

TELLURIUM

Tellurium für Handbetrieb

Das Tellurium (lateinisch tellus ‚die Erde‘) ist eine heliozentrische Planetenmaschine zur Demonstration der Bewegungen von Erde und Mond. Die Modelle dieser Himmelskörper drehen sich an einem Hebelarm um die Sonne. Mit einem Tellurium lassen sich die Entstehung der Jahreszeiten, Mondphasen, Mondfinsternis, Sonnenfinsternis, und Tag und Nacht erklären.

Ein solches Tellurium ist ein speziell für den Unterricht entwickeltes Lehrmittel, das in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und im frühen 20. Jahrhundert an Schulen verbreitet war.



Dieses Tellurium ist einem Historischem Tellurium nachempfunden. Die Mechanik besteht aus Messing und Gebläutem Stahl. Die Metallteile wurden maschinell gefräst, oder gedreht und von Hand nachgearbeitet. Das Handgravierte Mondzifferplatt ist aus Messing und versilbert.

Die Sonne ist eine hohle 5cm Messingkugel, Die Erde eine Holzkugel mit 3cm Durchmesser und mit Papierkarte kaschiert. Der Mond besteht aus Ebenholz und Knochen, so zeigt er uns die beleuchtete und die Schattenseite.

Die Grundplatte hat einen Durchmesser von 31cm, ist mit der Kalenderscheibe und der Himmelskarte bedruckt die Kante rot gefasst.

Beschreibung der Grundplatte

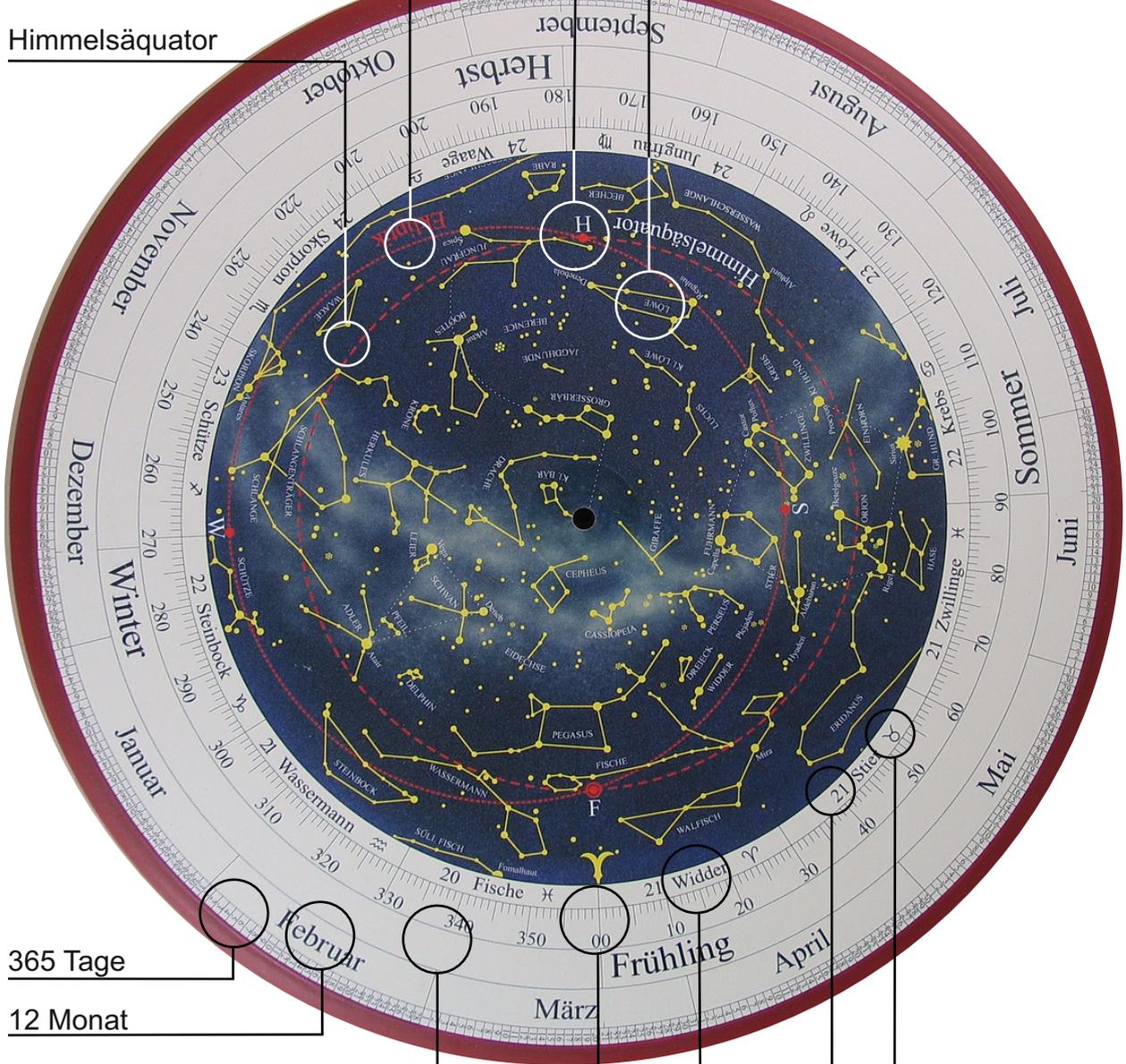
Die Himmelskarte zeigt den Nördlichen Sternenhimmel mit Sternbilder

Sternbilder, Große Sterne mit Namen

Schnittpunkte der vier Jahreszeiten (roterpunkt)

Die Ekliptik 23.5° geneigt

Himmelsäquator



365 Tage

12 Monat

4 Jahreszeit

360 Gradeinteilung 0° Frühlingsbeginn

12 Tierkreiszeichen Einteilung in 30° (Häuser)

Beginn des Tierkreiszeichen

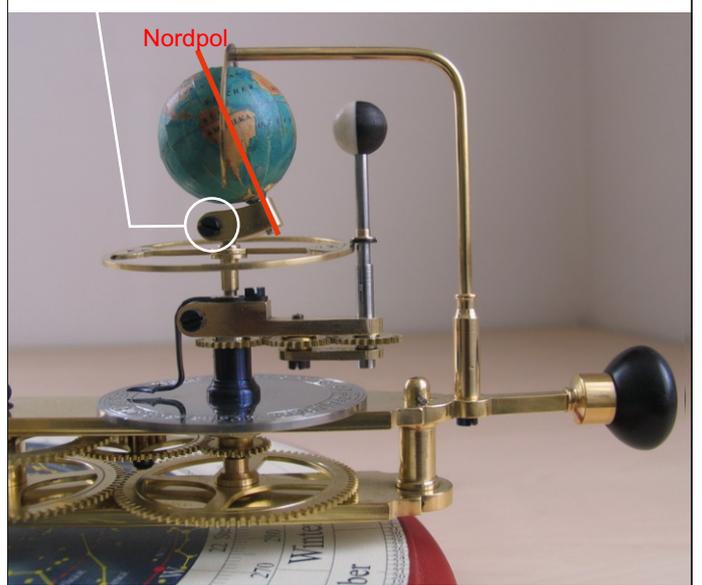
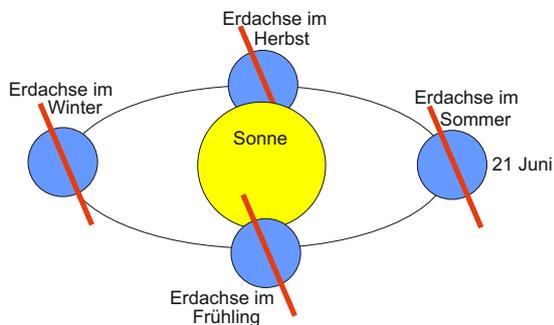
Tierkreiszeichen Symbol

Einstellung und Bedienung

Einstellen der Erdachse

Am 21. Juni ist der Nordpol gegen die Sonne geneigt.

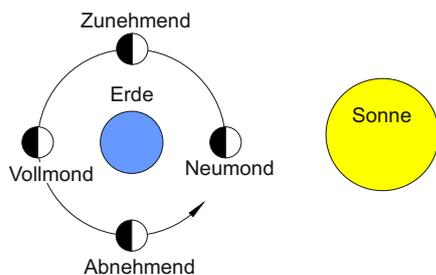
- Telluriumarm auf 21. Juni einstellen,
- Schraube an der Erdachse lösen,
- Erdachse drehen bis der Nordpol zur Sonne geneigt ist
- Den Arm festhalten und die Schraube wieder anziehen.



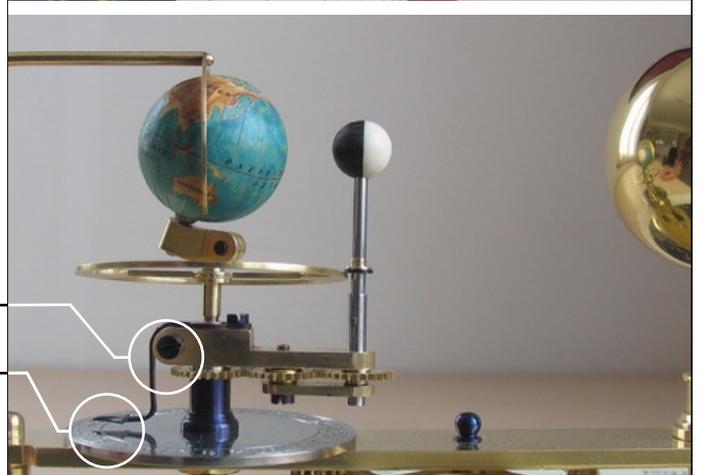
Einstellen der Mondphasen

Um den Mond einzustellen brauchen wir ein Datum an dem Neumond war zum Beispiel 13. November 2023

- Telluriumarm auf 13. November drehen
- Schraube am Mondarm lösen
- Mondarm drehen bis der Zeiger zwischen $29\frac{1}{2}$ und 1 steht.
- Den Arm festhalten und die Schraube wieder anziehen.



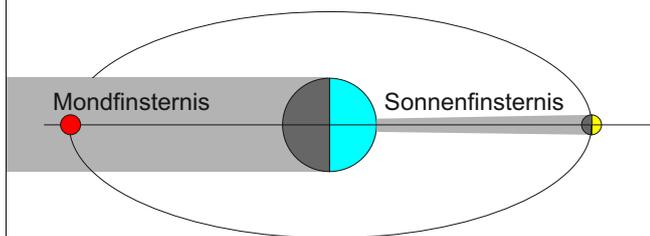
Die weiße Halbkugel des Mondes muss zur Sonne zeigen, die Kugel ist aufgesteckt und kann auf dem Stift gedreht werden.



Information und Bedienung

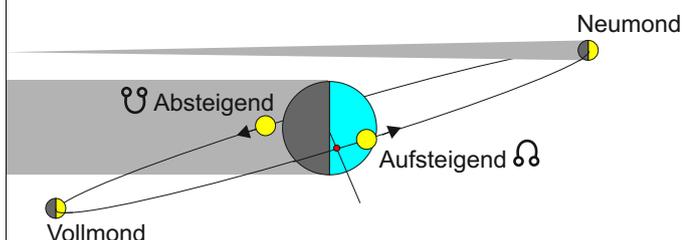
Mond und Mondknoten

Wenn die Erdachse und die Mondphasen eingestellt sind zum Beispiel für das Jahr 2023, können wir den Arm drehen bis der Zeiger auf den 14. Oktober 2023 zeigt. Jetzt sehen wir das der Mond zwischen der Erde und der Sonne steht, es ist Neumond und der Mond steht auf seiner 5° geneigten Umlaufbahn um die Erde genau beim Absteigenden Knotenpunkt, das ergibt eine Sonnenfinsternis



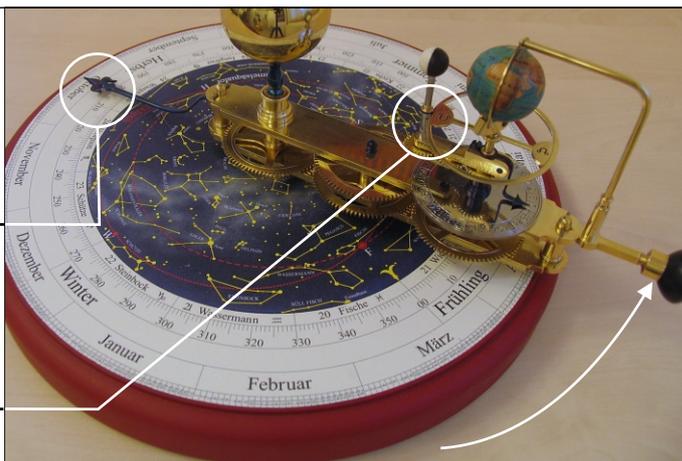
Umlaufbahn und Mondknoten

Auf ihr wird der Mond bei einer Umdrehung um die Erde auf- und absteigend.



Die Mondbahn ist um 5° zur Ekliptik geneigt und kreuzt sie auch an zwei gegenüberliegenden Punkten, den sogenannten Mondknoten. Ein Mondknoten wird als aufsteigend Ω bezeichnet. Der andere Mondknoten wird als absteigend ϑ bezeichnet. Die sich gegenüberliegenden Mondknoten wandern stets auf der Ekliptik von Ost nach West (im Uhrzeigersinn). Eine ganze Umlaufzeit dauert 18,6 Jahre.

Drehen wir das Tellurium weiter bis zum 27. November 2023 sehen wir wie sich die Knotenpunkte drehen, der Mond aufsteigt und zum Vollmond wird.



Information und Bedienung

Tag und Nacht auf der Erde

Der Meridianreif teilt die Erde in eine Tag und Nachthälfte, deshalb ist die gegen die Sonne gerichtete Hälfte poliert und die abgewandte Seite geschwärzt.

Tagseite

Nachtseite

Jahreszeiten

Die Ekliptik kreuzt den Himmelsäquator an zwei sich gegenüberliegenden Stellen. Steht die Sonne in einem diese Schnittpunkte, also auch zugleich auf dem Himmelsäquator, dann sind Tag und Nacht gleich lang. Einmal am 21. März im Frühling und einmal am 23. September.

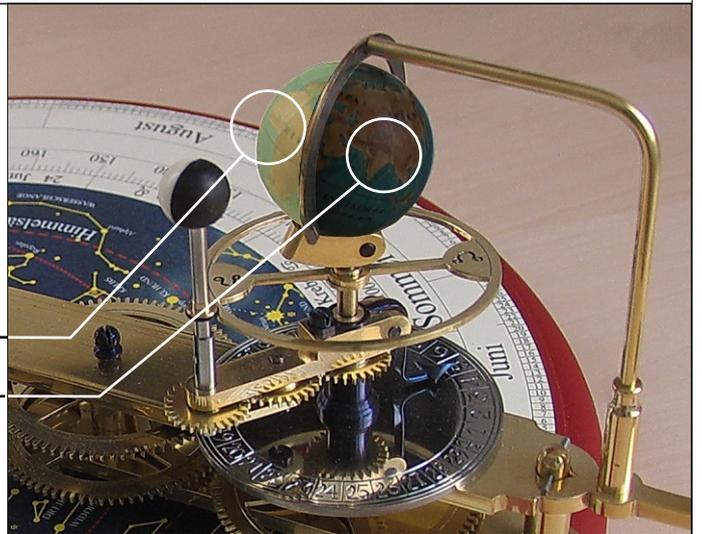
Die beiden sich gegenüberliegenden Punkte auf der Ekliptik, die am weitesten vom Himmelsäquator entfernt sind, (der eine nördlich und der andere südlich desselben) heisst Sonnwendepunkt.

Wenn die Sonne in nördlicher Richtung den Himmelsäquator überschreitet, dann beginnt der Frühling. (21. März) Der entsprechende Nachtgleiche Punkt heisst Frühlingspunkt oder Widderpunkt. Die Tage werden von nun an auf der nördlichen Erdhälfte länger als die Nächte.

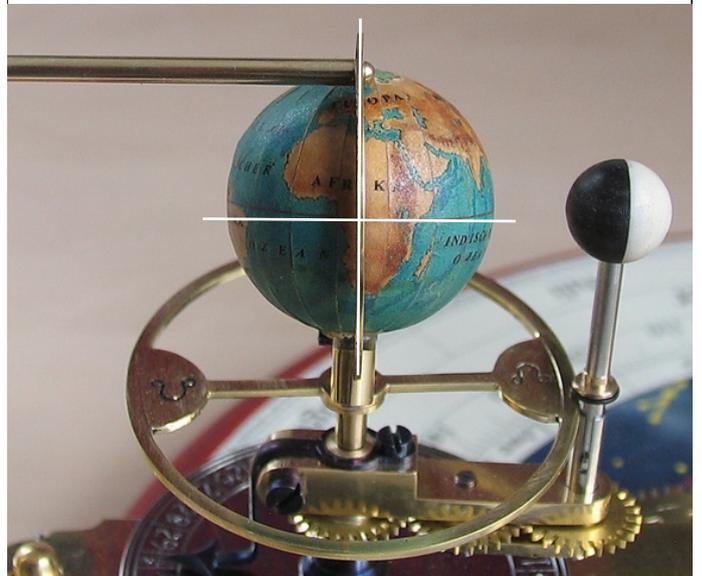
Steht die Sonne am weitesten nördlich des Himmelsäquators, dann haben wir den längsten Tag des Jahres. Es beginnt der Sommer (21. Juni) von nun an werden die Tage wieder kürzer.

Überschreitet die Sonne in südlicher Richtung den Himmelsäquator dann beginnt der Herbst. Der entsprechende Nachtgleichpunkt heisst Herbstpunkt oder Waagepunkt (23. September) die Tage werden kürzer als die Nächte.

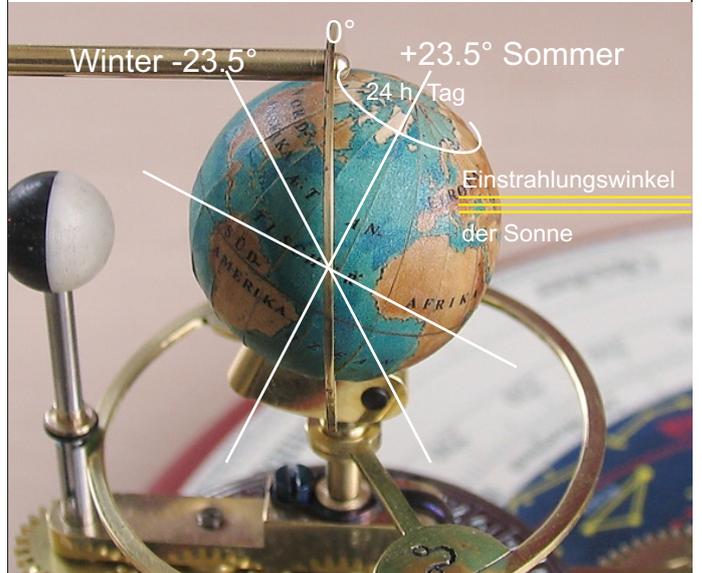
Steht die Sonne am weitesten südlich des Himmelsäquators, dann haben wir den kürzesten Tag des Jahres und der Winter beginnt. Es ist die Zeit der Wintersonnenwende (21. Dezember).



Frühling 21. März ist Tag und Nachtgleiche



Sommer 21. Juni ist der längste Tag



Winter 21. Dezember ist der kürzeste Tag

Information und Bedienung

Der Tierkreis

Das bandförmige Gebiet, in dem sich Sonne, Mond und Planeten bewegen, und in dessen Mitte die Ekliptik verläuft, heisst Tierkreis. Die meisten Sternbilder des Tierkreises haben die Namen von Tieren. Der Tierkreis wird eingeteilt in 12 gleichgrosse Teile von je 30° (zusammen 360°). Ein solcher Teil wird als "Haus" bezeichnet. Die Häuser werden in sinngemässer Reihenfolge mit den Namen der Sternbilder des Tierkreises bezeichnet. Zu jedem Namen gehört ein Zeichen.

Namen und Zeichen

Widder (♈) Stier (♉) Zwillinge (♊)
Krebs (♋) Löwe (♌) Jungfrau (♍)
Waage (♎) Skorpion (♏) Schütze (♐)
Steinbock (♑) Wassermann (♒) Fische (♓)

Die Präzession Sternbilder und Sternzeichen

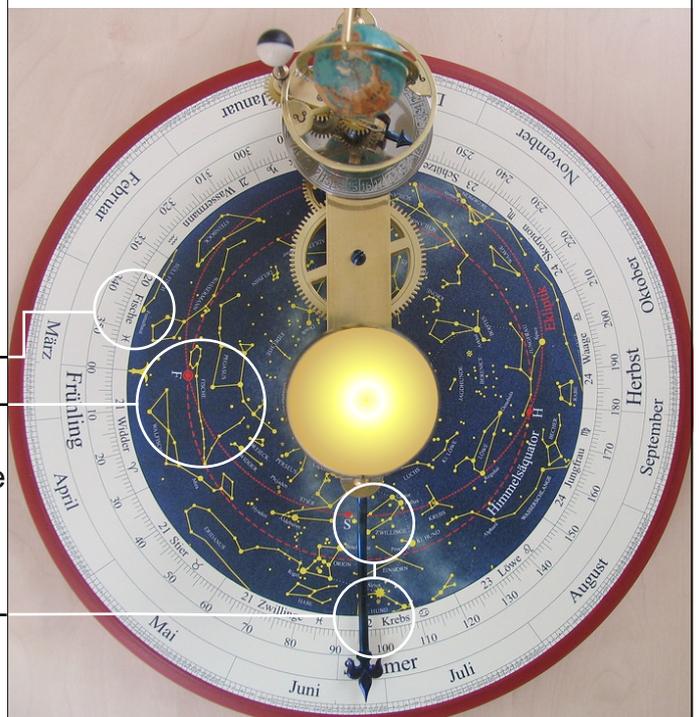
Sternzeichen Fische 30° (Haus der Fische) —
Sternbild Fische —

Vor mehr als 2000 Jahren als Himmelskundige den Tierkreis in Häuser einteilten, gaben sie jedem Haus den Namen des Sternbildes, das bei ihm stand. In jener Zeit trat zum Beispiel die Sonne am Frühlingsbeginn in das Sternbild des Widders, und zugleich in das Haus des Widders ein.

Auf dem Bild steht die Sonne von der Erde aus gesehen im Haus des Krebs, hinter der Sonne ist das Sternbild Zwilling.

Die Sternbilder sind also in mehr als 2000 Jahren um ein Haus vorgerückt.

Wenn die Sonne 25'800 Mal den Frühlingspunkt durchlaufen hat, dann haben alle Sternbilder des Tierkreises einmal den Frühlingspunkt durchlaufen, danach stimmt das Sternbild Widder, das Haus des Widders und der Frühlingspunkt wieder überein. Diese Erscheinung nennt man die Präzession.



1 Umdrehung der Erdachse
in 25'800 Jahren

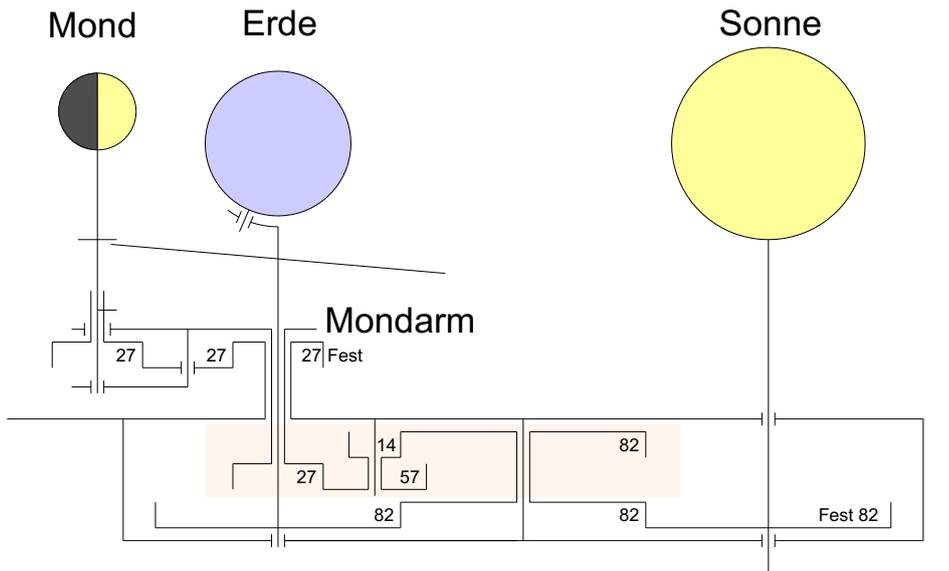


$\frac{25'800 \text{ Jahre}}{12 \text{ Sternbilder}} = \text{alle } 2'150 \text{ Jahre um } 1 \text{ Sternbild verschoben}$

Bewegung und Berechnung

Mond Berechnung

82 /	14 *	57 /	27 =	12.3650793651 U	Mond			
5.8571	333.857143	12.3651		12.3682666810 U	Soll	365.2422 /	29.530589 =	12.368267 Synodisch
				-0.0031873160 U	Diff	365.2422 /	27.321662 =	13.368228 Siderisch



Kalenderplatte

Drehrichtung der Zahnräder und Planeten

