	1 55	+	3 29	+	0 57	−	5 06	−	5 42	+	2 14	+	12 23	+	16 17	+	8 14
9	−	7 01	−	14 10	−	10 34	−	1 39	+	3 32	+	0 46	−	5 15	−	5 34	+	2 35	+	12 40	+	16 12	+	7 47
10	−	7 25	−	14 11	−	10 19	−	1 22	+	3 34	+	0 34	−	5 23	−	5 25	+	2 56	+	12 56	+	16 07	+	7 20
11	−	7 50	−	14 12	−	10 03	−	1 06	+	3 36	+	0 22	−	5 32	−	5 16	+	3 17	+	13 12	+	16 01	+	6 53
12	−	8 13	−	14 12	−	9 47	−	0 51	+	3 37	+	0 09	−	5 39	−	5 06	+	3 38	+	13 28	+	15 54	+	6 25
13	−	8 36	−	14 11	−	9 31	−	0 36	+	3 38	−	0 03	−	5 47	−	4 55	+	4 00	+	13 42	+	15 46	+	5 57
14	−	8 58	−	14 09	−	9 15	−	0 21	+	3 38	−	0 16	−	5 53	−	4 44	+	4 21	+	13 57	+	15 37	+	5 29
15	−	9 20	−	14 06	−	8 58	−	0 06	+	3 38	−	0 28	−	6 00	−	4 33	+	4 43	+	14 11	+	15 28	+	5 01
16	−	9 40	−	14 03	−	8 41	+	0 08	+	3 37	−	0 41	−	6 05	−	4 21	+	5 04	+	14 24	+	15 18	+	4 32
17	−	10 00	−	13 59	−	8 24	+	0 22	+	3 36	−	0 54	−	6 11	−	4 08	+	5 26	+	14 37	+	15 06	+	4 03
18	−	10 20	−	13 54	−	8 07	+	0 36	+	3 34	−	1 07	−	6 15	−	3 55	+	5 47	+	14 49	+	14 54	+	3 33
19	−	10 38	−	13 49	−	7 49	+	0 49	+	3 31	−	1 20	−	6 20	−	3 41	+	6 09	+	15 00	+	14 41	+	3 04
20	−	10 56	−	13 43	−	7 32	+	1 02	+	3 28	−	1 33	−	6 23	−	3 27	+	6 30	+	15 11	+	14 28	+	2 34
21	−	11 14	−	13 36	−	7 14	+	1 15	+	3 24	−	1 46	−	6 26	−	3 12	+	6 51	+	15 21	+	14 13	+	2 04
22	−	11 30	−	13 29	−	6 56	+	1 27	+	3 20	−	1 59	−	6 29	−	2 57	+	7 13	+	15 30	+	13 58	+	1 34
23	−	11 46	−	13 21	−	6 38	+	1 38	+	3 15	−	2 12	−	6 31	−	2 42	+	7 34	+	15 39	+	13 42	+	1 04
24	−	12 00	−	13 12	−	6 20	+	1 49	+	3 10	−	2 25	−	6 32	−	2 26	+	7 55	+	15 47	+	13 25	+	0 35
25	−	12 14	−	13 03	−	6 02	+	2 00	+	3 05	−	2 38	−	6 33	−	2 09	+	8 16	+	15 55	+	13 07	+	0 05
26	−	12 28	−	12 53	−	5 43	+	2 10	+	2 58	−	2 50	−	6 33	−	1 53	+	8 36	+	16 01	+	12 48	−	0 25
27	−	12 40	−	12 43	−	5 25	+	2 19	+	2 52	−	3 03	−	6 33	−	1 36	+	8 57	+	16 07	+	12 29	−	0 55
28	−	12 52	−	12 32	−	5 07	+	2 29	+	2 44	−	3 15	−	6 32	−	1 18	+	9 17	+	16 12	+	12 09	−	1 24
29	−	13 03			−	4 49	+	2 37	+	2 37	−	3 27	−	6 30	−	1 00	+	9 37	+	16 16	+	11 48	−	1 54
30	−	13 13			−	4 31	+	2 45	+	2 28	−	3 39	−	6 28	−	0 42	+	9 57	+	16 20	+	11 27	−	2 23
31	−	13 22			−	4 13			+	2 20			−	6 26	−	0 24			+	16 23			−	2 52



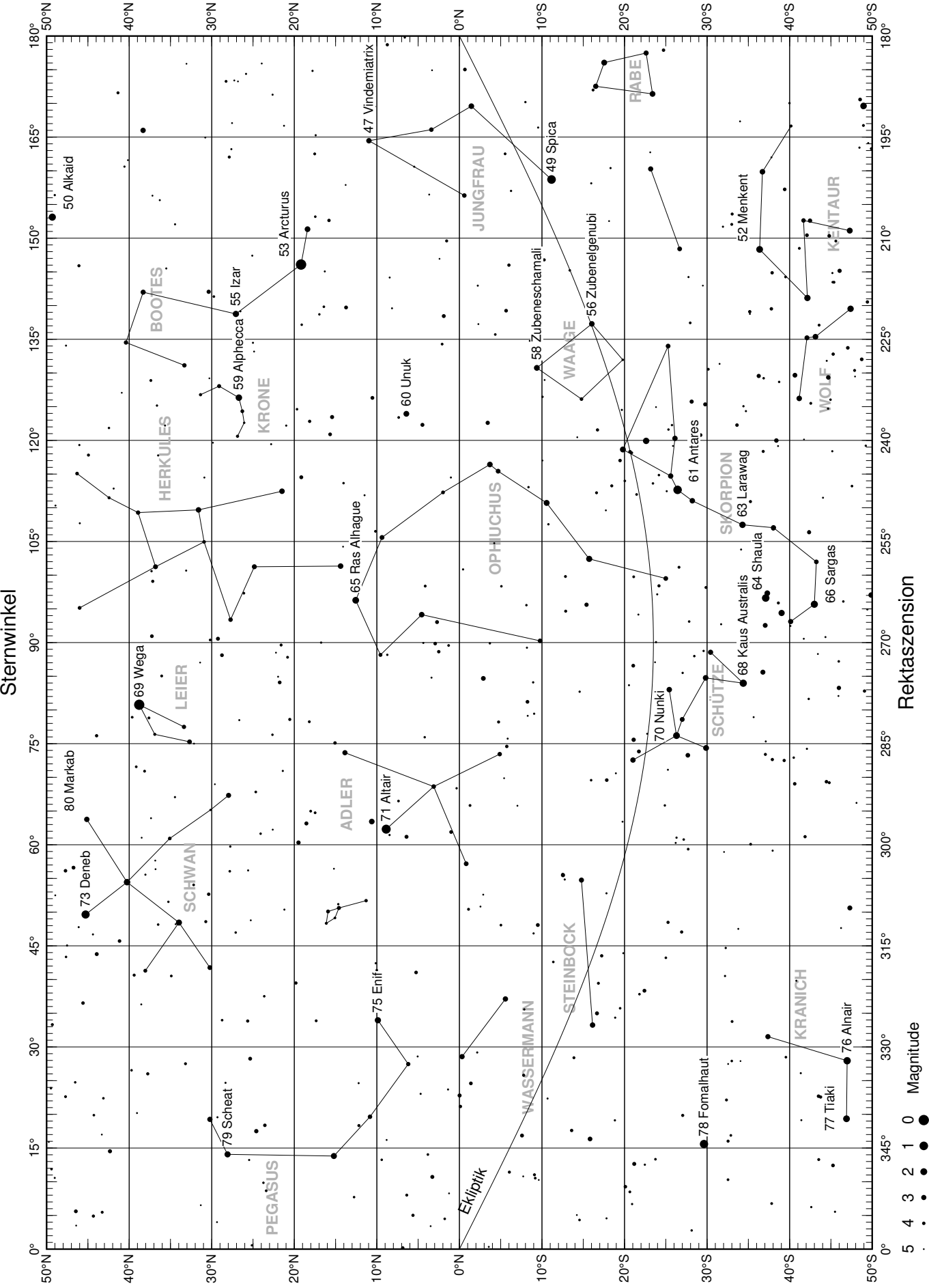
Jahreszeiten 2027

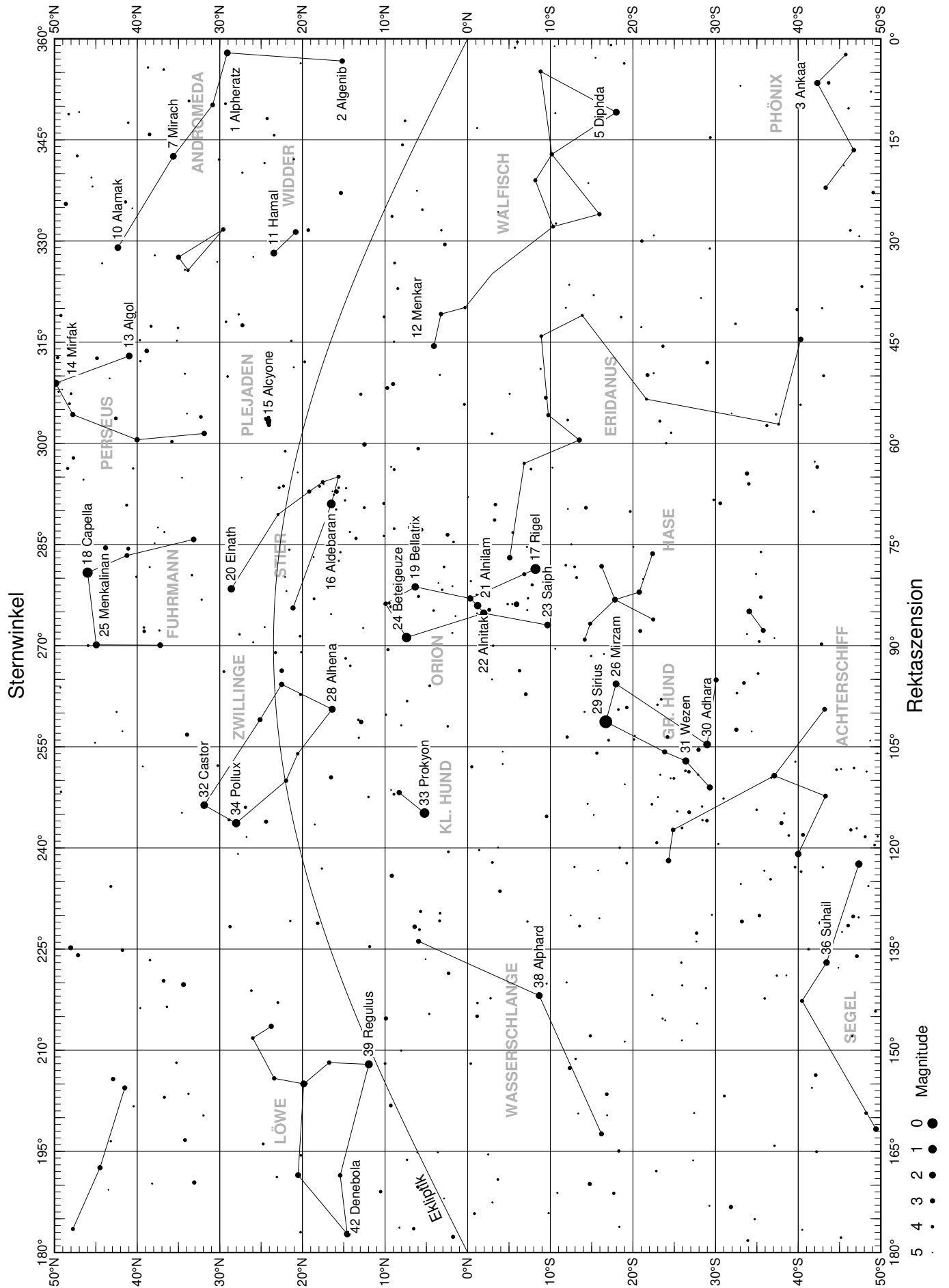
Frühlingsanfang	20. März	20:24
Sommeranfang	21. Juni	14:11
Herbstanfang	23. September	06:02
Winteranfang	22. Dezember	02:42

Phasen des Mondes 2027

● Neumond	◐ Erstes Viertel	○ Vollmond	◑ Letztes Viertel
07. Januar, 20:24	15. Januar, 20:34	22. Januar, 12:17	29. Januar, 10:55
06. Februar, 15:56	14. Februar, 07:58	20. Februar, 23:24	28. Februar, 05:16
08. März, 09:29	15. März, 16:25	22. März, 10:44	30. März, 00:54
06. April, 23:51	13. April, 22:57	20. April, 22:27	28. April, 20:18
06. Mai, 10:59	13. Mai, 04:44	20. Mai, 10:59	28. Mai, 13:58
04. Juni, 19:40	11. Juni, 10:56	19. Juni, 00:44	27. Juni, 04:54
04. Juli, 03:02	10. Juli, 18:39	18. Juli, 15:45	26. Juli, 16:55
02. August, 10:05	09. August, 04:54	17. August, 07:29	25. August, 02:27
31. August, 17:41	07. September, 18:31	15. September, 23:03	23. September, 10:20
30. September, 02:36	07. Oktober, 11:47	15. Oktober, 13:47	22. Oktober, 17:29
29. Oktober, 13:36	06. November, 08:00	14. November, 03:26	21. November, 00:48
28. November, 03:24	06. Dezember, 05:22	13. Dezember, 16:09	20. Dezember, 09:11
27. Dezember, 20:12			

[illegible]





001 UT1	SONNE r 16,3'		MOND Alter 23,0 d				FRÜHLP. Grt ° , '	FIXSTERNE			
	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	Unt '	δ ° , '	Unt '		Nr	Name	β ° , '	δ ° , '
0	179 11,9	23 02,2 S	259 22,0	13,8	13 49,5 S	12,9	100 25,5	1	Alpheratz	357 33,1	29 14,6 N
1	194 11,6	23 02,0 S	273 54,8	13,7	14 02,4 S	12,8	115 28,0	3	Ankaa	353 05,6	42 09,7 S
2	209 11,3	23 01,8 S	288 27,6	13,7	14 15,2 S	12,7	130 30,4	4	Schedir	349 29,1	56 41,5 N
3	224 11,0	23 01,6 S	303 00,3	13,7	14 28,0 S	12,7	145 32,9	5	Diphda	348 45,6	17 50,4 S
4	239 10,8	23 01,4 S	317 33,1	13,7	14 40,7 S	12,6	160 35,3	8	Achernar	335 18,8	57 06,2 S
5	254 10,5	23 01,2 S	332 05,8	13,6	14 53,3 S	12,5	175 37,8	11	Hamal	327 49,2	23 35,6 N
6	269 10,2	23 01,0 S	346 38,4	13,6	15 05,8 S	12,4	190 40,3	12	Menkar	314 04,2	04 11,8 N
7	284 09,9	23 00,8 S	001 11,1	13,6	15 18,2 S	12,4	205 42,7	14	Mirfak	308 25,5	49 57,6 N
8	299 09,6	23 00,6 S	015 43,7	13,5	15 30,6 S	12,3	220 45,2	16	Aldebaran	290 37,4	16 33,8 N
9	314 09,3	23 00,4 S	030 16,3	13,5	15 42,9 S	12,2	235 47,7	17	Rigel	281 02,0	08 10,3 S
10	329 09,0	23 00,2 S	044 48,8	13,5	15 55,1 S	12,1	250 50,1	18	Capella	280 19,0	46 01,5 N
11	344 08,7	23 00,0 S	059 21,3	13,4	16 07,2 S	12,0	265 52,6	19	Bellatrix	278 20,8	06 22,4 N
12	359 08,4	22 59,8 S	073 53,8	13,4	16 19,3 S	12,0	280 55,1	24	Beteigeuze	270 50,0	07 24,7 N
13	014 08,1	22 59,6 S	088 26,3	13,4	16 31,2 S	11,9	295 57,5	27	Canopus	263 51,1	52 42,6 S
14	029 07,8	22 59,3 S	102 58,7	13,3	16 43,1 S	11,8	311 00,0	29	Sirius	258 24,4	16 45,2 S
15	044 07,5	22 59,1 S	117 31,1	13,3	16 54,9 S	11,7	326 02,5	30	Adhara	255 04,2	29 00,5 S
16	059 07,2	22 58,9 S	132 03,4	13,3	17 06,6 S	11,6	341 04,9	33	Prokyon	244 48,8	05 09,3 N
17	074 06,9	22 58,7 S	146 35,7	13,2	17 18,3 S	11,5	356 07,4	34	Pollux	243 14,9	27 57,5 N
18	089 06,6	22 58,5 S	161 08,0	13,2	17 29,8 S	11,5	011 09,8	35	Avior	234 13,5	59 35,7 S
19	104 06,3	22 58,3 S	175 40,2	13,2	17 41,3 S	11,4	026 12,3	36	Suhail	222 44,7	43 32,4 S
20	119 06,0	22 58,1 S	190 12,4	13,1	17 52,7 S	11,3	041 14,8	37	Miaplacidus	221 37,1	69 49,5 S
21	134 05,7	22 57,9 S	204 44,6	13,1	18 03,9 S	11,2	056 17,2	38	Alphard	217 45,9	08 46,6 S
22	149 05,4	22 57,7 S	219 16,7	13,0	18 15,1 S	11,1	071 19,7	39	Regulus	207 32,5	11 50,0 N
23	164 05,1	22 57,4 S	233 48,8	13,0	18 26,3 S	11,0	086 22,2	41	Dubhe	193 38,8	61 36,0 N
	T 12:03	Unt 0,2'	T 06:55	UT1 4	12 20		T 17:15	42	Denebola	182 23,2	14 25,1 N
				HP 55,9'	55,7'	55,5'					

UT1	VENUS		MARS		JUPITER		SATURN	
	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	δ ° , '
0	228 26,7	15 22,0 S	297 45,3	10 53,8 N	311 25,5	13 34,5 N	091 48,2	01 02,8 N
1	243 26,7	15 22,6 S	312 47,5	10 53,8 N	326 28,1	13 34,6 N	106 50,6	01 02,8 N
2	258 26,6	15 23,2 S	327 49,7	10 53,8 N	341 30,7	13 34,7 N	121 53,0	01 02,9 N
3	273 26,6	15 23,8 S	342 51,8	10 53,7 N	356 33,3	13 34,7 N	136 55,4	01 02,9 N
4	288 26,5	15 24,4 S	357 54,0	10 53,7 N	011 35,9	13 34,8 N	151 57,7	01 03,0 N
5	303 26,5	15 25,0 S	012 56,2	10 53,7 N	026 38,5	13 34,9 N	167 00,1	01 03,0 N
6	318 26,4	15 25,6 S	027 58,3	10 53,7 N	041 41,1	13 34,9 N	182 02,5	01 03,1 N
7	333 26,4	15 26,2 S	043 00,5	10 53,6 N	056 43,7	13 35,0 N	197 04,9	01 03,1 N
8	348 26,3	15 26,8 S	058 02,7	10 53,6 N	071 46,4	13 35,0 N	212 07,3	01 03,2 N
9	003 26,3	15 27,4 S	073 04,8	10 53,6 N	086 49,0	13 35,1 N	227 09,6	01 03,2 N
10	018 26,2	15 28,0 S	088 07,0	10 53,6 N	101 51,6	13 35,2 N	242 12,0	01 03,3 N
11	033 26,1	15 28,6 S	103 09,2	10 53,5 N	116 54,2	13 35,2 N	257 14,4	01 03,3 N
12	048 26,1	15 29,2 S	118 11,3	10 53,5 N	131 56,8	13 35,3 N	272 16,8	01 03,4 N
13	063 26,0	15 29,8 S	133 13,5	10 53,5 N	146 59,4	13 35,4 N	287 19,2	01 03,4 N
14	078 26,0	15 30,4 S	148 15,7	10 53,5 N	162 02,0	13 35,4 N	302 21,5	01 03,5 N
15	093 25,9	15 31,0 S	163 17,9	10 53,5 N	177 04,6	13 35,5 N	317 23,9	01 03,5 N
16	108 25,8	15 31,6 S	178 20,1	10 53,4 N	192 07,2	13 35,5 N	332 26,3	01 03,6 N
17	123 25,8	15 32,2 S	193 22,2	10 53,4 N	207 09,9	13 35,6 N	347 28,7	01 03,6 N
18	138 25,7	15 32,8 S	208 24,4	10 53,4 N	222 12,5	13 35,7 N	002 31,1	01 03,6 N
19	153 25,6	15 33,4 S	223 26,6	10 53,4 N	237 15,1	13 35,7 N	017 33,4	01 03,7 N
20	168 25,6	15 34,0 S	238 28,8	10 53,3 N	252 17,7	13 35,8 N	032 35,8	01 03,7 N
21	183 25,5	15 34,6 S	253 31,0	10 53,3 N	267 20,3	13 35,9 N	047 38,2	01 03,8 N
22	198 25,4	15 35,2 S	268 33,2	10 53,3 N	282 22,9	13 35,9 N	062 40,6	01 03,8 N
23	213 25,4	15 35,8 S	283 35,3	10 53,3 N	297 25,5	13 36,0 N	077 42,9	01 03,9 N
Unt	-0,1'	0,6'	2,2'	-0,0'	2,6'	0,1'	2,4'	0,0'
	T 08:46	HP 0,2'	T 04:08	HP 0,2'	T 03:14	HP 0,0'	T 17:50	HP 0,0'
		Gr -4,6		Gr -0,1		Gr -2,4		Gr +0,7

002 UT1	SONNE r 16,3'		MOND Alter 24,0 d				FRÜHLP.	FIXSTERNE			
	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	Unt '	δ ° , '	Unt '		Nr	Name	β ° , '	δ ° , '
0	179 04,9	22 57,2 S	248 20,8	13,0	18 37,3 S	10,9	101 24,6	43	Acrux	172 58,2	63 14,7 S
1	194 04,6	22 57,0 S	262 52,8	12,9	18 48,2 S	10,8	116 27,1	44	Gacrux	171 49,8	57 15,7 S
2	209 04,3	22 56,8 S	277 24,7	12,9	18 59,0 S	10,7	131 29,6	46	Alioth	166 11,6	55 48,4 N
3	224 04,0	22 56,6 S	291 56,7	12,8	19 09,8 S	10,7	146 32,0	49	Spica	158 20,6	11 18,2 S
4	239 03,7	22 56,4 S	306 28,5	12,8	19 20,4 S	10,6	161 34,5	50	Alkaid	152 50,9	49 10,4 N
5	254 03,4	22 56,1 S	321 00,4	12,7	19 31,0 S	10,5	176 36,9	51	Agena	148 33,9	60 30,0 S
6	269 03,1	22 55,9 S	335 32,1	12,7	19 41,5 S	10,4	191 39,4	53	Arcturus	145 46,6	19 02,3 N
7	284 02,8	22 55,7 S	350 03,9	12,7	19 51,8 S	10,3	206 41,9	54	Alpha Centauri	139 38,3	60 56,6 S
8	299 02,5	22 55,5 S	004 35,6	12,6	20 02,1 S	10,2	221 44,3	56	Zubenelgenubi	136 54,4	16 09,2 S
9	314 02,2	22 55,2 S	019 07,2	12,6	20 12,3 S	10,1	236 46,8	57	Kochab	137 20,6	74 02,3 N
10	329 01,9	22 55,0 S	033 38,8	12,5	20 22,4 S	10,0	251 49,3	59	Alphecca	126 02,6	26 37,2 N
11	344 01,6	22 54,8 S	048 10,4	12,5	20 32,3 S	9,9	266 51,7	61	Antares	112 14,1	26 29,4 S
12	359 01,3	22 54,6 S	062 41,9	12,4	20 42,2 S	9,8	281 54,2	62	Atria	107 07,4	69 04,4 S
13	014 01,1	22 54,3 S	077 13,4	12,4	20 52,0 S	9,7	296 56,7	64	Shaula	096 08,5	37 07,3 S
14	029 00,8	22 54,1 S	091 44,8	12,3	21 01,7 S	9,6	311 59,1	65	Ras Alhague	095 57,4	12 32,4 N
15	044 00,5	22 53,9 S	106 16,2	12,3	21 11,3 S	9,5	327 01,6	67	Eltanin	090 42,0	51 29,0 N
16	059 00,2	22 53,7 S	120 47,5	12,3	21 20,8 S	9,4	342 04,1	68	Kaus Australis	083 30,8	34 22,3 S
17	073 59,9	22 53,4 S	135 18,8	12,2	21 30,1 S	9,3	357 06,5	69	Wega	080 32,5	38 48,5 N
18	088 59,6	22 53,2 S	149 50,1	12,2	21 39,4 S	9,2	012 09,0	71	Altair	061 58,7	08 56,4 N
19	103 59,3	22 53,0 S	164 21,3	12,1	21 48,6 S	9,1	027 11,4	72	Peacock	053 03,7	56 38,9 S
20	118 59,0	22 52,7 S	178 52,4	12,1	21 57,6 S	9,0	042 13,9	73	Deneb	049 25,1	45 22,7 N
21	133 58,7	22 52,5 S	193 23,5	12,0	22 06,6 S	8,9	057 16,4	75	Enif	033 37,4	10 00,0 N
22	148 58,4	22 52,3 S	207 54,6	12,0	22 15,5 S	8,8	072 18,8	76	Alnair	027 31,2	46 49,9 S
23	163 58,1	22 52,0 S	222 25,6	11,9	22 24,2 S	8,6	087 21,3	78	Fomalhaut	015 12,9	29 28,9 S
	T 12:04	Unt 0,2'	T 07:41	UT1 4 12 20			T 17:12	80	Markab	013 28,4	15 21,2 N
				HP 55,3'	55,1'	54,9'					

UT1	VENUS		MARS		JUPITER		SATURN	
	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	δ ° , '	Grt ° , '	δ ° , '
0	228 25,3	15 36,4 S	298 37,5	10 53,3 N	312 28,2	13 36,0 N	092 45,3	01 03,9 N
1	243 25,2	15 37,0 S	313 39,7	10 53,3 N	327 30,8	13 36,1 N	107 47,7	01 04,0 N
2	258 25,1	15 37,6 S	328 41,9	10 53,2 N	342 33,4	13 36,2 N	122 50,1	01 04,0 N
3	273 25,1	15 38,2 S	343 44,1	10 53,2 N	357 36,0	13 36,2 N	137 52,5	01 04,1 N
4	288 25,0	15 38,8 S	358 46,3	10 53,2 N	012 38,6	13 36,3 N	152 54,8	01 04,1 N
5	303 24,9	15 39,4 S	013 48,5	10 53,2 N	027 41,2	13 36,4 N	167 57,2	01 04,2 N
6	318 24,8	15 39,9 S	028 50,7	10 53,2 N	042 43,8	13 36,4 N	182 59,6	01 04,2 N
7	333 24,8	15 40,5 S	043 52,9	10 53,2 N	057 46,5	13 36,5 N	198 02,0	01 04,3 N
8	348 24,7	15 41,1 S	058 55,1	10 53,1 N	072 49,1	13 36,6 N	213 04,3	01 04,3 N
9	003 24,6	15 41,7 S	073 57,3	10 53,1 N	087 51,7	13 36,6 N	228 06,7	01 04,4 N
10	018 24,5	15 42,3 S	088 59,5	10 53,1 N	102 54,3	13 36,7 N	243 09,1	01 04,4 N
11	033 24,4	15 42,9 S	104 01,7	10 53,1 N	117 56,9	13 36,8 N	258 11,5	01 04,5 N
12	048 24,4	15 43,5 S	119 03,9	10 53,1 N	132 59,6	13 36,8 N	273 13,8	01 04,5 N
13	063 24,3	15 44,1 S	134 06,1	10 53,1 N	148 02,2	13 36,9 N	288 16,2	01 04,6 N
14	078 24,2	15 44,7 S	149 08,3	10 53,1 N	163 04,8	13 36,9 N	303 18,6	01 04,6 N
15	093 24,1	15 45,3 S	164 10,5	10 53,1 N	178 07,4	13 37,0 N	318 21,0	01 04,7 N
16	108 24,0	15 45,9 S	179 12,7	10 53,0 N	193 10,0	13 37,1 N	333 23,3	01 04,7 N
17	123 23,9	15 46,5 S	194 14,9	10 53,0 N	208 12,6	13 37,1 N	348 25,7	01 04,8 N
18	138 23,9	15 47,1 S	209 17,1	10 53,0 N	223 15,3	13 37,2 N	003 28,1	01 04,8 N
19	153 23,8	15 47,7 S	224 19,3	10 53,0 N	238 17,9	13 37,3 N	018 30,5	01 04,9 N
20	168 23,7	15 48,3 S	239 21,5	10 53,0 N	253 20,5	13 37,3 N	033 32,8	01 04,9 N
21	183 23,6	15 48,9 S	254 23,7	10 53,0 N	268 23,1	13 37,4 N	048 35,2	01 05,0 N
22	198 23,5	15 49,5 S	269 25,9	10 53,0 N	283 25,8	13 37,5 N	063 37,6	01 05,0 N
23	213 23,4	15 50,1 S	284 28,1	10 53,0 N	298 28,4	13 37,5 N	078 40,0	01 05,1 N
Unt	-0,1'	0,6'	2,2'	-0,0'	2,6'	0,1'	2,4'	0,0'
	T 08:46	HP 0,2'	T 04:05	HP 0,2'	T 03:10	HP 0,0'	T 17:46	HP 0,0'
		Gr -4,6		Gr -0,2		Gr -2,4		Gr +0,7

18 min

Schalttafel

19 min

18	Zuwachs Grt			Unt	Vb	19	Zuwachs Grt			Unt	Vb
min	Sonne Planet	Frühlp.	Mond			min	Sonne Planet	Frühlp.	Mond		
s	° ' "	° ' "	° ' "	' "	' "	s	° ' "	° ' "	° ' "	' "	' "
0	4 30,0	4 30,7	4 17,7	0,0	0,0	0	4 45,0	4 45,8	4 32,0	0,0	0,0
1	4 30,2	4 31,0	4 18,0	0,3	0,1	1	4 45,2	4 46,0	4 32,3	0,3	0,1
2	4 30,5	4 31,2	4 18,2	0,6	0,2	2	4 45,5	4 46,3	4 32,5	0,6	0,2
3	4 30,8	4 31,5	4 18,4	0,9	0,3	3	4 45,8	4 46,5	4 32,7	0,9	0,3
4	4 31,0	4 31,7	4 18,7	1,2	0,4	4	4 46,0	4 46,8	4 33,0	1,2	0,4
5	4 31,2	4 32,0	4 18,9	1,5	0,5	5	4 46,2	4 47,0	4 33,2	1,5	0,5
6	4 31,5	4 32,2	4 19,1	1,8	0,6	6	4 46,5	4 47,3	4 33,5	1,8	0,6
7	4 31,8	4 32,5	4 19,4	2,1	0,6	7	4 46,8	4 47,5	4 33,7	2,1	0,7
8	4 32,0	4 32,7	4 19,6	2,4	0,7	8	4 47,0	4 47,8	4 33,9	2,4	0,8
9	4 32,2	4 33,0	4 19,9	2,7	0,8	9	4 47,2	4 48,0	4 34,2	2,7	0,9
10	4 32,5	4 33,2	4 20,1	3,0	0,9	10	4 47,5	4 48,3	4 34,4	3,0	1,0
11	4 32,8	4 33,5	4 20,3	3,3	1,0	11	4 47,8	4 48,5	4 34,7	3,3	1,1
12	4 33,0	4 33,7	4 20,6	3,6	1,1	12	4 48,0	4 48,8	4 34,9	3,6	1,2
13	4 33,2	4 34,0	4 20,8	3,9	1,2	13	4 48,2	4 49,0	4 35,1	3,9	1,3
14	4 33,5	4 34,2	4 21,1	4,2	1,3	14	4 48,5	4 49,3	4 35,4	4,2	1,4
15	4 33,8	4 34,5	4 21,3	4,5	1,4	15	4 48,8	4 49,5	4 35,6	4,5	1,5
16	4 34,0	4 34,7	4 21,5	4,8	1,5	16	4 49,0	4 49,8	4 35,8	4,8	1,6
17	4 34,3	4 35,0	4 21,8	5,1	1,6	17	4 49,3	4 50,0	4 36,1	5,1	1,7
18	4 34,5	4 35,2	4 22,0	5,4	1,7	18	4 49,5	4 50,3	4 36,3	5,4	1,8
19	4 34,8	4 35,5	4 22,2	5,7	1,8	19	4 49,8	4 50,5	4 36,6	5,7	1,9
20	4 35,0	4 35,7	4 22,5	6,0	1,9	20	4 50,0	4 50,8	4 36,8	6,0	2,0
21	4 35,3	4 36,0	4 22,7	6,3	1,9	21	4 50,3	4 51,0	4 37,0	6,3	2,0
22	4 35,5	4 36,3	4 23,0	6,6	2,0	22	4 50,5	4 51,3	4 37,3	6,6	2,1
23	4 35,7	4 36,5	4 23,2	6,9	2,1	23	4 50,7	4 51,5	4 37,5	6,9	2,2
24	4 36,0	4 36,8	4 23,4	7,2	2,2	24	4 51,0	4 51,8	4 37,8	7,2	2,3
25	4 36,3	4 37,0	4 23,7	7,5	2,3	25	4 51,3	4 52,0	4 38,0	7,5	2,4
26	4 36,5	4 37,3	4 23,9	7,8	2,4	26	4 51,5	4 52,3	4 38,2	7,8	2,5
27	4 36,7	4 37,5	4 24,2	8,1	2,5	27	4 51,7	4 52,5	4 38,5	8,1	2,6
28	4 37,0	4 37,8	4 24,4	8,4	2,6	28	4 52,0	4 52,8	4 38,7	8,4	2,7
29	4 37,3	4 38,0	4 24,6	8,7	2,7	29	4 52,3	4 53,0	4 38,9	8,7	2,8
30	4 37,5	4 38,3	4 24,9	9,0	2,8	30	4 52,5	4 53,3	4 39,2	9,0	2,9
31	4 37,7	4 38,5	4 25,1	9,3	2,9	31	4 52,7	4 53,5	4 39,4	9,3	3,0
32	4 38,0	4 38,8	4 25,3	9,6	3,0	32	4 53,0	4 53,8	4 39,7	9,6	3,1
33	4 38,3	4 39,0	4 25,6	9,9	3,1	33	4 53,3	4 54,0	4 39,9	9,9	3,2
34	4 38,5	4 39,3	4 25,8	10,2	3,1	34	4 53,5	4 54,3	4 40,1	10,2	3,3
35	4 38,7	4 39,5	4 26,1	10,5	3,2	35	4 53,7	4 54,5	4 40,4	10,5	3,4
36	4 39,0	4 39,8	4 26,3	10,8	3,3	36	4 54,0	4 54,8	4 40,6	10,8	3,5
37	4 39,3	4 40,0	4 26,5	11,1	3,4	37	4 54,3	4 55,1	4 40,9	11,1	3,6
38	4 39,5	4 40,3	4 26,8	11,4	3,5	38	4 54,5	4 55,3	4 41,1	11,4	3,7
39	4 39,7	4 40,5	4 27,0	11,7	3,6	39	4 54,7	4 55,6	4 41,3	11,7	3,8
40	4 40,0	4 40,8	4 27,3	12,0	3,7	40	4 55,0	4 55,8	4 41,6	12,0	3,9
41	4 40,2	4 41,0	4 27,5	12,3	3,8	41	4 55,2	4 56,1	4 41,8	12,3	4,0
42	4 40,5	4 41,3	4 27,7	12,6	3,9	42	4 55,5	4 56,3	4 42,1	12,6	4,1
43	4 40,7	4 41,5	4 28,0	12,9	4,0	43	4 55,7	4 56,6	4 42,3	12,9	4,2
44	4 41,0	4 41,8	4 28,2	13,2	4,1	44	4 56,0	4 56,8	4 42,5	13,2	4,3
45	4 41,2	4 42,0	4 28,4	13,5	4,2	45	4 56,2	4 57,1	4 42,8	13,5	4,4
46	4 41,5	4 42,3	4 28,7	13,8	4,3	46	4 56,5	4 57,3	4 43,0	13,8	4,5
47	4 41,8	4 42,5	4 28,9	14,1	4,3	47	4 56,8	4 57,6	4 43,2	14,1	4,6
48	4 42,0	4 42,8	4 29,2	14,4	4,4	48	4 57,0	4 57,8	4 43,5	14,4	4,7
49	4 42,2	4 43,0	4 29,4	14,7	4,5	49	4 57,2	4 58,1	4 43,7	14,7	4,8
50	4 42,5	4 43,3	4 29,6	15,0	4,6	50	4 57,5	4 58,3	4 44,0	15,0	4,9
51	4 42,8	4 43,5	4 29,9	15,3	4,7	51	4 57,8	4 58,6	4 44,2	15,3	5,0
52	4 43,0	4 43,8	4 30,1	15,6	4,8	52	4 58,0	4 58,8	4 44,4	15,6	5,1
53	4 43,2	4 44,0	4 30,4	15,9	4,9	53	4 58,2	4 59,1	4 44,7	15,9	5,2
54	4 43,5	4 44,3	4 30,6	16,2	5,0	54	4 58,5	4 59,3	4 44,9	16,2	5,3
55	4 43,8	4 44,5	4 30,8	16,5	5,1	55	4 58,8	4 59,6	4 45,2	16,5	5,4
56	4 44,0	4 44,8	4 31,1	16,8	5,2	56	4 59,0	4 59,8	4 45,4	16,8	5,5
57	4 44,2	4 45,0	4 31,3	17,1	5,3	57	4 59,2	5 00,1	4 45,6	17,1	5,6
58	4 44,5	4 45,3	4 31,6	17,4	5,4	58	4 59,5	5 00,3	4 45,9	17,4	5,7
59	4 44,8	4 45,5	4 31,8	17,7	5,5	59	4 59,8	5 00,6	4 46,1	17,7	5,8

20 min

Schalttafel

21 min

20 min	Zuwachs Grt			Unt	Vb	21 min	Zuwachs Grt			Unt	Vb
	Sonne Planet	Frühlp.	Mond				Sonne Planet	Frühlp.	Mond		
s	° ' "	° ' "	° ' "	' "	' "	s	° ' "	° ' "	° ' "	' "	' "
0	5 00,0	5 00,8	4 46,3	0,0	0,0	0	5 15,0	5 15,9	5 00,7	0,0	0,0
1	5 00,2	5 01,1	4 46,6	0,3	0,1	1	5 15,2	5 16,1	5 00,9	0,3	0,1
2	5 00,5	5 01,3	4 46,8	0,6	0,2	2	5 15,5	5 16,4	5 01,1	0,6	0,2
3	5 00,8	5 01,6	4 47,1	0,9	0,3	3	5 15,8	5 16,6	5 01,4	0,9	0,3
4	5 01,0	5 01,8	4 47,3	1,2	0,4	4	5 16,0	5 16,9	5 01,6	1,2	0,4
5	5 01,2	5 02,1	4 47,5	1,5	0,5	5	5 16,2	5 17,1	5 01,9	1,5	0,5
6	5 01,5	5 02,3	4 47,8	1,8	0,6	6	5 16,5	5 17,4	5 02,1	1,8	0,6
7	5 01,8	5 02,6	4 48,0	2,1	0,7	7	5 16,8	5 17,6	5 02,3	2,1	0,8
8	5 02,0	5 02,8	4 48,3	2,4	0,8	8	5 17,0	5 17,9	5 02,6	2,4	0,9
9	5 02,2	5 03,1	4 48,5	2,7	0,9	9	5 17,2	5 18,1	5 02,8	2,7	1,0
10	5 02,5	5 03,3	4 48,7	3,0	1,0	10	5 17,5	5 18,4	5 03,0	3,0	1,1
11	5 02,8	5 03,6	4 49,0	3,3	1,1	11	5 17,8	5 18,6	5 03,3	3,3	1,2
12	5 03,0	5 03,8	4 49,2	3,6	1,2	12	5 18,0	5 18,9	5 03,5	3,6	1,3
13	5 03,2	5 04,1	4 49,4	3,9	1,3	13	5 18,2	5 19,1	5 03,8	3,9	1,4
14	5 03,5	5 04,3	4 49,7	4,2	1,4	14	5 18,5	5 19,4	5 04,0	4,2	1,5
15	5 03,8	5 04,6	4 49,9	4,5	1,5	15	5 18,8	5 19,6	5 04,2	4,5	1,6
16	5 04,0	5 04,8	4 50,2	4,8	1,6	16	5 19,0	5 19,9	5 04,5	4,8	1,7
17	5 04,3	5 05,1	4 50,4	5,1	1,7	17	5 19,3	5 20,1	5 04,7	5,1	1,8
18	5 04,5	5 05,3	4 50,6	5,4	1,8	18	5 19,5	5 20,4	5 05,0	5,4	1,9
19	5 04,7	5 05,6	4 50,9	5,7	1,9	19	5 19,7	5 20,6	5 05,2	5,7	2,0
20	5 05,0	5 05,8	4 51,1	6,0	2,1	20	5 20,0	5 20,9	5 05,4	6,0	2,2
21	5 05,3	5 06,1	4 51,4	6,3	2,2	21	5 20,3	5 21,1	5 05,7	6,3	2,3
22	5 05,5	5 06,3	4 51,6	6,6	2,3	22	5 20,5	5 21,4	5 05,9	6,6	2,4
23	5 05,7	5 06,6	4 51,8	6,9	2,4	23	5 20,7	5 21,6	5 06,2	6,9	2,5
24	5 06,0	5 06,8	4 52,1	7,2	2,5	24	5 21,0	5 21,9	5 06,4	7,2	2,6
25	5 06,3	5 07,1	4 52,3	7,5	2,6	25	5 21,3	5 22,1	5 06,6	7,5	2,7
26	5 06,5	5 07,3	4 52,6	7,8	2,7	26	5 21,5	5 22,4	5 06,9	7,8	2,8
27	5 06,7	5 07,6	4 52,8	8,1	2,8	27	5 21,7	5 22,6	5 07,1	8,1	2,9
28	5 07,0	5 07,8	4 53,0	8,4	2,9	28	5 22,0	5 22,9	5 07,3	8,4	3,0
29	5 07,3	5 08,1	4 53,3	8,7	3,0	29	5 22,3	5 23,1	5 07,6	8,7	3,1
30	5 07,5	5 08,3	4 53,5	9,0	3,1	30	5 22,5	5 23,4	5 07,8	9,0	3,2
31	5 07,7	5 08,6	4 53,7	9,3	3,2	31	5 22,7	5 23,6	5 08,1	9,3	3,3
32	5 08,0	5 08,8	4 54,0	9,6	3,3	32	5 23,0	5 23,9	5 08,3	9,6	3,4
33	5 08,3	5 09,1	4 54,2	9,9	3,4	33	5 23,3	5 24,1	5 08,5	9,9	3,5
34	5 08,5	5 09,3	4 54,5	10,2	3,5	34	5 23,5	5 24,4	5 08,8	10,2	3,7
35	5 08,7	5 09,6	4 54,7	10,5	3,6	35	5 23,7	5 24,6	5 09,0	10,5	3,8
36	5 09,0	5 09,8	4 54,9	10,8	3,7	36	5 24,0	5 24,9	5 09,3	10,8	3,9
37	5 09,3	5 10,1	4 55,2	11,1	3,8	37	5 24,3	5 25,1	5 09,5	11,1	4,0
38	5 09,5	5 10,3	4 55,4	11,4	3,9	38	5 24,5	5 25,4	5 09,7	11,4	4,1
39	5 09,7	5 10,6	4 55,7	11,7	4,0	39	5 24,7	5 25,6	5 10,0	11,7	4,2
40	5 10,0	5 10,8	4 55,9	12,0	4,1	40	5 25,0	5 25,9	5 10,2	12,0	4,3
41	5 10,3	5 11,1	4 56,1	12,3	4,2	41	5 25,3	5 26,1	5 10,4	12,3	4,4
42	5 10,5	5 11,3	4 56,4	12,6	4,3	42	5 25,5	5 26,4	5 10,7	12,6	4,5
43	5 10,7	5 11,6	4 56,6	12,9	4,4	43	5 25,7	5 26,6	5 10,9	12,9	4,6
44	5 11,0	5 11,8	4 56,8	13,2	4,5	44	5 26,0	5 26,9	5 11,2	13,2	4,7
45	5 11,2	5 12,1	4 57,1	13,5	4,6	45	5 26,2	5 27,1	5 11,4	13,5	4,8
46	5 11,5	5 12,3	4 57,3	13,8	4,7	46	5 26,5	5 27,4	5 11,6	13,8	4,9
47	5 11,8	5 12,6	4 57,6	14,1	4,8	47	5 26,8	5 27,6	5 11,9	14,1	5,1
48	5 12,0	5 12,8	4 57,8	14,4	4,9	48	5 27,0	5 27,9	5 12,1	14,4	5,2
49	5 12,2	5 13,1	4 58,0	14,7	5,0	49	5 27,2	5 28,1	5 12,4	14,7	5,3
50	5 12,5	5 13,4	4 58,3	15,0	5,1	50	5 27,5	5 28,4	5 12,6	15,0	5,4
51	5 12,8	5 13,6	4 58,5	15,3	5,2	51	5 27,8	5 28,6	5 12,8	15,3	5,5
52	5 13,0	5 13,9	4 58,8	15,6	5,3	52	5 28,0	5 28,9	5 13,1	15,6	5,6
53	5 13,2	5 14,1	4 59,0	15,9	5,4	53	5 28,2	5 29,1	5 13,3	15,9	5,7
54	5 13,5	5 14,4	4 59,2	16,2	5,5	54	5 28,5	5 29,4	5 13,5	16,2	5,8
55	5 13,8	5 14,6	4 59,5	16,5	5,6	55	5 28,8	5 29,6	5 13,8	16,5	5,9
56	5 14,0	5 14,9	4 59,7	16,8	5,7	56	5 29,0	5 29,9	5 14,0	16,8	6,0
57	5 14,2	5 15,1	4 59,9	17,1	5,8	57	5 29,2	5 30,1	5 14,3	17,1	6,1
58	5 14,5	5 15,4	5 00,2	17,4	5,9	58	5 29,5	5 30,4	5 14,5	17,4	6,2
59	5 14,8	5 15,6	5 00,4	17,7	6,0	59	5 29,8	5 30,6	5 14,7	17,7	6,3