



# **Anfangsgründe der niederen Geodäsie**

**Loewe, Hans**

**Liebenwerda, 1892**

§ 1. Die Himmelskugel

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-79893](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-79893)

# I. Astronomische Begriffe.

## § 1.

### Die Himmelskugel.

Die Himmelskugel, d. i. die scheinbare Kugel, in deren Mittelpunkte  $O$ , Fig. 23, ein Beobachter zu stehen glaubt, und auf deren innerer Seite er die Sterne erblickt, wird durch die horizontale Ebene  $NS$  in zwei Hälften, eine obere sichtbare und eine unsichtbare getheilt. Der Durchschnitt dieser Ebene mit der scheinbaren Oberfläche der Himmelskugel heisst Horizont des Beobachters. Eine im Standpunkte  $O$  des Beobachters zur Ebene des Horizonts errichtete Senkrechte trifft die Kugeloberfläche in den Punkten  $Z$ , dem Zenith, und  $Z'$ , dem Nadir. Steht in  $T$  ein Stern, so heisst der Bogen  $ZT$  seine Zenithdistanz, der Bogen  $TT'$  seine Höhe. Ein durch  $T$  parallel zum Horizont gelegter Kreis heisst ein Almukantarat.

Sämmtliche Sterne beschreiben infolge der Drehung der Erde um ihre Axe  $PP'$  scheinbar parallele Kreise, Parallelkreise, welche zu dieser Axe senkrecht stehen. Das ganze Himmelsgewölbe scheint sich um diese Axe zu drehen. Die allein ruhenden Endpunkte  $P$  und  $P'$  dieser Axe heissen Pole, (Himmelspole). Der durch  $P$ ,  $Z$  und  $P'$  gelegte grösste Kugelkreis heisst Meridian des Beobachtungsortes. Die Linie  $NS$ , in welcher die Meridianebene die Ebene des Horizonts schneidet, heisst Mittagslinie, der Kreisbogen  $NP$  die Polhöhe des Beobachtungsortes.

Der Ort des Sternes  $T$  ist bekannt, wenn man seine Höhe  $TT'$  und den Winkel  $NOT'$  kennt. Dieser letztere Winkel, welchen der durch  $T$  gelegte Höhenkreis mit dem Meridian einschliesst, heisst Azimut des Sternes  $T$ . Er wird von den Geodäten, von der Nordlinie  $ON$  beginnend, rechts herum gezählt.

Jeder Stern hat auf dem Parallelkreise, auf welchem er sich scheinbar bewegt, einen höchsten und einen tiefsten Punkt, obere und untere Culmination. Beide liegen im Meridian, in der Fig.  $B$  und  $B'$ . Diejenigen Sterne, deren untere Culmination über dem Horizonte liegt, also für den Beobachter sichtbar ist, heissen Circumpolarsterne. Alle anderen Sterne gehen für den Beobachtungsort auf und unter. Der sichtbare Theil ihrer scheinbaren Bahn heisst Tagbogen, der unsichtbare Nachtbogen. Ein Almukantarat wird von dem Tagbogen in zwei Punkten geschnitten. Der Bogen des Parallelkreises sowohl, als des Almukantarats, welcher zwischen diesen beiden Punkten liegt, wird durch den Meridian halbirt. Die Durchschnittspunkte des grössten Parallelkreises, — Aequators, — mit dem grössten Almukantarat, — Horizont, — heissen Ost- und Westpunkt. In der Figur ist nur der letztere,  $W$ , sichtbar. Der Tagbogen des Aequators ist gleich dem Nachtbogen, daher Tag- und Nachtgleiche, wenn die Sonne im Aequator steht. Der Bogen  $AS$  heisst Aequatorhöhe, der Bogen  $AB = TU$  heisst Deklination des im Parallel-



kreise  $BTB'$  sich bewegenden Sternes. Der durch  $P$  und  $T$  gelegte grösste Kugelkreis schneidet den Aequator rechtwinklig in  $U$ . Die Entfernung des Punktes  $U$  von einem bestimmten Punkte des Aequators, ( $\Upsilon$  in der Figur) dem Frühlingspunkte, heisst Rectascension. Diese und die Deklination bilden zusammen die Aequatorcoordinaten, durch welche der Ort des Sternes  $T$  bekannt ist. Mit dem Frühlingspunkte hat es folgende Bewandniss: Da die Erde sich um die Sonne bewegt, so wird Letztere, von der Erde aus gesehen, scheinbar einen Kreis am Himmelsgewölbe beschreiben und alljährlich einmal durchlaufen, welcher in der Ebene der Erdbahn liegt. Dieser Kreis, Ekliptik oder Thierkreis, würde in die Ebene des Aequators fallen, wenn die Erdaxe senkrecht zu ihrer Bahn um die Sonne stände. Da in Wirklichkeit die Erdaxe gegen die Erdbahn geneigt, so wird auch die Aequatorebene gegen die Ekliptik eine Neigung (von  $23\frac{1}{2}^\circ$ ) haben. Aequator und Ekliptik fallen also nicht zusammen, sondern schneiden sich gegenseitig in zwei Punkten, dem Frühlings- und Herbstpunkte. Im Frühlingspunkte steht die Sonne zu Frühlingsanfang, sie steht also zu dieser Zeit im Aequator, ihre Deklination ist  $= 0$ . Allmählich entfernt sie sich dann immer mehr vom Aequator, bis sie nach 3 Monaten die grösste Deklination von  $ca. 23\frac{1}{2}^\circ$  erreicht hat. Hier scheint sie kurze Zeit Halt zu machen, (Sommersolstitium) und beginnt dann sich dem Aequator wieder zu nähern, bis sie nach weiteren drei Monaten denselben im Herbstpunkte schneidet. Nun wird die Deklination negativ, bis sie  $-23\frac{1}{2}^\circ$  erreicht, (Wintersolstitium), worauf sich die Sonne wieder dem Aequator nähert. Die Aenderung der Sonnendeklination in einer bestimmten Zeiteinheit, z. B. in einer Stunde, ist am grössten in der Nähe des Aequators, und kommt in der Nähe der Solstitien der Null nahe.

Steht die Sonne im Frühlings- oder Herbstpunkte, so sind Tag und Nacht gleich. Sonnen-Auf- und -Untergang erfolgen genau im Ost- und Westpunkte. Diese Punkte erhält man, wenn man auf die Mittagslinie in  $O$  ein Loth errichtet und dasselbe nach beiden Seiten hin bis zum Durchschnitte mit dem Horizont verlängert. Bei zunehmender Deklination rücken die Punkte, in welchen die Sonne auf- und untergeht, mehr nach Norden. Der Stern  $T$  geht z. B. in  $B''$  unter. Der Winkel  $SOB''$  heisst Abendweite des Sterns.

## § 2.

### Geographische Ortsbestimmung.

1) **Der Längenunterschied** zweier Orte auf der Erde ergibt sich aus deren Zeitunterschieden. Da die Erde sich in 4 Minuten um  $1^\circ$  um ihre Axe dreht, so entspricht ein Zeitunterschied von 4 Minuten einem Längenunterschiede von  $1^\circ$ . Der Schiffer bedient sich daher eines Chronometers, das genau die Zeit eines bestimmten Ortes, z. B. Berlin, angiebt. Um dasselbe zu controlliren, bedarf es von Zeit zu Zeit astronomischer Beobachtungen. Kennt man die Zeit, in welcher ein bestimmtes astronomisches Ereigniss für einen Ort  $A$ , z. B. Berlin, eintreten muss, (z. B. die Verfinsternung eines Jupitertrabanten), und beobachtet man die Zeit, in welcher eben dieses Ereigniss in  $B$  eintritt, so ist der Zeitunterschied beider Orte bekannt.

2) **Die geographische Breite** ist, wie man leicht erkennt, gleich der Polhöhe des betreffenden Ortes<sup>\*)</sup>. Stünde daher in der Verlängerung der Erdaxe ein

<sup>\*)</sup> Stellt Fig. 23 die Erde dar, so ist die Breite des Beobachtungsortes  $Z = A \hat{O} Z$ . Die Polhöhe ist  $= \angle P \hat{O} N$ . Jeder dieser beiden Winkel wird durch  $P \hat{O} Z$  zu  $90^\circ$  ergänzt, mithin sind die Winkel gleich.