

also:

$$a = 10\,370\,000 \text{ Meter.}$$

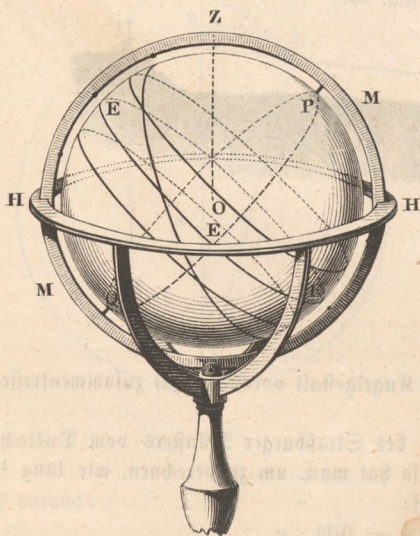
Demnach würde sich die Länge des Erdhalbmessers gleich 900 Meilen ergeben. Um ein genaueres Resultat zu erhalten, müßte man an den gemessenen Winkeln erst eine Correction wegen der atmosphärischen Strahlenbrechung anbringen, wovon aber hier noch nicht die Rede sein kann.

Weitere Beweise für die Kugelgestalt der Erde liefern die sogenannten Reisen um die Welt und die Gestalt des Erdschattens, wie man sie bei Mondfinsternissen zu beobachten Gelegenheit hat; am entschiedensten aber ergiebt sie sich, wenn man mit Aufmerksamkeit den Anblick des gestirnten Himmels in verschiedenen Gegenden vergleicht.

- 16 **Bestimmung der Kugelgestalt durch astronomische Beobachtungen.** Im vorigen Capitel wurde bereits angeführt, daß für das mittlere Deutschland die Weltaxe ungefähr einen Winkel von 50 Graden, und also die Ebene des Aequators einen Winkel von 40 Graden mit der Ebene des Horizontes mache. Das ändert sich nun, sobald man nach Norden oder nach Süden reist.

Je weiter man nach Norden geht, desto mehr steigt der Polarstern in die Höhe, während der Himmelsäquator sich in gleichem Maße gegen die Ebene des Horizontes senkt. Es nimmt also die Zahl der Sterne zu, welche nicht auf- und nicht untergehen; dagegen wird aber auch ein immer größerer Theil der

Fig. 35.



südlichen Hälfte der Himmelskugel ganz unsichtbar, der Gürtel der Sterne, welche auf- und untergehen, wird immer schmaler.

Am besten kann man sich diese Veränderungen anschaulich machen, wenn man einen Himmelsglobus zur Hand nimmt. Fig. 35 zeigt einen Himmelsglobus in derjenigen Stellung, wie sie den Erscheinungen des gestirnten Himmels im mittleren Deutschland entspricht; der Nordpol des Himmels steht 50° über der Ebene des Horizontes, mit welcher der Himmelsäquator einen Winkel von 40° macht.

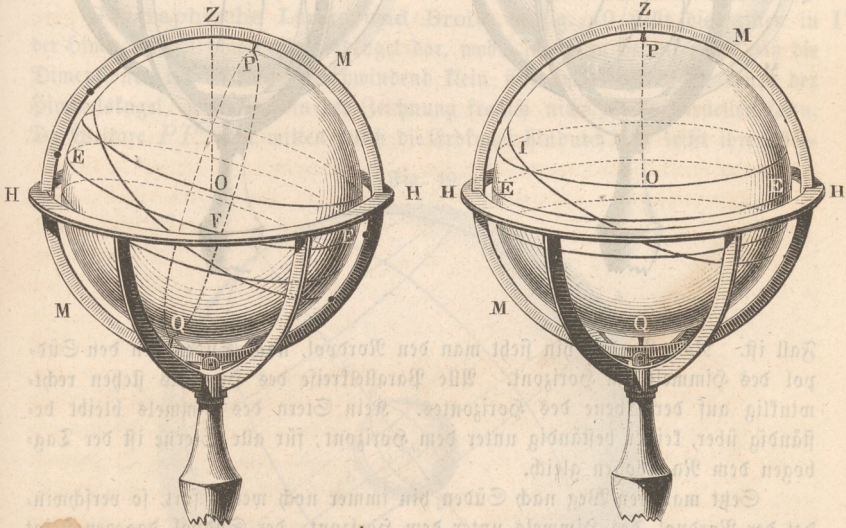
Soll der Himmelsglobus die Erscheinungen nördlicher gelegener Gegenden darstellen, so muß man den Messingring *M* so drehen, daß die Axe *PQ* sich mehr und

mehr der Verticalen nähert. In der Stellung Fig. 36 z. B. zeigt der Himmelsglobus die Erscheinungen des gestirnten Himmels, wie sie ungefähr an den nördlichsten Gränzen Europas wahrgenommen werden. Die Zenithdistanz des Polarsterns beträgt keine 20° mehr, die Plejaden gehen nicht mehr auf und unter, sondern man sieht ihre obere und ihre untere Culmination. Sirius und Spica erheben sich am südlichen Himmel kaum noch über den Horizont, während Antares im Scorpion und Fomalhaut im südlichen Fisch gar nicht mehr sichtbar werden.

Könnte man vom Nordcap aus noch so weit nach Norden fortgehen, wie das Nordcap von Frankfurt am Main liegt, so würde man zu einem Punkte kommen, wo der Nordpol des Himmels im Zenith liegt und der Himmelsäquator in die Ebene des Horizontes fällt, wie es Fig. 37 darstellt. Hier ist nur noch die nördliche Hemisphäre des Himmels sichtbar. Alle sichtbaren

Fig. 36.

Fig. 37.



Sterne beschreiben während ihrer täglichen Bewegung Kreise, welche mit dem Horizont parallel sind, die Höhe eines Sternes bleibt also stets unverändert.

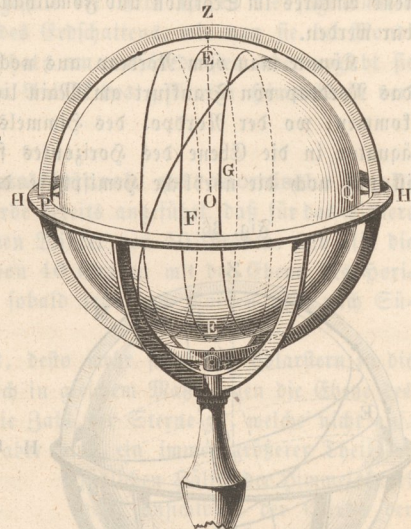
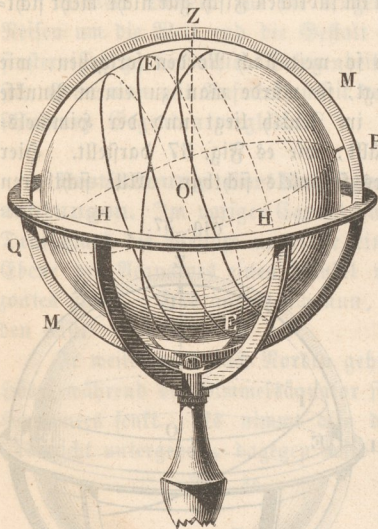
Befolgen wir nun auch die Veränderungen, welche der gestirnte Himmel darbieten wird, wenn man vom mittleren Deutschland aus nach Süden geht. Der Nordpol des Himmels senkt sich immer mehr und immer kleiner wird der Kreis der Sterne, welche nicht auf- und nicht untergehen. Auf den Inseln des grünen Vorgebirges z. B. ist der Polarstern nur noch 15° über dem Horizont. Das Sternbild des großen Bären gehört hier nicht mehr zu denen, welche stets über dem Horizont bleiben; dagegen bleibt auch nur ein kleiner Theil des südlichen Himmels unsichtbar, und das schöne Sternbild des Kreuzes glänzt

am südlichen Himmel. Fig. 38 stellt ungefähr die Stellung der Himmelskugel gegen den Horizont dar, wie sie auf den Inseln des grünen Vorgebirges beobachtet wird.

Noch weiter nach Süden fortschreitend, gelangt man endlich an Orte, wo der Himmelsäquator im Zenith erscheint, Fig. 39, wie dies z. B. in Quito der

Fig. 38.

Fig. 39.



Fall ist. Nach Norden hin sieht man den Nordpol, nach Süden hin den Südpol des Himmels im Horizont. Alle Parallelkreise des Himmels stehen rechtwinklig auf der Ebene des Horizontes. Kein Stern des Himmels bleibt beständig über, keiner beständig unter dem Horizont, für alle Sterne ist der Tagbogen dem Nachtbogen gleich.

Setzt man den Weg nach Süden hin immer noch weiter fort, so verschwindet der Nordpol des Himmels unter dem Horizont, der Südpol dagegen steigt höher und höher.

Aus diesen eben besprochenen Erscheinungen geht hervor, daß die Erde in der Richtung von Norden nach Süden hin gekrümmt sein muß, und zwar ziemlich gleichförmig; denn für je 342000 Fuß, um welche man gerade nach Norden hin fortschreitet, erhebt sich der Polarstern ungefähr um 1° mehr über den Horizont.

Ebenso ist aber auch die Erde in der Richtung von Ost nach West gekrümmt. Reist man gerade nach Westen hin, so ändert sich zwar der Anblick des gestirnten Himmels durchaus nicht; aber die Zeit des Auf- und Untergangs der Gestirne, die Zeit ihrer Culmination ist nicht dieselbe. In demselben Moment, in welchem die Sonne in London aufgeht, ist sie zu Berlin schon bald

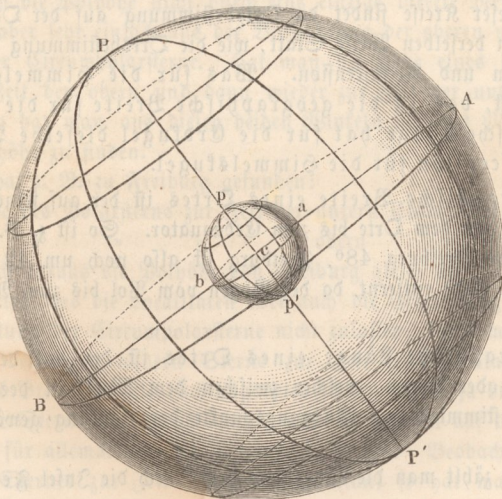
eine Stunde lang über dem Horizont; und die Zeit des Mittags von Quito fällt mit der Zeit der Mitternacht von Sumatra zusammen.

Von der Richtigkeit dieser Behauptung kann sich jeder Reisende mit Hilfe einer guten Uhr überzeugen. Nehmen wir an, die Uhr sei nach Berliner Zeit gerichtet, d. h. sie gehe so, daß sie für Berlin stets die richtige Zeit anzeigt, so wird diese Uhr, wenn man dieselbe, ohne sie zu verstellen, an westlicher gelegene Orte bringt, stets vor der Uhr dieser Orte vorgehen, und zwar um so mehr, je weiter man nach Westen fortschreitet. Die nach Berliner Zeit gehende Uhr geht in London nahezu eine, in Newyork $5\frac{1}{2}$ Stunden vor.

Fassen wir dies Alles zusammen, so ergibt sich, daß die Erde überall in gleicher Weise von Nord nach Süd und von Ost nach West gekrümmt, kurz, daß sie eine Kugel ist, und zwar muß diese Kugel frei im Weltraume schweben, weil es keine Stelle des Himmels giebt, die nicht von den entsprechenden Orten der Erde aus frei sichtbar wäre.

Geographische Länge und Breite. Fig. 40 stellt die mitten in 17 der Himmelskugel schwebende Erdkugel dar, wobei jedoch zu bedenken ist, daß die Dimensionen der Erdkugel verschwindend klein sind im Vergleich zu denen der Himmelskugel, was man in der Zeichnung freilich nicht richtig darstellen kann. Die Weltaxe PP' geht mitten durch die Erdkugel hindurch und trifft ihre Ober-

Fig. 40.



fläche in zwei Punkten pp' , welche die Pole der Erde sind; p ist der Nordpol, p' ist der Südpol der Erde.

Die Ebene des Himmelsäquators schneidet die Erde in einem Kreise abc , welcher der Äquator der Erde ist.