

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Lehrbuch der Erdkunde für höhere Lehranstalten**

**Klein, Hermann J.**

**Braunschweig, 1886**

§. 100. Die scheinbaren Bewegungen der Sonne

[urn:nbn:de:bsz:31-269444](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-269444)

über dem letzteren liegende Teil der Bahn eines solchen Sternes heißt dessen Tagbogen, der unter demselben befindliche sein Nachtbogen. Für Sterne, die im Himmelsäquator stehen, ist Tag- und Nachtbogen gleich, sie bleiben also ebensolange über als unter dem Horizonte. Bei allen Sternen, welche einen Nachtbogen beschreiben, ist nur die obere Kulmination sichtbar.

Die alten Schriftsteller bezeichnen mehrere Arten von Auf- und Untergängen der Gestirne, die aber wesentlich etwas Anderes bedeuten als das vorstehend Auseinandergesetzte. Sie unterscheiden:

1. Den heliakischen Aufgang oder das erste Hervortreten eines Gestirnes aus den Sonnenstrahlen. Das Verschwinden in den Sonnenstrahlen wird als heliakischer Untergang bezeichnet.

2. Den kosmischen Aufgang oder den Zeitpunkt, in welchem der Stern gleichzeitig mit der Sonne aufgeht. Der kosmische Untergang bezeichnet die Zeit, wenn der Stern zugleich mit der Sonne untergeht.

3. Den akronyktischen Aufgang und Untergang. Derselbe findet für einen Stern statt, der auf- oder untergeht während gleichzeitig die Sonne untergeht.

## §. 100.

**Die scheinbaren Bewegungen der Sonne.**

Mit dem ganzen Himmelsgewölbe dreht sich die Sonne täglich einmal um die Erde. Wenn man aber ihren Ort am Himmel genauer bemerkt, so findet man leicht, daß dieser sich verändert. Am 21. März geht die Sonne morgens genau im Ostpunkte auf und abends im Westpunkte unter; sie bleibt an diesem Tage 12 Stunden über und 12 Stunden unter dem Horizonte, ihr Tag- und ihr Nachtbogen sind einander gleich. Nach dem Vorhergehenden gilt dies aber nur für diejenigen Gestirne, welche im Himmelsäquator stehen; folglich steht die Sonne am 21. März im Äquator. Der genaue Zeitpunkt, wann dies stattfindet, wird Frühlings-Nachtgleiche (Frühlings-Äquinoktium), und der Punkt des Himmels, in welchem sich die Sonne in diesem Augenblicke befindet, wird Frühlingspunkt genannt. Beobachtet man die Sonne einige Wochen später, so findet man, daß sie nicht mehr genau im O auf- und im W untergeht, sondern daß die Punkte des Horizonts, in welchen sie aufgeht und untergeht, merklich nach N gerückt sind. Gleichzeitig erkennt man, daß die Sonne auch immer höher über den Horizont hinaufsteigt, daß sie bei der oberen Kulmination eine immer größere Höhe im Meridian erreicht und daß ihre Tagbogen immer größer, ihre Nachtbogen immer kleiner werden. Dadurch werden natürlich vom 21. März ab die Tage immer länger, die Nächte immer kürzer. Dies dauert bis zum 21. Juni; an diesem Tage sind die Auf- und Untergangspunkte der Sonne am meisten dem Nordpunkte des Horizontes genähert und die Sonne erreicht bei ihrer oberen Kulmination ihre größte Höhe über dem Horizonte. Sie hat jetzt den Punkt ihrer Sommerwende (Sommer-Solstitialpunkt) erreicht. In diesem Punkte ist sie am weitesten nördlich vom Äquator entfernt und wir haben

den längsten Tag und die kürzeste Nacht. In den darauf folgenden Wochen rücken die Punkte des Horizontes, in welchen die Sonne auf- und untergeht, mehr und mehr nach S, sie selbst erreicht bei der oberen Kulmination täglich eine etwas geringere Höhe über dem Horizonte, die Tage kürzen fortwährend und die Nächte werden länger. Am 23. September geht die Sonne wieder genau im O auf und im W unter, ihr Tagbogen ist ihrem Nachtbogen gleich, sie steht wiederum im Äquator. Wir haben jetzt Herbst=Nachtgleiche (Herbstäquinotium), und der Punkt am Himmel, woselbst sich die Sonne in diesem Augenblicke befindet, wird Herbstpunkt genannt. In den folgenden Wochen rücken Auf- und Untergangspunkt der Sonne mehr und mehr nach S, ihre Höhe bei der oberen Kulmination wird immer geringer, der Tagbogen immer kürzer und die Dauer der Nächte nimmt zu. Dies dauert bis zum 22. Dezember, an welchem Tage sie ihre geringste Höhe bei der Kulmination erreicht, am weitesten südlich vom Äquator steht und bei uns den kürzesten Tag sowie die längste Nacht macht. Die Sonne hat nun den Punkt ihrer Winterwende (Winter-Solstitialpunkt) erreicht und wendet sich von jetzt ab wieder dem Äquator zu, um am 21. März abermals in demselben zu stehen. Außer dieser auf- und absteigenden Bewegung zu beiden Seiten des Äquators, besitzt die Sonne auch eine fortschreitende unter den Sternen. Am einfachsten erkennt man dies daran, daß in den gleichen Abendstunden im Laufe des Jahres nach und nach stets andere Sterne sichtbar werden und früher gesehene allmählich in den Strahlen der Sonne verschwinden.

Neben der täglichen hat also die Sonne auch eine jährliche Bewegung und zwar beschreibt sie bei dieser, von W nach O fortschreitend, einen größten Kreis der Kugelfläche, dessen Ebene offenbar um soviel gegen die Ebene des Himmelsäquators geneigt ist, als der Bogen beträgt, um welchen jeder der beiden Solstitialpunkte vom nächsten Punkte des Himmelsäquators entfernt ist. Die jährliche Sonnenbahn wird Ekliptik und der Winkel, den ihre Ebene mit der Ebene des Himmelsäquators macht, Schiefe der Ekliptik genannt. Dieselbe beträgt  $23^{\circ} 28'$ . In der Figur 131 ist  $PP'$  die Weltachse,  $ACBD$  der Äquator,  $HCFD$  die Ekliptik,  $D$  ist der Frühlings-,  $C$  der Herbstpunkt,  $F$  der Punkt der Sommerwende,  $H$  der Punkt der Winterwende. Legt man durch die beiden Himmelspole und die Punkte  $C$  und  $D$  einen größten Kreis, so wird derselbe Äquinoctialkolor genannt. Ebenso heißt der durch die Pole und die Punkte  $F$  und  $H$  gelegte größte Kreis Solstitialkolor.

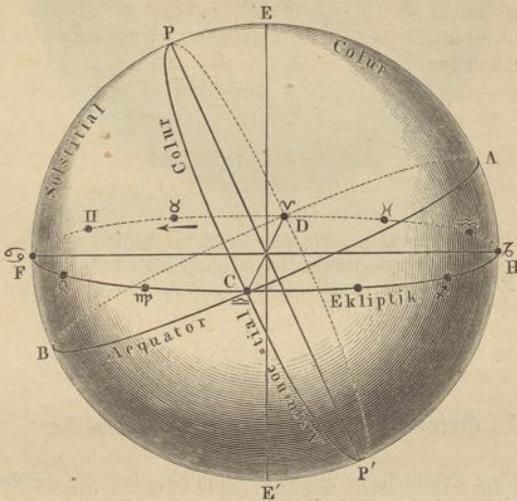
Die Sonnenbahn oder Ekliptik führt am Himmel durch 12 Sternbilder, welche meistens die Namen von Tieren tragen. Man nennt daher den Gürtel dieser Sternbilder, den die Ekliptik durchzieht, den Tierkreis (Zodiakus). Mit Rücksicht auf diese Sternbilder hat man die Ekliptik in 12 gleiche Teile geteilt. Dieselben heißen Zeichen der Ekliptik und führen die Namen der benachbarten Sternbilder des Tierkreises. Vom Frühlingspunkte gegen O gezählt sind folgendes diese Zeichen und ihr Symbole:

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎
Widder,	Stier,	Zwillinge,	Krebs,	Löwe,	Jungfrau,	Wage,
♏	♐	♑	♒	♓	♈	
Skorpion,	Schütze,	Steinbock,	Wassermann,	Fische.		

Da die Jahreszeiten von dem Orte abhängen, an welchem sich die Sonne in der Ekliptik befindet, so pflegt man diesen kalendarisch durch das betreffende Zeichen des Tierkreises auszudrücken. So beginnt für uns der Frühling, wenn die Sonne in das Zeichen des Widders tritt, der Sommer bei ihrem Eintritt in das Zeichen des Krebses, der Herbst mit dem Eintritt in das Zeichen der Wage, der Winter beim Eintritt in das Zeichen des Steinbocks.

Die Einteilung der Ekliptik in 12 Zeichen gehört bereits dem grauen Altertume an. Sie ist zu einer Zeit entstanden, in welcher der Durchschnittspunkt der Ekliptik mit dem Äquator, also der Frühlingspunkt, im Sternbilde des Widders lag. Dieser Punkt besitzt jedoch am Himmel keine unveränderliche Lage, sondern rückt jährlich um einen sehr geringen Betrag ( $50\frac{1}{3}''$ ) gegen W. Infolge dieser Bewegung, welche

Fig. 131.

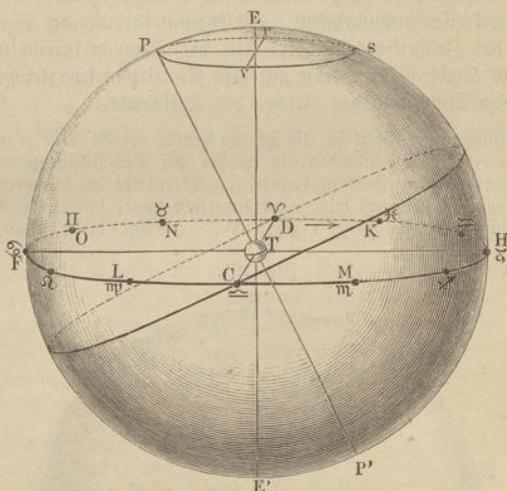


Vorrücken der Nachtgleichen (Präzession der Äquinoktien) genannt wird, hat der Frühlingspunkt das Sternbild des Widders längst verlassen und befindet sich gegenwärtig im Sternbilde der Fische. Da nun vom Frühlingspunkte an die Zeichen des Tierkreises gezählt werden, so werden diese gleichsam mit fortgezogen und müssen mit der Zeit auf immer andere Sternbilder fallen, bis der ganze Umlauf vollendet ist. Man hat daher zwischen den Zeichen und den Sternbildern des Tierkreises zu unterscheiden.

Das Vorrücken der Nachtgleichen zieht eine entsprechende Veränderung in der Lage der Himmelspole nach sich. Bezeichnet (Fig. 132, a. f. S.)  $T$  die Erde,  $PP'$  die Weltachse und  $FH$  die Ekliptik, so muß, wenn der Himmelsäquator seine Lage auf der Ekliptik so ändert, daß der Durchschnittspunkt  $CD$  sich gegen  $LK$  hin dreht, auch die Weltachse

$PP'$  eine Drehung erleiden. In derselben Zeitdauer, in welcher die Punkte  $C$  und  $D$  einmal vollständig die Elliptik durchlaufen, muß der nördliche Himmelspol den kleinen Kreis  $Prsv$  beschreiben. Der Mittelpunkt dieses Kreises liegt in der geraden Linie, welche die Punkte  $EE'$  verbindet, die den Namen Pole der Elliptik führen. Der nördliche Himmelspol bleibt also nicht immer bei dem Polarsterne, so wenig wie er vor Jahrtausenden in dessen Nähe lag. Man nennt den Zeitraum, innerhalb dessen

Fig. 132.



die Weltpole  $PP'$  sich einmal um die Pole  $EE'$  der Elliptik bewegen, das Platonische Jahr. Seine näherungsweise Dauer findet sich durch Division des Betrages der jährlichen Verrückung des Frühlingspunktes ( $50\frac{1}{3}''$ ) in den ganzen Kreisumfang und umfaßt daher etwa 25 000 Jahre.

## §. 101.

## Ortsbestimmung am Himmelsgewölbe.

Wie auf der Erdoberfläche Meridiane und Parallelkreise ein Netz von Linien bilden, durch welche die Lage jedes Punktes genau bezeichnet werden kann, so besitzt man für das Himmelsgewölbe mehrere Systeme von Linien, welche dort demselben Zwecke dienen. Das einfachste und nächstliegende ist dasjenige, welches sich auf den Horizont des Beobachters bezieht. Es sei, Fig. 133,  $M$  der Standpunkt des Beobachters, so ist  $OWNS$  der Horizont,  $Z$  das Zenith,  $Z'$  der Nadir desselben, während  $PP'$  die Weltachse vorstellen soll. Legt man durch  $MZ$  und irgend einen Punkt  $E$  eine Ebene, so schneidet diese das Himmelsgewölbe in einen senkrecht zum Horizonte stehenden größten Kreise  $ZEH$ . Ein solcher Kreis wird Höhenkreis genannt und der Bogen  $EH$  heißt die Höhe, der Bogen  $ZE$  dagegen die Zenithdistanz des Punktes  $E$ . Höhe und Zenith-