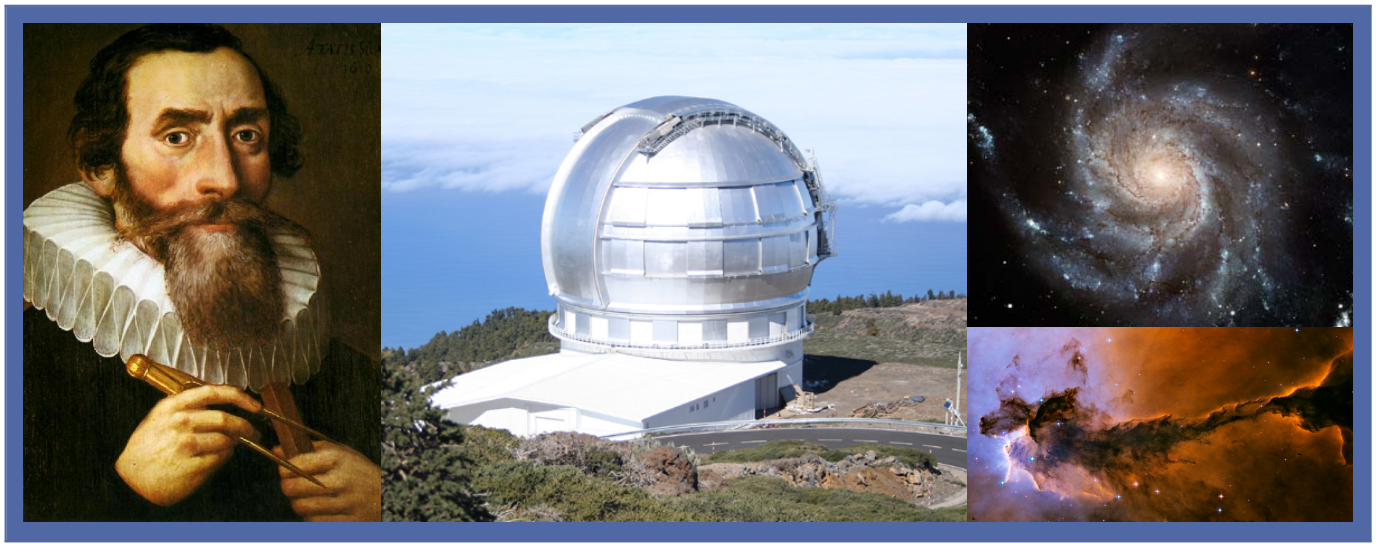
Kein Tag hat 24 Stunden

Wie die Bewegung der Himmelskörper unserer Zeitmessung ein Schnippchen schlägt

Astronomieverein Pegnitz

Markus Jakob

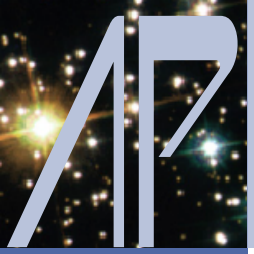
24. April 2012



1. Astronomische Zeiträume
   - Wie definieren wir Tag, Monat und Jahr

2. Wie bestimmen wir Tageszeiten
   - Das Analemma
   - Mittlere Sonnenzeit
   - Weg von der Sonne

- Kreisel
- Trägheitsrad
- Globus
- Planetenmodell



Ein Tag. . .

Kein Tag hat 24 Stunden

Astronomische Zeiträume
Tag, Monat, Jahr

Tageszeiten
Das Analemma
Mittlere Sonnenzeit
Weg von der Sonne

blackdesktop

. . . wird an der Eigenrotation der Erde festgemacht.

- Animation Erdrotation (YT)

vollständige 360° Rotation
1 siderischer Tag: 23 h 56 min 4,09 s

Zeit zwischen zwei Sonnenhöchstständen
1 wahrer Sonnentag: 24 h ± 25 s

Ein Tag. . .

Kein Tag hat 24 Stunden

Astronomische Zeiträume
Tag, Monat, Jahr

Tageszeiten
Das Analemma
Mittlere Sonnenzeit
Weg von der Sonne

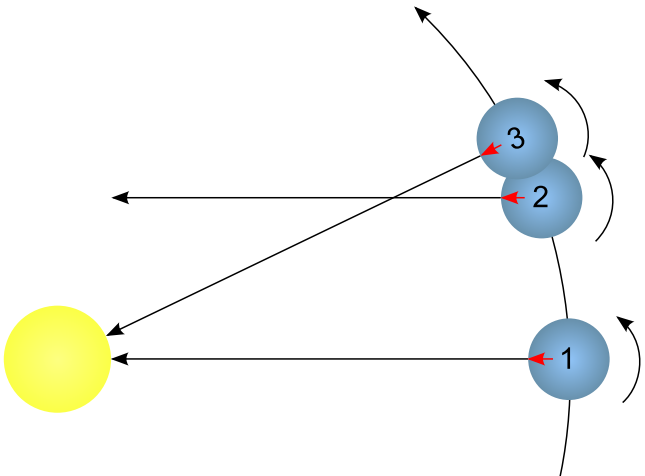
blackdesktop

. . . wird an der Eigenrotation der Erde festgemacht.

- Animation Erdrotation (YT)

vollständige 360° Rotation
1 siderischer Tag: 23 h 56 min 4,09 s

Zeit zwischen zwei Sonnenhöchstständen
1 wahrer Sonnentag: 24 h ± 25 s



Wie viele Eigenrotationen macht die Erde in einem Jahr?

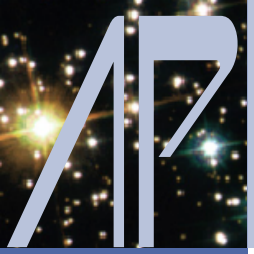
Ein Monat. . .

. . . wird an der Umlaufzeit des Mondes um die Erde festgemacht.

Vollständiger 360° Umlauf des Mondes um die Erde
1 siderischer Monat: 27 d 8 h

Zeit zwischen zwei Neumondphasen
1 synodischer Monat: 29 d 12 h

- Synodischer und Siderischer Monat (MA)
- Synodischer und Siderischer Monat (YT)



Ein Jahr. . .

. . . wird an der Umlaufzeit der Erde um die Sonne festgemacht.

Vollständiger 360° Umlauf relativ zum Sternenhimmel
1 siderisches Jahr: 365 d 6 h 9 m 9,54 s

Zeit zwischen zwei Frühlingspunkten
1 tropisches Jahr: $1 - \frac{1}{25\,800}$ sid. Jahre

Exp.: Kreisel

Exp.: Trägheitsrad

▸ Präzession der Erde (YT)

▸ Präzession und Nutation der Erde (YT)

Die wahre Sonnenzeit. . .

. . . wird mit der Sonnenuhr bestimmt.

Mittag ist genau dann, wenn die Sonnen ihren höchsten Stand am Himmel erreicht hat, wenn sie also den Meridian kreuzt.

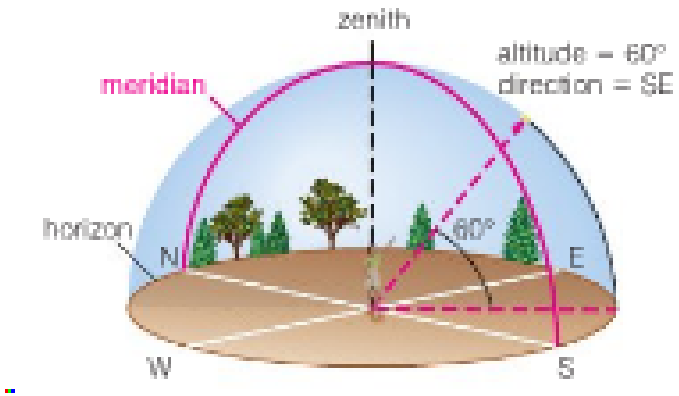
- Zeitgleichung
- Analemma SkyGazer
- Analemma (YT)

Die wahre Sonnenzeit. . .

. . . wird mit der Sonnenuhr bestimmt.

Mittag ist genau dann, wenn die Sonnen ihren höchsten Stand am Himmel erreicht hat, wenn sie also den Meridian kreuzt.

- Zeitgleichung
- Analemma SkyGazer
- Analemma (YT)

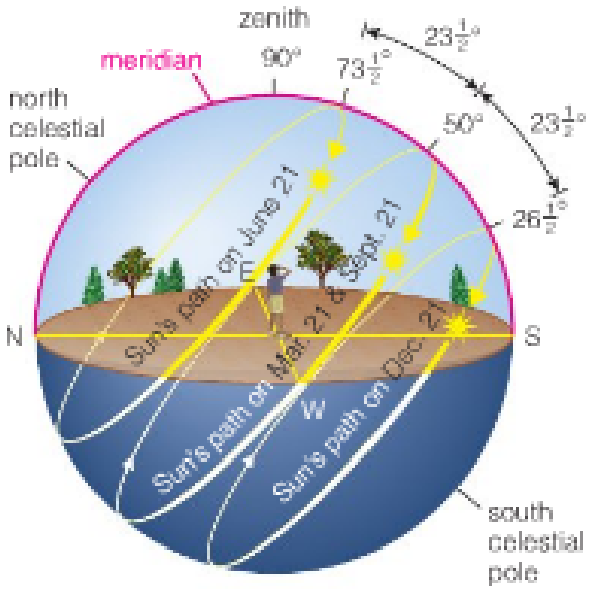


Die wahre Sonnenzeit. . .

. . . wird mit der Sonnenuhr bestimmt.

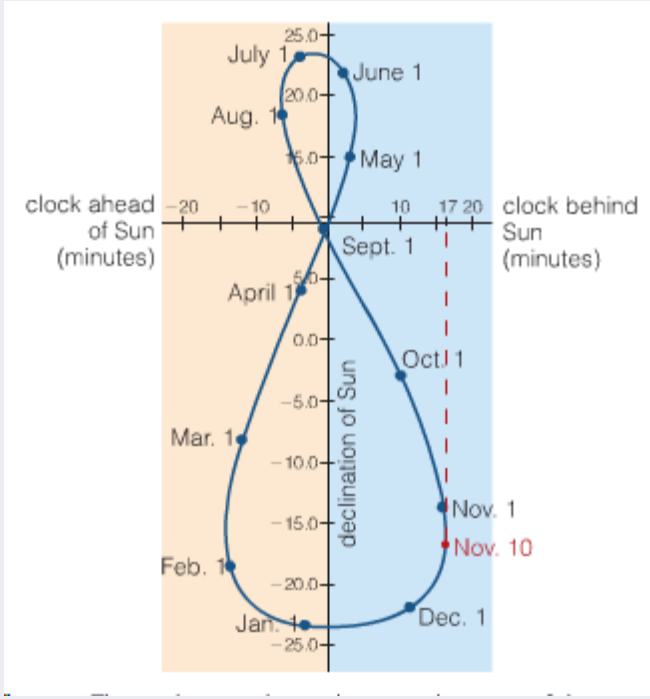
Mittag ist genau dann, wenn die Sonnen ihren höchsten Stand am Himmel erreicht hat, wenn sie also den Meridian kreuzt.

- Zeitgleichung
- Analemma SkyGazer
- Analemma (YT)

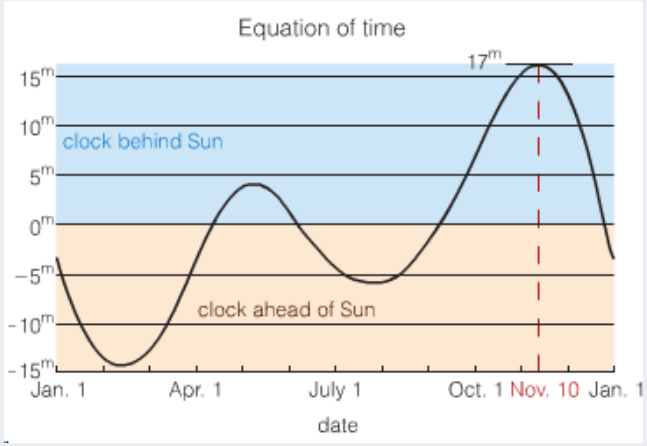


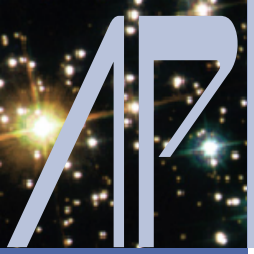
Zeitlicher Verlauf

Sonnenhöchststand



Zeitdiagramm



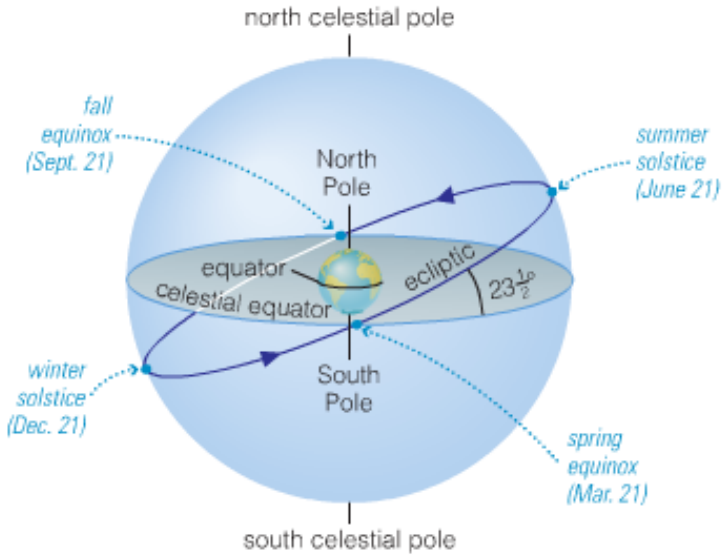


Ursachen des Analemma

- elliptische Umlaufbahn
  - Kepler II (Fendt)
  - Kepler II (Astro.unl)

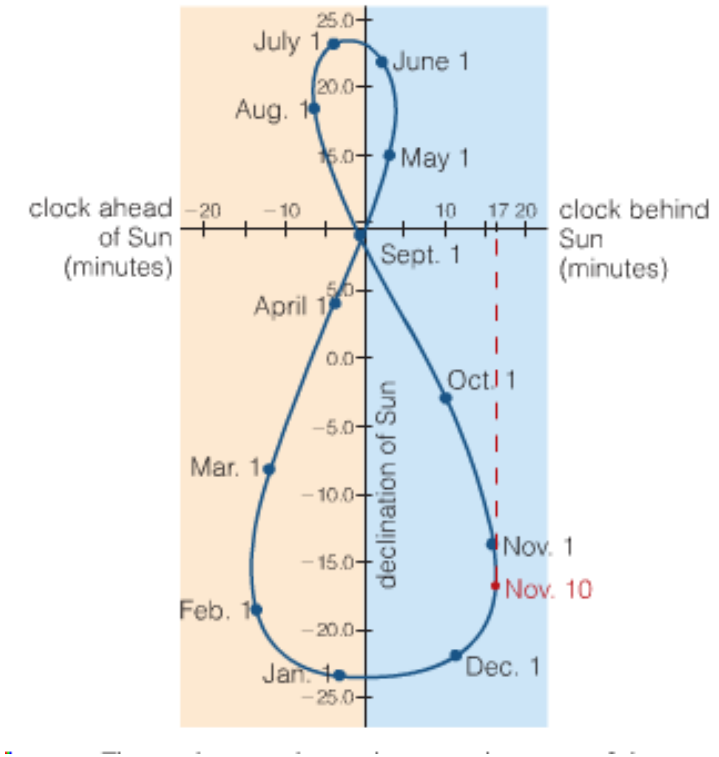
Ursachen des Analemma

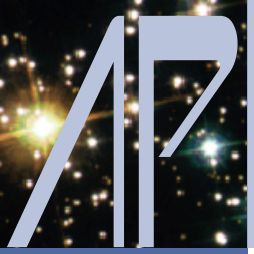
- elliptische Umlaufbahn
  - Kepler II (Fendt)
  - Kepler II (Astro.unl)
- Achsneigung



Die mittlere Sonnenzeit

Mittag ist genau dann, wenn die Sonnen im Mittel den Meridian kreuzt.





Die Standardzeit. . .

Kein Tag hat 24 Stunden

Astronomische Zeiträume
Tag, Monat, Jahr

Tageszeiten
Das Analemma
Mittlere Sonnenzeit
Weg von der Sonne

blackdesktop

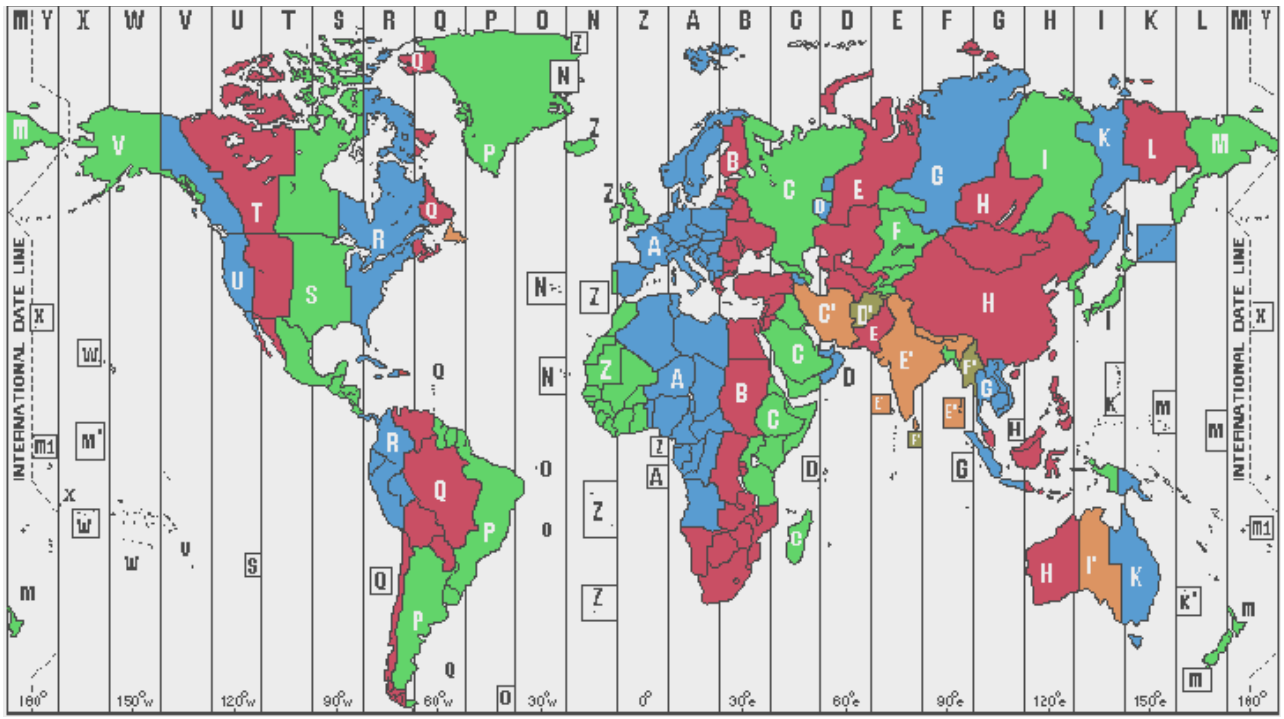
. . . wird 1883 aufgrund des Zugreiseverkehrs eingeführt.

Die ganze Welt wird in Zeitzonen eingeteilt. Die Standardzeit kann dann etwas von der mittleren Sonnenzeit abweichen.

Die Standardzeit. . .

. . . wird 1883 aufgrund des Zugreiseverkehrs eingeführt.

Die ganze Welt wird in Zeitzonen eingeteilt. Die Standardzeit kann dann etwas von der mittleren Sonnenzeit abweichen.



Die Greenwich Mean Time (GMT)...

Kein Tag hat 24 Stunden

Astronomische Zeiträume

Tag, Monat, Jahr

Tageszeiten

Das Analemma

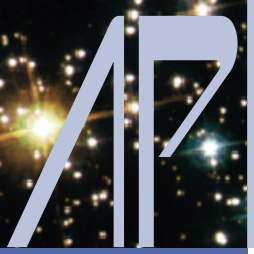
Mittlere Sonnenzeit

Weg von der Sonne

blackdesktop

...wurde 1884 auf der Washingtoner Meridiankonferenz als Weltzeit festgelegt.

12:00 GMT ist, wenn es am Nullmeridian 12:00 Uhr mittlere Sonnenzeit ist.



Die Weltzeit (**U**niverversal **T**ime)...

...vereinbart weltweit die gleiche Zeitangabe.

1884–1928	GMT/neue GMT
1928–1971	UT=GMT
seit 1972	UTC

- UT: gleicht Schwankungen der Erdrotation stetig aus
- UTC: gleicht Schwankungen der Erdrotation durch Schaltsekunden aus.