

Wahre Sonne.

Die wahre Sonne dient den Menschen als Zeitmesser nur so lange, als diese sich mit einem sehr rohen Zeitmasse begnügen; denn die wahren Sonnentage sind ungleich lang.

Der Sommerhelle steht die Winternacht entgegen, und nur zweimal im Jahre, zu Frühlings- und Herbstbeginn, ist des wahren Sonnentages Tagbogen gleich dem Nachtbogen. Ursache: die Erde neigt ihre Achse um rund 26 Zehnergrad gegen die Ekliptik (Ebene der Erdjahresbahn um die Sonne): Jahreszeiten und Erdzonen werden wie die Tag- und Nachtbogen verschieden.

1619 fand Joh. Kepler aus Württemberg folgende Gesetze:

1. Die Planeten bewegen sich in Ellipsen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.

2. Der Leitstrahl eines Planeten (die Verbindungslinie seines und des Sonnenmittelpunktes) beschreibt in gleichen Zeiten gleiche Flächen.

3. Die Quadrate der Umlaufzeiten der Planeten verhalten sich wie die Kuben ihrer mittleren Entfernungen von der Sonne.

Hiermit war die Ungleichförmigkeit des wahren Sonnentages gesetzmässig erklärt. Die Sonnenuhren geben wahre Sonnenzeit. Die Ekliptik wird von der Erde mit der mittleren Geschwindigkeit von 65 km während 1 tp durchlaufen.

Mittlere Sonne.

Das bürgerliche Leben muss sich natürlich nach der Sonne richten; aber die wahre Sonne gibt ihm keine gleichförmigen Tagesmasse. Deshalb legt es seiner Zeitmessung die gedachte mittlere Sonne zugrunde, die sich mit völlig gleichmässiger Geschwindigkeit im Aequator bewegt und mit der wahren Sonne gleichzeitig im Sternbild der Fische steht.

Weshalb der Sterntag nicht der bürgerlichen Zeitmessung zugrunde gelegt werden kann, wird noch ausgeführt werden. Alle gewöhnlichen Uhren geben Zeitteile des mittleren Sonnentages.

Die mittlere Sonne steht	auf nördlicher Erdbreite	auf südlicher Erdbreite
Mittags	im Süden,	Norden,
abends	Westen,	Westen,
mitternachts	Norden,	Süden,
morgens	Osten,	Osten.

Mittels einer Tempuhr und der Sonne sind die angenäherten Himmelsrichtungen sehr einfach zu finden: Man richte den Zeiger des 40teiligen Blattes bei wagerecht gehaltener Uhr auf die Sonne, dann gibt die Linie: Blattmitte nach der

- 20 etwa Süd auf Nordbreite und etwa Nord auf Südbreite,
- 30 etwa West,
- 0 etwa Nord auf Nordbreite und etwa Süd auf Südbreite,
- 10 etwa Ost.

Beziehung von mittlerer zu wahrer Sonnenzeit.

In Fig. 1 seien um die Erde die scheinbaren Sonnenjahresbahnen dargestellt. Die wahre Sonne bewegt sich nach dem zweiten Keplerschen Gesetze mit ungleichförmigen Geschwindigkeiten in der Ekliptik, dagegen die mittlere Sonne (m) Tag für Tag um den gleichen Betrag von 3 Minuten 56,6 Sekunden = 1,095 htp (1,095 × 365 = 400 Zehnergrad = 1 Jahresumlauf) im Aequator. Der Unterschied zwischen beiden

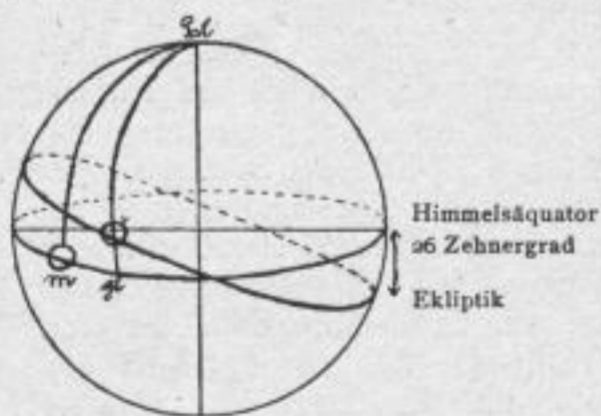


Fig. 1.

Sonnenzeiten heisst die Zeitgleichung (gl). Diese erreicht ihre grössten Werte im November und im Februar. Nachmittags nehmen die Tageslängen im Herbst am stärksten ab, im Februar am stärksten zu.

Jahr.

Das Himmelsgewölbe mit den Sternen und die Sonne seien beide als völlig feststehend betrachtet. An der Himmels-

kugel gilt ein Punkt, welcher zugleich in den Ebenen der Ekliptik und des Aequators liegt, als der Nullpunkt. In der Verbindungslinie zwischen diesem Nullpunkt und der Sonne steht die Erde einmal im Jahre, nämlich im Zeichen der Jungfrau am 21. März. Diese Nullstellung erreicht die Erde nach jeder Vollendung eines Umlaufes in der Ekliptik wieder; vereint geben also Sterne und Sonne der Erde das Zeitmass des Jahres.

Beziehung von mittlerer Sonnenzeit zur Sternzeit.

In Fig. 2 bezeichne: E die Erde, S die mittlere Sonne, N den Nullstern. Die von letzterem kommenden parallelen Strahlen (x, x₁, x₂) fallen wegen der gewaltigen Sternentfernung praktisch in ein und dieselbe Linie zusammen. In allen vier Erdstellungen steht N über demselben Erdpunkt A, und diese Stellung bedeutet, dass in allen vier Erdstellungen im Punkt A der Sterntag beginnt. Nun betrachten wir die Beziehung dieses

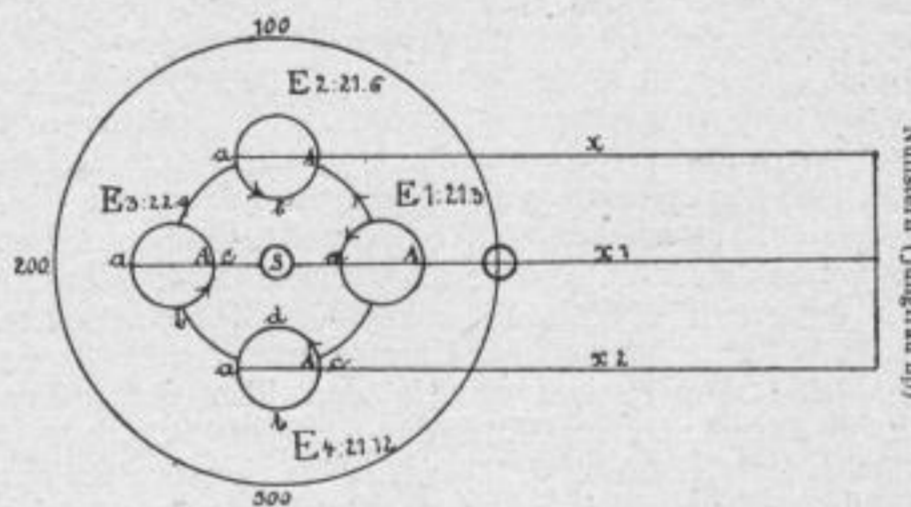


Fig. 2.

Sterntages zum mittleren Sonnentage. Jedesmal zu Beginn des Sterntages in A steht die mittlere Sonne über Punkt:

- a von E₁, d. h. am 21. März (die Erde im Sternbild: Jungfrau);
- b „ E₂, d. h. am 21. Juni (die Erde im Sternbild: Schütze);
- c „ E₃, d. h. am 22. September (die Erde im Sternbild: Fische);
- d „ E₄, d. h. am 21. Dezember (die Erde im Sternbild: Zwillinge);
- a „ E₁, d. h. am 21. März des folgenden Jahres.

Die Erde bewegt sich sowohl um ihre eigene Achse, wie in der Ekliptik in der gleichen Richtung von West nach Ost. Der Stern steht ausserhalb, die Sonne innerhalb der Ekliptik. Infolgedessen bleibt die Erde in jedem Vierteljahre um 1/4 Kreis oder 1 Rechten in ihrer Beziehung zur Sonne hinter dem Stern zurück; im vollen Jahr dreht die Erde mit ihrem Jahresumlauf eine ihrer Tagesachsendrehungen an der Sonne auf. Das Jahr weist einen Sterntag mehr als Sonnentage auf: an einem mittleren Sonnentage des Jahres kulminiert jeder Fixstern zweimal. Im Jahreslaufe entfernt sich die Sternzeit allmählich gänzlich von dem Stande der Sonne und ist deshalb für das bürgerliche Leben nicht zu verwenden.

Während eines tropischen Jahres durchläuft die mittlere Sonne 365,2422 Tage aber der Stern 366,2422 Tage.

$$\frac{1}{366,2422} : \frac{1}{365,2422} = 0,997269 = \text{Länge des Sterntages in mittleren Sonnentageeinheiten.}$$

$$\frac{1}{365,2422} : \frac{1}{366,2422} = 1,002738 = \text{Länge des mittleren Sonnentages in Sterntageeinheiten.}$$

Der Betrag in Sterntageeinheiten, um welchen der mittlere Sonnentag grösser ist als der Sterntag, heisst Acceleration, sie beträgt für 1 htp = 0,273888 tp.

Der Betrag in mittleren Sonnentageeinheiten, um welchen der Sterntag kleiner ist als der mittlere Sonnentag, heisst Retardation; sie beträgt für 1 htp = 0,273055 tp.