

Österreichischer Astronomischer Verein (ÖAV)
Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie (WAA)
Verein Kuffner Sternwarte (KSW)
Johannes-Kepler-Sternwarte Linz (JKS)

**ASTRONOMISCHER
ALMANACH
für
ÖSTERREICH**

2021

Georg Zotti
Wolfgang Vollmann
Alexander Pikhard
Günther Wuchterl
Herbert Raab

Wien, 21. Dezember 2020
Unveränderte nichtkommerzielle Wiedergabe gestattet.
DOI:10.5281/zenodo.4382036

Redaktion: Georg Zotti

Autoren: Georg Zotti, Wolfgang Vollmann, Alexander Pikhart, Günther Wuchterl, Herbert Raab

Kontakt: <mailto:Georg.Zotti@univie.ac.at>

Veröffentlicht unter der Creative Commons-Lizenz CC BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de>.

DOI: [10.5281/zenodo.4382036](https://doi.org/10.5281/zenodo.4382036)

Alle Angaben ohne Gewähr!

Vorwort

Das klassische Ephemeriden-Jahrbuch, eine Auflistung von Positionsdaten der Planeten, gibt es seit mehreren hundert Jahren. Mittlerweile übernahmen für viele Sternfreunde oft kostenfreie und weithin verfügbare Computerprogramme die Berechnung der Zahlenwerte und können sie auch eindrucksvoll in virtuelle Darstellungen unwandeln, sodaß eigentlich die Notwendigkeit von Zahlenkolonnen kaum mehr gegeben scheint.

Nach dem Ende des “Österreichischen Himmelskalenders” (Mucke, 1957–2018) stellten sich einige Wiener Sternfreunde dennoch der Herausforderung, ein zeitgemäßes Jahrbuch zu entwickeln. Das Format sollte zum Selbstdruck auf gängigen Bürodruckern tauglich sein, und neben meinen 2019 entwickelten graphischen Jahresübersichten auch die traditionellen tabulierten Zahlenwerte (Ephemeriden) von Sonne, Mond und Planetenpositionen beinhalten, die wie schon für den Himmelskalender weiterhin Wolfgang Vollmann mit seinem klassischen Programm UraniaStar bereitstellt. Diese Angaben beziehen sich traditionell auf die Wiener Urania-Sternwarte. Wolfgang liefert auch weiterhin numerische Angaben zu Jupitermonderscheinungen und Veränderlichen Sternen.

Die Sternkarten und andere zeitbezogene Graphiken sind vor allem zur Führungsunterstützung im Sterngarten des Österreichischen Astronomischen Vereins zweckmäßig. Die ortsbezogenen Angaben für die Graphiken sind daher streng für den Sterngarten ($\lambda = +16^\circ 15' 8.640''$, $\varphi = +48^\circ 8' 47.900''$) berechnet, ohne große Einschränkungen aber meist auch anderswo in Österreich gültig. Im Detail beschreibt Anhang A die Übertragung der Angaben auf andere Orte.

Alexander Pikhart (WAA) liefert Monatsbesprechungen und Daten zu Sternbedeckungen für Wien und Innsbruck.

Die Beiträge von Günther Wuchterl (KSW) liefern erweiterte Informationen zur Helligkeit des Nachthimmels und Sichtbarkeitsperioden von Sternen.

Diese Elemente werden auch in diesem Jahrgang in weitgehend gleichem Format beibehalten, aber dieser Band enthält auch einige wichtige Verbesserungen.

Gleich zu Jahresbeginn 2020 hat sich Herbert Raab von der Johannes-Kepler-Sternwarte Linz gemeldet und bereiterklärt, fortan besondere Ereignisse im Lauf von Mond und Planeten, z.B. Konjunktionen mit hellen Sternen, Alt- und Neulichtdaten, sowie Finsternis-Details in Tabellenform in den Almanach einzubringen.

Die Finsternis-Angaben werden fortan auch durch Graphiken nach Berechnungen von Alexander Pikhart versehen, sodaß wir auf extern übernommene Graphiken verzichten können.

Einige Anwender meldeten im Laufe des Jahres 2020 auch Unklarheiten und Mängel in der Klarheit der Beschriftungen ein. Tatsächlich waren einige Tabellenspalten anders beschriftet als im früheren “Österreichischen Himmelskalender”. Auch waren die Zeitangaben bezüglich Zeitzone fallweise nicht eindeutig, wenn auch aus den bisherigen Quellen unverändert übernommen. Ich hoffe, das jetzt überall bereinigt bzw. beschriftet zu haben. Auch die erst im Druck erkennbare fallweise zu geringe Strichstärke in einigen Abbildungen wurde erhöht.

Die übrigen Reaktionen auf den ersten Band waren durchwegs ermutigend, und die Downloadseite¹ wurde bis Mitte Dezember 2020 über 2700 Mal aufgerufen.

Die Freude über den zweiten Jahrgang unserer astronomischen Jahresübersicht wird leider durch die Nachricht vom Tod von Frau OStR. Mag. Ruth Mucke am 3. Dezember 2020 getrübt. Auch ihr wollen wir ein gutes Andenken bewahren.

Falls sich weitere Einzelpersonen oder Vereine in den nächsten Jahren in diese Zusammenstellung einbringen möchten, ersuche ich um Kontaktaufnahme.

Wien, im Dezember 2020
Dipl.-Ing. Dr. Georg Zotti
Österreichischer Astronomischer Verein (ÖAV) und
Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie (WAA)

¹<https://astroverein.at/beobachten/astroномischer-almanach-fuer-oesterreich>

Das Ableben von Prof. Hermann Mucke am 12. März 2019 brachte auch ein plötzliches Ende des “Österreichischen Himmelskalenders” mit sich, der über mehr als sechs Jahrzehnte allen himmelskundlich interessierten Menschen in Österreich ein unverzichtbares Hilfsmittel für die Vorbereitung astronomischer Beobachtungen war.

Die große Lücke, die der Himmelskalender zu hinterlassen drohte, wurde bereits im Vorjahr auf die Initiative von Dr. Georg Zotti dankenswerterweise gefüllt, der gemeinsam mit Wolfgang Vollmann, DI Alexander Pikhart und Dr. Günther Wuchterl für das Jahr 2020 die erste Ausgabe des “Astronomischen Almanachs für Österreich” geschaffen hat. In seinem Vorwort zu diesem Werk rief Dr. Zotti Personen auf, mit ihm Kontakt aufzunehmen, wenn sie sich in den nächsten Jahren in die Zusammenstellung des “Astronomischen Almanachs für Österreich” einbringen möchten. Dieser freundlichen Einladung bin ich gefolgt und ich freue mich, für den Almanach ab 2021 tabellarische Auflistungen von wichtigen Himmelsereignissen (als Ergänzung zu den textuellen Monatsübersichten von DI Alexander Pikhart), die Termine von Alt- und Neulicht, sowie die Daten von Sonnen- und Mondfinsternissen beisteuern zu dürfen.

Nicht unähnlich den anderen Autoren des vorliegenden Werkes wurden auch meine astronomischen Interessen wesentlich vom Wirken von Prof. Mucke beeinflusst. Mein Interesse an astronomischen Berechnungen wurde durch seine Publikationen immer wieder gefördert und durch persönlich Gespräche mit ihm vertieft. Wenn nun beispielsweise die im vorliegenden Werk abgedruckten Finsternis-Prognosen auf den Methoden basieren, die den “Sternfreunde-Seminaren” von Prof. Mucke entnommen wurden, und den Berechnungen Besselsche Elemente zugrunde liegen, die Lic. Jean Meeus (Muckes Co-Autor der epochalen Finsterniskataloge “Canon of Solar Eclipses” (Mucke und Meeus, 1983) und “Canon of Lunar Eclipses” (Meeus und Mucke, 1983)) dankenswerterweise zur Verfügung gestellt hat, dürfen wir Autoren für uns wohl in Anspruch nehmen, das Werk unseres Lehrers in direkter Linie fortzuführen.

Prof. Mag. Ruth Mucke ist kurz vor dem Abschluss der Arbeiten an dem vorliegenden Werk, am 3. Dezember 2020, ihrem Gatten gefolgt. Mit diesem Almanach möchten wir auch ihre sicherlich nicht zu unterschätzenden Beiträge zur Himmelskunde in Österreich würdigen.

Wir hoffen, mit dem “Astronomischen Almanachs für Österreich” allen Menschen in Österreich, welche die Vorgänge in der “oberen Hälfte unserer Umwelt” (wie Prof. Mucke das Firmament über uns zu bezeichnen pflegte) mit Interesse verfolgen, ein nützliches Werkzeug sein wird.

Linz, im Dezember 2020
DI Herbert Raab, MSc, MBA
Johannes-Kepler-Sternwarte Linz (JKSW) und
Österreichischer Astronomischer Verein (ÖAV)

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Koordinaten

Wir verwenden im Alltag meist das Azimutale Koordinatensystem: das *Azimet* wird von Nord ($Az = 0^\circ$) über Ost (90°), Süd (180°) und West (270°) gezählt. Die Höhe h steigt vom mathematischen Horizont ($h = 0^\circ$) zum *Zenit* ($h = 90^\circ$). Negative Höhen liegen meist vom Erdboden verdeckt. Der Fußpunkt ($h = -90^\circ$) wird als *Nadir* bezeichnet. Der *Meridian* verläuft als Großkreis am Himmel vom Nordpunkt durch den Himmelsnordpol über den Zenit zum Südpunkt. Der *Erste Vertikal* läuft vom Ostpunkt über den Zenit zum Westpunkt.

Die Lage von Objekten am Himmel wird zumeist im Äquatorialen Koordinatensystem angegeben: *Rektaszension* α (meist in Stunden und Minuten angegeben) und *Deklination* δ , die den Winkelabstand vom Himmelsäquator in Richtung zu den Himmelpolen bezeichnet. Den Nullpunkt der Rektaszension bildet der Schnittpunkt des Himmelsäquators mit der scheinbaren Jahresbahn der Sonne (*Ekliptik*), an dem die Sonne den Himmelsäquator von Süden nach Norden überschreitet. Dieser Punkt wird traditionell Frühlingspunkt Υ genannt, denn dieser Moment definiert den Frühlingsbeginn auf der nördlichen Erdhalbkugel.

Der Himmel erscheint in diesem Koordinatensystem als unendlich große Kugel, in deren Zentrum der Beobachter auf einer Horizontebene steht. Diese liegt tangential an der Erdoberfläche. Für den Beobachter hängt die Orientierung der Himmelskugel von der geographischen Breite φ des Standortes ab. Die scheinbare Höhe des Himmelsnordpols ist stets gleich dieser Breite.

Der Winkelabstand vom Schnittpunkt der Tagesbahn eines Objekts mit dem Meridian entlang dieser Tagesbahn zum Objekt wird als *Stundenwinkel* H bezeichnet.

Die Graphik erlaubt die rasche Umrechnung von Stundenwinkel H und Deklination δ in die azimutalen Koordinaten (A, h) .

Ekliptikale und Galaktische Koordinaten werden in diesem Almanach nicht verwendet.

1.2 Sternzeit

Die Sternzeit θ beschreibt die Längenorientierung der Himmlischen Sphäre in Bezug auf den Beobachter. Sie ist der Stundenwinkel des Frühlingspunktes. Ein Objekt mit Rektaszension α kulminiert (steht im Meridian zwischen Himmelsnordpol und Südpunkt) bei Sternzeit $\theta = \alpha$.

Die Sternzeit wiederholt sich nach etwa 23 Stunden, 56 Minuten und 4 Sekunden. Am Tagesrand gibt es also zweimal dieselbe Sternzeit an einem Kalendertag.

Bei nicht-computerisierten parallaktischen Teleskop-Montierungen kann der Stundenwinkel $H = \theta - \alpha$ eines Objekts aus Rektaszension und der Anzeige einer schneller als Normalzeit gehenden Sternzeituhr berechnet und am Stundenwinkel-Teilkreis eines Teleskops eingestellt werden.

Die Nomogramme hier gelten für den 15. Längengrad sowie streng für die geographische Länge des Wiener Sterngartens, letztere kann aber im Rahmen der Ablesegenauigkeit auch für ganz Wien (und andere Orte auf derselben geographischen Länge) verwendet werden. Für weiter westlich gelegene Orte reduziert sich die Sternzeit um 4 Minuten pro Grad Längenunterschied.

Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., jeder Tag ist am unteren Bildrand mit einem kleinen Dreieckchen markiert, Sonntage mit einem größeren. Die Julianischen Tagnummern JD gelten zu Mitternacht (MEZ).

1.3 Zeitgleichung

Die Zeitgleichung beschreibt den Zeitunterschied zwischen Mittlerer und Wahrer Sonnenzeit. Die Darstellung hier verknüpft die Deklination der Sonne im Jahreslauf mit der Längenabweichung der Wahren von der Mittleren Sonne, ausgedrückt in Zeitminuten. Es zeigt sich eine charakteristische Achterschleife, die als *Analemma* bekannt ist.

Der Lauf der Sonne entlang der Ekliptik ist gegenüber dem die mittlere Zeit bestimmenden Lauf einer *mittleren Sonne* entlang des Himmelsäquators ungleichmäßig. Dies hat zwei Ursachen:

- Läuft die Sonne zu den Tag-/Nachtgleichen im den Himmelsäquator schneidenden Bereich, sind ihre auf den Äquator projizierten Tagesetappen verkürzt. Die Wahre Sonne läuft in Rektaszension langsamer, dadurch strebt sie früheren Untergängen entgegen, im *Analemma* läuft sie nach rechts, und die Sonnenuhr “geht vor”. Zu den Sonnwenden sind hingegen ihre von der Ekliptik in ca. $\pm 23.5^\circ$ Deklination auf den Äquator projizierten Tagesetappen länger als die Tagesetappen der mittleren Sonne. Die wahre Sonne läuft also in Rektaszension schneller, strebt damit späteren Untergängen entgegen. Im *Analemma* läuft sie nach links.
- Der Umlauf der Erde um die Sonne ist nicht gleichförmig. Im Winterhalbjahr ist die Erde der Sonne näher und läuft daher schneller als im Sommerhalbjahr. Dieser Effekt ist für die Asymmetrie der Achterschleife verantwortlich.

Die Zeitgleichung E gibt somit die “Gangabweichung einer Sonnenuhr” wieder. Um aus der von der Sonnenuhr abgelesenen Wahren Ortszeit WOZ die Mittlere Ortszeit MOZ zu bestimmen, wird sie von der Wahren Ortszeit subtrahiert.

$$MOZ = WOZ - E \quad (1.1)$$

Wollen wir auf Zonenzeit ZZ korrigieren, müssen wir noch den Unterschied der Geographischen Länge des Beobachters λ_B zum Längengrad des Zeitzonenmeridians λ_Z bestimmen:

$$ZZ = MOZ - \lambda_O + \lambda_Z \quad (1.2)$$

Für die Mitteleuropäische Zeit MEZ ist $\lambda_Z = 15^\circ$.

1.4 Dämmerung und Sichtbarkeit der Planeten

Die Graphik, zentriert um die Mitternacht, kombiniert eine Darstellung der 3 Dämmerungszonen mit charakteristischen Kurven für die Planeten, gerechnet für den Wiener Sterngarten.

Die Zeiten, zu denen die Sonne über dem mathematischen Horizont steht, sind dunkelgrau unterlegt. Drei heller werdende Zonen bezeichnen:

Bürgerliche Dämmerung Die Sonne steht höher als -6° unter dem Horizont, und es ist hell genug für Arbeiten im Freien.

Nautische Dämmerung Die Sonne steht höher als -12° unter dem Horizont. Helle Sterne sind gut erkennbar, und der noch gut sichtbare Horizont eignet sich zur Positionsbestimmung auf hoher See.

Astronomische Dämmerung Die Sonne ist höher als -18° unter dem Horizont, in Richtung Sonne ist der Horizont leicht erhellt.

Die Zeitgleichung bedingt Asymmetrien in den Dämmerungszeiten, z.B. den frühesten Sonnenuntergang um den 10. Dezember.

Die schräg verlaufenden grauen Streifen im Nachtbereich markieren Zeiten, zu denen der Mond über dem Horizont steht. In der Mitte jedes Streifens ist Vollmond und dadurch die Störung am größten.¹

Die Inneren Planeten Merkur ☿ und Venus ♀ bleiben stets in Sonnennähe, und es werden nur Aufgangs- (↑) bzw. Untergangslinien (↓) gezeigt. Für die anderen Planeten werden auch die Zeiten des Meridian-Transits, also ihres Höchststandes im Süden, gezeigt.

Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., jeder Tag ist am unteren Bildrand mit einem kleinen Dreieckchen markiert, Sonntage mit einem größeren. Die Julianischen Tagnummern JD gelten zu Mitternacht (UT).

¹Technisch bedingt wiederholen sich hier scheinbar fallweise Auf- bzw. Untergangszeiten. Im Zweifelsfall bitte mit einem Computerplanetarium nachprüfen.

1.5 Tierkreiskalender

Mit dem Tierkreiskalender, entwickelt von Wolfgang Regal und Hermann Mucke (2004), können die fünf hellen Planeten im Tierkreis (nahe der Ekliptik) mit einem Blick erfasst werden. Verwendet wird eine Sternbilderkarte nach dem Vorbild der “Himmelskunde im Freiluftplanetarium Wien” (Mucke, 2002). Sie ist beziffert nach ekliptikaler Länge und Breite. Deutlich ist hier der Unterschied zwischen Tierkreissternbild (am Himmel sichtbar) und Tierkreiszeichen (30°-Abschnitt entlang der Ekliptik) ersichtlich.

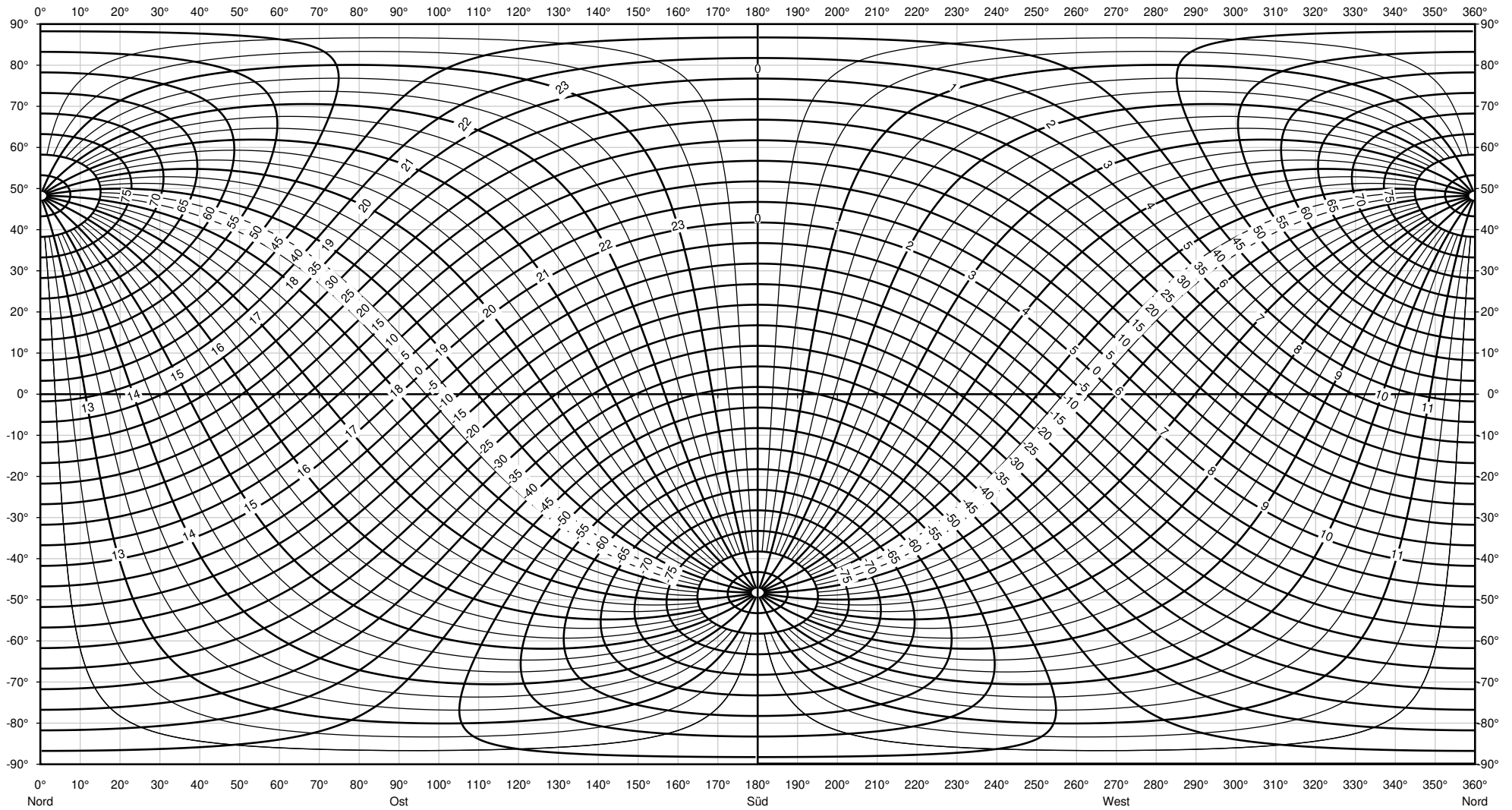
Der Gebrauch des Kalenders ist denkbar einfach. Man sucht am rechten oder linken Rand der Grafik das gewünschte Datum (links ist zusätzlich die Julianische Tagnummer JD zum Monatsnullten angeführt) und verfolgt die Datumslinie bis zum Schnittpunkt mit der Kurve des gewünschten Himmelskörpers. So ergibt etwa der Schnittpunkt mit der Sonnenkurve \odot , projiziert auf die ekliptikale Sternkarte im Zentrum der Grafik, die genaue Stellung der Sonne (ekliptikale Breite immer 0) im Tierkreis an diesem Tag.

Ähnlich können auch die Positionen der Planeten gefunden werden, wobei allerdings zu beachten ist, dass sich Planeten einige Grade von der ekliptikalen Breite 0 entfernen können. Die Bahnen der Planeten zeigen daher S-, Z- oder geschlossene “Oppositionsschleifen”. Die graue “Welle” zeigt die aktuelle Lage der Mondbahn. Auch die ungefähre Zeit der Sichtbarkeit der Planeten kann recht einfach abgeschätzt werden. Befindet sich die Planetenkurve in der Grafik rechts der Sonnenlinie, so bedeutet das, dass der Planet sich westlich der Sonne befindet und sich somit mehr oder weniger als “Morgenstern” zeigt. Finden wir die Planetenkurve links der Sonnenlinie, ist er “Abendstern”. Auch die westliche oder östliche Elongation der Planeten von der Sonne kann grob abgeschätzt werden. Jeder Planet hat eine Sichtbarkeitsperiode. Sie hängt von der Länge und Lage des Bogens Sonne–Planet und der scheinbaren Helligkeit des Planeten ab. Kommt der Planet zu nahe an die Sonne — in oder nahe der Konjunktion mit der Sonne — wird er für uns unsichtbar.

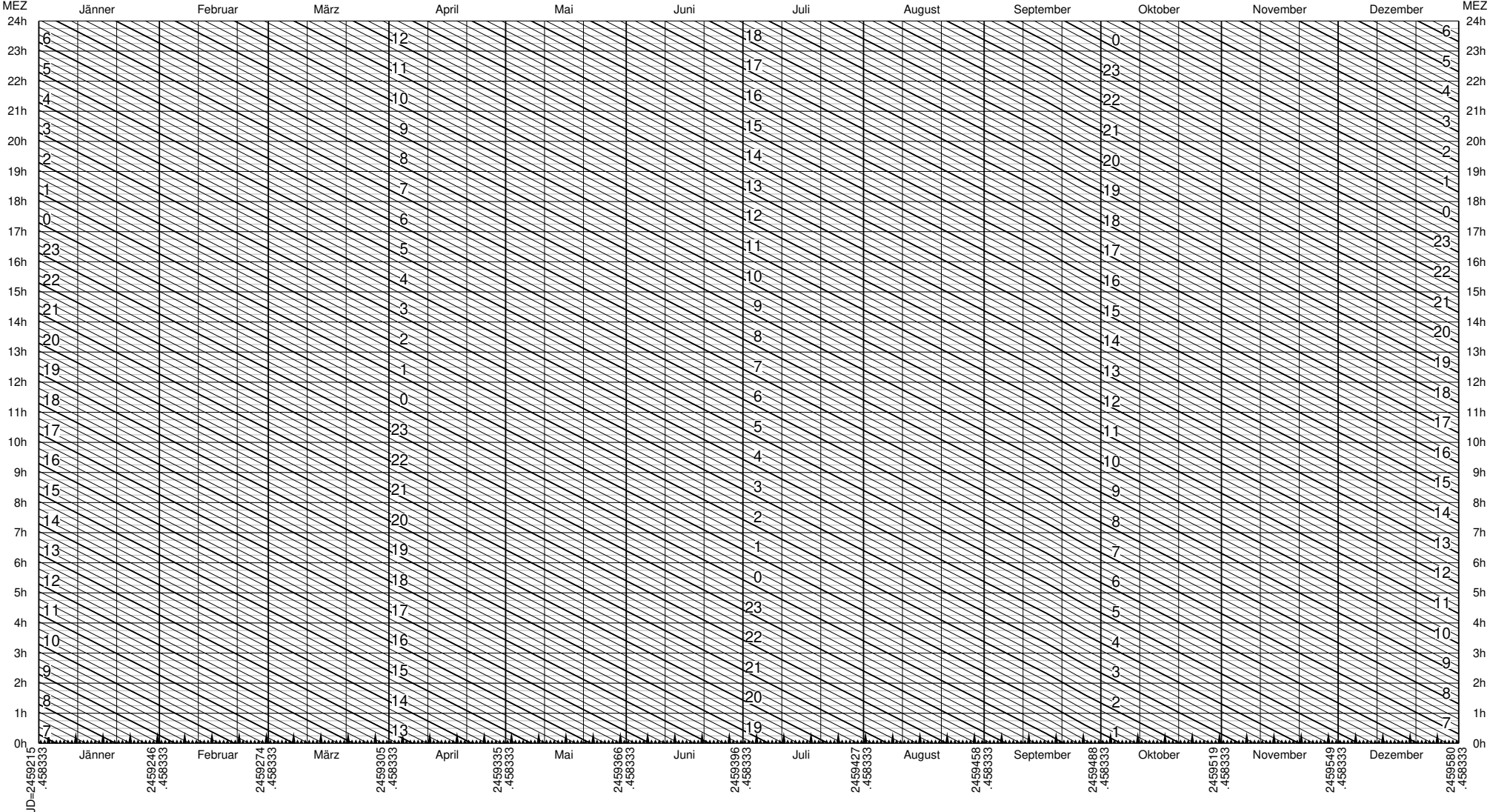
Die inneren Planeten Merkur ♁ und Venus ♀ laufen stets in der Nähe der Sonnenlinie \odot . Schneiden die Kurven der äußeren Planeten (Mars ♂ , Jupiter ♃ und Saturn ♄) die Mitternachtslinie \bullet , sind die Planeten die ganze Nacht sichtbar. Die Mitternachtslinie ist um 180° zur Sonnenlinie verschoben und markiert jenen Punkt der Ekliptik, welcher der Sonne am Himmel genau gegenüber liegt. An diesen Punkten befinden sich die Planeten in oder nahe in Opposition zur Sonne, und man sieht in der Grafik, dass vor dieser Zeit ihre Rückläufigkeit und danach wieder ihre Rechtläufigkeit beginnt. Befinden sich die Planetenkurven links der Mitternachtslinie, sind die Planeten in der 2. Nachthälfte und am Morgenhimmel sichtbar. Finden sie sich rechts der Mitternachtslinie, sind sie am Abend und in der 1. Nachthälfte sichtbar. Besonders interessant sind natürlich jene Bereiche in der Grafik, wo Planetenkurven nahe beisammen verlaufen oder sich sogar schneiden. An diesen Stellen befinden sich die Planeten in Konjunktion miteinander. Hier lohnt es sich, in genauen Tabellenwerken nachzulesen oder sich das Datum am Computerplanetarium einzustellen: es ergeben sich oft reizvolle, von Nacht zu Nacht leicht veränderte Konstellationen, besonders dann, wenn auch ein heller Stern in unmittelbarer Nähe ist.

Der Tierkreiskalender ist ein einfaches Hilfsmittel, um sich ohne großen Aufwand einen Überblick zu verschaffen, welche Planeten zu einem bestimmten Datum wo und wann sichtbar sind. Größere Genauigkeit ist bei einem so einfachen Diagramm naturgemäß nicht zu erwarten. Ziel ist es, sich mit einem Blick zu orientieren, was im Tierkreis gerade vor sich geht.

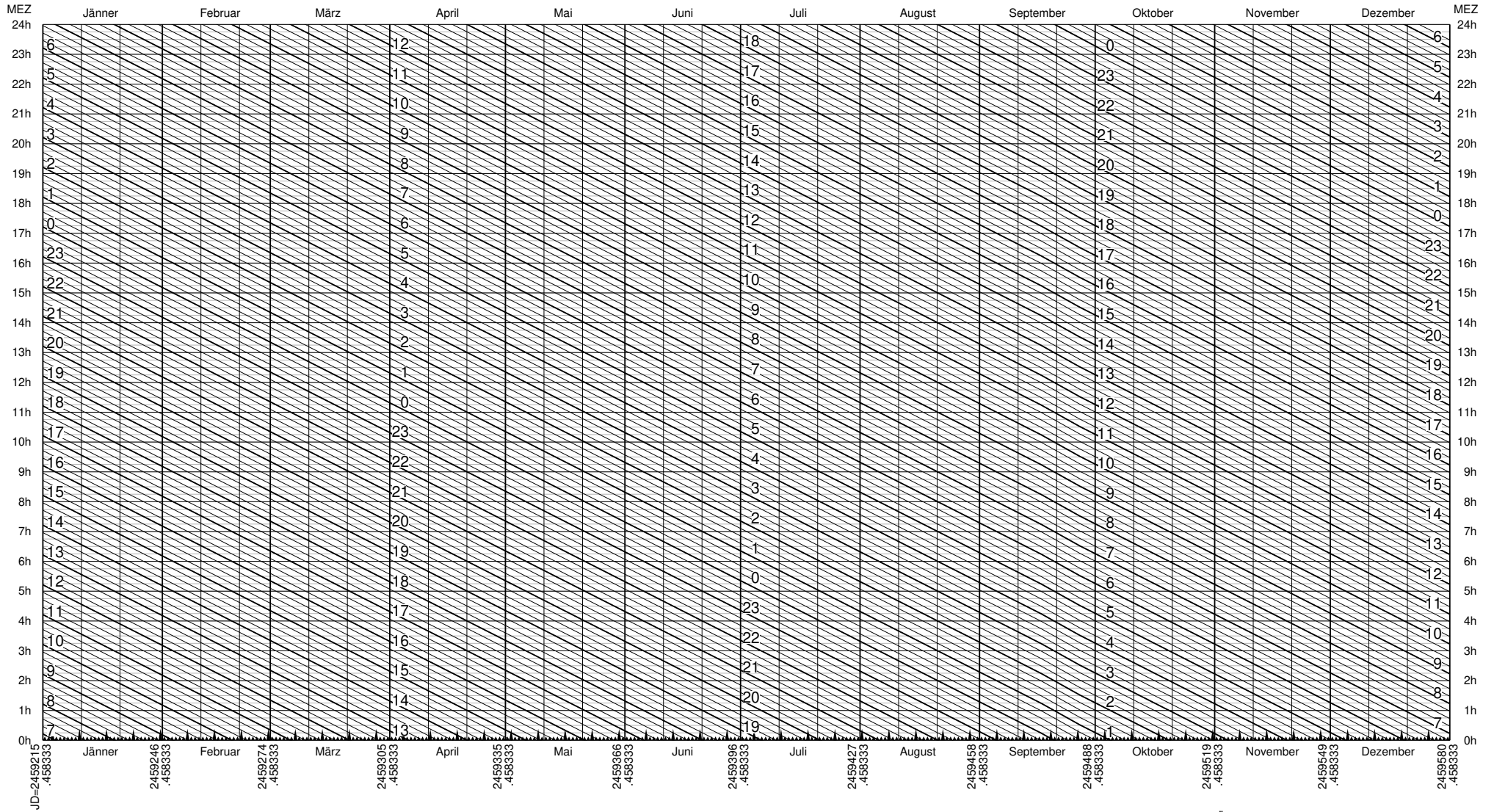
Stundenwinkel und Horizont, Wien



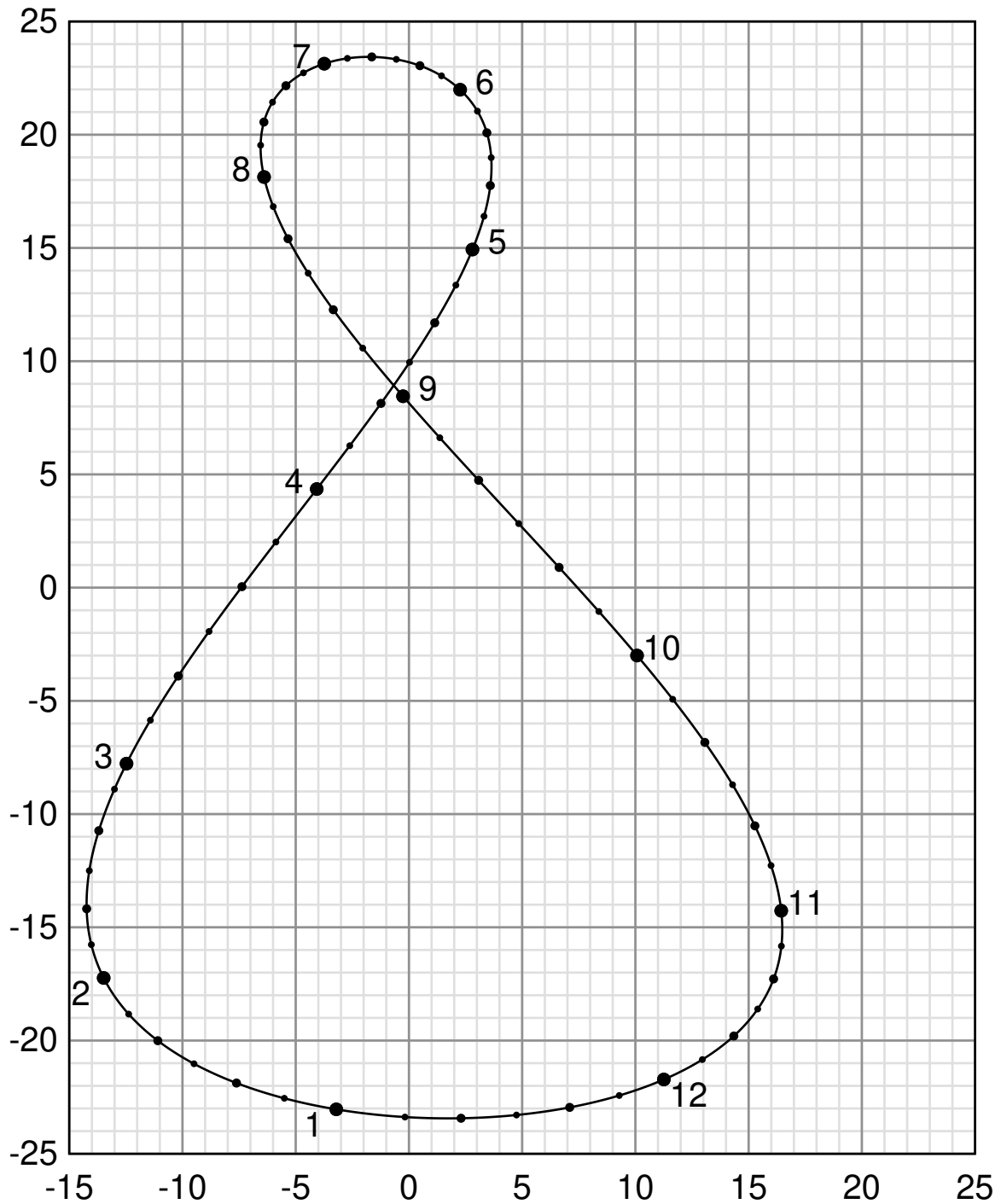
Sternzeit für MEZ, 2021



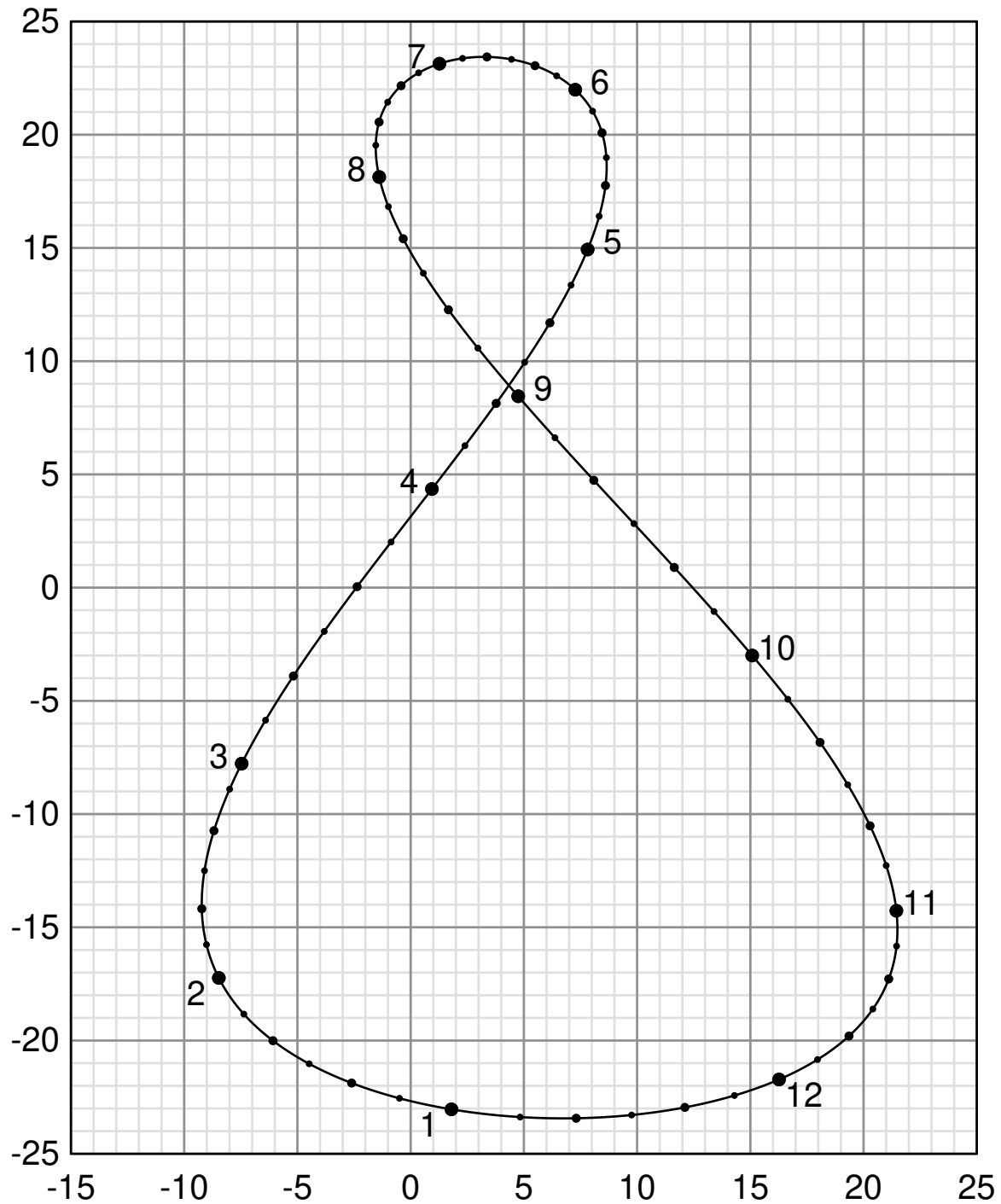
Sternzeit für Sterngarten, 2021



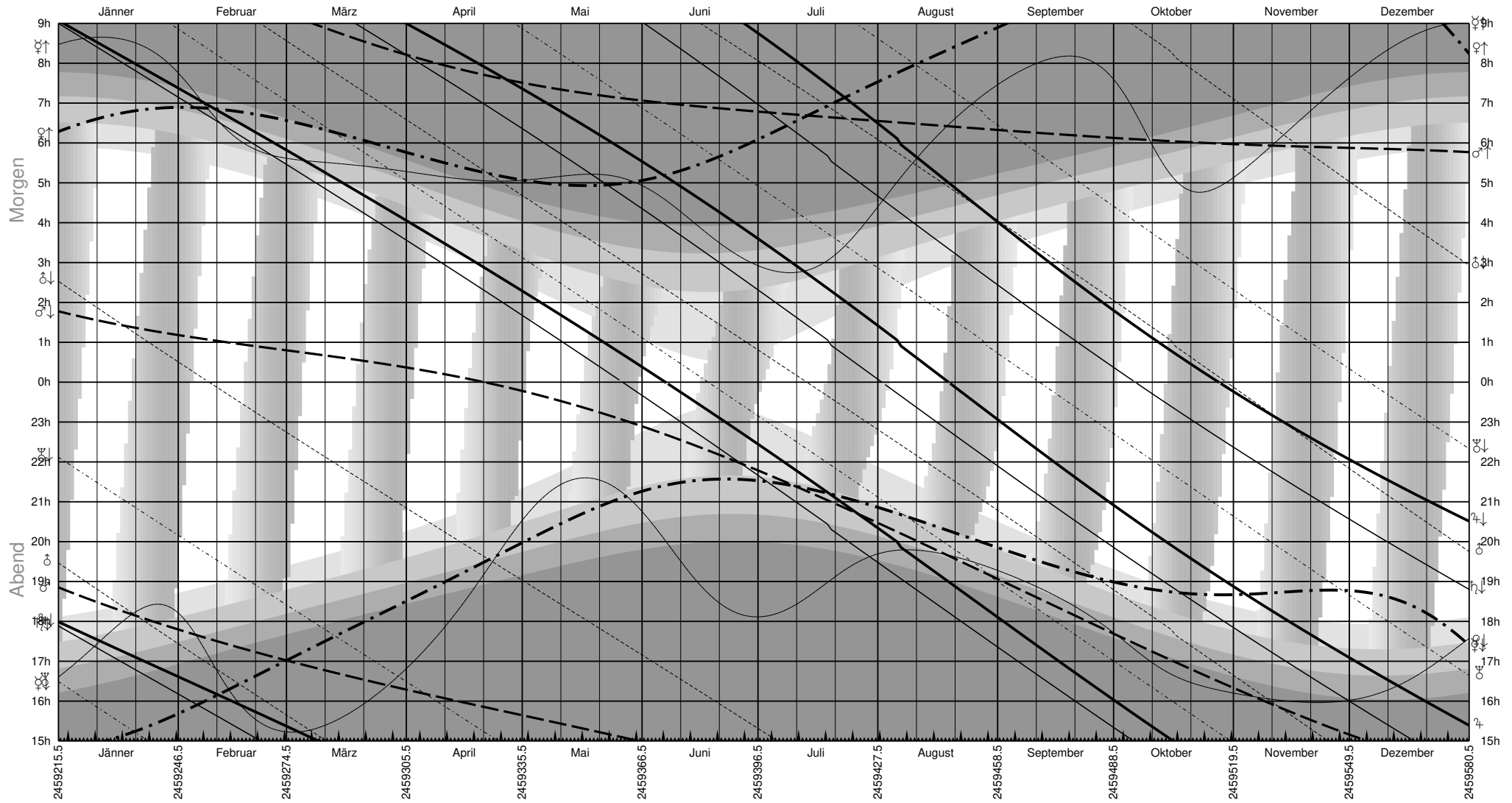
Zeitgleichung MEZ, 2021



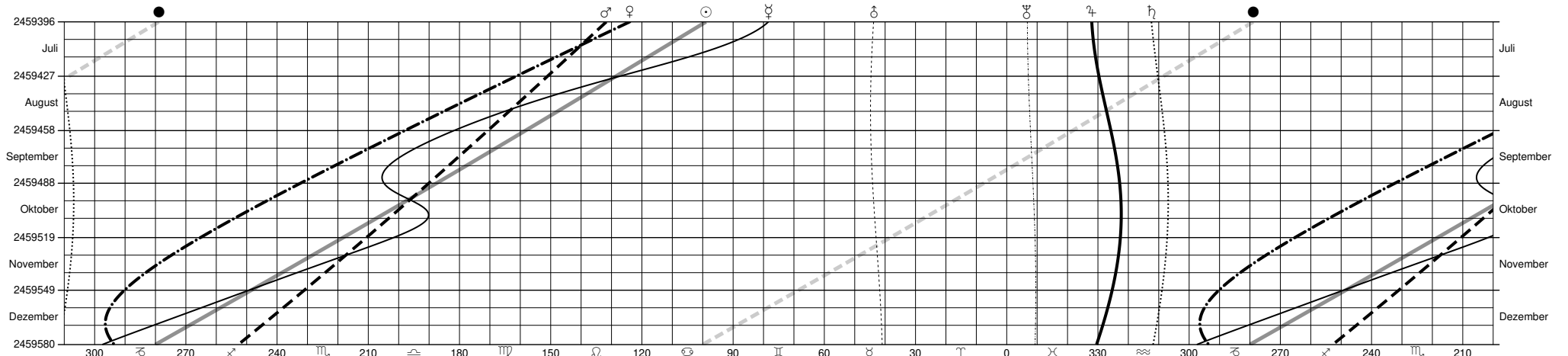
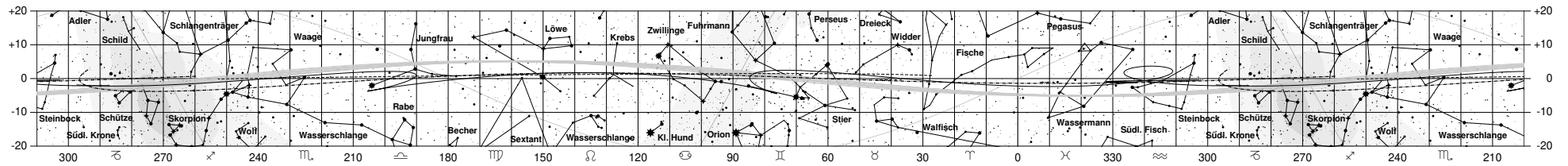
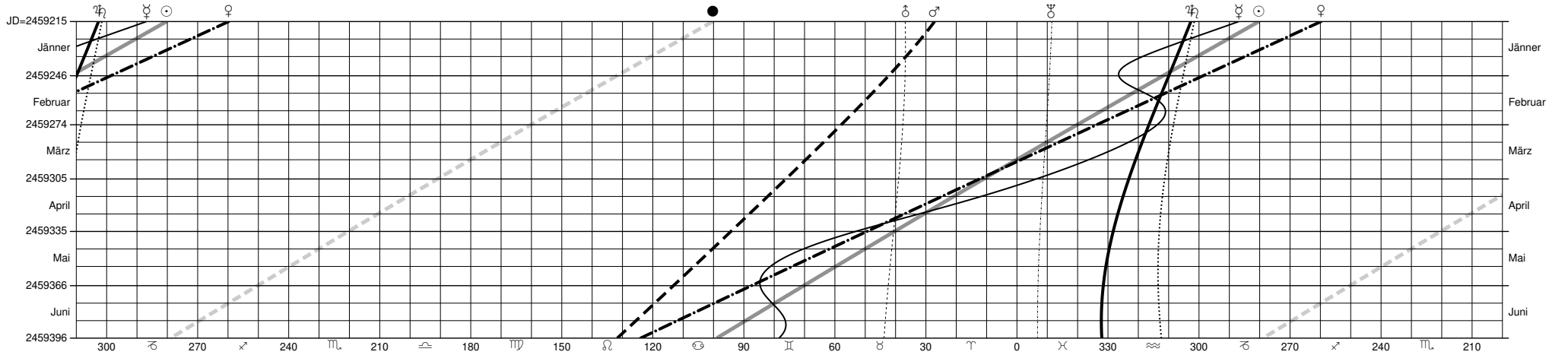
Zeitgleichung Sterngarten, 2021



Dämmerung und Sichtbarkeit der Planeten 2021



Tierkreis kalender 2021



Kapitel 2

Monatsvorschau

Die Angaben beziehen sich stets auf die Urania-Sternwarte Wien. Für andere Orte ggf. korrigieren, siehe Anhang A. In der Datumsspalte ist die Julianische Tagnummer *JD* für 12:00 UT angeführt.

SPHÄRE Scheinbare Sternzeit für 0h UT und Meridian von Greenwich (inklusive Nutation).

SONNE MEZ für Auf-/Untergang oberer Sonnenrand, mit Refraktion.

MOND Scheinbare geozentrische Rektaszension, Deklination, 0h DT. MEZ für Auf-/Untergang oberer Mondrand, mit Refraktion.

2.1 Jänner

Der erste Monat des neuen Jahres beginnt mit zwei kaum bzw. gar nicht direkt zu beobachtenden Ereignissen: Am 1. kommt es zum spätesten Sonnenaufgang im Jahr (7:45 MEZ), und am 2. steht die Erde im sonnennächsten Punkt ihrer Bahn, dem Perihel.

Bei der Sichtbarkeit der hellen Planeten kommt es zu merklichen Veränderungen. Merkur zeigt von der zweiten bis in die vierte Jännerwoche eine günstige Abendsichtbarkeit, die um den 20. des Monats ihren Höhepunkt erreicht. Venus beendet ihre Morgensichtbarkeit Anfang des Monats und wird dann, um die obere Konjunktion, für eine längere Zeit unbeobachtbar bleiben. Jupiter und Saturn beenden um die Monatsmitte ebenfalls ihre Sichtbarkeit am Abendhimmel, wobei es um den 10. herum zu einer Annäherung der beiden — noch nahe beieinanderstehenden — äußeren Planeten mit dem Merkur kommt. Einzig Mars bleibt in der ersten Nachthälfte auffällig, auch wenn seine Helligkeit im Lauf des Jänners aufgrund steigender Entfernung von der Erde merklich abnimmt. Ende des Monats bleibt Mars der einzige sichtbare helle Planet, auch eine Seltenheit.

Der Meteorstrom der Quadrantiden erreicht am Nachmittag des 3. sein Maximum; dies und der Umstand, dass das Maximum nahe bei Vollmond stattfindet, schmälert die Chancen auf eine gute Sichtbarkeit erheblich.

02	15	MEZ	Erde im Perihel (0,98326 AE)
03	02	MEZ	Mond 4° N von Regulus
03	16	MEZ	Quadrantiden-Maximum
06	11	MEZ	Mond im letzten Viertel um 10:37
06	23	MEZ	Mond 6° N von Spica
09	17	MEZ	Mond im Perigäum (367.388 km)
10	04	MEZ	Mond 5° N von Antares
11	18	MEZ	Merkur 1,4° S von Jupiter
11	22	MEZ	Mond 1,9° S von Venus
13	06	MEZ	Neumond (Lunation 260) um 06:00
14	10	MEZ	Uranus beendet Opp.-Schleife
14	10	MEZ	Mond 3° S von Merkur
20	22	MEZ	Mond im ersten Viertel um 22:01
21	10	MEZ	Mond 6° S von Mars
21	14	MEZ	Mond im Apogäum (404.360 km)
23	09	MEZ	Mond 7° S der Plejaden
24	03	MEZ	Merkur in östl. Elongation (19°)
24	04	MEZ	Saturn in Konjunktion
24	06	MEZ	Mond 4° N von Aldebaran
27	15	MEZ	Mond 5° S von Pollux
28	20	MEZ	Vollmond um 20:16
29	03	MEZ	Jupiter in Konjunktion
30	10	MEZ	Mond 3° N von Regulus

JÄNNER		SPHÄRE	SONNE		MOND				
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter	
1	Fr	9216	6 ^h 43 ^m 27, 5 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 11 ^m	8 ^h 23, 6 ^m	+23° 01'	18 ^h 31 ^m	9 ^h 41 ^m
2	Sa	9217	6 ^h 47 ^m 24, 1 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 12 ^m	9 ^h 19, 0 ^m	+20° 13'	19 ^h 45 ^m	10 ^h 14 ^m
3	So	9218	6 ^h 51 ^m 20, 6 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 13 ^m	10 ^h 12, 9 ^m	+16° 18'	21 ^h 00 ^m	10 ^h 42 ^m
4	Mo	9219	6 ^h 55 ^m 17, 2 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 14 ^m	11 ^h 05, 1 ^m	+11° 31'	22 ^h 16 ^m	11 ^h 06 ^m
5	Di	9220	6 ^h 59 ^m 13, 7 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 15 ^m	11 ^h 56, 2 ^m	+ 6° 05'	23 ^h 33 ^m	11 ^h 27 ^m
6	Mi	9221	7 ^h 03 ^m 10, 3 ^s	7 ^h 44 ^m	16 ^h 17 ^m	12 ^h 46, 8 ^m	+ 0° 17'	— ^h — ^m	11 ^h 48 ^m
7	Do	9222	7 ^h 07 ^m 06, 8 ^s	7 ^h 44 ^m	16 ^h 18 ^m	13 ^h 38, 0 ^m	− 5° 35'	0 ^h 51 ^m	12 ^h 09 ^m
8	Fr	9223	7 ^h 11 ^m 03, 4 ^s	7 ^h 44 ^m	16 ^h 19 ^m	14 ^h 30, 7 ^m	−11° 14'	2 ^h 10 ^m	12 ^h 34 ^m
9	Sa	9224	7 ^h 15 ^m 00, 0 ^s	7 ^h 43 ^m	16 ^h 20 ^m	15 ^h 25, 9 ^m	−16° 20'	3 ^h 31 ^m	13 ^h 03 ^m
10	So	9225	7 ^h 18 ^m 56, 5 ^s	7 ^h 43 ^m	16 ^h 21 ^m	16 ^h 24, 1 ^m	−20° 30'	4 ^h 52 ^m	13 ^h 40 ^m
11	Mo	9226	7 ^h 22 ^m 53, 1 ^s	7 ^h 42 ^m	16 ^h 23 ^m	17 ^h 24, 9 ^m	−23° 24'	6 ^h 08 ^m	14 ^h 26 ^m
12	Di	9227	7 ^h 26 ^m 49, 6 ^s	7 ^h 42 ^m	16 ^h 24 ^m	18 ^h 27, 4 ^m	−24° 46'	7 ^h 17 ^m	15 ^h 25 ^m
13	Mi	9228	7 ^h 30 ^m 46, 2 ^s	7 ^h 41 ^m	16 ^h 25 ^m	19 ^h 29, 6 ^m	−24° 32'	8 ^h 12 ^m	16 ^h 32 ^m
14	Do	9229	7 ^h 34 ^m 42, 8 ^s	7 ^h 41 ^m	16 ^h 27 ^m	20 ^h 29, 7 ^m	−22° 45'	8 ^h 55 ^m	17 ^h 46 ^m
15	Fr	9230	7 ^h 38 ^m 39, 3 ^s	7 ^h 40 ^m	16 ^h 28 ^m	21 ^h 26, 3 ^m	−19° 43'	9 ^h 28 ^m	18 ^h 59 ^m
16	Sa	9231	7 ^h 42 ^m 35, 9 ^s	7 ^h 39 ^m	16 ^h 30 ^m	22 ^h 19, 1 ^m	−15° 44'	9 ^h 54 ^m	20 ^h 11 ^m
17	So	9232	7 ^h 46 ^m 32, 4 ^s	7 ^h 39 ^m	16 ^h 31 ^m	23 ^h 08, 3 ^m	−11° 08'	10 ^h 16 ^m	21 ^h 20 ^m
18	Mo	9233	7 ^h 50 ^m 29, 0 ^s	7 ^h 38 ^m	16 ^h 32 ^m	23 ^h 54, 7 ^m	− 6° 10'	10 ^h 34 ^m	22 ^h 27 ^m
19	Di	9234	7 ^h 54 ^m 25, 5 ^s	7 ^h 37 ^m	16 ^h 34 ^m	0 ^h 39, 2 ^m	− 1° 05'	10 ^h 52 ^m	23 ^h 32 ^m
20	Mi	9235	7 ^h 58 ^m 22, 1 ^s	7 ^h 36 ^m	16 ^h 35 ^m	1 ^h 22, 8 ^m	+ 3° 57'	11 ^h 09 ^m	— ^h — ^m
21	Do	9236	8 ^h 02 ^m 18, 6 ^s	7 ^h 35 ^m	16 ^h 37 ^m	2 ^h 06, 4 ^m	+ 8° 48'	11 ^h 28 ^m	0 ^h 36 ^m
22	Fr	9237	8 ^h 06 ^m 15, 2 ^s	7 ^h 34 ^m	16 ^h 38 ^m	2 ^h 51, 0 ^m	+13° 18'	11 ^h 48 ^m	1 ^h 42 ^m
23	Sa	9238	8 ^h 10 ^m 11, 8 ^s	7 ^h 33 ^m	16 ^h 40 ^m	3 ^h 37, 4 ^m	+17° 19'	12 ^h 12 ^m	2 ^h 47 ^m
24	So	9239	8 ^h 14 ^m 08, 3 ^s	7 ^h 32 ^m	16 ^h 41 ^m	4 ^h 26, 1 ^m	+20° 41'	12 ^h 42 ^m	3 ^h 53 ^m
25	Mo	9240	8 ^h 18 ^m 04, 9 ^s	7 ^h 31 ^m	16 ^h 43 ^m	5 ^h 17, 6 ^m	+23° 11'	13 ^h 21 ^m	4 ^h 58 ^m
26	Di	9241	8 ^h 22 ^m 01, 4 ^s	7 ^h 30 ^m	16 ^h 45 ^m	6 ^h 11, 8 ^m	+24° 37'	14 ^h 08 ^m	5 ^h 58 ^m
27	Mi	9242	8 ^h 25 ^m 58, 0 ^s	7 ^h 29 ^m	16 ^h 46 ^m	7 ^h 07, 9 ^m	+24° 49'	15 ^h 07 ^m	6 ^h 52 ^m
28	Do	9243	8 ^h 29 ^m 54, 6 ^s	7 ^h 28 ^m	16 ^h 48 ^m	8 ^h 04, 9 ^m	+23° 40'	16 ^h 15 ^m	7 ^h 37 ^m
29	Fr	9244	8 ^h 33 ^m 51, 1 ^s	7 ^h 26 ^m	16 ^h 49 ^m	9 ^h 01, 6 ^m	+21° 11'	17 ^h 30 ^m	8 ^h 14 ^m
30	Sa	9245	8 ^h 37 ^m 47, 7 ^s	7 ^h 25 ^m	16 ^h 51 ^m	9 ^h 57, 2 ^m	+17° 28'	18 ^h 47 ^m	8 ^h 44 ^m
31	So	9246	8 ^h 41 ^m 44, 2 ^s	7 ^h 24 ^m	16 ^h 52 ^m	10 ^h 51, 0 ^m	+12° 46'	20 ^h 05 ^m	9 ^h 10 ^m

2.2 Februar

Da 2021 ein gregorianisches Gemeinjahr mit 365 Tagen ist, hat dieser kürzeste Monat heuer 28 Tage. Am Sternenhimmel ist jetzt schon deutlich bemerkbar, dass die Tage länger, die Nächte kürzer werden. Und Ende Februar kommt es zu einer Besonderheit: Einer in unseren Breiten sichtbaren Morgensichtbarkeit des Merkur. Allgemein sagt man, dass in unseren Breiten Abendsichtbarkeiten des sonnennächsten Planeten nur in der ersten, Morgensichtbarkeiten nur in der zweiten Jahreshälfte beobachtbar sind. Doch das ist nur eine grobe Einteilung. Fakt ist nämlich auch, dass die größten westlichen Elongationen Merkurs in der ersten Jahreshälfte deutlich größer sind als in der zweiten. Dies ist der exzentrischen Bahn Merkurs geschuldet. Da diese Sichtbarkeit in der dritten Februarwoche beginnt, reicht die größte westliche Elongation aus, um sie bei uns bis in die zweite Märzwoche zu beobachten. Venus bleibt, wie schon im Jänner erwähnt, unsichtbar, ebenso Jupiter und Saturn. Mars bleibt ein Objekt der ersten Nachthälfte, wird im Februar aber abermals um eine halbe Größenklasse schwächer.

03	05 MEZ	Mond 5° N von Spica
03	20 MEZ	Mond im Perigäum (370.116 km)
04	19 MEZ	Mond im letzten Viertel um 18:37
06	12 MEZ	Mond 4° N von Antares
08	15 MEZ	Merkur in unterer Konjunktion
10	15 MEZ	Mond 4° S von Saturn
11	16 MEZ	Venus 0,4° S von Jupiter
11	20 MEZ	Neumond (Lunation 261) um 20:05
14	22 MEZ	Merkur 4° N von Jupiter
17	04 MEZ	Merkur, Jupiter, Saturn innerhalb 7°
18	11 MEZ	Mond im Apogäum (404.467 km)
19	03 MEZ	Mond 4° S von Mars
19	13 MEZ	Mond, Mars, Plejaden innerhalb 8°
19	18 MEZ	Mond 6° S der Plejaden
19	20 MEZ	Mond im ersten Viertel um 19:47
20	12 MEZ	Mond 4° N von Aldebaran
23	08 MEZ	Merkur nahe Saturn, 4° NO
24	02 MEZ	Mond 4° S von Pollux
26	17 MEZ	Mond 4° N von Regulus
27	09 MEZ	Vollmond um 09:17

FEBRUAR		SPHÄRE	SONNE		MOND			
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Mo	9247	8 ^h 45 ^m 40,8 ^s	7 ^h 23 ^m	16 ^h 54 ^m	11 ^h 43,4 ^m	+ 7° 20'	21 ^h 23 ^m	9 ^h 32 ^m
2 Di	9248	8 ^h 49 ^m 37,3 ^s	7 ^h 21 ^m	16 ^h 56 ^m	12 ^h 34,8 ^m	+ 1° 29'	22 ^h 41 ^m	9 ^h 53 ^m
3 Mi	9249	8 ^h 53 ^m 33,9 ^s	7 ^h 20 ^m	16 ^h 57 ^m	13 ^h 26,2 ^m	- 4° 27'	23 ^h 59 ^m	10 ^h 14 ^m
4 Do	9250	8 ^h 57 ^m 30,4 ^s	7 ^h 18 ^m	16 ^h 59 ^m	14 ^h 18,4 ^m	-10° 11'	- ^h - ^m	10 ^h 37 ^m
5 Fr	9251	9 ^h 01 ^m 27,0 ^s	7 ^h 17 ^m	17 ^h 00 ^m	15 ^h 12,4 ^m	-15° 22'	1 ^h 19 ^m	11 ^h 05 ^m
6 Sa	9252	9 ^h 05 ^m 23,5 ^s	7 ^h 16 ^m	17 ^h 02 ^m	16 ^h 08,7 ^m	-19° 42'	2 ^h 38 ^m	11 ^h 38 ^m
7 So	9253	9 ^h 09 ^m 20,1 ^s	7 ^h 14 ^m	17 ^h 04 ^m	17 ^h 07,4 ^m	-22° 52'	3 ^h 55 ^m	12 ^h 19 ^m
8 Mo	9254	9 ^h 13 ^m 16,7 ^s	7 ^h 13 ^m	17 ^h 05 ^m	18 ^h 07,9 ^m	-24° 37'	5 ^h 04 ^m	13 ^h 12 ^m
9 Di	9255	9 ^h 17 ^m 13,2 ^s	7 ^h 11 ^m	17 ^h 07 ^m	19 ^h 08,8 ^m	-24° 51'	6 ^h 03 ^m	14 ^h 14 ^m
10 Mi	9256	9 ^h 21 ^m 09,8 ^s	7 ^h 09 ^m	17 ^h 09 ^m	20 ^h 08,6 ^m	-23° 34'	6 ^h 50 ^m	15 ^h 25 ^m
11 Do	9257	9 ^h 25 ^m 06,3 ^s	7 ^h 08 ^m	17 ^h 10 ^m	21 ^h 05,7 ^m	-20° 57'	7 ^h 26 ^m	16 ^h 38 ^m
12 Fr	9258	9 ^h 29 ^m 02,9 ^s	7 ^h 06 ^m	17 ^h 12 ^m	21 ^h 59,5 ^m	-17° 16'	7 ^h 55 ^m	17 ^h 51 ^m
13 Sa	9259	9 ^h 32 ^m 59,5 ^s	7 ^h 05 ^m	17 ^h 13 ^m	22 ^h 49,9 ^m	-12° 49'	8 ^h 18 ^m	19 ^h 02 ^m
14 So	9260	9 ^h 36 ^m 56,0 ^s	7 ^h 03 ^m	17 ^h 15 ^m	23 ^h 37,5 ^m	- 7° 54'	8 ^h 37 ^m	20 ^h 10 ^m
15 Mo	9261	9 ^h 40 ^m 52,6 ^s	7 ^h 01 ^m	17 ^h 17 ^m	0 ^h 23,0 ^m	- 2° 46'	8 ^h 55 ^m	21 ^h 17 ^m
16 Di	9262	9 ^h 44 ^m 49,1 ^s	6 ^h 59 ^m	17 ^h 18 ^m	1 ^h 07,2 ^m	+ 2° 23'	9 ^h 13 ^m	22 ^h 22 ^m
17 Mi	9263	9 ^h 48 ^m 45,7 ^s	6 ^h 58 ^m	17 ^h 20 ^m	1 ^h 51,0 ^m	+ 7° 22'	9 ^h 31 ^m	23 ^h 28 ^m
18 Do	9264	9 ^h 52 ^m 42,2 ^s	6 ^h 56 ^m	17 ^h 21 ^m	2 ^h 35,3 ^m	+12° 02'	9 ^h 50 ^m	- ^h - ^m
19 Fr	9265	9 ^h 56 ^m 38,8 ^s	6 ^h 54 ^m	17 ^h 23 ^m	3 ^h 21,0 ^m	+16° 14'	10 ^h 12 ^m	0 ^h 33 ^m
20 Sa	9266	10 ^h 00 ^m 35,3 ^s	6 ^h 52 ^m	17 ^h 25 ^m	4 ^h 08,6 ^m	+19° 49'	10 ^h 39 ^m	1 ^h 39 ^m
21 So	9267	10 ^h 04 ^m 31,9 ^s	6 ^h 51 ^m	17 ^h 26 ^m	4 ^h 58,6 ^m	+22° 36'	11 ^h 14 ^m	2 ^h 43 ^m
22 Mo	9268	10 ^h 08 ^m 28,4 ^s	6 ^h 49 ^m	17 ^h 28 ^m	5 ^h 51,2 ^m	+24° 25'	11 ^h 56 ^m	3 ^h 45 ^m
23 Di	9269	10 ^h 12 ^m 25,0 ^s	6 ^h 47 ^m	17 ^h 29 ^m	6 ^h 46,1 ^m	+25° 03'	12 ^h 50 ^m	4 ^h 41 ^m
24 Mi	9270	10 ^h 16 ^m 21,5 ^s	6 ^h 45 ^m	17 ^h 31 ^m	7 ^h 42,5 ^m	+24° 24'	13 ^h 54 ^m	5 ^h 30 ^m
25 Do	9271	10 ^h 20 ^m 18,1 ^s	6 ^h 43 ^m	17 ^h 32 ^m	8 ^h 39,4 ^m	+22° 23'	15 ^h 06 ^m	6 ^h 10 ^m
26 Fr	9272	10 ^h 24 ^m 14,7 ^s	6 ^h 41 ^m	17 ^h 34 ^m	9 ^h 35,8 ^m	+19° 04'	16 ^h 23 ^m	6 ^h 43 ^m
27 Sa	9273	10 ^h 28 ^m 11,2 ^s	6 ^h 39 ^m	17 ^h 36 ^m	10 ^h 31,1 ^m	+14° 35'	17 ^h 44 ^m	7 ^h 11 ^m
28 So	9274	10 ^h 32 ^m 07,8 ^s	6 ^h 37 ^m	17 ^h 37 ^m	11 ^h 25,1 ^m	+ 9° 12'	19 ^h 04 ^m	7 ^h 35 ^m

2.3 März

Der März, in dem die Tage auffällig länger werden, die Nächte auffällig kürzer, beschert uns am 20. die Tagundnachtgleiche und damit den astronomischen Frühlingsbeginn (10:37 MEZ). Am Sternenhimmel kommt es zu Veränderungen am Morgenhimmel: Merkur beendet seine untypische Morgensichtbarkeit, dafür tauchen Jupiter und Saturn wieder auf. Es kommt zu einer engen Begegnung zwischen Merkur und Jupiter in der Morgendämmerung des 5., aber zu keiner Begegnung zwischen Merkur und Saturn. Jupiter ist Saturn davongeeilt, die beiden äußeren Planeten stehen jetzt schon merklich getrennt voneinander am Himmel. Venus bleibt unsichtbar und Mars, schon deutlich schwächer, in der ersten Nachthälfte.

Am 5. steht der Asteroid Vesta in Opposition zur Sonne. Das kleine Objekt wandert durch den Löwen, wo es bei besten Sichtverhältnissen gerade noch mit freiem Auge zu sehen ist. Hilfreicher ist der Blick durch ein Fernglas. Vesta ist zwar nicht der größte, aber der hellste Hauptgürtelasteroid.

02 06 MEZ	Mond im Perigäum (365.423 km)
02 12 MEZ	Mond 5° N von Spica
04 16 MEZ	Mars 3° S der Plejaden
05 05 MEZ	Merkur 0,3° N von Jupiter
05 17 MEZ	Mond 5° N von Antares
06 03 MEZ	Mond im letzten Viertel um 02:30
06 12 MEZ	Merkur in westl. Elongation (27°)
10 01 MEZ	Mond 4° S von Saturn
10 08 MEZ	Mond, Jupiter, Saturn innerhalb 9°
10 20 MEZ	Mond 4° S von Jupiter
10 23 MEZ	Mond, Merkur, Jupiter innerhalb 6°
11 01 MEZ	Neptun in Konjunktion
11 04 MEZ	Mond 4° S von Merkur
13 11 MEZ	Neumond (Lunation 262) um 11:21
18 06 MEZ	Mond im Apogäum (405.253 km)
19 02 MEZ	Mond 6° S der Plejaden
19 07 MEZ	Mond, Mars, Plejaden innerhalb 9°
19 21 MEZ	Mond 2° S von Mars
19 21 MEZ	Mond, Mars, Aldebaran geradlinig, 7°
19 23 MEZ	Mond 5° N von Aldebaran
20 01 MEZ	Mond, Mars, Aldebaran innerhalb 7°
20 11 MEZ	Frühlingsbeginn um 10:37
21 08 MEZ	Mars 7° N von Aldebaran
21 16 MEZ	Mond im ersten Viertel um 15:40
23 10 MEZ	Mond 4° S von Pollux
26 05 MEZ	Mond 4° N von Regulus
26 07 MEZ	Venus in oberer Konjunktion
28 20 MEZ	Oster-Vollmond um 19:48
29 20 MEZ	Mond 5° N von Spica
30 07 MEZ	Mond im Perigäum (360.309 km)

MÄRZ		SPHÄRE	SONNE		MOND			
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Mo	9275	10 ^h 36 ^m 04, 3 ^s	6 ^h 36 ^m	17 ^h 39 ^m	12 ^h 18, 1 ^m	+ 3° 15'	20 ^h 24 ^m	7 ^h 56 ^m
2 Di	9276	10 ^h 40 ^m 00, 9 ^s	6 ^h 34 ^m	17 ^h 40 ^m	13 ^h 10, 9 ^m	– 2° 55'	21 ^h 46 ^m	8 ^h 18 ^m
3 Mi	9277	10 ^h 43 ^m 57, 4 ^s	6 ^h 32 ^m	17 ^h 42 ^m	14 ^h 04, 2 ^m	– 8° 56'	23 ^h 07 ^m	8 ^h 41 ^m
4 Do	9278	10 ^h 47 ^m 54, 0 ^s	6 ^h 30 ^m	17 ^h 43 ^m	14 ^h 58, 9 ^m	–14° 26'	– ^h – ^m	9 ^h 07 ^m
5 Fr	9279	10 ^h 51 ^m 50, 5 ^s	6 ^h 28 ^m	17 ^h 45 ^m	15 ^h 55, 5 ^m	–19° 04'	0 ^h 28 ^m	9 ^h 38 ^m
6 Sa	9280	10 ^h 55 ^m 47, 1 ^s	6 ^h 26 ^m	17 ^h 46 ^m	16 ^h 54, 1 ^m	–22° 31'	1 ^h 47 ^m	10 ^h 17 ^m
7 So	9281	10 ^h 59 ^m 43, 6 ^s	6 ^h 24 ^m	17 ^h 48 ^m	17 ^h 54, 1 ^m	–24° 35'	2 ^h 58 ^m	11 ^h 06 ^m
8 Mo	9282	11 ^h 03 ^m 40, 2 ^s	6 ^h 22 ^m	17 ^h 49 ^m	18 ^h 54, 4 ^m	–25° 09'	4 ^h 00 ^m	12 ^h 05 ^m
9 Di	9283	11 ^h 07 ^m 36, 7 ^s	6 ^h 20 ^m	17 ^h 51 ^m	19 ^h 53, 5 ^m	–24° 12'	4 ^h 49 ^m	13 ^h 12 ^m
10 Mi	9284	11 ^h 11 ^m 33, 3 ^s	6 ^h 18 ^m	17 ^h 52 ^m	20 ^h 50, 3 ^m	–21° 55'	5 ^h 28 ^m	14 ^h 23 ^m
11 Do	9285	11 ^h 15 ^m 29, 9 ^s	6 ^h 16 ^m	17 ^h 54 ^m	21 ^h 44, 0 ^m	–18° 31'	5 ^h 57 ^m	15 ^h 36 ^m
12 Fr	9286	11 ^h 19 ^m 26, 4 ^s	6 ^h 14 ^m	17 ^h 55 ^m	22 ^h 34, 6 ^m	–14° 17'	6 ^h 21 ^m	16 ^h 47 ^m
13 Sa	9287	11 ^h 23 ^m 23, 0 ^s	6 ^h 12 ^m	17 ^h 57 ^m	23 ^h 22, 4 ^m	– 9° 29'	6 ^h 42 ^m	17 ^h 56 ^m
14 So	9288	11 ^h 27 ^m 19, 5 ^s	6 ^h 10 ^m	17 ^h 58 ^m	0 ^h 08, 2 ^m	– 4° 22'	7 ^h 00 ^m	19 ^h 03 ^m
15 Mo	9289	11 ^h 31 ^m 16, 1 ^s	6 ^h 08 ^m	18 ^h 00 ^m	0 ^h 52, 6 ^m	+ 0° 51'	7 ^h 17 ^m	20 ^h 09 ^m
16 Di	9290	11 ^h 35 ^m 12, 6 ^s	6 ^h 06 ^m	18 ^h 01 ^m	1 ^h 36, 5 ^m	+ 5° 57'	7 ^h 35 ^m	21 ^h 15 ^m
17 Mi	9291	11 ^h 39 ^m 09, 1 ^s	6 ^h 03 ^m	18 ^h 03 ^m	2 ^h 20, 7 ^m	+10° 47'	7 ^h 53 ^m	22 ^h 20 ^m
18 Do	9292	11 ^h 43 ^m 05, 7 ^s	6 ^h 01 ^m	18 ^h 04 ^m	3 ^h 05, 9 ^m	+15° 12'	8 ^h 14 ^m	23 ^h 26 ^m
19 Fr	9293	11 ^h 47 ^m 02, 3 ^s	5 ^h 59 ^m	18 ^h 06 ^m	3 ^h 52, 8 ^m	+19° 00'	8 ^h 38 ^m	– ^h – ^m
20 Sa	9294	11 ^h 50 ^m 58, 8 ^s	5 ^h 57 ^m	18 ^h 07 ^m	4 ^h 41, 7 ^m	+22° 04'	9 ^h 09 ^m	0 ^h 31 ^m
21 So	9295	11 ^h 54 ^m 55, 4 ^s	5 ^h 55 ^m	18 ^h 09 ^m	5 ^h 32, 9 ^m	+24° 11'	9 ^h 48 ^m	1 ^h 34 ^m
22 Mo	9296	11 ^h 58 ^m 51, 9 ^s	5 ^h 53 ^m	18 ^h 10 ^m	6 ^h 26, 2 ^m	+25° 14'	10 ^h 35 ^m	2 ^h 31 ^m
23 Di	9297	12 ^h 02 ^m 48, 5 ^s	5 ^h 51 ^m	18 ^h 12 ^m	7 ^h 21, 2 ^m	+25° 03'	11 ^h 34 ^m	3 ^h 23 ^m
24 Mi	9298	12 ^h 06 ^m 45, 0 ^s	5 ^h 49 ^m	18 ^h 13 ^m	8 ^h 16, 9 ^m	+23° 33'	12 ^h 41 ^m	4 ^h 05 ^m
25 Do	9299	12 ^h 10 ^m 41, 6 ^s	5 ^h 47 ^m	18 ^h 15 ^m	9 ^h 12, 6 ^m	+20° 45'	13 ^h 56 ^m	4 ^h 40 ^m
26 Fr	9300	12 ^h 14 ^m 38, 1 ^s	5 ^h 45 ^m	18 ^h 16 ^m	10 ^h 07, 7 ^m	+16° 44'	15 ^h 15 ^m	5 ^h 10 ^m
27 Sa	9301	12 ^h 18 ^m 34, 7 ^s	5 ^h 43 ^m	18 ^h 18 ^m	11 ^h 02, 0 ^m	+11° 40'	16 ^h 35 ^m	5 ^h 35 ^m

Fortsetzung...

MÄRZ		SPHÄRE	SONNE		MOND			
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
28 So	9302	12 ^h 22 ^m 31,2 ^s	5 ^h 41 ^m	18 ^h 19 ^m	11 ^h 55,7 ^m	+ 5° 49'	17 ^h 57 ^m	5 ^h 58 ^m
29 Mo	9303	12 ^h 26 ^m 27,8 ^s	5 ^h 39 ^m	18 ^h 21 ^m	12 ^h 49,4 ^m	− 0° 28'	19 ^h 21 ^m	6 ^h 19 ^m
30 Di	9304	12 ^h 30 ^m 24,3 ^s	5 ^h 37 ^m	18 ^h 22 ^m	13 ^h 43,7 ^m	− 6° 49'	20 ^h 45 ^m	6 ^h 41 ^m
31 Mi	9305	12 ^h 34 ^m 20,9 ^s	5 ^h 35 ^m	18 ^h 23 ^m	14 ^h 39,6 ^m	−12° 47'	22 ^h 10 ^m	7 ^h 07 ^m

2.4 April

Merkur, eben erst unüblicherweise am Morgenhimmel, taucht Ende des Monats wieder am Abendhimmel auf, um seine beste Abendsichtbarkeit in diesem Jahr zu beginnen. Und er kommt in Begleitung: Auch Venus taucht wieder am Abendhimmel auf. Am 25. stehen die beiden inneren Planeten mit deutlichem Abstand tief in der Abenddämmerung, beide sind noch nicht allzu gut zu sehen. Etwas besser sind schon Jupiter und Saturn am Morgenhimmel zu sehen. Mars ist am Abendhimmel zu einem sehr unauffälligen Objekt geworden, aber immerhin, alle fünf hellen Planeten sind Ende des Monats zu sehen.

Am 4. April ist Ostersonntag. Der erste Vollmond nach dem 21. (!) März ist am 28. März, der erste Sonntag nach dem 28. März ist der 4. April.

01	22 MEZ	Mond 4° N von Antares
04	11 MEZ	Mond im letzten Viertel um 11:02
06	13 MEZ	Mond 4° S von Saturn
07	13 MEZ	Mond 5° S von Jupiter
12	04 MEZ	Neumond (Lunation 263) um 03:30
14	19 MEZ	Mond im Apogäum (406.119 km)
15	07 MEZ	Mond 6° S der Plejaden
16	04 MEZ	Mond 4° N von Aldebaran
17	12 MEZ	Mond 0,7° S von Mars
19	03 MEZ	Merkur in oberer Konjunktion
19	19 MEZ	Mond 4° S von Pollux
20	08 MEZ	Mond im ersten Viertel um 07:58
22	13 MEZ	Mond 4° N von Regulus
26	08 MEZ	Mond 5° N von Spica
27	05 MEZ	Vollmond um 04:31
27	16 MEZ	Mond im Perigäum (357.378 km)
29	10 MEZ	Mond 4° N von Antares
30	21 MEZ	Uranus in Konjunktion

APRIL		SPHÄRE	SONNE		MOND			
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Do	9306	12 ^h 38 ^m 17,4 ^s	5 ^h 33 ^m	18 ^h 25 ^m	15 ^h 37,5 ^m	−17° 57'	23 ^h 33 ^m	7 ^h 37 ^m
2 Fr	9307	12 ^h 42 ^m 14,0 ^s	5 ^h 31 ^m	18 ^h 26 ^m	16 ^h 37,5 ^m	−21° 56'	— ^h — ^m	8 ^h 13 ^m
3 Sa	9308	12 ^h 46 ^m 10,6 ^s	5 ^h 28 ^m	18 ^h 28 ^m	17 ^h 38,8 ^m	−24° 28'	0 ^h 50 ^m	9 ^h 00 ^m
4 So	9309	12 ^h 50 ^m 07,1 ^s	5 ^h 26 ^m	18 ^h 29 ^m	18 ^h 40,4 ^m	−25° 24'	1 ^h 57 ^m	9 ^h 57 ^m
5 Mo	9310	12 ^h 54 ^m 03,7 ^s	5 ^h 24 ^m	18 ^h 31 ^m	19 ^h 40,5 ^m	−24° 46'	2 ^h 50 ^m	11 ^h 03 ^m
6 Di	9311	12 ^h 58 ^m 00,2 ^s	5 ^h 22 ^m	18 ^h 32 ^m	20 ^h 38,0 ^m	−22° 44'	3 ^h 31 ^m	12 ^h 13 ^m
7 Mi	9312	13 ^h 01 ^m 56,8 ^s	5 ^h 20 ^m	18 ^h 34 ^m	21 ^h 32,1 ^m	−19° 33'	4 ^h 03 ^m	13 ^h 26 ^m
8 Do	9313	13 ^h 05 ^m 53,3 ^s	5 ^h 18 ^m	18 ^h 35 ^m	22 ^h 22,8 ^m	−15° 30'	4 ^h 28 ^m	14 ^h 36 ^m
9 Fr	9314	13 ^h 09 ^m 49,9 ^s	5 ^h 16 ^m	18 ^h 37 ^m	23 ^h 10,6 ^m	−10° 50'	4 ^h 48 ^m	15 ^h 45 ^m
10 Sa	9315	13 ^h 13 ^m 46,4 ^s	5 ^h 14 ^m	18 ^h 38 ^m	23 ^h 56,2 ^m	− 5° 47'	5 ^h 07 ^m	16 ^h 52 ^m
11 So	9316	13 ^h 17 ^m 43,0 ^s	5 ^h 12 ^m	18 ^h 39 ^m	0 ^h 40,4 ^m	− 0° 35'	5 ^h 24 ^m	17 ^h 58 ^m
12 Mo	9317	13 ^h 21 ^m 39,5 ^s	5 ^h 10 ^m	18 ^h 41 ^m	1 ^h 24,1 ^m	+ 4° 35'	5 ^h 41 ^m	19 ^h 04 ^m
13 Di	9318	13 ^h 25 ^m 36,1 ^s	5 ^h 08 ^m	18 ^h 42 ^m	2 ^h 08,0 ^m	+ 9° 33'	5 ^h 58 ^m	20 ^h 09 ^m
14 Mi	9319	13 ^h 29 ^m 32,6 ^s	5 ^h 07 ^m	18 ^h 44 ^m	2 ^h 52,8 ^m	+14° 07'	6 ^h 17 ^m	21 ^h 16 ^m
15 Do	9320	13 ^h 33 ^m 29,2 ^s	5 ^h 05 ^m	18 ^h 45 ^m	3 ^h 39,1 ^m	+18° 09'	6 ^h 40 ^m	22 ^h 21 ^m
16 Fr	9321	13 ^h 37 ^m 25,7 ^s	5 ^h 03 ^m	18 ^h 47 ^m	4 ^h 27,4 ^m	+21° 28'	7 ^h 09 ^m	23 ^h 25 ^m
17 Sa	9322	13 ^h 41 ^m 22,3 ^s	5 ^h 01 ^m	18 ^h 48 ^m	5 ^h 17,8 ^m	+23° 53'	7 ^h 44 ^m	— ^h — ^m
18 So	9323	13 ^h 45 ^m 18,9 ^s	4 ^h 59 ^m	18 ^h 50 ^m	6 ^h 10,1 ^m	+25° 16'	8 ^h 27 ^m	0 ^h 24 ^m
19 Mo	9324	13 ^h 49 ^m 15,4 ^s	4 ^h 57 ^m	18 ^h 51 ^m	7 ^h 03,8 ^m	+25° 28'	9 ^h 20 ^m	1 ^h 18 ^m
20 Di	9325	13 ^h 53 ^m 12,0 ^s	4 ^h 55 ^m	18 ^h 52 ^m	7 ^h 58,3 ^m	+24° 25'	10 ^h 23 ^m	2 ^h 02 ^m
21 Mi	9326	13 ^h 57 ^m 08,5 ^s	4 ^h 53 ^m	18 ^h 54 ^m	8 ^h 52,7 ^m	+22° 07'	11 ^h 33 ^m	2 ^h 39 ^m
22 Do	9327	14 ^h 01 ^m 05,1 ^s	4 ^h 51 ^m	18 ^h 55 ^m	9 ^h 46,6 ^m	+18° 37'	12 ^h 48 ^m	3 ^h 10 ^m
23 Fr	9328	14 ^h 05 ^m 01,6 ^s	4 ^h 50 ^m	18 ^h 57 ^m	10 ^h 39,7 ^m	+14° 02'	14 ^h 06 ^m	3 ^h 36 ^m
24 Sa	9329	14 ^h 08 ^m 58,2 ^s	4 ^h 48 ^m	18 ^h 58 ^m	11 ^h 32,4 ^m	+ 8° 33'	15 ^h 26 ^m	3 ^h 59 ^m
25 So	9330	14 ^h 12 ^m 54,7 ^s	4 ^h 46 ^m	19 ^h 00 ^m	12 ^h 25,3 ^m	+ 2° 27'	16 ^h 48 ^m	4 ^h 20 ^m
26 Mo	9331	14 ^h 16 ^m 51,3 ^s	4 ^h 44 ^m	19 ^h 01 ^m	13 ^h 19,0 ^m	− 3° 57'	18 ^h 13 ^m	4 ^h 41 ^m
27 Di	9332	14 ^h 20 ^m 47,8 ^s	4 ^h 42 ^m	19 ^h 03 ^m	14 ^h 14,5 ^m	−10° 14'	19 ^h 40 ^m	5 ^h 05 ^m
28 Mi	9333	14 ^h 24 ^m 44,4 ^s	4 ^h 41 ^m	19 ^h 04 ^m	15 ^h 12,6 ^m	−15° 58'	21 ^h 07 ^m	5 ^h 33 ^m
29 Do	9334	14 ^h 28 ^m 41,0 ^s	4 ^h 39 ^m	19 ^h 05 ^m	16 ^h 13,5 ^m	−20° 39'	22 ^h 30 ^m	6 ^h 06 ^m
30 Fr	9335	14 ^h 32 ^m 37,5 ^s	4 ^h 37 ^m	19 ^h 07 ^m	17 ^h 16,6 ^m	−23° 53'	23 ^h 45 ^m	6 ^h 50 ^m

2.5 Mai

Der Vollmond im Mai am 26. ist der erdnächste und somit größte in diesem Jahr, und es kommt dabei zu einer totalen Mondfinsternis. Leider ist diese bei uns gänzlich unbeobachtbar, sie findet um Mittag herum statt, wenn der Mond — natürlich genau der Sonne gegenüberstehend — tief unter dem nördlichen Horizont, fast senkrecht unter uns steht.

Merkur setzt seine gute Abendsichtbarkeit fort, sie erreicht um den 15. ihren Höhepunkt und dauert bis Anfang der letzten Maiwoche an. Venus wird am Abendhimmel etwas auffälliger. Allerdings: Die heurige Abendsichtbarkeit unseres inneren Nachbarplaneten ist so ziemlich die ungünstigste, die möglich ist. Ende Mai erreicht Venus eine Dämmerungshöhe (Höhe am Ende der bürgerlichen Dämmerung), die sich bis Mitte Oktober nicht verändern wird! Auch wenn Venus von Tag zu Tag an Elongation von der Sonne gewinnt, wird das durch die von Tag zu Tag flacher am Horizont liegende Ekliptik wettgemacht. Einzig das

Azimut, in dem die Venus in der Dämmerung erscheint, verändert sich im Jahreslauf. Ende Mai steht Venus im Nordwesten. Mars wird in der Abenddämmerung immer schwieriger zu beobachten. Jupiter und Saturn sind Objekte im letzten Nachtdrittel. Saturn wird am 23. stationär, dann rückläufig.

Der Meteorstrom der Eta-Aquariden erreicht in den Morgenstunden des 6. Mai sein Maximum. Drei Tage nach dem Letzten Viertel dürfte der Abnehmende Mond dabei nicht mehr allzu störend sein.

03 20 MEZ	Mond 5° S von Saturn
03 21 MEZ	Mond im letzten Viertel um 20:50
05 00 MEZ	Mond 5° S von Jupiter
10 08 MEZ	Merkur 8° N von Aldebaran
11 20 MEZ	Neumond (Lunation 264) um 19:59
11 23 MEZ	Mond im Apogäum (406.512 km)
13 13 MEZ	Mond, Merkur, Venus innerhalb 9°
13 21 MEZ	Mond 3° S von Merkur
16 05 MEZ	Mond 0,6° N von Mars
17 02 MEZ	Mond 4° S von Pollux
17 07 MEZ	Merkur in östl. Elongation (22°)
19 20 MEZ	Mond im ersten Viertel um 20:12
19 23 MEZ	Mond 4° N von Regulus
23 10 MEZ	Saturn beginnt Opp.-Schleife
23 17 MEZ	Mond 5° N von Spica
26 03 MEZ	Mond im Perigäum (357.311 km)
26 12 MEZ	Vollmond um 12:13, Finst.!
26 18 MEZ	Mond 4° N von Antares
29 06 MEZ	Merkur 0,4° S von Venus
31 05 MEZ	Mond 5° S von Saturn

MAI		SPHÄRE	SONNE		MOND			
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Sa	9336	14 ^h 36 ^m 34,1 ^s	4 ^h 36 ^m	19 ^h 08 ^m	18 ^h 20,5 ^m	-25° 27'	- ^h - ^m	7 ^h 45 ^m
2 So	9337	14 ^h 40 ^m 30,6 ^s	4 ^h 34 ^m	19 ^h 10 ^m	19 ^h 23,3 ^m	-25° 18'	0 ^h 45 ^m	8 ^h 50 ^m
3 Mo	9338	14 ^h 44 ^m 27,2 ^s	4 ^h 32 ^m	19 ^h 11 ^m	20 ^h 23,3 ^m	-23° 35'	1 ^h 32 ^m	10 ^h 01 ^m
4 Di	9339	14 ^h 48 ^m 23,8 ^s	4 ^h 31 ^m	19 ^h 13 ^m	21 ^h 19,3 ^m	-20° 36'	2 ^h 07 ^m	11 ^h 15 ^m
5 Mi	9340	14 ^h 52 ^m 20,3 ^s	4 ^h 29 ^m	19 ^h 14 ^m	22 ^h 11,4 ^m	-16° 40'	2 ^h 34 ^m	12 ^h 27 ^m
6 Do	9341	14 ^h 56 ^m 16,9 ^s	4 ^h 28 ^m	19 ^h 15 ^m	23 ^h 00,0 ^m	-12° 05'	2 ^h 56 ^m	13 ^h 37 ^m
7 Fr	9342	15 ^h 00 ^m 13,4 ^s	4 ^h 26 ^m	19 ^h 17 ^m	23 ^h 45,9 ^m	- 7° 06'	3 ^h 15 ^m	14 ^h 44 ^m
8 Sa	9343	15 ^h 04 ^m 10,0 ^s	4 ^h 25 ^m	19 ^h 18 ^m	0 ^h 30,0 ^m	- 1° 55'	3 ^h 32 ^m	15 ^h 50 ^m
9 So	9344	15 ^h 08 ^m 06,5 ^s	4 ^h 23 ^m	19 ^h 19 ^m	1 ^h 13,4 ^m	+ 3° 16'	3 ^h 48 ^m	16 ^h 55 ^m
10 Mo	9345	15 ^h 12 ^m 03,1 ^s	4 ^h 22 ^m	19 ^h 21 ^m	1 ^h 56,9 ^m	+ 8° 18'	4 ^h 05 ^m	18 ^h 00 ^m
11 Di	9346	15 ^h 15 ^m 59,6 ^s	4 ^h 20 ^m	19 ^h 22 ^m	2 ^h 41,3 ^m	+13° 00'	4 ^h 23 ^m	19 ^h 06 ^m
12 Mi	9347	15 ^h 19 ^m 56,2 ^s	4 ^h 19 ^m	19 ^h 24 ^m	3 ^h 27,1 ^m	+17° 13'	4 ^h 45 ^m	20 ^h 12 ^m
13 Do	9348	15 ^h 23 ^m 52,7 ^s	4 ^h 18 ^m	19 ^h 25 ^m	4 ^h 14,9 ^m	+20° 45'	5 ^h 11 ^m	21 ^h 17 ^m
14 Fr	9349	15 ^h 27 ^m 49,3 ^s	4 ^h 16 ^m	19 ^h 26 ^m	5 ^h 04,8 ^m	+23° 27'	5 ^h 43 ^m	22 ^h 18 ^m
15 Sa	9350	15 ^h 31 ^m 45,9 ^s	4 ^h 15 ^m	19 ^h 27 ^m	5 ^h 56,7 ^m	+25° 07'	6 ^h 23 ^m	23 ^h 14 ^m
16 So	9351	15 ^h 35 ^m 42,4 ^s	4 ^h 14 ^m	19 ^h 29 ^m	6 ^h 50,0 ^m	+25° 38'	7 ^h 13 ^m	- ^h - ^m
17 Mo	9352	15 ^h 39 ^m 39,0 ^s	4 ^h 12 ^m	19 ^h 30 ^m	7 ^h 43,9 ^m	+24° 56'	8 ^h 12 ^m	0 ^h 01 ^m
18 Di	9353	15 ^h 43 ^m 35,5 ^s	4 ^h 11 ^m	19 ^h 31 ^m	8 ^h 37,6 ^m	+23° 00'	9 ^h 19 ^m	0 ^h 40 ^m
19 Mi	9354	15 ^h 47 ^m 32,1 ^s	4 ^h 10 ^m	19 ^h 33 ^m	9 ^h 30,5 ^m	+19° 54'	10 ^h 30 ^m	1 ^h 12 ^m
20 Do	9355	15 ^h 51 ^m 28,7 ^s	4 ^h 09 ^m	19 ^h 34 ^m	10 ^h 22,4 ^m	+15° 45'	11 ^h 45 ^m	1 ^h 39 ^m
21 Fr	9356	15 ^h 55 ^m 25,2 ^s	4 ^h 08 ^m	19 ^h 35 ^m	11 ^h 13,6 ^m	+10° 43'	13 ^h 01 ^m	2 ^h 02 ^m
22 Sa	9357	15 ^h 59 ^m 21,8 ^s	4 ^h 07 ^m	19 ^h 36 ^m	12 ^h 04,5 ^m	+ 4° 59'	14 ^h 19 ^m	2 ^h 22 ^m
23 So	9358	16 ^h 03 ^m 18,3 ^s	4 ^h 06 ^m	19 ^h 37 ^m	12 ^h 56,2 ^m	- 1° 11'	15 ^h 41 ^m	2 ^h 43 ^m
24 Mo	9359	16 ^h 07 ^m 14,9 ^s	4 ^h 05 ^m	19 ^h 39 ^m	13 ^h 49,7 ^m	- 7° 27'	17 ^h 05 ^m	3 ^h 04 ^m
25 Di	9360	16 ^h 11 ^m 11,4 ^s	4 ^h 04 ^m	19 ^h 40 ^m	14 ^h 45,8 ^m	-13° 26'	18 ^h 32 ^m	3 ^h 29 ^m
26 Mi	9361	16 ^h 15 ^m 08,0 ^s	4 ^h 03 ^m	19 ^h 41 ^m	15 ^h 45,3 ^m	-18° 40'	19 ^h 59 ^m	3 ^h 59 ^m
27 Do	9362	16 ^h 19 ^m 04,5 ^s	4 ^h 02 ^m	19 ^h 42 ^m	16 ^h 48,2 ^m	-22° 40'	21 ^h 21 ^m	4 ^h 37 ^m
28 Fr	9363	16 ^h 23 ^m 01,1 ^s	4 ^h 01 ^m	19 ^h 43 ^m	17 ^h 53,4 ^m	-25° 03'	22 ^h 31 ^m	5 ^h 28 ^m
29 Sa	9364	16 ^h 26 ^m 57,7 ^s	4 ^h 00 ^m	19 ^h 44 ^m	18 ^h 58,8 ^m	-25° 37'	23 ^h 26 ^m	6 ^h 30 ^m
30 So	9365	16 ^h 30 ^m 54,2 ^s	4 ^h 00 ^m	19 ^h 45 ^m	20 ^h 02,0 ^m	-24° 26'	- ^h - ^m	7 ^h 42 ^m
31 Mo	9366	16 ^h 34 ^m 50,8 ^s	3 ^h 59 ^m	19 ^h 46 ^m	21 ^h 01,4 ^m	-21° 46'	0 ^h 07 ^m	8 ^h 58 ^m

2.6 Juni

Der Juni beschert uns am 21. die Sommersonnenwende und damit den astronomischen Sommerbeginn. Es ist der Monat der längsten Tage und der kürzesten Nächte. Dabei kommt es am 25. zum spätesten Sonnenuntergang im Jahr (20:59 MESZ). Zu Mittag des 10. Juni ist erstmals seit langem wieder eine partielle Sonnenfinsternis bei uns zu sehen. Allerdings wird die Sonne zum Maximum der Finsternis um 12:40 Uhr MESZ lediglich zu 12% im Durchmesser bzw. zu 5% in der Fläche vom Mond bedeckt. Das reicht nicht aus, um eine Verfinsterung der Umgebung beobachten zu können.

Merkur bleibt im Juni unsichtbar, Venus setzt ihre ungünstige Abendsichtbarkeit fort. Bei konstanter Dämmerungshöhe verlagert sich ihr Azimut in Richtung Westnordwesten. Venus bewegt sich auf Mars zu, der schon sehr unauffällig in der Abenddämmerung geworden ist. Jupiter und Saturn sind Objekte der zweiten Nachthälfte. Jupiter wird am 20. stationär, dann rückläufig.

01	01 MEZ	Mars 5° S von Pollux
01	14 MEZ	Mond 5° S von Jupiter
02	08 MEZ	Mond im letzten Viertel um 08:24
08	03 MEZ	Mond im Apogäum (406.228 km)
10	12 MEZ	Neumond (Lun. 265) um 11:52, Finst.!
11	02 MEZ	Merkur in unterer Konjunktion
12	07 MEZ	Mond 0,8° N von Venus
13	06 MEZ	Mond 4° S von Pollux
13	13 MEZ	Mond, Mars, Pollux innerhalb 9°
13	16 MEZ	Mond, Mars, Pollux geradlinig, 9°
13	23 MEZ	Mond 1,9° N von Mars
16	04 MEZ	Mond 4° N von Regulus
18	05 MEZ	Mond im ersten Viertel um 04:54
20	04 MEZ	Mond 5° N von Spica
20	16 MEZ	Jupiter beginnt Opp.-Schleife
21	05 MEZ	Sommerbeginn um 04:32
21	21 MEZ	Venus 5° S von Pollux
22	22 MEZ	Merkur nahe Aldebaran, 6° O
23	07 MEZ	Mond 4° N von Antares
23	11 MEZ	Mond im Perigäum (359.956 km)
24	20 MEZ	Vollmond um 19:39
25	20 MEZ	Neptun beginnt Opp.-Schleife
27	13 MEZ	Mond 4° S von Saturn
28	22 MEZ	Mond 5° S von Jupiter

JUNI		SPHÄRE	SONNE		MOND				
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter	
1	Di	9367	16 ^h 38 ^m 47,3 ^s	3 ^h 58 ^m	19 ^h 47 ^m	21 ^h 56,2 ^m	-17° 59'	0 ^h 37 ^m	10 ^h 13 ^m
2	Mi	9368	16 ^h 42 ^m 43,9 ^s	3 ^h 58 ^m	19 ^h 48 ^m	22 ^h 46,9 ^m	-13° 27'	1 ^h 02 ^m	11 ^h 25 ^m
3	Do	9369	16 ^h 46 ^m 40,5 ^s	3 ^h 57 ^m	19 ^h 49 ^m	23 ^h 34,1 ^m	- 8° 28'	1 ^h 22 ^m	12 ^h 34 ^m
4	Fr	9370	16 ^h 50 ^m 37,0 ^s	3 ^h 56 ^m	19 ^h 50 ^m	0 ^h 19,1 ^m	- 3° 17'	1 ^h 39 ^m	13 ^h 41 ^m
5	Sa	9371	16 ^h 54 ^m 33,6 ^s	3 ^h 56 ^m	19 ^h 50 ^m	1 ^h 02,7 ^m	+ 1° 57'	1 ^h 55 ^m	14 ^h 46 ^m
6	So	9372	16 ^h 58 ^m 30,1 ^s	3 ^h 56 ^m	19 ^h 51 ^m	1 ^h 46,1 ^m	+ 7° 02'	2 ^h 12 ^m	15 ^h 52 ^m
7	Mo	9373	17 ^h 02 ^m 26,7 ^s	3 ^h 55 ^m	19 ^h 52 ^m	2 ^h 30,0 ^m	+11° 50'	2 ^h 30 ^m	16 ^h 57 ^m
8	Di	9374	17 ^h 06 ^m 23,2 ^s	3 ^h 55 ^m	19 ^h 53 ^m	3 ^h 15,3 ^m	+16° 11'	2 ^h 50 ^m	18 ^h 03 ^m
9	Mi	9375	17 ^h 10 ^m 19,8 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 53 ^m	4 ^h 02,6 ^m	+19° 55'	3 ^h 15 ^m	19 ^h 09 ^m
10	Do	9376	17 ^h 14 ^m 16,3 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 54 ^m	4 ^h 52,1 ^m	+22° 51'	3 ^h 45 ^m	20 ^h 12 ^m
11	Fr	9377	17 ^h 18 ^m 12,9 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 55 ^m	5 ^h 43,7 ^m	+24° 48'	4 ^h 22 ^m	21 ^h 10 ^m
12	Sa	9378	17 ^h 22 ^m 09,5 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 55 ^m	6 ^h 37,0 ^m	+25° 37'	5 ^h 09 ^m	22 ^h 00 ^m
13	So	9379	17 ^h 26 ^m 06,0 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 56 ^m	7 ^h 31,1 ^m	+25° 13'	6 ^h 05 ^m	22 ^h 42 ^m
14	Mo	9380	17 ^h 30 ^m 02,6 ^s	3 ^h 53 ^m	19 ^h 56 ^m	8 ^h 25,0 ^m	+23° 34'	7 ^h 10 ^m	23 ^h 16 ^m
15	Di	9381	17 ^h 33 ^m 59,2 ^s	3 ^h 53 ^m	19 ^h 57 ^m	9 ^h 17,9 ^m	+20° 44'	8 ^h 20 ^m	23 ^h 43 ^m
16	Mi	9382	17 ^h 37 ^m 55,7 ^s	3 ^h 53 ^m	19 ^h 57 ^m	10 ^h 09,5 ^m	+16° 52'	9 ^h 33 ^m	- ^h - ^m
17	Do	9383	17 ^h 41 ^m 52,3 ^s	3 ^h 53 ^m	19 ^h 58 ^m	10 ^h 59,9 ^m	+12° 08'	10 ^h 46 ^m	0 ^h 06 ^m
18	Fr	9384	17 ^h 45 ^m 48,8 ^s	3 ^h 53 ^m	19 ^h 58 ^m	11 ^h 49,5 ^m	+ 6° 42'	12 ^h 02 ^m	0 ^h 27 ^m
19	Sa	9385	17 ^h 49 ^m 45,4 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 58 ^m	12 ^h 39,3 ^m	+ 0° 50'	13 ^h 19 ^m	0 ^h 47 ^m
20	So	9386	17 ^h 53 ^m 41,9 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 58 ^m	13 ^h 30,3 ^m	- 5° 15'	14 ^h 39 ^m	1 ^h 07 ^m
21	Mo	9387	17 ^h 57 ^m 38,5 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 59 ^m	14 ^h 23,6 ^m	-11° 11'	16 ^h 02 ^m	1 ^h 29 ^m
22	Di	9388	18 ^h 01 ^m 35,0 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 59 ^m	15 ^h 20,1 ^m	-16° 38'	17 ^h 28 ^m	1 ^h 55 ^m
23	Mi	9389	18 ^h 05 ^m 31,6 ^s	3 ^h 54 ^m	19 ^h 59 ^m	16 ^h 20,5 ^m	-21° 07'	18 ^h 51 ^m	2 ^h 28 ^m
24	Do	9390	18 ^h 09 ^m 28,2 ^s	3 ^h 55 ^m	19 ^h 59 ^m	17 ^h 24,3 ^m	-24° 12'	20 ^h 08 ^m	3 ^h 12 ^m
25	Fr	9391	18 ^h 13 ^m 24,7 ^s	3 ^h 55 ^m	19 ^h 59 ^m	18 ^h 30,0 ^m	-25° 34'	21 ^h 12 ^m	4 ^h 08 ^m
26	Sa	9392	18 ^h 17 ^m 21,3 ^s	3 ^h 55 ^m	19 ^h 59 ^m	19 ^h 35,2 ^m	-25° 07'	22 ^h 00 ^m	5 ^h 17 ^m
27	So	9393	18 ^h 21 ^m 17,9 ^s	3 ^h 56 ^m	19 ^h 59 ^m	20 ^h 37,5 ^m	-22° 59'	22 ^h 36 ^m	6 ^h 33 ^m
28	Mo	9394	18 ^h 25 ^m 14,4 ^s	3 ^h 56 ^m	19 ^h 59 ^m	21 ^h 35,6 ^m	-19° 30'	23 ^h 04 ^m	7 ^h 52 ^m
29	Di	9395	18 ^h 29 ^m 11,0 ^s	3 ^h 57 ^m	19 ^h 59 ^m	22 ^h 29,2 ^m	-15° 05'	23 ^h 26 ^m	9 ^h 08 ^m
30	Mi	9396	18 ^h 33 ^m 07,5 ^s	3 ^h 57 ^m	19 ^h 59 ^m	23 ^h 18,7 ^m	-10° 06'	23 ^h 44 ^m	10 ^h 19 ^m

2.7 Juli

Am 6. erreicht die Erde den sonnenfernsten Punkt ihrer Bahn, das Aphel. Dieses Ereignis ist direkt nicht beobachtbar. Erst gegen Ende des Monats wird auch deutlich, dass die Tage wieder kürzer, die Nächte länger werden.

Der Vollmond am 24. ist der südlichste in diesem Jahr, diese Vollmondnacht somit die kürzeste. Südlich der Ekliptik erreicht der Mond eine Kulminationshöhe von nur 15° . In der ersten bis dritten Juliwoche kann Merkur am Morgenhimmel beobachtet werden, auch diese Sichtbarkeit ist eher untypisch. Diesmal zieht der sonnennahe Planet seine Bahn aber einsam durch den Dämmerungshimmel, weder ein heller Planet noch ein heller Stern helfen bei der Suche. Venus setzt ihre Abendsichtbarkeit fort, von Abend zu Abend steht sie, praktisch immer in der gleichen Höhe, weiter westlich. Mars beendet seine Sichtbarkeit am Abendhimmel sehr unauffällig. Am 12. begegnet er Venus, die dünne Sichel des Neulichts steht dabei in unmittelbarer Nähe. Jupiter und Saturn werden allmählich zu Objekten, die die ganze Nacht lang beobachtet werden können. Die beiden äußersten freisichtigen Planeten bewegen sich rückläufig, Jupiter im Grenzbereich Wassermann — Steinbock, Saturn im Steinbock.

01	22 MEZ	Mond im letzten Viertel um 22:10
04	21 MEZ	Merkur in westl. Elongation (22°)
05	16 MEZ	Mond im Apogäum (405.341 km)
05	23 MEZ	Erde im Aphel (1,01673 AE)
06	02 MEZ	Mond 6° S der Plejaden
06	23 MEZ	Mond 5° N von Aldebaran
08	04 MEZ	Mond 3° N von Merkur
10	02 MEZ	Neumond (Lunation 266) um 02:16
12	03 MEZ	Mond, Venus, Mars geradlinig, 6°
12	11 MEZ	Mond 3° N von Venus
12	13 MEZ	Mond 3° N von Mars
12	13 MEZ	Mond, Venus, Mars innerhalb 3°
13	08 MEZ	Mond 4° N von Regulus
13	15 MEZ	Venus $0,5^\circ$ N von Mars
17	08 MEZ	Mond 5° N von Spica
17	11 MEZ	Mond im ersten Viertel um 11:10
20	14 MEZ	Mond 4° N von Antares
21	11 MEZ	Mond im Perigäum (364.520 km)
22	04 MEZ	Venus $1,1^\circ$ N von Regulus
22	05 MEZ	Venus, Mars, Regulus innerhalb 5°
24	04 MEZ	Vollmond um 03:36
24	19 MEZ	Mond 5° S von Saturn
26	06 MEZ	Mond 4° S von Jupiter
30	03 MEZ	Mars $0,6^\circ$ N von Regulus
31	14 MEZ	Mond im letzten Viertel um 14:16

JULI		SPHÄRE	SONNE		MOND			
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Do	9397	$18^h 37^m 04,1^s$	$3^h 58^m$	$19^h 58^m$	$0^h 05,3^m$	$-4^\circ 50'$	$-^h -^m$	$11^h 29^m$
2 Fr	9398	$18^h 41^m 00,6^s$	$3^h 59^m$	$19^h 58^m$	$0^h 49,9^m$	$+0^\circ 30'$	$0^h 01^m$	$12^h 35^m$
3 Sa	9399	$18^h 44^m 57,2^s$	$3^h 59^m$	$19^h 58^m$	$1^h 33,7^m$	$+5^\circ 41'$	$0^h 18^m$	$13^h 41^m$
4 So	9400	$18^h 48^m 53,7^s$	$4^h 00^m$	$19^h 57^m$	$2^h 17,7^m$	$+10^\circ 36'$	$0^h 35^m$	$14^h 47^m$
5 Mo	9401	$18^h 52^m 50,3^s$	$4^h 01^m$	$19^h 57^m$	$3^h 02,6^m$	$+15^\circ 06'$	$0^h 55^m$	$15^h 53^m$
6 Di	9402	$18^h 56^m 46,8^s$	$4^h 02^m$	$19^h 57^m$	$3^h 49,3^m$	$+19^\circ 01'$	$1^h 18^m$	$16^h 59^m$
7 Mi	9403	$19^h 00^m 43,4^s$	$4^h 02^m$	$19^h 56^m$	$4^h 38,2^m$	$+22^\circ 10'$	$1^h 46^m$	$18^h 03^m$
8 Do	9404	$19^h 04^m 40,0^s$	$4^h 03^m$	$19^h 55^m$	$5^h 29,5^m$	$+24^\circ 23'$	$2^h 20^m$	$19^h 03^m$
9 Fr	9405	$19^h 08^m 36,5^s$	$4^h 04^m$	$19^h 55^m$	$6^h 22,7^m$	$+25^\circ 30'$	$3^h 05^m$	$19^h 57^m$
10 Sa	9406	$19^h 12^m 33,1^s$	$4^h 05^m$	$19^h 54^m$	$7^h 17,1^m$	$+25^\circ 24'$	$3^h 59^m$	$20^h 41^m$
11 So	9407	$19^h 16^m 29,7^s$	$4^h 06^m$	$19^h 54^m$	$8^h 11,6^m$	$+24^\circ 02'$	$5^h 01^m$	$21^h 18^m$
12 Mo	9408	$19^h 20^m 26,2^s$	$4^h 07^m$	$19^h 53^m$	$9^h 05,3^m$	$+21^\circ 27'$	$6^h 10^m$	$21^h 48^m$
13 Di	9409	$19^h 24^m 22,8^s$	$4^h 08^m$	$19^h 52^m$	$9^h 57,6^m$	$+17^\circ 45'$	$7^h 23^m$	$22^h 12^m$
14 Mi	9410	$19^h 28^m 19,3^s$	$4^h 09^m$	$19^h 51^m$	$10^h 48,4^m$	$+13^\circ 10'$	$8^h 37^m$	$22^h 33^m$
15 Do	9411	$19^h 32^m 15,9^s$	$4^h 10^m$	$19^h 51^m$	$11^h 38,0^m$	$+7^\circ 53'$	$9^h 52^m$	$22^h 52^m$
16 Fr	9412	$19^h 36^m 12,4^s$	$4^h 11^m$	$19^h 50^m$	$12^h 27,1^m$	$+2^\circ 09'$	$11^h 07^m$	$23^h 12^m$
17 Sa	9413	$19^h 40^m 09,0^s$	$4^h 12^m$	$19^h 49^m$	$13^h 16,7^m$	$-3^\circ 48'$	$12^h 24^m$	$23^h 33^m$
18 So	9414	$19^h 44^m 05,5^s$	$4^h 13^m$	$19^h 48^m$	$14^h 07,9^m$	$-9^\circ 39'$	$13^h 44^m$	$23^h 56^m$
19 Mo	9415	$19^h 48^m 02,1^s$	$4^h 14^m$	$19^h 47^m$	$15^h 01,8^m$	$-15^\circ 07'$	$15^h 05^m$	$-^h -^m$
20 Di	9416	$19^h 51^m 58,7^s$	$4^h 15^m$	$19^h 46^m$	$15^h 59,1^m$	$-19^\circ 48'$	$16^h 27^m$	$0^h 25^m$
21 Mi	9417	$19^h 55^m 55,2^s$	$4^h 16^m$	$19^h 45^m$	$17^h 00,0^m$	$-23^\circ 18'$	$17^h 46^m$	$1^h 02^m$
22 Do	9418	$19^h 59^m 51,8^s$	$4^h 18^m$	$19^h 44^m$	$18^h 03,7^m$	$-25^\circ 17'$	$18^h 55^m$	$1^h 52^m$
23 Fr	9419	$20^h 03^m 48,3^s$	$4^h 19^m$	$19^h 42^m$	$19^h 08,4^m$	$-25^\circ 31'$	$19^h 50^m$	$2^h 54^m$
24 Sa	9420	$20^h 07^m 44,9^s$	$4^h 20^m$	$19^h 41^m$	$20^h 11,8^m$	$-24^\circ 01'$	$20^h 31^m$	$4^h 07^m$
25 So	9421	$20^h 11^m 41,5^s$	$4^h 21^m$	$19^h 40^m$	$21^h 11,9^m$	$-21^\circ 01'$	$21^h 03^m$	$5^h 26^m$
26 Mo	9422	$20^h 15^m 38,0^s$	$4^h 22^m$	$19^h 39^m$	$22^h 07,9^m$	$-16^\circ 51'$	$21^h 27^m$	$6^h 44^m$
27 Di	9423	$20^h 19^m 34,6^s$	$4^h 24^m$	$19^h 38^m$	$22^h 59,8^m$	$-11^\circ 57'$	$21^h 48^m$	$8^h 00^m$
28 Mi	9424	$20^h 23^m 31,1^s$	$4^h 25^m$	$19^h 36^m$	$23^h 48,2^m$	$-6^\circ 38'$	$22^h 05^m$	$9^h 12^m$
29 Do	9425	$20^h 27^m 27,7^s$	$4^h 26^m$	$19^h 35^m$	$0^h 34,3^m$	$-1^\circ 11'$	$22^h 22^m$	$10^h 20^m$
30 Fr	9426	$20^h 31^m 24,2^s$	$4^h 27^m$	$19^h 34^m$	$1^h 19,0^m$	$+4^\circ 10'$	$22^h 39^m$	$11^h 28^m$
31 Sa	9427	$20^h 35^m 20,8^s$	$4^h 29^m$	$19^h 32^m$	$2^h 03,4^m$	$+9^\circ 15'$	$22^h 58^m$	$12^h 34^m$

2.8 August

Im August wird wieder auffällig, dass die Tage kürzer, die Nächte länger werden.

Ende des Monats zeigt sich Merkur sehr zaghaft am Abendhimmel, eine im Jahreslauf sehr späte und damit schon grenzwertige Abendsichtbarkeit. Es darf bezweifelt werden, dass sich die Sichtbarkeit mit freiem Auge ausgehen wird. Venus setzt ihre ungünstige Abendsichtbarkeit fort und verlagert sich vom Westen in den Westsüdwesten. Mars ist bereits unsichtbar geworden.

Jupiter und Saturn haben den Höhepunkt ihrer Sichtbarkeiten erreicht und sind die ganze Nacht über zu sehen. Saturn steht am 2., Jupiter am 21. in Opposition zur Sonne. Zu diesem Zeitpunkt befinden sich beide Planeten im Sternbild Steinbock und bewegen sich rückläufig.

Der Meteorstrom der Perseiden erreicht am 12. August zwischen 21 und 24 Uhr MESZ sein Maximum, dies wenige Tage nach Neumond (8. August). Der erst vier Tage junge Mond wird die Beobachtung der Meteore in der Nacht vom 12. auf den 13. also kaum beeinträchtigen.

01	15 MEZ	Merkur in oberer Konjunktion
02	07 MEZ	Saturn in Opposition (Ringöff.: 18°)
02	09 MEZ	Mond im Apogäum (404.409 km)
02	12 MEZ	Mond 5° S der Plejaden
03	06 MEZ	Mond 5° N von Aldebaran
06	20 MEZ	Mond 4° S von Pollux
08	15 MEZ	Neumond (Lunation 267) um 14:50
10	04 MEZ	Mond 3° N von Mars
11	10 MEZ	Mond 4° N von Venus
12	23 MEZ	Perseiden-Maximum
13	14 MEZ	Mond 5° N von Spica
15	16 MEZ	Mond im ersten Viertel um 16:19
16	22 MEZ	Mond 3° N von Antares
17	10 MEZ	Mond im Perigäum (369.124 km)
19	04 MEZ	Merkur 0,07° S von Mars
20	01 MEZ	Jupiter in Opposition
20	03 MEZ	Uranus beginnt Opp.-Schleife
21	02 MEZ	Mond 4° S von Saturn
22	09 MEZ	Mond 4° S von Jupiter
22	13 MEZ	Vollmond um 13:01
29	18 MEZ	Mond 5° S der Plejaden
30	03 MEZ	Mond im Apogäum (404.100 km)
30	08 MEZ	Mond im letzten Viertel um 08:13
30	15 MEZ	Mond 5° N von Aldebaran

AUGUST		SPHÄRE	SONNE		MOND			
Datum	245+	Sternzeit	auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 So	9428	20 ^h 39 ^m 17,3 ^s	4 ^h 30 ^m	19 ^h 31 ^m	2 ^h 48,3 ^m	+13° 56'	23 ^h 20 ^m	13 ^h 41 ^m
2 Mo	9429	20 ^h 43 ^m 13,9 ^s	4 ^h 31 ^m	19 ^h 29 ^m	3 ^h 34,6 ^m	+18° 02'	23 ^h 46 ^m	14 ^h 47 ^m
3 Di	9430	20 ^h 47 ^m 10,4 ^s	4 ^h 33 ^m	19 ^h 28 ^m	4 ^h 22,8 ^m	+21° 26'	— ^h — ^m	15 ^h 52 ^m
4 Mi	9431	20 ^h 51 ^m 07,0 ^s	4 ^h 34 ^m	19 ^h 26 ^m	5 ^h 13,4 ^m	+23° 56'	0 ^h 17 ^m	16 ^h 54 ^m
5 Do	9432	20 ^h 55 ^m 03,6 ^s	4 ^h 35 ^m	19 ^h 25 ^m	6 ^h 06,0 ^m	+25° 23'	0 ^h 58 ^m	17 ^h 50 ^m
6 Fr	9433	20 ^h 59 ^m 00,1 ^s	4 ^h 37 ^m	19 ^h 23 ^m	7 ^h 00,3 ^m	+25° 38'	1 ^h 49 ^m	18 ^h 38 ^m
7 Sa	9434	21 ^h 02 ^m 56,7 ^s	4 ^h 38 ^m	19 ^h 22 ^m	7 ^h 55,2 ^m	+24° 36'	2 ^h 49 ^m	19 ^h 18 ^m
8 So	9435	21 ^h 06 ^m 53,2 ^s	4 ^h 39 ^m	19 ^h 20 ^m	8 ^h 49,7 ^m	+22° 18'	3 ^h 57 ^m	19 ^h 50 ^m
9 Mo	9436	21 ^h 10 ^m 49,8 ^s	4 ^h 41 ^m	19 ^h 18 ^m	9 ^h 43,1 ^m	+18° 49'	5 ^h 10 ^m	20 ^h 16 ^m
10 Di	9437	21 ^h 14 ^m 46,4 ^s	4 ^h 42 ^m	19 ^h 17 ^m	10 ^h 35,1 ^m	+14° 20'	6 ^h 25 ^m	20 ^h 38 ^m
11 Mi	9438	21 ^h 18 ^m 42,9 ^s	4 ^h 43 ^m	19 ^h 15 ^m	11 ^h 25,7 ^m	+ 9° 05'	7 ^h 41 ^m	20 ^h 58 ^m
12 Do	9439	21 ^h 22 ^m 39,5 ^s	4 ^h 45 ^m	19 ^h 13 ^m	12 ^h 15,4 ^m	+ 3° 20'	8 ^h 57 ^m	21 ^h 18 ^m
13 Fr	9440	21 ^h 26 ^m 36,0 ^s	4 ^h 46 ^m	19 ^h 12 ^m	13 ^h 05,2 ^m	− 2° 39'	10 ^h 14 ^m	21 ^h 38 ^m
14 Sa	9441	21 ^h 30 ^m 32,6 ^s	4 ^h 47 ^m	19 ^h 10 ^m	13 ^h 56,0 ^m	− 8° 34'	11 ^h 33 ^m	22 ^h 00 ^m
15 So	9442	21 ^h 34 ^m 29,1 ^s	4 ^h 49 ^m	19 ^h 08 ^m	14 ^h 48,7 ^m	−14° 06'	12 ^h 53 ^m	22 ^h 26 ^m
16 Mo	9443	21 ^h 38 ^m 25,7 ^s	4 ^h 50 ^m	19 ^h 06 ^m	15 ^h 44,2 ^m	−18° 55'	14 ^h 13 ^m	22 ^h 59 ^m
17 Di	9444	21 ^h 42 ^m 22,2 ^s	4 ^h 52 ^m	19 ^h 04 ^m	16 ^h 42,9 ^m	−22° 40'	15 ^h 32 ^m	23 ^h 43 ^m
18 Mi	9445	21 ^h 46 ^m 18,8 ^s	4 ^h 53 ^m	19 ^h 03 ^m	17 ^h 44,4 ^m	−25° 02'	16 ^h 42 ^m	— ^h — ^m
19 Do	9446	21 ^h 50 ^m 15,3 ^s	4 ^h 54 ^m	19 ^h 01 ^m	18 ^h 47,4 ^m	−25° 45'	17 ^h 41 ^m	0 ^h 39 ^m
20 Fr	9447	21 ^h 54 ^m 11,9 ^s	4 ^h 56 ^m	18 ^h 59 ^m	19 ^h 49,9 ^m	−24° 48'	18 ^h 26 ^m	1 ^h 47 ^m
21 Sa	9448	21 ^h 58 ^m 08,5 ^s	4 ^h 57 ^m	18 ^h 57 ^m	20 ^h 50,2 ^m	−22° 18'	19 ^h 01 ^m	3 ^h 03 ^m
22 So	9449	22 ^h 02 ^m 05,0 ^s	4 ^h 58 ^m	18 ^h 55 ^m	21 ^h 47,0 ^m	−18° 31'	19 ^h 28 ^m	4 ^h 21 ^m
23 Mo	9450	22 ^h 06 ^m 01,6 ^s	5 ^h 00 ^m	18 ^h 53 ^m	22 ^h 40,1 ^m	−13° 49'	19 ^h 50 ^m	5 ^h 38 ^m
24 Di	9451	22 ^h 09 ^m 58,1 ^s	5 ^h 01 ^m	18 ^h 51 ^m	23 ^h 29,9 ^m	− 8° 34'	20 ^h 08 ^m	6 ^h 52 ^m
25 Mi	9452	22 ^h 13 ^m 54,7 ^s	5 ^h 03 ^m	18 ^h 49 ^m	0 ^h 17,1 ^m	− 3° 04'	20 ^h 26 ^m	8 ^h 03 ^m
26 Do	9453	22 ^h 17 ^m 51,2 ^s	5 ^h 04 ^m	18 ^h 48 ^m	1 ^h 02,7 ^m	+ 2° 27'	20 ^h 43 ^m	9 ^h 12 ^m
27 Fr	9454	22 ^h 21 ^m 47,8 ^s	5 ^h 05 ^m	18 ^h 46 ^m	1 ^h 47,6 ^m	+ 7° 44'	21 ^h 01 ^m	10 ^h 19 ^m
28 Sa	9455	22 ^h 25 ^m 44,3 ^s	5 ^h 07 ^m	18 ^h 44 ^m	2 ^h 32,7 ^m	+12° 38'	21 ^h 21 ^m	11 ^h 27 ^m
29 So	9456	22 ^h 29 ^m 40,9 ^s	5 ^h 08 ^m	18 ^h 42 ^m	3 ^h 18,8 ^m	+16° 59'	21 ^h 45 ^m	12 ^h 33 ^m
30 Mo	9457	22 ^h 33 ^m 37,4 ^s	5 ^h 09 ^m	18 ^h 40 ^m	4 ^h 06,5 ^m	+20° 39'	22 ^h 14 ^m	13 ^h 39 ^m
31 Di	9458	22 ^h 37 ^m 34,0 ^s	5 ^h 11 ^m	18 ^h 38 ^m	4 ^h 56,2 ^m	+23° 27'	22 ^h 51 ^m	14 ^h 42 ^m

2.9 September

Der September beschert uns am 22. die Tagundnachtgleiche (21:21 MESZ) und somit den astronomischen Herbstbeginn. Die Tage werden rasch kürzer, die Nächte rasch länger.

Merkur setzt seine unauffällige Abendsichtbarkeit noch einige Tage in den September hinein fort, für eine auffällige Sichtbarkeit reicht dies aber nicht. Venus behält ihre Höhe am Ende der bürgerlichen Dämmerung bei und wandert im Lauf des Septembers von Westsüdwesten nach Südwesten. Mars ist weiterhin unsichtbar.

Jupiter und Saturn wandern weiterhin rückläufig durch den Steinbock und werden allmählich zu Objekten des ersten und zweiten Nachtdrittels.

03	03 MEZ	Mond 3° S von Pollux
05	20 MEZ	Venus 1,6° N von Spica
07	02 MEZ	Neumond (Lunation 268) um 01:51
09	02 MEZ	Mond 5° N von Merkur
09	22 MEZ	Mond 4° N von Spica
10	00 MEZ	Mond, Venus, Spica innerhalb 6°
10	05 MEZ	Mond 3° N von Venus
11	11 MEZ	Mond im Perigäum (368.461 km)
13	03 MEZ	Mond 4° N von Antares
13	22 MEZ	Mond im ersten Viertel um 21:39
14	05 MEZ	Merkur in östl. Elongation (27°)
14	10 MEZ	Neptun in Opposition
17	06 MEZ	Mond 4° S von Saturn
18	10 MEZ	Mond 4° S von Jupiter
21	01 MEZ	Vollmond um 00:54
22	03 MEZ	Merkur 1,4° S von Spica
22	20 MEZ	Herbstbeginn um 20:21
26	02 MEZ	Mond 5° S der Plejaden
26	21 MEZ	Mond 5° N von Aldebaran
26	23 MEZ	Mond im Apogäum (404.640 km)
29	03 MEZ	Mond im letzten Viertel um 02:57
30	14 MEZ	Mond 4° S von Pollux

SEPTEMBER		SPHÄRE Sternzeit	SONNE		MOND			
Datum	245+		auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Mi	9459	22 ^h 41 ^m 30, 5 ^s	5 ^h 12 ^m	18 ^h 36 ^m	5 ^h 48, 0 ^m	+25° 14'	23 ^h 38 ^m	15 ^h 41 ^m
2 Do	9460	22 ^h 45 ^m 27, 1 ^s	5 ^h 14 ^m	18 ^h 34 ^m	6 ^h 41, 5 ^m	+25° 52'	— ^h — ^m	16 ^h 32 ^m
3 Fr	9461	22 ^h 49 ^m 23, 7 ^s	5 ^h 15 ^m	18 ^h 32 ^m	7 ^h 36, 1 ^m	+25° 15'	0 ^h 33 ^m	17 ^h 15 ^m
4 Sa	9462	22 ^h 53 ^m 20, 2 ^s	5 ^h 16 ^m	18 ^h 30 ^m	8 ^h 30, 7 ^m	+23° 21'	1 ^h 39 ^m	17 ^h 50 ^m
5 So	9463	22 ^h 57 ^m 16, 8 ^s	5 ^h 18 ^m	18 ^h 28 ^m	9 ^h 24, 7 ^m	+20° 12'	2 ^h 51 ^m	18 ^h 17 ^m
6 Mo	9464	23 ^h 01 ^m 13, 3 ^s	5 ^h 19 ^m	18 ^h 25 ^m	10 ^h 17, 6 ^m	+15° 58'	4 ^h 06 ^m	18 ^h 41 ^m
7 Di	9465	23 ^h 05 ^m 09, 9 ^s	5 ^h 20 ^m	18 ^h 23 ^m	11 ^h 09, 3 ^m	+10° 49'	5 ^h 24 ^m	19 ^h 02 ^m
8 Mi	9466	23 ^h 09 ^m 06, 4 ^s	5 ^h 22 ^m	18 ^h 21 ^m	12 ^h 00, 2 ^m	+ 5° 01'	6 ^h 41 ^m	19 ^h 22 ^m
9 Do	9467	23 ^h 13 ^m 03, 0 ^s	5 ^h 23 ^m	18 ^h 19 ^m	12 ^h 50, 9 ^m	– 1° 07'	8 ^h 00 ^m	19 ^h 42 ^m
10 Fr	9468	23 ^h 16 ^m 59, 5 ^s	5 ^h 25 ^m	18 ^h 17 ^m	13 ^h 42, 5 ^m	– 7° 15'	9 ^h 20 ^m	20 ^h 03 ^m
11 Sa	9469	23 ^h 20 ^m 56, 1 ^s	5 ^h 26 ^m	18 ^h 15 ^m	14 ^h 35, 6 ^m	–13° 03'	10 ^h 41 ^m	20 ^h 28 ^m
12 So	9470	23 ^h 24 ^m 52, 6 ^s	5 ^h 27 ^m	18 ^h 13 ^m	15 ^h 31, 1 ^m	–18° 09'	12 ^h 03 ^m	21 ^h 00 ^m
13 Mo	9471	23 ^h 28 ^m 49, 2 ^s	5 ^h 29 ^m	18 ^h 11 ^m	16 ^h 29, 4 ^m	–22° 12'	13 ^h 23 ^m	21 ^h 40 ^m
14 Di	9472	23 ^h 32 ^m 45, 7 ^s	5 ^h 30 ^m	18 ^h 09 ^m	17 ^h 30, 1 ^m	–24° 52'	14 ^h 36 ^m	22 ^h 31 ^m
15 Mi	9473	23 ^h 36 ^m 42, 3 ^s	5 ^h 31 ^m	18 ^h 07 ^m	18 ^h 32, 2 ^m	–25° 57'	15 ^h 38 ^m	23 ^h 35 ^m
16 Do	9474	23 ^h 40 ^m 38, 9 ^s	5 ^h 33 ^m	18 ^h 05 ^m	19 ^h 33, 9 ^m	–25° 24'	16 ^h 26 ^m	— ^h — ^m
17 Fr	9475	23 ^h 44 ^m 35, 4 ^s	5 ^h 34 ^m	18 ^h 03 ^m	20 ^h 33, 7 ^m	–23° 17'	17 ^h 03 ^m	0 ^h 47 ^m
18 Sa	9476	23 ^h 48 ^m 32, 0 ^s	5 ^h 36 ^m	18 ^h 01 ^m	21 ^h 30, 3 ^m	–19° 52'	17 ^h 31 ^m	2 ^h 03 ^m
19 So	9477	23 ^h 52 ^m 28, 5 ^s	5 ^h 37 ^m	17 ^h 58 ^m	22 ^h 23, 5 ^m	–15° 27'	17 ^h 54 ^m	3 ^h 20 ^m
20 Mo	9478	23 ^h 56 ^m 25, 1 ^s	5 ^h 38 ^m	17 ^h 56 ^m	23 ^h 13, 5 ^m	–10° 22'	18 ^h 13 ^m	4 ^h 34 ^m
21 Di	9479	0 ^h 00 ^m 21, 6 ^s	5 ^h 40 ^m	17 ^h 54 ^m	0 ^h 01, 0 ^m	– 4° 55'	18 ^h 30 ^m	5 ^h 46 ^m
22 Mi	9480	0 ^h 04 ^m 18, 2 ^s	5 ^h 41 ^m	17 ^h 52 ^m	0 ^h 46, 8 ^m	+ 0° 39'	18 ^h 47 ^m	6 ^h 55 ^m
23 Do	9481	0 ^h 08 ^m 14, 7 ^s	5 ^h 42 ^m	17 ^h 50 ^m	1 ^h 31, 9 ^m	+ 6° 06'	19 ^h 05 ^m	8 ^h 04 ^m
24 Fr	9482	0 ^h 12 ^m 11, 3 ^s	5 ^h 44 ^m	17 ^h 48 ^m	2 ^h 17, 1 ^m	+11° 12'	19 ^h 24 ^m	9 ^h 12 ^m
25 Sa	9483	0 ^h 16 ^m 07, 8 ^s	5 ^h 45 ^m	17 ^h 46 ^m	3 ^h 03, 0 ^m	+15° 49'	19 ^h 46 ^m	10 ^h 19 ^m
26 So	9484	0 ^h 20 ^m 04, 4 ^s	5 ^h 47 ^m	17 ^h 44 ^m	3 ^h 50, 3 ^m	+19° 45'	20 ^h 12 ^m	11 ^h 26 ^m
27 Mo	9485	0 ^h 24 ^m 00, 9 ^s	5 ^h 48 ^m	17 ^h 42 ^m	4 ^h 39, 4 ^m	+22° 52'	20 ^h 45 ^m	12 ^h 31 ^m
28 Di	9486	0 ^h 27 ^m 57, 5 ^s	5 ^h 49 ^m	17 ^h 40 ^m	5 ^h 30, 4 ^m	+25° 00'	21 ^h 28 ^m	13 ^h 32 ^m
29 Mi	9487	0 ^h 31 ^m 54, 0 ^s	5 ^h 51 ^m	17 ^h 38 ^m	6 ^h 23, 0 ^m	+26° 02'	22 ^h 19 ^m	14 ^h 25 ^m
30 Do	9488	0 ^h 35 ^m 50, 6 ^s	5 ^h 52 ^m	17 ^h 36 ^m	7 ^h 16, 7 ^m	+25° 51'	23 ^h 20 ^m	15 ^h 11 ^m

2.10 Oktober

In der dritten Oktoberwoche beginnt die beste Morgensichtbarkeit des Planeten Merkur in diesem Jahr. Sie erreicht um den 28. ihren Höhepunkt. In die Abendsichtbarkeit der Venus kommt etwas Veränderung hinein: Zwar setzt Venus ihre Bewegung von Südwesten nach Südsüdwesten fort, doch gegen Ende des Monats steigt ihre Dämmerungshöhe etwas an. Mars steht am 8. in Konjunktion zur Sonne und ist unbeobachtbar.

Saturn wird am 11., Jupiter am 18. stationär und dann wieder rechtläufig. Beide Planeten werden zu Objekten der ersten Nachthälfte.

03	10 MEZ	Mond 4° N von Regulus
06	12 MEZ	Neumond (Lunation 269) um 12:05
08	05 MEZ	Mars in Konjunktion
08	18 MEZ	Mond im Perigäum (363.386 km)
09	17 MEZ	Merkur in unterer Konjunktion
09	22 MEZ	Mond 1,9° N von Venus
10	07 MEZ	Mond, Venus, Antares innerhalb 7°
10	08 MEZ	Mond 3° N von Antares
11	03 MEZ	Saturn beendet Opp.-Schleife
13	04 MEZ	Mond im ersten Viertel um 04:25
14	09 MEZ	Mond 4° S von Saturn
15	13 MEZ	Mond 5° S von Jupiter
16	20 MEZ	Venus 1,4° N von Antares
18	07 MEZ	Jupiter beendet Opp.-Schleife
20	16 MEZ	Vollmond um 15:56
23	11 MEZ	Mond 5° S der Plejaden
24	07 MEZ	Mond 6° N von Aldebaran
24	16 MEZ	Mond im Apogäum (405.615 km)
25	06 MEZ	Merkur in westl. Elongation (18°)
27	20 MEZ	Mond 3° S von Pollux
28	21 MEZ	Mond im letzten Viertel um 21:05
29	23 MEZ	Venus in östl. Elongation (47°)
30	19 MEZ	Mond 4° N von Regulus

OKTOBER		SPHÄRE Sternzeit	SONNE		MOND			
Datum	245+		auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Fr	9489	0 ^h 39 ^m 47, 2 ^s	5 ^h 54 ^m	17 ^h 33 ^m	8 ^h 10, 7 ^m	+24° 24'	– ^h – ^m	15 ^h 48 ^m
2 Sa	9490	0 ^h 43 ^m 43, 7 ^s	5 ^h 55 ^m	17 ^h 31 ^m	9 ^h 04, 3 ^m	+21° 43'	0 ^h 28 ^m	16 ^h 18 ^m
3 So	9491	0 ^h 47 ^m 40, 3 ^s	5 ^h 57 ^m	17 ^h 29 ^m	9 ^h 57, 1 ^m	+17° 53'	1 ^h 42 ^m	16 ^h 43 ^m
4 Mo	9492	0 ^h 51 ^m 36, 8 ^s	5 ^h 58 ^m	17 ^h 27 ^m	10 ^h 48, 9 ^m	+13° 02'	2 ^h 59 ^m	17 ^h 05 ^m
5 Di	9493	0 ^h 55 ^m 33, 4 ^s	5 ^h 59 ^m	17 ^h 25 ^m	11 ^h 40, 2 ^m	+ 7° 24'	4 ^h 17 ^m	17 ^h 25 ^m
6 Mi	9494	0 ^h 59 ^m 29, 9 ^s	6 ^h 01 ^m	17 ^h 23 ^m	12 ^h 31, 5 ^m	+ 1° 14'	5 ^h 37 ^m	17 ^h 45 ^m
7 Do	9495	1 ^h 03 ^m 26, 5 ^s	6 ^h 02 ^m	17 ^h 21 ^m	13 ^h 23, 6 ^m	– 5° 08'	6 ^h 58 ^m	18 ^h 06 ^m
8 Fr	9496	1 ^h 07 ^m 23, 0 ^s	6 ^h 04 ^m	17 ^h 19 ^m	14 ^h 17, 4 ^m	–11° 18'	8 ^h 21 ^m	18 ^h 29 ^m
9 Sa	9497	1 ^h 11 ^m 19, 6 ^s	6 ^h 05 ^m	17 ^h 17 ^m	15 ^h 13, 8 ^m	–16° 52'	9 ^h 47 ^m	18 ^h 59 ^m
10 So	9498	1 ^h 15 ^m 16, 1 ^s	6 ^h 07 ^m	17 ^h 15 ^m	16 ^h 13, 0 ^m	–21° 24'	11 ^h 11 ^m	19 ^h 37 ^m
11 Mo	9499	1 ^h 19 ^m 12, 7 ^s	6 ^h 08 ^m	17 ^h 13 ^m	17 ^h 14, 7 ^m	–24° 34'	12 ^h 28 ^m	20 ^h 25 ^m
12 Di	9500	1 ^h 23 ^m 09, 2 ^s	6 ^h 10 ^m	17 ^h 11 ^m	18 ^h 17, 7 ^m	–26° 05'	13 ^h 35 ^m	21 ^h 26 ^m
13 Mi	9501	1 ^h 27 ^m 05, 8 ^s	6 ^h 11 ^m	17 ^h 09 ^m	19 ^h 20, 3 ^m	–25° 53'	14 ^h 27 ^m	22 ^h 36 ^m
14 Do	9502	1 ^h 31 ^m 02, 4 ^s	6 ^h 13 ^m	17 ^h 07 ^m	20 ^h 20, 6 ^m	–24° 05'	15 ^h 06 ^m	23 ^h 51 ^m
15 Fr	9503	1 ^h 34 ^m 58, 9 ^s	6 ^h 14 ^m	17 ^h 06 ^m	21 ^h 17, 6 ^m	–20° 56'	15 ^h 37 ^m	– ^h – ^m
16 Sa	9504	1 ^h 38 ^m 55, 5 ^s	6 ^h 16 ^m	17 ^h 04 ^m	22 ^h 10, 8 ^m	–16° 46'	16 ^h 00 ^m	1 ^h 07 ^m
17 So	9505	1 ^h 42 ^m 52, 0 ^s	6 ^h 17 ^m	17 ^h 02 ^m	23 ^h 00, 7 ^m	–11° 51'	16 ^h 19 ^m	2 ^h 21 ^m
18 Mo	9506	1 ^h 46 ^m 48, 6 ^s	6 ^h 19 ^m	17 ^h 00 ^m	23 ^h 48, 0 ^m	– 6° 31'	16 ^h 37 ^m	3 ^h 33 ^m
19 Di	9507	1 ^h 50 ^m 45, 1 ^s	6 ^h 20 ^m	16 ^h 58 ^m	0 ^h 33, 6 ^m	– 0° 59'	16 ^h 53 ^m	4 ^h 42 ^m
20 Mi	9508	1 ^h 54 ^m 41, 7 ^s	6 ^h 22 ^m	16 ^h 56 ^m	1 ^h 18, 3 ^m	+ 4° 30'	17 ^h 10 ^m	5 ^h 51 ^m
21 Do	9509	1 ^h 58 ^m 38, 2 ^s	6 ^h 23 ^m	16 ^h 54 ^m	2 ^h 03, 1 ^m	+ 9° 44'	17 ^h 28 ^m	6 ^h 59 ^m
22 Fr	9510	2 ^h 02 ^m 34, 8 ^s	6 ^h 25 ^m	16 ^h 52 ^m	2 ^h 48, 6 ^m	+14° 33'	17 ^h 48 ^m	8 ^h 06 ^m
23 Sa	9511	2 ^h 06 ^m 31, 3 ^s	6 ^h 26 ^m	16 ^h 51 ^m	3 ^h 35, 5 ^m	+18° 45'	18 ^h 13 ^m	9 ^h 14 ^m
24 So	9512	2 ^h 10 ^m 27, 9 ^s	6 ^h 28 ^m	16 ^h 49 ^m	4 ^h 24, 1 ^m	+22° 10'	18 ^h 43 ^m	10 ^h 20 ^m
25 Mo	9513	2 ^h 14 ^m 24, 4 ^s	6 ^h 29 ^m	16 ^h 47 ^m	5 ^h 14, 6 ^m	+24° 38'	19 ^h 22 ^m	11 ^h 23 ^m
26 Di	9514	2 ^h 18 ^m 21, 0 ^s	6 ^h 31 ^m	16 ^h 45 ^m	6 ^h 06, 5 ^m	+26° 01'	20 ^h 08 ^m	12 ^h 18 ^m
27 Mi	9515	2 ^h 22 ^m 17, 5 ^s	6 ^h 32 ^m	16 ^h 44 ^m	6 ^h 59, 5 ^m	+26° 13'	21 ^h 05 ^m	13 ^h 07 ^m
28 Do	9516	2 ^h 26 ^m 14, 1 ^s	6 ^h 34 ^m	16 ^h 42 ^m	7 ^h 52, 7 ^m	+25° 12'	22 ^h 10 ^m	13 ^h 47 ^m
29 Fr	9517	2 ^h 30 ^m 10, 7 ^s	6 ^h 35 ^m	16 ^h 40 ^m	8 ^h 45, 5 ^m	+22° 59'	23 ^h 20 ^m	14 ^h 18 ^m
30 Sa	9518	2 ^h 34 ^m 07, 2 ^s	6 ^h 37 ^m	16 ^h 39 ^m	9 ^h 37, 4 ^m	+19° 37'	– ^h – ^m	14 ^h 45 ^m
31 So	9519	2 ^h 38 ^m 03, 8 ^s	6 ^h 38 ^m	16 ^h 37 ^m	10 ^h 28, 3 ^m	+15° 13'	0 ^h 33 ^m	15 ^h 07 ^m

2.11 November

Merkur setzt seine Morgensichtbarkeit in der ersten und zweiten Novemberwoche fort. An deren Ende steht eine Begegnung mit Mars (12.), der seine nächste Sichtbarkeit unauffällig am Morgenhimmel beginnt.

Die Abendsichtbarkeit der Venus wird im November endlich günstiger. Bei nahezu konstantem Azimut im Südsüdwesten steht Venus am Ende der bürgerlichen Dämmerung immer höher. Ende November erreicht die Abendsichtbarkeit der Venus ihren Höhepunkt.

Jupiter und Saturn bewegen sich wieder rechtläufig durch den Steinbock und sind im ersten Nachtdrittel zu beobachten.

Die partielle Mondfinsternis am 19. ist bei uns praktisch nicht zu sehen. Der Mond geht erst während der Halbschattenphase zum Ende der Finsternis auf.

03	21 MEZ	Mond 0,4° N von Merkur
04	22 MEZ	Neumond (Lunation 270) um 22:14
05	01 MEZ	Uranus in Opposition
05	23 MEZ	Mond im Perigäum (358.843 km)
06	19 MEZ	Mond 3° N von Antares
08	06 MEZ	Mond 0,7° N von Venus
10	18 MEZ	Mond 5° S von Saturn
11	14 MEZ	Mond im ersten Viertel um 13:46
11	22 MEZ	Mond 5° S von Jupiter
17	18 MEZ	Leoniden-Maximum
19	10 MEZ	Vollmond um 09:57, Finst.!
19	15 MEZ	Mond 5° S der Plejaden
20	12 MEZ	Mond 5° N von Aldebaran
21	03 MEZ	Mond im Apogäum (406.279 km)
24	04 MEZ	Mond 3° S von Pollux
27	02 MEZ	Mond 4° N von Regulus
27	13 MEZ	Mond im letzten Viertel um 13:27
29	05 MEZ	Merkur in oberer Konjunktion

NOVEMBER		SPHÄRE Sternzeit	SONNE		MOND			
Datum	245+		auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter
1 Mo	9520	2 ^h 42 ^m 00,3 ^s	6 ^h 40 ^m	16 ^h 35 ^m	11 ^h 18,7 ^m	+ 9° 58'	1 ^h 49 ^m	15 ^h 28 ^m
2 Di	9521	2 ^h 45 ^m 56,9 ^s	6 ^h 41 ^m	16 ^h 34 ^m	12 ^h 09,1 ^m	+ 4° 03'	3 ^h 07 ^m	15 ^h 47 ^m
3 Mi	9522	2 ^h 49 ^m 53,4 ^s	6 ^h 43 ^m	16 ^h 32 ^m	13 ^h 00,4 ^m	- 2° 16'	4 ^h 27 ^m	16 ^h 06 ^m
4 Do	9523	2 ^h 53 ^m 50,0 ^s	6 ^h 45 ^m	16 ^h 31 ^m	13 ^h 53,6 ^m	- 8° 38'	5 ^h 51 ^m	16 ^h 28 ^m
5 Fr	9524	2 ^h 57 ^m 46,5 ^s	6 ^h 46 ^m	16 ^h 29 ^m	14 ^h 49,6 ^m	-14° 39'	7 ^h 17 ^m	16 ^h 55 ^m
6 Sa	9525	3 ^h 01 ^m 43,1 ^s	6 ^h 48 ^m	16 ^h 28 ^m	15 ^h 49,2 ^m	-19° 49'	8 ^h 45 ^m	17 ^h 30 ^m
7 So	9526	3 ^h 05 ^m 39,6 ^s	6 ^h 49 ^m	16 ^h 26 ^m	16 ^h 52,0 ^m	-23° 41'	10 ^h 09 ^m	18 ^h 15 ^m
8 Mo	9527	3 ^h 09 ^m 36,2 ^s	6 ^h 51 ^m	16 ^h 25 ^m	17 ^h 57,1 ^m	-25° 53'	11 ^h 24 ^m	19 ^h 13 ^m
9 Di	9528	3 ^h 13 ^m 32,8 ^s	6 ^h 52 ^m	16 ^h 24 ^m	19 ^h 02,2 ^m	-26° 14'	12 ^h 23 ^m	20 ^h 22 ^m
10 Mi	9529	3 ^h 17 ^m 29,3 ^s	6 ^h 54 ^m	16 ^h 22 ^m	20 ^h 05,1 ^m	-24° 50'	13 ^h 08 ^m	21 ^h 39 ^m
11 Do	9530	3 ^h 21 ^m 25,9 ^s	6 ^h 55 ^m	16 ^h 21 ^m	21 ^h 04,2 ^m	-21° 56'	13 ^h 42 ^m	22 ^h 56 ^m
12 Fr	9531	3 ^h 25 ^m 22,5 ^s	6 ^h 57 ^m	16 ^h 20 ^m	21 ^h 59,0 ^m	-17° 55'	14 ^h 07 ^m	- ^h - ^m
13 Sa	9532	3 ^h 29 ^m 19,0 ^s	6 ^h 58 ^m	16 ^h 18 ^m	22 ^h 49,7 ^m	-13° 08'	14 ^h 27 ^m	0 ^h 11 ^m
14 So	9533	3 ^h 33 ^m 15,6 ^s	7 ^h 00 ^m	16 ^h 17 ^m	23 ^h 37,3 ^m	- 7° 52'	14 ^h 44 ^m	1 ^h 23 ^m
15 Mo	9534	3 ^h 37 ^m 12,1 ^s	7 ^h 02 ^m	16 ^h 16 ^m	0 ^h 22,8 ^m	- 2° 24'	15 ^h 01 ^m	2 ^h 32 ^m
16 Di	9535	3 ^h 41 ^m 08,7 ^s	7 ^h 03 ^m	16 ^h 15 ^m	1 ^h 07,1 ^m	+ 3° 05'	15 ^h 17 ^m	3 ^h 41 ^m
17 Mi	9536	3 ^h 45 ^m 05,2 ^s	7 ^h 05 ^m	16 ^h 14 ^m	1 ^h 51,3 ^m	+ 8° 22'	15 ^h 34 ^m	4 ^h 48 ^m
18 Do	9537	3 ^h 49 ^m 01,8 ^s	7 ^h 06 ^m	16 ^h 13 ^m	2 ^h 36,2 ^m	+13° 18'	15 ^h 53 ^m	5 ^h 55 ^m
19 Fr	9538	3 ^h 52 ^m 58,3 ^s	7 ^h 08 ^m	16 ^h 12 ^m	3 ^h 22,5 ^m	+17° 41'	16 ^h 16 ^m	7 ^h 03 ^m
20 Sa	9539	3 ^h 56 ^m 54,9 ^s	7 ^h 09 ^m	16 ^h 11 ^m	4 ^h 10,6 ^m	+21° 20'	16 ^h 44 ^m	8 ^h 10 ^m
21 So	9540	4 ^h 00 ^m 51,4 ^s	7 ^h 10 ^m	16 ^h 10 ^m	5 ^h 00,6 ^m	+24° 06'	17 ^h 19 ^m	9 ^h 14 ^m
22 Mo	9541	4 ^h 04 ^m 48,0 ^s	7 ^h 12 ^m	16 ^h 09 ^m	5 ^h 52,2 ^m	+25° 48'	18 ^h 03 ^m	10 ^h 13 ^m
23 Di	9542	4 ^h 08 ^m 44,6 ^s	7 ^h 13 ^m	16 ^h 08 ^m	6 ^h 45,0 ^m	+26° 20'	18 ^h 56 ^m	11 ^h 04 ^m
24 Mi	9543	4 ^h 12 ^m 41,1 ^s	7 ^h 15 ^m	16 ^h 07 ^m	7 ^h 37,9 ^m	+25° 40'	19 ^h 58 ^m	11 ^h 46 ^m
25 Do	9544	4 ^h 16 ^m 37,7 ^s	7 ^h 16 ^m	16 ^h 06 ^m	8 ^h 30,3 ^m	+23° 48'	21 ^h 05 ^m	12 ^h 20 ^m
26 Fr	9545	4 ^h 20 ^m 34,2 ^s	7 ^h 17 ^m	16 ^h 06 ^m	9 ^h 21,6 ^m	+20° 49'	22 ^h 15 ^m	12 ^h 48 ^m
27 Sa	9546	4 ^h 24 ^m 30,8 ^s	7 ^h 19 ^m	16 ^h 05 ^m	10 ^h 11,6 ^m	+16° 50'	23 ^h 28 ^m	13 ^h 11 ^m
28 So	9547	4 ^h 28 ^m 27,4 ^s	7 ^h 20 ^m	16 ^h 04 ^m	11 ^h 00,6 ^m	+12° 00'	- ^h - ^m	13 ^h 31 ^m
29 Mo	9548	4 ^h 32 ^m 23,9 ^s	7 ^h 21 ^m	16 ^h 04 ^m	11 ^h 49,2 ^m	+ 6° 28'	0 ^h 42 ^m	13 ^h 50 ^m
30 Di	9549	4 ^h 36 ^m 20,5 ^s	7 ^h 23 ^m	16 ^h 03 ^m	12 ^h 38,5 ^m	+ 0° 28'	1 ^h 58 ^m	14 ^h 08 ^m

2.12 Dezember

Mit der Wintersonnenwende am 21. (16:59 MEZ) und dem astronomischen Winterbeginn werden die Tage wieder länger, die Nächte kürzer, wenn auch zunächst unmerklich. Als Folge der Zeitgleichung findet der früheste Sonnenuntergang schon am 11. statt (16:00 MEZ).

Der Vollmond am 19. findet in Erdferne statt und ist somit der kleinste in diesem Jahr, gleichzeitig aber auch der nördlichste. Somit ist die Nacht vom 18. auf den 19. auch die längste Vollmondnacht in diesem Jahr.

Knapp vor Weihnachten beginnt eine letzte Abendsichtbarkeit des Planeten Merkur, sie verläuft sehr günstig und erreicht mit dem Jahreswechsel auf 2022 ihren Höhepunkt. Dabei steht Merkur, wie schon ein Jahr zuvor, in der Nähe der beiden Planeten Jupiter und Saturn, die ihre Sichtbarkeit am Abendhimmel auch bald nach dem Jahreswechsel beenden werden.

Nachdem sich die Abendsichtbarkeit der Venus im November endlich etwas entwickelt hat, endet sie mit Jahresende. Von Abend zu Abend steht Venus im Verlauf des Dezembers tiefer in der Abenddämmerung und wandert dabei rasch von Südsüdwesten nach Westsüdwesten zurück. Ende des Monats ist sie praktisch nicht mehr zu sehen.

Mars bleibt sehr unauffällig am Morgenhimmel. Interessant ist auch der Asteroid Iris. Der kleine Himmelskörper steht am 14. in Opposition zur Sonne und wird dabei so hell, dass er mit einem Fernglas gut zu sehen ist. Iris wandert im Grenzbereich Zwillinge -- Krebs, westlich der Praesepe.

Die totale Sonnenfinsternis vom 4. Dezember ist nur in der Antarktis zu sehen und somit bei uns nicht einmal partiell.

Der Meteorstrom der Geminiden erreicht am 14. um 8 Uhr MEZ sein Maximum. Der Mond steht dabei zwischen Erstem Viertel und Vollmond, stört die Beobachtung dieses stärksten Meteorstroms im Jahr in der Nacht von 13. auf den 14. leider schon deutlich.

01	02 MEZ	Mond 5° N von Spica
01	14 MEZ	Neptun beendet Opp.-Schleife
03	01 MEZ	Mond 0,3° N von Mars
04	09 MEZ	Neumond (Lun. 271) um 08:43, Finst.!
04	11 MEZ	Mond im Perigäum (356.794 km)
07	02 MEZ	Mond 2° S von Venus
08	05 MEZ	Mond 5° S von Saturn
09	09 MEZ	Mond 5° S von Jupiter
11	03 MEZ	Mond im ersten Viertel um 02:35
14	08 MEZ	Geminiden-Maximum
16	23 MEZ	Mond 5° S der Plejaden
17	17 MEZ	Mond 6° N von Aldebaran
18	03 MEZ	Mond im Apogäum (406.320 km)
19	06 MEZ	Vollmond um 05:35
21	11 MEZ	Mond 3° S von Pollux
21	17 MEZ	Winterbeginn um 16:59
24	10 MEZ	Mond 4° N von Regulus
27	03 MEZ	Mond im letzten Viertel um 03:23
27	18 MEZ	Mars 4° N von Antares
28	13 MEZ	Mond 4° N von Spica
29	11 MEZ	Merkur 4° S von Venus
31	16 MEZ	Mond, Mars, Antares innerhalb 5°
31	17 MEZ	Mond 3° N von Antares
31	20 MEZ	Mond, Mars, Antares geradlinig, 5°
31	21 MEZ	Mond 1,4° S von Mars

DEZEMBER		SPHÄRE Sternzeit	SONNE		MOND				
Datum	245+		auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter	
1	Mi	9550	4 ^h 40 ^m 17,0 ^s	7 ^h 24 ^m	16 ^h 03 ^m	13 ^h 29,3 ^m	- 5° 46'	3 ^h 18 ^m	14 ^h 28 ^m
2	Do	9551	4 ^h 44 ^m 13,6 ^s	7 ^h 25 ^m	16 ^h 02 ^m	14 ^h 23,0 ^m	-11° 54'	4 ^h 41 ^m	14 ^h 52 ^m
3	Fr	9552	4 ^h 48 ^m 10,1 ^s	7 ^h 26 ^m	16 ^h 02 ^m	15 ^h 20,5 ^m	-17° 30'	6 ^h 08 ^m	15 ^h 22 ^m
4	Sa	9553	4 ^h 52 ^m 06,7 ^s	7 ^h 28 ^m	16 ^h 01 ^m	16 ^h 22,3 ^m	-22° 04'	7 ^h 36 ^m	16 ^h 01 ^m
5	So	9554	4 ^h 56 ^m 03,3 ^s	7 ^h 29 ^m	16 ^h 01 ^m	17 ^h 27,7 ^m	-25° 08'	8 ^h 59 ^m	16 ^h 54 ^m
6	Mo	9555	4 ^h 59 ^m 59,8 ^s	7 ^h 30 ^m	16 ^h 01 ^m	18 ^h 35,0 ^m	-26° 19'	10 ^h 09 ^m	18 ^h 01 ^m
7	Di	9556	5 ^h 03 ^m 56,4 ^s	7 ^h 31 ^m	16 ^h 01 ^m	19 ^h 41,4 ^m	-25° 34'	11 ^h 02 ^m	19 ^h 18 ^m
8	Mi	9557	5 ^h 07 ^m 52,9 ^s	7 ^h 32 ^m	16 ^h 00 ^m	20 ^h 44,3 ^m	-23° 05'	11 ^h 42 ^m	20 ^h 38 ^m
9	Do	9558	5 ^h 11 ^m 49,5 ^s	7 ^h 33 ^m	16 ^h 00 ^m	21 ^h 42,4 ^m	-19° 16'	12 ^h 10 ^m	21 ^h 57 ^m
10	Fr	9559	5 ^h 15 ^m 46,1 ^s	7 ^h 34 ^m	16 ^h 00 ^m	22 ^h 35,8 ^m	-14° 32'	12 ^h 33 ^m	23 ^h 12 ^m
11	Sa	9560	5 ^h 19 ^m 42,6 ^s	7 ^h 35 ^m	16 ^h 00 ^m	23 ^h 25,1 ^m	- 9° 15'	12 ^h 51 ^m	- ^h - ^m
12	So	9561	5 ^h 23 ^m 39,2 ^s	7 ^h 36 ^m	16 ^h 00 ^m	0 ^h 11,6 ^m	- 3° 45'	13 ^h 08 ^m	0 ^h 23 ^m
13	Mo	9562	5 ^h 27 ^m 35,7 ^s	7 ^h 37 ^m	16 ^h 00 ^m	0 ^h 56,4 ^m	+ 1° 46'	13 ^h 25 ^m	1 ^h 32 ^m
14	Di	9563	5 ^h 31 ^m 32,3 ^s	7 ^h 38 ^m	16 ^h 01 ^m	1 ^h 40,5 ^m	+ 7° 07'	13 ^h 41 ^m	2 ^h 39 ^m
15	Mi	9564	5 ^h 35 ^m 28,8 ^s	7 ^h 38 ^m	16 ^h 01 ^m	2 ^h 25,0 ^m	+12° 08'	13 ^h 59 ^m	3 ^h 46 ^m
16	Do	9565	5 ^h 39 ^m 25,4 ^s	7 ^h 39 ^m	16 ^h 01 ^m	3 ^h 10,6 ^m	+16° 38'	14 ^h 20 ^m	4 ^h 53 ^m
17	Fr	9566	5 ^h 43 ^m 22,0 ^s	7 ^h 40 ^m	16 ^h 01 ^m	3 ^h 58,0 ^m	+20° 28'	14 ^h 47 ^m	6 ^h 00 ^m
18	Sa	9567	5 ^h 47 ^m 18,5 ^s	7 ^h 41 ^m	16 ^h 02 ^m	4 ^h 47,4 ^m	+23° 28'	15 ^h 20 ^m	7 ^h 05 ^m
19	So	9568	5 ^h 51 ^m 15,1 ^s	7 ^h 41 ^m	16 ^h 02 ^m	5 ^h 38,8 ^m	+25° 27'	16 ^h 00 ^m	8 ^h 06 ^m
20	Mo	9569	5 ^h 55 ^m 11,6 ^s	7 ^h 42 ^m	16 ^h 02 ^m	6 ^h 31,5 ^m	+26° 17'	16 ^h 51 ^m	9 ^h 00 ^m
21	Di	9570	5 ^h 59 ^m 08,2 ^s	7 ^h 42 ^m	16 ^h 03 ^m	7 ^h 24,7 ^m	+25° 54'	17 ^h 50 ^m	9 ^h 46 ^m

Fortsetzung...

DEZEMBER		SPHÄRE Sternzeit	SONNE		MOND				
Datum	245+		auf	unter	Rekt	Dekl	auf	unter	
22	Mi	9571	6 ^h 03 ^m 04, 8 ^s	7 ^h 43 ^m	16 ^h 03 ^m	8 ^h 17, 4 ^m	+24° 19'	18 ^h 56 ^m	10 ^h 22 ^m
23	Do	9572	6 ^h 07 ^m 01, 3 ^s	7 ^h 43 ^m	16 ^h 04 ^m	9 ^h 08, 9 ^m	+21° 35'	20 ^h 05 ^m	10 ^h 51 ^m
24	Fr	9573	6 ^h 10 ^m 57, 9 ^s	7 ^h 44 ^m	16 ^h 04 ^m	9 ^h 58, 8 ^m	+17° 51'	21 ^h 16 ^m	11 ^h 16 ^m
25	Sa	9574	6 ^h 14 ^m 54, 4 ^s	7 ^h 44 ^m	16 ^h 05 ^m	10 ^h 47, 3 ^m	+13° 17'	22 ^h 27 ^m	11 ^h 36 ^m
26	So	9575	6 ^h 18 ^m 51, 0 ^s	7 ^h 44 ^m	16 ^h 06 ^m	11 ^h 34, 9 ^m	+ 8° 03'	23 ^h 41 ^m	11 ^h 54 ^m
27	Mo	9576	6 ^h 22 ^m 47, 5 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 07 ^m	12 ^h 22, 3 ^m	+ 2° 21'	— ^h — ^m	12 ^h 12 ^m
28	Di	9577	6 ^h 26 ^m 44, 1 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 07 ^m	13 ^h 10, 8 ^m	− 3° 38'	0 ^h 55 ^m	12 ^h 30 ^m
29	Mi	9578	6 ^h 30 ^m 40, 6 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 08 ^m	14 ^h 01, 4 ^m	− 9° 36'	2 ^h 13 ^m	12 ^h 51 ^m
30	Do	9579	6 ^h 34 ^m 37, 2 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 09 ^m	14 ^h 55, 3 ^m	−15° 16'	3 ^h 36 ^m	13 ^h 17 ^m
31	Fr	9580	6 ^h 38 ^m 33, 8 ^s	7 ^h 45 ^m	16 ^h 10 ^m	15 ^h 53, 5 ^m	−20° 12'	5 ^h 01 ^m	13 ^h 50 ^m

Kapitel 3

Sonne und Mond

3.1 Sonne

Datum	Rekt	Dekl	SD	d[AE]	P	B	L	Kulm	
Jan.	1	18 ^h 46,9 ^m	-23° 00'	16' 16''	0,9833	+2,0°	-3,0°	280,1°	11 ^h 58 ^m
	5	19 ^h 04,5 ^m	-22° 37'	16' 16''	0,9833	+0,0°	-3,5°	227,5°	12 ^h 00 ^m
	9	19 ^h 22,0 ^m	-22° 06'	16' 16''	0,9834	-1,9°	-3,9°	174,8°	12 ^h 02 ^m
	13	19 ^h 39,4 ^m	-21° 29'	16' 16''	0,9835	-3,8°	-4,4°	122,1°	12 ^h 03 ^m
	17	19 ^h 56,5 ^m	-20° 44'	16' 15''	0,9838	-5,7°	-4,8°	69,5°	12 ^h 05 ^m
	21	20 ^h 13,5 ^m	-19° 54'	16' 15''	0,9841	-7,5°	-5,1°	16,8°	12 ^h 06 ^m
	25	20 ^h 30,3 ^m	-18° 58'	16' 15''	0,9844	-9,3°	-5,5°	324,1°	12 ^h 07 ^m
	29	20 ^h 46,9 ^m	-17° 56'	16' 14''	0,9849	-11,0°	-5,8°	271,4°	12 ^h 08 ^m
Feb.	2	21 ^h 03,3 ^m	-16° 49'	16' 14''	0,9854	-12,6°	-6,1°	218,8°	12 ^h 08 ^m
	6	21 ^h 19,4 ^m	-15° 37'	16' 13''	0,9861	-14,2°	-6,4°	166,1°	12 ^h 08 ^m
	10	21 ^h 35,4 ^m	-14° 21'	16' 12''	0,9868	-15,7°	-6,6°	113,5°	12 ^h 09 ^m
	14	21 ^h 51,1 ^m	-13° 01'	16' 12''	0,9875	-17,1°	-6,8°	60,8°	12 ^h 09 ^m
	18	22 ^h 06,6 ^m	-11° 38'	16' 11''	0,9883	-18,4°	-6,9°	8,1°	12 ^h 08 ^m
	22	22 ^h 22,0 ^m	-10° 12'	16' 10''	0,9891	-19,6°	-7,1°	315,4°	12 ^h 08 ^m
	26	22 ^h 37,2 ^m	-8° 43'	16' 09''	0,9900	-20,8°	-7,2°	262,8°	12 ^h 07 ^m
	Mär.	2	22 ^h 52,2 ^m	-7° 12'	16' 08''	0,9910	-21,8°	-7,2°	210,1°
6		23 ^h 07,1 ^m	-5° 40'	16' 07''	0,9920	-22,7°	-7,2°	157,4°	12 ^h 06 ^m
10		23 ^h 21,9 ^m	-4° 06'	16' 06''	0,9931	-23,5°	-7,2°	104,7°	12 ^h 05 ^m
14		23 ^h 36,6 ^m	-2° 32'	16' 05''	0,9942	-24,3°	-7,2°	52,0°	12 ^h 04 ^m
18		23 ^h 51,2 ^m	-0° 57'	16' 04''	0,9952	-24,9°	-7,1°	359,2°	12 ^h 02 ^m
22		0 ^h 05,8 ^m	+0° 38'	16' 03''	0,9963	-25,4°	-7,0°	306,5°	12 ^h 01 ^m
26		0 ^h 20,4 ^m	+2° 12'	16' 02''	0,9975	-25,8°	-6,8°	253,7°	12 ^h 00 ^m
30		0 ^h 34,9 ^m	+3° 46'	16' 01''	0,9986	-26,0°	-6,6°	201,0°	11 ^h 59 ^m
Apr.	3	0 ^h 49,5 ^m	+5° 19'	16' 00''	0,9998	-26,2°	-6,4°	148,2°	11 ^h 58 ^m
	7	1 ^h 04,1 ^m	+6° 50'	15' 59''	1,0009	-26,3°	-6,2°	95,4°	11 ^h 57 ^m
	11	1 ^h 18,8 ^m	+8° 19'	15' 58''	1,0021	-26,2°	-5,9°	42,6°	11 ^h 55 ^m
	15	1 ^h 33,6 ^m	+9° 46'	15' 57''	1,0032	-26,0°	-5,6°	349,8°	11 ^h 54 ^m
	19	1 ^h 48,4 ^m	+11° 11'	15' 55''	1,0043	-25,7°	-5,3°	297,0°	11 ^h 54 ^m
	23	2 ^h 03,4 ^m	+12° 32'	15' 54''	1,0054	-25,3°	-4,9°	244,2°	11 ^h 53 ^m
	27	2 ^h 18,5 ^m	+13° 50'	15' 53''	1,0065	-24,7°	-4,6°	191,3°	11 ^h 52 ^m
	Mai	1	2 ^h 33,7 ^m	+15° 05'	15' 52''	1,0075	-24,1°	-4,2°	138,5°
5		2 ^h 49,0 ^m	+16° 15'	15' 52''	1,0085	-23,3°	-3,8°	85,6°	11 ^h 51 ^m
9		3 ^h 04,6 ^m	+17° 21'	15' 51''	1,0095	-22,4°	-3,3°	32,7°	11 ^h 51 ^m
13		3 ^h 20,2 ^m	+18° 23'	15' 50''	1,0104	-21,4°	-2,9°	339,8°	11 ^h 51 ^m
17		3 ^h 36,0 ^m	+19° 20'	15' 49''	1,0113	-20,3°	-2,4°	286,9°	11 ^h 51 ^m
21		3 ^h 52,0 ^m	+20° 11'	15' 48''	1,0121	-19,1°	-2,0°	234,0°	11 ^h 51 ^m
25		4 ^h 08,1 ^m	+20° 57'	15' 47''	1,0128	-17,8°	-1,5°	181,1°	11 ^h 51 ^m
29		4 ^h 24,3 ^m	+21° 37'	15' 47''	1,0135	-16,5°	-1,0°	128,2°	11 ^h 52 ^m
Jun.	2	4 ^h 40,7 ^m	+22° 11'	15' 46''	1,0142	-15,0°	-0,6°	75,2°	11 ^h 52 ^m

Fortsetzung...

Datum	Rekt	Dekl	SD	d[AE]	P	B	L	Kulm	
6	4 ^h 57,1 ^m	+22° 39'	15' 46''	1,0148	-13,4°	-0,1°	22,3°	11 ^h 53 ^m	
10	5 ^h 13,7 ^m	+23° 01'	15' 45''	1,0153	-11,8°	+0,4°	329,4°	11 ^h 54 ^m	
14	5 ^h 30,3 ^m	+23° 16'	15' 45''	1,0157	-10,1°	+0,9°	276,4°	11 ^h 55 ^m	
18	5 ^h 46,9 ^m	+23° 24'	15' 44''	1,0160	-8,4°	+1,4°	223,5°	11 ^h 56 ^m	
22	6 ^h 03,5 ^m	+23° 26'	15' 44''	1,0163	-6,7°	+1,8°	170,5°	11 ^h 57 ^m	
26	6 ^h 20,2 ^m	+23° 21'	15' 44''	1,0165	-4,9°	+2,3°	117,6°	11 ^h 57 ^m	
30	6 ^h 36,7 ^m	+23° 10'	15' 44''	1,0166	-3,1°	+2,8°	64,6°	11 ^h 58 ^m	
Jul.	4	6 ^h 53,3 ^m	+22° 52'	15' 44''	1,0167	-1,3°	+3,2°	11,7°	11 ^h 59 ^m
	8	7 ^h 09,7 ^m	+22° 28'	15' 44''	1,0167	+0,6°	+3,6°	318,7°	12 ^h 00 ^m
	12	7 ^h 26,1 ^m	+21° 58'	15' 44''	1,0166	+2,3°	+4,0°	265,8°	12 ^h 00 ^m
	16	7 ^h 42,3 ^m	+21° 22'	15' 44''	1,0164	+4,1°	+4,4°	212,9°	12 ^h 01 ^m
	20	7 ^h 58,3 ^m	+20° 39'	15' 44''	1,0162	+5,9°	+4,8°	159,9°	12 ^h 01 ^m
	24	8 ^h 14,3 ^m	+19° 52'	15' 45''	1,0158	+7,6°	+5,1°	107,0°	12 ^h 01 ^m
	28	8 ^h 30,0 ^m	+18° 59'	15' 45''	1,0154	+9,2°	+5,5°	54,1°	12 ^h 01 ^m
Aug.	1	8 ^h 45,6 ^m	+18° 01'	15' 45''	1,0150	+10,9°	+5,8°	1,2°	12 ^h 01 ^m
	5	9 ^h 01,1 ^m	+16° 58'	15' 46''	1,0145	+12,4°	+6,1°	308,3°	12 ^h 00 ^m
	9	9 ^h 16,4 ^m	+15° 51'	15' 46''	1,0139	+13,9°	+6,3°	255,4°	12 ^h 00 ^m
	13	9 ^h 31,5 ^m	+14° 40'	15' 47''	1,0132	+15,3°	+6,5°	202,5°	11 ^h 59 ^m
	17	9 ^h 46,5 ^m	+13° 25'	15' 48''	1,0125	+16,7°	+6,7°	149,7°	11 ^h 58 ^m
	21	10 ^h 01,3 ^m	+12° 07'	15' 49''	1,0117	+18,0°	+6,9°	96,8°	11 ^h 58 ^m
	25	10 ^h 16,1 ^m	+10° 45'	15' 49''	1,0108	+19,2°	+7,0°	43,9°	11 ^h 56 ^m
	29	10 ^h 30,7 ^m	+9° 21'	15' 50''	1,0100	+20,3°	+7,1°	351,1°	11 ^h 55 ^m
Sep.	2	10 ^h 45,2 ^m	+7° 55'	15' 51''	1,0090	+21,3°	+7,2°	298,2°	11 ^h 54 ^m
	6	10 ^h 59,7 ^m	+6° 26'	15' 52''	1,0081	+22,3°	+7,2°	245,4°	11 ^h 53 ^m
	10	11 ^h 14,1 ^m	+4° 56'	15' 53''	1,0071	+23,1°	+7,2°	192,6°	11 ^h 51 ^m
	14	11 ^h 28,4 ^m	+3° 24'	15' 54''	1,0060	+23,9°	+7,2°	139,8°	11 ^h 50 ^m
	18	11 ^h 42,8 ^m	+1° 52'	15' 55''	1,0049	+24,5°	+7,2°	87,0°	11 ^h 49 ^m
	22	11 ^h 57,1 ^m	+0° 19'	15' 56''	1,0038	+25,1°	+7,1°	34,2°	11 ^h 47 ^m
	26	12 ^h 11,5 ^m	-1° 15'	15' 57''	1,0027	+25,5°	+6,9°	341,4°	11 ^h 46 ^m
	30	12 ^h 25,9 ^m	-2° 48'	15' 58''	1,0016	+25,9°	+6,8°	288,6°	11 ^h 44 ^m
Okt.	4	12 ^h 40,4 ^m	-4° 21'	15' 59''	1,0004	+26,1°	+6,6°	235,8°	11 ^h 43 ^m
	8	12 ^h 55,0 ^m	-5° 53'	16' 00''	0,9993	+26,2°	+6,3°	183,0°	11 ^h 42 ^m
	12	13 ^h 09,7 ^m	-7° 24'	16' 01''	0,9981	+26,2°	+6,1°	130,3°	11 ^h 41 ^m
	16	13 ^h 24,5 ^m	-8° 53'	16' 03''	0,9970	+26,1°	+5,8°	77,5°	11 ^h 40 ^m
	20	13 ^h 39,5 ^m	-10° 20'	16' 04''	0,9958	+25,9°	+5,5°	24,7°	11 ^h 39 ^m
	24	13 ^h 54,7 ^m	-11° 45'	16' 05''	0,9947	+25,5°	+5,1°	332,0°	11 ^h 39 ^m
	28	14 ^h 10,0 ^m	-13° 07'	16' 06''	0,9937	+25,1°	+4,8°	279,2°	11 ^h 38 ^m
Nov.	1	14 ^h 25,6 ^m	-14° 25'	16' 07''	0,9926	+24,5°	+4,4°	226,5°	11 ^h 38 ^m
	5	14 ^h 41,3 ^m	-15° 40'	16' 08''	0,9916	+23,7°	+4,0°	173,7°	11 ^h 38 ^m
	9	14 ^h 57,3 ^m	-16° 51'	16' 09''	0,9906	+22,9°	+3,5°	121,0°	11 ^h 38 ^m
	13	15 ^h 13,5 ^m	-17° 58'	16' 10''	0,9897	+21,9°	+3,1°	68,3°	11 ^h 39 ^m
	17	15 ^h 30,0 ^m	-18° 59'	16' 11''	0,9888	+20,8°	+2,6°	15,5°	11 ^h 39 ^m
	21	15 ^h 46,6 ^m	-19° 54'	16' 11''	0,9879	+19,6°	+2,1°	322,8°	11 ^h 40 ^m
	25	16 ^h 03,5 ^m	-20° 44'	16' 12''	0,9872	+18,2°	+1,6°	270,1°	11 ^h 41 ^m
	29	16 ^h 20,6 ^m	-21° 28'	16' 13''	0,9865	+16,8°	+1,1°	217,4°	11 ^h 43 ^m
Dez.	3	16 ^h 37,8 ^m	-22° 06'	16' 13''	0,9858	+15,2°	+0,6°	164,6°	11 ^h 44 ^m
	7	16 ^h 55,2 ^m	-22° 36'	16' 14''	0,9853	+13,6°	+0,1°	111,9°	11 ^h 46 ^m
	11	17 ^h 12,8 ^m	-23° 00'	16' 15''	0,9847	+11,9°	-0,4°	59,2°	11 ^h 48 ^m
	15	17 ^h 30,5 ^m	-23° 16'	16' 15''	0,9843	+10,1°	-0,9°	6,5°	11 ^h 50 ^m
	19	17 ^h 48,2 ^m	-23° 25'	16' 15''	0,9839	+8,3°	-1,4°	313,8°	11 ^h 52 ^m
	23	18 ^h 05,9 ^m	-23° 26'	16' 16''	0,9836	+6,4°	-1,9°	261,1°	11 ^h 54 ^m
	27	18 ^h 23,7 ^m	-23° 20'	16' 16''	0,9835	+4,5°	-2,4°	208,4°	11 ^h 56 ^m
	31	18 ^h 41,4 ^m	-23° 06'	16' 16''	0,9834	+2,6°	-2,9°	155,8°	11 ^h 57 ^m
Jan.	4	18 ^h 59,0 ^m	-22° 45'	16' 16''	0,9833	+0,6°	-3,3°	103,1°	11 ^h 59 ^m

In der Tabelle bedeuten

Rekt, Dekl	Scheinbare geozentrische Rektaszension, Deklination für 0h DT
SD	Semidiameter (Winkelhalbmesser)
d	Geozentrische Entfernung in AE. 1 AE = 149.597.870 km
P	Positionswinkel des Nordpols, vom Scheibennordpunkt positiv nach Ost, negativ nach West gemessen.
B, L	Heliographische Breite, Länge der Scheibenmitte, 0h UT.
Kulm	Oberer Meridiandurchgang, MEZ (Urania-Sternwarte, Wien).

3.2 Alt- und Neulicht

Die theoretischen letzten bzw. ersten Sichtbarkeiten des Mondes vor bzw. nach dem Neumond ergeben sich aus der Elongation des Mondes von der Sonne und seiner Höhe über dem Horizont. Unterschiede innerhalb Österreichs sind vernachlässigbar, die Rechnung ergibt Mondalter (bzw. Tage bis Neumond) und Beleuchtung für Wien:

Altlicht	11. Jänner	1,9 d	4,8 %	Neulicht	14. Jänner	1,4 d	2,6 %
Altlicht	09. Februar	2,5 d	7,4 %	Neulicht	13. Februar	1,9 d	4,0 %
Altlicht	11. März	2,2 d	5,2 %	Neulicht	14. März	1,3 d	1,7 %
Altlicht	09. April	2,9 d	8,2 %	Neulicht	13. April	1,6 d	2,4 %
Altlicht	09. Mai	2,6 d	6,3 %	Neulicht	13. Mai	2,0 d	3,4 %
Altlicht	08. Juni	2,3 d	4,8 %	Neulicht	11. Juni	1,3 d	1,7 %
Altlicht	08. Juli	1,9 d	3,5 %	Neulicht	11. Juli	1,7 d	3,2 %
Altlicht	07. August	1,4 d	2,3 %	Neulicht	09. August	1,2 d	1,8 %
Altlicht	06. September	0,9 d	1,1 %	Neulicht	08. September	1,7 d	3,7 %
Altlicht	05. Oktober	1,3 d	2,3 %	Neulicht	08. Oktober	2,2 d	6,8 %
Altlicht	03. November	1,6 d	4,0 %	Neulicht	06. November	1,8 d	4,6 %
Altlicht	03. Dezember	1,1 d	1,7 %	Neulicht	06. Dezember	2,3 d	7,9 %
Altlicht	31. Dezember	2,5 d	9,1 %				

3.3 Mondphasen und Phasenwinkel

Der Winkel Sonne–Mond–Erde wird als Phasenwinkel i bezeichnet und bestimmt den Beleuchtungsgrad. $i \approx 0^\circ$ bei Vollmond (bei $i = 0^\circ$ Mondfinsternis!), und $i \approx 180^\circ$ bei Neumond.

Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., jeder Tag ist am unteren Bildrand mit einem kleinen Dreieckchen markiert, Sonntage mit einem größeren. Die Julianischen Tagnummern JD gelten zu Mitternacht (UT).

3.4 Entfernung des Mondes

Der Mond umläuft die Erde auf einer elliptischen Umlaufbahn, die erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die Graphik zeigt die geozentrische Entfernung.

Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., jeder Tag ist am unteren Bildrand mit einem kleinen Dreieckchen markiert, Sonntage mit einem größeren. Die Julianischen Tagnummern JD gelten zu Mitternacht (UT).

3.5 Achslage und Positionswinkel des Hellen Mondrandes

Die Mondachse steht ein wenig zur Ekliptik geneigt. Die Lage des Nordpunktes schwankt daher im Monatsrhythmus um etwa 25° zur Nordrichtung im Äquatorialen Gradnetz, wie es die sinusartige Wellenlinie zeigt.

Der Winkel des hellen Mondrandes im Bezug auf das Äquatoriale Gradnetz wird durch die starke Kurve dargestellt. Er wird vom Nordpunkt der Mondscheibe im Äquatorialen Gradnetz gegen den Uhrzeigersinn gezählt. Bei zunehmendem Mond liegt der Winkel nahe 270° , bei abnehmendem Mond nahe 90° .

Die strichlierte Kurve zeigt die Kombination der beiden: den Positionswinkel des hellen Mondrandes, gezählt vom Mondnordpol aus.

Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., jeder Tag ist am unteren Bildrand mit einem kleinen Dreieckchen markiert, Sonntage mit einem größeren. Die Julianischen Tagnummern JD gelten zu Mitternacht (UT).

3.6 Libration des Mondes

Die gebundene Rotation, der elliptische Umlauf, die Neigung der Mondbahn und nicht zuletzt auch Perspektiv-Effekte gestatten die Beobachtung von etwa 59% der Mondoberfläche von der Erde aus. Die Kurven zeigen die Summen von optischer und physischer Libration in Länge L und Breite B für einen geozentrischen Beobachter. Wenn $L > 0$ ist die Mondmitte nach Osten (für Beobachter auf der nördlichen Hemisphäre "nach links") verschoben, der Westrand des Mondes (Z.B. Mare Crisium) dadurch besser beobachtbar. Wenn $B > 0$ ist die Mondmitte nach Süden verschoben und somit der nördliche Mondrand besser beobachtbar.

3.6.1 Übersichten

In der Jahresübersicht sind L und B separat sowie der kombinierte Wert zu erkennen.

Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., jeder Tag ist am unteren Bildrand mit einem kleinen Dreieckchen markiert, Sonntage mit einem größeren. Die Julianischen Tagnummern JD gelten zu Mitternacht (UT).

3.6.2 Monatskarten

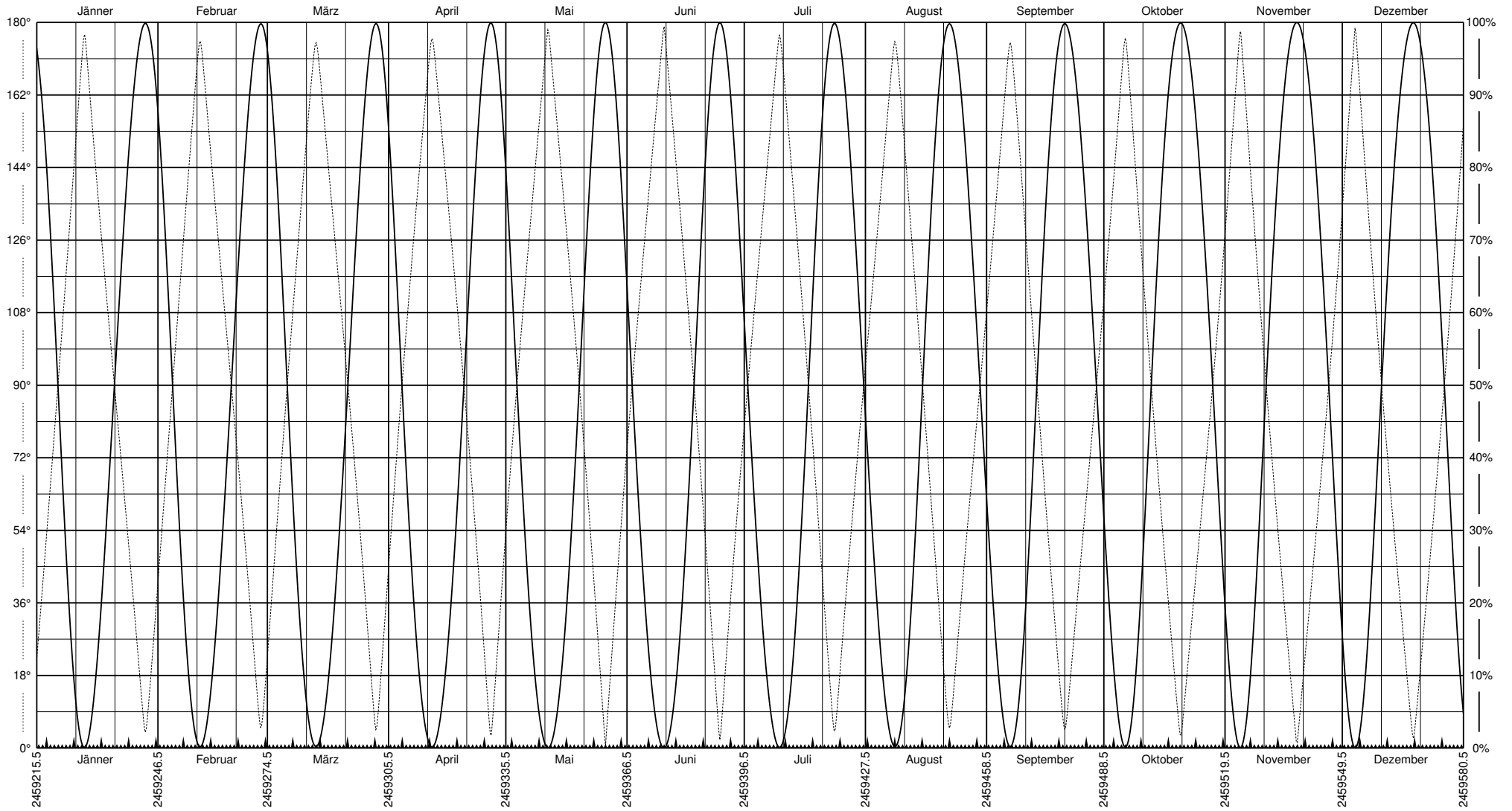
Die Monatskurven sind aber aussagekräftiger: die Mondmitte mit selenographischen Koordinaten $(0, 0)$, markiert und beschriftet für 0h UT, ist bei Nordlibration nach Süden, bei Westlibration nach Osten verschoben, dadurch werden Nord- bzw. Westrand besser beobachtbar, wozu die Beschriftungen am Rand anregen möchten.

Allerdings muß dazu noch die Beleuchtung stimmen. Die an jedem Tagespunkt abstehende Linie weist zur Sonne, ihre Strichdicke zeigt die Mondphase, eine dünne Linie nach rechts entspricht also einer dünnen zunehmenden Sichel. Ist dieser Punkt links der Mitte, ist die Lage also günstig zur Beobachtung. Weisen also die Linien nach innen, ist der Monat günstig für die Beobachtung, stehen die Linien nach außen ab, ist der zur Erde gewandte Mondrand unbeleuchtet.

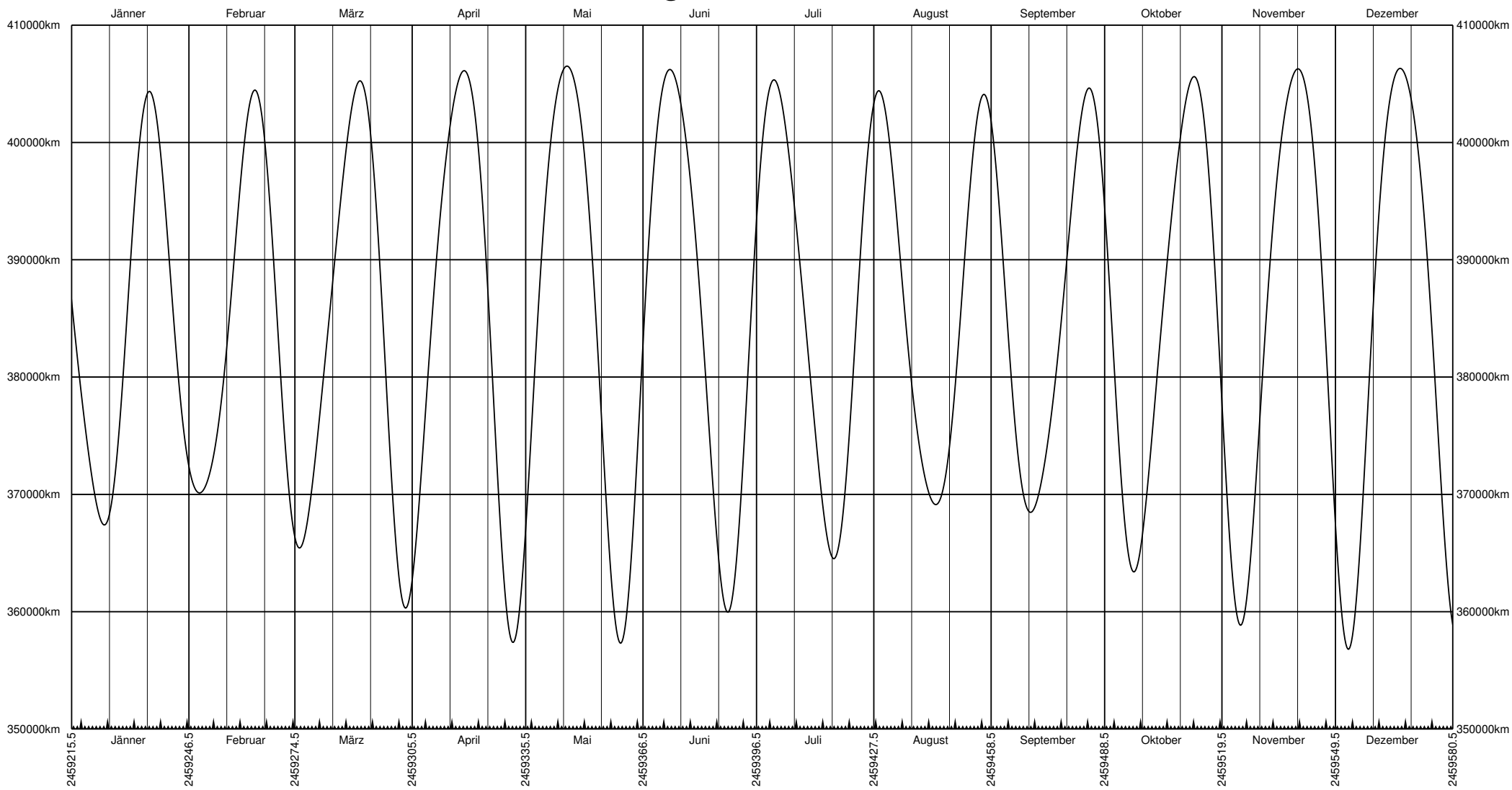
In den zugehörigen Tabellen sind

- P, P^* Positionswinkel des Mondnordpols für den Tag bzw. Folgetag, von Scheibennordpunkt im Sinn NOSW gezählt (0h DT).
- L, B Selenographische Länge, Breite der Scheibenmitte.
- HP Äquatorial-Horizontparallaxe. Winkelhalbmesser $SD = HP \cdot 0,2725$

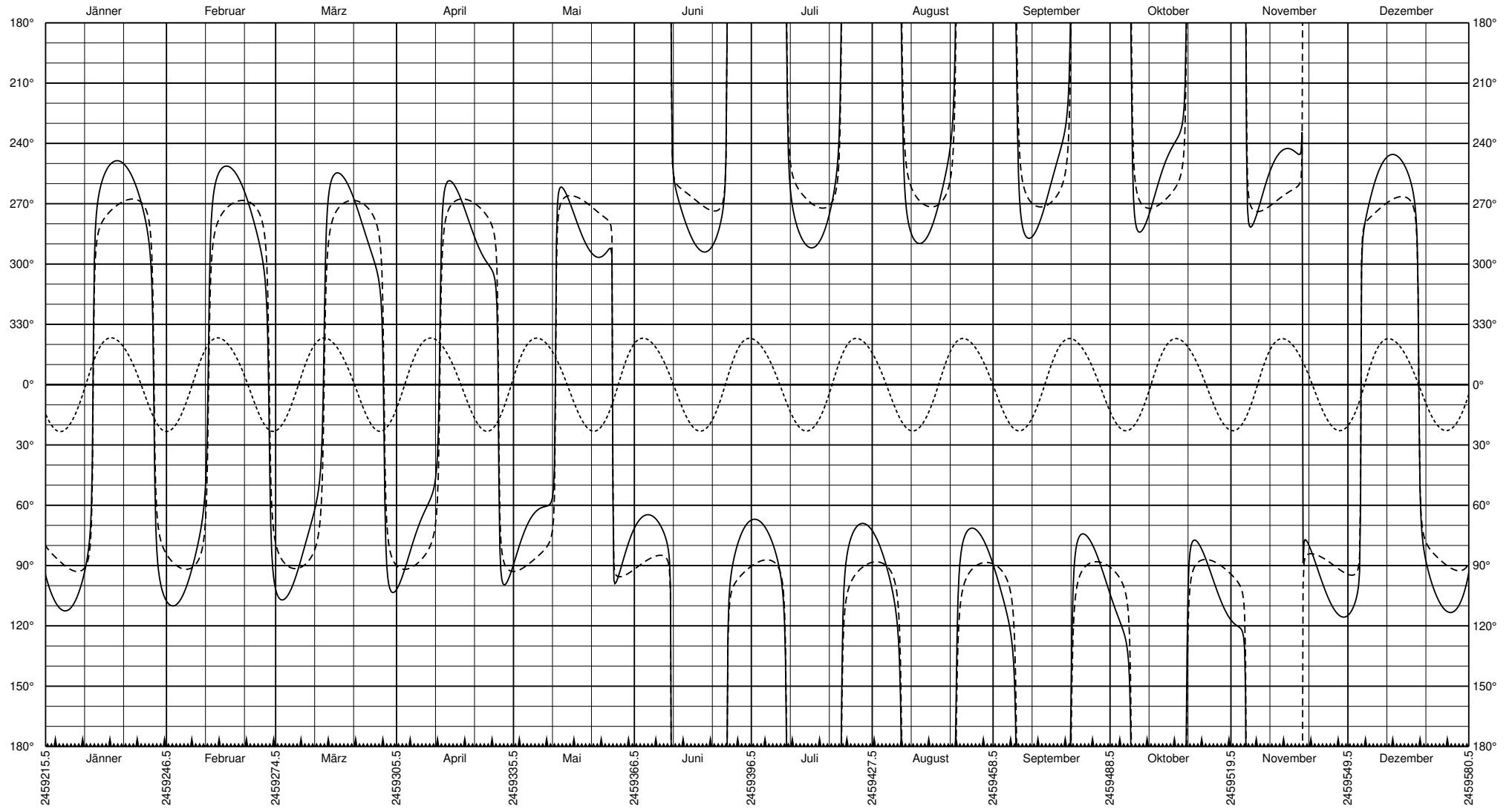
Phasenwinkel und Phasen des Mondes 2021



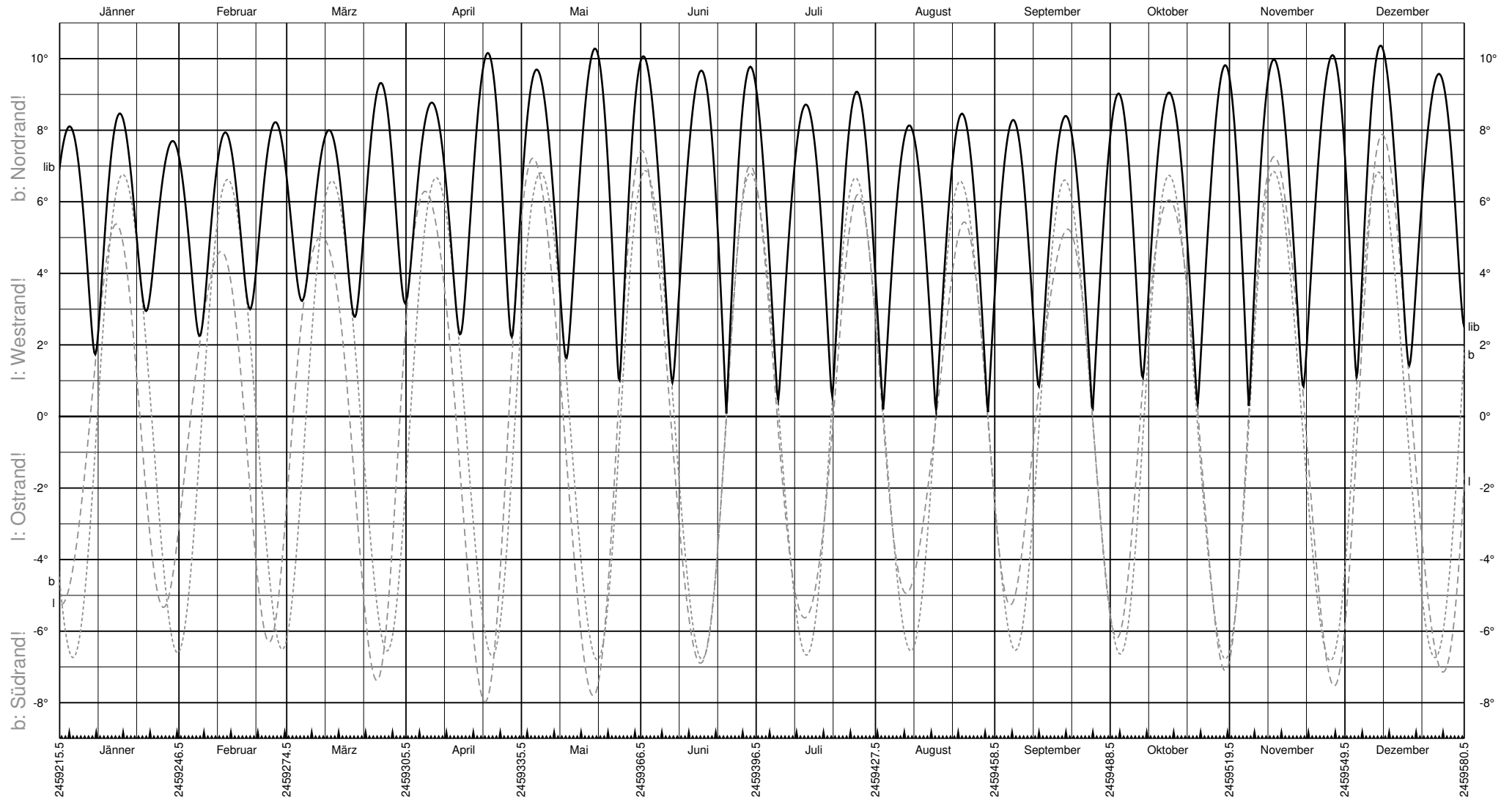
Entfernung des Mondes 2021



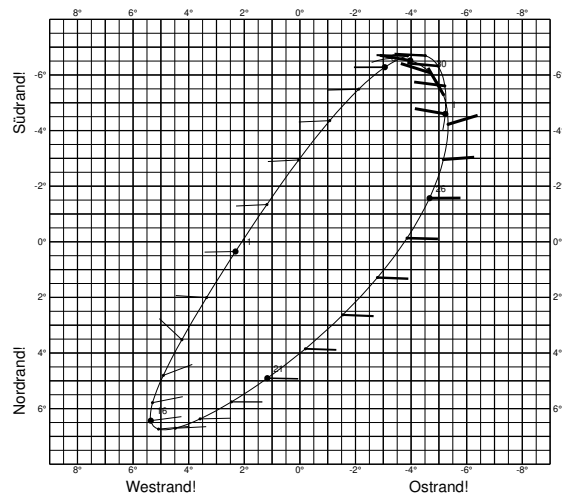
Positionswinkel der Mondachse und des Hellen Mondrandes 2021



Librationen des Mondes 2021

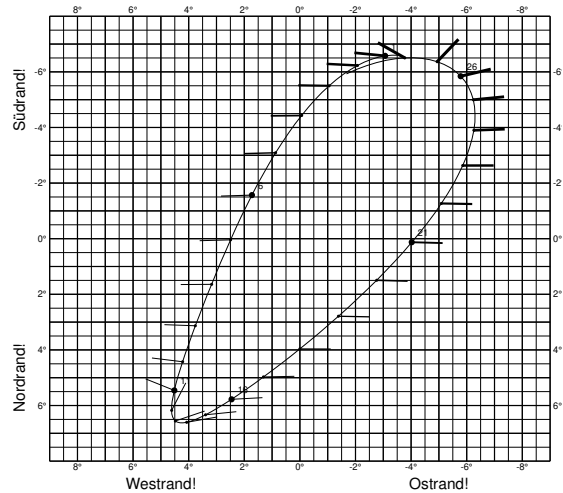


	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
1	14,6°	18,6°	-5,2°	-4,6°	57'
3	21,4°	23,0°	-5,0°	-6,4°	58'
5	23,3°	22,4°	-3,8°	-6,7°	59'
7	20,4°	17,2°	-2,1°	-5,5°	59'
9	13,0°	7,8°	+0,1°	-3,0°	60'
11	1,9°	355,8°	+2,3°	+0,3°	60'
13	350,0°	344,9°	+4,3°	+3,5°	59'
15	341,0°	338,4°	+5,3°	+5,7°	57'
17	337,0°	336,7°	+5,1°	+6,7°	56'
19	337,4°	338,9°	+3,6°	+6,3°	55'
21	341,2°	344,3°	+1,2°	+4,9°	54'
23	348,0°	352,4°	-1,5°	+2,6°	54'
25	357,3°	2,7°	-3,8°	-0,2°	55'
27	8,0°	13,1°	-5,1°	-3,0°	56'
29	17,4°	20,6°	-5,1°	-5,3°	58'
31	22,6°	23,3°	-3,9°	-6,5°	59'



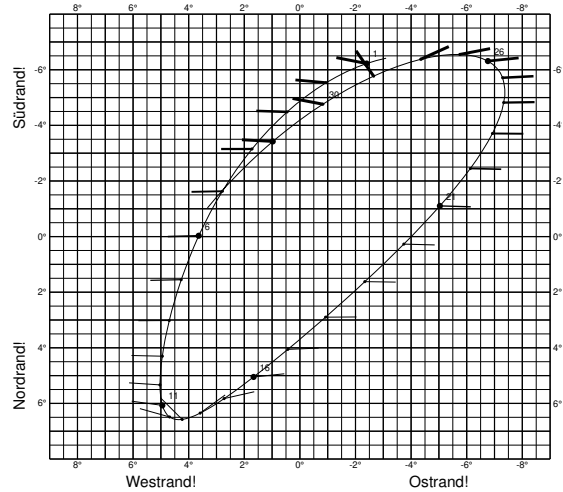
Jänner

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
2	22,7°	20,9°	-2,0°	-6,3°	59'
4	18,0°	14,0°	-0,0°	-4,5°	59'
6	9,2°	3,7°	+1,8°	-1,6°	59'
8	357,7°	351,9°	+3,2°	+1,6°	59'
10	346,6°	342,4°	+4,2°	+4,4°	58'
12	339,3°	337,4°	+4,6°	+6,1°	57'
14	336,7°	337,1°	+4,1°	+6,5°	56'
16	338,3°	340,4°	+2,5°	+5,7°	55'
18	343,2°	346,7°	+0,0°	+3,9°	54'
20	350,8°	355,5°	-2,7°	+1,5°	54'
22	0,6°	6,0°	-5,1°	-1,3°	55'
24	11,1°	15,8°	-6,2°	-3,9°	57'
26	19,5°	22,0°	-5,8°	-5,9°	58'
28	23,2°	23,0°	-3,7°	-6,5°	60'



Februar

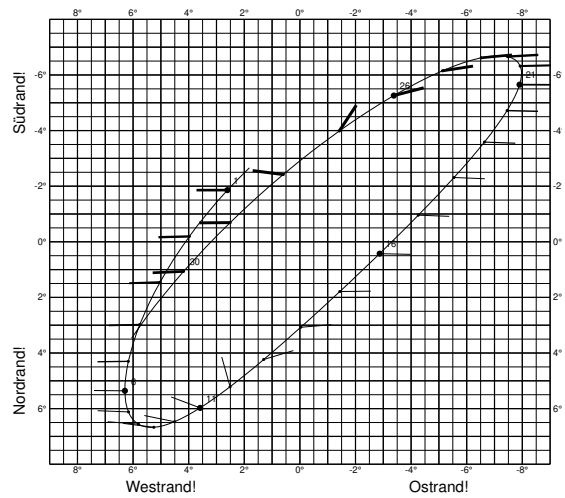
	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
2	21,5°	18,8°	-0,9°	-5,6°	60'
4	15,1°	10,4°	+1,8°	-3,2°	60'
6	4,9°	359,1°	+3,7°	-0,1°	59'
8	353,3°	347,9°	+4,7°	+3,0°	58'
10	343,4°	340,1°	+5,1°	+5,3°	57'
12	337,9°	336,9°	+4,7°	+6,4°	56'
14	336,9°	337,9°	+3,6°	+6,3°	55'
16	339,6°	342,2°	+1,7°	+5,0°	54'
18	345,5°	349,4°	-0,9°	+2,9°	54'
20	353,9°	358,8°	-3,7°	+0,2°	54'
22	4,0°	9,2°	-6,1°	-2,5°	55'
24	14,0°	18,1°	-7,3°	-4,9°	57'
26	21,1°	22,8°	-6,7°	-6,3°	59'
28	23,2°	22,2°	-4,3°	-6,4°	60'
30	20,0°	16,5°	-0,8°	-4,8°	61'



März

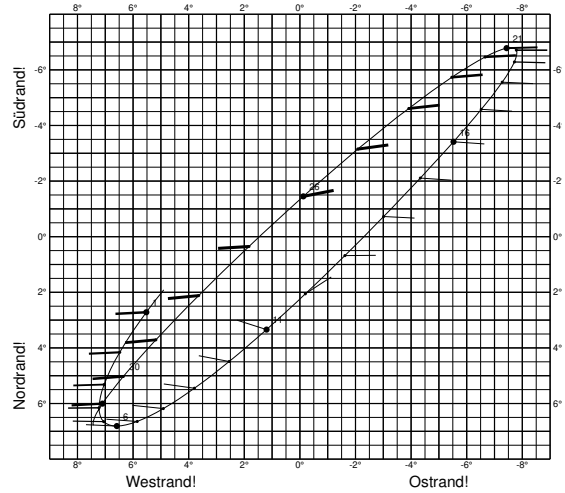
Mond: Positionswinkel des Nordpols, Libration und Horizontalparallaxe

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
1	11,9°	6,5°	+2,6°	-1,9°	60'
3	0,6°	354,6°	+5,1°	+1,4°	59'
5	349,1°	344,4°	+6,2°	+4,3°	58'
7	340,8°	338,3°	+6,2°	+6,1°	56'
9	337,1°	336,8°	+5,3°	+6,6°	55'
11	337,5°	339,1°	+3,6°	+5,9°	55'
13	341,4°	344,5°	+1,3°	+4,2°	54'
15	348,2°	352,5°	-1,4°	+1,7°	54'
17	357,3°	2,5°	-4,2°	-1,0°	54'
19	7,6°	12,5°	-6,6°	-3,6°	55'
21	16,7°	20,0°	-7,9°	-5,7°	57'
23	22,2°	23,2°	-7,4°	-6,7°	58'
25	22,8°	21,1°	-5,1°	-6,2°	60'
27	18,2°	14,0°	-1,4°	-4,0°	61'
29	8,7°	2,8°	+2,5°	-0,7°	61'



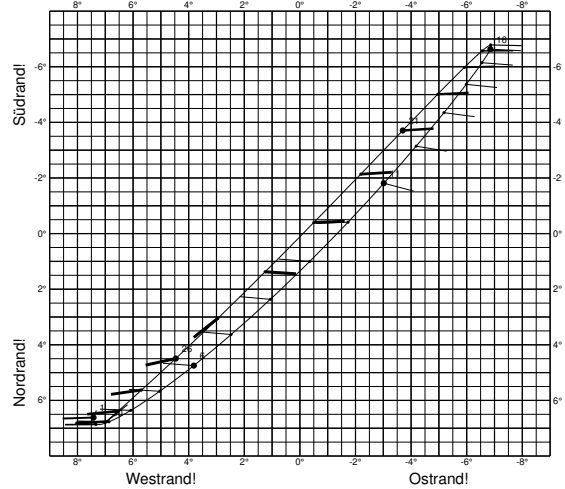
April

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
1	356,5°	350,6°	+5,6°	+2,7°	60'
3	345,5°	341,6°	+7,1°	+5,3°	58'
5	338,8°	337,3°	+7,1°	+6,6°	56'
7	336,8°	337,3°	+5,9°	+6,6°	55'
9	338,7°	340,8°	+3,8°	+5,4°	54'
11	343,7°	347,2°	+1,2°	+3,3°	54'
13	351,4°	356,1°	-1,6°	+0,6°	54'
15	1,1°	6,3°	-4,3°	-2,1°	54'
17	11,2°	15,6°	-6,5°	-4,6°	55'
19	19,1°	21,6°	-7,7°	-6,3°	57'
21	22,9°	23,1°	-7,4°	-6,8°	58'
23	21,9°	19,6°	-5,4°	-5,8°	60'
25	16,0°	11,2°	-2,1°	-3,2°	61'
27	5,5°	359,2°	+1,9°	+0,3°	61'
29	352,9°	347,3°	+5,2°	+3,7°	60'
31	342,8°	339,6°	+7,1°	+6,0°	58'



Mai

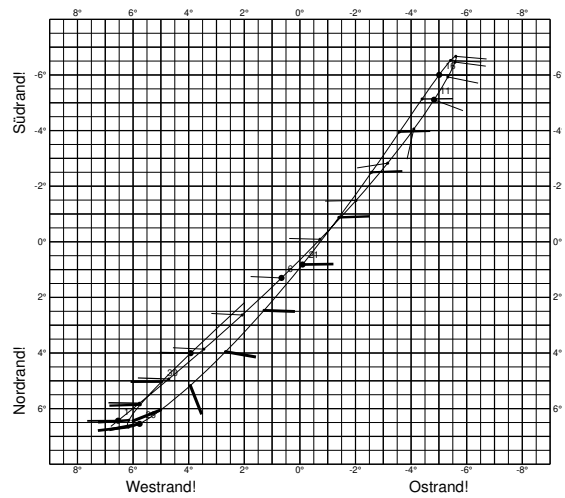
	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
2	337,6°	336,9°	+7,4°	+6,8°	56'
4	337,1°	338,3°	+6,1°	+6,3°	55'
6	340,2°	342,9°	+3,8°	+4,7°	54'
8	346,3°	350,3°	+1,1°	+2,3°	54'
10	354,9°	359,9°	-1,7°	-0,4°	54'
12	5,0°	10,0°	-4,2°	-3,2°	55'
14	14,6°	18,3°	-6,0°	-5,4°	55'
16	21,0°	22,6°	-6,8°	-6,7°	57'
18	23,1°	22,4°	-6,5°	-6,6°	58'
20	20,5°	17,5°	-4,9°	-5,0°	60'
22	13,3°	8,1°	-2,2°	-2,2°	61'
24	2,0°	355,7°	+1,3°	+1,3°	61'
26	349,6°	344,5°	+4,5°	+4,5°	60'
28	340,7°	338,2°	+6,6°	+6,3°	58'
30	337,1°	337,0°	+7,0°	+6,7°	57'



Juni

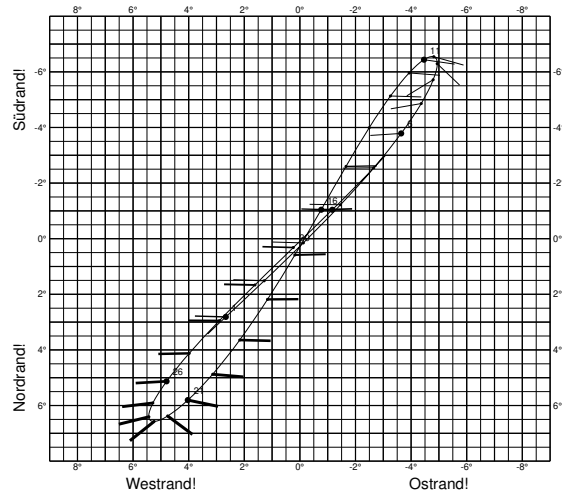
Mond: Positionswinkel des Nordpols, Libration und Horizontalparallaxe

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
2	337,9°	339,6°	+5,8°	+5,8°	55'
4	342,1°	345,3°	+3,5°	+3,8°	54'
6	349,1°	353,5°	+0,7°	+1,3°	54'
8	358,5°	3,6°	-2,0°	-1,5°	54'
10	8,8°	13,5°	-4,1°	-4,1°	55'
12	17,5°	20,5°	-5,3°	-6,0°	56'
14	22,3°	23,1°	-5,6°	-6,7°	57'
16	22,6°	21,1°	-5,0°	-6,0°	58'
18	18,5°	14,8°	-3,6°	-4,0°	59'
20	10,0°	4,4°	-1,4°	-0,9°	60'
22	358,2°	352,0°	+1,3°	+2,4°	60'
24	346,5°	342,1°	+3,9°	+5,1°	59'
26	339,1°	337,4°	+5,8°	+6,5°	58'
28	337,0°	337,5°	+6,2°	+6,4°	56'
30	339,0°	341,3°	+5,0°	+5,0°	55'



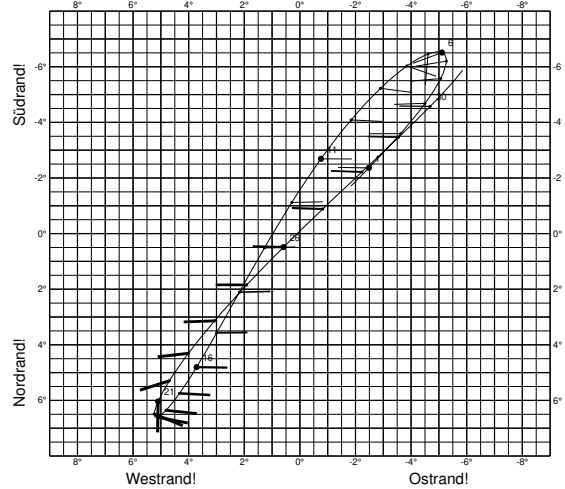
Juli

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
1	344,2°	347,9°	+2,7°	+2,8°	54'
3	352,1°	356,9°	-0,1°	+0,1°	54'
5	2,0°	7,2°	-2,7°	-2,6°	55'
7	12,1°	16,3°	-4,4°	-4,9°	56'
9	19,7°	21,9°	-4,9°	-6,3°	57'
11	22,9°	22,8°	-4,5°	-6,5°	58'
13	21,5°	19,2°	-3,3°	-5,2°	59'
15	15,7°	11,3°	-1,7°	-2,6°	59'
17	6,0°	0,1°	+0,2°	+0,6°	59'
19	354,0°	348,4°	+2,2°	+3,6°	59'
21	343,6°	340,1°	+4,0°	+5,8°	59'
23	338,0°	337,0°	+5,2°	+6,5°	58'
25	337,2°	338,4°	+5,3°	+5,9°	56'
27	340,4°	343,1°	+4,0°	+4,1°	55'
29	346,6°	350,6°	+1,6°	+1,6°	54'
31	355,2°	0,2°	-1,2°	-1,1°	54'



August

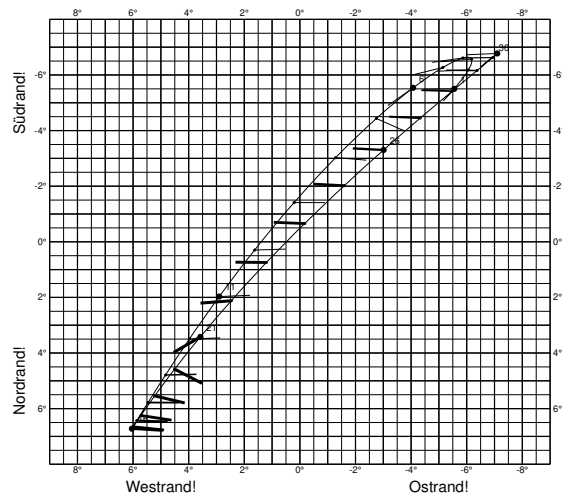
	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
2	5,4°	10,4°	-3,6°	-3,6°	55'
4	14,9°	18,6°	-5,1°	-5,6°	56'
6	21,2°	22,7°	-5,1°	-6,5°	57'
8	22,9°	22,0°	-3,9°	-6,0°	59'
10	19,9°	16,6°	-1,9°	-4,1°	59'
12	12,4°	7,3°	+0,3°	-1,1°	59'
14	1,5°	355,5°	+2,2°	+2,1°	59'
16	349,8°	344,9°	+3,7°	+4,8°	59'
18	341,1°	338,6°	+4,8°	+6,3°	58'
20	337,3°	337,1°	+5,2°	+6,5°	57'
22	337,9°	339,6°	+4,7°	+5,3°	56'
24	342,1°	345,4°	+3,0°	+3,1°	55'
26	349,2°	353,6°	+0,6°	+0,5°	54'
28	358,5°	3,6°	-2,2°	-2,2°	54'
30	8,6°	13,3°	-4,7°	-4,6°	55'



September

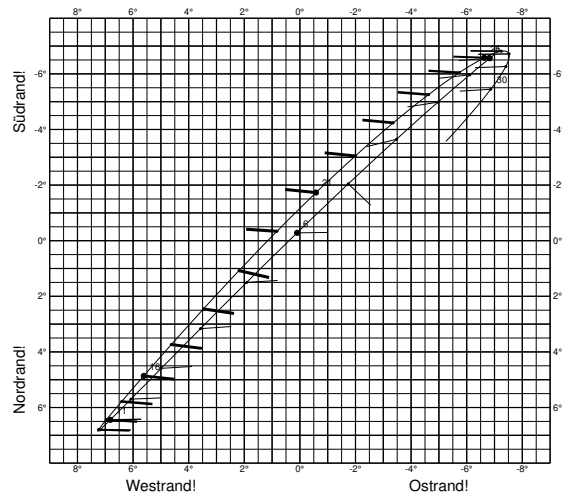
Mond: Positionswinkel des Nordpols, Libration und Horizontalparallaxe

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
2	17,3°	20,3°	-6,1°	-6,2°	56'
4	22,2°	22,9°	-5,9°	-6,6°	58'
6	22,4°	20,7°	-4,1°	-5,5°	59'
8	17,8°	13,8°	-1,3°	-3,0°	60'
10	8,8°	3,0°	+1,6°	+0,3°	60'
12	356,9°	351,0°	+4,0°	+3,5°	59'
14	345,9°	341,9°	+5,4°	+5,8°	58'
16	339,1°	337,5°	+6,0°	+6,7°	57'
18	337,1°	337,6°	+5,7°	+6,2°	56'
20	339,1°	341,3°	+4,5°	+4,6°	55'
22	344,3°	348,0°	+2,4°	+2,1°	54'
24	352,2°	357,0°	-0,2°	-0,7°	54'
26	2,0°	7,0°	-3,0°	-3,3°	54'
28	11,8°	16,0°	-5,5°	-5,4°	55'
30	19,3°	21,6°	-7,0°	-6,6°	56'



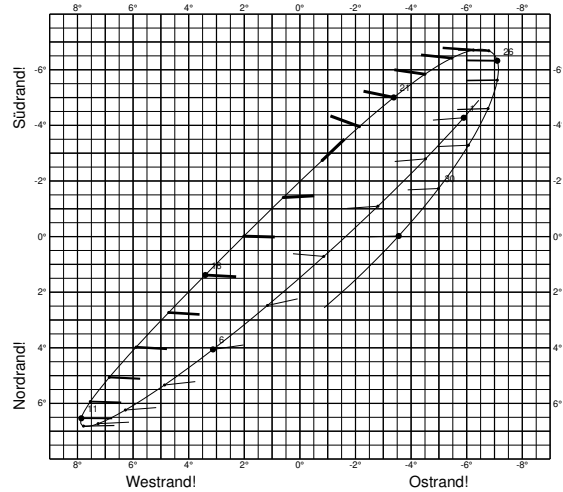
Oktober

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
1	22,8°	22,8°	-6,8°	-6,6°	58'
3	21,6°	19,2°	-5,0°	-5,0°	60'
5	15,6°	10,9°	-1,8°	-2,1°	61'
7	5,2°	358,9°	+1,9°	+1,5°	61'
9	352,7°	347,2°	+5,0°	+4,6°	60'
11	342,8°	339,6°	+6,8°	+6,4°	58'
13	337,8°	337,1°	+7,2°	+6,8°	57'
15	337,4°	338,7°	+6,4°	+5,8°	56'
17	340,7°	343,4°	+4,6°	+3,7°	55'
19	346,9°	351,0°	+2,2°	+1,1°	54'
21	355,6°	0,6°	-0,6°	-1,7°	54'
23	5,7°	10,5°	-3,4°	-4,2°	54'
25	14,8°	18,3°	-5,7°	-6,1°	55'
27	20,9°	22,4°	-7,2°	-6,8°	56'
29	22,9°	22,2°	-7,4°	-6,3°	58'



November

	<i>P</i>	<i>P*</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>HP</i>
1	20,4°	17,4°	-5,9°	-4,3°	60'
3	13,3°	7,9°	-2,8°	-1,1°	61'
5	1,8°	355,3°	+1,2°	+2,5°	61'
7	349,2°	344,2°	+4,9°	+5,3°	60'
9	340,5°	338,2°	+7,2°	+6,7°	59'
11	337,2°	337,3°	+7,9°	+6,5°	57'
13	338,3°	340,1°	+6,8°	+5,0°	55'
15	342,7°	346,0°	+4,7°	+2,7°	54'
17	349,9°	354,4°	+2,0°	-0,0°	54'
19	359,3°	4,4°	-0,8°	-2,7°	54'
21	9,3°	13,8°	-3,4°	-5,0°	54'
23	17,5°	20,3°	-5,5°	-6,4°	55'
25	22,1°	22,8°	-6,8°	-6,7°	56'
27	22,5°	21,2°	-7,1°	-5,6°	57'
29	18,7°	15,2°	-6,1°	-3,3°	59'
31	10,5°	4,8°	-3,5°	-0,0°	61'



Dezember

Mond: Positionswinkel des Nordpols, Libration und Horizontalparallaxe

Kapitel 4

Die Planeten

4.1 Ephemeriden

Merkur

Datum	Rekt	Dekl	mag	Elong	\varnothing	Entf.	Auf	Kulm	Unter	
Jan.	1	19 ^h 18,0 ^m	-24° 21 ^m	-0,8	7° E	4,8''	1,3895	8 ^h 27 ^m	12 ^h 30 ^m	16 ^h 34 ^m
	5	19 ^h 46,2 ^m	-23° 22 ^m	-0,8	10° E	5,0''	1,3491	8 ^h 33 ^m	12 ^h 43 ^m	16 ^h 53 ^m
	9	20 ^h 14,1 ^m	-21° 59 ^m	-0,8	12° E	5,2''	1,2961	8 ^h 37 ^m	12 ^h 55 ^m	17 ^h 14 ^m
	13	20 ^h 40,9 ^m	-20° 12 ^m	-0,8	14° E	5,4''	1,2292	8 ^h 38 ^m	13 ^h 06 ^m	17 ^h 35 ^m
	17	21 ^h 05,9 ^m	-18° 05 ^m	-0,7	17° E	5,8''	1,1471	8 ^h 35 ^m	13 ^h 15 ^m	17 ^h 55 ^m
	21	21 ^h 27,7 ^m	-15° 45 ^m	-0,6	18° E	6,4''	1,0503	8 ^h 29 ^m	13 ^h 20 ^m	18 ^h 13 ^m
	25	21 ^h 44,1 ^m	-13° 28 ^m	-0,3	19° E	7,1''	0,9425	8 ^h 18 ^m	13 ^h 20 ^m	18 ^h 23 ^m
	29	21 ^h 52,2 ^m	-11° 37 ^m	+0,3	17° E	8,0''	0,8334	8 ^h 01 ^m	13 ^h 11 ^m	18 ^h 22 ^m
Feb.	2	21 ^h 49,6 ^m	-10° 37 ^m	+1,1	13° E	9,1''	0,7381	7 ^h 38 ^m	12 ^h 51 ^m	18 ^h 05 ^m
	6	21 ^h 36,7 ^m	-10° 45 ^m	+2,2	6° E	9,9''	0,6731	7 ^h 09 ^m	12 ^h 22 ^m	17 ^h 34 ^m
	10	21 ^h 18,4 ^m	-11° 49 ^m	+2,6	5° W	10,3''	0,6476	6 ^h 41 ^m	11 ^h 48 ^m	16 ^h 54 ^m
	14	21 ^h 02,1 ^m	-13° 17 ^m	+1,8	12° W	10,1''	0,6593	6 ^h 16 ^m	11 ^h 17 ^m	16 ^h 16 ^m
	18	20 ^h 52,9 ^m	-14° 36 ^m	+1,2	18° W	9,6''	0,6977	5 ^h 58 ^m	10 ^h 53 ^m	15 ^h 47 ^m
	22	20 ^h 51,9 ^m	-15° 33 ^m	+0,8	23° W	8,9''	0,7515	5 ^h 46 ^m	10 ^h 37 ^m	15 ^h 27 ^m
	26	20 ^h 57,7 ^m	-16° 02 ^m	+0,6	25° W	8,2''	0,8121	5 ^h 39 ^m	10 ^h 27 ^m	15 ^h 15 ^m
Mär.	2	21 ^h 08,8 ^m	-16° 05 ^m	+0,5	27° W	7,6''	0,8746	5 ^h 35 ^m	10 ^h 23 ^m	15 ^h 12 ^m
	6	21 ^h 23,7 ^m	-15° 42 ^m	+0,4	27° W	7,1''	0,9362	5 ^h 32 ^m	10 ^h 22 ^m	15 ^h 13 ^m
	10	21 ^h 41,3 ^m	-14° 55 ^m	+0,3	27° W	6,7''	0,9953	5 ^h 30 ^m	10 ^h 24 ^m	15 ^h 20 ^m
	14	22 ^h 00,8 ^m	-13° 45 ^m	+0,2	26° W	6,4''	1,0514	5 ^h 28 ^m	10 ^h 28 ^m	15 ^h 30 ^m
	18	22 ^h 21,8 ^m	-12° 14 ^m	+0,1	25° W	6,0''	1,1042	5 ^h 26 ^m	10 ^h 34 ^m	15 ^h 43 ^m
	22	22 ^h 43,9 ^m	-10° 23 ^m	+0,0	23° W	5,8''	1,1534	5 ^h 23 ^m	10 ^h 40 ^m	15 ^h 58 ^m
	26	23 ^h 07,0 ^m	- 8° 11 ^m	-0,1	21° W	5,6''	1,1989	5 ^h 20 ^m	10 ^h 48 ^m	16 ^h 16 ^m
	30	23 ^h 31,1 ^m	- 5° 41 ^m	-0,3	19° W	5,4''	1,2401	5 ^h 17 ^m	10 ^h 56 ^m	16 ^h 36 ^m
Apr.	3	23 ^h 56,1 ^m	- 2° 54 ^m	-0,5	16° W	5,2''	1,2764	5 ^h 14 ^m	11 ^h 05 ^m	16 ^h 59 ^m
	7	0 ^h 22,2 ^m	+ 0° 11 ^m	-0,7	12° W	5,1''	1,3063	5 ^h 10 ^m	11 ^h 16 ^m	17 ^h 23 ^m
	11	0 ^h 49,7 ^m	+ 3° 30 ^m	-1,1	9° W	5,0''	1,3275	5 ^h 07 ^m	11 ^h 28 ^m	17 ^h 50 ^m
	15	1 ^h 18,5 ^m	+ 7° 00 ^m	-1,4	5° W	5,0''	1,3371	5 ^h 04 ^m	11 ^h 41 ^m	18 ^h 20 ^m
	19	1 ^h 49,0 ^m	+10° 36 ^m	-1,8	1° W	5,0''	1,3308	5 ^h 02 ^m	11 ^h 56 ^m	18 ^h 52 ^m
	23	2 ^h 20,7 ^m	+14° 08 ^m	-1,7	5° E	5,1''	1,3047	5 ^h 01 ^m	12 ^h 12 ^m	19 ^h 26 ^m
	27	2 ^h 53,3 ^m	+17° 25 ^m	-1,4	9° E	5,3''	1,2566	5 ^h 01 ^m	12 ^h 29 ^m	20 ^h 00 ^m
Mai	1	3 ^h 25,5 ^m	+20° 15 ^m	-1,0	13° E	5,6''	1,1882	5 ^h 02 ^m	12 ^h 45 ^m	20 ^h 31 ^m
	5	3 ^h 56,1 ^m	+22° 27 ^m	-0,6	17° E	6,0''	1,1053	5 ^h 04 ^m	13 ^h 00 ^m	20 ^h 57 ^m
	9	4 ^h 23,9 ^m	+23° 59 ^m	-0,2	20° E	6,6''	1,0153	5 ^h 07 ^m	13 ^h 11 ^m	21 ^h 18 ^m
	13	4 ^h 48,0 ^m	+24° 54 ^m	+0,2	21° E	7,2''	0,9248	5 ^h 09 ^m	13 ^h 19 ^m	21 ^h 30 ^m
	17	5 ^h 07,9 ^m	+25° 15 ^m	+0,6	22° E	8,0''	0,8386	5 ^h 11 ^m	13 ^h 23 ^m	21 ^h 35 ^m
	21	5 ^h 22,9 ^m	+25° 07 ^m	+1,0	22° E	8,8''	0,7597	5 ^h 11 ^m	13 ^h 21 ^m	21 ^h 32 ^m
	25	5 ^h 32,6 ^m	+24° 36 ^m	+1,3	20° E	9,7''	0,6906	5 ^h 08 ^m	13 ^h 15 ^m	21 ^h 20 ^m
	29	5 ^h 36,8 ^m	+23° 45 ^m	+1,8	17° E	10,5''	0,6332	5 ^h 02 ^m	13 ^h 02 ^m	21 ^h 02 ^m
Jun.	2	5 ^h 35,6 ^m	+22° 41 ^m	+2,2	13° E	11,3''	0,5895	4 ^h 51 ^m	12 ^h 45 ^m	20 ^h 38 ^m

Hierbei sind

Rekt, Dekl	Scheinbare geozentrische Rektaszension, Deklination für 0h DT
mag	Scheinbare visuelle Helligkeit, traditionelle Definition
Elong	Geozentrische Elongation, Großkreisbogen, E=östlich, W=westlich der Sonne.
∅	Scheinbarer Polardurchmesser, Bogensekunden
Entf	Geozentrische Entfernung in AE. 1 AE = 149.597.870 km
Auf, Kulm, Unter Aufgang, Oberer Meridiandurchgang, Untergang, MEZ (Urania-Sternwarte, Wien).	

4.2 Jahresgraphiken

Diese Graphiken sollen eine rasche Übersicht geben und helfen, beste Beobachtungszeiten zu ermitteln.

Die vertikalen Linien stehen am Beginn der Monatsersten, 11. und 21., jeder Tag ist am unteren Bildrand mit einem kleinen Dreieckchen markiert, Sonntage mit einem größeren. Die Julianischen Tagnummern JD gelten zu Mitternacht (UT).

4.2.1 Elongation der Planeten

Die Graphik zeigt die Elongation der Planeten in ekliptikaler Länge λ , also den Unterschied $\lambda_{\text{Planet}} - \lambda_{\odot}$.

Die steilen strichlierten Linien zeigen den raschen Mond. Quert dieser die Mittellinie haben wir Neumond, am oberen bzw. unteren Blattrand ist Vollmond.

Die Inneren Planeten Merkur ☿ und Venus ♀ bleiben stets in Sonnennähe, die Äußeren Planeten treten nach ihrem *Stillstand*, während der *Rückläufigkeitsphase*, in Opposition zur Sonne (hier springen sie vom oberen Blattrand zum unteren), danach folgt nach dem zweiten *Stillstand* wieder eine lange Phase der *Rechtläufigkeit*. Recht- und Rückläufig beziehen sich hierbei auf die Sterne, in Elongation gibt es bei den Äußeren Planeten keine Umkehr.

4.2.2 Phasenwinkel der Planeten

Der Phasenwinkel i ist der Winkel Sonne–Planet–Erde. Er entspricht der Elongation der Erde, gesehen vom jeweiligen Planeten. Ein großer Winkel i bedeutet kleine Winkeldistanz von der Sonne. Wegen der Selbstabschattung nimmt die Scheinbare Helligkeit der Inneren Planeten dann ab. Bei deren Oberer Konjunktion ist $i \approx 0$.

Für die Äußeren Planeten kann i nicht beliebig groß werden. Der Winkel ist maßgeblich für den Lichtdefekt, also die beleuchtungsbedingte scheinbare Abweichung des beobachtbaren Planetenscheibchens von der Kreisform, die bei den äußeren Planeten vor allem um die Zeit der Stillstandspunkte gut erkennbar ist. Bei den Äußeren Planeten ist $i \approx 0$ bei Opposition und Konjunktion.

4.2.3 Scheinbare Äquatordurchmesser der Planeten

Im Fernrohr können wir bei hinreichend großem scheinbarem Durchmesser der Planetenscheibchen Details erkennen. Der scheinbare Durchmesser hängt ab vom wahren Durchmesser und von der Entfernung des Planeten. Während Jupiter mit etwa $32 \dots 46''$ immer recht groß erscheint, schwankt der scheinbare Durchmesser des Mars von unter $4''$ bis über $25''$. Venus schwankt zwischen etwa $10''$ und über $60''$.

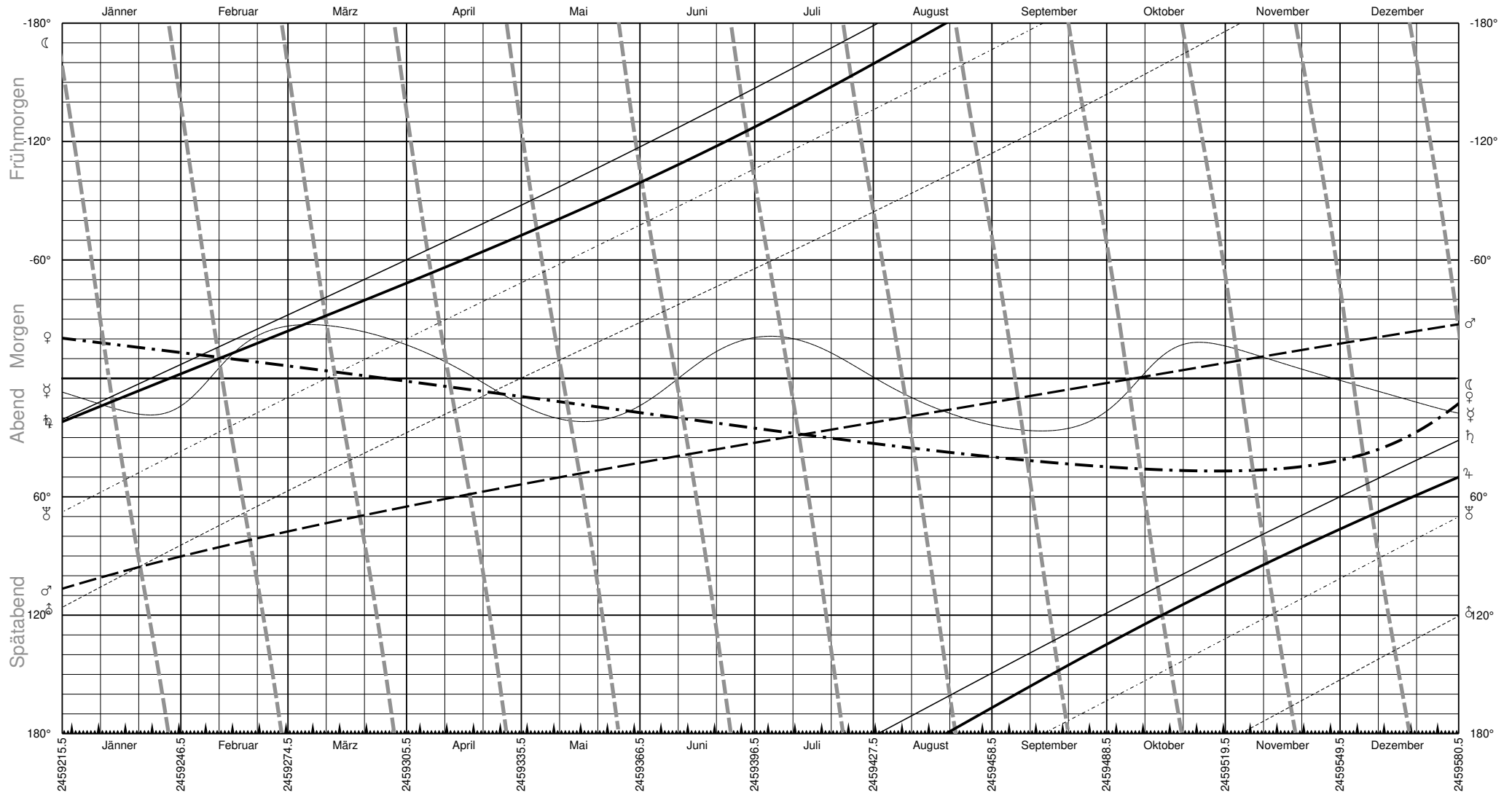
4.2.4 Entfernung der Planeten

Auch wenn die Entfernung zu den Planeten nicht unmittelbar beobachtbar ist, kann es interessant sein, die Abstände zu den Planeten zu wissen und vielleicht den Einfluß auf andere Kenngrößen wie scheinbare Helligkeit und Durchmesser zu erkennen. So gelten z.B. Venus und Mars als die Nachbarn der Erde, doch ist oft Merkur der zur Erde nächststehende Planet.

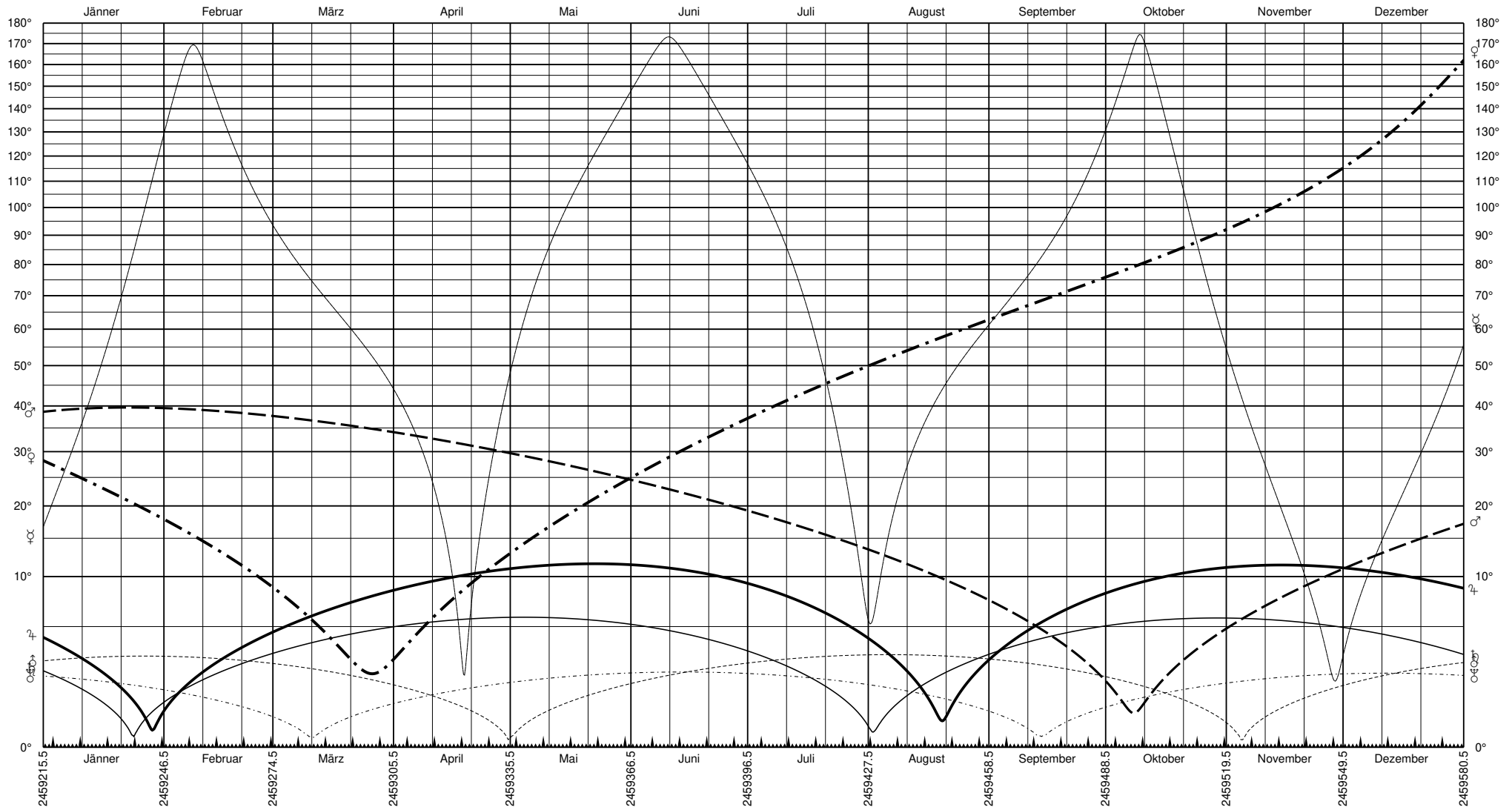
4.2.5 Scheinbare Helligkeiten der Planeten

Die scheinbaren Helligkeiten werden hier nach den klassischen Formeln von Müller angegeben. Diese wurden Ende des 19. Jahrhunderts ausgearbeitet und geben die der menschlichen Wahrnehmung entsprechenden visuellen Helligkeiten mag_{vis} an, während modernere Quellen instrumentelle V-Helligkeiten mag_V angeben, bei denen vor allem Venus heller erscheint.

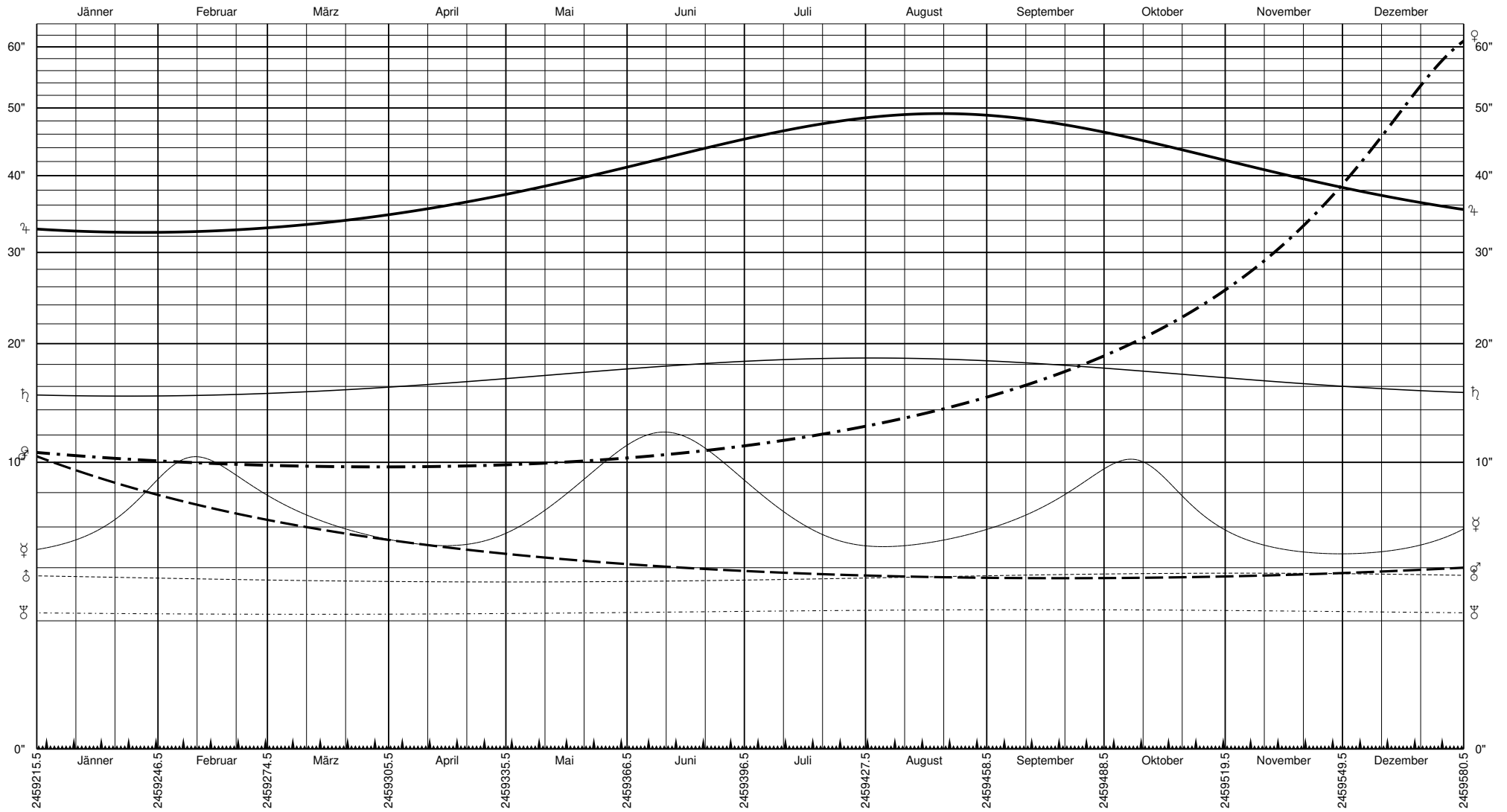
Elongation der Planeten 2021



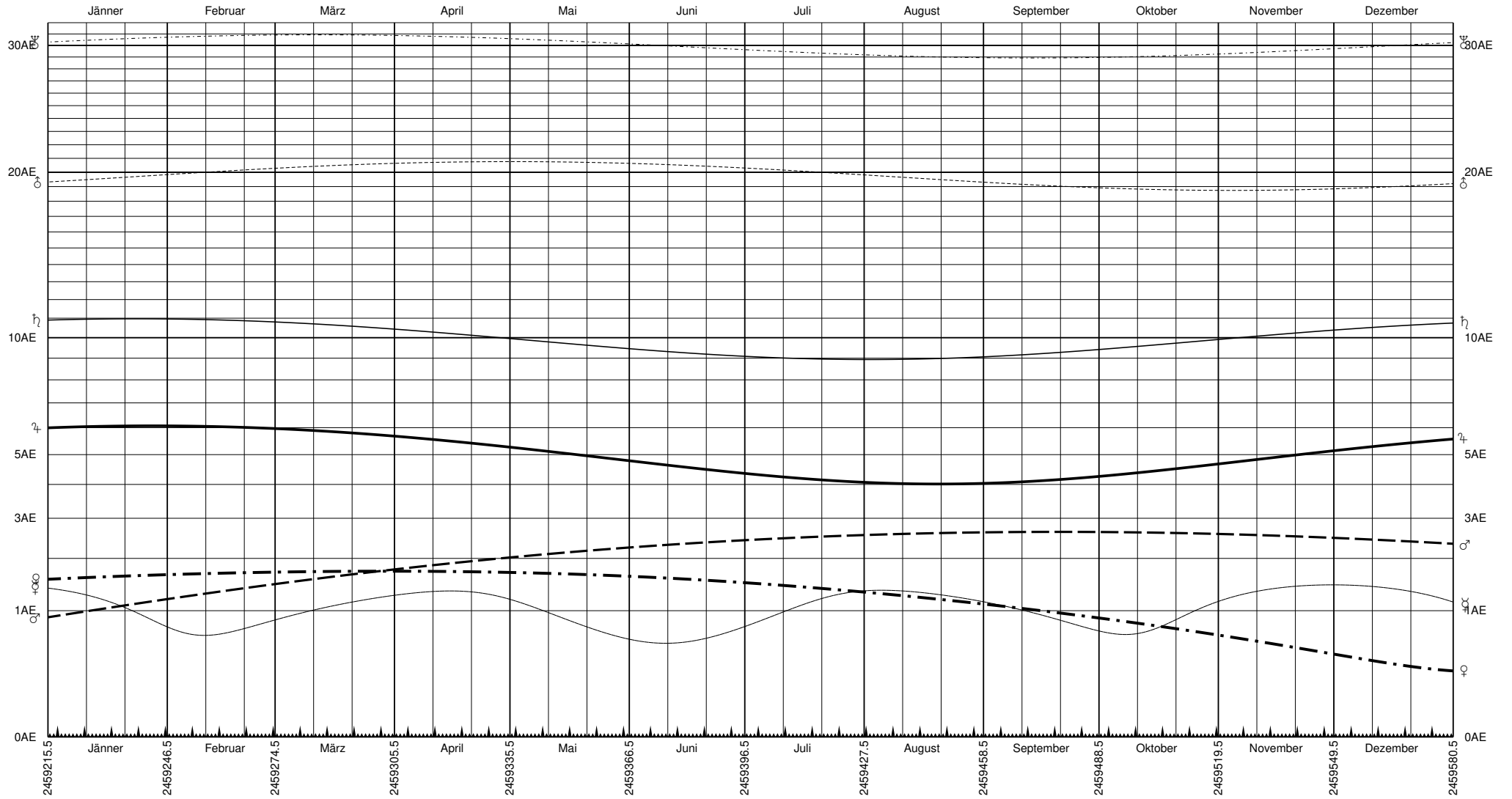
Phasenwinkel der Planeten 2021



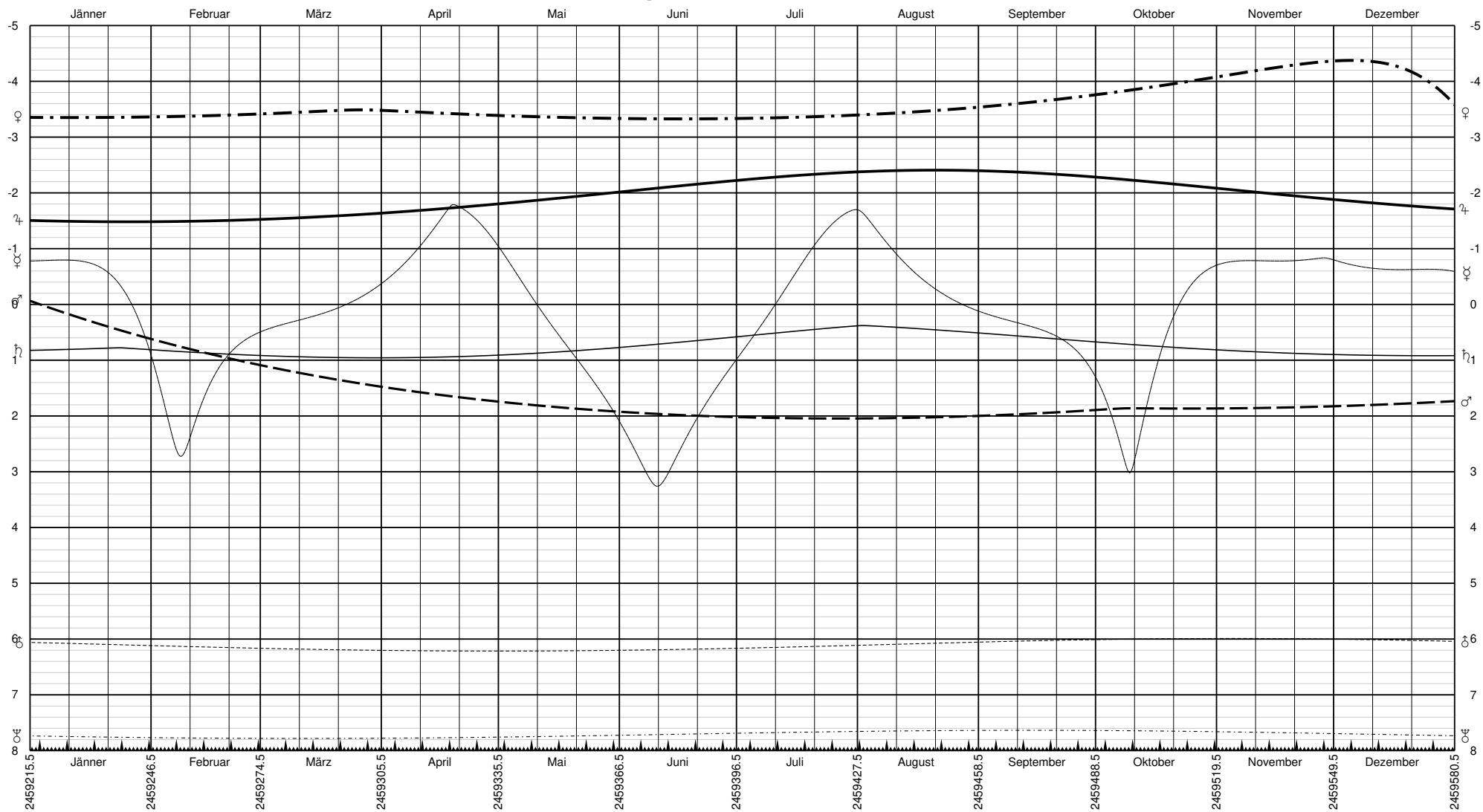
Scheinbare Äquatordurchmesser der Planeten 2021



Entfernung der Planeten 2021



Scheinbare Helligkeiten der Planeten 2021



4.3 Physische Ephemeriden

In diesem Abschnitt bedeuten

- L planetographische Länge der Mitte der erdzugewandten Scheibe
 L^* planetographische Länge der Mitte der erleuchteten Scheibe

jeweils um 0h DT. Die stündliche Änderung beträgt für Mars $\delta L = 14,18^\circ/h$, für Jupiters Äquatorzone $\delta L_I^* = 36,58^\circ/h$, daneben $\delta L_{II}^* = 36,26^\circ/h$.

Jänner		Februar		März		April		Mai		Juni	
	L		L		L		L		L		L
2	154,1°	1	225,2°	1	314,7°	2	5,4°	2	75,5°	1	145,0°
4	134,9°	3	205,9°	3	295,3°	4	346,1°	4	56,1°	3	125,6°
6	115,7°	5	186,6°	5	276,0°	6	326,8°	6	36,8°	5	106,2°
8	96,5°	7	167,3°	7	256,7°	8	307,4°	8	17,4°	7	86,8°
10	77,3°	9	148,0°	9	237,3°	10	288,1°	10	358,1°	9	67,4°
12	58,1°	11	128,6°	11	218,0°	12	268,8°	12	338,7°	11	48,0°
14	38,8°	13	109,3°	13	198,7°	14	249,5°	14	319,4°	13	28,6°
16	19,6°	15	90,0°	15	179,4°	16	230,1°	16	300,0°	15	9,1°
18	0,3°	17	70,7°	17	160,0°	18	210,8°	18	280,6°	17	349,7°
20	341,0°	19	51,3°	19	140,7°	20	191,5°	20	261,3°	19	330,3°
22	321,7°	21	32,0°	21	121,4°	22	172,1°	22	241,9°	21	310,8°
24	302,4°	23	12,7°	23	102,1°	24	152,8°	24	222,5°	23	291,4°
26	283,1°	25	353,3°	25	82,7°	26	133,5°	26	203,2°	25	271,9°
28	263,8°	27	334,0°	27	63,4°	28	114,1°	28	183,8°	27	252,5°
30	244,5°			29	44,1°	30	94,8°	30	164,4°	29	233,0°
				31	24,7°						

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
	L		L		L		L		L		L
1	213,5°	2	261,1°	1	326,9°	1	32,2°	2	78,4°	2	145,2°
3	194,0°	4	241,5°	3	307,2°	3	12,5°	4	58,8°	4	125,7°
5	174,6°	6	221,9°	5	287,6°	5	352,9°	6	39,2°	6	106,2°
7	155,1°	8	202,3°	7	267,9°	7	333,3°	8	19,6°	8	86,7°
9	135,6°	10	182,7°	9	248,3°	9	313,6°	10	0,1°	10	67,2°
11	116,1°	12	163,1°	11	228,6°	11	294,0°	12	340,5°	12	47,7°
13	96,5°	14	143,5°	13	209,0°	13	274,4°	14	321,0°	14	28,2°
15	77,0°	16	123,9°	15	189,3°	15	254,8°	16	301,4°	16	8,7°
17	57,5°	18	104,3°	17	169,7°	17	235,1°	18	281,9°	18	349,2°
19	38,0°	20	84,7°	19	150,0°	19	215,5°	20	262,3°	20	329,7°
21	18,4°	22	65,0°	21	130,4°	21	195,9°	22	242,8°	22	310,2°
23	358,9°	24	45,4°	23	110,7°	23	176,3°	24	223,3°	24	290,7°
25	339,3°	26	25,8°	25	91,1°	25	156,7°	26	203,8°	26	271,3°
27	319,8°	28	6,1°	27	71,5°	27	137,1°	28	184,2°	28	251,8°
29	300,2°	30	346,5°	29	51,8°	29	117,5°	30	164,7°	30	232,3°
31	280,7°					31	97,9°				

Mars: Zentralmeridian

	Jänner		Februar		März		April		Mai		Juni						
	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*					
1	45,0°	175,5°	1	252,3°	146,3°	1	347,6°	27,9°	1	197,5°	1,4°	1	251,7°	186,6°	1	105,9°	164,3°
2	202,6°	325,5°	2	50,0°	296,3°	2	145,3°	178,0°	2	355,3°	151,5°	2	49,6°	336,8°	2	263,8°	314,5°
3	0,3°	115,6°	3	207,6°	86,4°	3	303,0°	328,1°	3	153,1°	301,7°	3	207,4°	127,0°	3	61,7°	104,8°
4	157,9°	265,6°	4	5,3°	236,4°	4	100,7°	118,2°	4	310,9°	91,8°	4	5,2°	277,3°	4	219,7°	255,1°
5	315,6°	55,6°	5	163,0°	26,5°	5	258,4°	268,3°	5	108,7°	242,0°	5	163,1°	67,5°	5	17,6°	45,4°
6	113,2°	205,6°	6	320,6°	176,5°	6	56,1°	58,4°	6	266,4°	32,1°	6	320,9°	217,7°	6	175,5°	195,7°
7	270,9°	355,6°	7	118,3°	326,6°	7	213,9°	208,5°	7	64,2°	182,3°	7	118,8°	7,9°	7	333,4°	346,0°
8	68,5°	145,7°	8	276,0°	116,6°	8	11,6°	358,6°	8	222,0°	332,4°	8	276,6°	158,1°	8	131,4°	136,3°
9	226,2°	295,7°	9	73,7°	266,7°	9	169,3°	148,6°	9	19,8°	122,6°	9	74,5°	308,4°	9	289,3°	286,6°
10	23,8°	85,7°	10	231,4°	56,7°	10	327,0°	298,7°	10	177,6°	272,7°	10	232,4°	98,6°	10	87,2°	76,9°
11	181,5°	235,7°	11	29,0°	206,8°	11	124,8°	88,8°	11	335,4°	62,9°	11	30,2°	248,8°	11	245,2°	227,2°
12	339,1°	25,7°	12	186,7°	356,8°	12	282,5°	238,9°	12	133,2°	213,1°	12	188,1°	39,1°	12	43,1°	17,5°
13	136,8°	175,8°	13	344,4°	146,9°	13	80,2°	29,0°	13	291,0°	3,2°	13	346,0°	189,3°	13	201,1°	167,8°
14	294,4°	325,8°	14	142,1°	296,9°	14	238,0°	179,2°	14	88,8°	153,4°	14	143,8°	339,5°	14	359,0°	318,2°
15	92,1°	115,8°	15	299,8°	87,0°	15	35,7°	329,3°	15	246,6°	303,6°	15	301,7°	129,8°	15	156,9°	108,5°
16	249,7°	265,8°	16	97,5°	237,0°	16	193,4°	119,4°	16	44,4°	93,7°	16	99,6°	280,0°	16	314,9°	258,8°
17	47,4°	55,9°	17	255,2°	27,1°	17	351,2°	269,5°	17	202,2°	243,9°	17	257,5°	70,3°	17	112,9°	49,1°
18	205,0°	205,9°	18	52,8°	177,2°	18	148,9°	59,6°	18	360,0°	34,1°	18	55,3°	220,5°	18	270,8°	199,4°
19	2,7°	355,9°	19	210,5°	327,2°	19	306,7°	209,7°	19	157,8°	184,3°	19	213,2°	10,8°	19	68,8°	349,8°
20	160,4°	145,9°	20	8,2°	117,3°	20	104,4°	359,8°	20	315,6°	334,5°	20	11,1°	161,0°	20	226,7°	140,1°
21	318,0°	296,0°	21	165,9°	267,3°	21	262,2°	149,9°	21	113,4°	124,6°	21	169,0°	311,3°	21	24,7°	290,4°
22	115,7°	86,0°	22	323,6°	57,4°	22	59,9°	300,1°	22	271,2°	274,8°	22	326,9°	101,5°	22	182,7°	80,8°
23	273,3°	236,0°	23	121,3°	207,5°	23	217,7°	90,2°	23	69,1°	65,0°	23	124,8°	251,8°	23	340,6°	231,1°
24	71,0°	26,0°	24	279,0°	357,6°	24	15,4°	240,3°	24	226,9°	215,2°	24	282,7°	42,1°	24	138,6°	21,4°
25	228,6°	176,1°	25	76,7°	147,6°	25	173,2°	30,4°	25	24,7°	5,4°	25	80,6°	192,3°	25	296,6°	171,8°
26	26,3°	326,1°	26	234,4°	297,7°	26	330,9°	180,6°	26	182,5°	155,6°	26	238,5°	342,6°	26	94,5°	322,1°
27	184,0°	116,1°	27	32,1°	87,8°	27	128,7°	330,7°	27	340,4°	305,8°	27	36,4°	132,9°	27	252,5°	112,5°
28	341,6°	266,2°	28	189,9°	237,9°	28	286,5°	120,8°	28	138,2°	96,0°	28	194,3°	283,1°	28	50,5°	262,8°
29	139,3°	56,2°	29			29	84,2°	271,0°	29	296,0°	246,2°	29	352,2°	73,4°	29	208,5°	53,2°
30	297,0°	206,2°	30			30	242,0°	61,1°	30	93,9°	36,4°	30	150,1°	223,7°	30	6,5°	203,5°
31	94,6°	356,3°	31			31	39,8°	211,2°	31			31	308,0°	14,0°			

Jupiter: Zentralmeridiane

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember						
	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*	L_I^*	L_{II}^*					
1	164,4°	353,9°	1	22,9°	335,8°	1	241,8°	318,2°	1	300,3°	147,8°	1	153,0°	124,0°	1	204,9°	307,0°
2	322,4°	144,2°	2	181,0°	126,2°	2	39,8°	108,6°	2	98,2°	298,0°	2	310,8°	274,1°	2	2,6°	97,1°
3	120,4°	294,6°	3	339,0°	276,6°	3	197,8°	258,9°	3	256,0°	88,3°	3	108,5°	64,2°	3	160,3°	247,1°
4	278,4°	85,0°	4	137,0°	67,0°	4	355,8°	49,3°	4	53,9°	238,5°	4	266,3°	214,4°	4	318,0°	37,2°
5	76,4°	235,3°	5	295,1°	217,4°	5	153,8°	199,6°	5	211,8°	28,8°	5	64,1°	4,5°	5	115,7°	187,2°
6	234,4°	25,7°	6	93,1°	7,8°	6	311,8°	350,0°	6	9,7°	179,0°	6	221,8°	154,6°	6	273,3°	337,3°
7	32,4°	176,1°	7	251,1°	158,3°	7	109,8°	140,4°	7	167,5°	329,2°	7	19,6°	304,8°	7	71,0°	127,3°
8	190,4°	326,4°	8	49,2°	308,7°	8	267,8°	290,7°	8	325,4°	119,5°	8	177,3°	94,9°	8	228,7°	277,4°
9	348,4°	116,8°	9	207,2°	99,1°	9	65,7°	81,1°	9	123,3°	269,7°	9	335,1°	245,0°	9	26,4°	67,4°
10	146,4°	267,2°	10	5,2°	249,5°	10	223,7°	231,4°	10	281,1°	59,9°	10	132,8°	35,1°	10	184,1°	217,5°
11	304,4°	57,6°	11	163,3°	39,9°	11	21,7°	21,7°	11	79,0°	210,2°	11	290,6°	185,2°	11	341,8°	7,5°
12	102,4°	207,9°	12	321,3°	190,3°	12	179,6°	172,1°	12	236,8°	0,4°	12	88,3°	335,3°	12	139,4°	157,6°
13	260,4°	358,3°	13	119,4°	340,7°	13	337,6°	322,4°	13	34,7°	150,6°	13	246,0°	125,5°	13	297,1°	307,6°
14	58,5°	148,7°	14	277,4°	131,1°	14	135,6°	112,7°	14	192,5°	300,8°	14	43,8°	275,6°	14	94,8°	97,7°
15	216,5°	299,1°	15	75,4°	281,5°	15	293,5°	263,1°	15	350,3°	91,0°	15	201,5°	65,7°	15	252,4°	247,7°
16	14,5°	89,5°	16	233,5°	71,9°	16	91,5°	53,4°	16	148,2°	241,2°	16	359,2°	215,8°	16	50,1°	37,8°
17	172,5°	239,9°	17	31,5°	222,3°	17	249,4°	203,7°	17	306,0°	31,4°	17	157,0°	5,9°	17	207,8°	187,8°
18	330,5°	30,2°	18	189,5°	12,7°	18	47,4°	354,0°	18	103,8°	181,6°	18	314,7°	156,0°	18	5,5°	337,8°
19	128,5°	180,6°	19	347,6°	163,1°	19	205,3°	144,3°	19	261,6°	331,8°	19	112,4°	306,1°	19	163,1°	127,9°
20	286,6°	331,0°	20	145,6°	313,5°	20	3,2°	294,6°	20	59,5°	122,0°	20	270,1°	96,1°	20	320,8°	277,9°
21	84,6°	121,4°	21	303,6°	103,9°	21	161,2°	84,9°	21	217,3°	272,2°	21	67,9°	246,2°	21	118,4°	67,9°
22	242,6°	271,8°	22	101,7°	254,3°	22	319,1°	235,2°	22	15,1°	62,3°	22	225,6°	36,3°	22	276,1°	218,0°
23	40,6°	62,2°	23	259,7°	44,7°	23	117,0°	25,5°	23	172,9°	212,5°	23	23,3°	186,4°	23	73,8°	8,0°
24	198,7°	212,6°	24	57,7°	195,1°	24	274,9°	175,8°	24	330,7°	2,7°	24	181,0°	336,5°	24	231,4°	158,0°
25	356,7°	3,0°	25	215,7°	345,5°	25	72,9°	326,1°	25	128,5°	152,9°	25	338,7°	126,6°	25	29,1°	308,1°
26	154,7°	153,4°	26	13,8°	135,9°	26	230,8°	116,4°	26	286,3°	303,0°	26	136,4°	276,6°	26	186,7°	98,1°
27	312,7°	303,8°	27	171,8°	286,3°	27	28,7°	266,7°	27	84,1°	93,2°	27	294,1°	66,7°	27	344,4°	248,1°
28	110,8°	94,2°	28	329,8°	76,7°	28	186,6°	57,0°	28	241,9°	243,4°	28	91,8°	216,8°	28	142,1°	38,1°
29	268,8°	244,6°	29	127,8°	227,1°	29	344,5°	207,2°	29	39,7°	33,5°	29	249,5°	6,9°	29	299,7°	188,2°
30	66,8°	35,0°	30	285,8°	17,4°	30	142,4°	357,5°	30	197,4°	183,7°	30	47,2°	156,9°	30	97,4°	338,2°
31	224,9°	185,4°	31	83,8°	167,8°				31	355,2°	333,8°				31	255,0°	128,2°

Jupiter: Zentralmeridiane

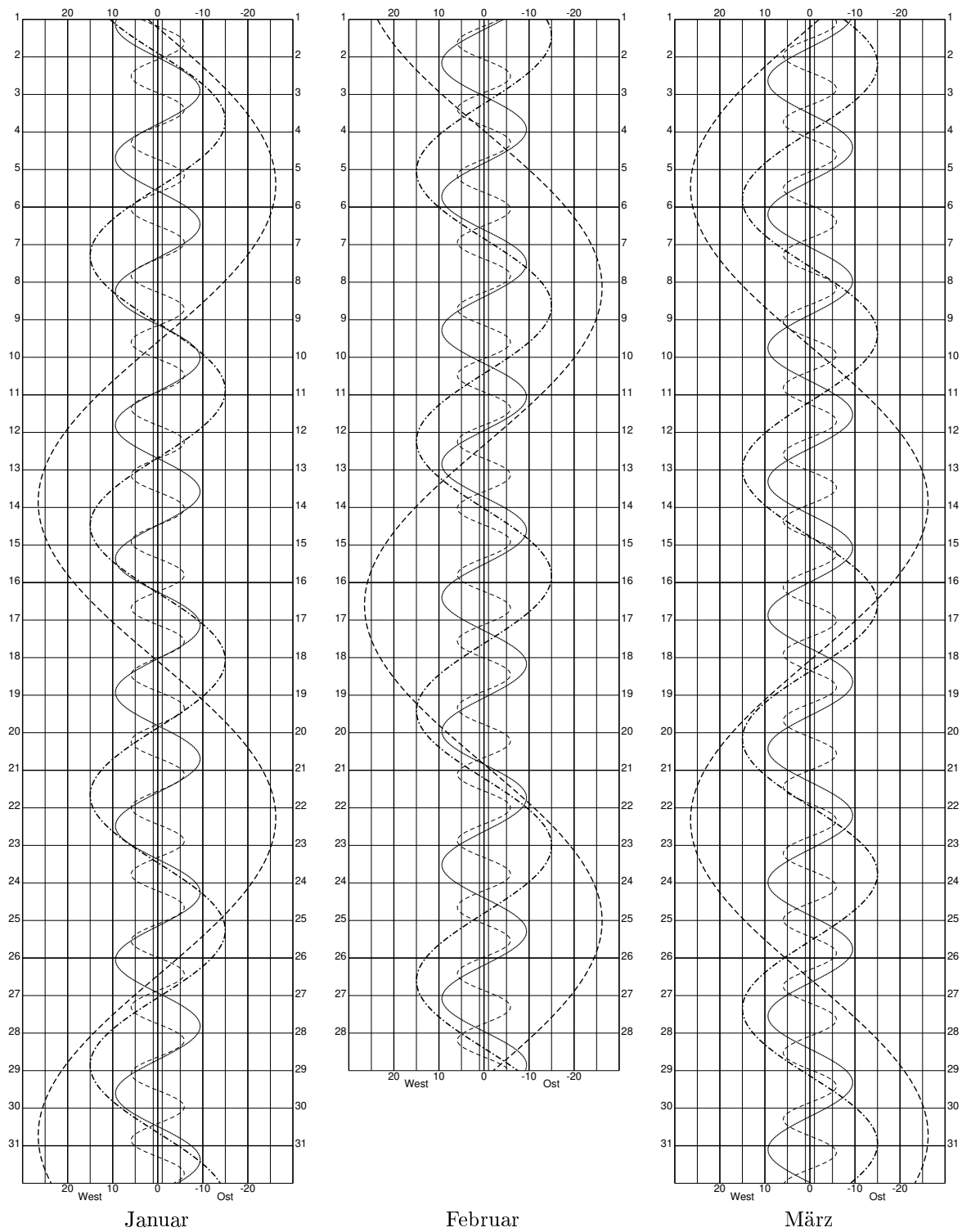
4.4 Jupitermonde

Die 4 Galileischen Jupitermonde, 1 Io, 2 Europa, 3 Ganymed und 4 Callisto, sind schon mit kleinsten Fernrohren zu beobachten. Angabe von **Anfang** bzw. **Ende** von **Schattendurchgang**, **Bedeckung**, **Verfinsternung**, **Durchgang** wenn Jupiter höher als $h_{\uparrow} > 10^{\circ}$ und Sonne $h_{\odot} < -6^{\circ}$. Die Graphiken zeigen die Abstände der Monde in Jupiterradien für umkehrendes Fernrohr.

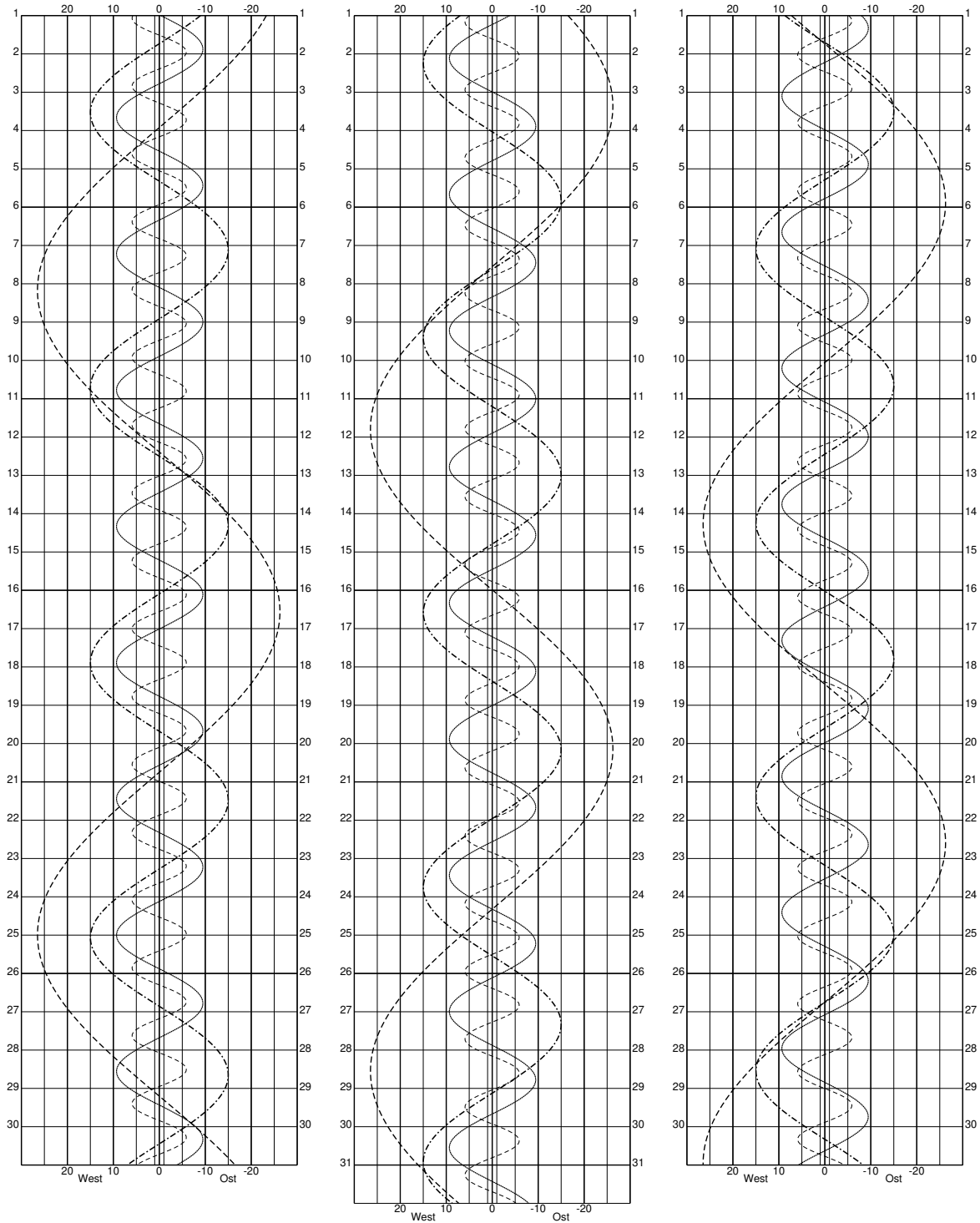
Datum	MEZ	Beob.	Datum	MEZ	Beob.	Datum	MEZ	Beob.
Apr. 30	3 ^h 40 ^m	3SA	Jul. 14	1 ^h 58 ^m	1DE	Aug. 13	1 ^h 06 ^m	1DA
Mai 4	3 ^h 50 ^m	1SA	Jul. 14	23 ^h 14 ^m	1BE	Aug. 13	3 ^h 14 ^m	1SE
Mai 11	3 ^h 09 ^m	3BA	Jul. 17	23 ^h 38 ^m	3SA	Aug. 13	3 ^h 24 ^m	1DE
Mai 12	3 ^h 02, 8 ^m	1VA	Jul. 18	2 ^h 52 ^m	3DA	Aug. 13	21 ^h 35, 5 ^m	2VA
Mai 20	3 ^h 26 ^m	1DA	Jul. 18	3 ^h 17 ^m	3SE	Aug. 13	22 ^h 10, 2 ^m	1VA
Mai 21	3 ^h 04 ^m	1BE	Jul. 20	0 ^h 24, 7 ^m	2VA	Aug. 14	0 ^h 37 ^m	1BE
Mai 29	2 ^h 05 ^m	1DE	Jul. 20	3 ^h 31, 1 ^m	1VA	Aug. 14	0 ^h 48 ^m	2BE
Jun. 1	2 ^h 38, 6 ^m	4VA	Jul. 21	0 ^h 43 ^m	1SA	Aug. 14	21 ^h 42 ^m	1SE
Jun. 4	3 ^h 12, 1 ^m	1VA	Jul. 21	1 ^h 27 ^m	1DA	Aug. 14	21 ^h 50 ^m	1DE
Jun. 5	1 ^h 41 ^m	1DA	Jul. 21	3 ^h 01 ^m	1SE	Aug. 20	2 ^h 50 ^m	1DA
Jun. 5	2 ^h 39 ^m	1SE	Jul. 21	23 ^h 29 ^m	2DE	Aug. 20	2 ^h 50 ^m	1SA
Jun. 6	1 ^h 18 ^m	1BE	Jul. 22	0 ^h 59 ^m	1BE	Aug. 21	0 ^h 03 ^m	1BA
Jun. 12	2 ^h 16 ^m	1SA	Jul. 22	22 ^h 11 ^m	1DE	Aug. 21	0 ^h 11 ^m	2BA
Jun. 13	3 ^h 08 ^m	1BE	Jul. 25	3 ^h 39 ^m	3SA	Aug. 21	2 ^h 22, 0 ^m	1VE
Jun. 16	2 ^h 24 ^m	3BE	Jul. 27	3 ^h 02, 0 ^m	2VA	Aug. 21	3 ^h 07, 2 ^m	2VE
Jun. 18	0 ^h 38, 7 ^m	2VA	Jul. 28	2 ^h 37 ^m	1SA	Aug. 21	21 ^h 16 ^m	1DA
Jun. 18	1 ^h 34, 8 ^m	4VE	Jul. 28	3 ^h 12 ^m	1DA	Aug. 21	21 ^h 19 ^m	1SA
Jun. 20	0 ^h 56 ^m	2DE	Jul. 28	21 ^h 51 ^m	2SA	Aug. 21	23 ^h 34 ^m	1DE
Jun. 20	1 ^h 27, 7 ^m	1VA	Jul. 28	22 ^h 57 ^m	2DA	Aug. 21	23 ^h 37 ^m	1SE
Jun. 21	0 ^h 55 ^m	1SE	Jul. 28	23 ^h 31 ^m	3BE	Aug. 22	20 ^h 50, 6 ^m	1VE
Jun. 21	2 ^h 07 ^m	1DE	Jul. 28	23 ^h 53, 5 ^m	1VA	Aug. 22	21 ^h 33 ^m	2DE
Jun. 23	1 ^h 20, 1 ^m	3VE	Jul. 29	0 ^h 41 ^m	2SE	Aug. 22	21 ^h 42 ^m	2SE
Jun. 23	2 ^h 30 ^m	3BA	Jul. 29	1 ^h 45 ^m	2DE	Aug. 22	22 ^h 60 ^m	3DE
Jun. 27	0 ^h 32 ^m	2DA	Jul. 29	2 ^h 44 ^m	1BE	Aug. 22	23 ^h 20 ^m	3SE
Jun. 27	1 ^h 07 ^m	2SE	Jul. 29	21 ^h 38 ^m	1DA	Aug. 23	20 ^h 39 ^m	4BA
Jun. 28	0 ^h 32 ^m	1SA	Jul. 29	21 ^h 40 ^m	4SE	Aug. 24	2 ^h 06, 5 ^m	4VE
Jun. 28	1 ^h 39 ^m	1DA	Jul. 29	22 ^h 11 ^m	4DA	Aug. 28	1 ^h 47 ^m	1BA
Jun. 28	2 ^h 49 ^m	1SE	Jul. 29	23 ^h 24 ^m	1SE	Aug. 28	2 ^h 26 ^m	2BA
Jun. 29	1 ^h 14 ^m	1BE	Jul. 29	23 ^h 56 ^m	1DE	Aug. 28	22 ^h 60 ^m	1DA
Jun. 30	1 ^h 41, 3 ^m	3VA	Jul. 30	2 ^h 32 ^m	4DE	Aug. 28	23 ^h 14 ^m	1SA
Jul. 3	23 ^h 28 ^m	3DE	Aug. 4	21 ^h 40, 9 ^m	3VA	Aug. 29	1 ^h 18 ^m	1DE
Jul. 4	0 ^h 51 ^m	2SA	Aug. 5	0 ^h 25 ^m	2SA	Aug. 29	1 ^h 32 ^m	1SE
Jul. 4	2 ^h 54 ^m	2DA	Aug. 5	1 ^h 11 ^m	2DA	Aug. 29	20 ^h 13 ^m	1BA
Jul. 5	0 ^h 44 ^m	4BA	Aug. 5	1 ^h 47, 5 ^m	1VA	Aug. 29	20 ^h 57 ^m	2DA
Jul. 5	2 ^h 26 ^m	1SA	Aug. 5	2 ^h 50 ^m	3BE	Aug. 29	21 ^h 27 ^m	2SA
Jul. 5	23 ^h 43, 5 ^m	1VA	Aug. 5	3 ^h 16 ^m	2SE	Aug. 29	22 ^h 41 ^m	3DA
Jul. 6	0 ^h 08 ^m	2BE	Aug. 5	3 ^h 59 ^m	2DE	Aug. 29	22 ^h 45, 0 ^m	1VE
Jul. 6	3 ^h 01 ^m	1BE	Aug. 5	22 ^h 60 ^m	1SA	Aug. 29	23 ^h 43 ^m	3SA
Jul. 6	23 ^h 12 ^m	1SE	Aug. 5	23 ^h 22 ^m	1DA	Aug. 29	23 ^h 46 ^m	2DE
Jul. 7	0 ^h 11 ^m	1DE	Aug. 6	1 ^h 19 ^m	1SE	Aug. 30	0 ^h 17 ^m	2SE
Jul. 10	23 ^h 16 ^m	3SE	Aug. 6	1 ^h 40 ^m	1DE	Aug. 30	2 ^h 17 ^m	3DE
Jul. 10	23 ^h 25 ^m	3DA	Aug. 6	22 ^h 32 ^m	2BE	Aug. 30	19 ^h 44 ^m	1DE
Jul. 11	2 ^h 59 ^m	3DE	Aug. 6	22 ^h 53 ^m	1BE	Aug. 30	20 ^h 01 ^m	1SE
Jul. 11	3 ^h 25 ^m	2SA	Aug. 7	3 ^h 17, 4 ^m	4VA	Sep. 1	2 ^h 31 ^m	4DA
Jul. 13	1 ^h 37, 2 ^m	1VA	Aug. 12	1 ^h 41, 3 ^m	3VA	Sep. 5	0 ^h 45 ^m	1DA
Jul. 13	2 ^h 30 ^m	2BE	Aug. 12	2 ^h 60 ^m	2SA	Sep. 5	1 ^h 09 ^m	1SA
Jul. 13	22 ^h 49 ^m	1SA	Aug. 12	3 ^h 24 ^m	2DA	Sep. 5	21 ^h 57 ^m	1BA
Jul. 13	23 ^h 41 ^m	1DA	Aug. 12	3 ^h 41, 7 ^m	1VA	Sep. 5	23 ^h 11 ^m	2DA
Jul. 14	1 ^h 06 ^m	1SE	Aug. 13	0 ^h 55 ^m	1SA	Sep. 6	0 ^h 02 ^m	2SA

Datum	MEZ	Beob.	Datum	MEZ	Beob.	Datum	MEZ	Beob.
Sep. 6	0 ^h 39,6 ^m	1VE	Okt. 6	21 ^h 49 ^m	1SA	Nov. 9	19 ^h 36 ^m	3SE
Sep. 6	1 ^h 59 ^m	3DA	Okt. 6	23 ^h 04 ^m	1DE	Nov. 10	21 ^h 23,5 ^m	2VE
Sep. 6	1 ^h 60 ^m	2DE	Okt. 7	0 ^h 06 ^m	1SE	Nov. 13	21 ^h 45 ^m	1BA
Sep. 6	19 ^h 11 ^m	1DA	Okt. 7	17 ^h 56 ^m	1BA	Nov. 14	19 ^h 06 ^m	1DA
Sep. 6	19 ^h 38 ^m	1SA	Okt. 7	21 ^h 16,7 ^m	1VE	Nov. 14	20 ^h 26 ^m	1SA
Sep. 6	21 ^h 29 ^m	1DE	Okt. 7	21 ^h 35 ^m	2DA	Nov. 14	21 ^h 23 ^m	1DE
Sep. 6	21 ^h 56 ^m	1SE	Okt. 7	23 ^h 42 ^m	2SA	Nov. 15	19 ^h 51,4 ^m	1VE
Sep. 7	19 ^h 08,3 ^m	1VE	Okt. 8	18 ^h 35 ^m	1SE	Nov. 15	20 ^h 57,9 ^m	4VE
Sep. 7	21 ^h 42,3 ^m	2VE	Okt. 9	21 ^h 33,0 ^m	2VE	Nov. 16	17 ^h 11 ^m	1SE
Sep. 9	20 ^h 15,8 ^m	4VE	Okt. 11	19 ^h 20 ^m	3DA	Nov. 16	18 ^h 14 ^m	3DE
Sep. 9	21 ^h 22,3 ^m	3VE	Okt. 11	22 ^h 56 ^m	3DE	Nov. 16	20 ^h 06 ^m	3SA
Sep. 12	23 ^h 41 ^m	1BA	Okt. 12	22 ^h 02 ^m	4BE	Nov. 17	18 ^h 27 ^m	2BA
Sep. 13	1 ^h 26 ^m	2DA	Okt. 13	22 ^h 36 ^m	1DA	Nov. 19	18 ^h 08 ^m	2SE
Sep. 13	20 ^h 56 ^m	1DA	Okt. 14	19 ^h 45 ^m	1BA	Nov. 21	21 ^h 02 ^m	1DA
Sep. 13	21 ^h 34 ^m	1SA	Okt. 14	23 ^h 12,0 ^m	1VE	Nov. 22	18 ^h 10 ^m	1BA
Sep. 13	23 ^h 14 ^m	1DE	Okt. 15	18 ^h 14 ^m	1SA	Nov. 23	16 ^h 51 ^m	1SA
Sep. 13	23 ^h 52 ^m	1SE	Okt. 15	19 ^h 21 ^m	1DE	Nov. 23	17 ^h 48 ^m	1DE
Sep. 14	20 ^h 09 ^m	2BA	Okt. 15	20 ^h 31 ^m	1SE	Nov. 23	18 ^h 43 ^m	3DA
Sep. 14	21 ^h 03,0 ^m	1VE	Okt. 16	17 ^h 40,8 ^m	1VE	Nov. 23	19 ^h 07 ^m	1SE
Sep. 15	0 ^h 20,3 ^m	2VE	Okt. 16	18 ^h 54 ^m	2BA	Nov. 24	21 ^h 07 ^m	2BA
Sep. 16	18 ^h 44 ^m	2SE	Okt. 18	18 ^h 24 ^m	2SE	Nov. 26	17 ^h 58 ^m	2SA
Sep. 16	19 ^h 01 ^m	3BA	Okt. 18	23 ^h 02 ^m	3DA	Nov. 26	18 ^h 09 ^m	2DE
Sep. 17	1 ^h 22,7 ^m	3VE	Okt. 21	21 ^h 36 ^m	1BA	Nov. 26	20 ^h 45 ^m	2SE
Sep. 17	21 ^h 27 ^m	4DE	Okt. 22	17 ^h 54,7 ^m	3VA	Nov. 27	17 ^h 37,2 ^m	3VE
Sep. 17	23 ^h 41 ^m	4SA	Okt. 22	18 ^h 56 ^m	1DA	Nov. 29	20 ^h 07 ^m	1BA
Sep. 20	22 ^h 43 ^m	1DA	Okt. 22	20 ^h 10 ^m	1SA	Nov. 30	17 ^h 29 ^m	1DA
Sep. 20	23 ^h 29 ^m	1SA	Okt. 22	21 ^h 13 ^m	1DE	Nov. 30	18 ^h 47 ^m	1SA
Sep. 21	1 ^h 01 ^m	1DE	Okt. 22	21 ^h 29,7 ^m	3VE	Nov. 30	19 ^h 46 ^m	1DE
Sep. 21	19 ^h 54 ^m	1BA	Okt. 22	22 ^h 26 ^m	1SE	Dez. 1	18 ^h 11,5 ^m	1VE
Sep. 21	22 ^h 29 ^m	2BA	Okt. 23	19 ^h 36,1 ^m	1VE	Dez. 3	17 ^h 60 ^m	2DA
Sep. 21	22 ^h 57,9 ^m	1VE	Okt. 23	21 ^h 24 ^m	2BA	Dez. 3	20 ^h 35 ^m	2SA
Sep. 22	19 ^h 27 ^m	1DE	Okt. 25	18 ^h 12 ^m	2SA	Dez. 4	18 ^h 06,6 ^m	3VA
Sep. 22	20 ^h 16 ^m	1SE	Okt. 25	18 ^h 31 ^m	2DE	Dez. 5	18 ^h 34,0 ^m	2VE
Sep. 23	18 ^h 30 ^m	2SA	Okt. 25	20 ^h 60 ^m	2SE	Dez. 7	19 ^h 27 ^m	1DA
Sep. 23	19 ^h 42 ^m	2DE	Okt. 29	20 ^h 19 ^m	3BE	Dez. 8	20 ^h 07,1 ^m	1VE
Sep. 23	21 ^h 19 ^m	2SE	Okt. 29	20 ^h 48 ^m	1DA	Dez. 9	17 ^h 27 ^m	1SE
Sep. 23	22 ^h 26 ^m	3BA	Okt. 29	21 ^h 56,1 ^m	3VA	Dez. 10	19 ^h 11 ^m	4SA
Sep. 27	19 ^h 27 ^m	3SE	Okt. 29	22 ^h 06 ^m	1SA	Dez. 11	17 ^h 08 ^m	3BA
Sep. 28	0 ^h 30 ^m	1DA	Okt. 29	22 ^h 26,4 ^m	4VA	Dez. 15	18 ^h 33 ^m	1BA
Sep. 28	21 ^h 41 ^m	1BA	Okt. 30	17 ^h 56 ^m	1BA	Dez. 16	17 ^h 07 ^m	1SA
Sep. 29	18 ^h 57 ^m	1DA	Okt. 30	21 ^h 31,5 ^m	1VE	Dez. 16	18 ^h 13 ^m	1DE
Sep. 29	19 ^h 54 ^m	1SA	Okt. 31	17 ^h 34 ^m	1DE	Dez. 16	19 ^h 23 ^m	1SE
Sep. 29	21 ^h 15 ^m	1DE	Okt. 31	18 ^h 51 ^m	1SE	Dez. 18	18 ^h 04 ^m	4BA
Sep. 29	22 ^h 11 ^m	1SE	Nov. 1	18 ^h 13 ^m	2DA	Dez. 19	18 ^h 39 ^m	2BA
Sep. 30	19 ^h 13 ^m	2DA	Nov. 1	20 ^h 49 ^m	2SA	Dez. 21	17 ^h 57 ^m	2SE
Sep. 30	19 ^h 21,6 ^m	1VE	Nov. 1	21 ^h 02 ^m	2DE	Dez. 22	19 ^h 47 ^m	3SE
Sep. 30	21 ^h 06 ^m	2SA	Nov. 3	18 ^h 45,8 ^m	2VE	Dez. 23	17 ^h 56 ^m	1DA
Sep. 30	22 ^h 02 ^m	2DE	Nov. 5	20 ^h 34 ^m	3BA	Dez. 23	19 ^h 02 ^m	1SA
Sep. 30	23 ^h 55 ^m	2SE	Nov. 6	17 ^h 40 ^m	4DA	Dez. 24	18 ^h 27,2 ^m	1VE
Okt. 2	18 ^h 55,0 ^m	2VE	Nov. 6	19 ^h 50 ^m	1BA	Dez. 27	17 ^h 29 ^m	4SE
Okt. 4	19 ^h 20 ^m	3DE	Nov. 7	17 ^h 11 ^m	1DA	Dez. 28	17 ^h 47 ^m	2SA
Okt. 4	19 ^h 53 ^m	3SA	Nov. 7	18 ^h 30 ^m	1SA	Dez. 28	18 ^h 28 ^m	2DE
Okt. 4	22 ^h 25 ^m	4SE	Nov. 7	19 ^h 28 ^m	1DE	Dez. 31	17 ^h 04 ^m	1BA
Okt. 4	23 ^h 28 ^m	3SE	Nov. 7	20 ^h 47 ^m	1SE			
Okt. 5	23 ^h 29 ^m	1BA	Nov. 8	17 ^h 55,9 ^m	1VE			
Okt. 6	20 ^h 46 ^m	1DA	Nov. 8	20 ^h 46 ^m	2DA			

Erscheinungen der Jupitermonde



Galileische Jupitermonde, Erstes Quartal 2021

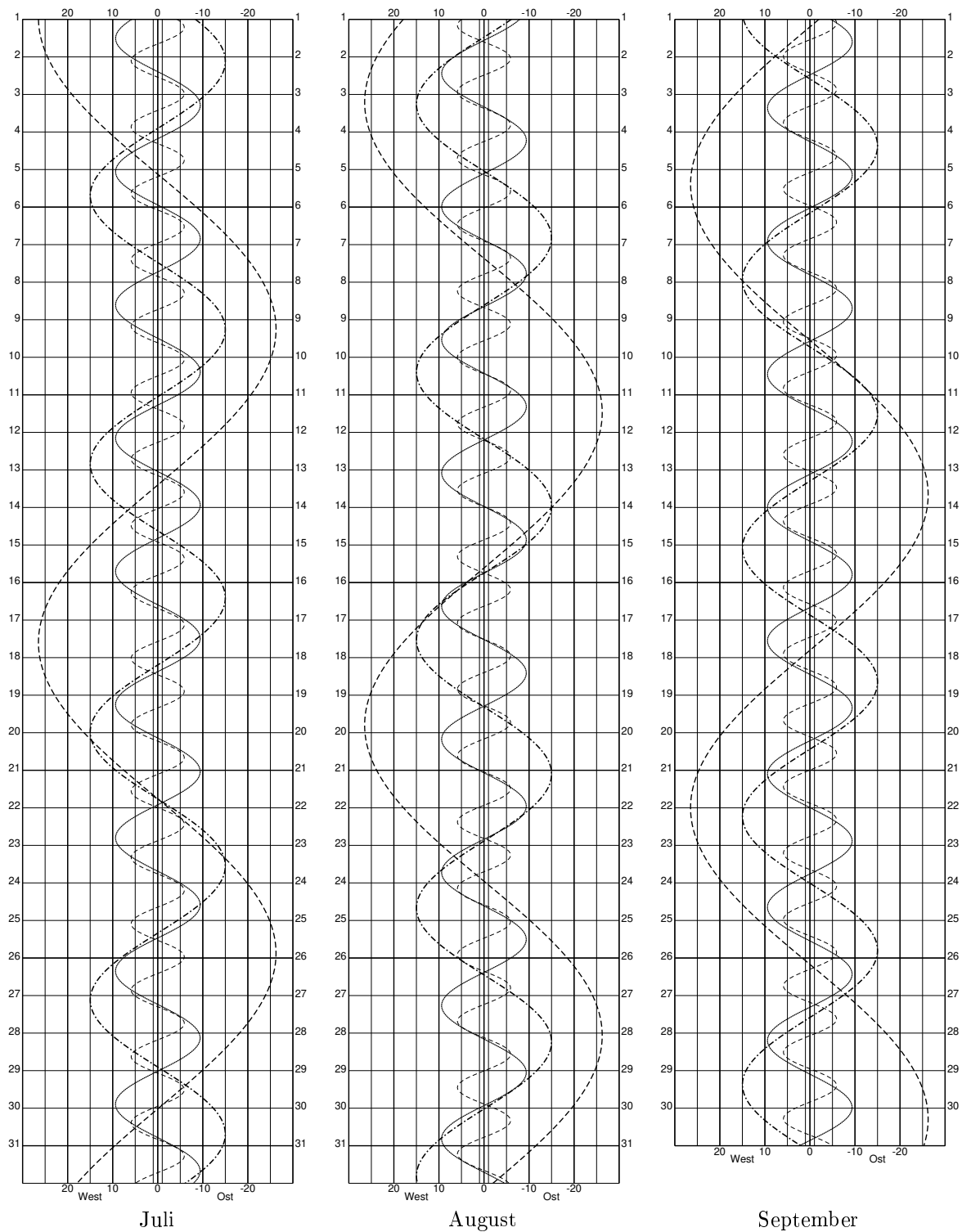


April

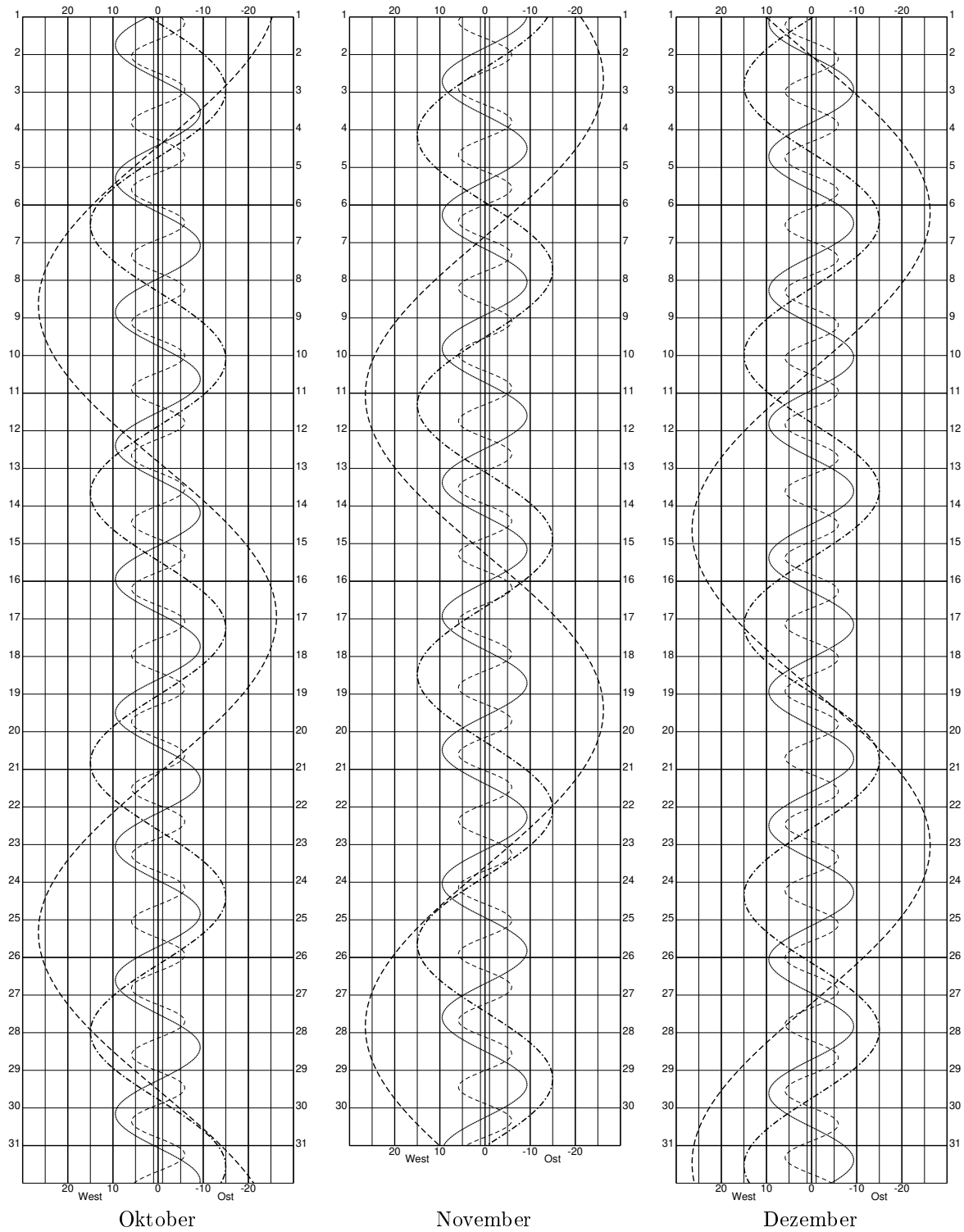
Mai

Juni

Galileische Jupitermonde, Zweites Quartal 2021



Galileische Jupitermonde, Drittes Quartal 2021

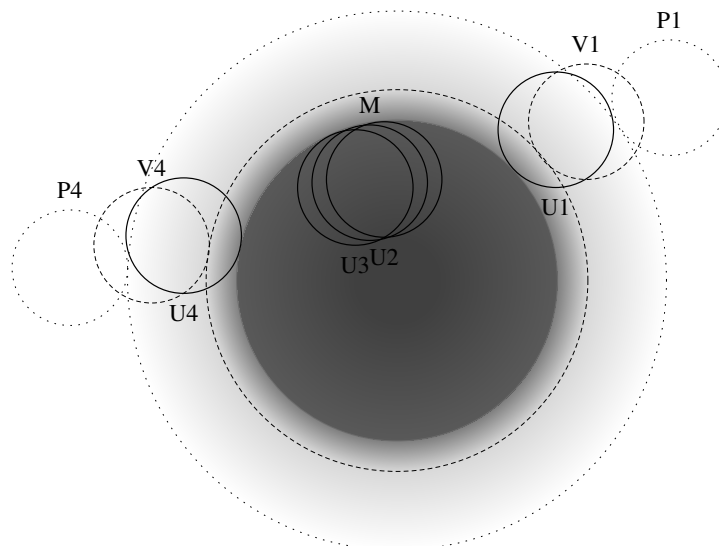


Galileische Jupitermonde, Viertes Quartal 2021

Kapitel 5

Finsternisse

5.1 Totale Mondfinsternis am 26.05.2021



© Georg Zotti 2020

Abbildung 5.1: Mondfinsternis 26.5.2021

Die Finsternis ist von Österreich aus unsichtbar.

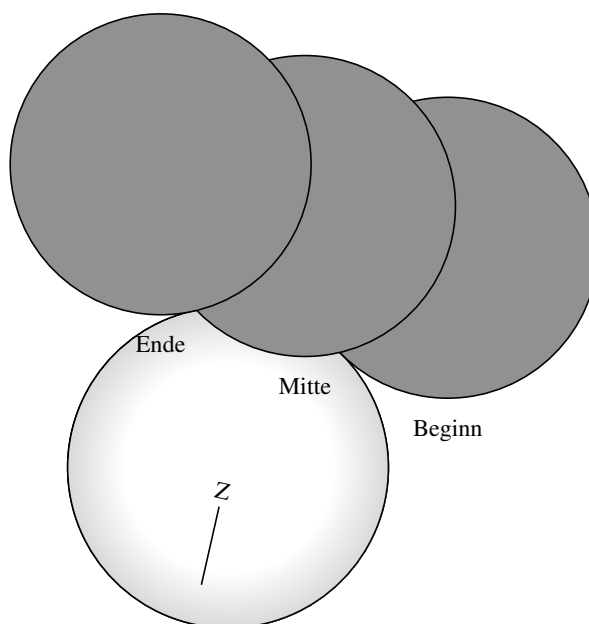
5.1.1 Globaler Verlauf

Größe der Finsternis im Kernschatten: 1,009

P1	Eintritt in den Halbschatten:	09:47,7	MEZ
V1	Beginn der Freisichtigkeit:	10:29,7	MEZ
U1	Eintritt in den Kernschatten:	10:45,0	MEZ
U2	Beginn der Totalität:	12:11,5	MEZ
M	Finsternismitte:	12:18,7	MEZ
U3	Ende der Totalität:	12:26,0	MEZ
U4	Austritt aus dem Kernschatten:	13:52,4	MEZ
V4	Ende der Freisichtigkeit:	14:07,7	MEZ
P4	Austritt aus dem Halbschatten:	14:49,7	MEZ

Die Finsternis gehört zur Lunation 264 und zum Saros 121. Sie findet am absteigenden Knoten der Mondbahn im Sternbild Skorpion statt. Zur Finsternismitte steht der Mond am Ort 170,3°W, 20,8°S im Zenit.

5.2 Ringförmige Sonnenfinsternis am 10.06.2021



© Georg Zotti 2020

Abbildung 5.2: Sonnenfinsternis 10.6.2021

Die Finsternis ist von Österreich aus als partielle Verfinsternung sichtbar.

5.2.1 Globaler Verlauf

Größte Verfinsternung: 3:51 Ringförmigkeit (Größe 0,944) am Ort 66,8°W, 80,8°N

Beginn der partiellen Finsternis:	09:12,4	MEZ
Beginn der zentralen Finsternis:	10:55,0	MEZ
Größte Verfinsternung:	11:42,0	MEZ
Ende der zentralen Finsternis:	12:28,7	MEZ
Ende der partiellen Finsternis:	14:11,4	MEZ

Die Finsternis gehört zur Lunation 265 und zum Saros 147. Sie findet am aufsteigenden Knoten der Mondbahn im Sternbild Stier statt.

5.2.2 Lokaler Verlauf

Ort	Beginn	Höhe	Mitte	Höhe	Größe	Ende	Höhe
Amstetten	10:47,9	61° SO	11:36,2	64° SSO	0,121	12:25,9	64° SSW
Baden	10:52,8	62° SSO	11:39,4	65° S	0,109	12:27,0	64° SSW
Bludenz	10:33,8	58° SO	11:23,2	63° SSO	0,133	12:14,7	66° S
Braunau	10:41,6	60° SO	11:32,2	64° SSO	0,136	12:24,4	65° S
Bregenz	10:32,9	57° SO	11:23,6	63° SSO	0,142	12:16,6	66° S
Bruck a.d.L.	10:54,5	62° SSO	11:40,7	65° S	0,106	12:27,8	64° SSW
Bruck a.d.M.	10:51,5	62° SO	11:36,2	65° SSO	0,100	12:22,0	65° SSW
Deutschlandsberg	10:53,6	63° SO	11:35,2	66° SSO	0,085	12:17,9	66° S
Dornbirn	10:33,1	58° SO	11:23,5	63° SSO	0,140	12:16,1	66° S
Eferding	10:44,6	60° SO	11:34,6	64° SSO	0,131	12:26,0	64° SSW
Eisenstadt	10:54,3	63° SSO	11:39,8	65° S	0,103	12:26,3	64° SSW
Feldbach	10:55,5	63° SSO	11:37,1	66° S	0,084	12:19,6	66° SSW
Feldkirch	10:33,0	58° SO	11:22,8	63° SSO	0,137	12:15,0	66° S

Fortsetzung...

Ort	Beginn	Höhe	Mitte	Höhe	Größe	Ende	Höhe
Feldkirchen	10:49,7	62° SO	11:32,3	66° SSO	0,090	12:16,1	66° S
Freistadt	10:45,6	60° SO	11:35,9	64° SSO	0,133	12:27,7	64° SSW
Gänsersdorf	10:53,3	62° SSO	11:40,9	65° S	0,115	12:29,6	64° SSW
Gmünd	10:46,5	60° SO	11:37,4	64° SSO	0,136	12:29,6	64° SSW
Gmunden	10:44,9	61° SO	11:33,4	64° SSO	0,123	12:23,4	65° S
Graz	10:53,4	63° SO	11:36,1	66° SSO	0,090	12:19,9	66° SSW
Grieskirchen	10:44,2	60° SO	11:34,0	64° SSO	0,130	12:25,3	64° SSW
Güssing	10:56,7	63° SSO	11:38,3	66° S	0,084	12:20,8	65° SSW
Hallein	10:43,2	60° SO	11:31,4	64° SSO	0,122	12:21,3	65° S
Hartberg	10:54,5	63° SSO	11:37,8	66° S	0,092	12:22,0	65° SSW
Hermagor	10:47,4	62° SO	11:30,4	65° SSO	0,093	12:14,8	66° S
Hollabrunn	10:50,5	61° SSO	11:39,7	64° S	0,124	12:30,0	64° SSW
Horn	10:48,9	61° SO	11:38,8	64° S	0,130	12:30,0	64° SSW
Imst	10:36,6	59° SO	11:25,4	64° SSO	0,128	12:16,1	66° S
Innsbruck	10:38,7	59° SO	11:26,9	64° SSO	0,124	12:17,0	66° S
Jennersdorf	10:56,6	63° SSO	11:37,7	66° S	0,082	12:19,7	66° SSW
Judenburg	10:50,1	62° SO	11:34,4	65° SSO	0,098	12:19,8	66° S
Kirchdorf	10:46,0	61° SO	11:34,2	64° SSO	0,120	12:23,8	65° S
Kitzbühel	10:41,5	60° SO	11:29,4	64° SSO	0,121	12:19,1	66° S
Klagenfurt	10:50,9	62° SO	11:32,7	66° SSO	0,086	12:15,6	66° S
Korneuburg	10:52,0	62° SSO	11:40,0	65° S	0,117	12:29,1	64° SSW
Krems	10:49,4	61° SO	11:38,4	64° S	0,123	12:28,5	64° SSW
Kufstein	10:40,4	60° SO	11:29,1	64° SSO	0,126	12:19,6	65° S
Landeck	10:36,2	59° SO	11:24,8	64° SSO	0,127	12:15,4	66° S
Leibnitz	10:55,0	63° SSO	11:36,0	66° SSO	0,081	12:18,0	66° SSW
Leoben	10:51,0	62° SO	11:35,8	65° SSO	0,100	12:21,7	65° SSW
Lienz	10:44,5	61° SO	11:29,3	65° SSO	0,102	12:15,6	66° S
Liezen	10:47,4	61° SO	11:34,0	65° SSO	0,111	12:21,9	65° S
Lilienfeld	10:50,6	62° SO	11:37,8	65° S	0,113	12:26,2	64° SSW
Linz	10:45,5	60° SO	11:35,1	64° SSO	0,129	12:26,2	64° SSW
Mattersburg	10:54,3	63° SSO	11:39,4	65° S	0,101	12:25,5	65° SSW
Melk	10:49,1	61° SO	11:37,5	64° S	0,120	12:27,1	64° SSW
Mistelbach	10:52,1	62° SSO	11:40,8	64° S	0,122	12:30,7	63° SSW
Mödling	10:52,7	62° SSO	11:39,6	65° S	0,111	12:27,5	64° SSW
Murau	10:48,6	62° SO	11:33,1	65° SSO	0,099	12:18,9	66° S
Neunkirchen	10:53,2	62° SSO	11:38,6	65° S	0,103	12:25,0	65° SSW
Neusiedl	10:55,0	63° SSO	11:40,8	65° S	0,104	12:27,4	64° SSW
Oberpullendorf	10:55,6	63° SSO	11:39,4	65° S	0,094	12:24,1	65° SSW
Oberwart	10:55,3	63° SSO	11:38,3	66° S	0,090	12:22,3	65° SSW
Perg	10:46,7	61° SO	11:35,9	64° SSO	0,125	12:26,4	64° SSW
Reutte	10:36,0	58° SO	11:25,7	64° SSO	0,134	12:17,6	66° S
Ried	10:43,2	60° SO	11:33,1	64° SSO	0,132	12:24,7	65° S
Rohrbach	10:43,9	60° SO	11:34,8	64° SSO	0,138	12:27,3	64° SSW
Rust	10:55,0	63° SSO	11:40,2	65° S	0,101	12:26,2	64° SSW
Salzburg	10:42,7	60° SO	11:31,5	64° SSO	0,125	12:21,9	65° S
St. Johann	10:44,5	61° SO	11:31,2	65° SSO	0,112	12:19,4	66° S
St. Pölten	10:50,1	62° SO	11:38,1	65° S	0,118	12:27,4	64° SSW
St. Veit	10:50,5	62° SO	11:33,1	66° SSO	0,089	12:16,7	66° S
Schärding	10:42,4	60° SO	11:33,4	64° SSO	0,139	12:26,0	64° S
Scheibbs	10:49,2	61° SO	11:36,8	65° SSO	0,116	12:25,6	64° SSW
Schwaz	10:39,5	59° SO	11:27,7	64° SSO	0,123	12:17,8	66° S
Spittal	10:47,3	62° SO	11:31,0	65° SSO	0,096	12:16,0	66° S
Steyr	10:46,6	61° SO	11:35,0	64° SSO	0,121	12:24,9	65° SSW
Tamsweg	10:47,3	61° SO	11:32,3	65° SSO	0,102	12:18,6	66° S
Tulln	10:51,1	62° SSO	11:39,3	65° S	0,119	12:28,6	64° SSW
Villach	10:49,2	62° SO	11:31,6	66° SSO	0,089	12:15,1	66° S
Voitsberg	10:52,4	63° SO	11:35,4	66° SSO	0,091	12:19,5	66° SSW

Fortsetzung...

Ort	Beginn	Höhe	Mitte	Höhe	Größe	Ende	Höhe
Vöcklabruck	10:44,2	60° SO	11:33,2	64° SSO	0,126	12:23,8	65° S
Völkermarkt	10:52,0	63° SO	11:33,6	66° SSO	0,085	12:16,2	66° S
Waidhofen a.d.T.	10:47,3	61° SO	11:38,1	64° S	0,136	12:30,3	63° SSW
Waidhofen a.d.Y.	10:48,0	61° SO	11:35,8	65° SSO	0,117	12:24,9	65° SSW
Weiz	10:53,5	63° SSO	11:36,8	65° SSO	0,092	12:21,2	65° SSW
Wels	10:45,0	60° SO	11:34,3	64° SSO	0,127	12:25,1	65° SSW
Wien	10:52,6	62° SSO	11:40,0	65° S	0,113	12:28,4	64° SSW
Wiener Neustadt	10:53,5	62° SSO	11:39,1	65° S	0,104	12:25,8	64° SSW
Wolfsberg	10:52,1	63° SO	11:34,4	66° SSO	0,088	12:17,7	66° S
Zell am See	10:43,2	60° SO	11:30,2	65° SSO	0,115	12:18,8	66° S
Zwettl	10:47,5	61° SO	11:37,6	64° SSO	0,131	12:29,0	64° SSW

5.3 Partielle Mondfinsternis am 19.11.2021

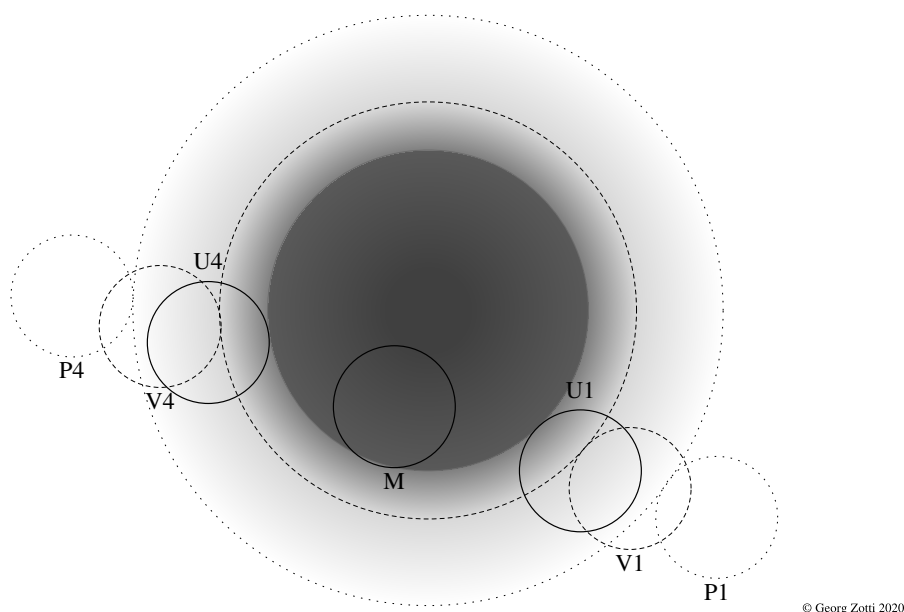


Abbildung 5.3: Mondfinsternis 19.11.2021

Die Finsternis ist von Österreich aus praktisch unsichtbar.

5.3.1 Globaler Verlauf

Größe der Finsternis im Kernschatten: 0,974 (Verfinsterung: 99,1%)

P1	Eintritt in den Halbschatten:	07:02,2	MEZ
V1	Beginn der Freisichtigkeit:	07:50,3	MEZ
U1	Eintritt in den Kernschatten:	08:18,7	MEZ
M	Finsternismitte:	10:02,9	MEZ
U4	Austritt aus dem Kernschatten:	11:47,1	MEZ
V4	Ende der Freisichtigkeit:	12:15,6	MEZ
P4	Austritt aus dem Halbschatten:	13:03,7	MEZ

Die Finsternis gehört zur Lunation 270 und zum Saros 126. Sie findet am aufsteigenden Knoten der Mondbahn im Sternbild Stier statt. Zur Finsternismitte steht der Mond am Ort 139,2°W, 19,2°N im Zenit.

5.3.2 Lokaler Verlauf

Der Mond geht in Eisenstadt um 07:01 MEZ unter, also noch vor dem Eintritt in den Halbschatten. In Bregenz geht der Mond um 07:28 MEZ unter, aufgrund der geringen Größe der Verfinsterung zu diesem Zeitpunkt (Größe 0,385 im Halbschatten) ist die Finsternis aber auch dort praktisch unbeobachtbar.

Ort	Beginn		MEZ	Größe	
	Halbsch.		Unter		
Bregenz	3°	WNW	07:28	0,385	H
Eisenstadt	-0°	WNW	07:01		
Graz	-0°	WNW	07:03	0,014	H
Innsbruck	2°	WNW	07:20	0,271	H
Klagenfurt	0°	WNW	07:06	0,062	H
Linz	1°	WNW	07:12	0,146	H
Salzburg	1°	WNW	07:15	0,197	H
St.Pölten	0°	WNW	07:06	0,058	H
Wien	-0°	WNW	07:02	0,012	H

5.4 Totale Sonnenfinsternis am 04.12.2021

Die Finsternis ist von Österreich aus unsichtbar.

5.4.1 Globaler Verlauf

Größte Verfinsterung: 1:55 Totalität (1,037) am Ort 46,2°W, 76,8°S

Beginn der partiellen Finsternis:	06:29,3	MEZ
Beginn der zentralen Finsternis:	08:02,9	MEZ
Größte Verfinsterung:	08:33,5	MEZ
Ende der zentralen Finsternis:	09:03,8	MEZ
Ende der partiellen Finsternis:	10:37,5	MEZ

Die Finsternis gehört zur Lunation 271 und zum Saros 152. Sie findet am absteigenden Knoten der Mondbahn im Sternbild Schlangenträger statt.

Kapitel 6

Sternbedeckungen

Die folgenden Tabellen, erstellt mit dem Programm Occult¹, nennen *UT*-Zeiten und Daten für Sternbedeckungen durch den Mond für Sterne heller als mag 6 für Wien ($\lambda_W = -16^\circ 23' 6'' = 16.385^\circ$, $\varphi_W = 48^\circ 12' 43.2'' = 48.212^\circ$) und Innsbruck ($\lambda_I = 11^\circ 24' 18'' = 11.405^\circ$, $\varphi_I = 47^\circ 15' 54'' = 47.265^\circ$).

Die Zeitpunkte *UT* an anderem Ort (λ, φ) in Österreich ergeben sich zu

$$UT_{(\lambda, \varphi)} = \begin{cases} UT_W & + & (\lambda - \lambda_W)a_W & + & (\varphi - \varphi_W)b_W \\ UT_I & + & (\lambda - \lambda_I)a_I & + & (\varphi - \varphi_I)b_I \end{cases} \quad (6.1)$$

wobei vom näheren Standardort ausgegangen werden sollte. Der Fehler sollte innerhalb Österreichs unter 1 Minute betragen (Mucke, 2018). Koordinaten der Landeshauptstädte sind in Tabelle A.2 zu finden.

Die Positionswinkel der Bedeckungsstelle *CA, PA, VA, AA* sowie Azimut $Az_{\mathcal{C}}$ und Höhe $h_{\mathcal{C}}$ des Mondes können sich innerhalb Österreichs nur um wenige Grade ändern.

Die Korrekturen sind für streifende Sternbedeckungen ungeeignet und sollten besser mit Programmen wie Occult oder Lunar Occultation Workbench durchgeführt werden.

Erfolgreiche Beobachtungen sollten der International Occultation Timing Association (IOTA) gemeldet werden².

E	Ereignis
A	Anfang
a	Anfang, aber der Stern ist "schwierig"*
E	Ende
e	Ende, aber der Stern ist "schwierig"*
S	Streifend. Stern weniger als 4'' vom Mondrand.
s	Streifend, aber der Stern ist "schwierig"*
K	Knapp daneben. Stern bleibt weiter als 4'' vom Mondrand.
k	Knapp daneben, und der Stern ist "schwierig"*
ZC	Sternnummer im Zodiacal Catalog
D	Doppelsterncode
Sp	Spektralklasse
v	Visuelle Helligkeit
r	Rot-Helligkeit (für CCD-Beobachter)
V	Veränderlichen-Code
ill	Beleuchtung des Mondes. Zusatz +: Zunehmend; -: Abnehmend; E: Finsternis
CA	Cusp Angle: Winkel vom nächsten "Horn". (N/S) Negativ wenn am hellen Rand. Bei Finsternis (U) Angabe von % Abstand vom Schattenzentrum.
PA	Positionswinkel vom Nordpunkt
VA	Positionswinkel (Gegenuhrzeigersinn) vom zenitnächsten Punkt des Mondes
AA	Achswinkel. Positionswinkel gezählt vom Mond-Nordpol ostwärts (Gegenuhrzeigersinn).
L,B	Libration
a,b	Korrekturwerte
RV	Scheinbare "Radialgeschwindigkeit" des Sterns bezüglich des Mondes.
* Weniger als 1 mag heller als das Sichtbarkeitslimit unter Annahme von 15cm Teleskopöffnung.	

Tabelle 6.1: Legende

¹<http://www.lunar-occultations.com/entersite.htm>

²http://www.iota-es.de/new_reporting.html

Datum	UT	E	ZC	D	Sp	v	rV	ill	elong	h_{\odot}	h_{ζ}	Az_{ζ}	CA	PA	VA	AA	L	B	a	b	RV	$\alpha_{J2000.0}$	$\delta_{J2000.0}$	
Aug 2	23:53:31	K	651	p	B8	6.0	6.0	v	27-	63°		9°	69°	10° N	341°	22°	348°	+0.4°	+0.9°	+9.9'	+9.9'	.000''/s	4 ^h 23 ^m 32.4 ^s	20° 58' 55''
Aug 24	0:49:16	E	3458		K0	6.2	5.5		97-	161°		32°	190°	77° N	276°	269°	299°	+5.0°	+7.1°	+2.1'	-0.5'	.312''/s	23 ^h 29 ^m 0.6 ^s	-9° 15' 58''
Aug 28	3: 6:22	E	384	c	F7	5.6	5.4		70-	114°	-10	55°	180°	65° S	228°	228°	244°	+2.6°	+3.3°	+1.3'	+1.5'	.358''/s	2 ^h 36 ^m 37.9 ^s	12° 26' 51''
Aug 31	23:47:38	E	880	W	K2	6.8	6.0		34-	71°		16°	70°	66° N	294°	337°	293°	-1.9°	-1.7°	+0.2'	+1.0'	.421''/s	5 ^h 47 ^m 56.1 ^s	24° 41' 13''
Sep 1	0:17:59	E	882	S	G8	5.0	4.4		34-	71°		20°	76°	72° S	251°	297°	251°	-1.9°	-1.8°	-0.1'	+1.7'	.501''/s	5 ^h 49 ^m 1.0 ^s	24° 34' 3''
Sep 2	0: 0:14	A	1030	W	A3	3.1	2.3	s	25-	60°		10°	63°	-75° S	110°	152°	105°	-3.0°	-3.0°	-0.1'	+1.0'	.490''/s	6 ^h 43 ^m 55.9 ^s	25° 7' 52''
Sep 2	0:50: 9	E	1030	W	A3	3.1	2.3	s	25-	59°		18°	72°	50° S	236°	280°	230°	-3.0°	-3.1°	-0.4'	+2.0'	.461''/s	6 ^h 43 ^m 55.9 ^s	25° 7' 52''
Sep 3	0:37:55	E	1155		F0	6.4	6.2		17-	48°		8°	62°	22° S	214°	255°	204°	-3.8°	-4.1°	-1.0'	+2.5'	.323''/s	7 ^h 38 ^m 14.4 ^s	24° 21' 38''
Sep 3	2:44: 1	A	1170	d	G8	3.6	3.1		16-	47°		27°	82°	-55° S	138°	185°	127°	-3.9°	-4.4°	+0.9'	-0.1'	.318''/s	7 ^h 44 ^m 26.8 ^s	24° 23' 53''
Sep 3	3:27:16	E	1170	d	G8	3.6	3.1		16-	47°	-8	34°	90°	28° S	221°	269°	210°	-3.9°	-4.4°	+0.0'	+3.3'	.299''/s	7 ^h 44 ^m 26.8 ^s	24° 23' 53''
Sep 14	19:19:27	A	2650		K3	4.7	3.8		60+	102°		12°	203°	25° S	153°	136°	156°	+2.5°	+4.2°	+2.1'	-2.2'	.188''/s	18 ^h 18 ^m 3.2 ^s	-27° 2' 34''
Sep 17	22:18:18	A	3130		K0	5.4	4.8		89+	141°		17°	206°	33° N	8°	349°	26°	+4.2°	+7.1°	-0.1'	+1.4'	.240''/s	21 ^h 24 ^m 9.6 ^s	-20° 51' 7''
Sep 28	1:50:43	E	835		B8	7.0	6.9		59-	101°		55°	121°	72° S	249°	288°	250°	-2.0°	-1.9°	+1.2'	+1.8'	.373''/s	5 ^h 33 ^m 30.8 ^s	24° 37' 44''
Oct 3	3:36: 7	A	1484	c	A0	3.5	3.5	s	13-	42°		26°	94°	-51° N	77°	121°	56°	-5.4°	-6.2°	+0.4'	+2.0'	.417''/s	10 ^h 7 ^m 20.0 ^s	16° 45' 46''
Oct 16	16:54:25	A	3343	p	B9	5.7	5.7		85+	134°	-9	15°	133°	66° N	38°	68°	60°	+6.2°	+7.6°	+1.0'	+1.9'	.382''/s	22 ^h 47 ^m 42.8 ^s	-14° 3' 23''
Oct 23	21:40:24	E	633	c	B9	5.5	5.5	v	90-	144°		41°	105°	47° S	218°	262°	226°	+0.4°	+0.0°	+0.3'	+2.5'	.371''/s	4 ^h 19 ^m 26.1 ^s	21° 8' 32''
Oct 27	0: 3:47	E	1062	c	B8	6.4	6.5		67-	110°		44°	99°	70° N	295°	342°	287°	-3.8°	-4.1°	+1.3'	+0.5'	.352''/s	6 ^h 59 ^m 27.9 ^s	25° 54' 51''
Oct 30	3:20:13	E	1435	w	K0	6.5	5.9		37-	74°		46°	117°	55° N	326°	5°	306°	-6.4°	-6.3°	+1.2'	-1.2'	.329''/s	9 ^h 44 ^m 30.0 ^s	18° 51' 49''
Oct 30	4:19:33	E	1436		K0	6.8	6.1		36-	74°		53°	134°	68° N	313°	343°	293°	-6.6°	-6.3°	+1.4'	-0.9'	.368''/s	9 ^h 45 ^m 51.9 ^s	18° 41' 1''
Nov 1	3:31:24	E	1659		K0	6.7	6.0		18-	50°		25°	106°	80° S	288°	328°	265°	-6.0°	-6.1°	+0.7'	+0.9'	.485''/s	11 ^h 26 ^m 18.0 ^s	8° 39' 34''
Nov 13	20:41:34	A	3458		K0	6.2	5.5		73+	118°		28°	211°	48° N	22°	1°	45°	+6.5°	+7.1°	+0.5'	+1.1'	.346''/s	23 ^h 29 ^m 0.6 ^s	-9° 15' 58''
Nov 20	20:58:50	E	734		K0	6.6	6.0		98-	163°		48°	111°	85° N	267°	309°	271°	+0.0°	-1.1°	+1.2'	+1.4'	.379''/s	4 ^h 53 ^m 34.1 ^s	23° 18' 56''
Nov 26	21:44: 9	E	1484	c	A0	3.5	3.5	s	56-	96°		4°	69°	83° N	297°	337°	276°	-6.4°	-6.4°	-0.1'	+0.7'	.536''/s	10 ^h 7 ^m 20.0 ^s	16° 45' 46''
Nov 27	1:34: 5	E	1499		K0	7.1	6.4		54-	95°		40°	112°	79° S	279°	319°	258°	-6.6°	-6.5°	+1.1'	+1.0'	.407''/s	10 ^h 14 ^m 31.8 ^s	16° 8' 18''
Dec 8	18:26:11	A	3141		K3	5.8	5.0		26+	61°		8°	225°	69° S	96°	65°	114°	+6.3°	+7.3°	+1.1'	-1.5'	.419''/s	21 ^h 27 ^m 14.8 ^s	-21° 11' 46''
Dec 10	20:23:57	A	3413	p	K5	6.1	5.3		47+	87°		15°	235°	16° N	353°	320°	16°	+7.1°	+7.1°	-0.7'	+3.2'	.202''/s	23 ^h 14 ^m 40.2 ^s	-10° 41' 19''
Dec 11	17:58: 4	A	3529	c	G5	6.6	6.0		57+	98°		36°	188°	86° N	62°	57°	85°	+7.3°	+6.8°	+1.5'	+0.5'	.389''/s	23 ^h 59 ^m 40.6 ^s	-5° 53' 35''
Dec 15	21:41:13	A	450		K3	6.4	5.6		91+	144°		54°	214°	54° N	36°	13°	50°	+3.2°	+1.9°	+1.2'	+1.6'	.319''/s	3 ^h 4 ^m 40.6 ^s	15° 51' 22''
Dec 17	21:42:11	A	709	M	B3	4.3		v	99+	166°		65°	175°	56° N	50°	54°	56°	+0.7°	-0.9°	+1.5'	+1.8'	.324''/s	4 ^h 42 ^m 14.7 ^s	22° 57' 25''
Dec 24	5:10:47	K	1484	c	A0	3.5	3.5	s	78-	124°		48°	234°	-13° N	30°	356°	10°	-6.5°	-6.1°	+9.9'	+9.9'	.000''/s	10 ^h 7 ^m 20.0 ^s	16° 45' 46''

Sternbedeckungen für Wien

Datum	UT	E	ZC	D	Sp	v	rV	ill	elong	h_{\odot}	h_{ζ}	Az ζ	CA	PA	VA	AA	L	B	a	b	RV	$\alpha_{J2000.0}$	$\delta_{J2000.0}$
Sep 3	0:40:29	E	1155		F0	6.4	6.2	17-	48°		5°	59°	27° S	219°	259°	208°	-3.8°	-4.1°	-0.9'	+2.2'	.369''/s	7 ^h 38 ^m 14.4 ^s	24° 21' 38''
Sep 3	2:39:55	A	1170	d	G8	3.6	3.1	16-	47°		22°	78°	-59° S	134°	181°	123°	-3.8°	-4.3°	+0.7'	+0.2'	.352''/s	7 ^h 44 ^m 26.8 ^s	24° 23' 53''
Sep 3	3:24:41	E	1170	d	G8	3.6	3.1	16-	47°		30°	86°	31° S	225°	273°	213°	-3.9°	-4.4°	-0.1'	+3.0'	.330''/s	7 ^h 44 ^m 26.8 ^s	24° 23' 53''
Sep 14	19:10:59	A	2650		K3	4.7	3.8	60+	102°		14°	197°	27° S	150°	137°	153°	+2.6°	+4.2°	+2.0'	-1.8'	.208''/s	18 ^h 18 ^m 3.2 ^s	-27° 2' 34''
Sep 17	22:18:18	A	3130		K0	5.4	4.8	89+	142°		19°	202°	23° N	357°	342°	16°	+4.3°	+7.1°	-0.7'	+2.4'	.168''/s	21 ^h 24 ^m 9.6 ^s	-20° 51' 7''
Sep 28	1:43:17	E	835		B8	7.0	6.9	59-	101°		52°	112°	75° S	252°	296°	253°	-1.9°	-1.9°	+1.1'	+1.8'	.385''/s	5 ^h 33 ^m 30.8 ^s	24° 37' 44''
Oct 3	3:32:25	A	1484	c	A0	3.5	3.5	13-	42°		22°	89°	-52° N	78°	123°	57°	-5.3°	-6.2°	+0.3'	+1.9'	.438''/s	10 ^h 7 ^m 20.0 ^s	16° 45' 46''
Oct 3	4:28:50	E	1484	c	A0	3.5	3.5	13-	42°	-9	31°	99°	68° N	318°	2°	297°	-5.4°	-6.3°	+0.9'	-0.3'	.408''/s	10 ^h 7 ^m 20.0 ^s	16° 45' 46''
Oct 4	4:34:3	E	1598	P	F5	6.5	6.3	6-	29°	-8	21°	95°	60° N	331°	15°	309°	-4.9°	-6.2°	+0.5'	-0.7'	.398''/s	10 ^h 59 ^m 41.1 ^s	11° 42' 21''
Oct 23	21:36:46	E	633	c	B9	5.5	5.5	90-	144°		38°	99°	52° S	223°	269°	231°	+0.4°	+0.0°	+0.2'	+2.4'	.398''/s	4 ^h 19 ^m 26.1 ^s	21° 8' 32''
Oct 26	23:57:11	E	1062	c	B8	6.4	6.5	67-	110°		39°	93°	67° N	298°	347°	290°	-3.7°	-4.1°	+1.2'	+0.5'	.350''/s	6 ^h 59 ^m 27.9 ^s	25° 54' 51''
Oct 30	3:15:14	E	1435	w	K0	6.5	5.9	37-	74°		42°	110°	59° N	322°	4°	302°	-6.4°	-6.3°	+1.2'	-0.8'	.348''/s	9 ^h 44 ^m 30.0 ^s	18° 51' 49''
Oct 30	4:13:18	E	1436		K0	6.8	6.1	36-	74°		51°	125°	74° N	307°	343°	287°	-6.5°	-6.3°	+1.4'	-0.5'	.381''/s	9 ^h 45 ^m 51.9 ^s	18° 41' 1''
Nov 1	3:27:28	E	1659		K0	6.7	6.0	18-	50°		21°	101°	76° S	284°	326°	261°	-5.9°	-6.1°	+0.6'	+1.0'	.493''/s	11 ^h 26 ^m 18.0 ^s	8° 39' 34''
Nov 13	20:38:4	A	3458		K0	6.2	5.5	73+	118°		31°	205°	42° N	16°	359°	39°	+6.5°	+7.1°	+0.4'	+1.5'	.315''/s	23 ^h 29 ^m 0.6 ^s	-9° 15' 58''
Nov 20	20:51:47	E	734		K0	6.6	6.0	98-	163°		44°	104°	80° N	271°	317°	276°	+0.0°	-1.1°	+1.1'	+1.4'	.380''/s	4 ^h 53 ^m 34.1 ^s	23° 18' 56''
Nov 27	1:27:43	E	1499		K0	7.1	6.4	54-	95°		36°	106°	75° S	276°	319°	255°	-6.6°	-6.5°	+1.0'	+1.2'	.412''/s	10 ^h 14 ^m 31.8 ^s	16° 8' 18''
Dec 8	18:21:38	A	3141		K3	5.8	5.0	26+	61°		12°	220°	74° S	91°	63°	109°	+6.4°	+7.3°	+1.2'	-1.2'	.426''/s	21 ^h 27 ^m 14.8 ^s	-21° 11' 46''
Dec 10	20:25:18	A	3413	p	K5	6.1	5.3	47+	87°		18°	231°	8° N	346°	313°	8°	+7.1°	+7.1°	-1.4'	+4.8'	.145''/s	23 ^h 14 ^m 40.2 ^s	-10° 41' 19''
Dec 11	17:50:8	A	3529	c	G5	6.6	6.0	57+	98°		37°	179°	80° N	56°	57°	79°	+7.4°	+6.8°	+1.4'	+0.9'	.389''/s	23 ^h 59 ^m 40.6 ^s	-5° 53' 35''
Dec 15	21:33:24	A	450		K3	6.4	5.6	91+	144°		57°	204°	52° N	33°	17°	48°	+3.3°	+1.9°	+1.2'	+1.9'	.313''/s	3 ^h 4 ^m 40.6 ^s	15° 51' 22''
Dec 17	21:33:12	A	709	M	B3	4.3		v	99+		65°	159°	54° N	48°	64°	55°	+0.8°	-0.9°	+1.4'	+2.0'	.325''/s	4 ^h 42 ^m 14.7 ^s	22° 57' 25''
Dec 22	2:28:6	E	1251		B9	5.9	5.9	92-	148°		64°	210°	24° N	343°	321°	329°	-4.7°	-5.5°	+0.6'	-4.3'	.209''/s	8 ^h 20 ^m 32.1 ^s	24° 1' 20''
Dec 24	4:53:16	A	1484	c	A0	3.5	3.5	78-	124°		53°	223°	-35° N	52°	23°	31°	-6.5°	-6.2°	+3.7'	+1.8'	.144''/s	10 ^h 7 ^m 20.0 ^s	16° 45' 46''
Dec 24	5:20:36	E	1484	c	A0	3.5	3.5	78-	124°		50°	232°	8° N	10°	335°	349°	-6.5°	-6.1°	-1.3'	-5.0'	.147''/s	10 ^h 7 ^m 20.0 ^s	16° 45' 46''

Sternbedeckungen für Innsbruck

Kapitel 7

Veränderliche Sterne

Algol Gut beobachtbare Algol-Minima¹ unter Angabe der Sternhöhe H_* und Sonnenhöhe H_\odot :

Datum	MEZ	H_*	H_\odot	Datum	MEZ	H_*	H_\odot
Jan. 3	21 ^h 15 ^m	76°	-50°	Sep. 16	1 ^h 58 ^m	73°	-33°
Jan. 6	18 ^h 4 ^m	69°	-18°	Sep. 18	22 ^h 46 ^m	44°	-39°
Jan. 21	2 ^h 11 ^m	20°	-53°	Sep. 21	19 ^h 35 ^m	18°	-18°
Jan. 23	23 ^h 0 ^m	46°	-59°	Okt. 6	3 ^h 38 ^m	72°	-25°
Jan. 26	19 ^h 50 ^m	76°	-32°	Okt. 9	0 ^h 27 ^m	73°	-48°
Feb. 13	0 ^h 46 ^m	19°	-55°	Okt. 11	21 ^h 16 ^m	44°	-40°
Feb. 15	21 ^h 35 ^m	45°	-43°	Okt. 14	18 ^h 5 ^m	18°	-11°
Feb. 18	18 ^h 25 ^m	75°	-12°	Okt. 26	5 ^h 20 ^m	42°	-13°
März 7	23 ^h 21 ^m	19°	-47°	Okt. 29	2 ^h 9 ^m	72°	-44°
März 10	20 ^h 10 ^m	44°	-24°	Okt. 31	22 ^h 58 ^m	73°	-56°
März 30	21 ^h 55 ^m	18°	-32°	Nov. 3	19 ^h 47 ^m	44°	-34°
Apr. 22	20 ^h 29 ^m	17°	-15°	Nov. 18	3 ^h 51 ^m	42°	-33°
Juni 22	1 ^h 38 ^m	18°	-16°	Nov. 21	0 ^h 40 ^m	71°	-60°
Juli 15	0 ^h 7 ^m	18°	-21°	Nov. 23	21 ^h 29 ^m	74°	-53°
Aug. 4	1 ^h 48 ^m	44°	-21°	Nov. 26	18 ^h 19 ^m	44°	-23°
Aug. 6	22 ^h 37 ^m	18°	-24°	Dez. 8	5 ^h 35 ^m	16°	-20°
Aug. 24	3 ^h 28 ^m	73°	-16°	Dez. 11	2 ^h 24 ^m	41°	-51°
Aug. 27	0 ^h 17 ^m	44°	-33°	Dez. 13	23 ^h 13 ^m	71°	-65°
Aug. 29	21 ^h 6 ^m	18°	-23°	Dez. 16	20 ^h 2 ^m	74°	-40°
				Dez. 31	4 ^h 8 ^m	16°	-36°

Algol-Minima 2021 mit $H_\odot < -10^\circ$ und $H_* > 10^\circ$.

Mirasterne: Quelle: Frank Vohla (BAV), <https://www.bav-astro.eu/>

Name	mag _{max}	mag _{min}	Maximum 2021
R Aql	6,1	11,5	Anfang/Mitte Juli
R Tri	6,2	11,7	Anfang April, Ende Dezember
R Leo	5,8	10,0	Anfang September
T Cep	6,0	10,3	Anfang Juni
o Cet (Mira)	3,4	9,3	Ende August
χ Cyg	5,2	13,4	Anfang März

Mirasterne haben keinen völlig regelmäßigen Lichtwechsel. Sie sind in den Wochen um das Maximum nahe der Maximalhelligkeit zu sehen.

Exoplaneten-Transits: Aktuelle Österreich-Ephemeriden der Transits von Exoplaneten und Exoplaneten-Kandidaten der TESS Mission sind zur Vorbereitung auf PLATO unter <http://info.plato-planeten.at> zu finden. Mehr dazu in Sterne und Weltraum, November 2019.

¹ Epoche 2458799,7128 G.Samolyk, Recent Minima of 216 Eclipsing Binary Stars, JAAVSO Volume 48 number 1 (2020)
 Periode 2,86736 AAVSO VSX <https://www.aavso.org/vsx>

Kapitel 8

Freiäugige Sichtbarkeitsgrenztermine heller Sterne

GÜNTHER WUCHTERL

Sterne, die nicht immer über dem Horizont stehen, sind nicht das ganze Jahr sichtbar. Ihre Sichtbarkeitsperioden im Laufe des Jahres folgen dem Erdumlauf und dem entsprechenden Wechsel der Richtungen, in denen die Sonne steht. Die Sichtbarkeit der Sterne in der Nähe dieser Richtungen („sonnennahe“) ist dann stark eingeschränkt, für das freie Auge sind sie unsichtbar. Die Termine um das „Verschwinden“ und „Auftauchen“ der hellsten Sterne sind einer der ältesten Zugänge zur wetterunabhängigen Festlegung der Jahreszeiten und zur Aufstellung von Kalendern. Beginn und Ende der Sichtbarkeit, die Sichtbarkeitsgrenzen, sind daher leicht beobachtbare und recht genaue Markierungen im Jahreslauf. Der Beginn der Sichtbarkeitsperiode wird als heliakischer Aufgang, das Ende als heliakischer Untergang bezeichnet.

Heliakische Auf- und Untergänge gehören zu den ältesten überlieferten astronomischen Beobachtungen und Tabellierungen. Berühmt vor allem durch den heliakischen Aufgang des Sirius sind sie auch für die Planung astronomischer Veranstaltungen wichtig und bieten interessante Beobachtungen bereits in der Dämmerung. Es ist auch eine instrumentenfreie Möglichkeit, den Fortschritt des Jahres über Kalendersterne zu beobachten. Die genaue Bestimmung ist auch wichtig für die Interpretation historischer Quellen.

		Heliakische Aufgänge		Heliakische Untergänge	
Monat	Tag	Stern		Tag	Stern
Jänner				23	α PsA Fomalhaut
				28	α Aql Atair
Februar				19	α Lyr Wega
März	–	Kein heller			
April				27	β Ori Rigel
Mai				8	α CMa Sirius
				9	α Tau Aldebaran
				16	α Ori Beteigeuze
Juni				4	α CMi Procyon
	10	α PsA	Fomalhaut	30	β Gem Pollux
Juli	3	α Tau	Aldebaran	18	α Leo Regulus
		26	α Ori Beteigeuze		
		27	β Gem Pollux		
		30	β Ori Rigel		
		30	β Ori Rigel		
August	14	α CMi	Procyon		
	21	α CMa	Sirius		
September				2	α Vir Spica
	7	α Leo	Regulus		
Oktober	14	α Boo	Arktur	18	α Sco Antares
November	1	α Vir	Spica		
	5	α Lyr	Wega		
Dezember				28	α Boo Arktur
	27	α Sco	Antares		
	30	α Aql	Atair		

Tabelle 8.1: Heliakische Auf- (linke Spalte) und Untergänge (rechte Spalte) heller Sterne nach Mucke (2018), für 2020 genähert gültig. Sichtbedingte Unsicherheiten etwa +/- 3 Tage.

Kapitel 9

Das Licht der Nacht

GÜNTHER WUCHTERL

9.1 Naturlicht des klaren Himmels

Das Licht des klaren Himmels ergibt sich aus den Lichtquellen (Sonne, Mond, . . .) und der Wechselwirkung mit der Erdatmosphäre (Dämmerung, atmosphärische Extinktion, . . .). Einbezogen in die Berechnungen sind Sonne, Mond, Nachthimmelsleuchten, Milchstraße und Zodiakallicht, atmosphärische Extinktion, Refraktion und die Bewegung der Quellen. Wegen der immer größeren Bedeutung der Kunstlicht-Komponente für die meisten Orte und mittlerweile auch des Einflusses auf praktisch alle Beobachtungsorte in Österreich wird sie 2021 erstmals mit einbezogen. Drei Fälle werden pro Monat gezeigt:

Naturlicht ohne Lichtverschmutzung.

1/1000 Lux ist mittlerweile der typische für “sehr gute” Beobachtungplätze, etwa Sternlichtoasen unter guten Bedingungen oder leicht erreichbare Alpenbeobachtungplätze. Das entspricht grob dem Fall der Verdopplung des Nachthimmelsleuchtens relativ zum natürlichen Fall.

1/100 Lux entspricht Bedingungen am Stadtrand und Orten innerhalb der urbanen Lichthalos. Es ist sicher der Fall der “Normalbedingungen” für astronomische Beobachtungen.

Steigt der künstliche Anteil auf 1/10 Lux – innerstädtisch – werden die Vollmondwerte erreicht, und praktisch alle Variationen außer der Nachtlänge werden unwesentlich – die entsprechende Graphik gleicht einer Ersetzung der Nachtwerte mit den Vollmondwerten.

Dargestellt ist die Beleuchtungsstärke, die bei klarem Himmel auf einer horizontalen Fläche ohne Horizontabschattung (Berge, Häuser, Bäume, . . .) zu erwarten ist. Sie ergibt sich aus den Lichtbeiträgen von Sonne, Mond, Nachthimmelsleuchten (Airglow), Zodiakallicht, dem Licht der Milchstraße und einer Standard-Atmosphäre zur Berücksichtigung der Extinktion.

Aufgetragen wird nach Weltzeit (UTC) und Datum. Die Nutzung der Weltzeit vermeidet die Sprünge bei Zeitumstellungen. MEZ=UTC+1h, MESZ=UTC+2h. Während der Normalzeit liegt Mitternacht in der Graphik bei 23h, während der Sommerzeit bei 22h.

Die Schraffuren markieren Intervalle des Zehnerlogarithmus des Wertes der horizontalen Beleuchtungsstärke in Lux (kurz lx). Die Stufen für die Intervalle sind 0.5 im Zehnerlogarithmus (kurz lg). Zwei Stufen entsprechen einem Faktor 10. Die ganzzahligen Werte des lg sind in der Skala beschriftet. Die Logarithmen -3 , -2 , -1 usw. stehen also für die Werte 0.001 lx, 0.01 lx, 0.1 lx usw. (Tab. 9.1).

Linien in den Naturlichtgraphiken markieren wichtige Referenzwerte:

Dick durchgezogene Linien markieren *Dämmerungswerte des Naturlichtmodells*:

734 lx	Beginn der bürgerlichen Dämmerung (Sonnenhöhe $-0,5^\circ$)
~ 3 lx	Beginn der nautischen Dämmerung (Sonnenhöhe -6°)
6 mlx = 0,006 lx	Beginn der astronomischen Dämmerung (Sonnenhöhe -12°)

Die markierten Werte sind jeweils jene Helligkeitswerte, die in *Dämmerungen bei klarem, mondlosem Himmel* zu erwarten sind. Bei Mondlicht ziehen sie oft durch die ganze Nacht.

Das Ende der Astronomischen Dämmerung ist nicht markiert, aber jeweils am Übergang zu den großen “gesternteten” Flächen zu erkennen.

Weiß	Sommersonne, mehr als 100 000 lx
Hellste Schattierung	Sonne bis typisch für bürgerliche Dämmerung
Karos	späte bürgerliche bis frühe nautische Dämmerung (blaue Dämmerung, erste Sterne)
Karos	mittlere bis späte nautische Dämmerung (rasche Änderung der Sternzahl)
Kreise	mittlere bis späte nautische Dämmerung (rasche Änderung der Sternzahl, vollmondnahes Licht)
Punkte	späte nautische bis Ende astronomische Dämmerung (praktisch komplette Nacht; visuelle Beobachtungen hauptsächlich adaptionslimitiert)

Tabelle 9.1: Schraffuren zur Darstellung der horizontalen Beleuchtungsstärke (Übersicht)

Dünne Linien markieren Nachthimmelsleuchten, Milchstraße und Zodiakallicht

1 mlx(= 0.0010 lx)	nahe Maximum von Nachthimmelsleuchten + Zod.-licht + Milchstr.;
900 μ lx(= 0.0009 lx)	typisch für Zeiten mit Zodiakallicht;
800 μ lx(= 0.0008 lx)	typisch für Zeiten mit Milchstrasse;
700 μ lx(= 0.0007 lx)	typisch für Airglow bei min. Milchstrasse und min. Zodiakallicht.

Punktierte Linien umranden Bereiche mit *wesentlichen Anteilen des Lichts der Milchstraße* am Gesamt-Naturlicht. Innerhalb dieser Konturlinien trägt das Licht der Milchstraße mindestens 20% zum Gesamt-Naturlicht bei.

Strich-punktierte Linien umranden Bereiche mit *wesentlichen Anteilen des Zodiakallichts* am Gesamt-Naturlicht. Innerhalb dieser Konturlinien trägt das Zodiakallicht mindestens 25% zum Gesamt-Naturlicht bei.

9.2 Bemerkungen

Die aktuelle “Naturlicht”-Graphik ist eine *quantifizierte Version der üblichen Dämmerungsdiagramme* (siehe Abschnitt 1.4). Sie läßt die zu erwartenden Beobachtungsbedingungen genauer abschätzen, sowohl zeitlich, als auch nach Helligkeit, und sie liefert die Beleuchtungsstärken, die wichtig für die Erkennbarkeit des Weges und der Umgebung sind.

9.2.1 Warum die Horizontale Beleuchtungsstärke (der Lux-Wert)?

Sie gibt die für das menschliche Sehen nutzbare Lichtmenge an, die auf einen Quadratmeter horizontaler Fläche fallen würde. Was nutzbar ist, wurde per Konvention der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) auf der Basis von Laborexperimenten festgelegt. Die gesetzliche und SI-Einheit der horizontalen Beleuchtungsstärke ist das Lux, mit der Abkürzung lx.

Was dann von der Fläche zurückkommt und tatsächlich gesehen werden kann hängt von den Eigenschaften der Oberfläche ab. Zu diesen gehört das Rückstrahlvermögen (weiß – hoch, schwarz – niedrig) und der Streuanteil in die verschiedenen Richtungen (Dispersionsfarbe – alle Richtungen gleich; Spiegel – Reflexion in praktisch eine einzige Richtung).

Die Definition des Lux entspricht in ihrer Mittlung unterschiedlicher Wellenlängen grob einer astronomisch-photometrischen Farbe. Die Konvention der CIE verlangt einen Wellenlängenbereich, der grob jenem entspricht, der beim astronomischen Messen einer visuellen Helligkeit gefordert wird. Vergleichbar sind das Johnson-V-Filter (es ist aber viel breiter als der CIE-geforderte Bereich) und das Strömgren v-Filter (das aber schmaler und blauer ist).

Die Lux-Konvention vernachlässigt im Vergleich zum menschlichen Auge vor allem blaue und rote Anteile des Lichts, während gelbe und grüne Beiträge gut berücksichtigt werden. Das Lux ist am Tagessehen orientiert und gibt die Sinnesempfindungen des vollständig dunkel-adaptierten Auges nicht korrekt wieder. Schon nach einigen Minuten sind die Sinnesempfindungen stärker, beim vollständig adaptierten Auge um etwa einen Faktor 40 (4 Magnituden).

Für viele Zwecke kann der Lux-Wert der Beleuchtungsstärke durch Division durch 100 in den Wert der Bestrahlungsstärke in Watt pro Quadratmeter umgerechnet werden. Für die Sonne im Zenit ergeben sich aus 110.000 lx zum Beispiel 1.100 Watt/m². Der genaue Wert für den Divisor, nach IAU 2015 Empfehlungen, SI und CIE-Definition des Lux und Messungen des “Lichtäquivalents” anhand des Sonnenspektrums, liegt bei ≈ 98 .

9.2.2 Legende

In der Legende rechts unten in jedem Bild sind die für den jeweiligen Zeitraum der Graphik berechneten *Mittelwerte und Mediane für drei Nachtsituationen* angegeben. Für

Nacht , also alle Zeiten von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang, für

Mond , also alle Zeiten, zu denen der Mond bei Nacht über dem Horizont steht, sowie

Zod+Mil , die Mittelwerte und Mediane der Beträge von Milchstraße plus Zodiaklicht für jene Zeitpunkte, zu denen Sonne und Mond weniger als 0,05 lx liefern, und der Beitrag des Lichts der Milchstraße plus der des Zodiaklichts mindestens 1% zum Gesamtlicht beiträgt.

Die Werte sind in Millilux (mlx) angegeben, also Tausendstel Lux; 22,5 mlx entsprechen z.B. 0,0225 Lux.

9.2.3 Das Naturlicht-Modell

berücksichtigt:

1. Sonnenhöhe und Extinktion (0.21 mag im Zenit),
2. Mondphasen, Mondhöhe und Extinktion,
3. gemessene Standard-Dämmerungswerte,
4. das Licht der Milchstrasse,
5. das Zodiaklicht,
6. Standard-Nachthimmelsleuchten.

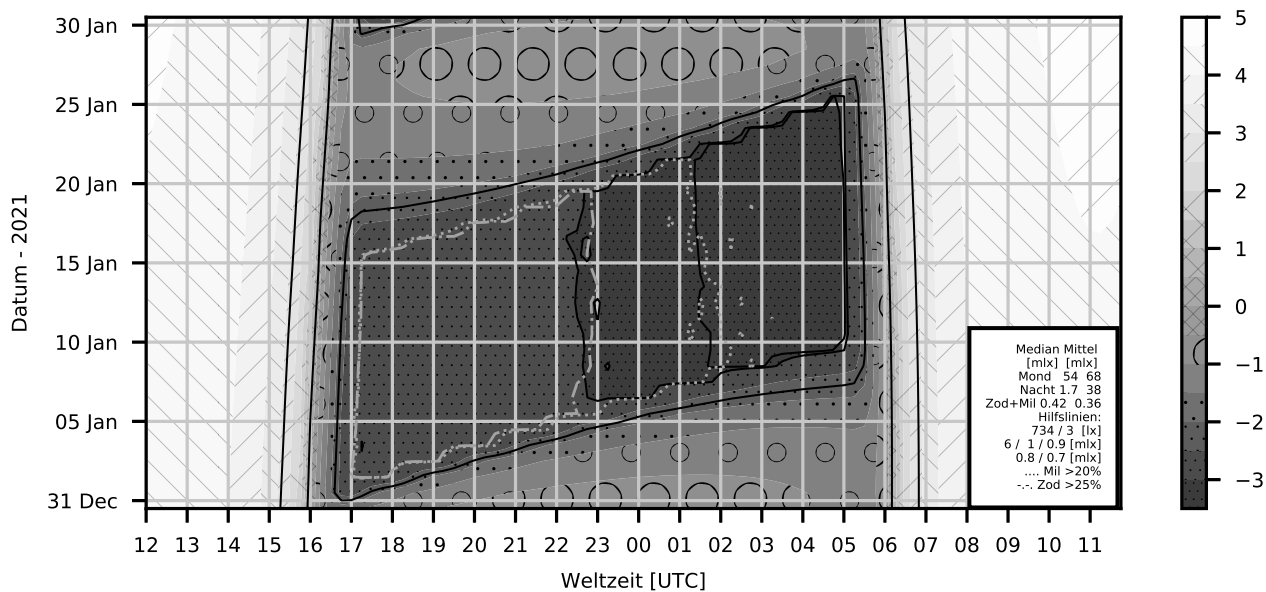
Das Naturlichtmodell wurde zur Kalibration des Lightmeters entwickelt ¹ und von Wuchterl (2016) skizziert. Dazu kommen Milchstraßen- und Zodiaklicht-Leuchtdichten aus den Messungen und Modellen von Schlosser und Hovest (1998) bzw. Levasseur-Regourd und Dumont (1979) mit Umrechnungen und Richtungsintegrationen unter Anwendung der aktuellen IAU- und CIE-Konventionen.

Mehr zum Modell unter <http://Lightmeter.astronomy2009.at> → Kalibration.

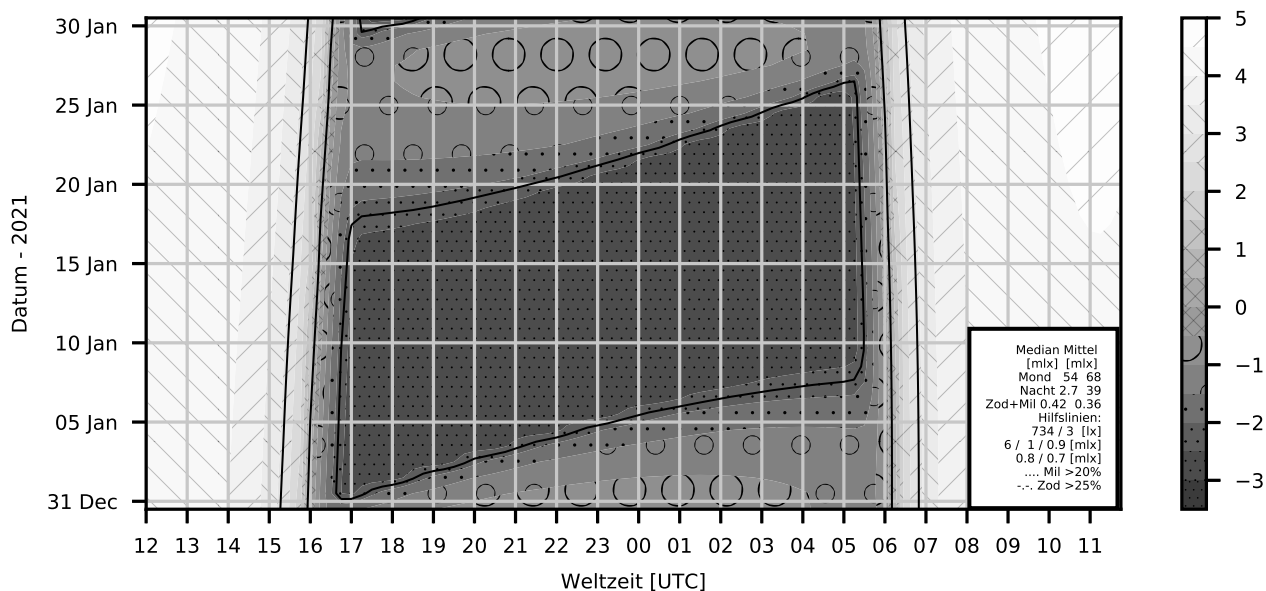
Link: <http://kuffner-sterne.at/Sternwetter/>.

¹vergl. <http://hms.sternhell.at/lightwiki/index.php?title=Calibration>

Naturlicht des klaren Himmels 2021-01



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

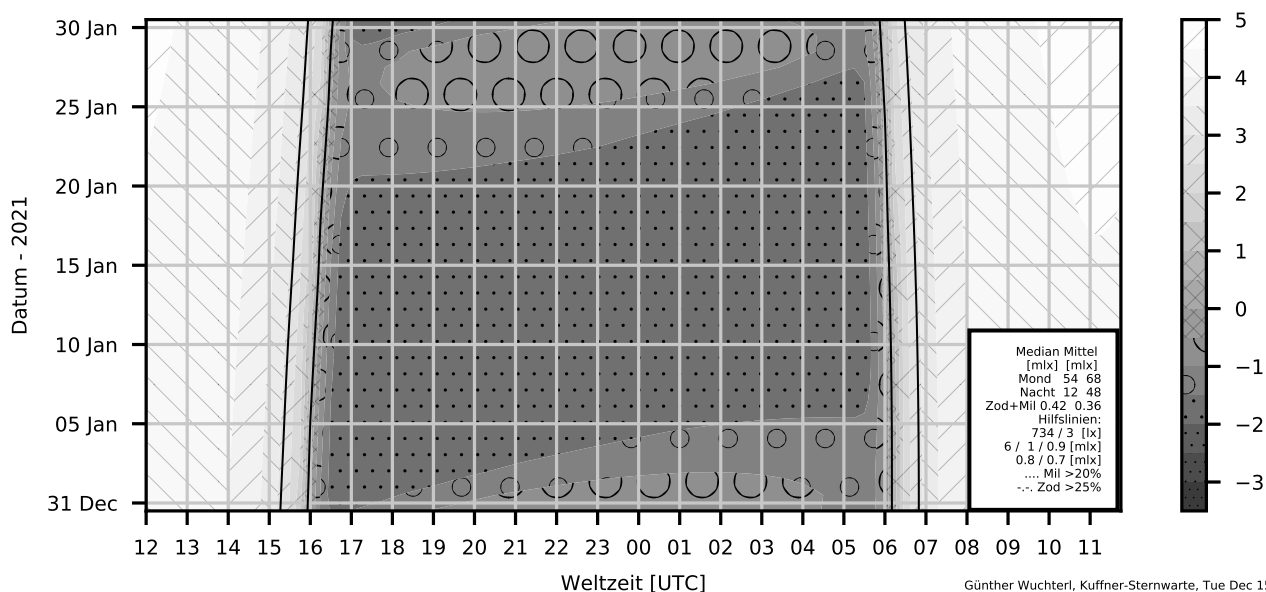
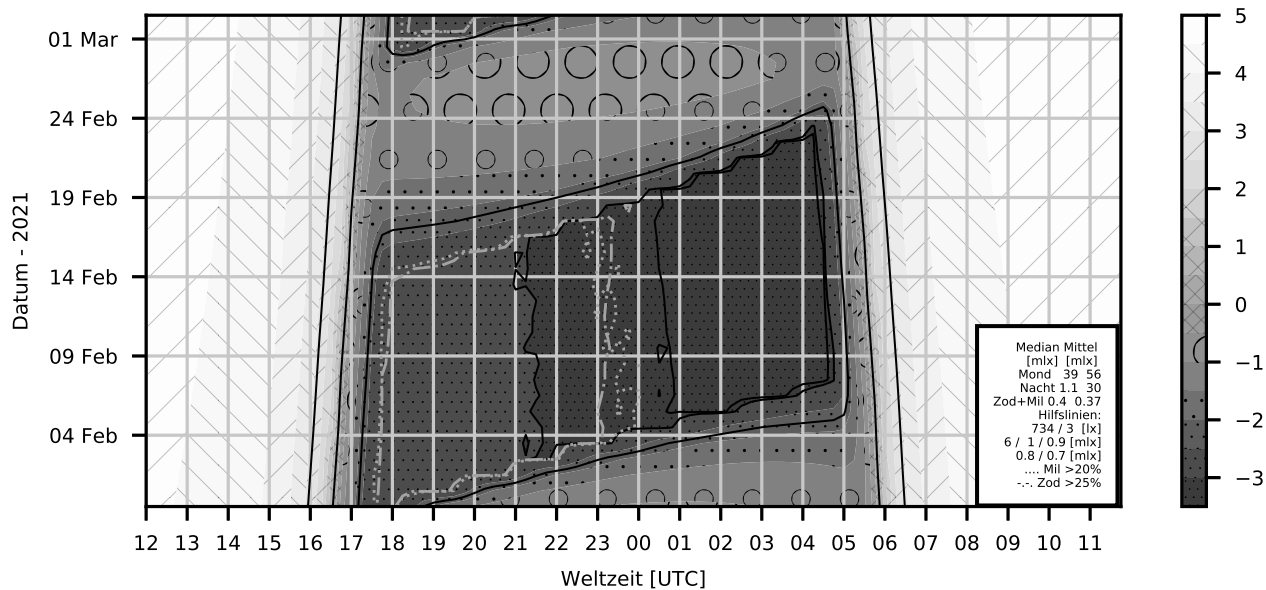
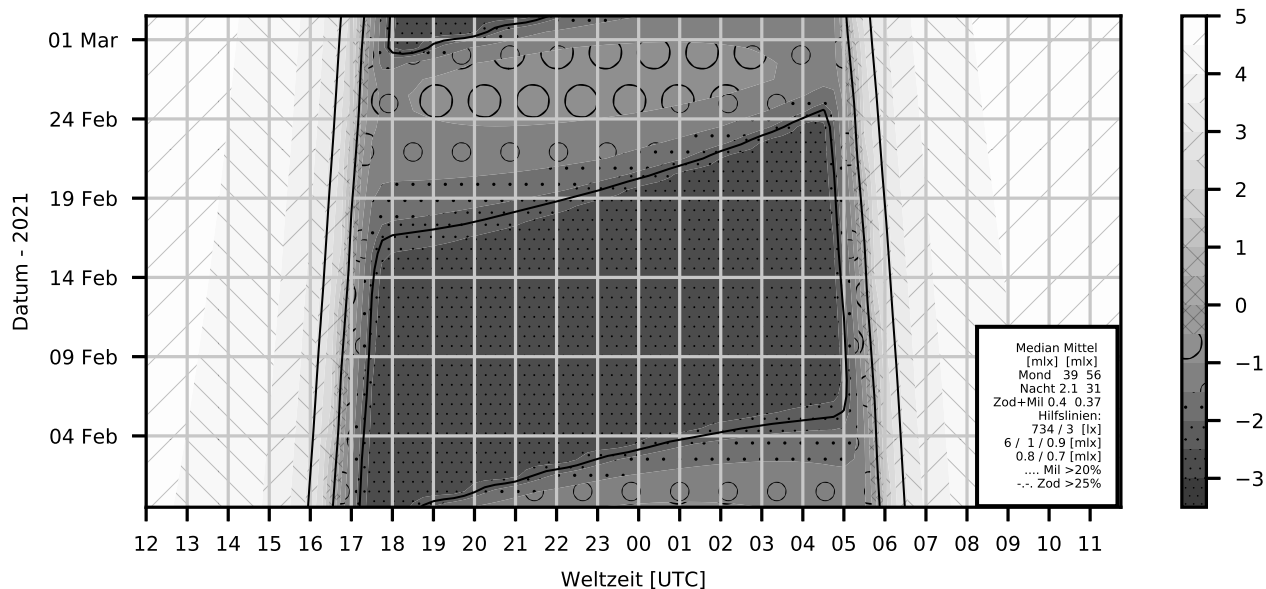


Abbildung 9.1: Licht des klaren Himmels - Jänner 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-02



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

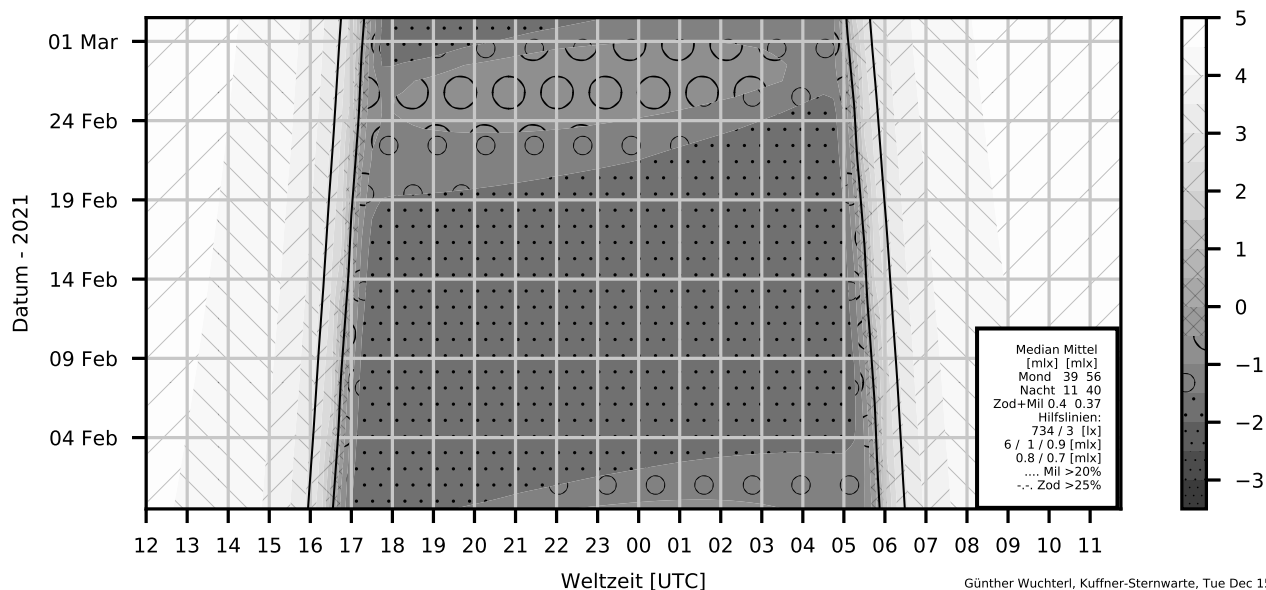
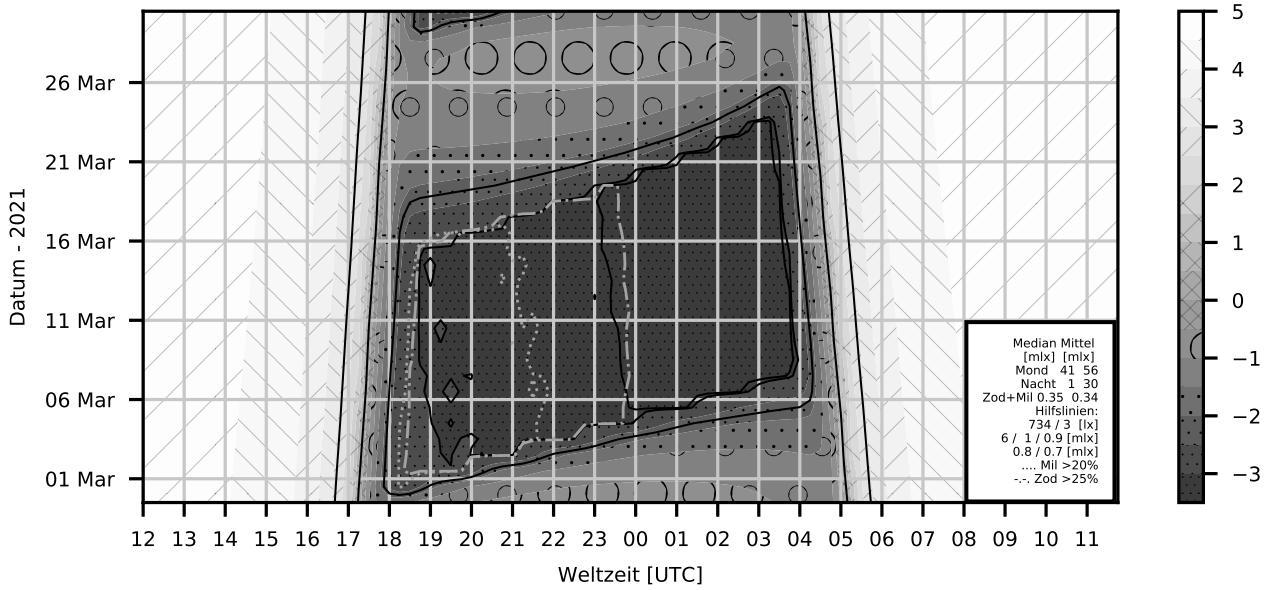
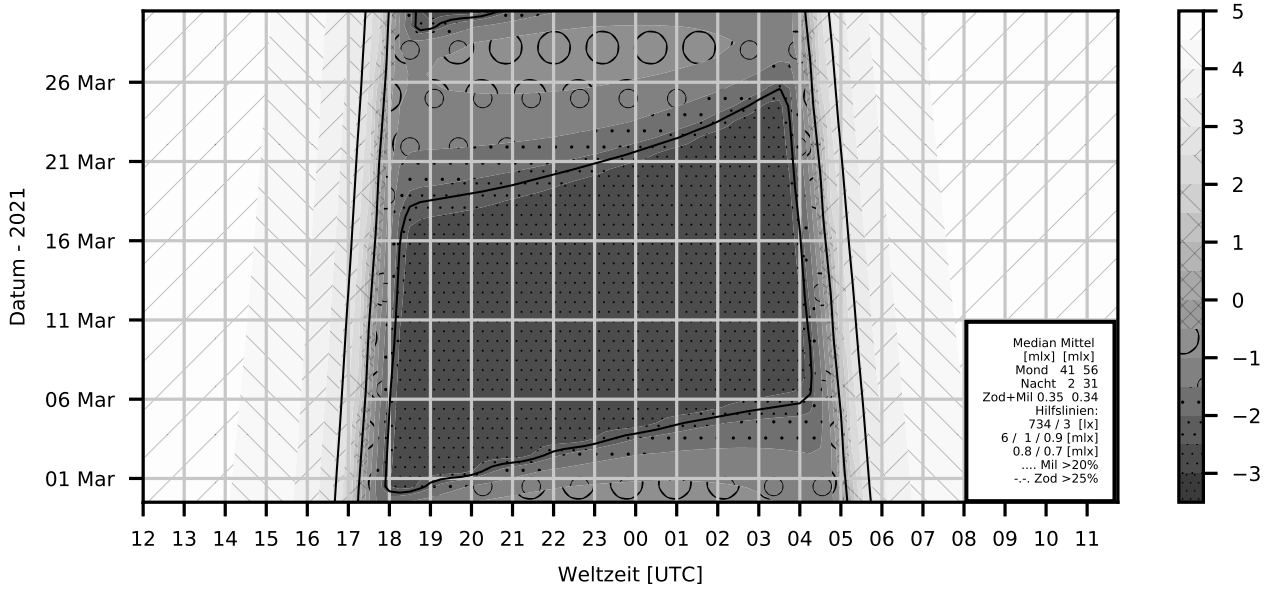


Abbildung 9.2: Licht des klaren Himmels - Februar 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-03



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

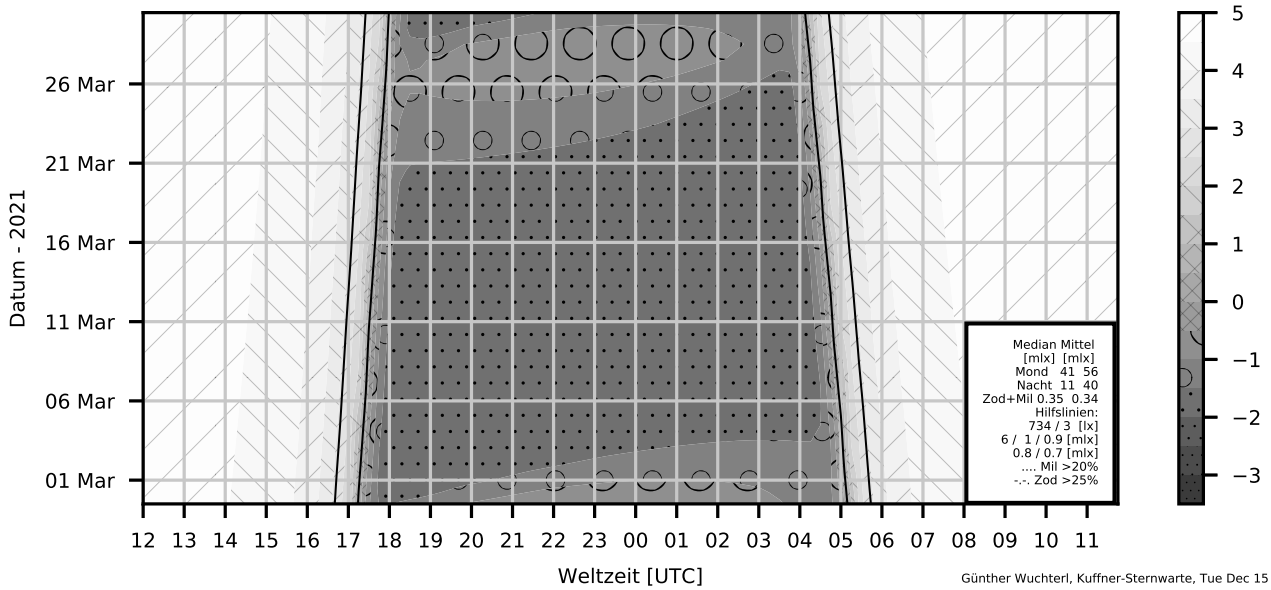
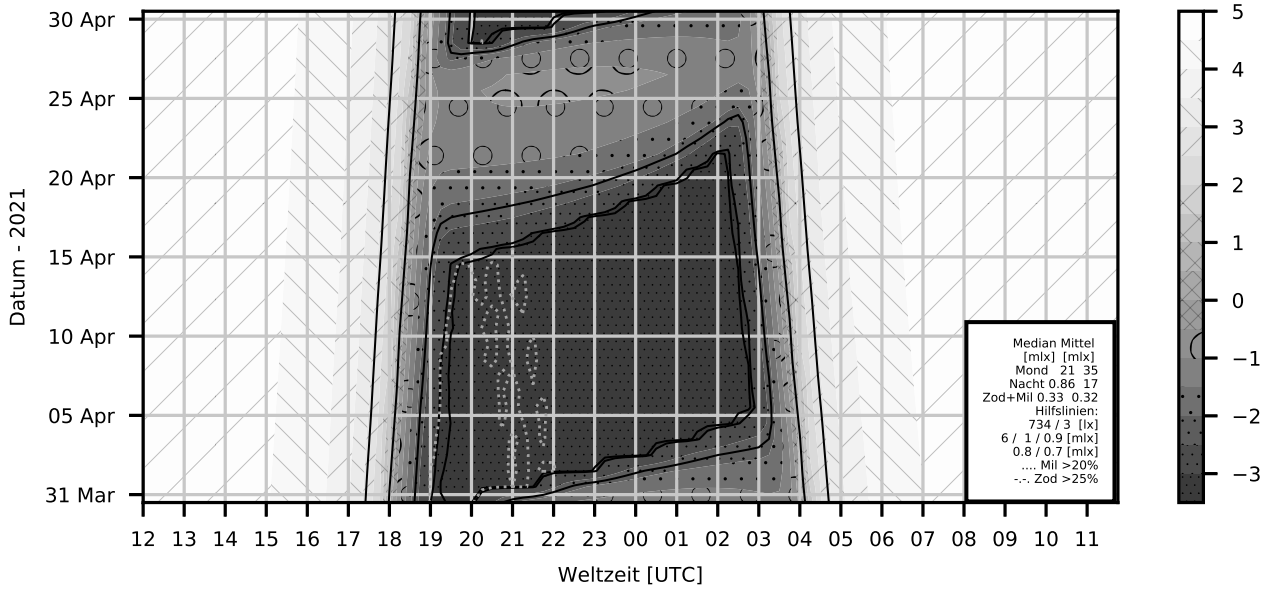
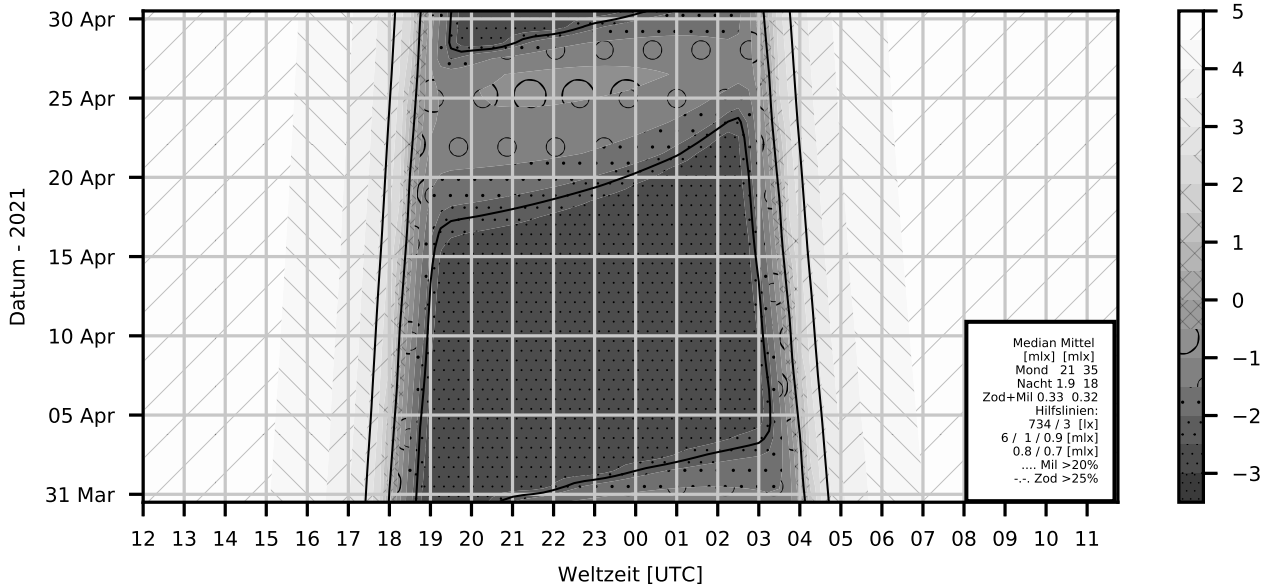


Abbildung 9.3: Licht des klaren Himmels - März 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-04



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

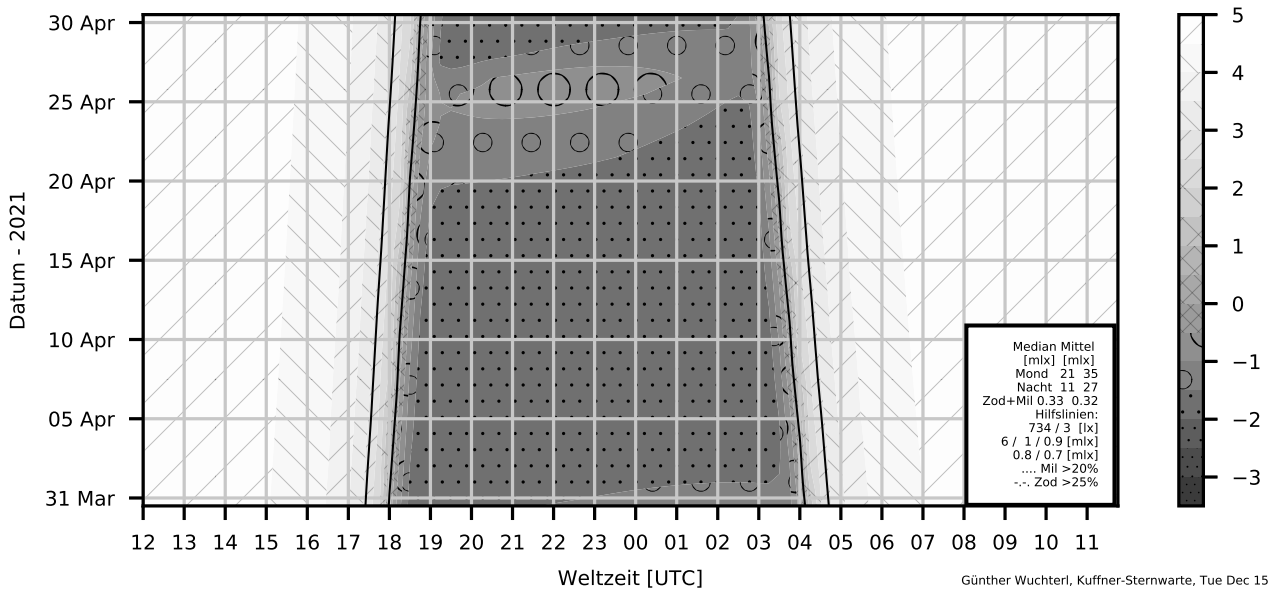
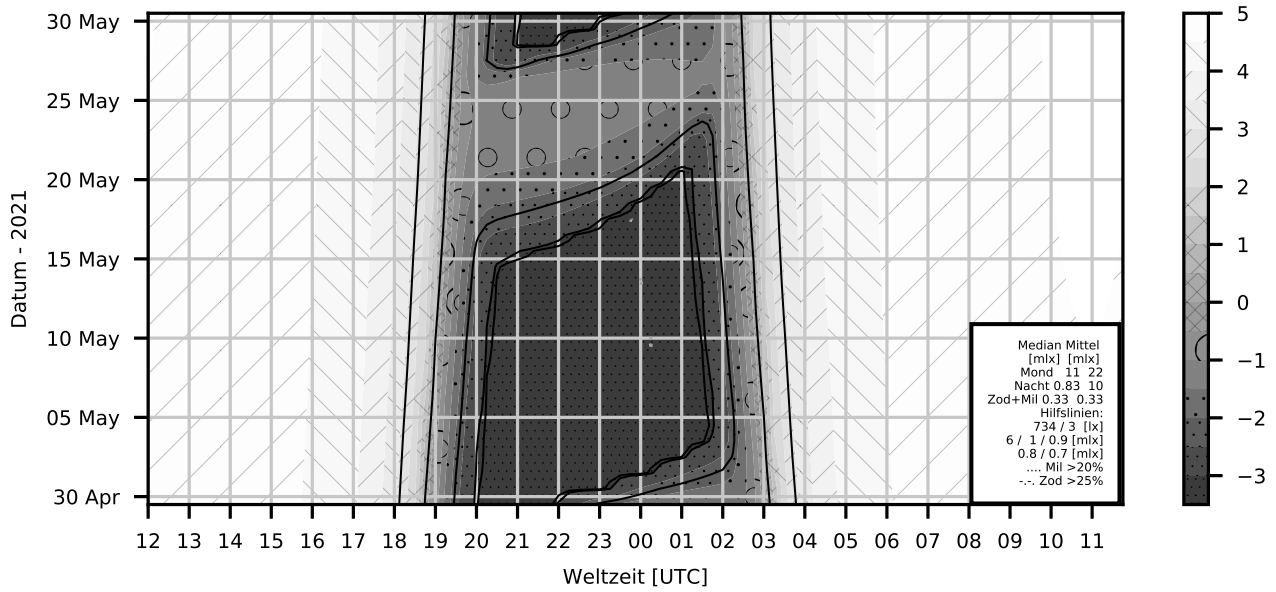
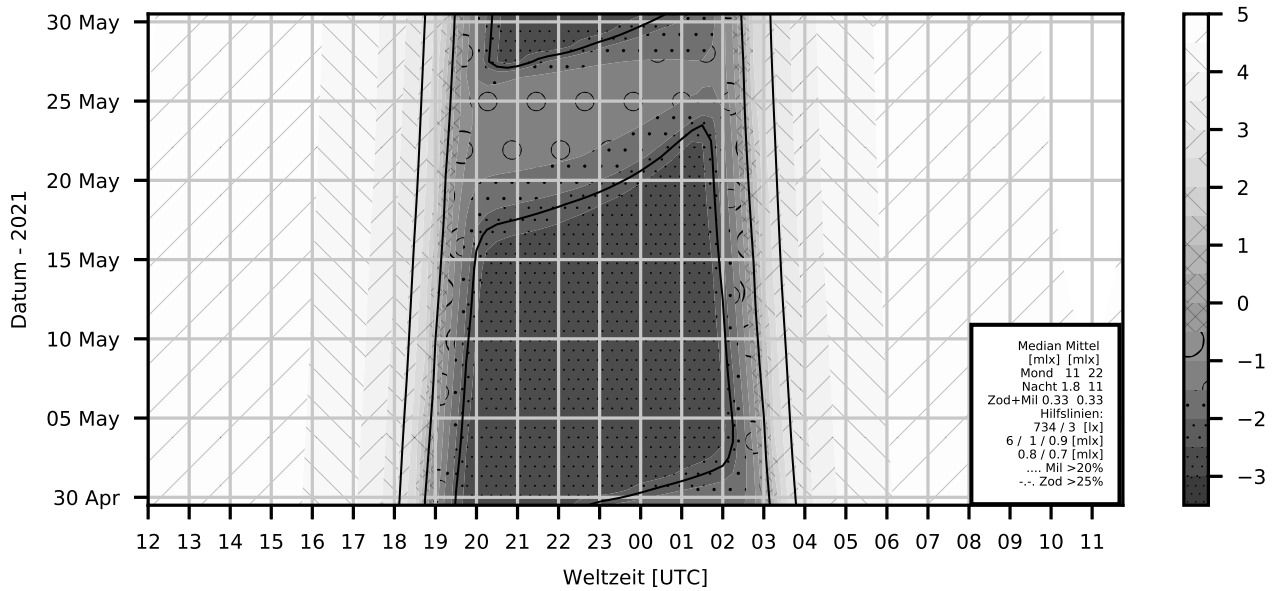


Abbildung 9.4: Licht des klaren Himmels - April 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-05



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

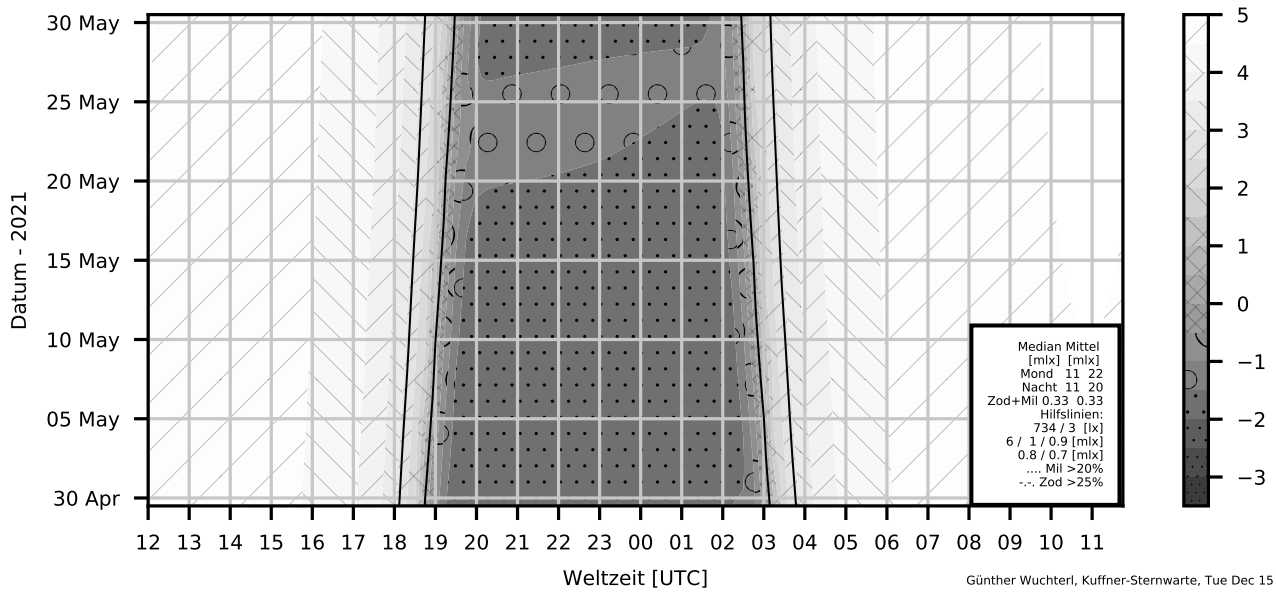
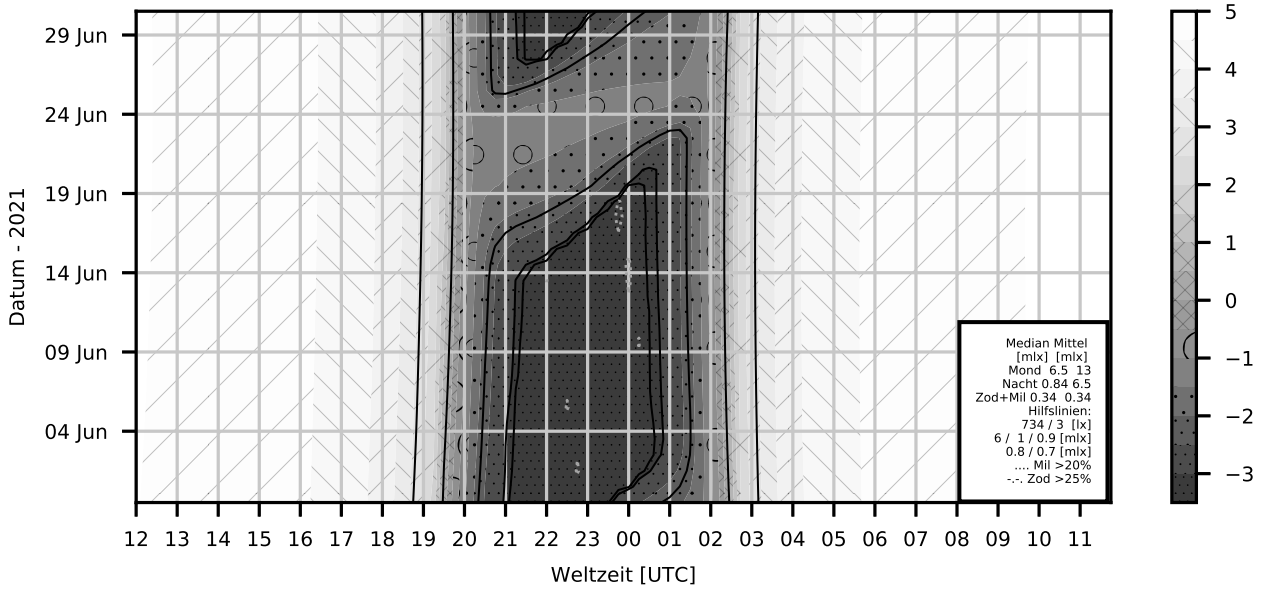
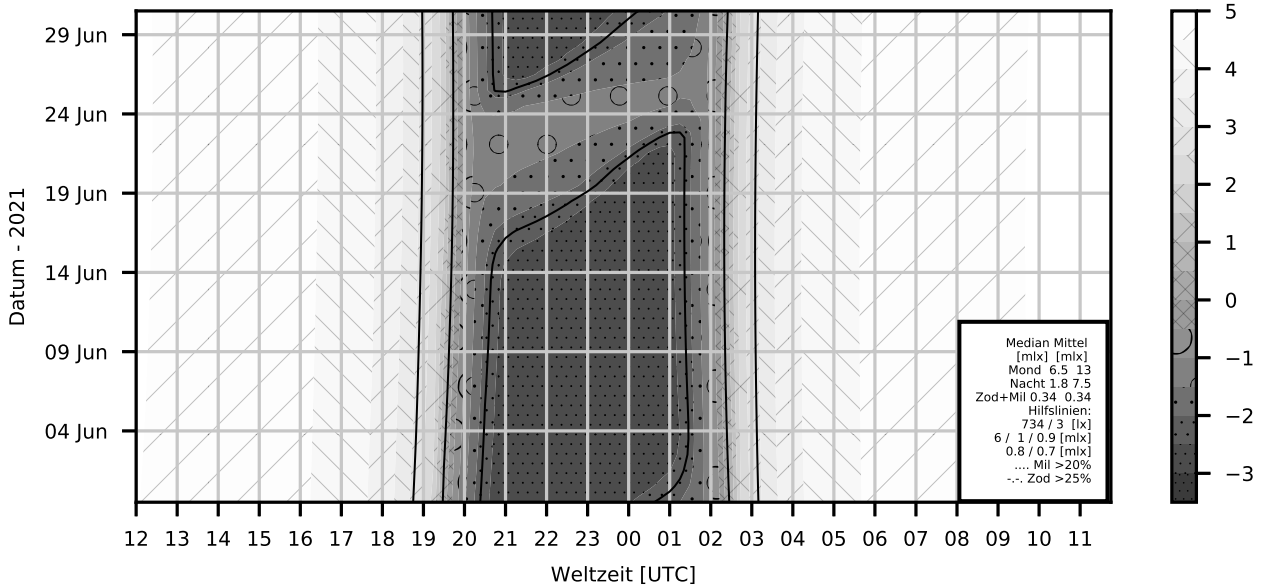


Abbildung 9.5: Licht des klaren Himmels - Mai 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-06



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

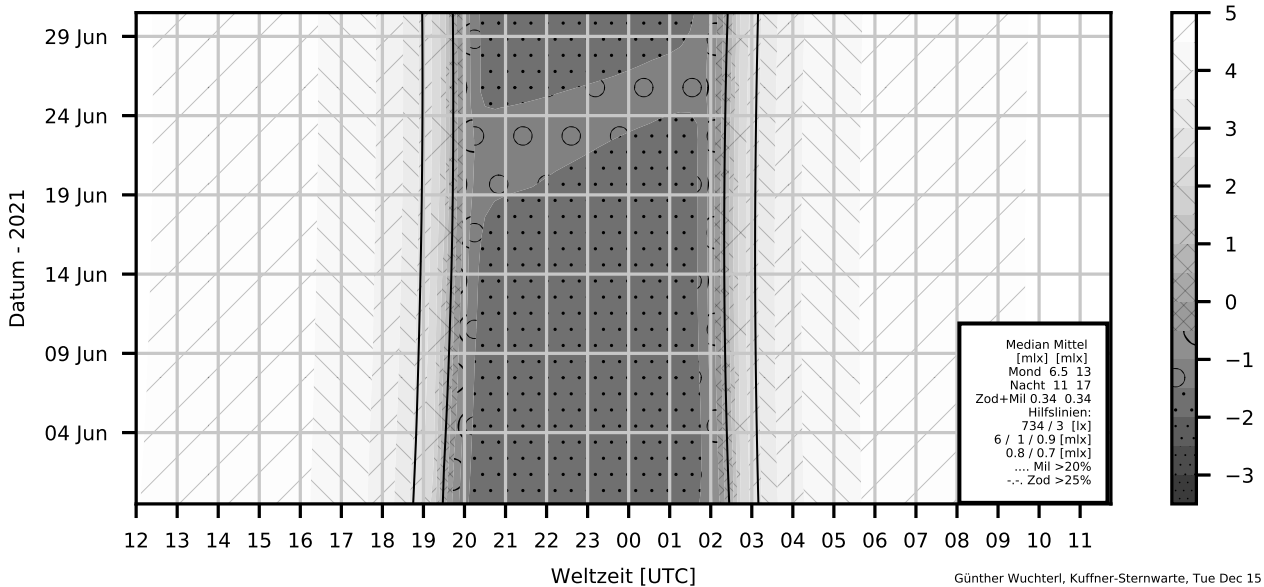
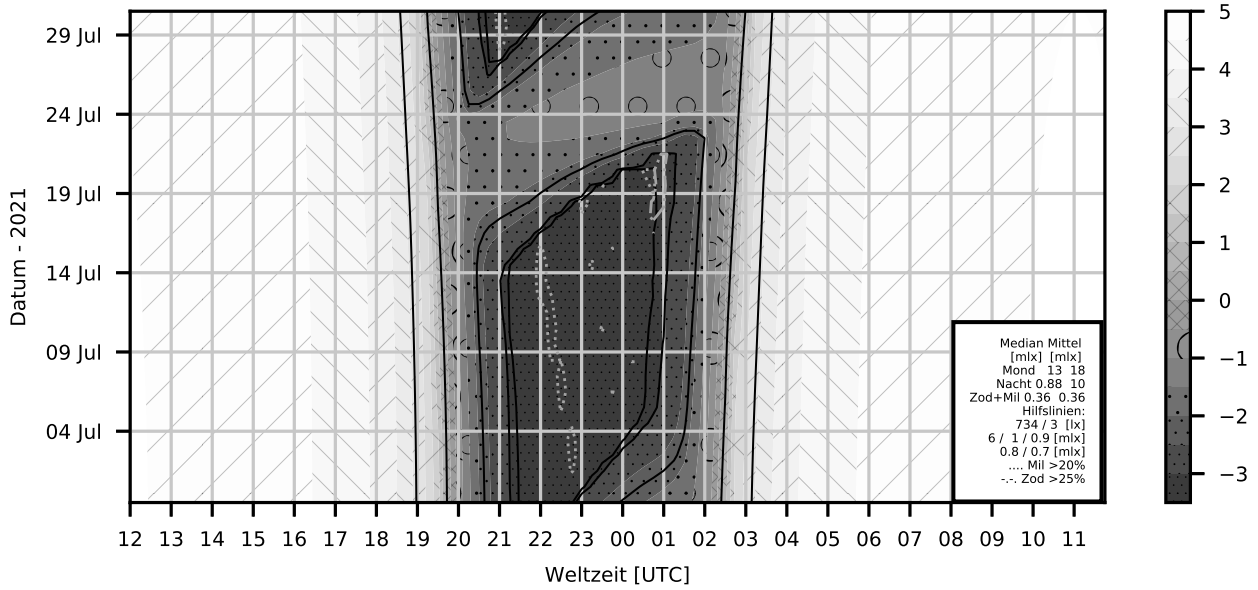
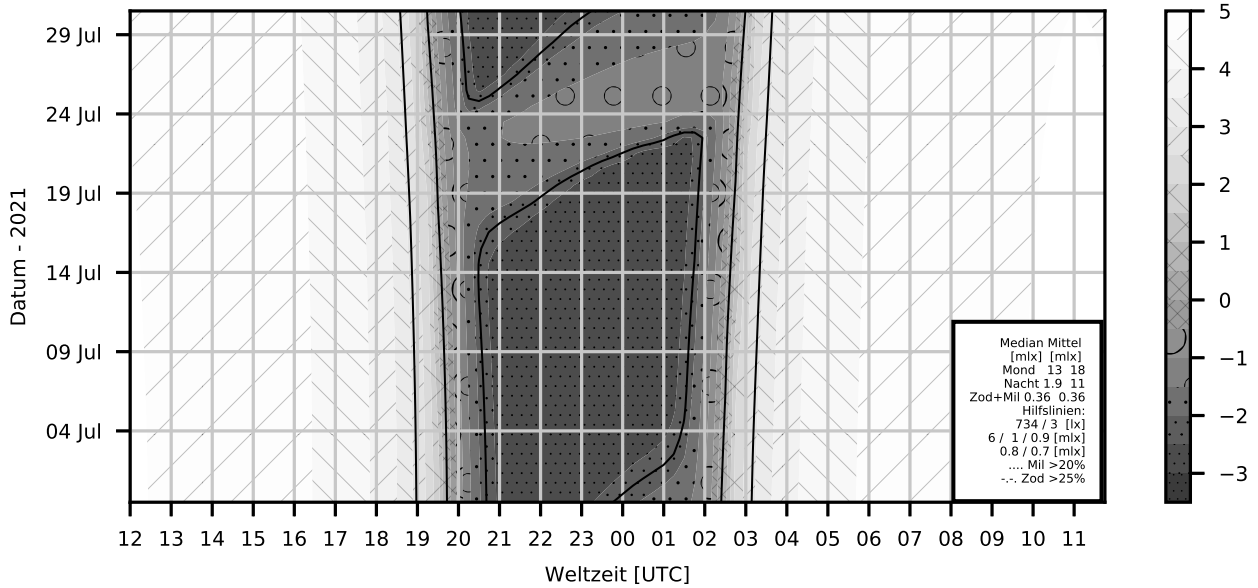


Abbildung 9.6: Licht des klaren Himmels - Juni 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-07



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

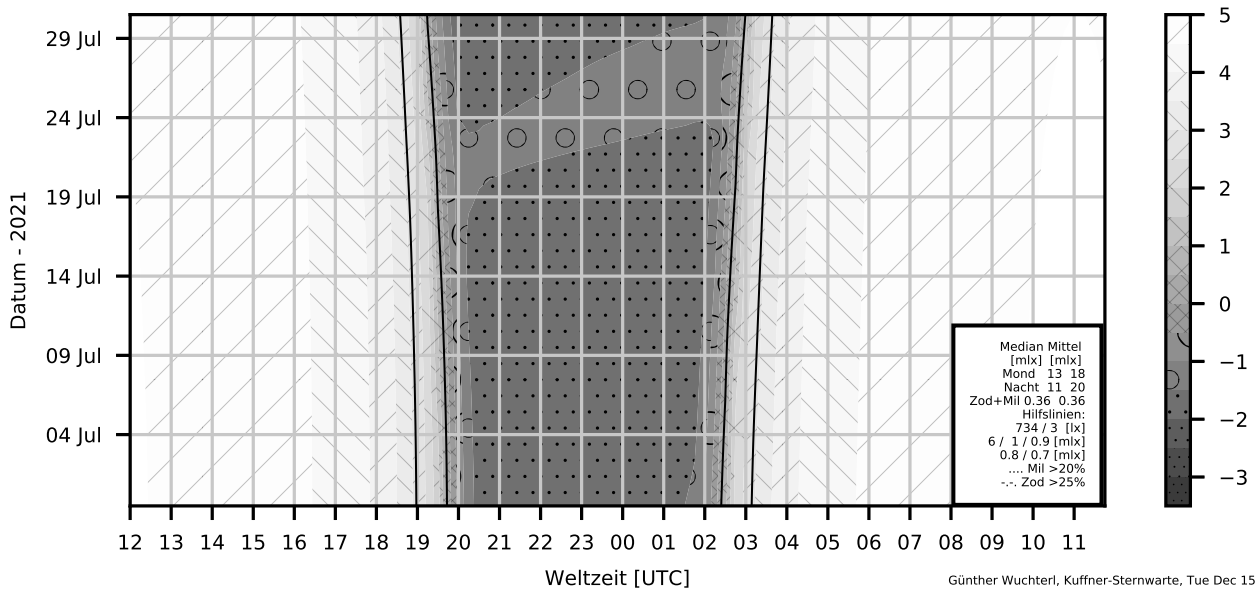
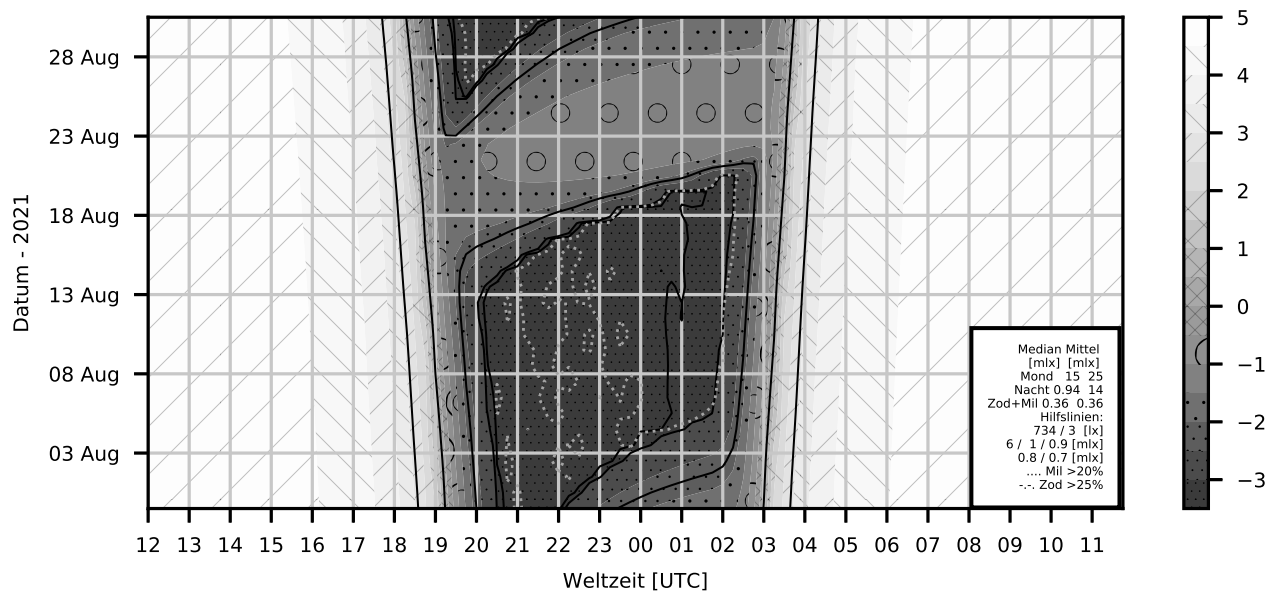
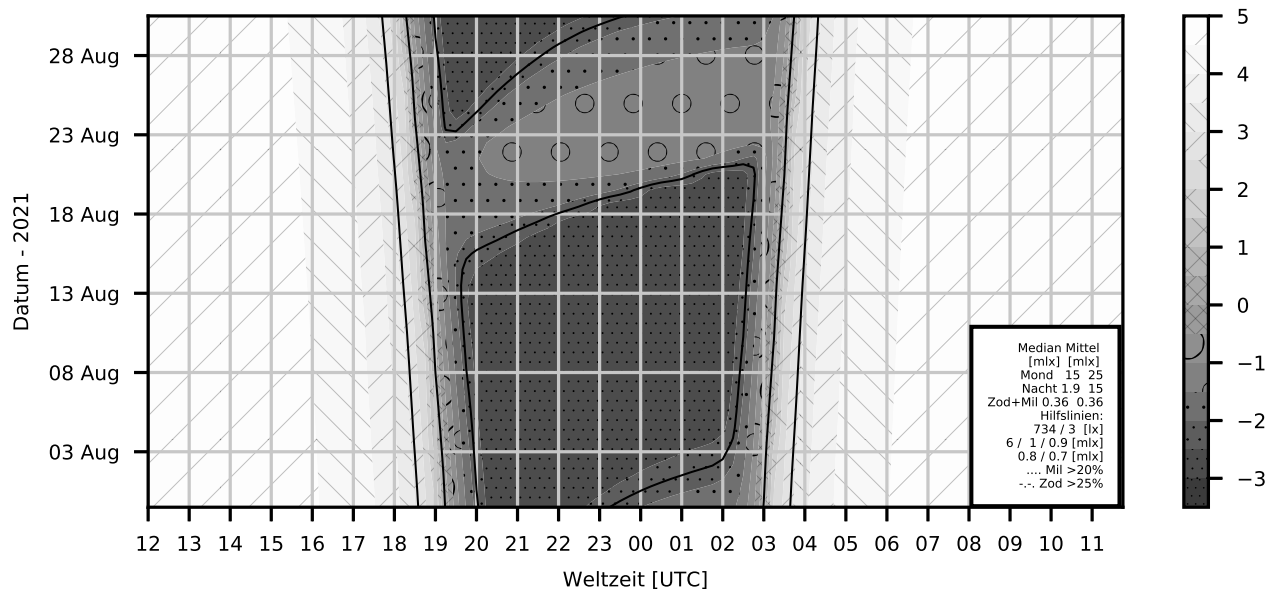


Abbildung 9.7: Licht des klaren Himmels - Juli 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-08



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

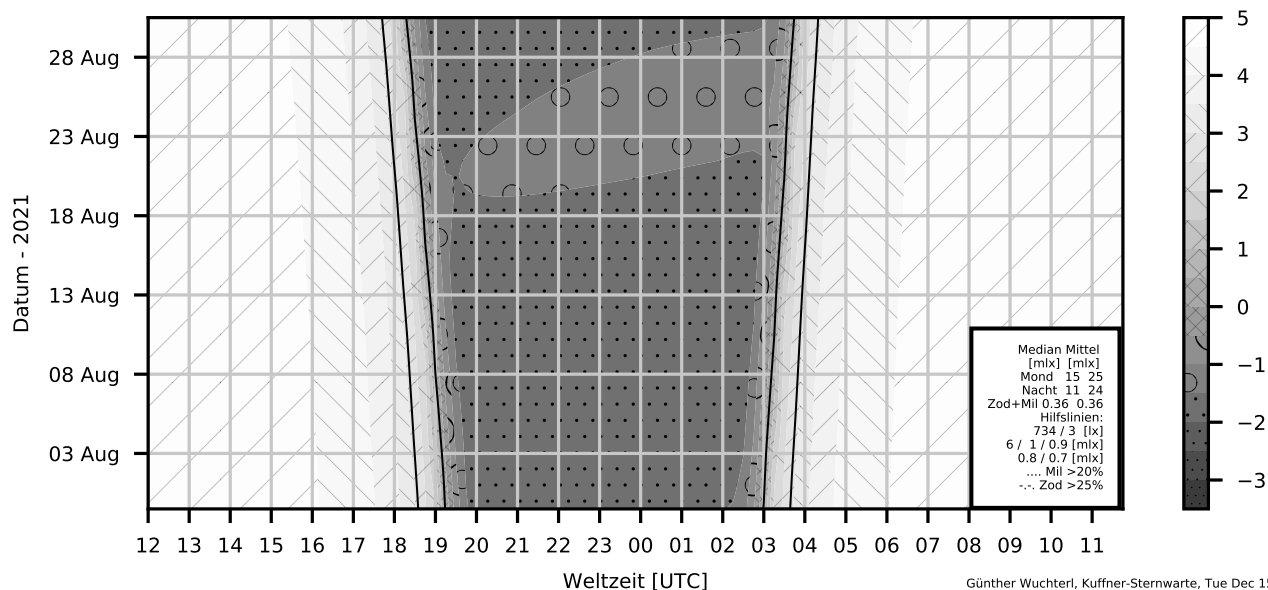
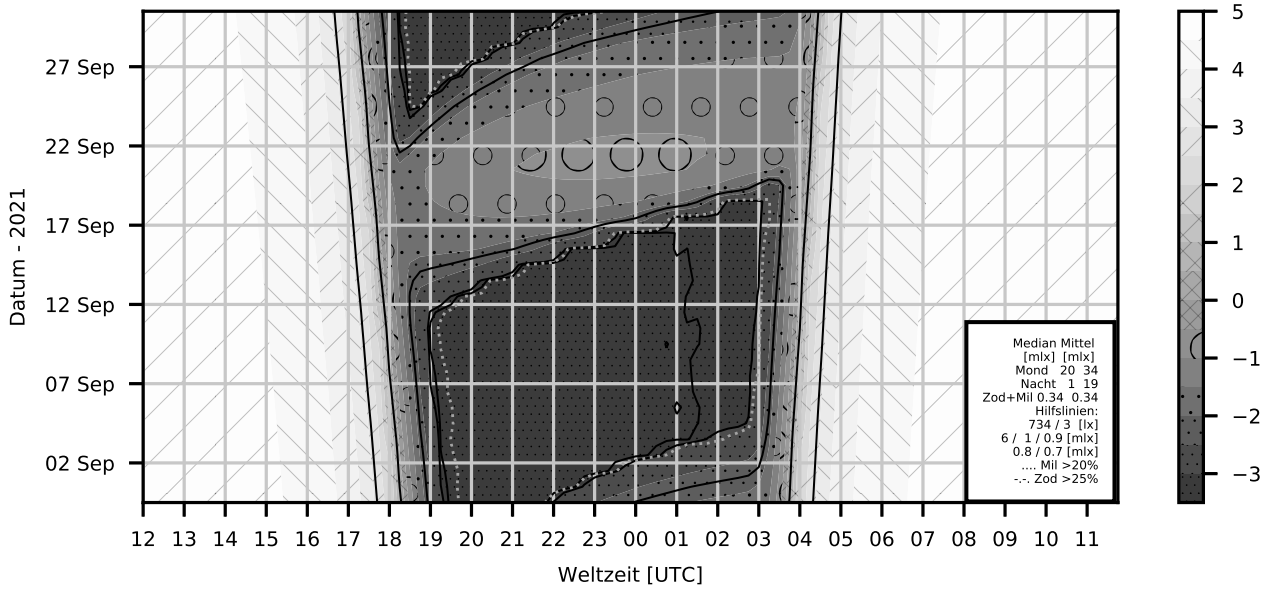
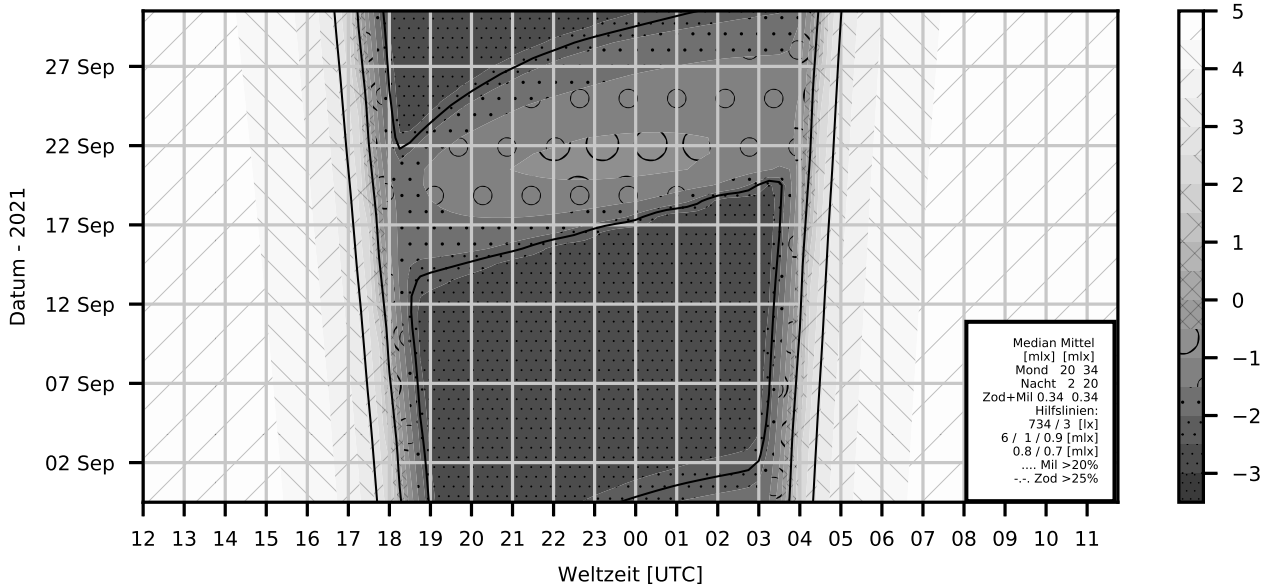


Abbildung 9.8: Licht des klaren Himmels - August 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-09



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

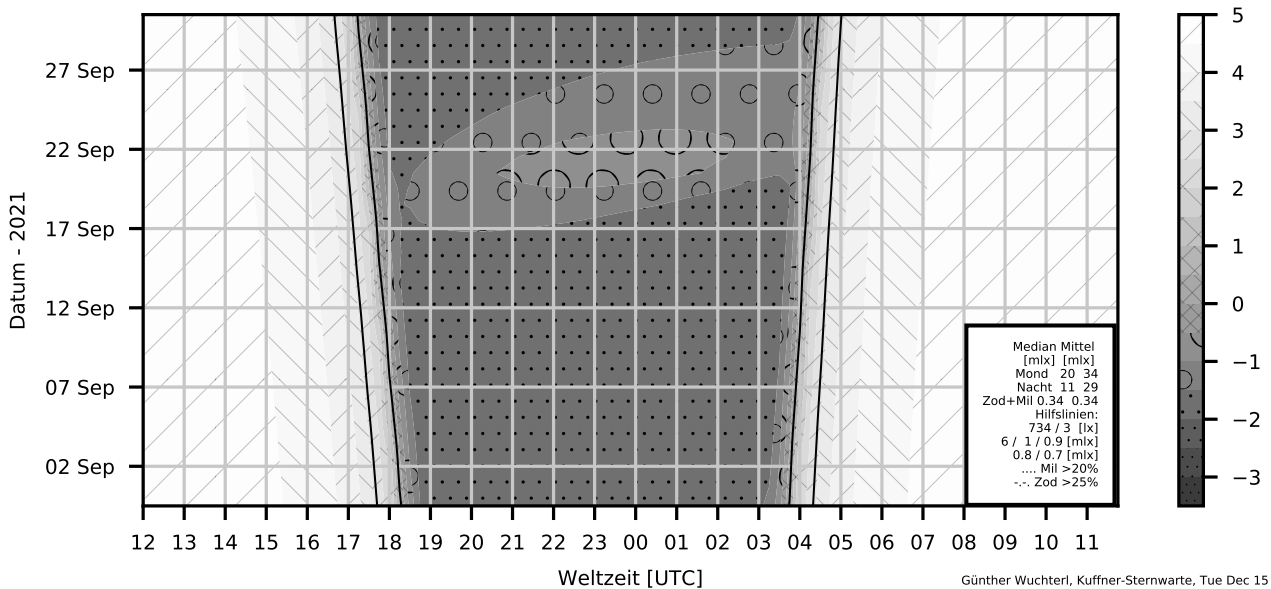
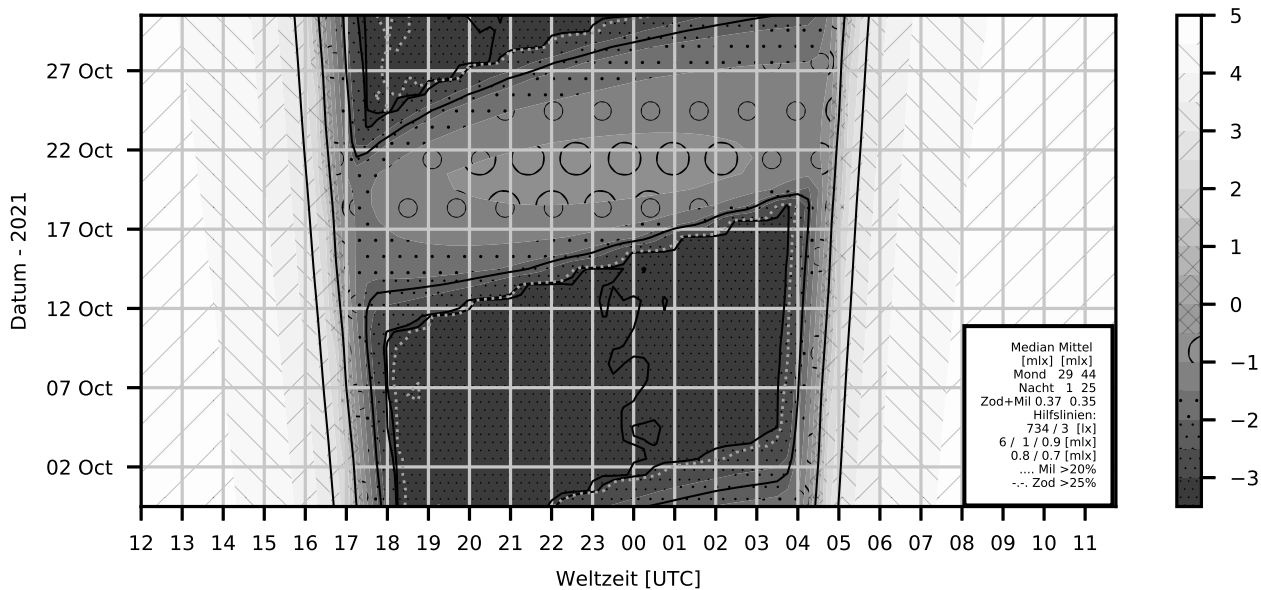
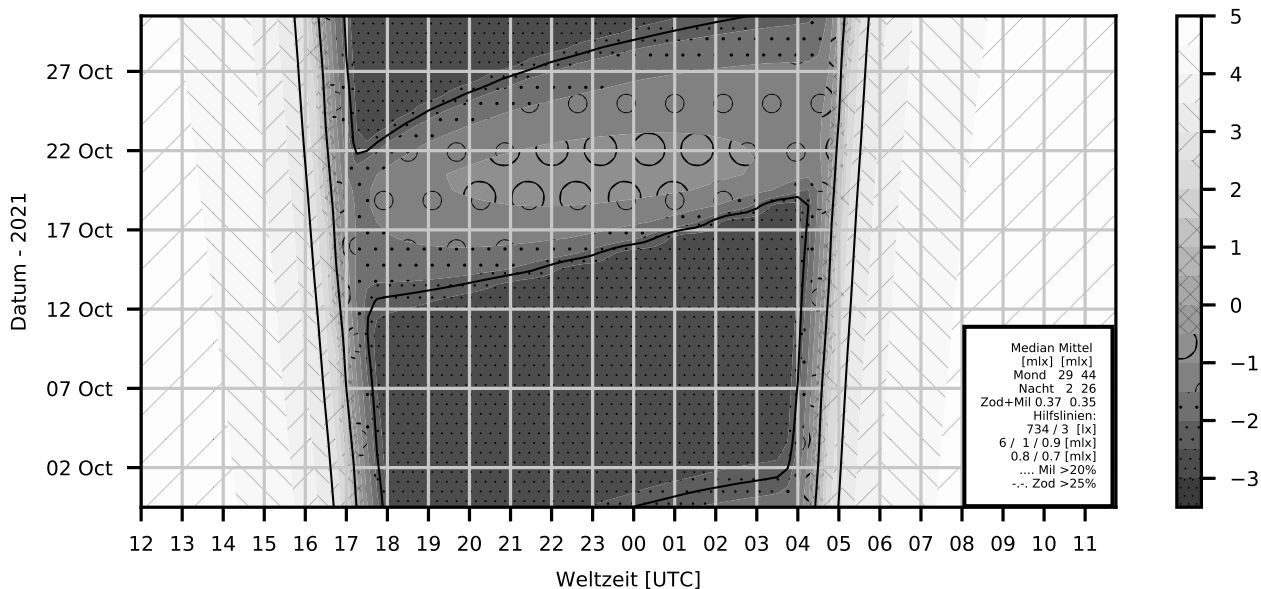


Abbildung 9.9: Licht des klaren Himmels - September 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-10



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

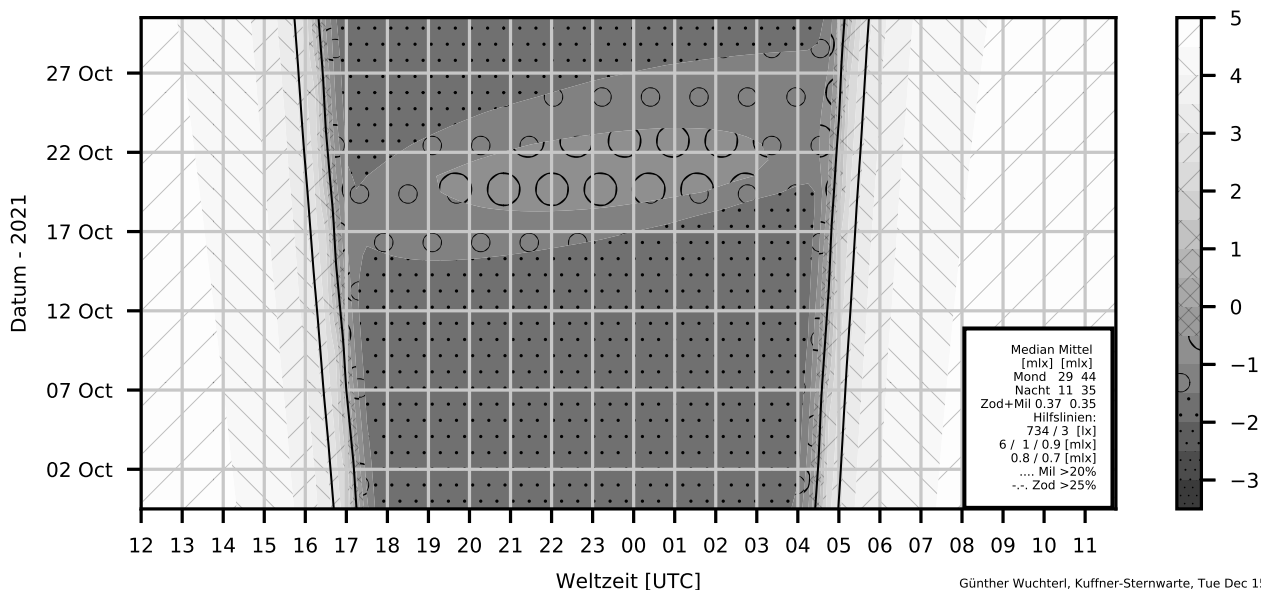
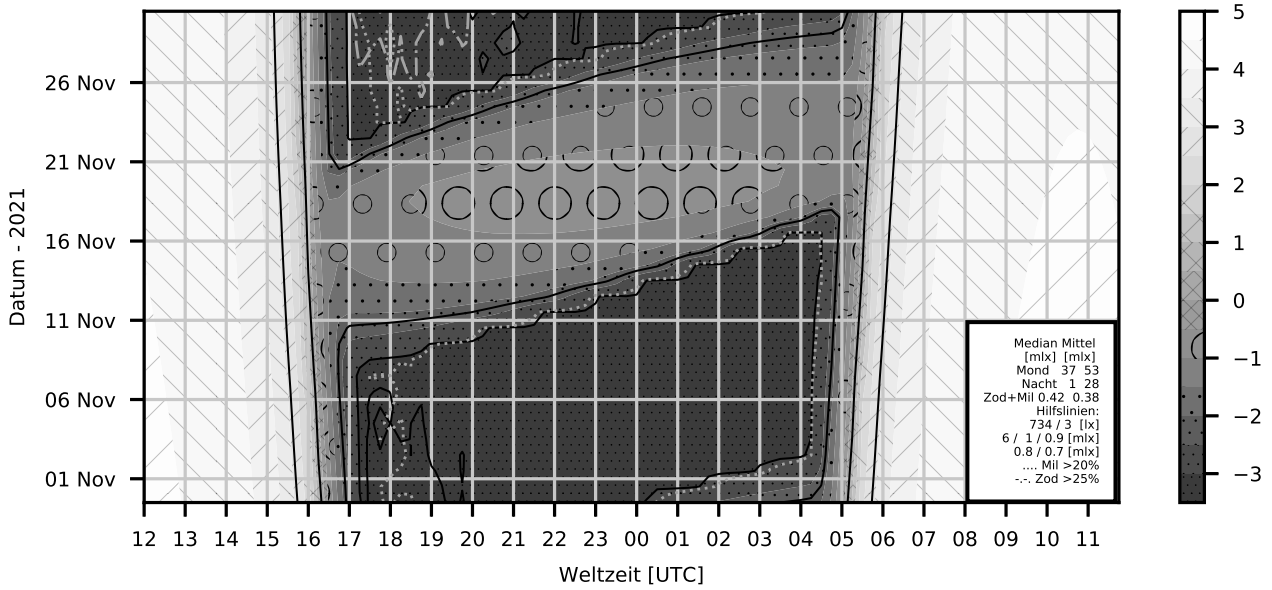
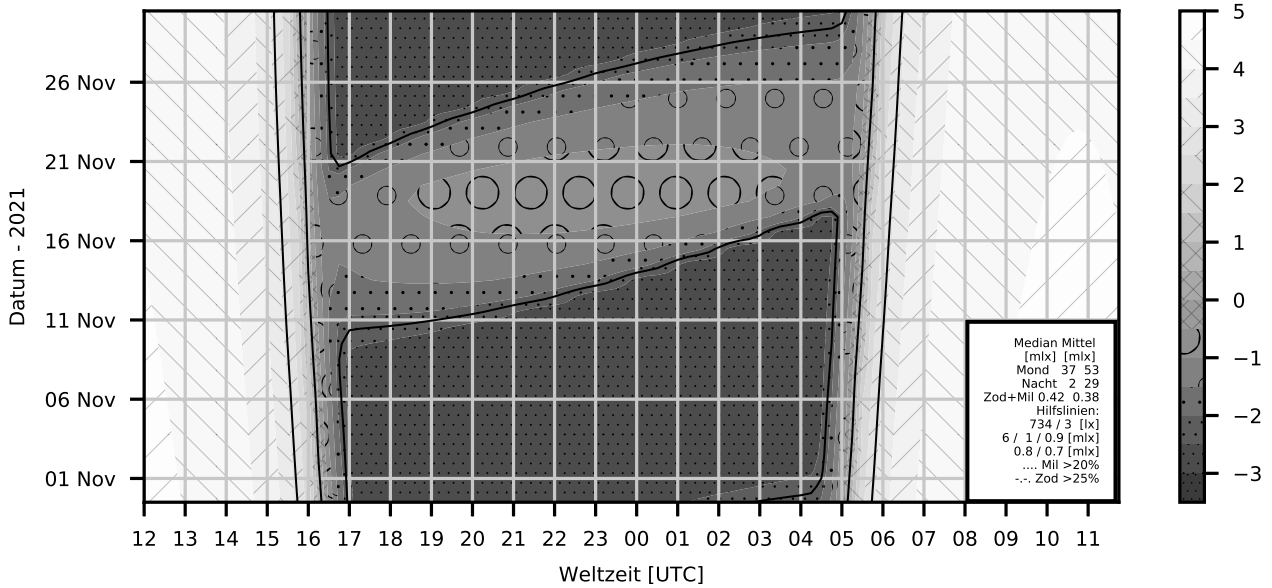


Abbildung 9.10: Licht des klaren Himmels - Oktober 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-11



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

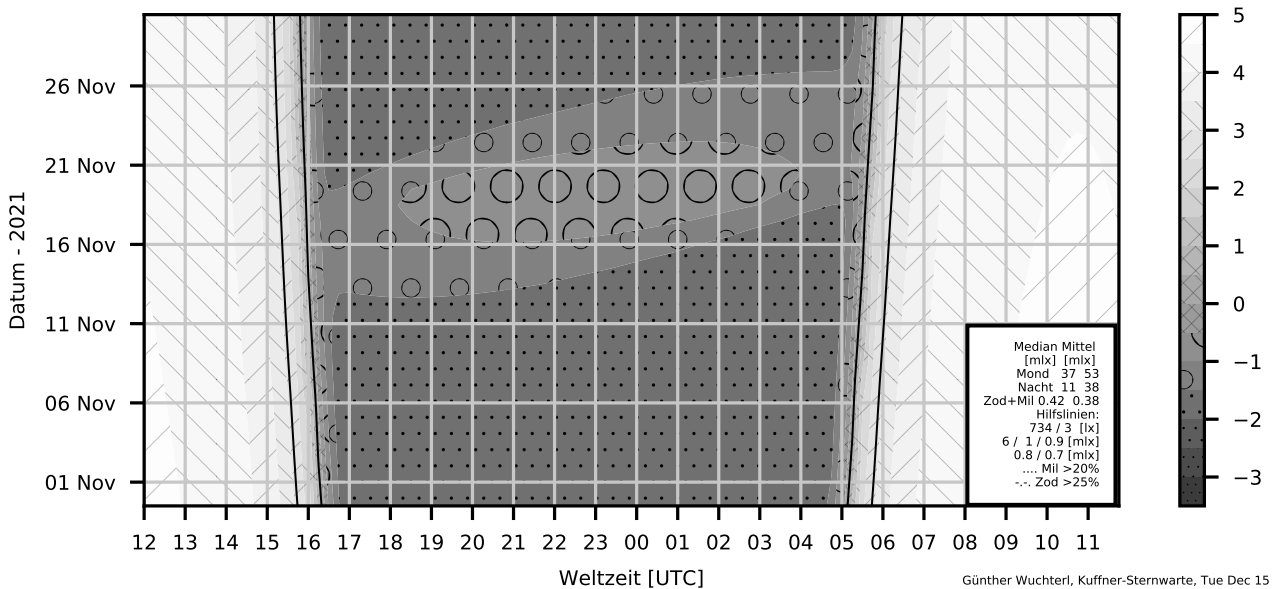
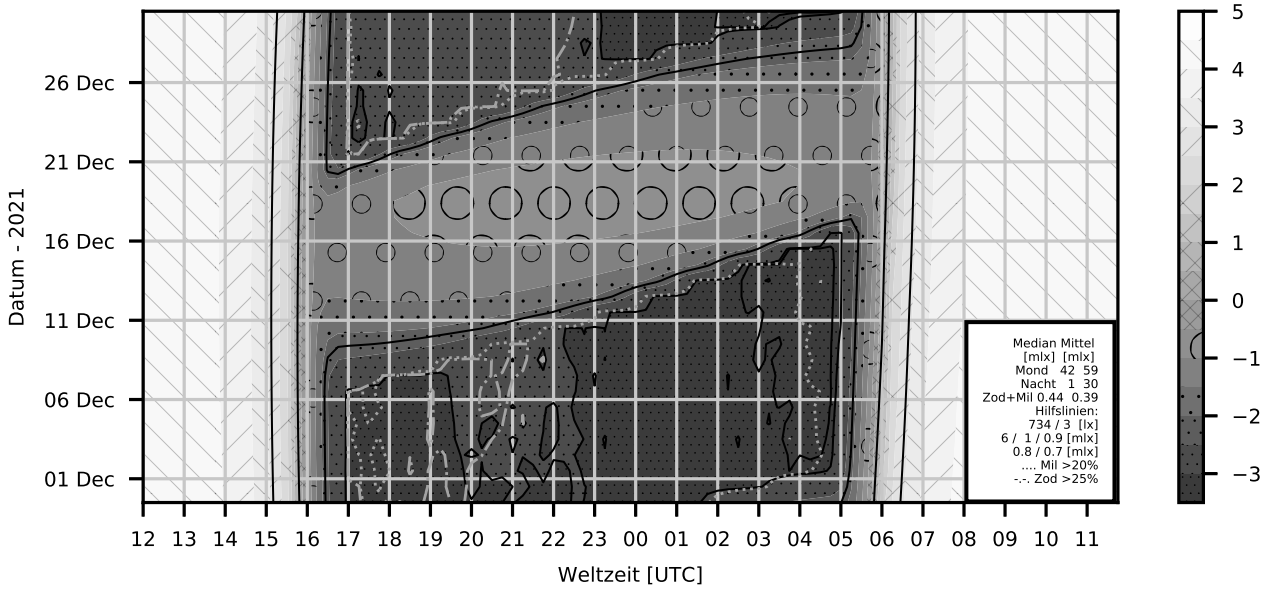
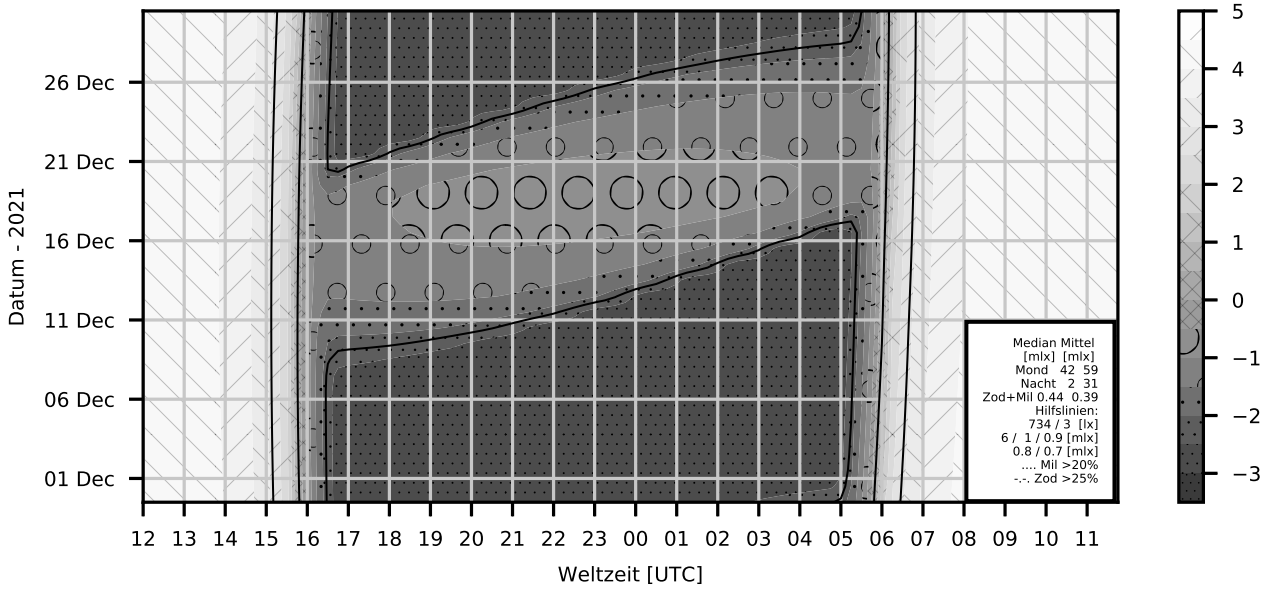


Abbildung 9.11: Licht des klaren Himmels - November 2021

Naturlicht des klaren Himmels 2021-12



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.001 Lux



Licht des klaren Himmels mit Kunstlicht = 0.010 Lux

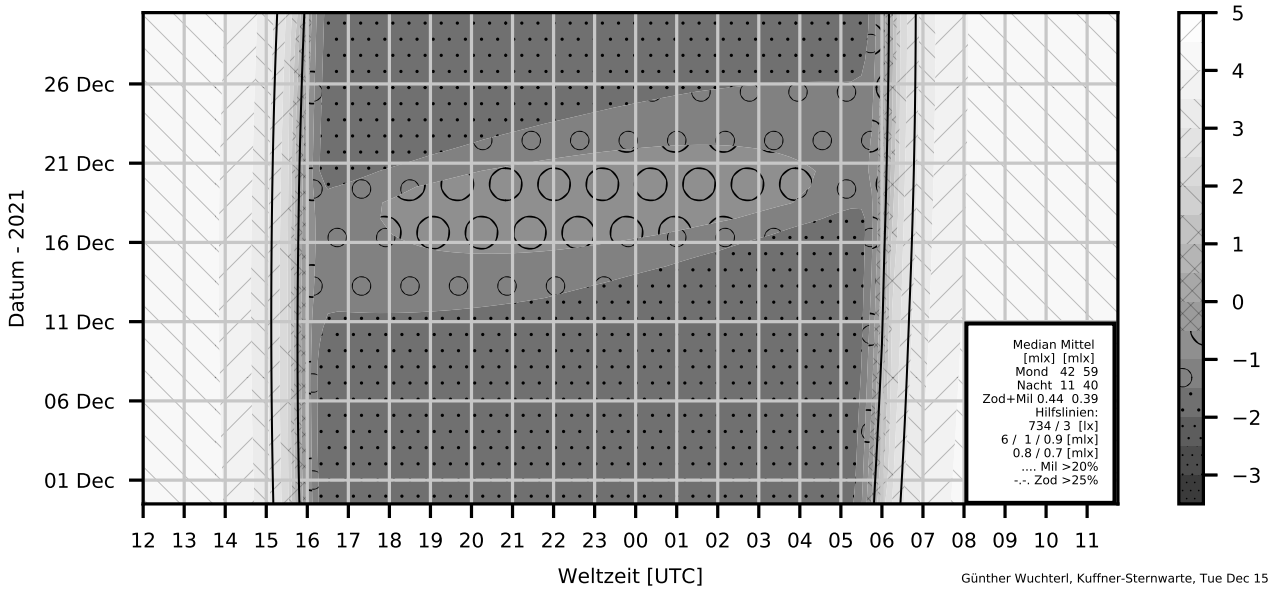


Abbildung 9.12: Licht des klaren Himmels - Dezember 2021

9.3 Nachtstunden mit Extremlicht

Die Berechnung des Naturlichts der Nacht enthält als Komponenten (Lichtquellen) Sonne, Mond, Milchstraße und Zodiakallicht. Das ermöglicht jene Stunden des Jahres anzuführen, an denen die Beiträge einzelner Quellen besonders deutlich sind. Ausgewählt sind der Mondschein, Zodiakallicht und Milchstraßenlicht sowie deren Abwesenheit – manchmal als “darkest sky” bezeichnet.

9.3.1 Die hellsten Mondstunden und die dunkelsten Nachtstunden

Die hellsten Stunden der astronomischen Nacht sind jene mit maximalem Mondschein. Sie entstehen typischerweise um die Mitternächte und Vollmonde des Winters, wenn der Mond – ähnlich der Sonne im Sommer – besonders hoch am Himmel steht.

Die dunkelsten Stunden des Jahres entstehen in mondlosen Nächten, wenn auch die Beiträge des Zodiakallichts und der Milchstrasse besonders niedrig sind. Das Zodiakallicht ist am geringsten, wenn die Ekliptik typischerweise in Sommernächten niedrig am Himmel steht und die Sonne tief unter dem Horizont ist. Das Licht der Milchstraße erreicht sein Minimum wenn die Ebene der Milchstrasse “im Horizont” liegt. In Richtung Zenit stehen dann die Richtungen zu den galaktischen Polen. Dort fällt die Sterndichte am raschesten ab.

9.3.2 Zodiakallichtstunden und Milchstraßenstunden

Der größte Teil des Lichts des mondlosen Nachthimmels kommt vom Nachthimmelsleuchten (Airglow), das in der Hochatmosphäre entsteht. An zweiter und dritter Stelle stehen das Zodiakallicht und das Licht der Milchstrasse, noch weit vor Sternen und Planeten. Beide Anteile erreichen je nach Standort bis zu einem Drittel des gesamten Nachtlichts. Jene Stunden mit den größten Anteilen sind hier angegeben. Vor allem beim Zodiakallicht, das viel höhere Leuchtdichten erreicht als die Milchstrasse, ist das auch hilfreich, um Termine zu wählen, an denen es leicht erkannt werden kann, da es wegen seiner Horizontnähe leicht mit horizontnaher Lichtverschmutzung (Lichtglocken) verwechselt werden kann.

Hellste Mondscheinstunden			Dunkelste Nachtstunden		
Rang	Datum [UTC]	Licht [Lux]	Rang	Datum [UTC]	Licht [μ Lux]
1	2021-01-28 23h	0.228	1	2021-09-01 21h	835
2	2021-01-28 22h	0.224	2	2021-09-10 20h	836
3	2021-01-29 00h	0.219	3	2021-09-30 19h	836
4	2021-12-18 22h	0.210	4	2021-09-10 21h	837
5	2021-01-28 21h	0.208	5	2021-09-02 21h	837
6	2021-12-18 23h	0.207	6	2021-09-09 20h	838
7	2021-02-26 23h	0.204	7	2021-10-02 19h	838
8	2021-02-26 22h	0.204	8	2021-09-27 19h	838
9	2021-12-18 21h	0.201	9	2021-09-03 21h	838
10	2021-01-27 22h	0.198	10	2021-08-31 21h	839
Zodiakallicht			Milchstraßenlicht		
Rang	Datum [UTC]	Zodiakallicht [%]	Rang	Datum [UTC]	Milchstraßenlicht [%]
1	2021-12-30 17h	27.5	1	2021-10-17 01h	27.3
2	2021-12-31 17h	27.3	2	2021-11-01 00h	26.7
3	2021-01-01 17h	27.2	3	2021-10-08 23h	26.6
4	2021-01-03 17h	27.2	4	2021-10-07 00h	26.6
5	2021-01-04 17h	27.2	5	2021-10-15 01h	26.6
6	2021-01-05 17h	27.1	6	2021-10-15 02h	26.5
7	2021-12-25 17h	27.1	7	2021-11-07 01h	26.4
8	2021-01-02 17h	27.1	8	2021-11-05 01h	26.3
9	2021-03-04 20h	27.1	9	2021-10-08 02h	26.2
10	2021-01-15 18h	27.1	10	2021-11-04 02h	26.2

Tabelle 9.2: Nachtstunden mit Extremlicht

9.4 Freijügige Sternschnuppenraten für Beobachtungsorte mit verschiedenen Kunstlichtverhältnissen

Die Sichtbarkeit der Sternschnuppen ist besonders lichtabhängig. Traditionell bekannt ist die Rolle des Mondlichts bei der Verminderung der Stundenraten der Sternschnuppensichtbarkeit. Mit der starken Zunahme der Lichtverschmutzung seit Mitte der 1990er Jahre spielt die künstliche Aufhellung des Nachthimmels eine immer größere Rolle.

Angegeben sind hier die Raten für die Angaben nach dem Meteorstrom-Kalender der International Meteor Organisation (IMO), also Perseiden-Maximum 2021-08-12, 19-22h UT mit ZHR= 110 (Abb. 9.13), und das Geminiden-Maximum 2021-12-14, 07h UT, ZHR= 150 (Abb. 9.14). Dazu die Korrekturen für die Höhe des Radianten und zusätzlich jene für die visuelle Grenzgröße, auch unter Berücksichtigung der Verminderung durch Naturlicht (vor allem des Mondes) und Kunstlicht. Letzteres nach Messungen des Vereins Kuffner-Sternwarte mit dem Alpen- und Wiener-Lichtmessnetz, Wiener Lichtbericht 2019 (Wuchterl und Reithofer, 2020). Für die Kunstlichtwerte wurden die jeweiligen Monatsmediane der Messung der horizontalen Beleuchtungsstärke der klaren mondlosen Nächte von 2019 zugrundegelegt.

Diese Sternschnuppen-Ephemeriden sind experimentell, und Kommentare werden an den Verein Kuffner Sternwarte ² erbeten.

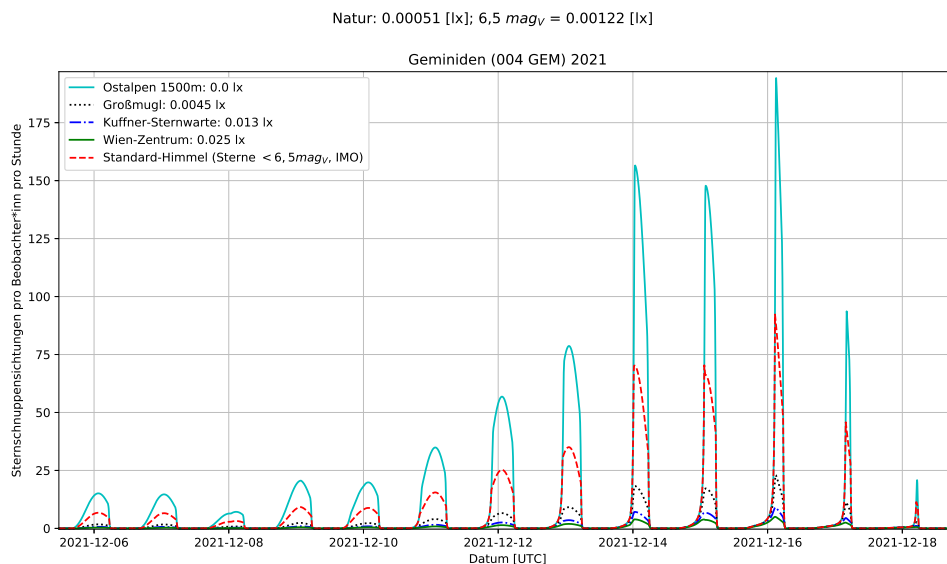


Abbildung 9.13: Sichtbarkeitsraten der Perseiden 2021 pro Person und Stunde für Orte in Österreich unter Berücksichtigung von Natur- und Kunstlicht

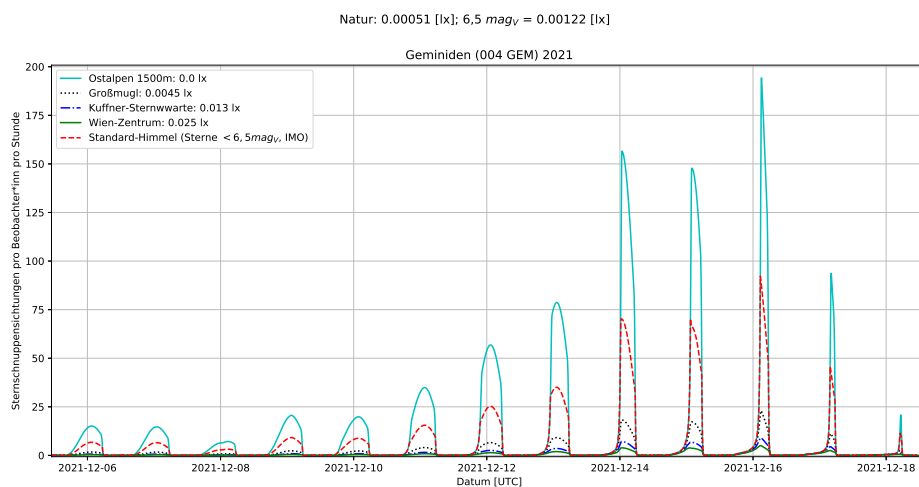


Abbildung 9.14: Sichtbarkeitsraten der Geminiden 2021 pro Person und Stunde für Orte in Österreich unter Berücksichtigung von Natur- und Kunstlicht

²<mailto:Verein@Kuffner-Sternwarte.ac.at>

Kapitel 10

Abend-Sternkarten

Die Sternkarten stellen für jeden Samstag des Jahres den Abendhimmel stets am Ende der Nautischen Dämmerung dar, also wenn die Sonne 12 Grad unter den westlichen Horizont gesunken ist. Die genaue Zeit ist im Datumskreis oben rechts eingetragen (*MEZ*, bei Sommerzeit gilt $MEZ = MEZ + 1$).

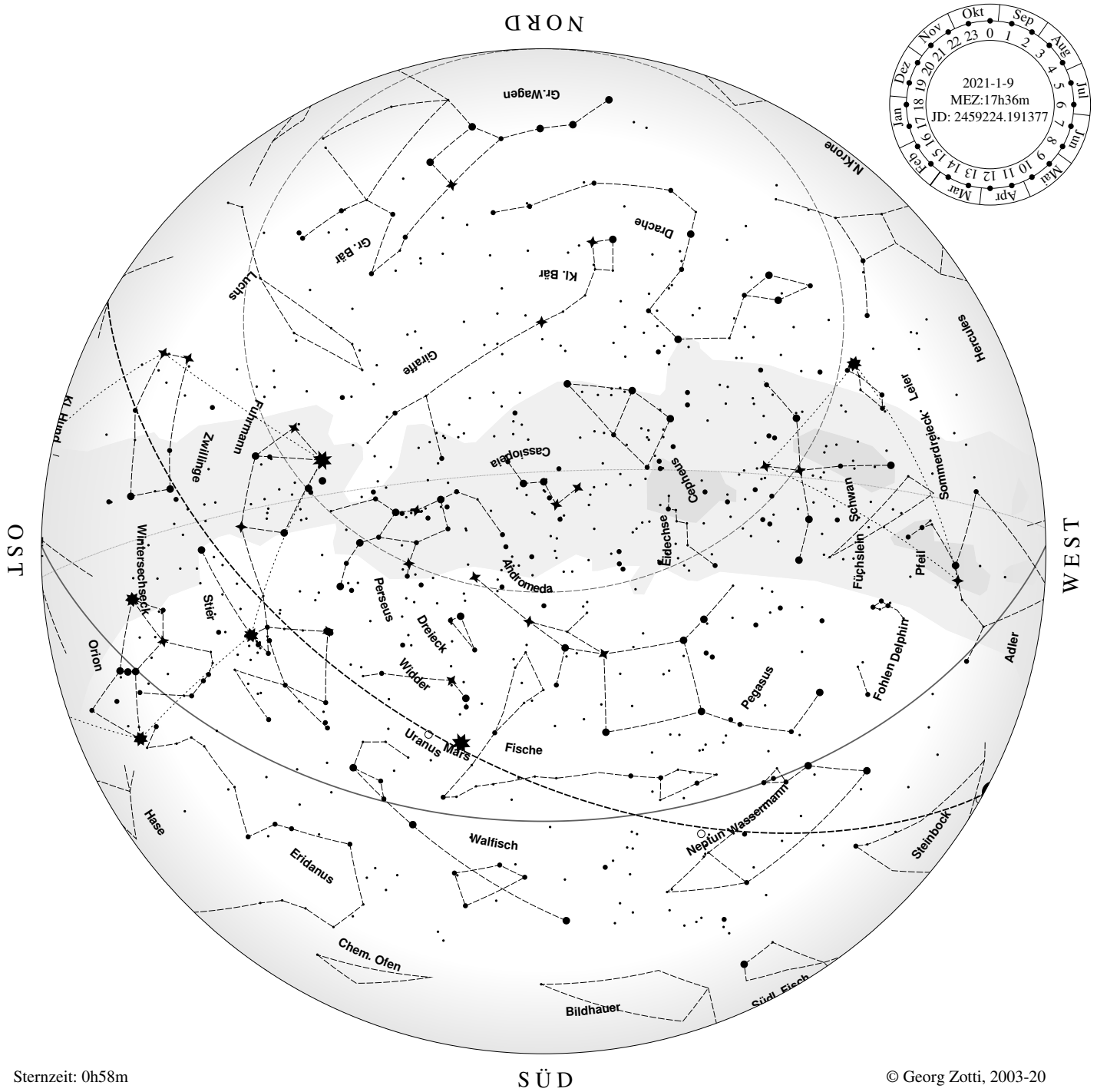
Während sich der Anblick des Sternenhimmels jedes Jahr zur gleichen Zeit ohne große Unterschiede wiederholt, sind die Planetenpositionen streng für das angegebene Datum gerechnet. Der Mond wandert täglich um ca. 13 Grad ostwärts, die Planeten wandern langsam entlang der Ekliptik (vgl. Abschnitt 1.5).

Für andere Uhrzeiten suche man eine Karte, bei der die gewünschte Uhrzeit dem Datum im Kalenderkreis am nächsten steht. Die Planetenpositionen sind dann natürlich nicht richtig.

Die Karten sind in mittabstandstreuer Azimutalprojektion ausgeführt (d.h., jeder Durchmesser kann in 180 gleich lange 1-Grad-Bögen zerlegt werden) und enthalten Sterne bis zur scheinbaren Größenklasse 6.5^{mag} , was ungefähr der Grenzhelligkeit für das freie Auge entspricht. Allerdings werden Helligkeiten durch die Atmosphäre vor allem in geringer Höhe reduziert, sodaß auch helle Sterne in Horizontnähe merklich abgedunkelt (kleiner) dargestellt werden bzw. fehlen. Die Sternbild-Linienzüge folgen der Tradition von Univ.-Prof. Oswald Thomas (Thomas und Teschner, 1945) und Prof. Hermann Mucke (Mucke, 2002), wie sie auch im PC-Programm *UraniaStar* (Pietschnig und Vollmann, 1995) verwendet wurden.

Diese Karten geben eine rasche Übersicht und lassen sich auf Papier leicht mitnehmen. Eine bessere Vorstellung vermitteln moderne graphische Computerprogramme wie *Stellarium*¹.

¹<https://stellarium.org>

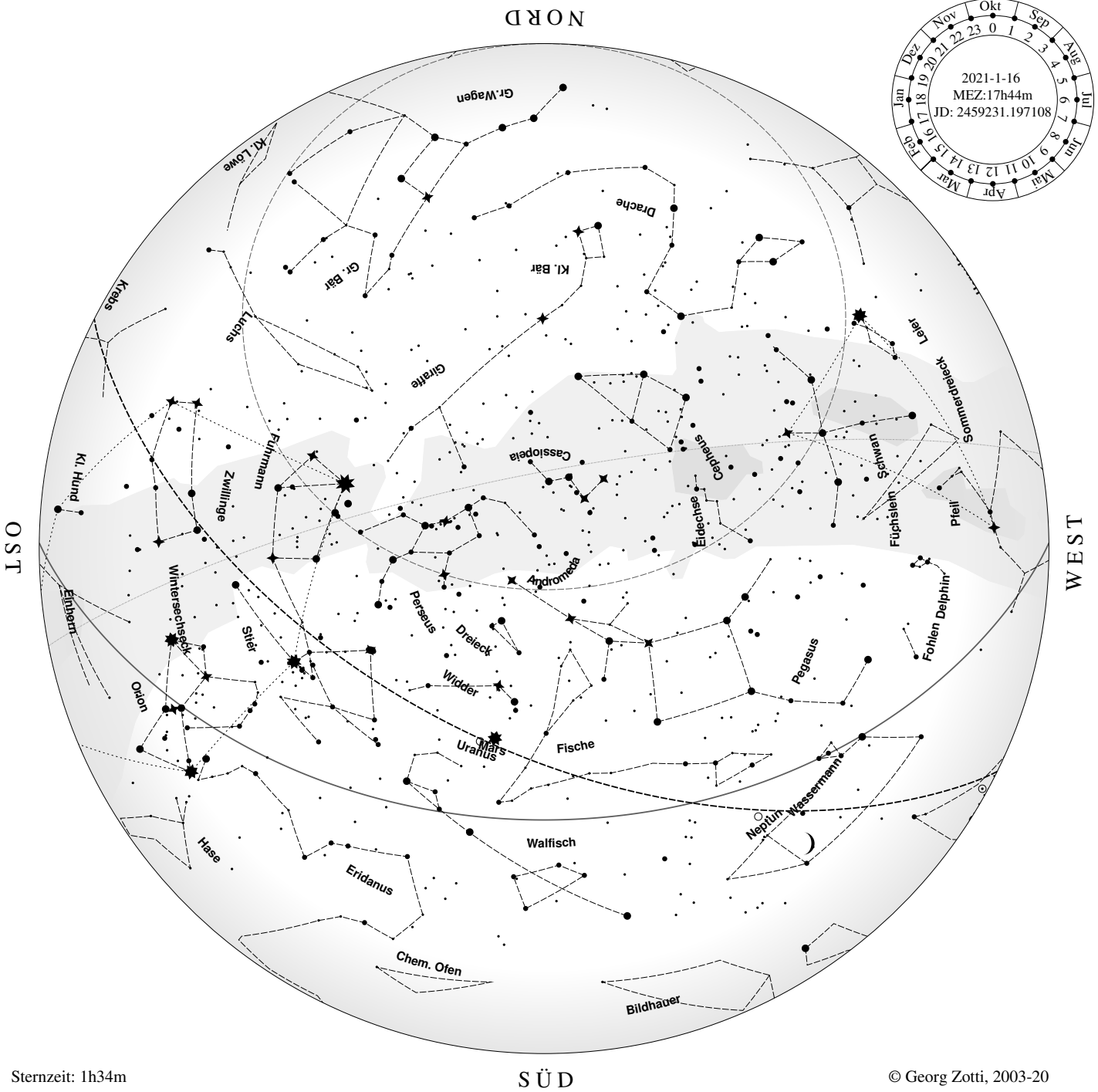


Sternzeit: 0h58m

SÜD

© Georg Zotti, 2003-20

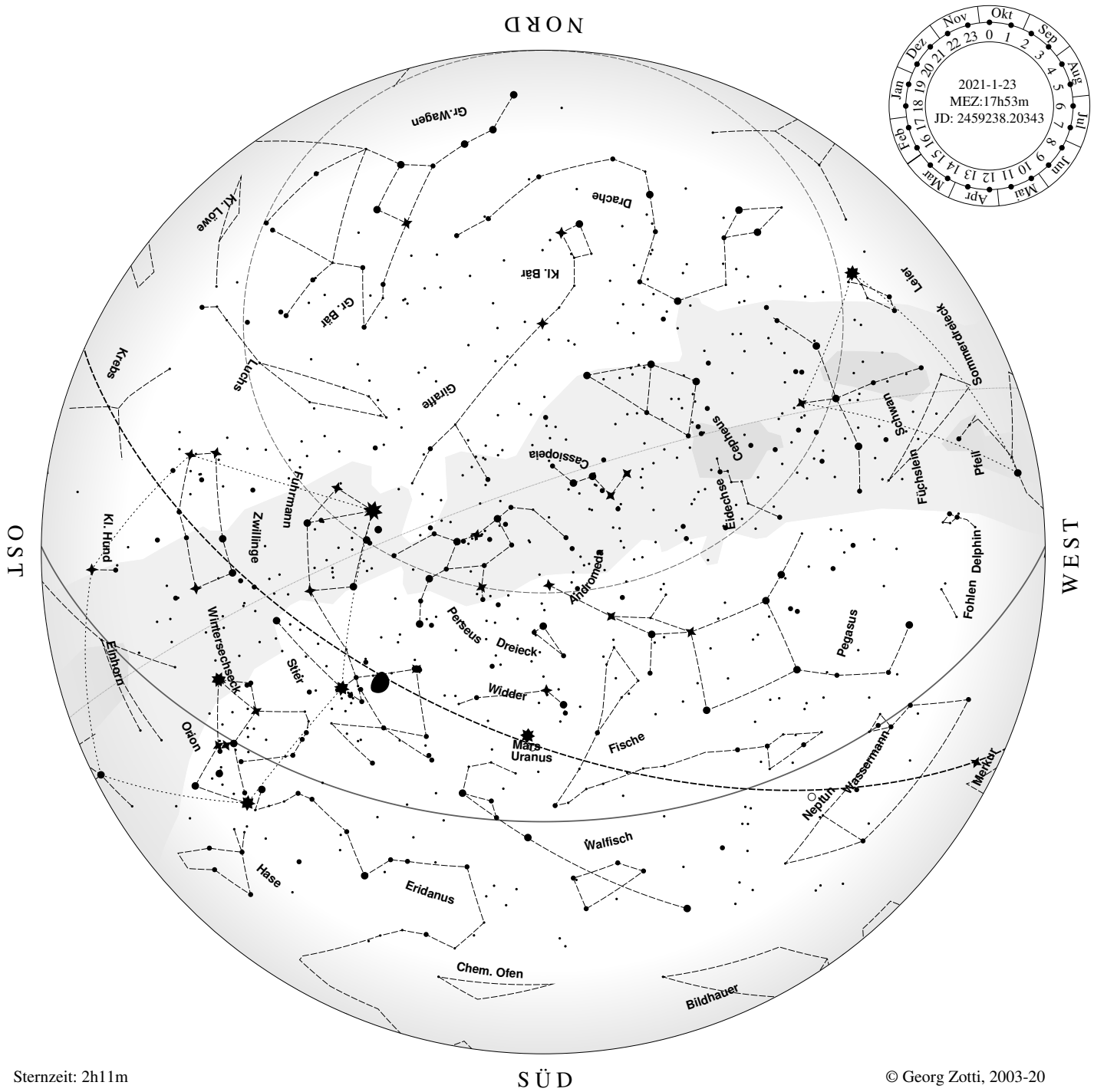
Abendsternkarte, Samstag der KW 1, 2021



Sternzeit: 1h34m

© Georg Zotti, 2003-20

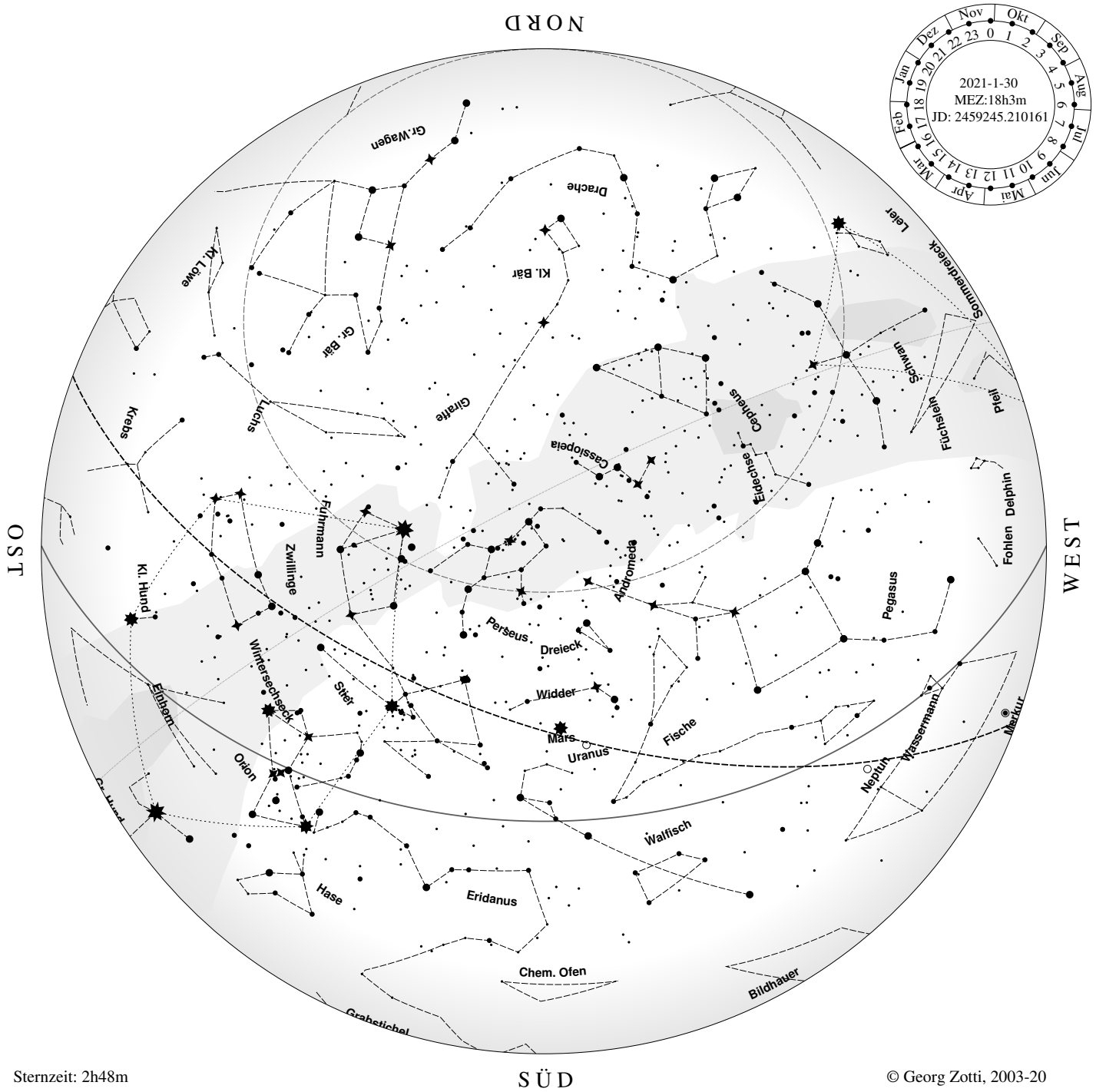
Abendsternkarte, Samstag der KW 2, 2021



Sternzeit: 2h11m

© Georg Zotti, 2003-20

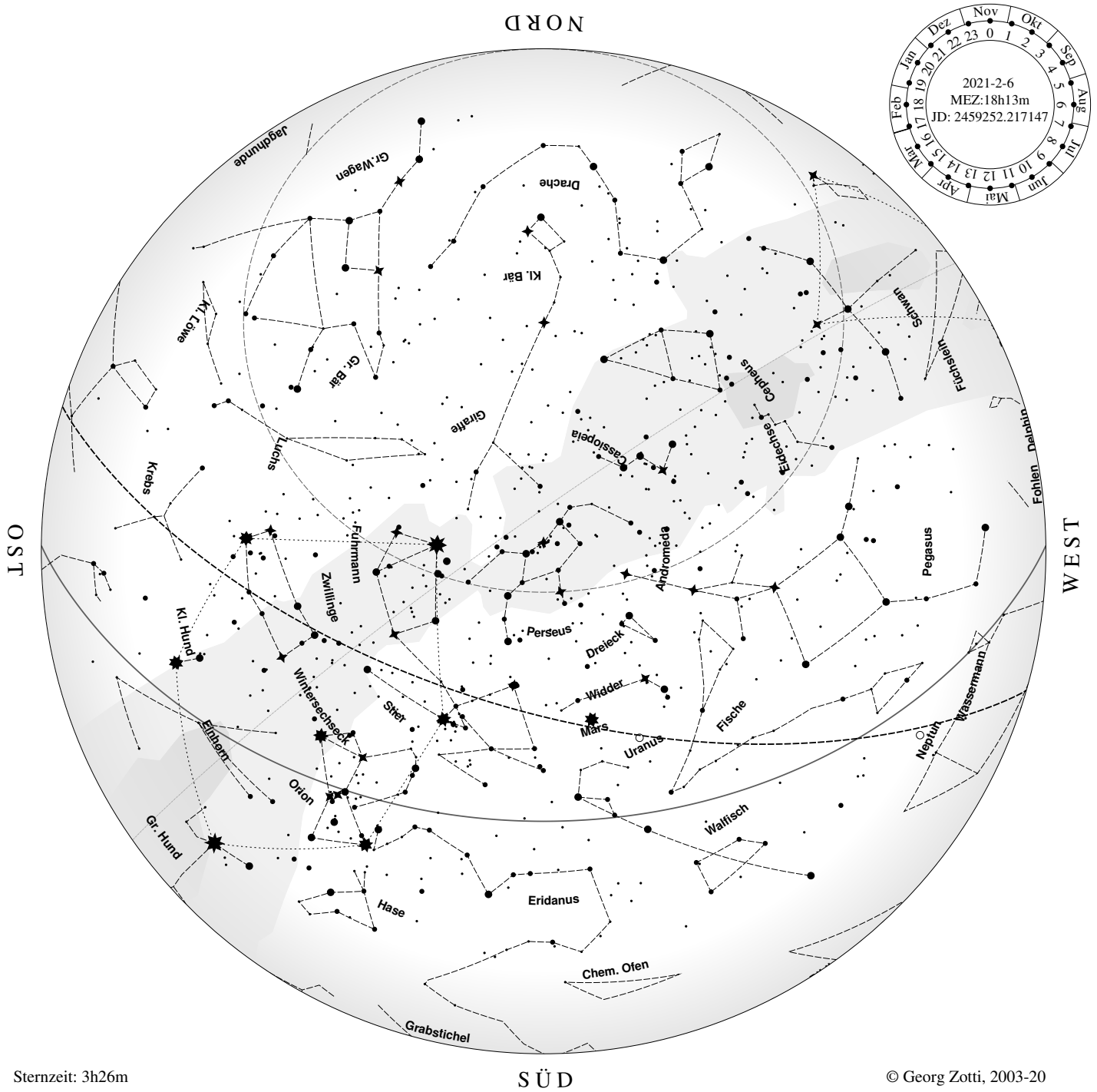
Abendsternkarte, Samstag der KW 3, 2021



Sternzeit: 2h48m

© Georg Zotti, 2003-20

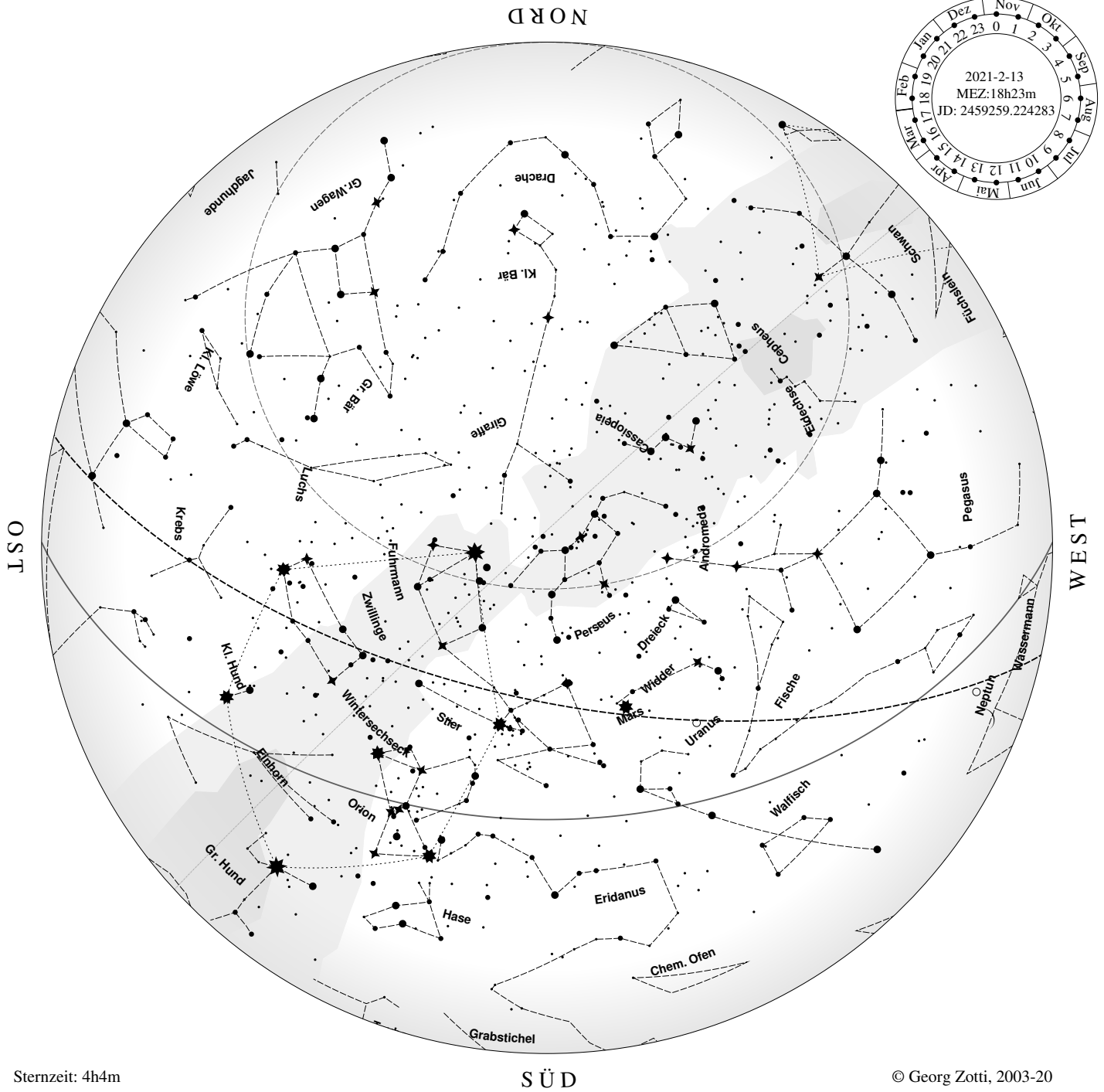
Abendsternkarte, Samstag der KW 4, 2021



Sternzeit: 3h26m

© Georg Zotti, 2003-20

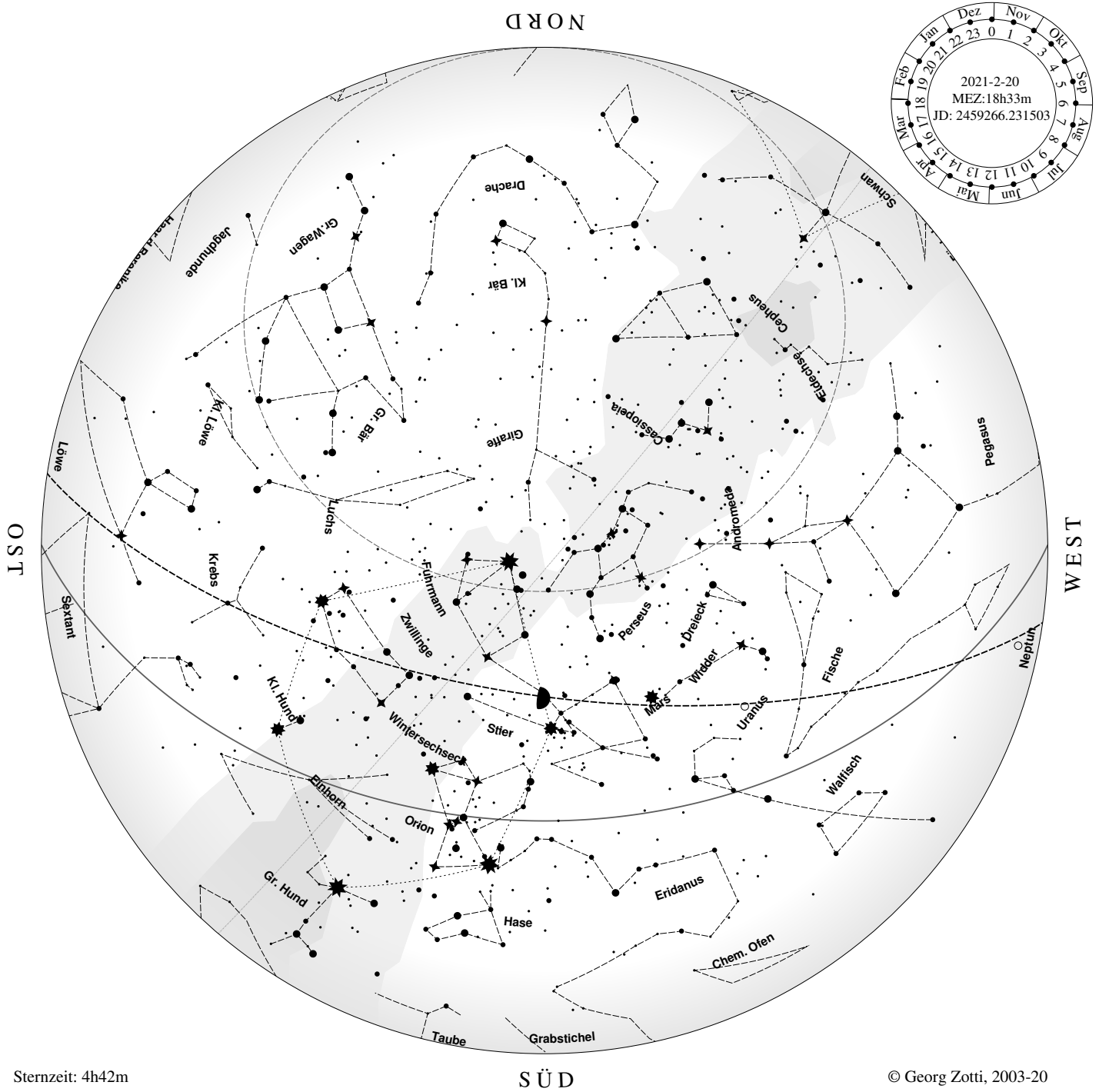
Abendsternkarte, Samstag der KW 5, 2021



Sternzeit: 4h4m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 6, 2021

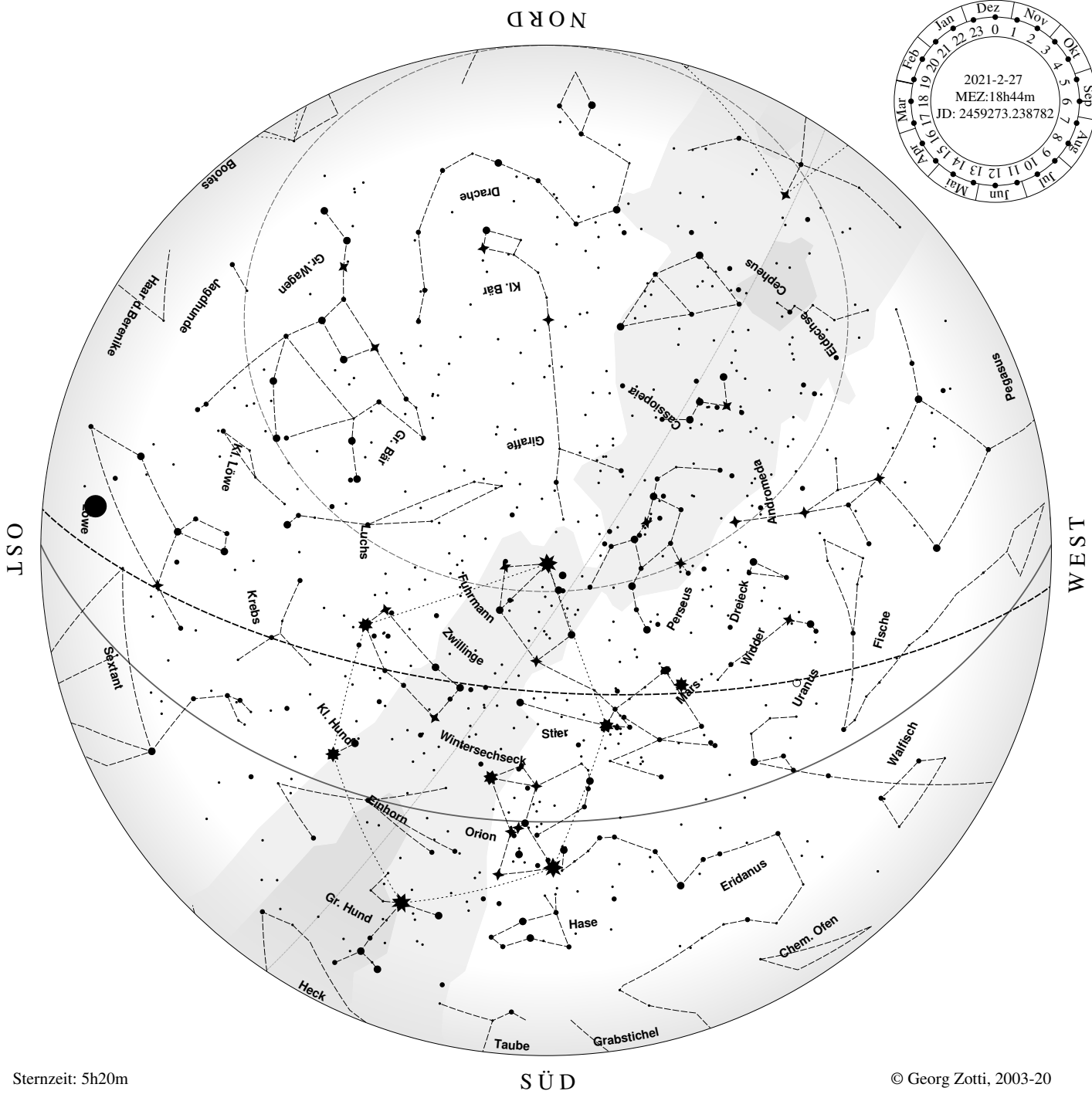


Sternzeit: 4h42m

SÜD

© Georg Zotti, 2003-20

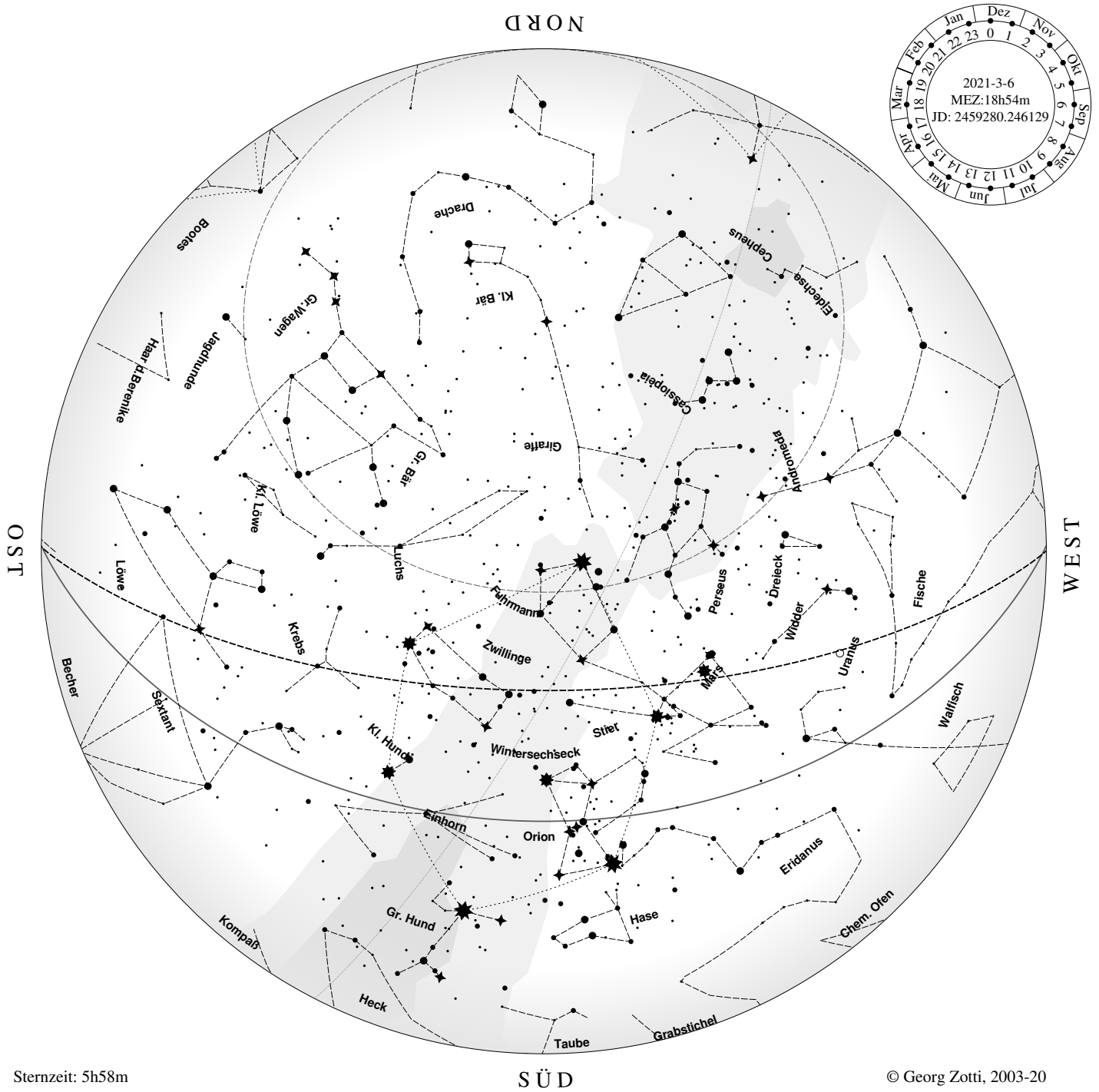
Abendsternkarte, Samstag der KW 7, 2021



Sternzeit: 5h20m

© Georg Zotti, 2003-20

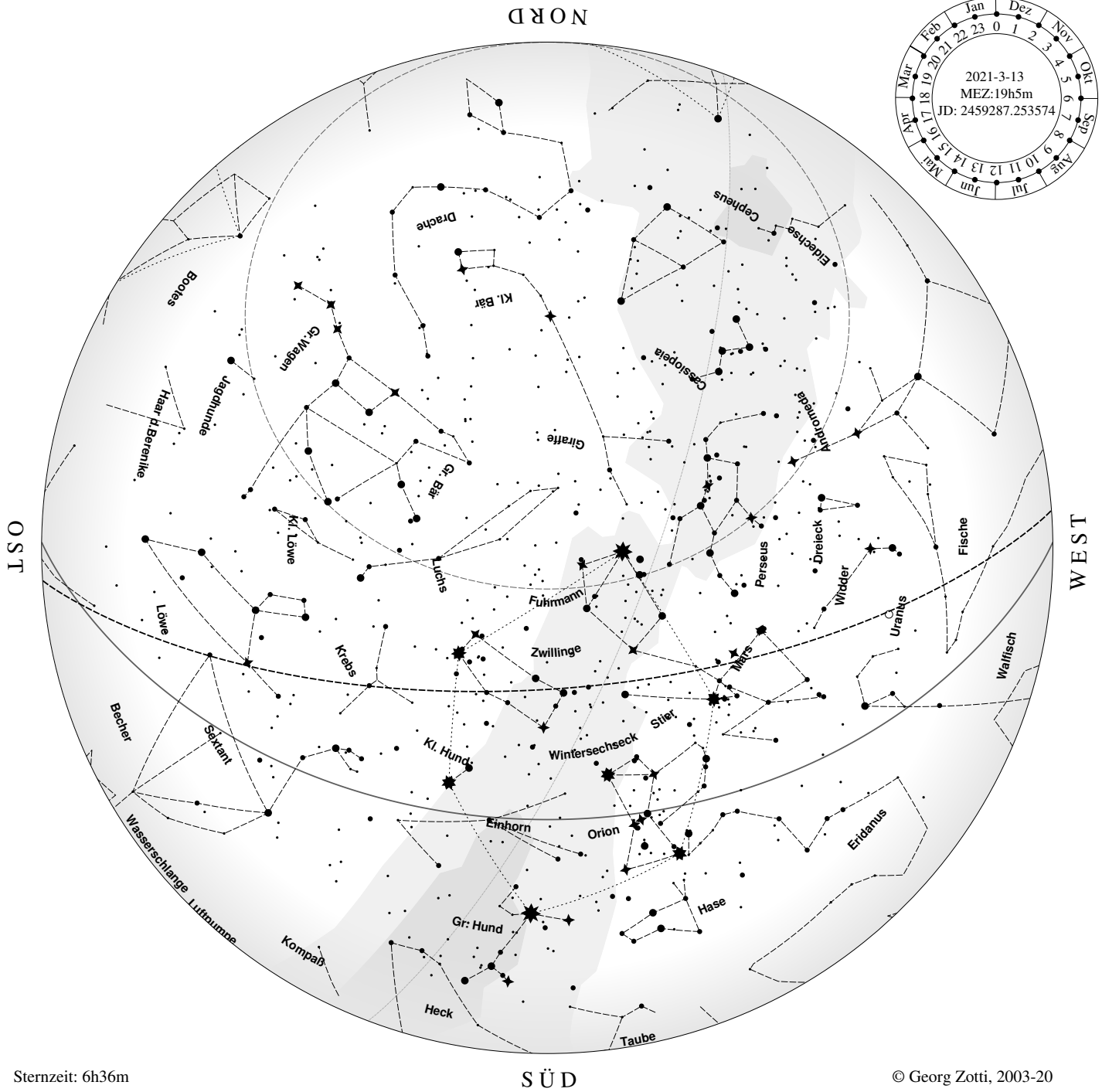
Abendsternkarte, Samstag der KW 8, 2021



Sternzeit: 5h58m

© Georg Zotti, 2003-20

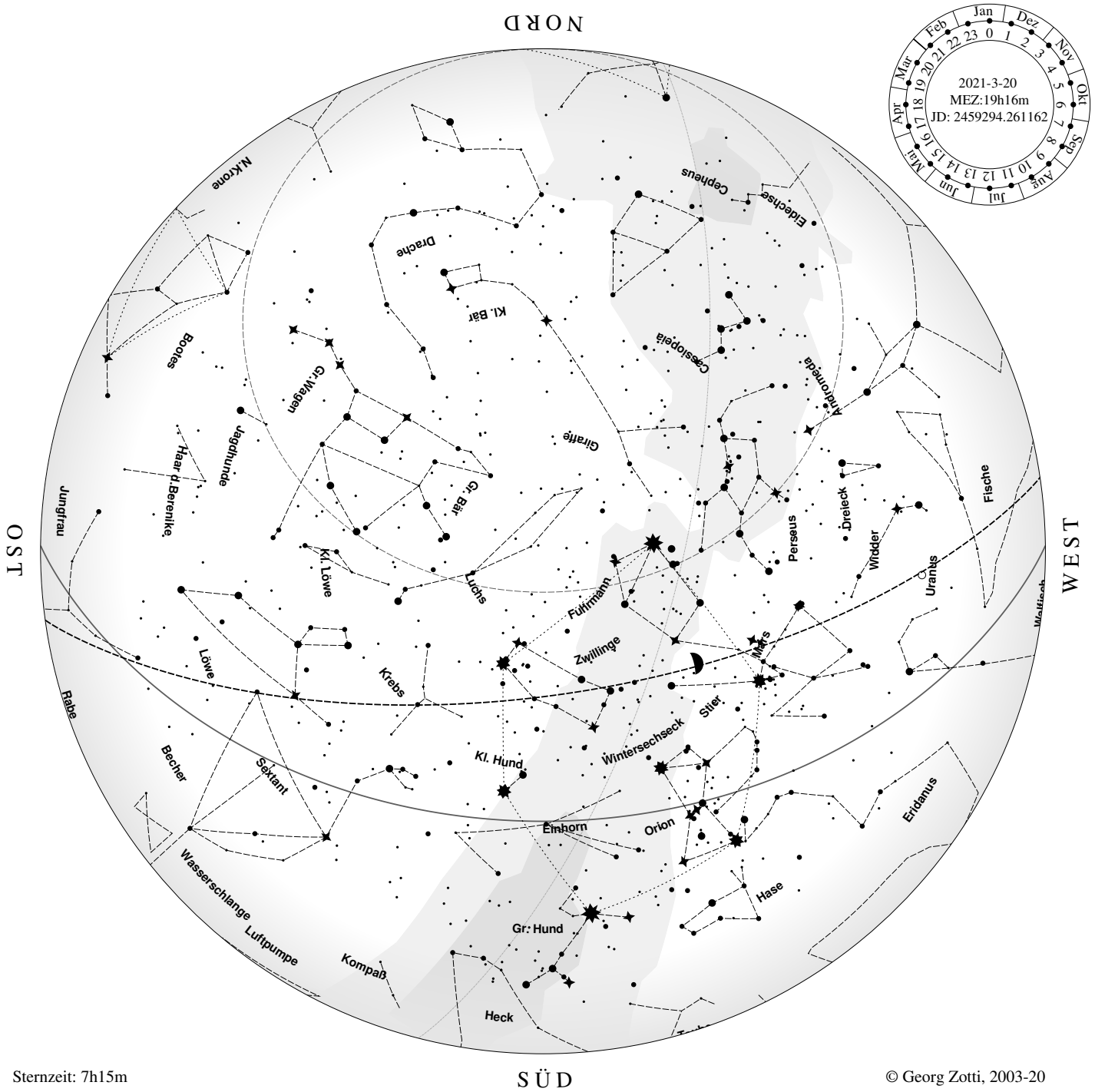
Abendsternkarte, Samstag der KW 9, 2021



Sternzeit: 6h36m

© Georg Zotti, 2003-20

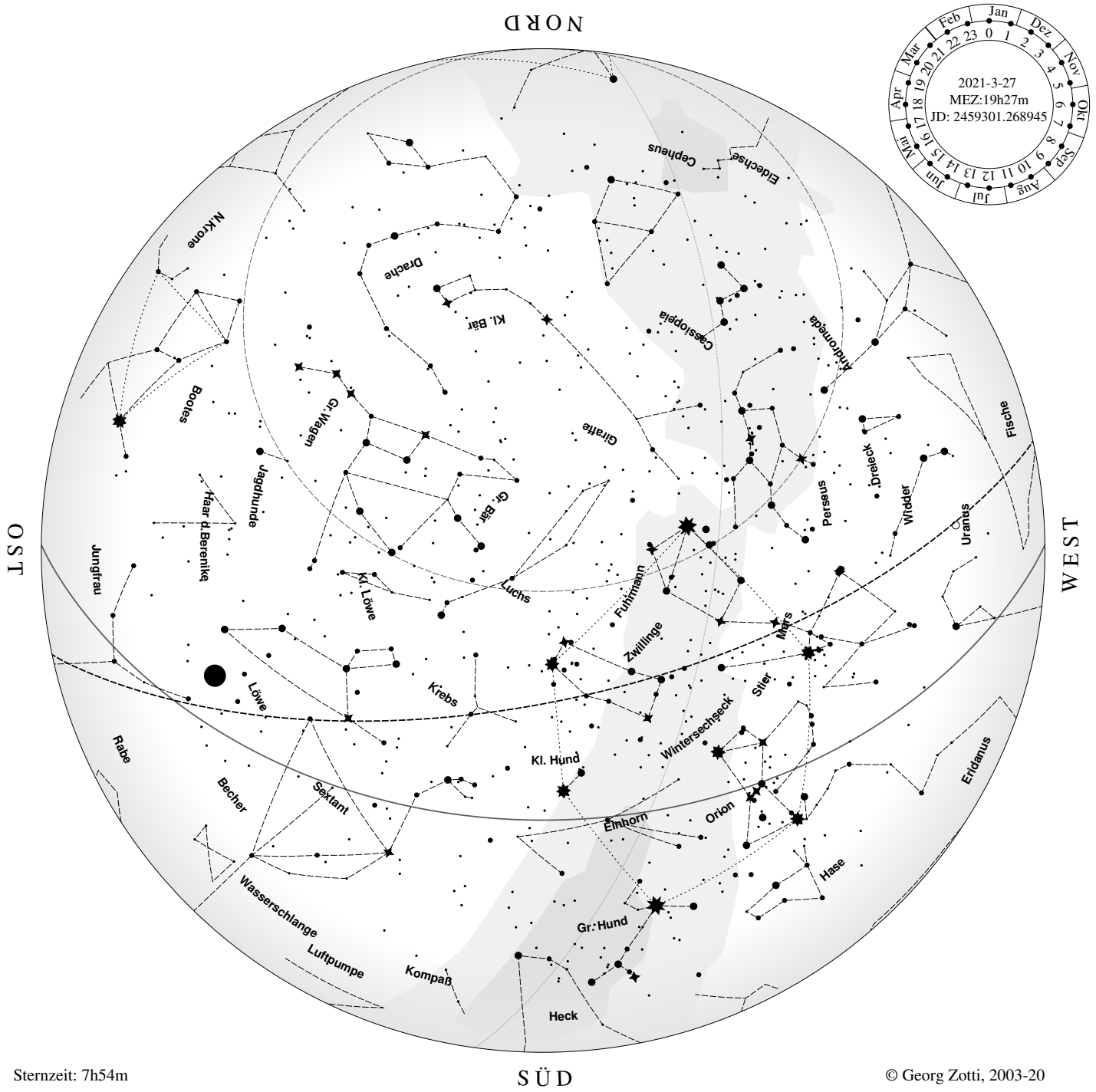
Abendsternkarte, Samstag der KW 10, 2021



Sternzeit: 7h15m

© Georg Zotti, 2003-20

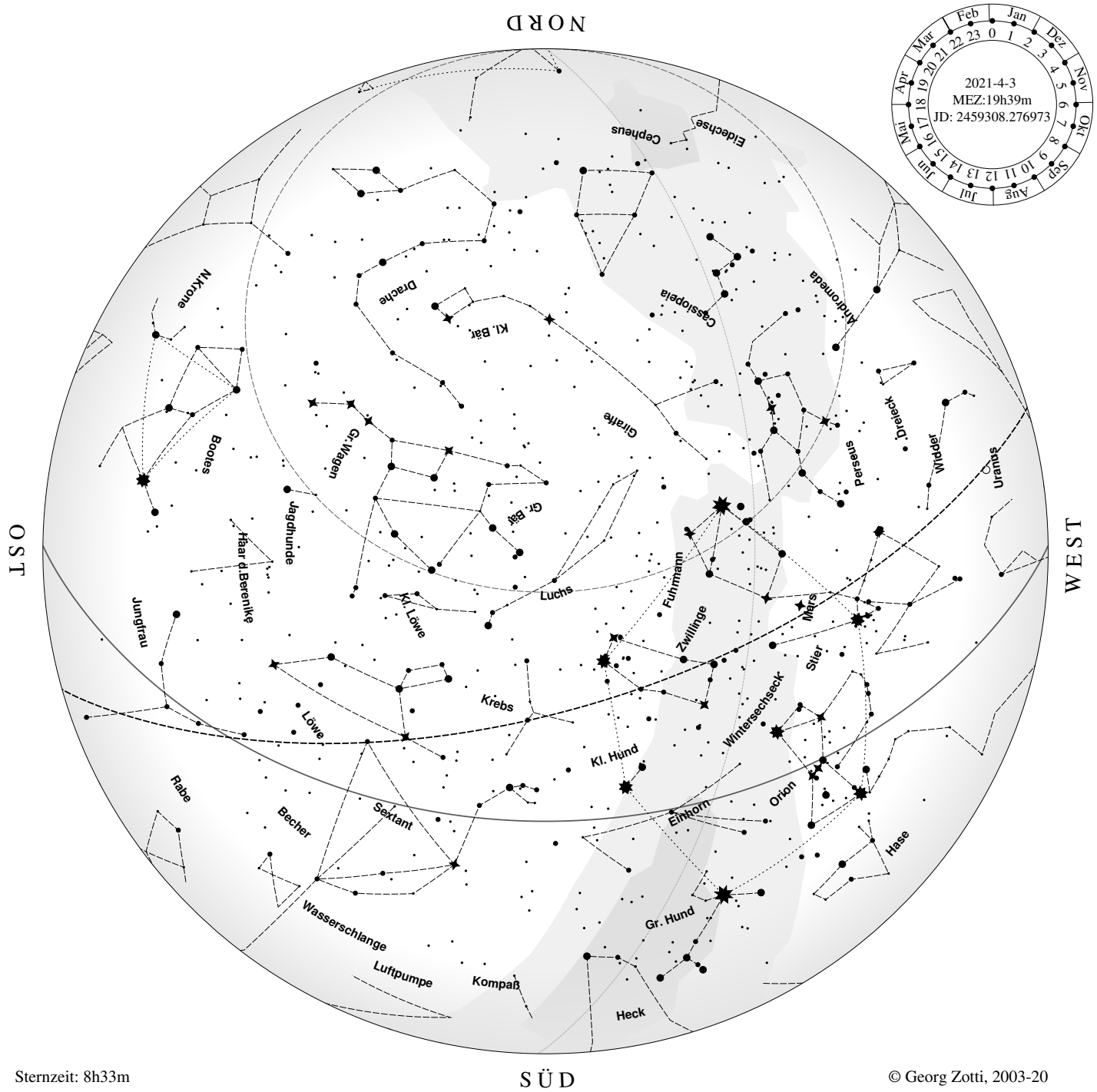
Abendsternkarte, Samstag der KW 11, 2021



Sternzeit: 7h54m

© Georg Zotti, 2003-20

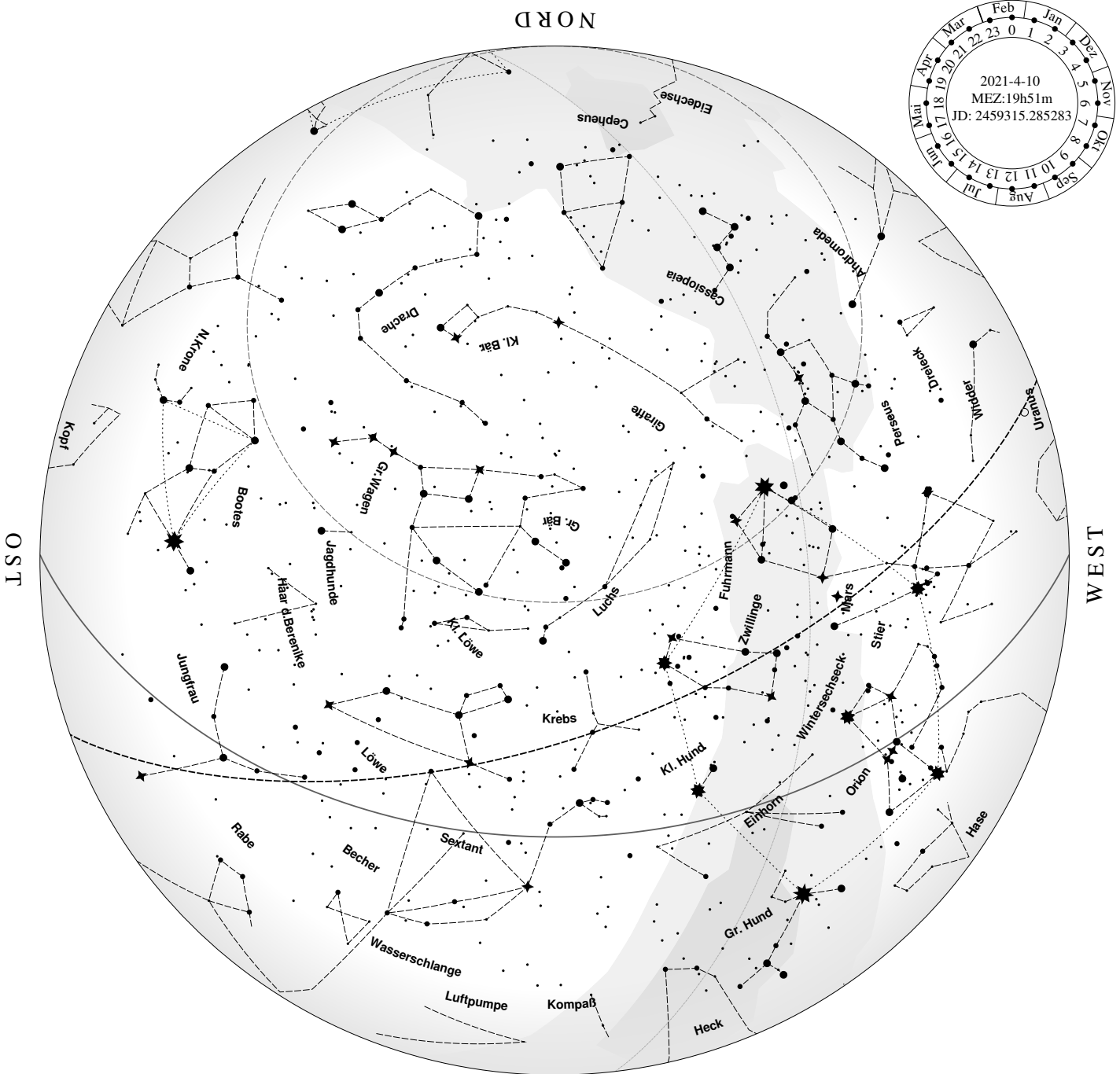
Abendsternkarte, Samstag der KW 12, 2021



Sternzeit: 8h33m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 13, 2021

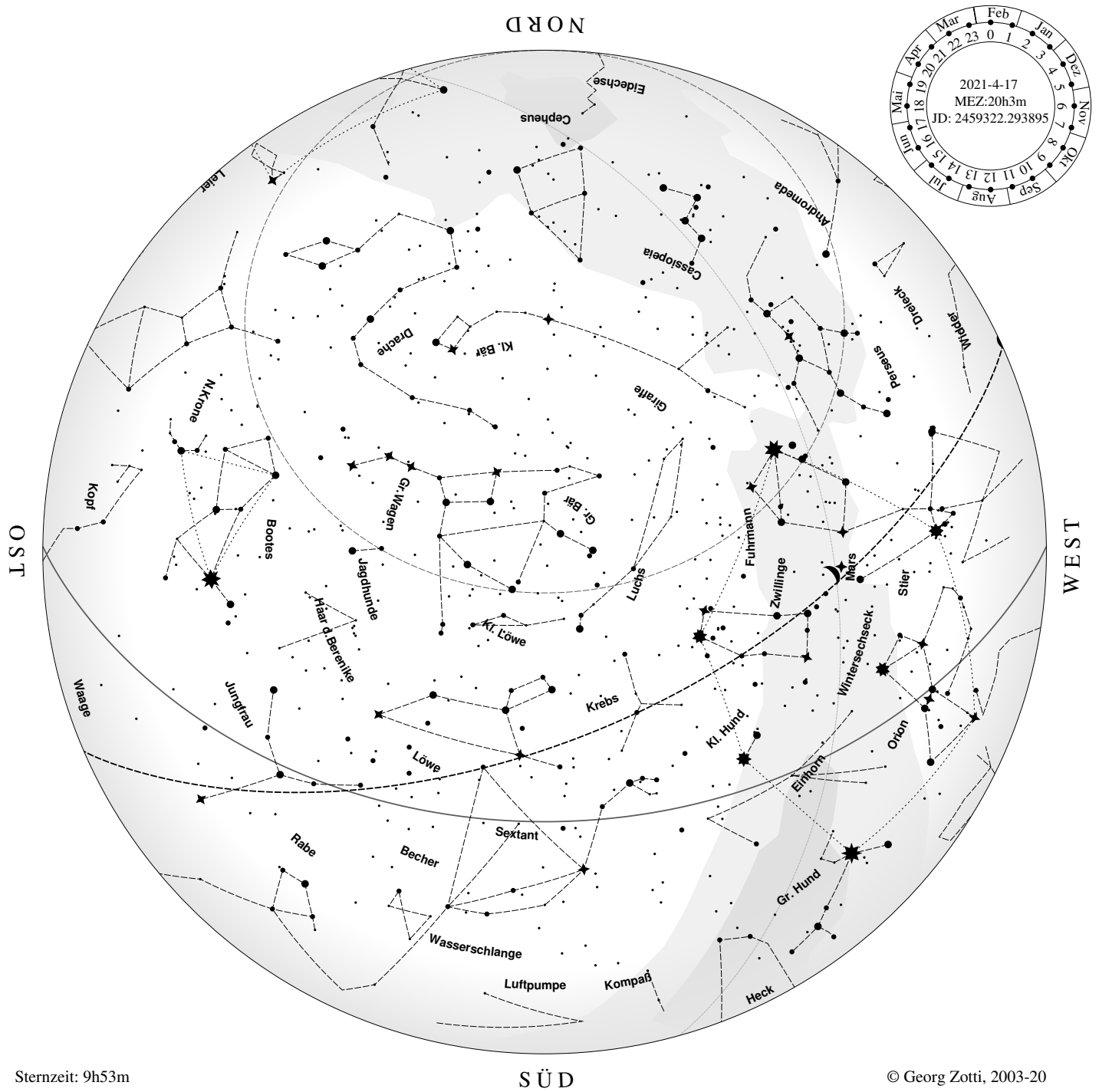


Sternzeit: 9h13m

SÜD

© Georg Zotti, 2003-20

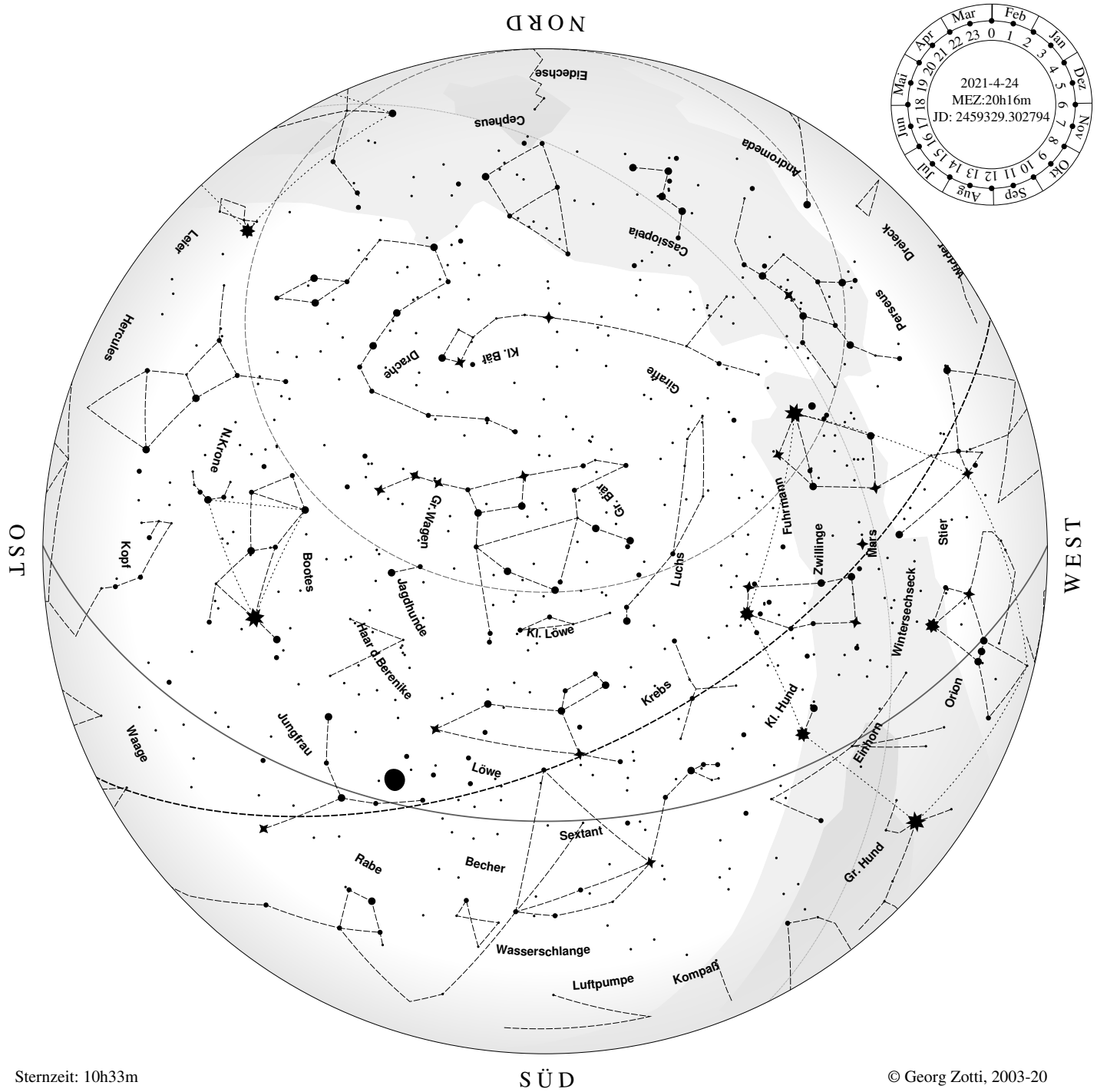
Abendsternkarte, Samstag der KW 14, 2021



Sternzeit: 9h53m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 15, 2021

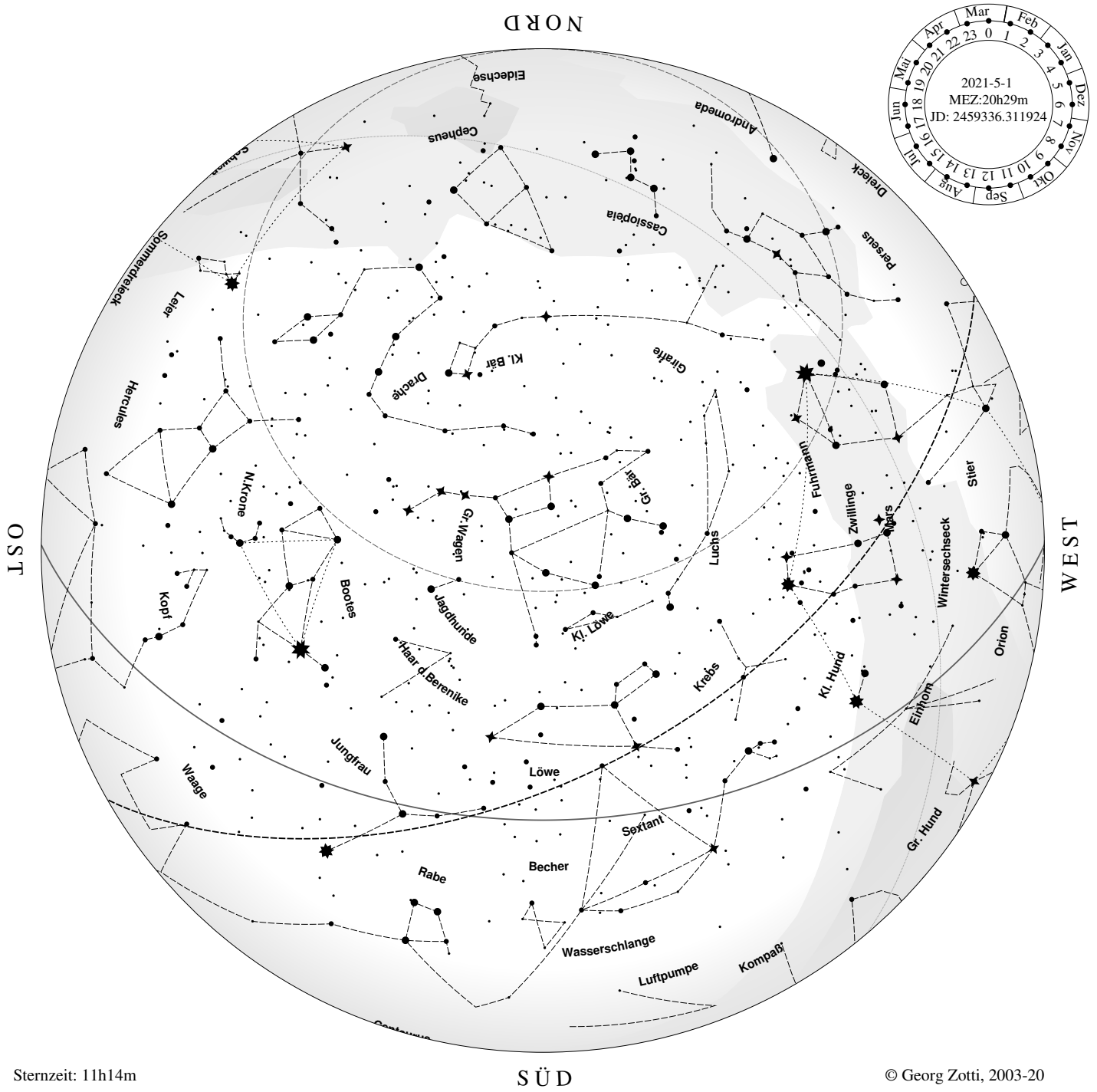


Sternzeit: 10h33m

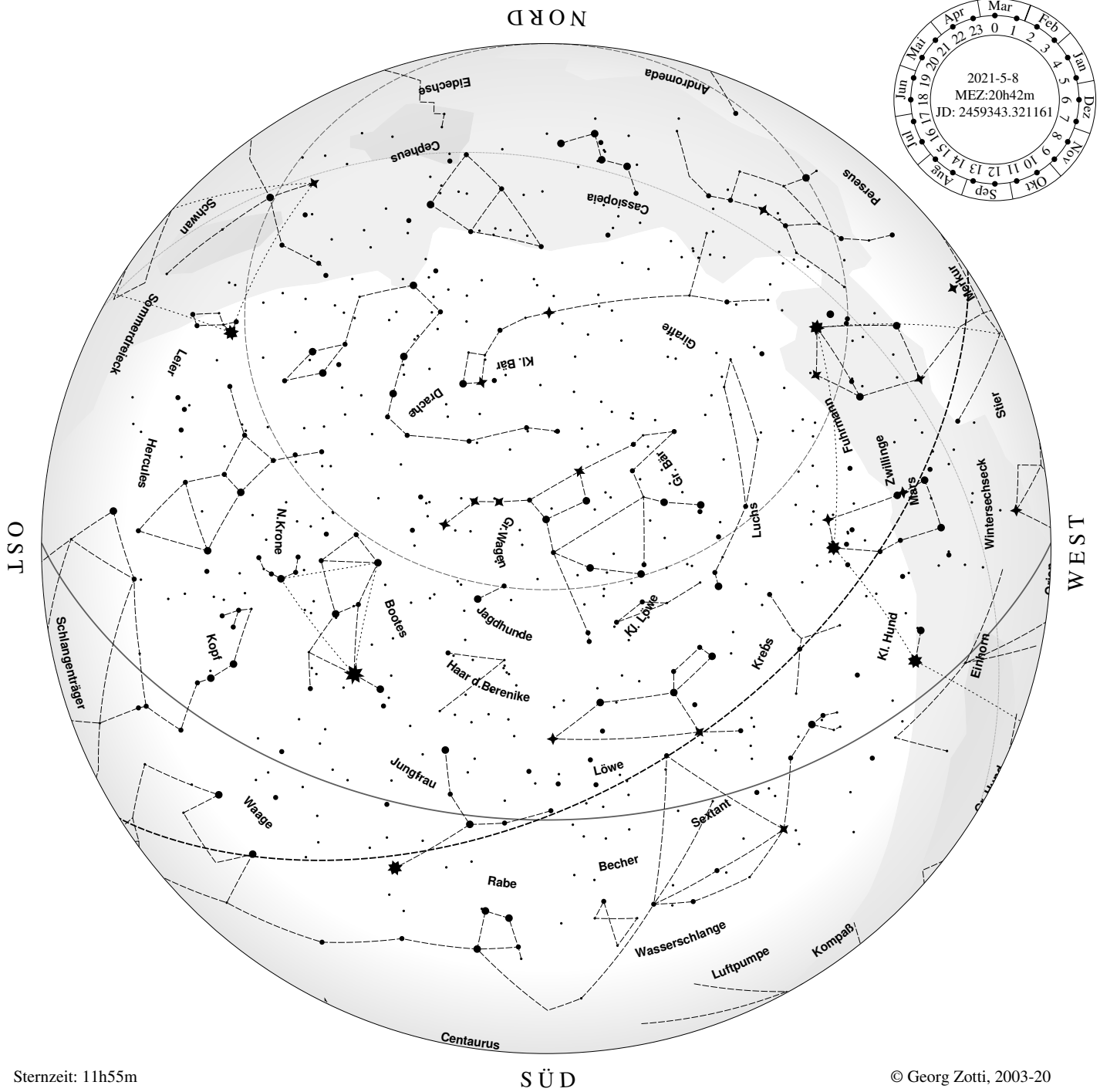
SÜD

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 16, 2021



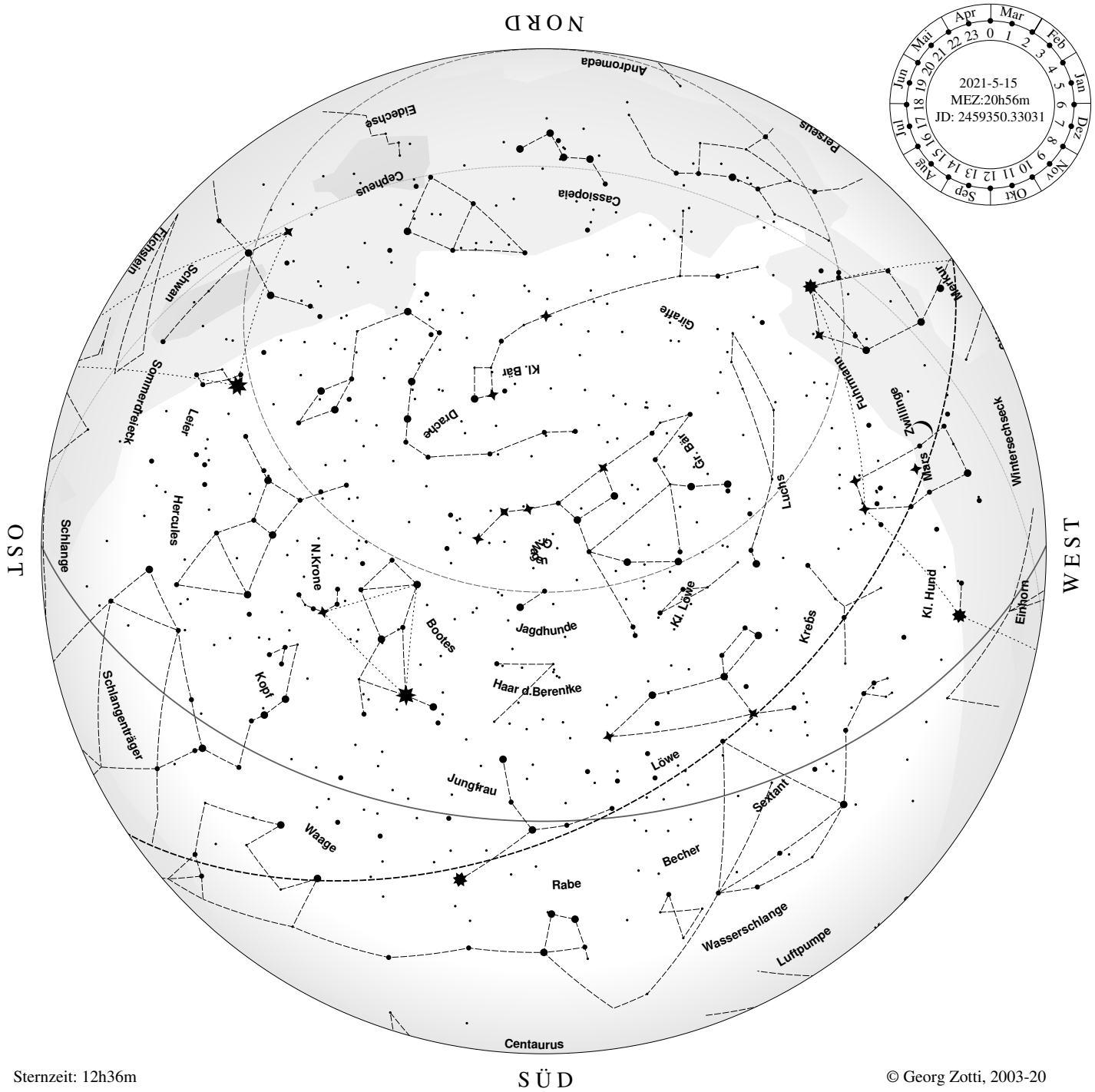
Abendsternkarte, Samstag der KW 17, 2021



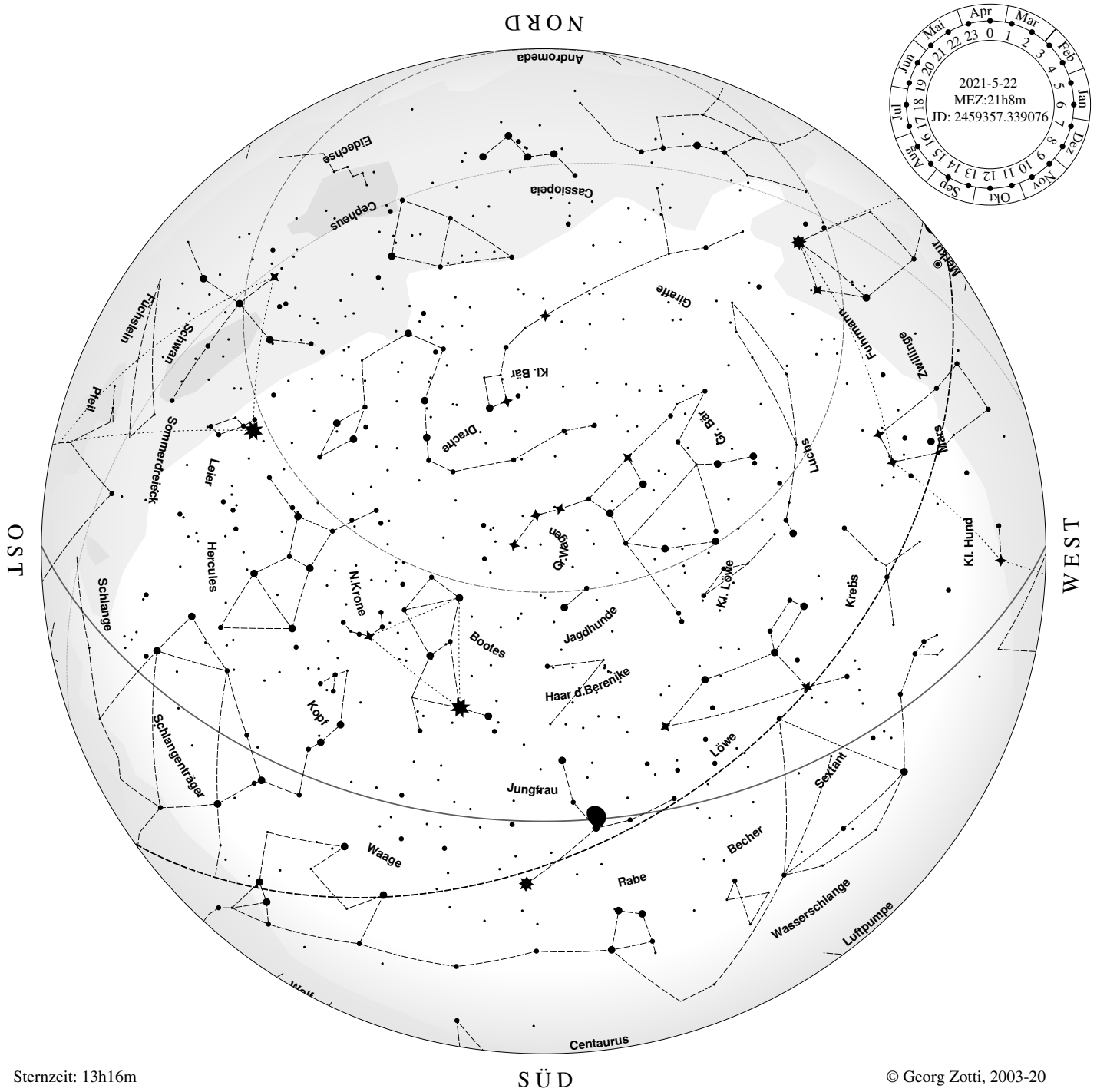
Sternzeit: 11h55m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 18, 2021



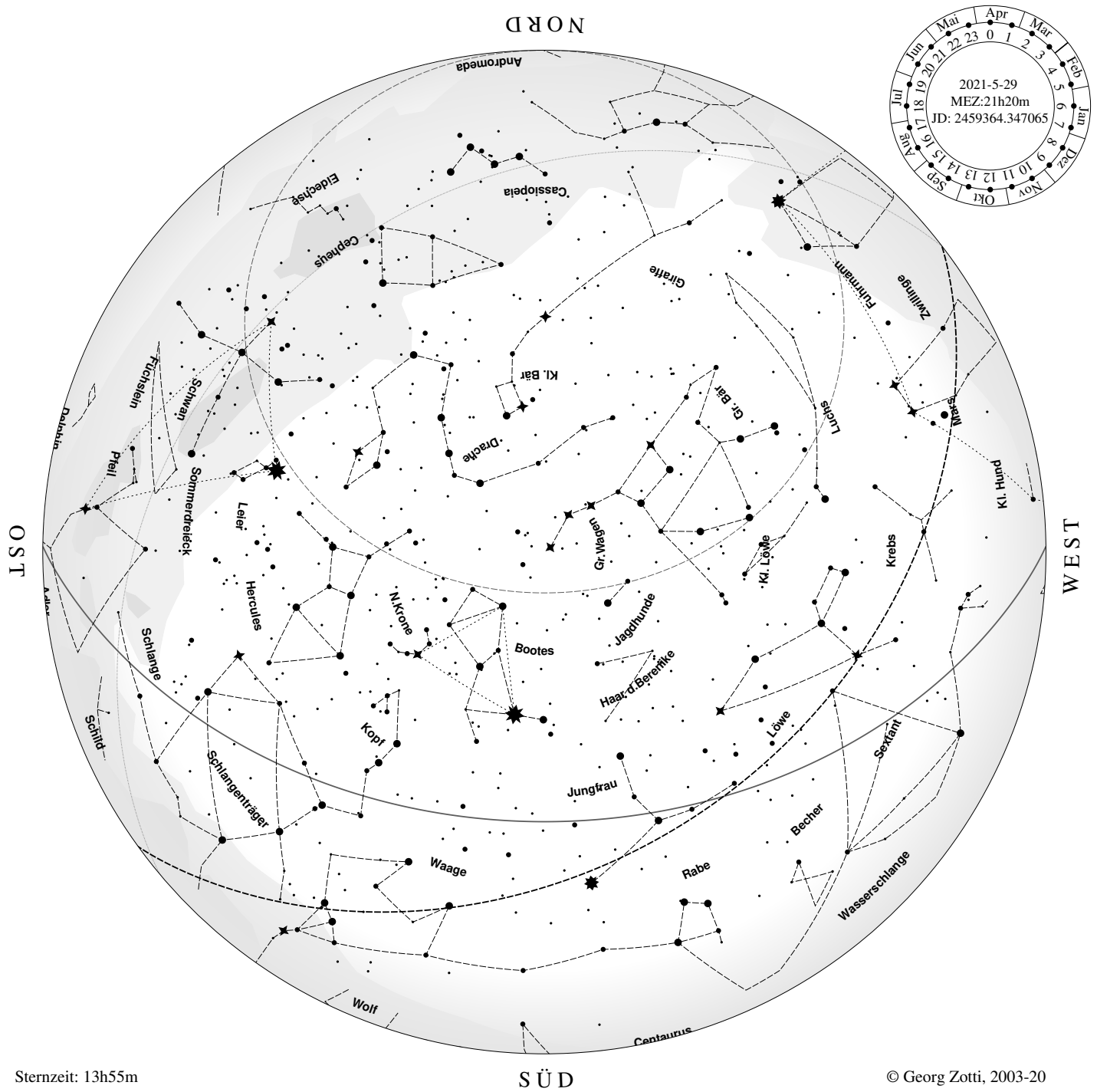
Abendsternkarte, Samstag der KW 19, 2021



Sternzeit: 13h16m

© Georg Zotti, 2003-20

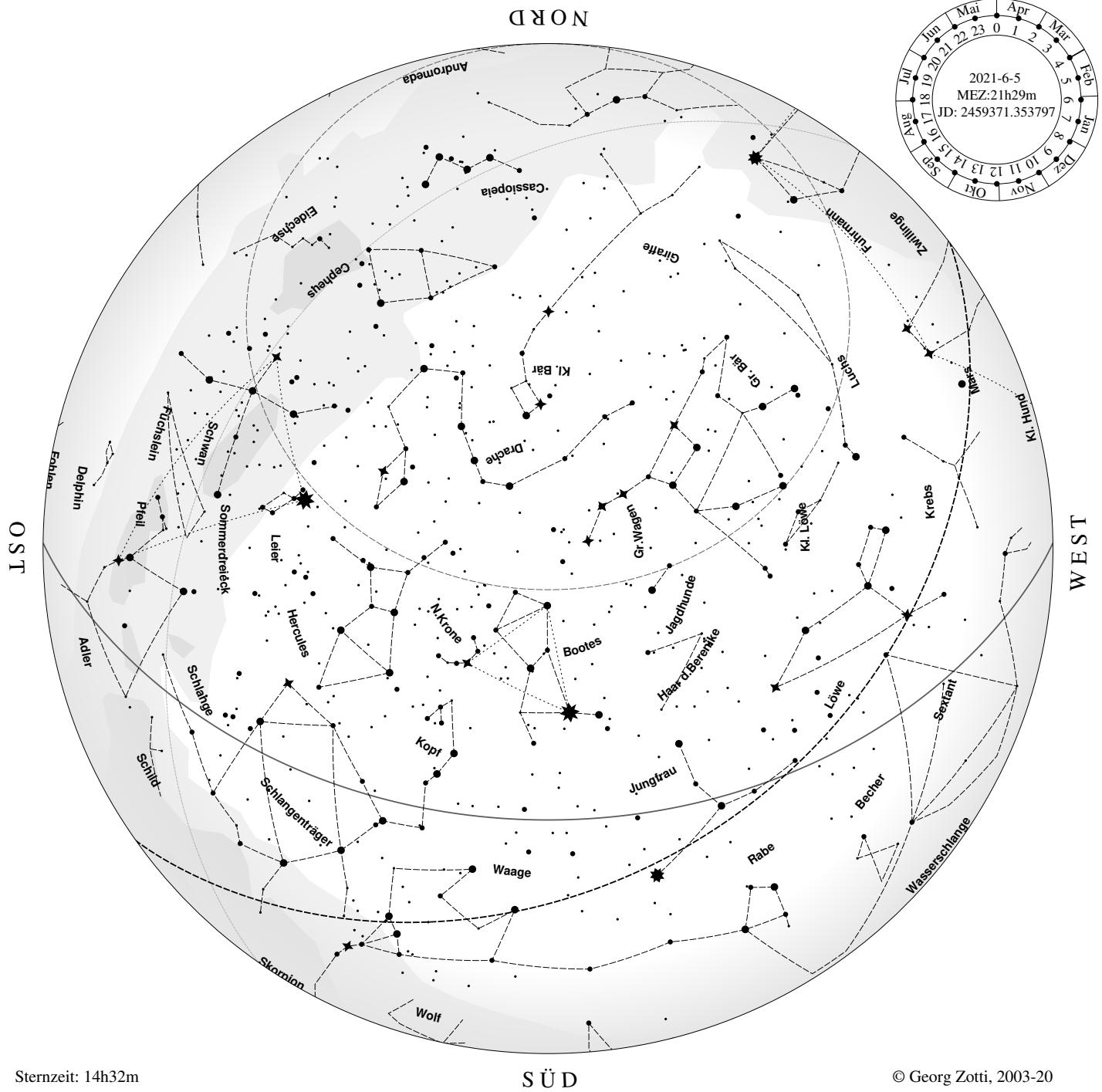
Abendsternkarte, Samstag der KW 20, 2021



Sternzeit: 13h55m

© Georg Zotti, 2003-20

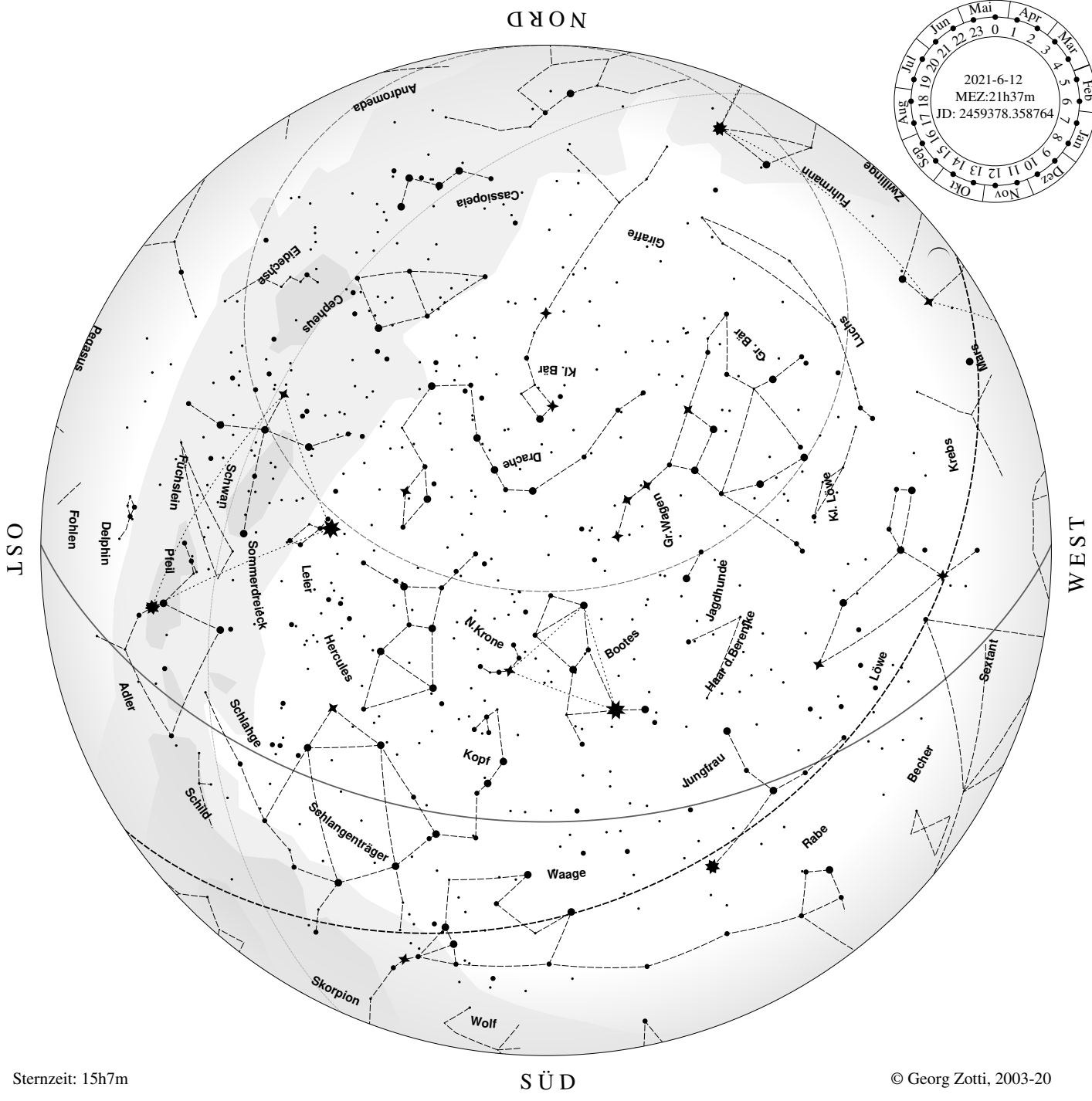
Abendsternkarte, Samstag der KW 21, 2021



Sternzeit: 14h32m

© Georg Zotti, 2003-20

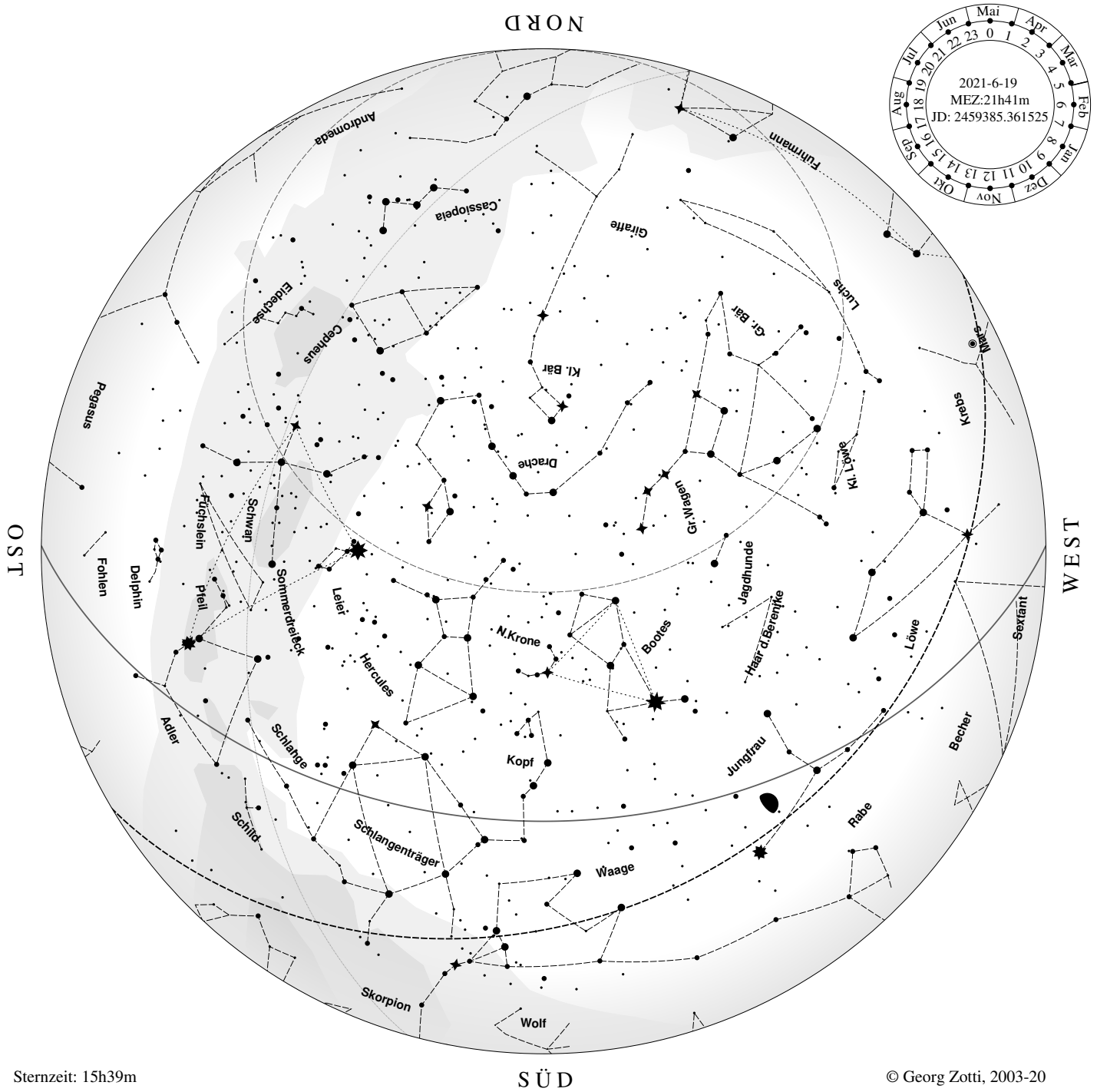
Abendsternkarte, Samstag der KW 22, 2021



Sternzeit: 15h7m

© Georg Zotti, 2003-20

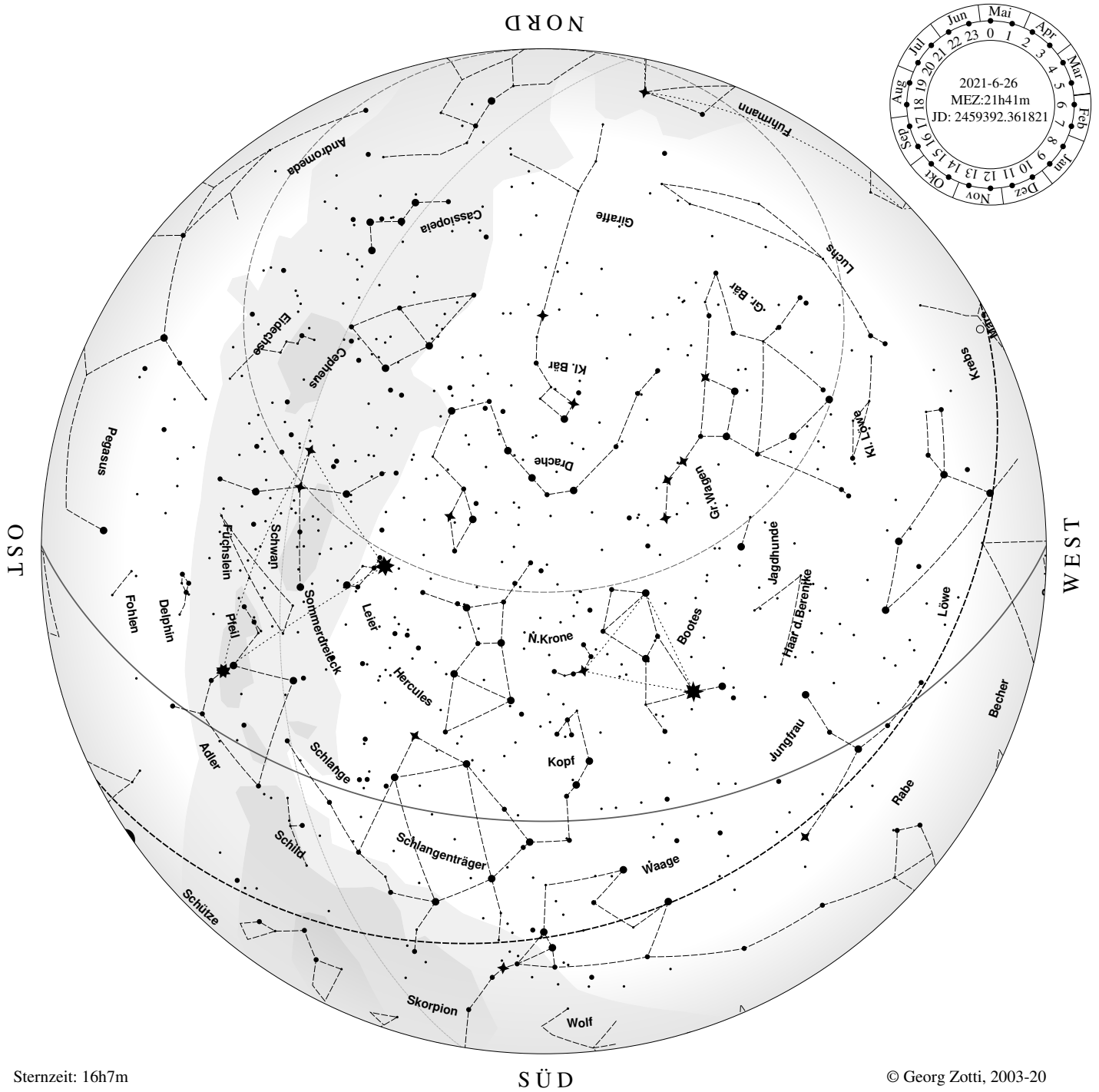
Abendsternkarte, Samstag der KW 23, 2021



Sternzeit: 15h39m

© Georg Zotti, 2003-20

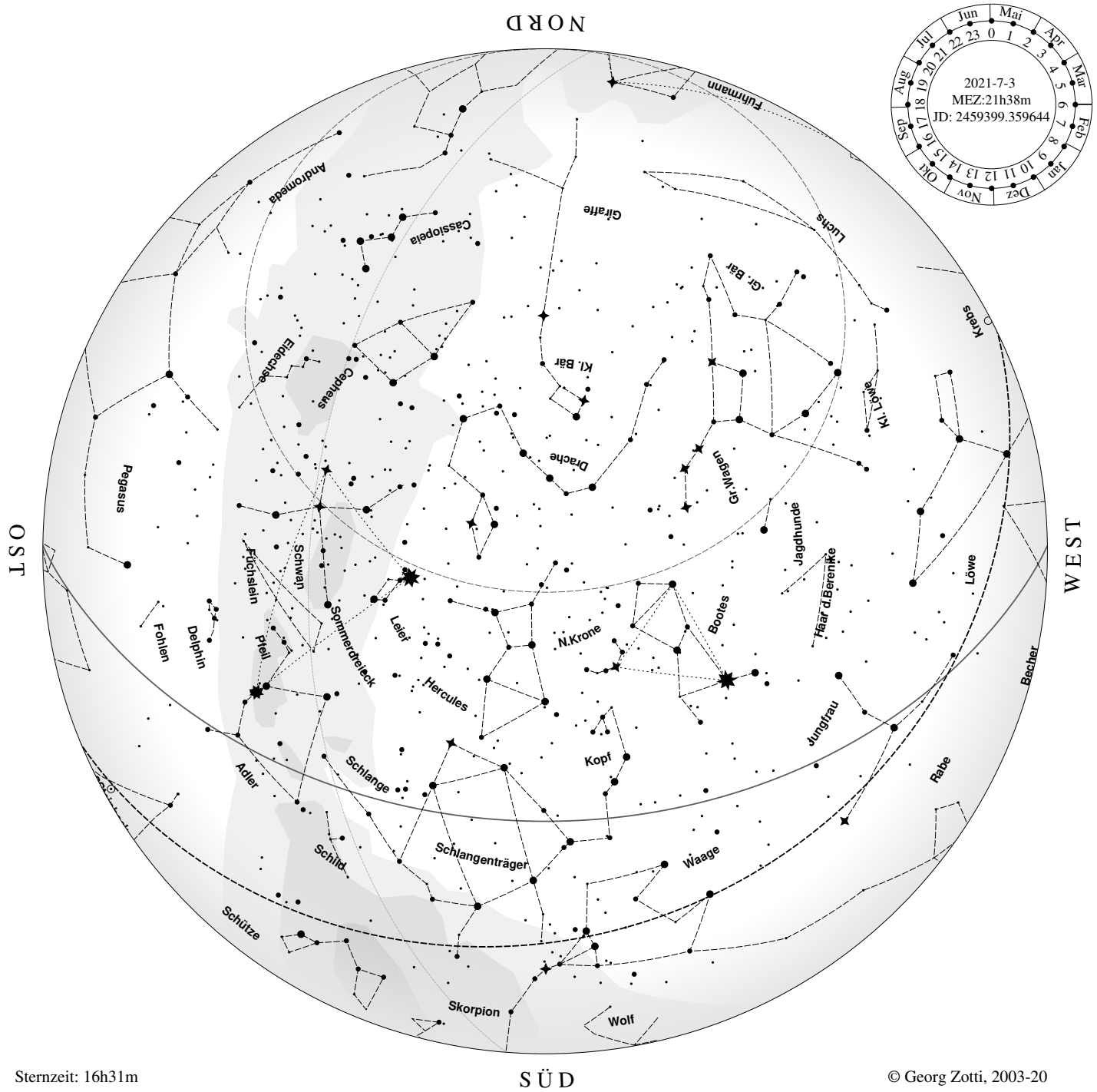
Abendsternkarte, Samstag der KW 24, 2021



Sternzeit: 16h7m

© Georg Zotti, 2003-20

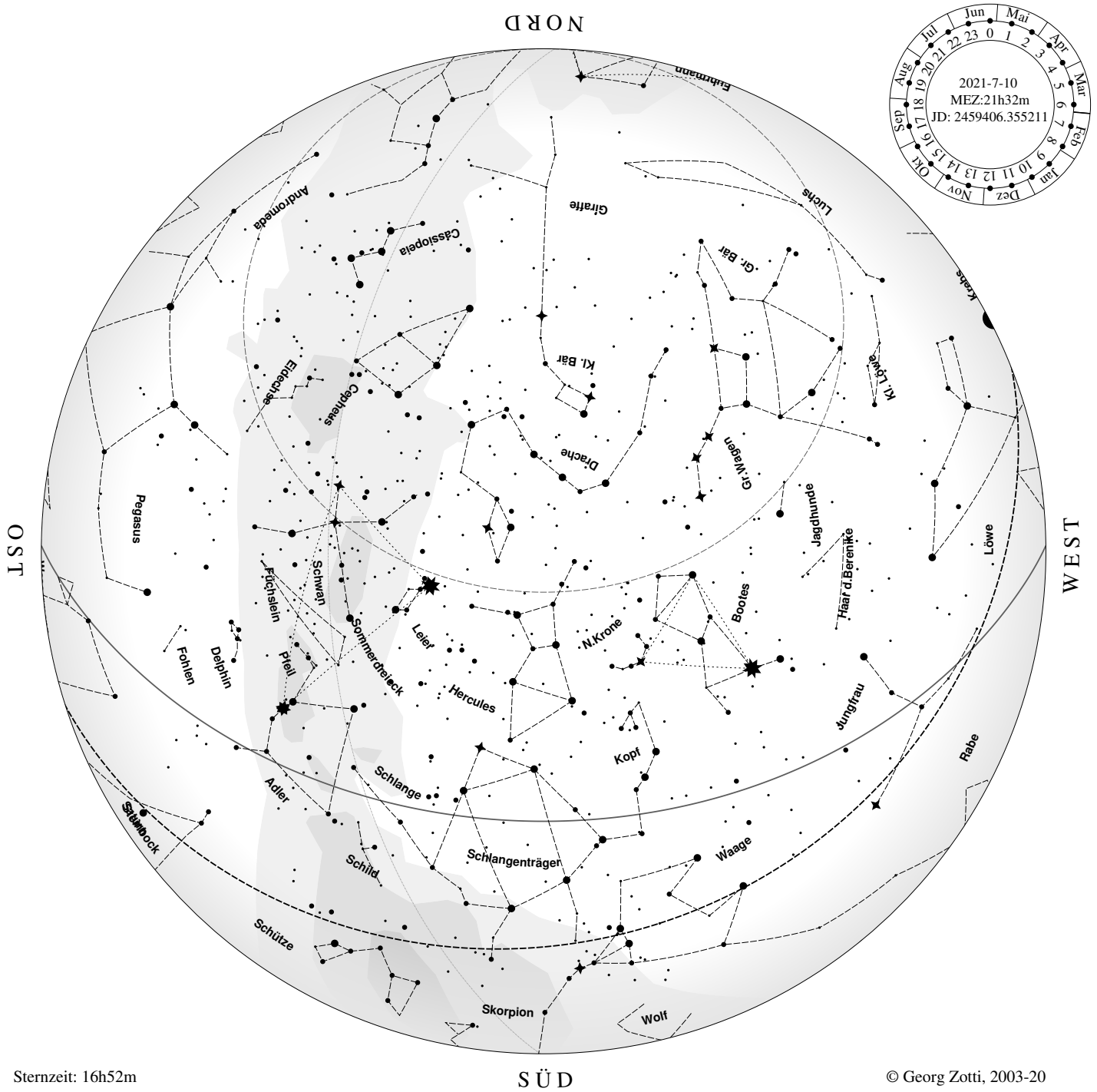
Abendsternkarte, Samstag der KW 25, 2021



Sternzeit: 16h31m

© Georg Zotti, 2003-20

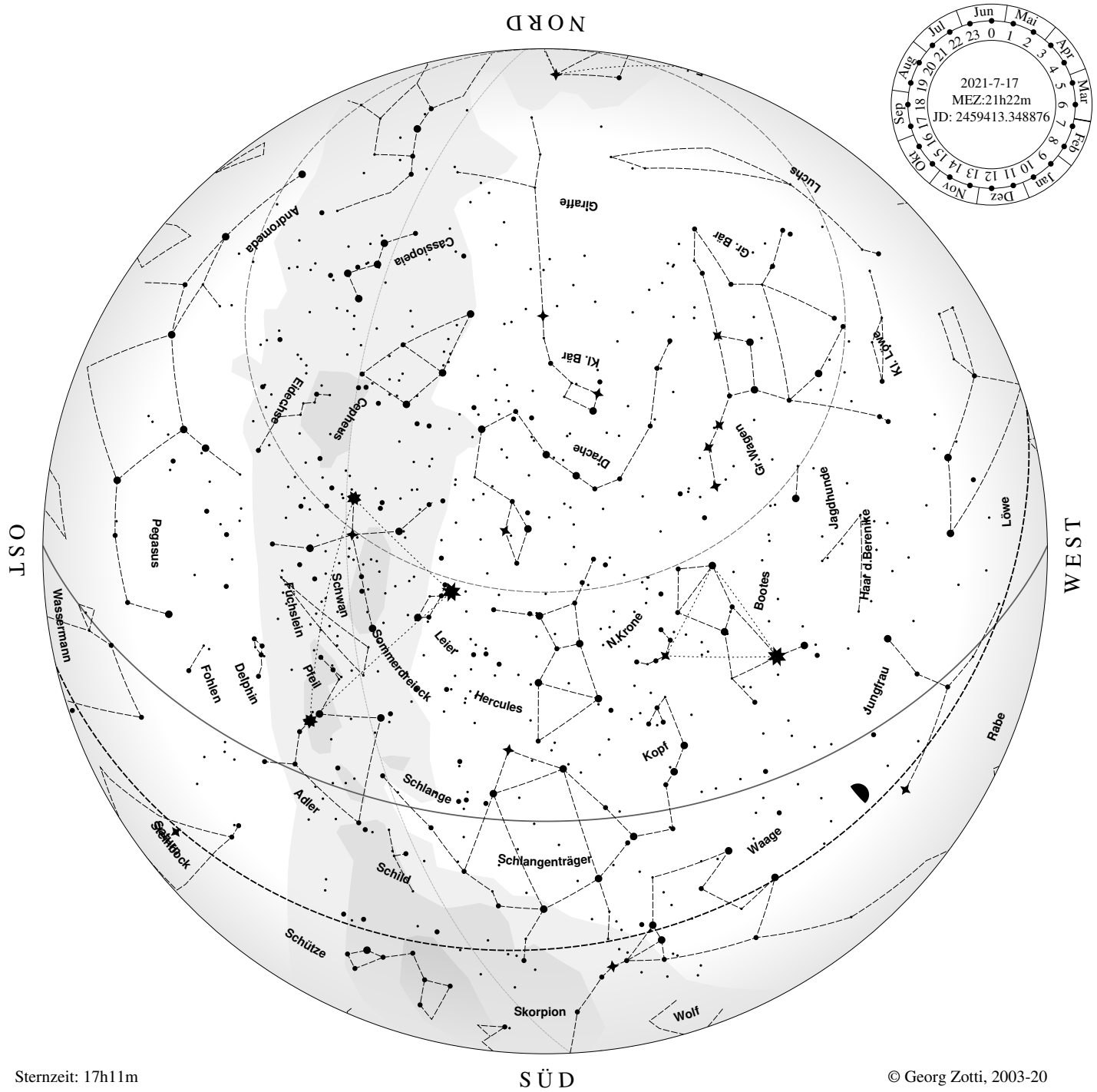
Abendsternkarte, Samstag der KW 26, 2021



Sternzeit: 16h52m

© Georg Zotti, 2003-20

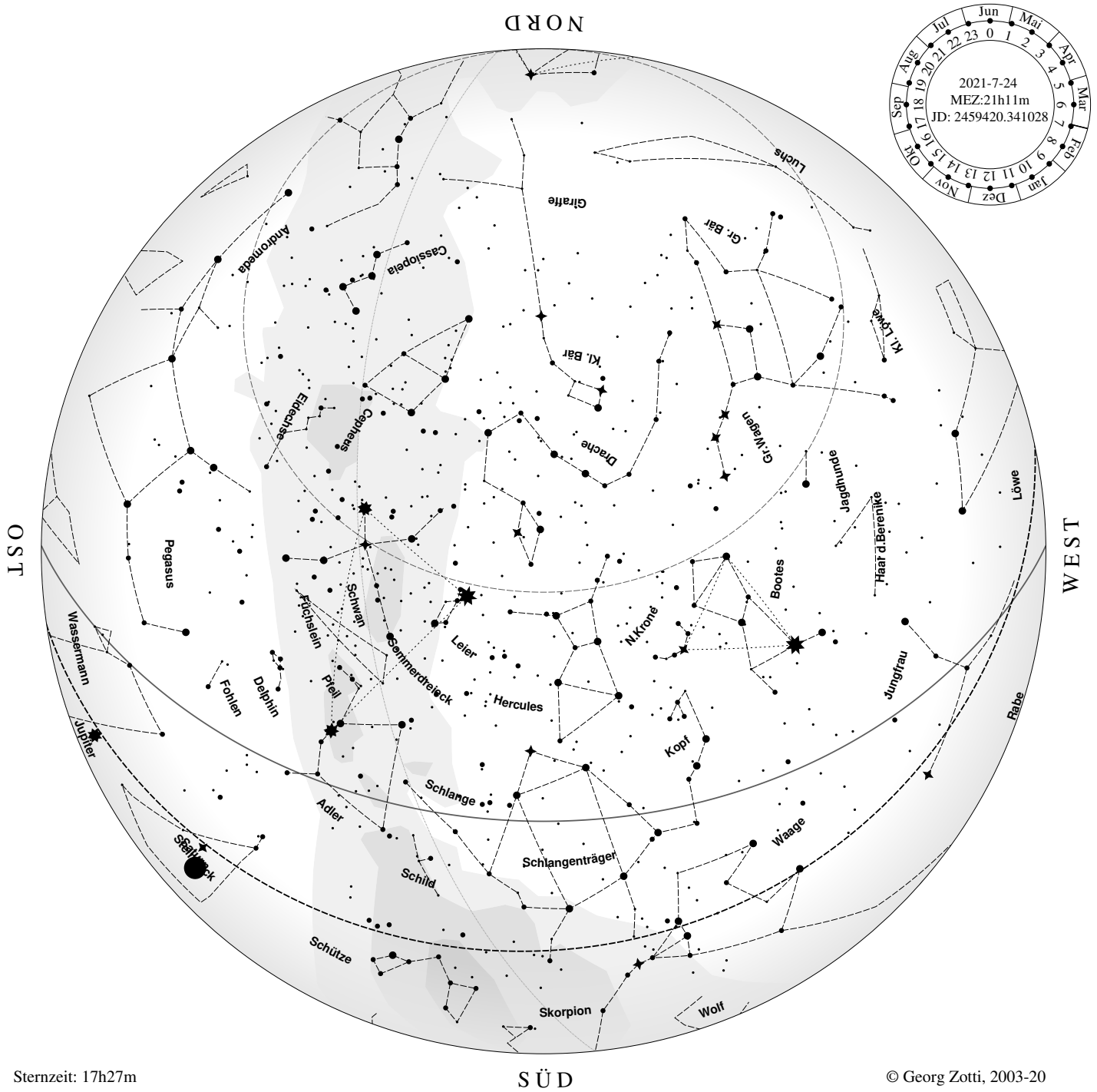
Abendsternkarte, Samstag der KW 27, 2021



Sternzeit: 17h11m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 28, 2021

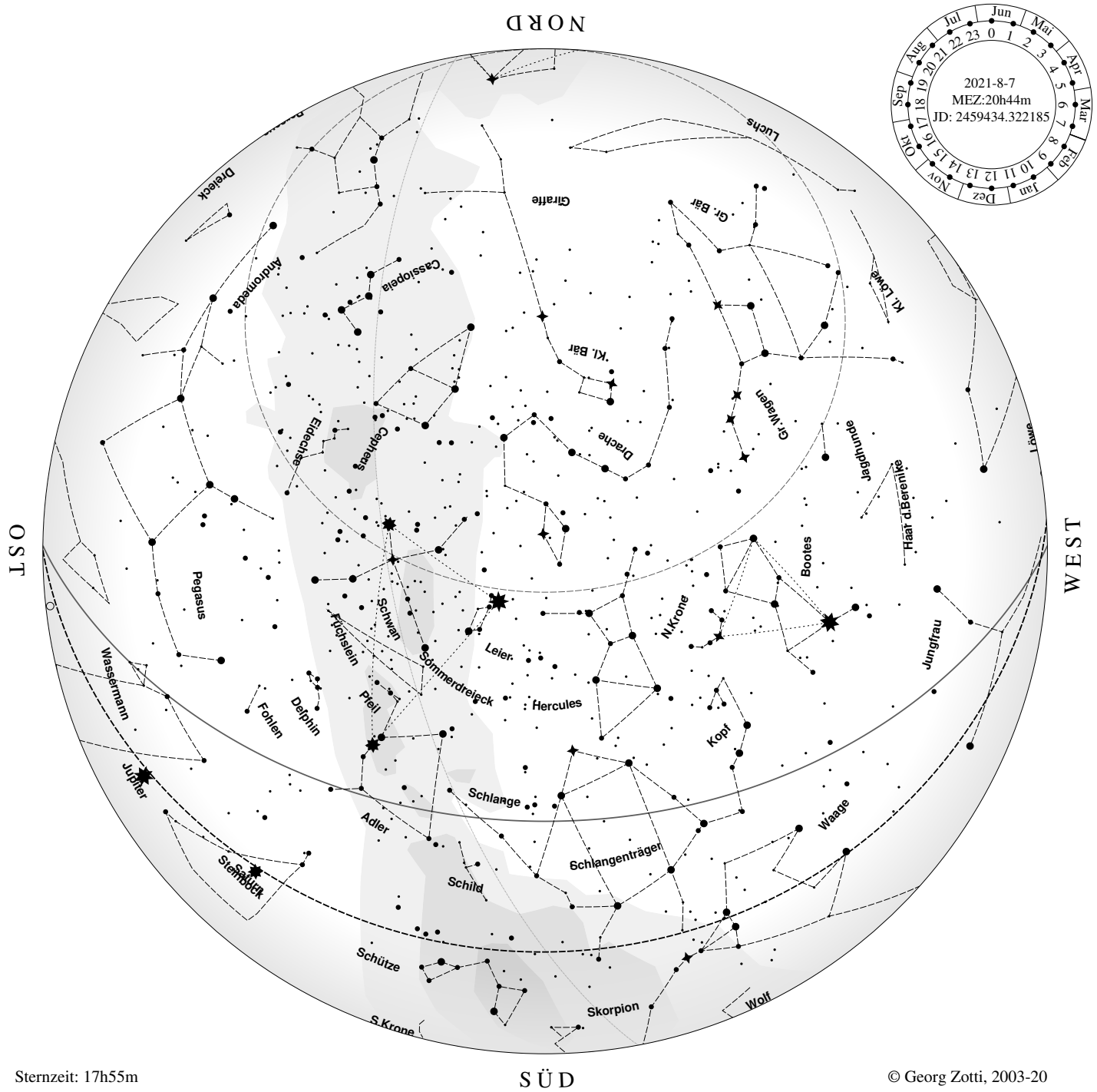


Sternzeit: 17h27m

SÜD

© Georg Zotti, 2003-20

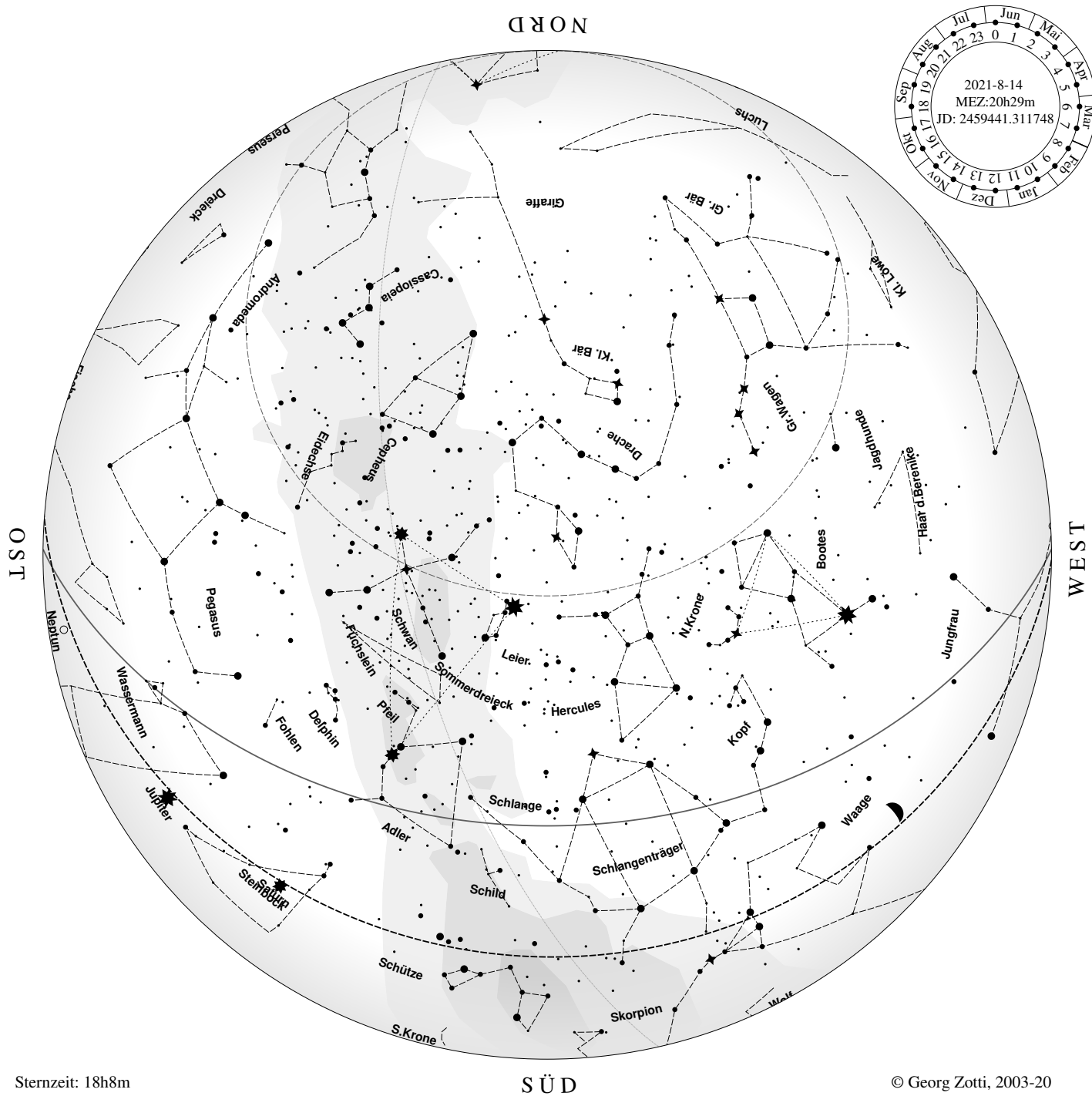
Abendsternkarte, Samstag der KW 29, 2021



Sternzeit: 17h55m

© Georg Zotti, 2003-20

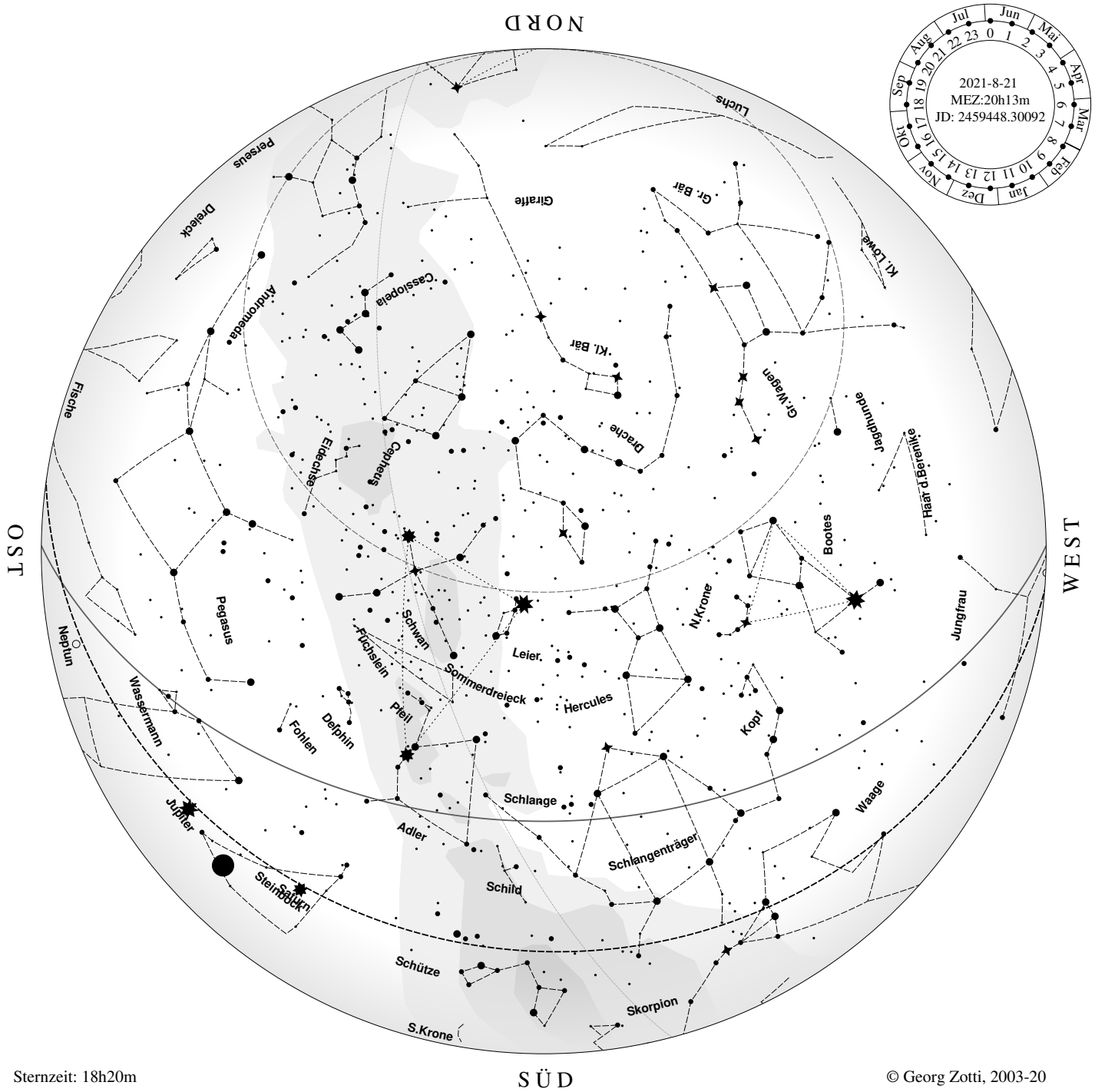
Abendsternkarte, Samstag der KW 31, 2021



Sternzeit: 18h8m

© Georg Zotti, 2003-20

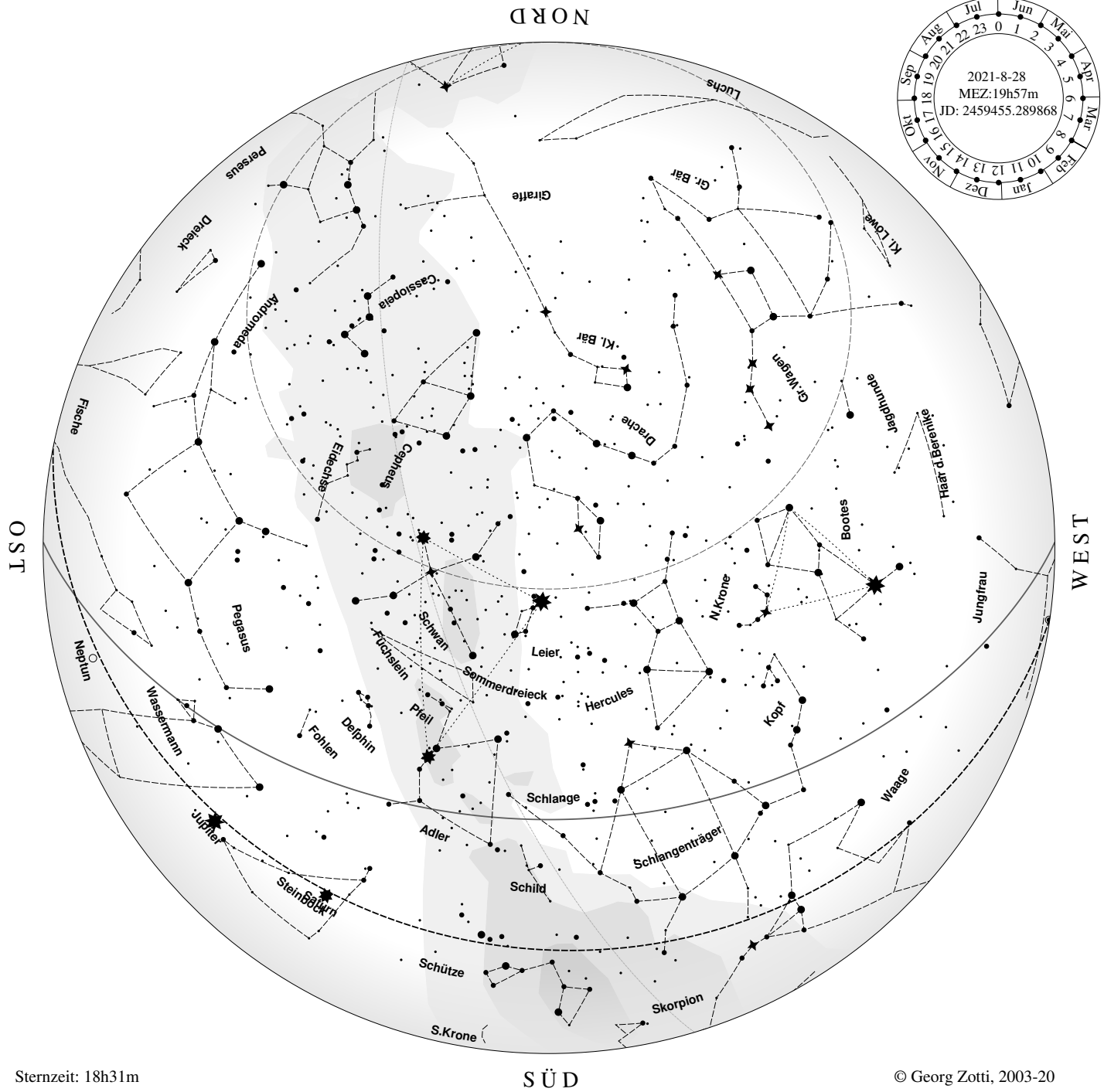
Abendsternkarte, Samstag der KW 32, 2021



Sternzeit: 18h20m

© Georg Zotti, 2003-20

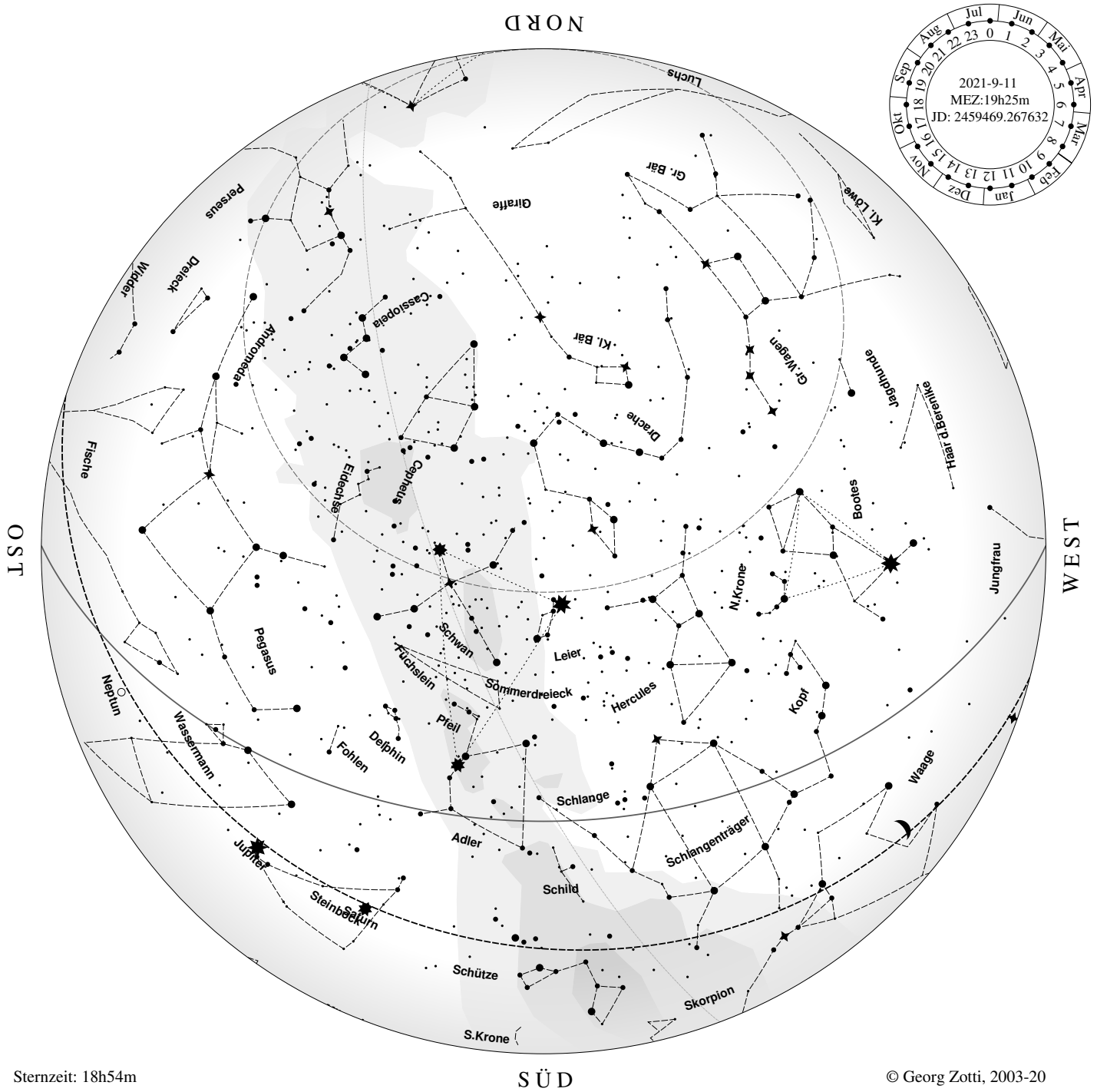
Abendsternkarte, Samstag der KW 33, 2021



Sternzeit: 18h31m

© Georg Zotti, 2003-20

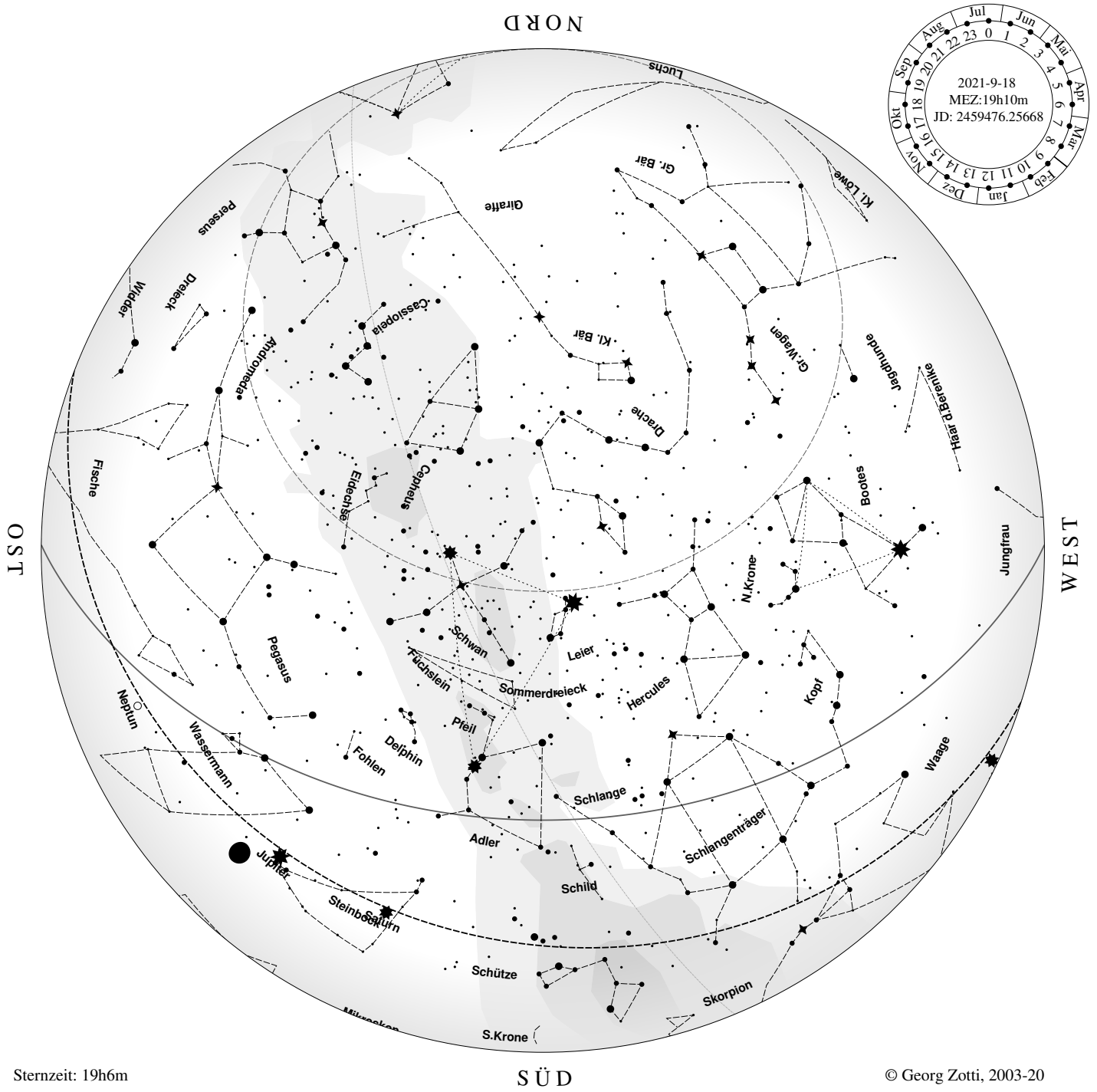
Abendsternkarte, Samstag der KW 34, 2021



Sternzeit: 18h54m

© Georg Zotti, 2003-20

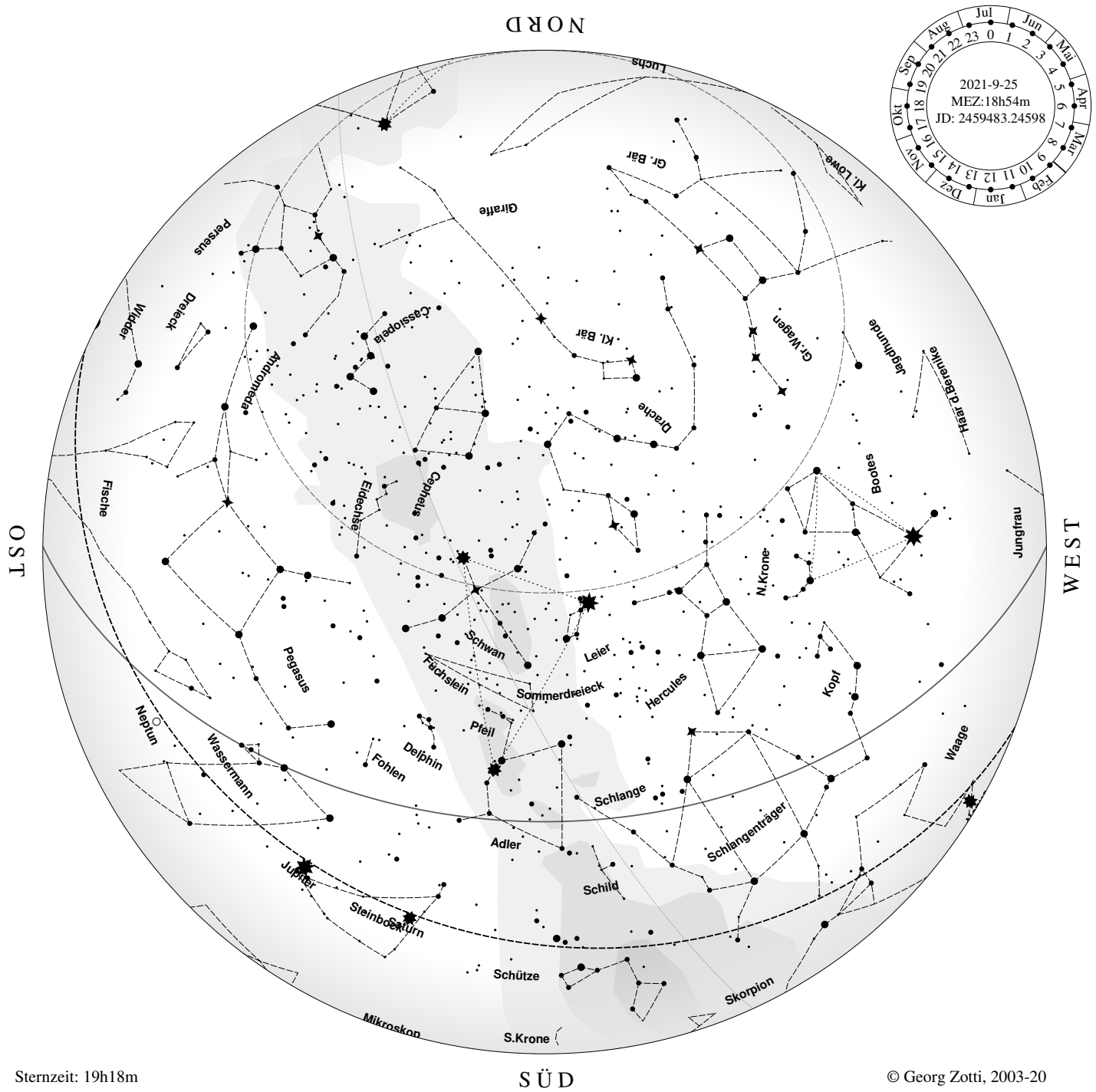
Abendsternkarte, Samstag der KW 36, 2021



Sternzeit: 19h6m

© Georg Zotti, 2003-20

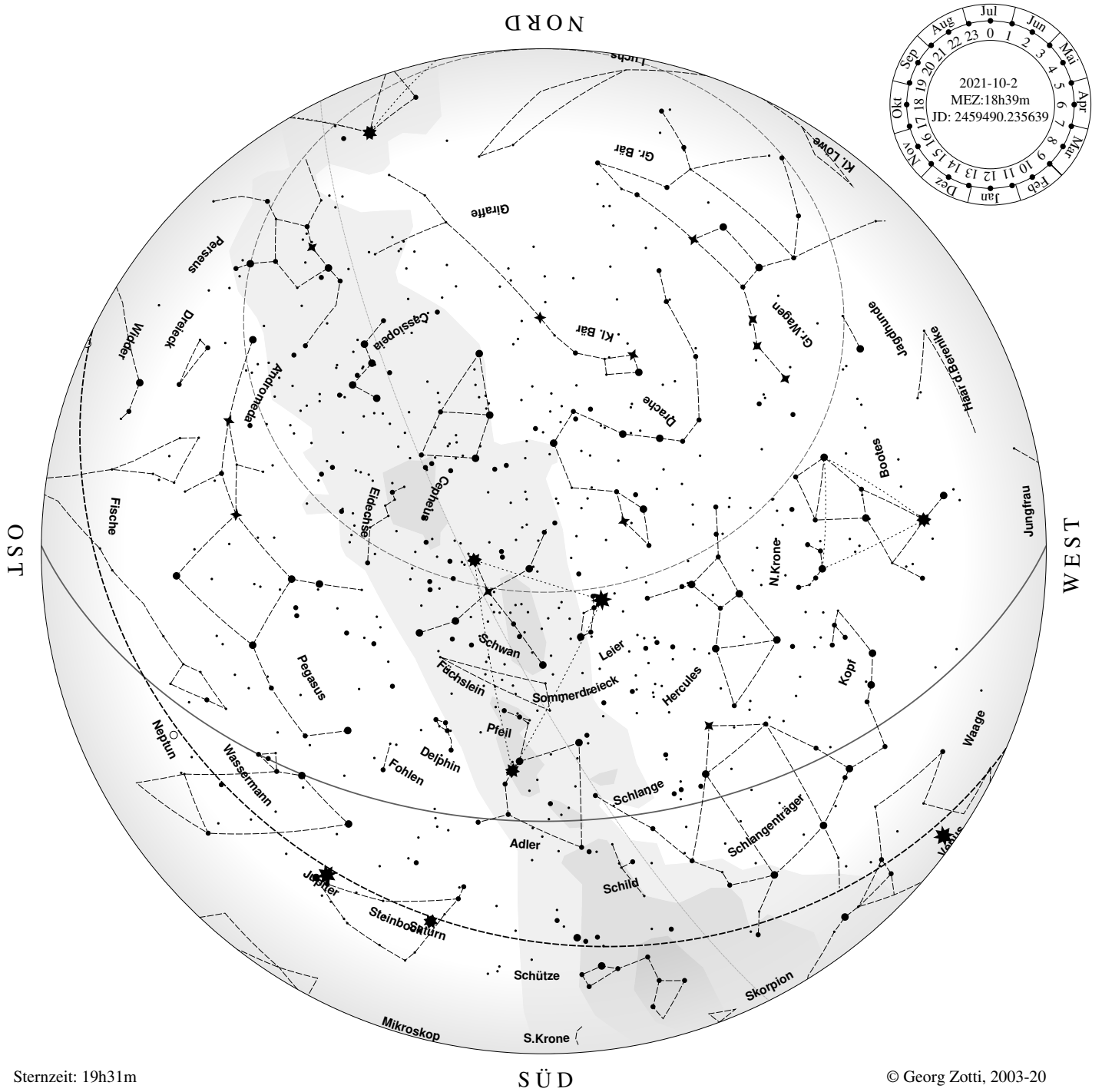
Abendsternkarte, Samstag der KW 37, 2021



Sternzeit: 19h18m

© Georg Zotti, 2003-20

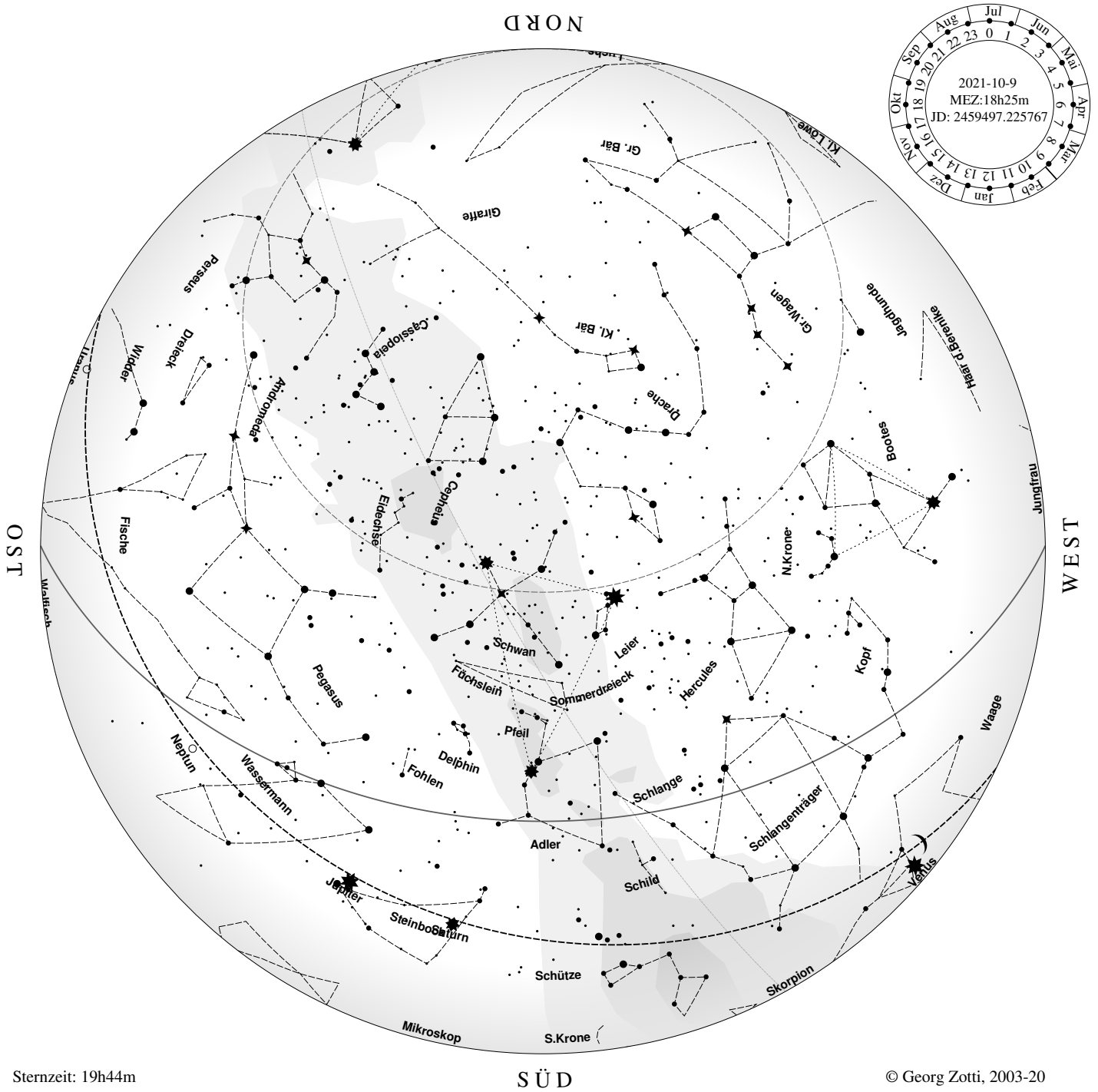
Abendsternkarte, Samstag der KW 38, 2021



Sternzeit: 19h31m

© Georg Zotti, 2003-20

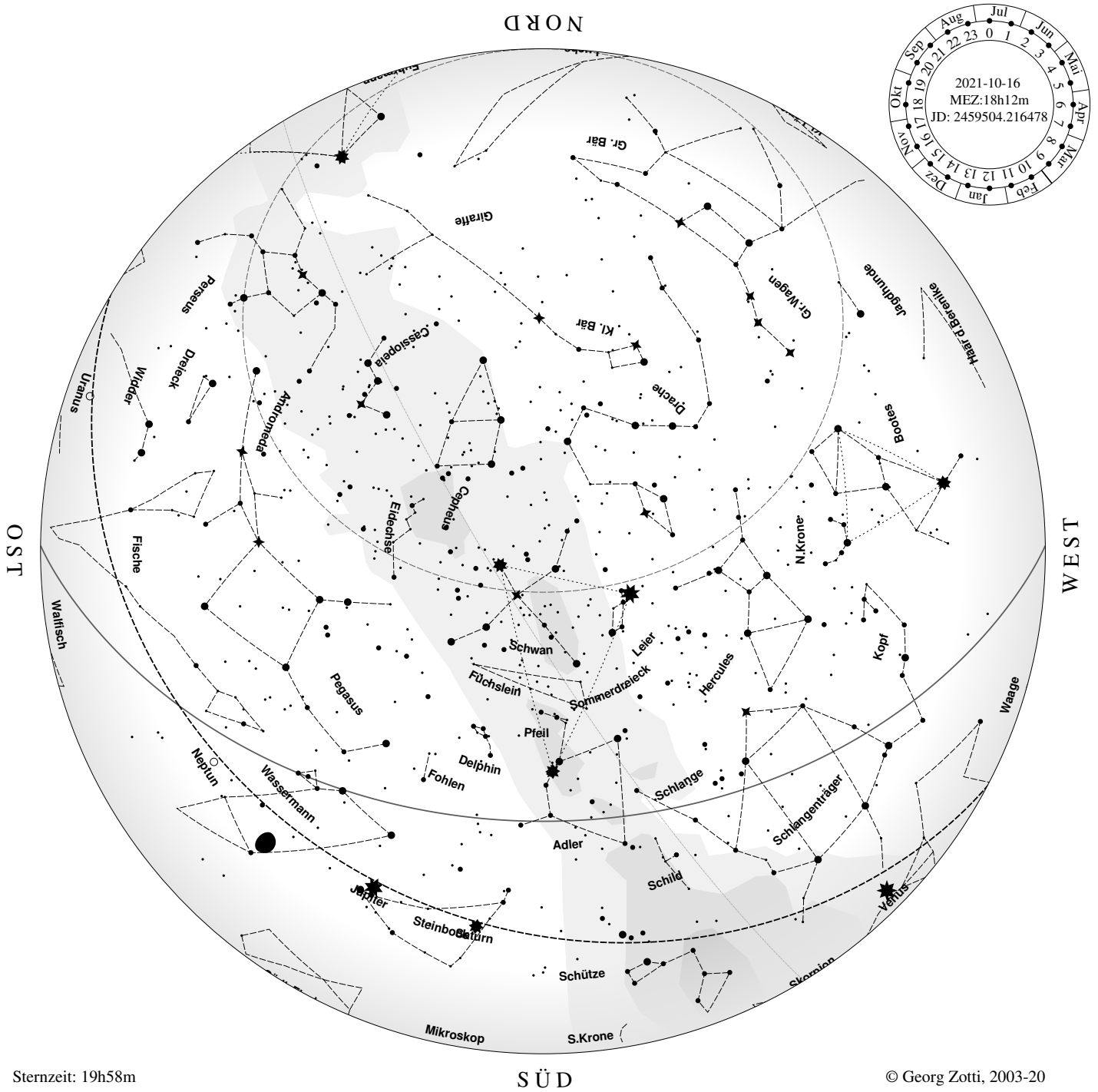
Abendsternkarte, Samstag der KW 39, 2021



Sternzeit: 19h44m

© Georg Zotti, 2003-20

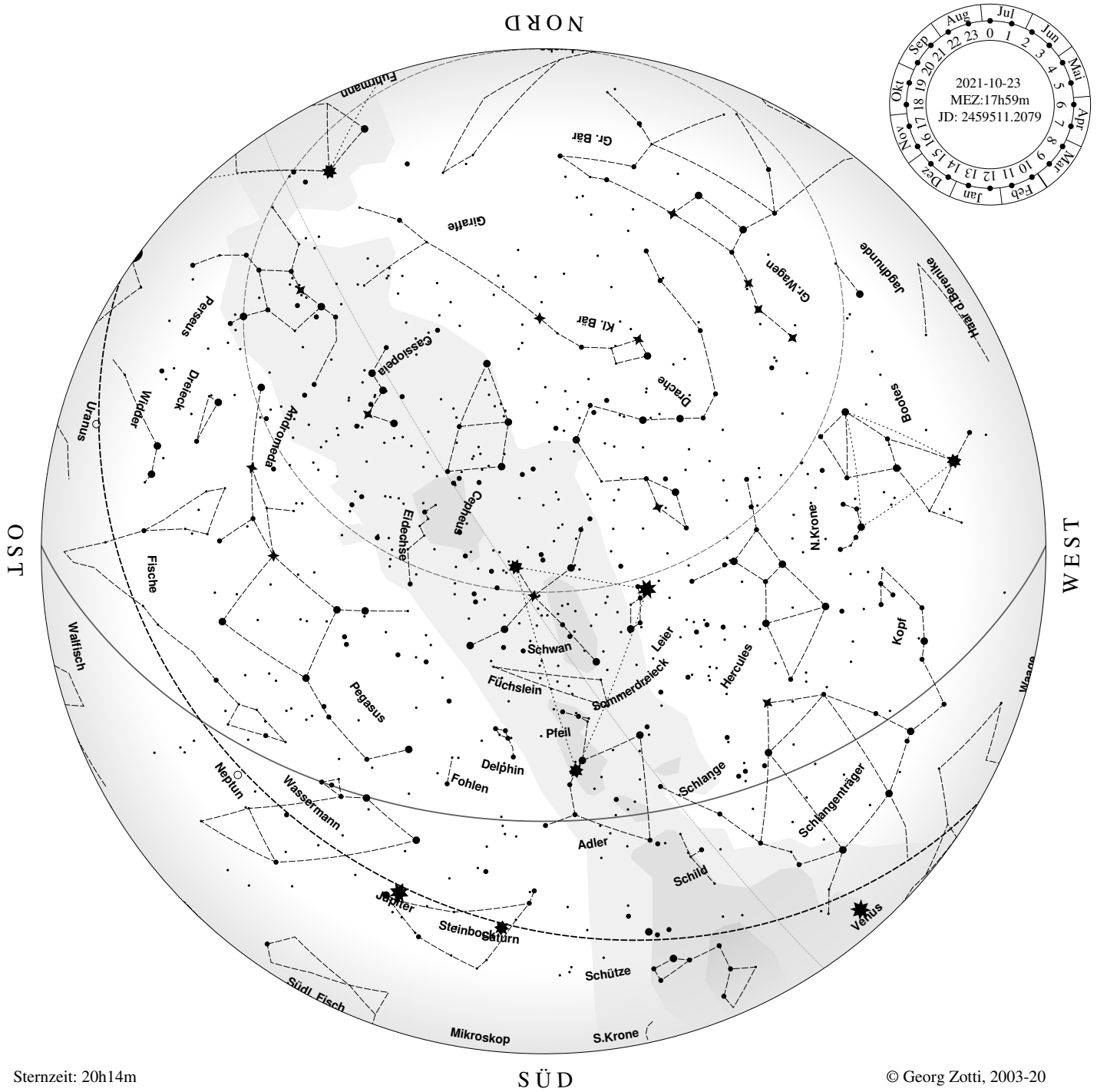
Abendsternkarte, Samstag der KW 40, 2021



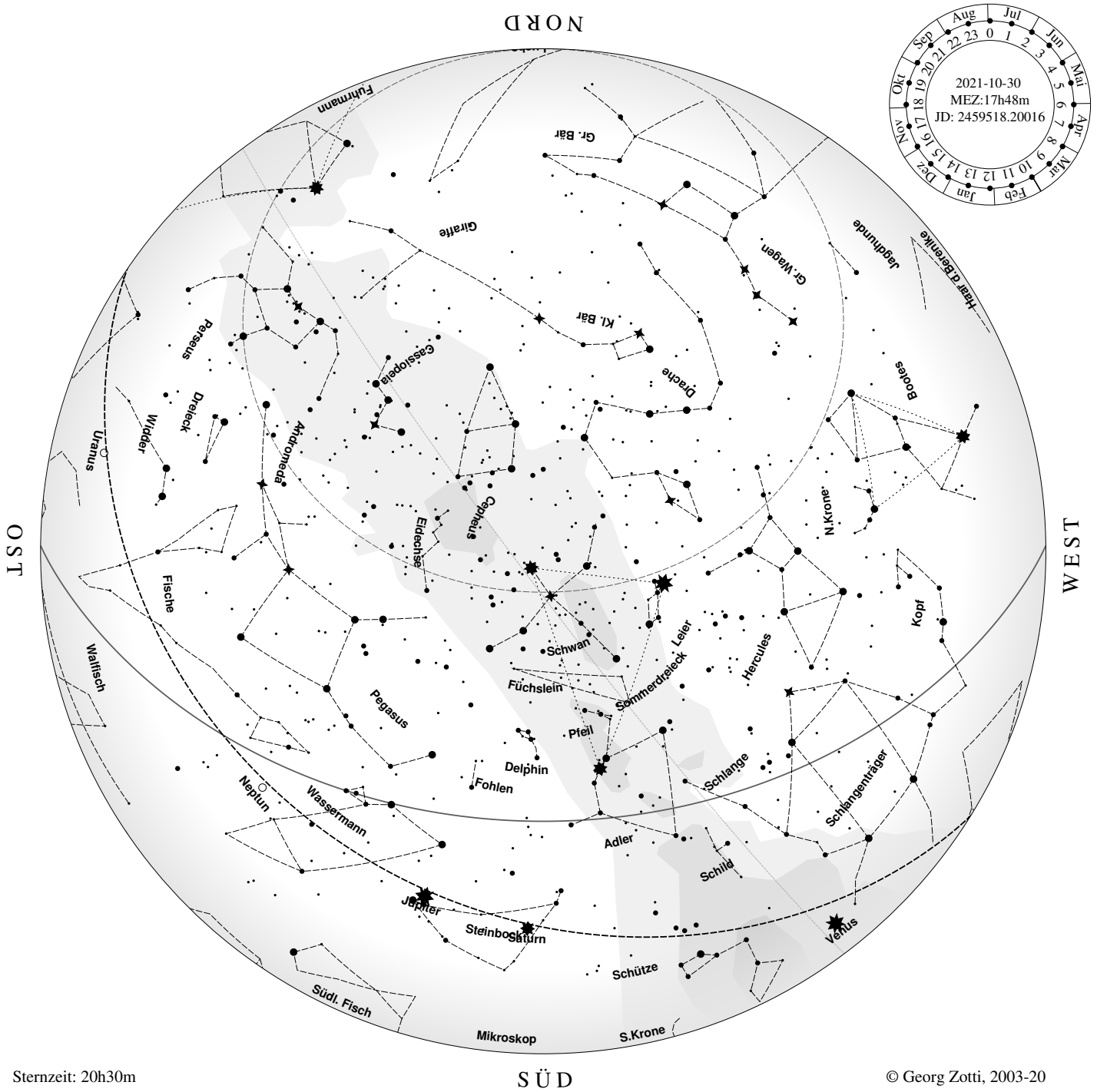
Sternzeit: 19h58m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 41, 2021



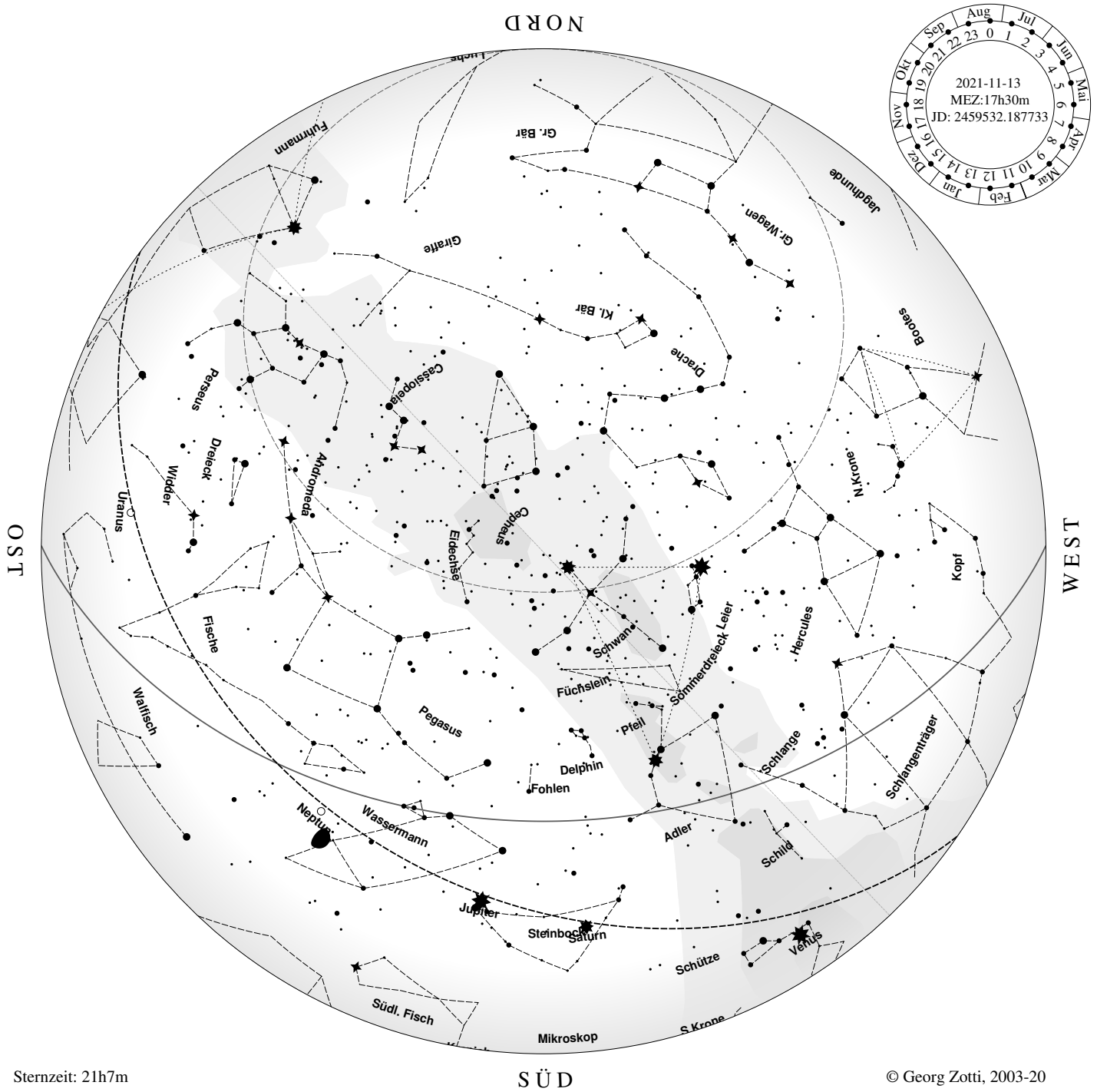
Abendsternkarte, Samstag der KW 42, 2021



Sternzeit: 20h30m

© Georg Zotti, 2003-20

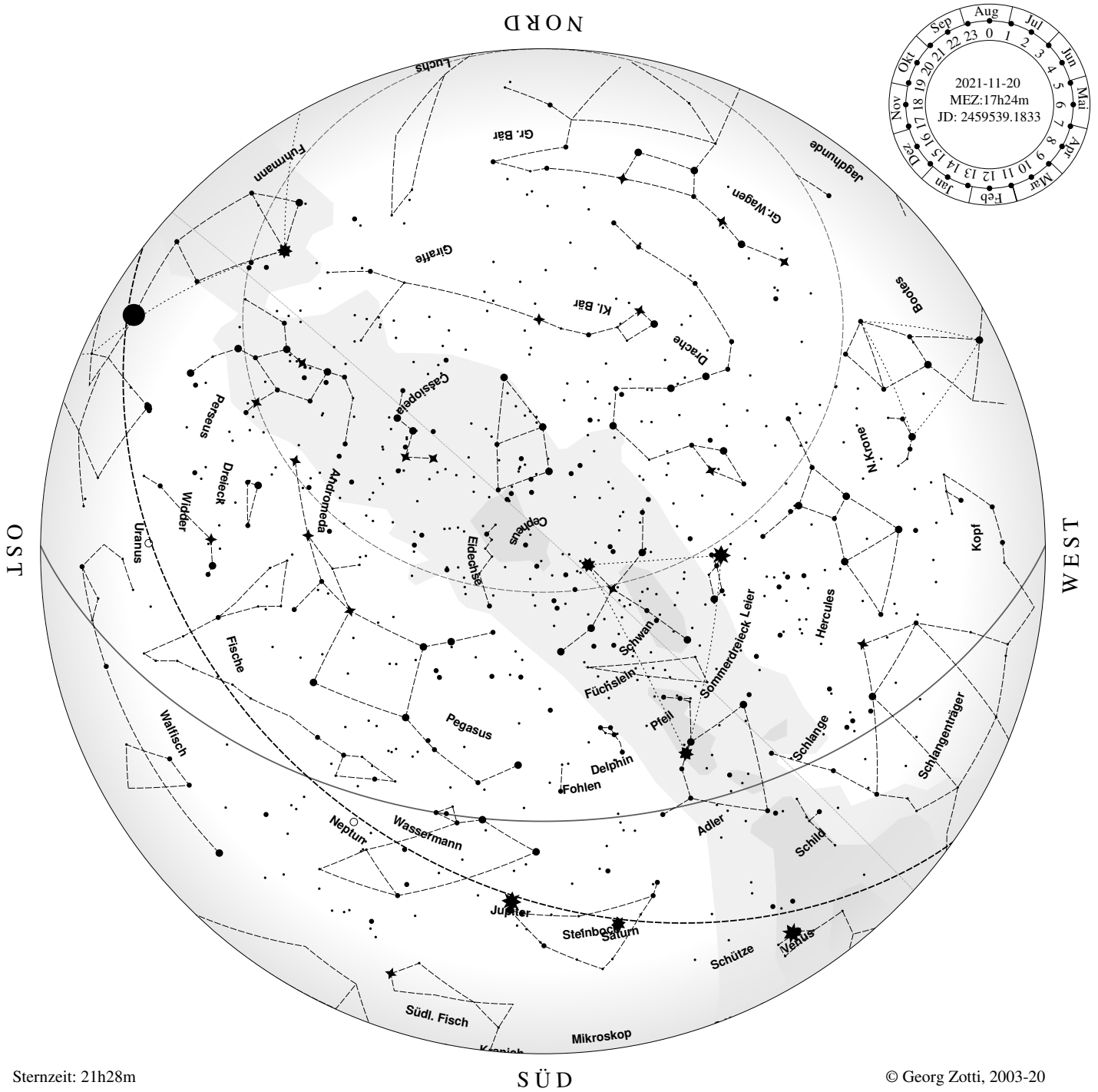
Abendsternkarte, Samstag der KW 43, 2021



Sternzeit: 21h7m

© Georg Zotti, 2003-20

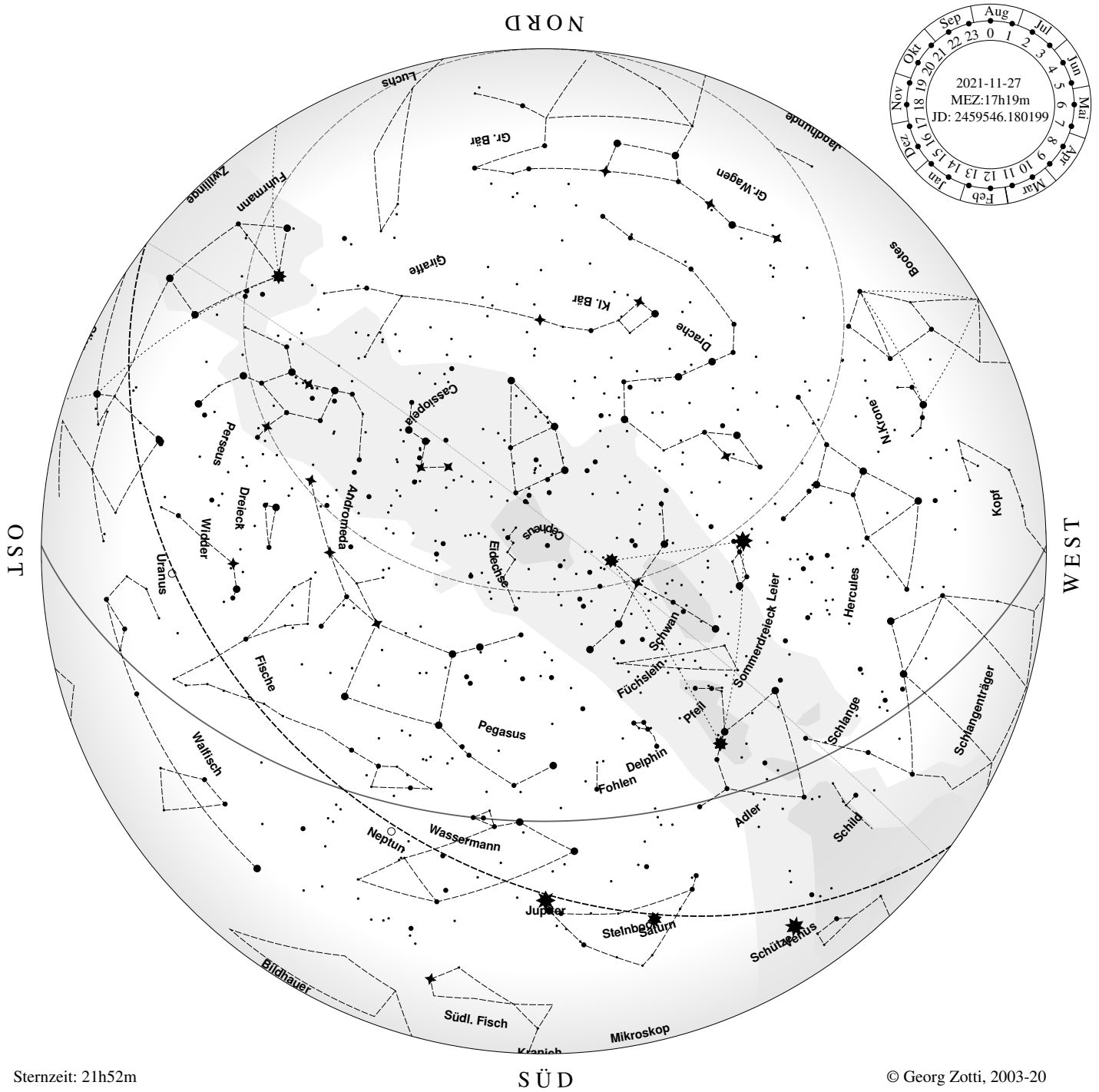
Abendsternkarte, Samstag der KW 45, 2021



Sternzeit: 21h28m

© Georg Zotti, 2003-20

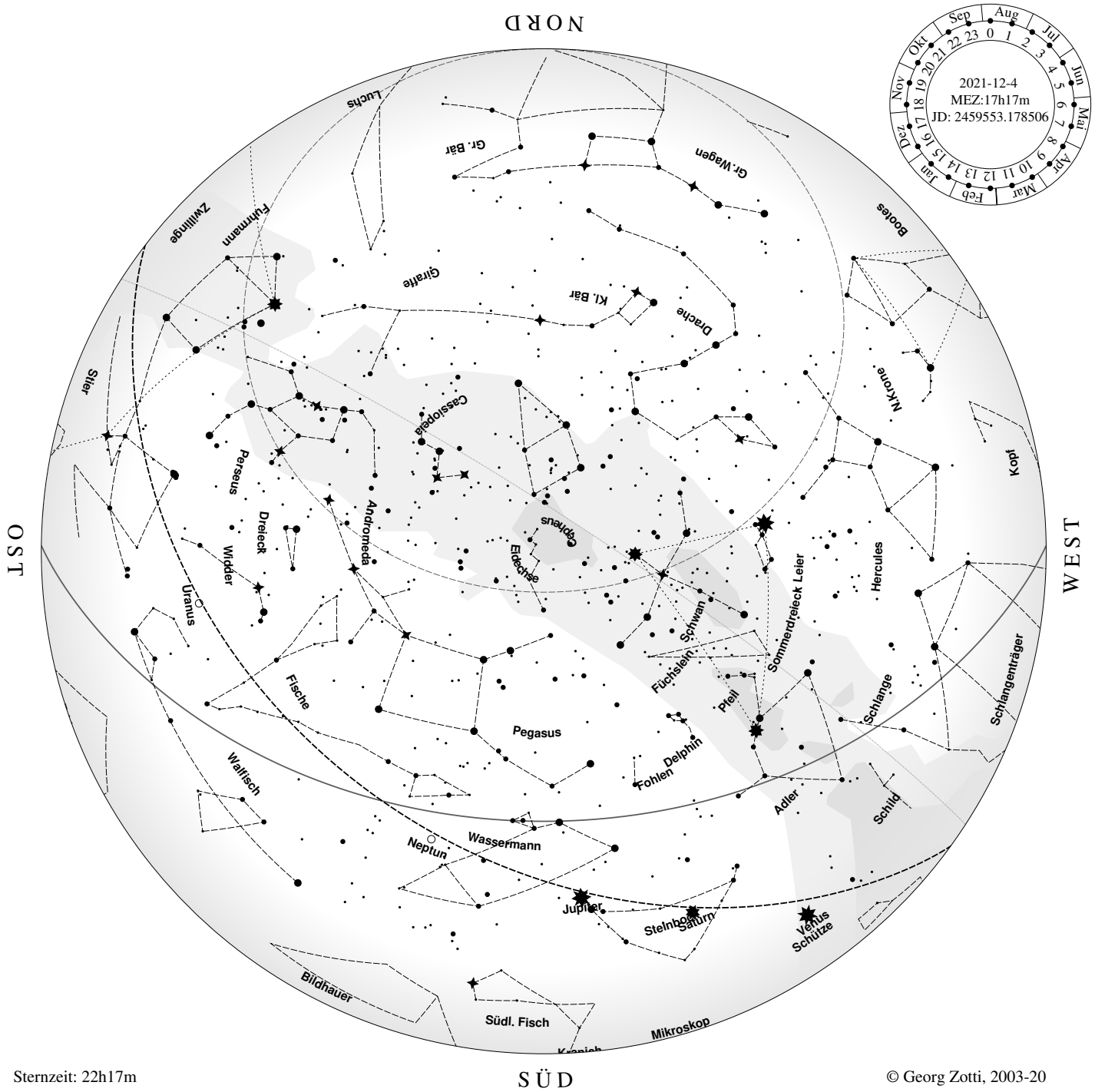
Abendsternkarte, Samstag der KW 46, 2021



Sternzeit: 21h52m

© Georg Zotti, 2003-20

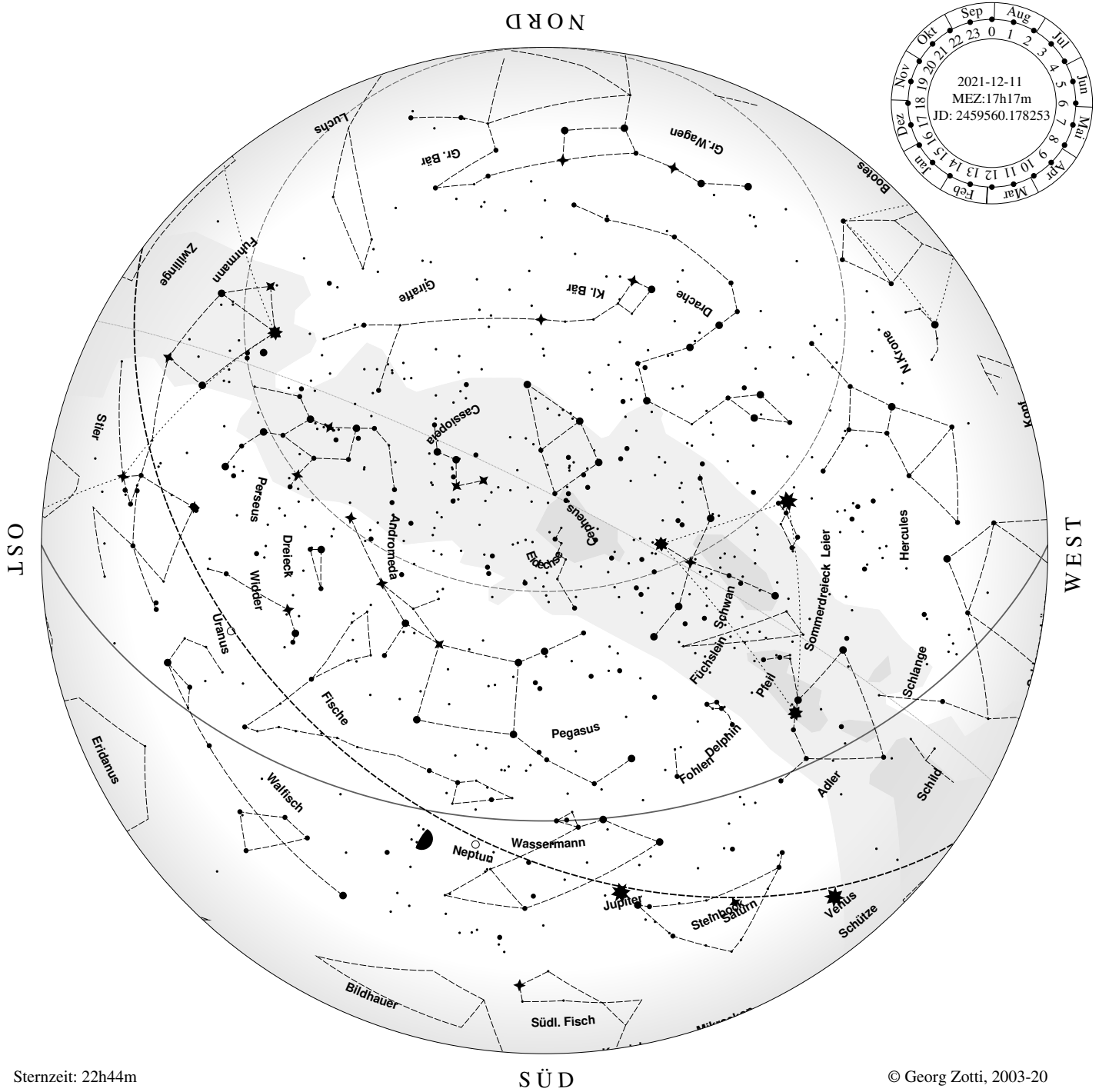
Abendsternkarte, Samstag der KW 47, 2021



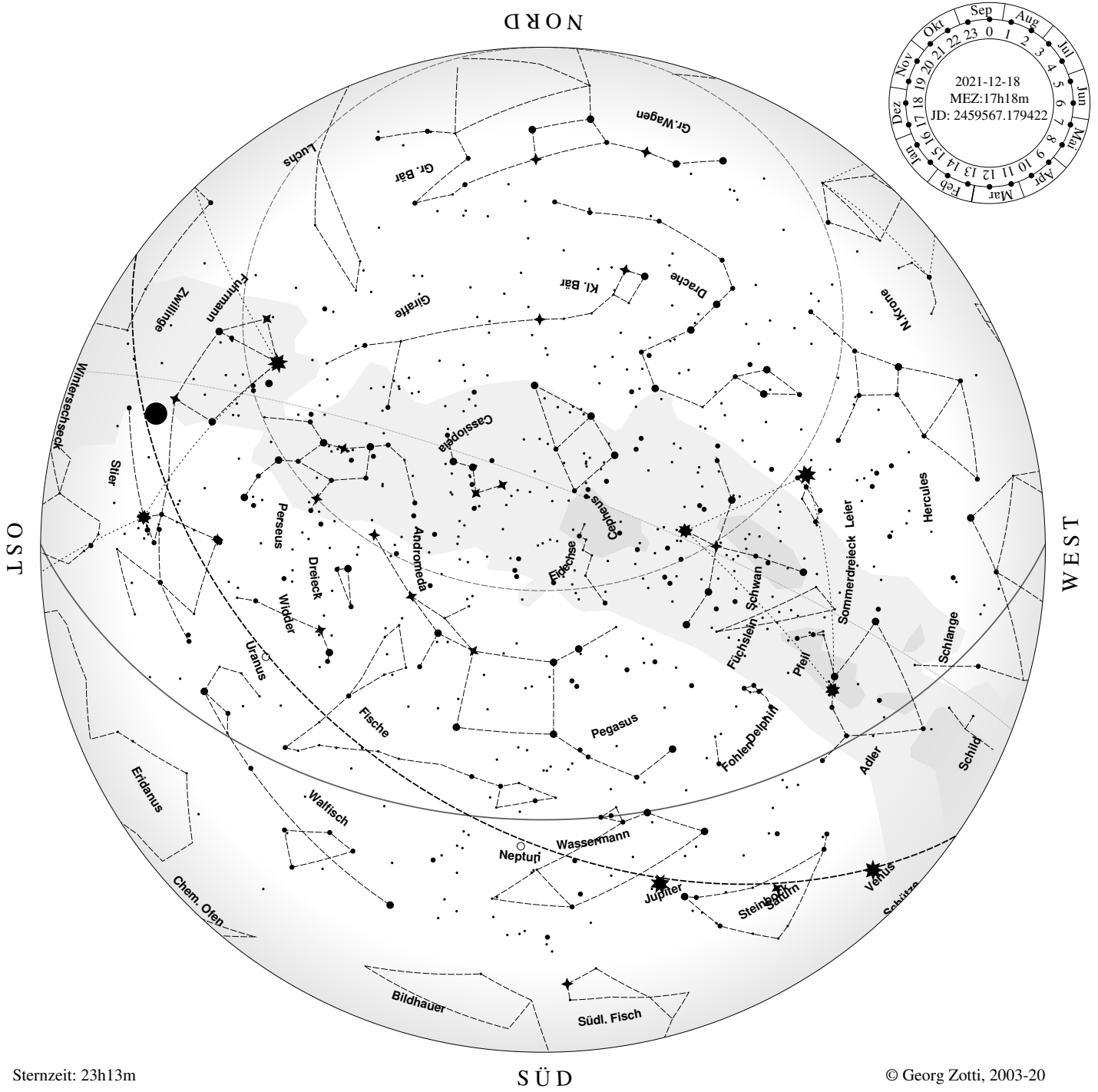
Sternzeit: 22h17m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 48, 2021



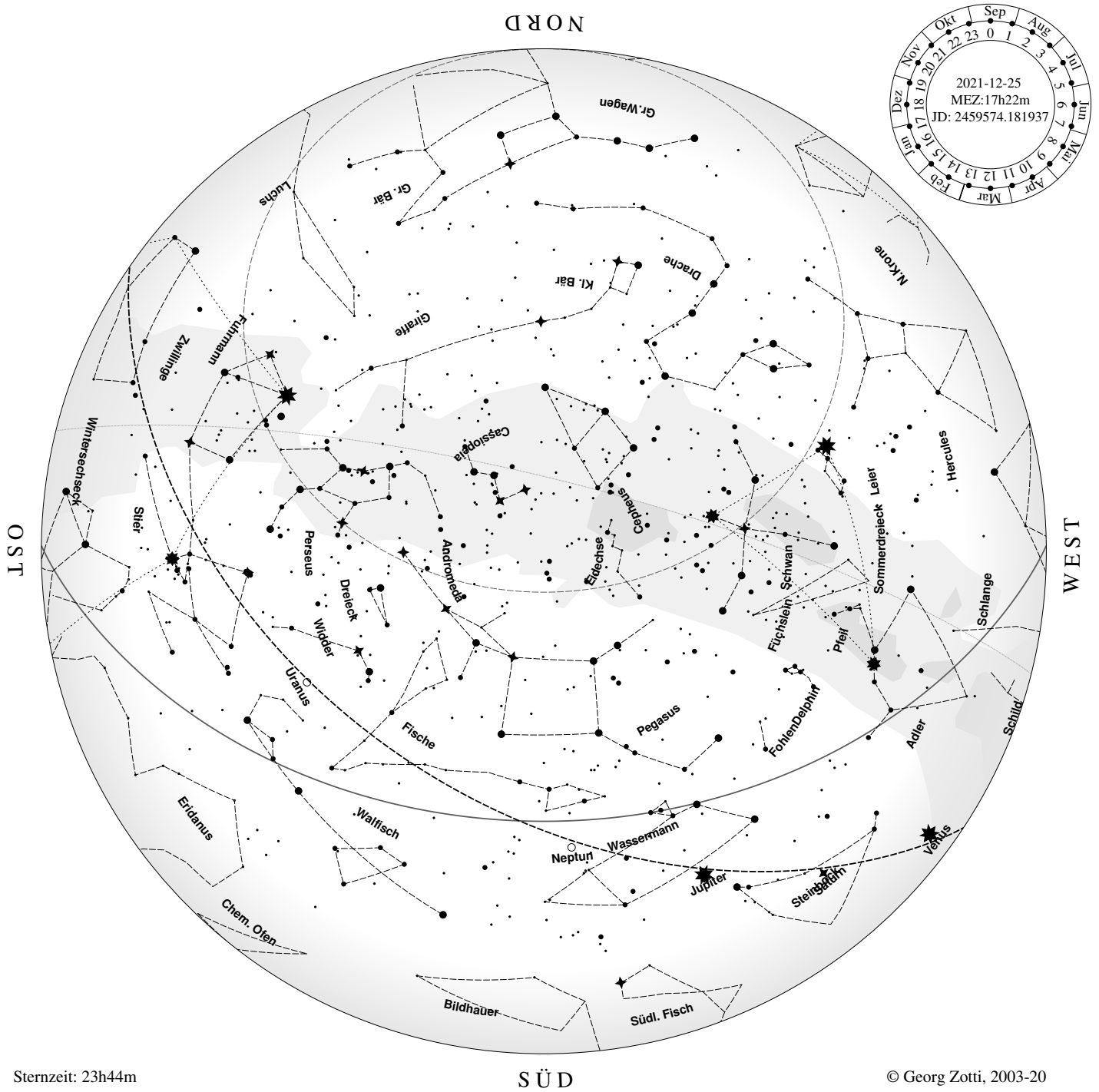
Abendsternkarte, Samstag der KW 49, 2021



Sternzeit: 23h13m

© Georg Zotti, 2003-20

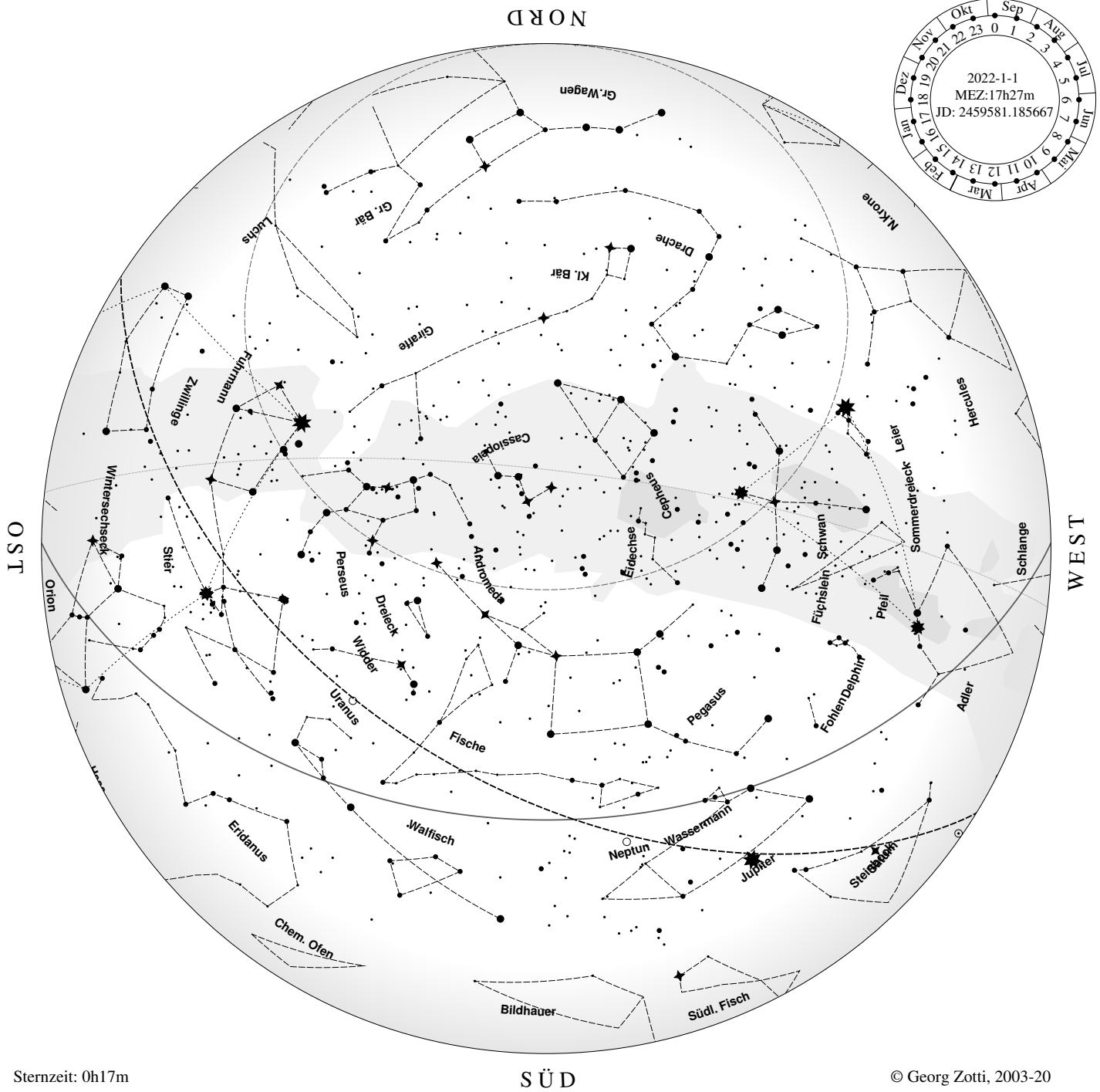
Abendsternkarte, Samstag der KW 50, 2021



Sternzeit: 23h44m

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 51, 2021



Sternzeit: 0h17m

SÜD

© Georg Zotti, 2003-20

Abendsternkarte, Samstag der KW 52, 2021

Anhang A

Übertragung ortsabhängiger Angaben

Für alle, die Handrechnung gegenüber Computerprogrammen bevorzugen, sind hier Angaben nach dem letzten “Österreichischen Himmelskalender” (Mucke, 2018) angeführt.

Geographische Längen werden jedoch entgegen früherer Gepflogenheiten und wie heute international gebräuchlicher nach Osten positiv gezählt.

A.1 Aufgang, Kulmination, Untergang

Die Angaben der Kapitel 2–4 beziehen sich auf die Wiener Urania-Sternwarte auf geographischer

$$\text{Länge: } \lambda_U = 16.385^\circ = 16^\circ 23' 06'' = 1^h 05^m 32^s \quad (\text{A.1})$$

$$\text{Breite: } \varphi_U = 48.212^\circ = 48^\circ 12.7^m \quad (\text{A.2})$$

Für Beobachtungen von anderer Länge λ und Breite φ gelten mit $\Delta\lambda = \lambda - \lambda_U$:

$$\text{Kulm}_\lambda = \text{Kulm}_{\lambda_U} - \Delta\lambda \quad (\text{A.3})$$

Für die Zeitanpassung von Auf- und Untergängen von Himmelsobjekten mit Deklination δ addiere man zusätzlich die aus Tabelle A.1 ersichtlichen Zeitkorrekturen Δt :

$$\text{Auf}_{(\lambda, \varphi)} = \text{Auf}_{\lambda_U} - \Delta\lambda - \Delta t \quad (\text{A.4})$$

$$\text{Unter}_{(\lambda, \varphi)} = \text{Unter}_{\lambda_U} - \Delta\lambda + \Delta t \quad (\text{A.5})$$

A.2 Mondort und Mondhalbmesser

Die Angaben Rektaszension α , Deklination δ , Äquatorial-Horizontalparallaxe HP beziehen sich auf die Erdmitte. Winkelhalbmesser $SD = HP \cdot 0.2725$.

Daten α' , δ' , SD' für den Beobachtungsort mit Breite φ ergeben sich mit Sternzeit θ , der geozentrischen Breite φ^* und einer Hilfsgröße N hinreichend genau zu:

$$\tan \varphi^* = 0.9933056 \tan \varphi \quad (\text{A.6})$$

$$N = \cos \alpha \cos \delta - \sin HP \cos \theta \cos \varphi^* \quad (\text{A.7})$$

$$\tan \alpha' = (\sin \alpha \cos \delta - \sin HP \sin \theta \cos \varphi^*)/N \quad (\text{A.8})$$

$$\tan \delta' = (\cos \alpha' \sin \delta - \sin HP \cos \alpha' \sin \varphi^*)/N \quad (\text{A.9})$$

$$\sin SD' = (\cos \alpha' \cos \delta' \sin SD)/N \quad (\text{A.10})$$

δ	$\varphi = 49^{\circ}00'$	$48^{\circ}40'$	$48^{\circ}20'$	$48^{\circ}00'$	$47^{\circ}40'$	$47^{\circ}20'$	$47^{\circ}00'$	$46^{\circ}40'$	$46^{\circ}20'$
28°	$+5^m$	$+3^m$	$+1^m$	-1^m	-3^m	-5^m	-7^m	-9^m	-11^m
26°	$+4^m$	$+2^m$	$+1^m$	-1^m	-3^m	-5^m	-6^m	-8^m	-10^m
24°	$+4^m$	$+2^m$	$+1^m$	-1^m	-3^m	-4^m	-6^m	-7^m	-9^m
22°	$+3^m$	$+2^m$	$+1^m$	-1^m	-2^m	-4^m	-5^m	-6^m	-8^m
20°	$+3^m$	$+2^m$	0^m	-1^m	-2^m	-3^m	-4^m	-6^m	-7^m
18°	$+3^m$	$+1^m$	0^m	-1^m	-2^m	-3^m	-4^m	-5^m	-6^m
16°	$+2^m$	$+1^m$	0^m	-1^m	-2^m	-2^m	-3^m	-4^m	-5^m
14°	$+2^m$	$+1^m$	0^m	-1^m	-1^m	-2^m	-3^m	-4^m	-4^m
12°	$+2^m$	$+1^m$	0^m	0^m	-1^m	-2^m	-2^m	-3^m	-4^m
10°	$+1^m$	$+1^m$	0^m	0^m	-1^m	-1^m	-2^m	-3^m	-3^m
8°	$+1^m$	$+1^m$	0^m	0^m	-1^m	-1^m	-2^m	-2^m	-2^m
6°	$+1^m$	0^m	0^m	0^m	-1^m	-1^m	-1^m	-2^m	-2^m
4°	$+1^m$	0^m	0^m	0^m	0^m	-1^m	-1^m	-1^m	-1^m
2°	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	-1^m	0^m	-1^m	-1^m
0°	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m
-2°	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m
-4°	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	0^m	$+1^m$	$+1^m$	$+1^m$
-6°	-1^m	0^m	0^m	0^m	0^m	$+1^m$	$+1^m$	$+1^m$	$+2^m$
-8°	-1^m	-1^m	0^m	0^m	$+1^m$	$+1^m$	$+1^m$	$+2^m$	$+2^m$
-10°	-1^m	-1^m	0^m	0^m	$+1^m$	$+1^m$	$+2^m$	$+2^m$	$+3^m$
-12°	-2^m	-1^m	0^m	0^m	$+1^m$	$+2^m$	$+2^m$	$+3^m$	$+3^m$
-14°	-2^m	-1^m	0^m	0^m	$+1^m$	$+2^m$	$+3^m$	$+3^m$	$+4^m$
-16°	-2^m	-1^m	0^m	$+1^m$	$+1^m$	$+2^m$	$+3^m$	$+4^m$	$+5^m$
-18°	-2^m	-1^m	0^m	$+1^m$	$+2^m$	$+3^m$	$+4^m$	$+5^m$	$+5^m$
-20°	-3^m	-2^m	0^m	$+1^m$	$+2^m$	$+3^m$	$+4^m$	$+5^m$	$+6^m$
-22°	-3^m	-2^m	0^m	$+1^m$	$+2^m$	$+3^m$	$+5^m$	$+6^m$	$+7^m$
-24°	-4^m	-2^m	-1^m	$+1^m$	$+2^m$	$+4^m$	$+5^m$	$+7^m$	$+8^m$
-26°	-4^m	-2^m	-1^m	$+1^m$	$+3^m$	$+4^m$	$+6^m$	$+8^m$	$+9^m$
-28°	-5^m	-3^m	-1^m	$+1^m$	$+3^m$	$+5^m$	$+7^m$	$+9^m$	$+10^m$

Tabelle A.1: Korrekturen Δt für Auf- und Untergänge (nach Mucke (2018))

Stadt	Geographische Länge λ			$\Delta\lambda$	Geogr. Breite φ		Seehöhe
Eisenstadt	16.522°	$16^{\circ} 31.3'$	$1^h 6^m 5^s$	0.5^m	47.846°	$47^{\circ} 50.8'$	182m
Wien	16.385°	$16^{\circ} 23.1'$	$1^h 5^m 32^s$	0.0^m	48.212°	$48^{\circ} 12.7'$	194m
St. Pölten	15.628°	$15^{\circ} 37.7'$	$1^h 2^m 31^s$	-3.0^m	48.206°	$48^{\circ} 12.4'$	271m
Graz	15.435°	$15^{\circ} 26.1'$	$1^h 1^m 44^s$	-3.8^m	47.067°	$47^{\circ} 4.0'$	350m
Klagenfurt	14.307°	$14^{\circ} 18.4'$	$0^h 57^m 14^s$	-8.3^m	46.622°	$46^{\circ} 37.3'$	446m
Linz	14.303°	$14^{\circ} 18.2'$	$0^h 57^m 13^s$	-8.3^m	48.289°	$48^{\circ} 17.3'$	266m
Salzburg	13.044°	$13^{\circ} 2.6'$	$0^h 52^m 11^s$	-13.4^m	47.806°	$47^{\circ} 48.4'$	424m
Innsbruck	11.405°	$11^{\circ} 24.3'$	$0^h 45^m 37^s$	-19.9^m	47.265°	$47^{\circ} 15.9'$	574m
Bregenz	9.722°	$9^{\circ} 43.3'$	$0^h 38^m 53^s$	-26.7^m	47.497°	$47^{\circ} 29.8'$	410m

Tabelle A.2: Geographische Koordinaten der Österreichischen Landeshauptstädte (Mucke, 2018)

Literaturverzeichnis

- [Levasseur-Regourd und Dumont 1979] LEVASSEUR-REGOURD, A.C. ; DUMONT, R.: In: *Astron Astrophys.* 84 (1979), S. 277–279
- [Meeus und Mucke 1983] MEEUS, Jean ; MUCKE, Hermann: *Canon of Lunar Eclipses -2002 to +2526 / Canon der Mondfinsternisse -2002 bis +2526*. 2nd. Wien : Astronomisches Büro, 1983
- [Mucke 1957–2018] MUCKE, Hermann: *Österreichischer Himmelskalender*. Wien : Österreichischer Astronomischer Verein, 1957–2018
- [Mucke 2002] MUCKE, Hermann: *Himmelskunde im Freiluftplanetarium Wien*. Wien : Österreichischer Astronomischer Verein, 2002
- [Mucke 2018] MUCKE, Hermann: *Österreichischer Himmelskalender 2019*. Wien : Astronomisches Büro, 2018
- [Mucke und Meeus 1983] MUCKE, Hermann ; MEEUS, Jean: *Canon of Solar Eclipses -2003 to +2526 / Canon der Sonnenfinsternisse -2003 bis +2526*. 2nd. Wien : Astronomisches Büro, 1983
- [Pietschnig und Vollmann 1995] PIETSCHNIG, Michael ; VOLLMANN, Wolfgang: *UraniaStar Release 1.1*. Wien : Selbstverlag, Dezember 1995
- [Regal und Mucke 2004] REGAL, Wolfgang ; MUCKE, Hermann: Tierkreiskalender 2005. In: *Der Sternbote* (2004), Nr. 581, S. 242–243
- [Schlosser und Hovest 1998] SCHLOSSER, W. ; HOVEST, W.: Collection of major Surface Photometries of the Milky Way in the visible/ near-visible spectral domain. In: *A&AS* 128 (1998), Nr. 417. – 1998A&AS..128..417H
- [Thomas und Teschner 1945] THOMAS, Oswald ; TESCHNER, Richard: *Atlas der Sternbilder*. Salzburg : Verlag »Das Bergland-Buch«, 1945
- [Wuchterl 2016] WUCHTERL, Günther: Naturlicht des klaren Himmels 2016. In: *Der Sternbote* 59 (2016), März, Nr. 716, S. 39–45
- [Wuchterl und Reithofer 2020] WUCHTERL, Günther ; REITHOFER, Markus: *Licht über Wien VII: Lichtgehalt der Nacht über Wien von 2009 bis 2019. Energiegehalt des Kunstlichthalos über Wien. Relationen von nächtlichem Lichtgehalt und Luftgütedaten. Normierung von Lichtmessungen mit Luftgütedaten*. April 2020. – URL <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/pdf/licht-ueber-wien-vii.pdf>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Koordinaten	1
1.2	Sternzeit	1
1.3	Zeitgleichung	2
1.4	Dämmerung und Sichtbarkeit der Planeten	2
1.5	Tierkreis kalender	3
2	Monatsvorschau	11
2.1	Jänner	11
2.2	Februar	13
2.3	März	14
2.4	April	15
2.5	Mai	16
2.6	Juni	17
2.7	Juli	18
2.8	August	19
2.9	September	20
2.10	Oktober	21
2.11	November	22
2.12	Dezember	23
3	Sonne und Mond	25
3.1	Sonne	25
3.2	Alt- und Neulicht	27
3.3	Mondphasen und Phasenwinkel	27
3.4	Entfernung des Mondes	27
3.5	Achslage und Positionswinkel des Hellen Mondrandes	27
3.6	Libration des Mondes	28
4	Die Planeten	37
4.1	Ephemeriden	37
4.2	Jahresgraphiken	44
4.3	Physische Ephemeriden	50
4.4	Jupitermonde	53
5	Finsternisse	59
5.1	Totale Mondfinsternis am 26.05.2021	59
5.2	Ringförmige Sonnenfinsternis am 10.06.2021	60
5.3	Partielle Mondfinsternis am 19.11.2021	62
5.4	Totale Sonnenfinsternis am 04.12.2021	63
6	Sternbedeckungen	64
7	Veränderliche Sterne	69
8	Freiägige Sichtbarkeitsgrenztermine heller Sterne	70

9 Das Licht der Nacht	72
9.1 Naturlicht des klaren Himmels	72
9.2 Bemerkungen	73
9.3 Nachtstunden mit Extremlicht	87
9.4 Freiäugige Sternschnuppenraten	88
10 Abend-Sternkarten	89
A Übertragung ortsabhängiger Angaben	142
A.1 Aufgang, Kulmination, Untergang	142
A.2 Mondort und Mondhalbmesser	142