

Sternzeitrechner

Sternzeit, Uhrzeit und geographische Länge

GMST₍₀₎ Mittlere Sternzeit in Greenwich heute 00:00 UT
LMST Mittlere lokale, vom Längengrad abhängige Sternzeit

Ort A

Länge (Grad, Minuten) 9° 44'

Aktuelle Zeit 11:05:06 aktualisieren

GMST₍₀₎ 11:57:48

LMST_(A) 22:43:30

Ort B

Länge (Grad, Minuten) 15° 0'

Uhrzeit (UT) 06:30:00

Uhrzeit 7h 30min

GMST₍₀₎ 11:57:48

Zeitzone (±UT) 1h

LMST_(B) 19:28:52

Ort C

Länge (Grad, Minuten) 15° 0'

Uhrzeit (UT) 06:30:00

Uhrzeit 5h 30min

GMST₍₀₎ 11:57:48

Zeitzone (±UT) -1h

LMST_(C) 17:28:52

Der Sternzeitrechner liefert Ihnen

- die mittlere Sternzeit für den Nullmeridian in Greenwich ($GMST_{(0)}$) bei Tagesbeginn (heute, 00:00). Sie erhöht sich pro Tag um 3 Minuten und 56 Sekunden.
- die vom Längengrad (Winkel zum Nullmeridian) abhängige und seit Mitternacht Greenwich aufgelaufene mittlere Lokale Sternzeit (LMST)

Die Sternzeit entspricht der Rektaszension der Himmelskörper die gerade durch den Orts-Meridian gehen. Die Rektaszension des Sterns Sirius z. B. ist 6h 45m 08,82s. Das heißt, Sirius steht um 6 h 45m und 8,82s Sternzeit im Süden. Am folgenden Tag wird diese Sternzeit um 3 Minuten 56 Sekunden früher eintreten und der Sirius damit fast 4 Minuten früher durch den Meridian gehen.

Für den Ort A wird nach Eingabe der geographischen Länge die aktuelle Sternzeit automatisch berechnet. Der Ort A kann zum Beispiel Hannover sein (9° 44' östliche Länge). Durch Klicken auf die Taste "aktualisieren" rufen Sie die Systemzeit Ihres Computers ab.

Sie haben darüber hinaus die Möglichkeit, Sternzeiten an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten zu miteinander zu vergleichen.

Achten Sie dabei darauf, die korrekte Zeitzone einzugeben (\pm UT = Greenwich Mean Time).

Im oben abgebildeten Beispiel wird Ort A (15° Ost) mit Ort B (15° West) verglichen. Am Ort A soll es 07:30, am 30° westlich davon gelegenen Ort B 05:30 sein. Durch Eingabe der Zeit der Zeitzone (Ort A = +1h und Ort B = -1h) wird in beiden Fällen die Weltzeit (UT) 06:30 angezeigt.

Die auf der Basis der $GMST_{(0)}$ berechneten lokalen Sternzeiten (LMST) in B und C unterscheiden sich im Beispiel um 2 Stunden. Da sich die Erde von Westen nach Osten dreht, gehen im gewählten Fall zeitgleich (!) am östlicher gelegenen Ort A die Sterne der Rektaszension 19:28:62 und in B die mit 17:28:62 durch den Meridian.

1)

Mittlere Greenwich Sternzeit ($GMST_{(0)}$) für das aktuelle Datum 00:00 UT:

- a) Berechne das Julianische Datum (JD)
(JD = Seit dem 1. Januar -4712 12:00 UT vergangene Tage)
- b) Berechne die Anzahl T der Jahrhunderte nach dem Zeitpunkt 01.01.2000

a) Julianisches Datum:

$$JD = 2451544,5 + DATUM (aktuell) - DATUM (01.01.2000)$$

$$\text{EXCEL:} = 2451544,5 + \text{DATUM}(\text{Jahr, Monat, Tag}) - \text{DATUM}(2000,1,1)$$

Beispiel: 18.03.2018 00:00 UT ► JD = 2458195,50

Das heißt, seit dem 1. Januar des Jahres 4723 v. Chr. sind 2458195,50 Tage vergangen

b) Anzahl der Jahrhunderte seit 01.01.2000

$$T = \frac{JD - 2451545,0}{36525}$$

$$\text{EXCEL:} = (\text{JD} - 2451545) / 36525$$

Beispiel: 18.03.2018 00:00 UT ► T = 0,182080767

Das heißt, seit dem 1. Januar 2000 sind 0,182080767 Jahrhunderte ($\approx 18,2$ Jahre) vergangen

Mittlere Sternzeit in Greenwich zum Zeitpunkt heute 00:00 ($GMST_{(0)}$)

$$GMST(0h UT) = 6h41m50,54841s + 8640184,812866s * T + 0,093104s * T^2 - 0,0000062s * T^3$$

$$= 21110,54841s + 8640184,812866s * T + 0,093104s * T^2 - 0,0000062s * T^3$$

$$\text{EXCEL:} = 24110,54841 + 8640184,812866 * T + 0,093104 * T^2 - 0,0000062 * T^3$$

Ergebnis: Anzahl der seit Monatsbeginn vergangenen Sekunden

Beispiel: 18.03.2018 00:00 UT ► 1597322,03 Sekunden

Umwandlung der Sekunden in Stunden

$$(\text{Sekunden} / 3600)$$

Beispiel: 18.03.2018 00:00 UT ► 443,70 Stunden

Reduktion auf den Zahlenbereich 0 - 24h, d.h. ganze vergangene Tage herausrechnen

Beispiel: 18.03.2018 00:00 UT ► $(443,70 / 24 \text{ h} - 443 / 24) * 24$

EXCEL: = -(STUNDEN/24-GANZZAHL(STUNDEN/24))*24

Beispiel 18.03.2018 00:00 UT ► STERNZEIT: 11,70056271h oder 11:42:02

2)

Mittlere Lokale Sternzeit (LMST) berechnen:

Längengrad und Uhrzeit als Terme hinzufügen

Längengrade Östlich Greenwich positiv (+), westlich Greenwich negativ (-),
multipliziert mit $4 \cdot 60 = 240$ s

Beispiel: Hannover $9,735^\circ \cdot 240$

Uhrzeit in Sekunden verwandeln ($h \cdot 3600$)

Beispiel: 17:00 ► 61200 Sekunden

$$\begin{aligned} LMST &= 6h41m50,54841s + 8640184,812866s \cdot T + 0,093104s \cdot T^2 - 0,0000062s \cdot T^3 + \lambda \cdot 240 + 1,002738 \cdot t(s) \\ &= 21110,54841s + 8640184,812866s \cdot T + 0,093104s \cdot T^2 - 0,0000062s \cdot T^3 + \lambda \cdot 240 + 1,002738 \cdot t(s) \end{aligned}$$

Der Faktor 1,002738 ist das Verhältnis zwischen Sternzeit und Sonnenzeit:

$$366.242190 / 365.242190 = 1,002737909$$

Formeln aus Wikipedia ("Sternzeit")

Ingo Mennerich, März 2018