

Der Thierkreis. Die Sternbilder, welche die Sonne durchläuft, sind 25 Tab. IV. der Reihe nach: die Fische, der Widder, der Stier, die Zwillinge, der Krebs und der Löwe auf der nördlichen, die Jungfrau, die Wage, der Scorpion, der Schütze, der Steinbock und der Wassermann auf der südlichen Hemisphäre des Himmels.

Der Gürtel dieser zwölf von der Sonnenbahn durchschnittenen Sternbilder wird der Thierkreis oder der Zodiacus genannt.

Früher theilte man die Ekliptik zuerst in zwölf gleiche Theile und dann jeden derselben wieder in 30°, wodurch dann ebenfalls die 360° herauskommen. Diese zwölf Theile nennt man die Zeichen der Ekliptik. Diese Zeichen führen die Namen benachbarter Sternbilder des Thierkreises, und zwar heißen sie vom Frühlingspunkte an nach Osten gerechnet:

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Widder,	Stier,	Zwillinge,	Krebs,	Löwe,	Jungfrau

auf der nördlichen Hemisphäre; die Zeichen der südlichen Halbkugel aber sind:

♎	♏	♐	♑	♒	♓
Wage,	Scorpion,	Schütze,	Steinbock,	Wassermann,	Fische.

Auf Tab. IV. ist der Anfangspunkt eines jeden dieser zwölf Zeichen durch die ihm entsprechende Figur angedeutet.

Das Zeichen des Widders entspricht also der Länge von 0 bis 30°, das Zeichen des Stiers von 30° bis 60°. Das Zeichen der Wage erstreckt sich vom 180. bis 210. Längengrade u. s. w.

Man sieht, daß die Zeichen der Ekliptik mit den gleichnamigen Sternbildern nicht zusammenfallen. Die Sonne befindet sich im Zeichen des Widders, während sie im Sternbilde der Fische steht; wenn sie in das Sternbild des Widders übergeht, so tritt sie in das Zeichen des Stiers u. s. w., kurz, jedes Zeichen der Ekliptik führt den Namen des nach Osten hin an dasselbe gränzenden Sternbildes. Wenn die Sonne sich im Zeichen des Krebses befindet, so steht sie im Sternbilde der Zwillinge.

Woher diese Verschiedenheit zwischen Zeichen und Sternbild rührt, das werden wir in einem spätern Capitel sehen.

Wahre und mittlere Sonnenzeit. Die Sonne schreitet auf der Ekliptik in der Richtung von Westen nach Osten voran, also der täglichen Bewegung der Gestirne entgegen. Daher kommt es denn, daß, wie bereits in §. 3 angeführt wurde, der Sonnentag länger ist als der Sterntag; denn wenn heute die Sonne gleichzeitig mit einem bestimmten Sterne culminirt, so wird bis zu dem Momente, in welchem derselbe Stern morgen wieder culminirt, die Sonne etwas nach Osten hin fortgeschritten sein, also etwas später als der fragliche Stern in den Meridian treten.

Es ist nun leicht, das auf S. 10 bereits angegebene Verhältniß zwischen Sternzeit und mittlerer Sonnenzeit zu berechnen. Die Zeit, welche die Sonne braucht, um, vom Frühlingspunkte ausgehend, wieder in demselben

anzukommen, die Zeit also, welche die Sonne braucht, um die ganze Ekliptik einmal zu durchlaufen, nennen wir das Jahr. Das Jahr hat (annähernd) 365 Tage; auf diese 365 Tage kommen aber 366 Sterntage, da ja die Sonne während dieser Zeit gerade einmal um den Himmel herumgegangen ist. Das Verhältniß des Sonnentages zum Sterntage ist also $\frac{366}{365} = 1,00274$, und daraus folgt, daß 1 Stunde Sonnenzeit gleich ist $1^h 0' 9,8''$ Sternzeit, wie bereits oben angegeben wurde.

Während nun ein Sterntag dem andern vollkommen gleich ist, haben die Sonnentage keineswegs eine gleiche Dauer. Wenn alle Sonnentage gleich sein sollten, so müßte die Aenderung in der Rectascension der Sonne von einem Tage zum andern das ganze Jahr hindurch vollkommen gleich bleiben. Das ist aber nicht der Fall, wie man aus der Tabelle auf Seite 69 leicht ersehen kann. Vom 12. bis zum 20. Juli z. B. ändert sich die gerade Aufsteigung der Sonne um 32,4 Minuten, während sie vom 19. bis zum 27. December um 35,5 Minuten zunimmt, woraus man entnehmen kann, daß die Zeit, welche von einer Culmination der Sonne bis zur folgenden vergeht, im December etwas größer ist als im Juli.

Zwei Ursachen wirken hier zusammen, um die erwähnte Ungleichheit der Sonnentage hervorzubringen. Diese Ursachen sind:

1) Daß die Ekliptik nicht mit dem Himmelsäquator parallel liegt. Wenn sich auch die Sonne in der Ekliptik mit stets gleicher Geschwindigkeit fortbewegte, so würde doch einem und demselben Wegstücke zur Zeit der Aequinoctien, wo die Sonnenbahn einen bedeutenden Winkel mit dem Aequator bildet, eine geringere Aenderung in der Rectascension entsprechen, als zur Zeit der Solstitien, wo die Sonne fast parallel mit dem Aequator fortschreitet (siehe die Sternkarte Tab. IV.).

2) Daß die Sonne sich auch nicht in der Ekliptik mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt, sondern zur Zeit unseres Winters schneller fortschreitet als während unseres Sommers. Um sich davon zu überzeugen, messe man z. B. auf der Sternkarte Tab. IV. den Weg, den die Sonne vom 2. bis zum 26. Juni zurücklegt, und man wird finden, daß er merklich kleiner ist als das Bahnstück vom 1. bis 25. Januar.

Dasselbe erseht man auch aus der Tabelle auf Seite 72. Vom 4. bis 12. Juli wächst die Länge der Sonne nur um $7^{\circ} 37,7'$, während sie vom 1. bis 9. Januar um $8^{\circ} 9,1'$ zunimmt. Am schnellsten wächst die Länge der Sonne am 1. Januar, wo der in 24 Stunden beschriebene Bogen der Ekliptik $1^{\circ} 1' 10,1''$ beträgt, während zur Zeit des langsamsten Fortschreitens, am 1. Juni, der in 24 Stunden von der Sonne beschriebene Bogen nur $57' 11,8''$ beträgt.

Eine Folge davon, daß die Sonne in ihrer Bahn mit ungleicher Geschwindigkeit fortschreitet, ist auch die, daß sie eine längere Zeit braucht, um die nördliche Hälfte der Ekliptik zu durchlaufen, als sie braucht, um vom Herbstpunkte aus zum Frühlingspunkte zurückzukehren. Vom 21. März bis zum 22. September sind 186 Tage, vom 22. September bis zum 21. März sind ihrer nur

179, die Sonne verweilt also auf der nördlichen Halbfugel des Himmels volle 7 Tage länger als auf der südlichen.

Was die Ursache dieser Ungleichheiten ist, werden wir später untersuchen. Hier haben wir es zunächst nur mit der ungleichen Dauer der Sonnentage zu thun.

Es ist klar, daß sich im bürgerlichen Leben alle Zeiteintheilung nach der Sonne richten muß, weil die Abwechselung von Tag und Nacht maßgebend ist für die Eintheilung aller Beschäftigungen des bürgerlichen Lebens, wie ja auch im Thier- und Pflanzenleben die Abwechselung von Tag und Nacht eine bedeutende Rolle spielt.

So lange man noch mit mechanischen Uhren von geringer Genauigkeit zu thun hatte, war kein Anstand, da sie doch öfters gerichtet werden mußten, diese Uhren alle paar Tage nach der Sonne zu stellen; ob man sie einmal etwas schneller, dann wieder langsamer mußte laufen lassen, ob man sie etwas mehr oder weniger verstellte, das war gleichgültig. Astronomische Uhren aber, wie überhaupt gute Uhren, bei welchen ein möglichst gleichförmiger Gang die erste Bedingung ist, können unmöglich nach wahrer Sonnenzeit gerichtet werden.

Um aber doch den Sonnentag der Hauptsache nach als Zeiteinheit beizubehalten, und dennoch ein gleichförmiges Zeitmaß zu haben, hat man statt des wahren veränderlichen, einen mittleren Sonnentag von stets gleichbleibender Länge eingeführt. Denkt man sich die Dauer eines gewöhnlichen Jahres von 365 Tagen in 365 vollkommen gleiche Theile getheilt, so ist ein solcher Theil der mittlere Sonnentag.

Eine schärfere Definition des mittleren Sonnentages ist folgende. Denkt man sich eine Sonne, welche mit vollkommen gleichförmiger Geschwindigkeit den Himmelsäquator in derselben Zeit durchläuft, welche die wahre Sonne braucht, um die Ekliptik zu durchlaufen, so ist die Zeit von einer Culmination dieser eingebildeten Sonne bis zur nächsten der mittlere Sonnentag.

Die wahren Sonnentage sind nun bald etwas länger, bald etwas kürzer, als der mittlere, der wahre Mittag ist also vor dem mittleren bald etwas voraus, bald bleibt er etwas gegen denselben zurück. Der Zeitunterschied zwischen dem mittleren und wahren Mittag wird die Zeitgleichung genannt.

Der numerische Werth der Zeitgleichung für die einzelnen Tage des Jahres hängt davon ab, für welchen Moment man annimmt, daß die fingirte Sonne gleiche Rectascension mit der wahren habe. Man hat für diesen Moment die Zeit angenommen, in welcher die Rectascension der wahren Sonne am schnellsten wächst (24. December), und so ergeben sich denn von 8 zu 8 Tagen folgende Werthe der Zeitgleichung:

Monatstag.	M. 3. — W. 3.	Monatstag.	M. 3. — W. 3.
1. Januar.	+ 3' 43"	4. Juli.	+ 3' 57"
9. "	+ 7 17	12. "	+ 5 12
17. "	+ 10 18	20. "	+ 6 0
25. "	+ 12 34	28. "	+ 6 12
2. Februar.	+ 13 59	5. August.	+ 5 46
10. "	+ 14 31	13. "	+ 4 42
18. "	+ 14 14	21. "	+ 3 4
26. "	+ 13 13	28. "	+ 1 12
6. März.	+ 11 34	6. September.	— 1 37
14. "	+ 9 30	14. "	— 4 21
22. "	+ 7 9	22. "	— 7 10
30. "	+ 4 41	30. "	— 9 53
7. April.	+ 2 17	8. October.	— 12 18
15. "	+ 0 7	16. "	— 14 16
23. "	— 1 40	24. "	— 15 39
1. Mai.	— 2 59	1. November.	— 16 16
9. "	— 3 44	9. "	— 16 3
17. "	— 3 52	17. "	— 14 56
25. "	— 3 24	25. "	— 12 56
2. Juni.	— 2 26	3. December.	— 10 8
10. "	— 1 1	11. "	— 6 41
18. "	+ 0 39	19. "	— 2 49
26. "	+ 2 22	27. "	+ 1 9

Das Zeichen + zeigt an, daß der mittlere Mittag früher, das Zeichen —, daß er später ist als der wahre.

Den größten negativen Werth hat die Zeitgleichung am 3. November, wo sie gleich $-16' 18,5$ Secunden ist; den größten positiven Werth, $+14' 31,3''$ hat sie am 11. Februar. In der Mitte des Februar ist also der mittlere Mittag fast $\frac{1}{4}$ Stunde früher, zu Anfang des November etwas mehr als $\frac{1}{4}$ Stunde später als die Culmination der Sonne.

Ein Uebergang aus dem positiven ins negative Zeichen findet Statt am 15. April und 1. September, ein Uebergang aus dem negativen ins positive aber am 15. Juni und am 24. December.

Man bedient sich jetzt auch im bürgerlichen Leben allgemein der mittleren Sonnenzeit, die man aber mit Hülfe der Zeitgleichung jederzeit leicht aus Sonnenbeobachtungen ableiten kann.

27 **Anblick des Himmels in den Nachtstunden verschiedener Monate.** Jetzt, da wir die Wanderung der Sonne durch die Sternbilder des