

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Lehrbuch der Erdkunde für höhere Lehranstalten**

**Klein, Hermann J.**

**Braunschweig, 1886**

§. 99. Die scheinbare tägliche Bewegung des Himmelsgewölbes

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

## Vierte Abtheilung.

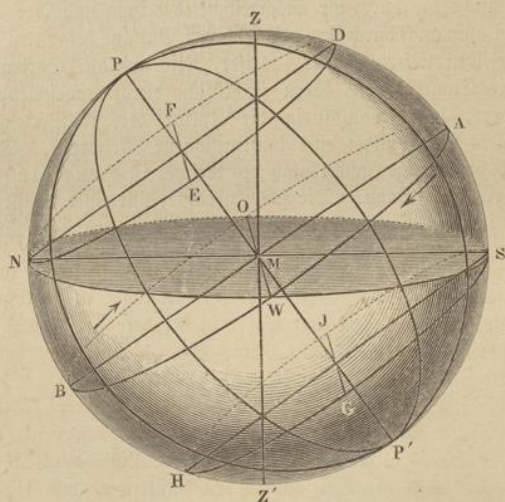
### Astronomische Erdkunde.

§. 99.

#### Die scheinbare tägliche Bewegung des Himmelsgewölbes.

Bezeichnet  $M$  den allseitig freien Standpunkt eines Beobachters, so erscheint demselben der sichtbare Teil der Erdoberfläche als kreisförmige Fläche  $ONWS$ , in deren Mittelpunkt er sich befindet. Diese Fläche wird Ebene des Horizontes

Fig. 128.



genannt. Sie teilt das kugelförmige Himmelsgewölbe in zwei gleiche Teile, eine obere, sichtbare, und eine untere, unsichtbare Hemisphäre. Zieht man durch den Standpunkt des Beobachters die Linie  $ZMZ'$  senkrecht zur Ebene des Horizontes, so schneidet dieselbe die Himmelkugel in den beiden Punkten  $Z$  und  $Z'$ .



Der erste heißt Zenith (Scheitelpunkt) des Beobachters  $M$ , der andere Nadir (Fußpunkt) desselben.

Bei Nacht erscheint die Himmelskugel mit zahlreichen Sternen besäet. Dieselben zeigen eine gemeinsame Bewegung, gleich als wenn sie an der Himmelskugel befestigt wären und mit dieser eine gleichförmige Umdrehung um eine feste Achse vollführten. Die Bewegung wird die tägliche Umdrehung des Himmelsgewölbes genannt und die Achse, um welche sie stattzufinden scheint, führt den Namen Weltachse. Letztere trifft die Himmelskugel in den Punkten  $P$  und  $P'$ , welche Himmelspole heißen. Der bei uns sichtbare heißt Nordpol, der unter dem Horizonte liegende Südpol. Nahe beim Nordpole des Himmels befindet sich (zufällig) ein ziemlich heller Stern, der deshalb Polarstern genannt wird. Er scheint (für das bloße Auge) bei der täglichen Umdrehung in Nähe zu verharren, während alle übrigen Sterne Kreise um ihn beschreiben.

Es ist nicht schwer, den Polarstern am Himmel aufzufinden, wenn man dabei von dem allbekanntesten Sternbilde des großen Bären (oder Wagen) ausgeht (Fig. 129). Zieht man nämlich von dem Sterne  $\beta$  über  $\alpha$  eine gerade Linie, so wird dieselbe fünf- bis sechsmal verlängert nahezu auf den Polarstern treffen.

Fig. 129.



Der größte Kreis der Himmelskugel, welcher gleichweit von den beiden Polen entfernt ist, wird Himmelsäquator genannt. Ist in Fig. 128  $PMP'$  die Weltachse, so bezeichnet  $AWO$  den Himmelsäquator. Der Bogen  $NP$  (oder Winkel  $NMP$ ), um welchen der Pol  $P$  sich über den Horizont von  $M$  erhebt, heißt die Polhöhe von  $M$ . In ähnlicher Weise ist Bogen  $AS$  (oder Winkel  $AMS$ ) die Äquatorhöhe von  $M$ . Polhöhe und Äquatorhöhe eines Ortes ergänzen sich gegenseitig zu  $90^\circ$ .

Legt man durch den Pol  $P$  und das Zenith  $Z$  eine Ebene senkrecht zur Ebene des Horizontes, so schneidet diese Ebene die Himmelskugel in dem größten Kreise  $PZSZ'N$ , die Ebene des Horizontes aber in der geraden Linie  $NMS$ . Jener größte Kreis heißt Meridian oder Mittagskreis, diese Gerade aber Mittagslinie von  $M$ .

Der Meridian schneidet den Horizont in den Punkten  $N$  und  $S$ . Der erstere, welcher den Nordpol  $P$  des Himmels am nächsten liegt, heißt Nordpunkt, der andere  $S$  heißt Südpunkt. Eine Linie durch  $M$  senkrecht zur Mittagslinie  $NS$  trifft den Horizont in den Punkten  $O$  und  $W$ , welche Ost- und Westpunkte genannt werden. Wendet sich der Beobachter mit dem Gesichte gegen  $N$ , so liegt der Ostpunkt rechts, der Westpunkt links.

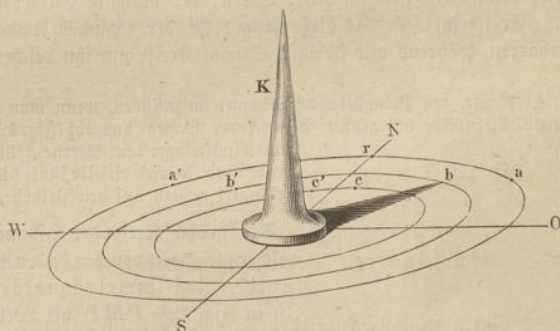
Die Punkte  $NSOW$  sind die vier Kardinalpunkte des Horizontes, die vier Hauptweltgegenden. Jeder dieser Punkte steht von dem nächsten um einen Bogen von  $90^\circ$  ab.



Durch Halbierung dieses Bogens erhält man die ersten Nebenweltgegenden: *NO, NW, SO, SW*. Ein ferneres Halbieren jedes der so entstandenen acht Bogen von je  $45^\circ$  liefert die zweiten Nebenweltgegenden: *NNO, NNW, ONO, OSO, SSO, SSW, WSW, WNW*. Im allgemeinen unterscheidet man 32 selbstständige Weltgegenden. Ein einfaches Mittel, die Lage der einzelnen Weltgegenden näherungsweise aufzufinden, bietet der Kompaß. Die Magnetnadel desselben zeigt jedoch keineswegs genau nach dem Nordpunkte, sondern weicht (bei uns etwas nach W) von demselben ab. Eine genauere Methode, um die Richtung *N — S*, also die Lage des Meridians, am Beobachtungspunkte zu bestimmen, ist folgende.

Auf einer horizontalen Ebene ziehe man eine Anzahl konzentrischer Kreise (Fig. 130) und errichte im Mittelpunkte derselben einen senkrechten Stab oder spitzen Keil *K*.

Fig. 130.



Von der Sonne beschienen wirft derselbe einen Schatten, der mit steigender Sonne kleiner wird, mit sinkender Sonne, also nachmittags, sich wieder verlängert. Bezeichnet man nun auf der Peripherie jedes einzelnen Kreises die Punkte *aa', bb', cc'*, welche die Schatten spitze vor- und nachmittags berührt, und legt durch dieselben und den Mittelpunkt gerade Linien, so umschließen diese einen Winkel, dessen Halbierungslinie *NS* die Richtung des Meridians bezeichnet.

Die tägliche Bewegung der Himmelskugel erfolgt von *O* nach *W*. Da bei uns der Pol *P* nicht mit dem Horizonte zusammenfällt, so beschreiben die an der Himmelskugel befindlichen Sterne bei dieser Umdrehung Kreise, welche gegen den Horizont geneigt sind. Sie steigen dabei an der Ostseite herauf, erreichen ihre größte Höhe im Meridian und sinken an der Westseite wieder herab. Der Augenblick, in welchem ein Stern den Meridian erreicht, bezeichnet seine Kulmination. Man unterscheidet obere und untere Kulmination. Indem jeder Stern bei seiner täglichen Umdrehung zweimal die Ebene des Meridians passiert, erreicht er bei der oberen Kulmination seine größte Höhe über dem Horizonte, bei der unteren seine geringste.

Bei der täglichen Bewegung bleiben nur diejenigen Sterne stets über dem Horizonte, deren Winkelabstand vom Pole *P* kleiner ist als der Bogen *NP* oder die Polhöhe. Man nennt diese Sterne Zirkumpolarsterne. Bei ihnen ist sowohl die obere als die untere Kulmination sichtbar. Alle Sterne, deren Abstand von *P* größer ist als die Polhöhe *NP*, steigen bei der täglichen Umdrehung über den Horizont (Aufgang) und sinken später unter denselben herab (Untergang). Der



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