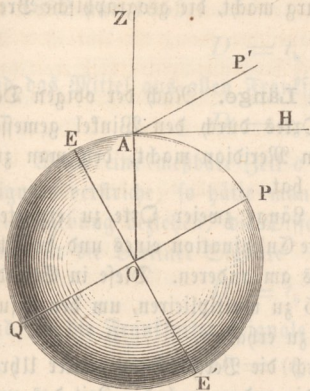


Bestimmung der geographischen Breite eines Ortes. Fig. 41 18
 stelle die Erdkugel dar. PQ sei die Erdaxe, EE' der zur Linie verkürzt erschei-

Fig. 41.



nende Erdäquator; es sei ferner A irgend ein Ort auf der Erdoberfläche, so ist der Bogen EA die geographische Breite desselben. Denken wir uns nun von A aus eine gerade Linie AP' parallel mit der Erdaxe gezogen, so trifft die Verlängerung dieser Linie gerade den Himmelspol (da ja die Dimensionen der Erde verschwindend klein sind gegen die des Himmelsraumes). Der Winkel aber, welchen AP' mit AH , der Ebene des Horizontes von A , macht, ist aber offenbar gleich dem Winkel EOA , oder mit anderen Worten: die geographische Breite eines Ortes ist seiner Polhöhe gleich.

Um die geographische Breite eines Ortes zu ermitteln, hat man also nur zu messen, um wie viel Grade der an diesem Orte sichtbare Himmelspol über der Ebene des Horizontes steht.

Da aber der Himmelspol nicht durch einen bestimmten Stern bezeichnet ist, so kann man die Polhöhe nicht durch eine einzige directe Messung finden; sie ergibt sich aber sehr einfach aus der Beobachtung der oberen und unteren Culmination der Circumpolarsterne. Hat man die Höhe eines der Circumpolarsterne zur Zeit der obern und dann wieder zur Zeit der untern Culmination gemessen, so hat man aus diesen beiden Winkeln nur das Mittel zu nehmen, um die Polhöhe zu finden.

Man hat z. B. zu Freiburg gefunden:

Höhe des Polarsterns zur Zeit der untern Culmination $46^{\circ} 32'$

» » » » » » » obern » » $49 28$,

so ergibt sich daraus die Polhöhe von Freiburg gleich 48° .

An Orten, wo die Localitäten oder auch die Einrichtung der Instrumente die Beobachtung der Circumpolarsterne nicht zulassen, kann man auch aus der Höhe eines beliebigen andern Sterns zur Zeit seiner Culmination auf die geographische Breite des Beobachtungsortes schließen, da ja die Declination aller helleren Sterne wenigstens durch genaue Messungen auf den ersten Stern warten ein für allemal bekannt ist (Cap. I, §. 12). Beobachtet man nun die Höhe eines Sternes zur Zeit seiner Culmination, so hat man von derselben nur die Declination des Sternes abzuziehen (oder zu addiren, wenn die Declination eine südliche ist), um zu erfahren, wie hoch derjenige Punkt des Aequators, welcher gerade im Meridian sich befindet, über dem Horizont liegt, oder mit anderen Worten, welchen Winkel der Himmelsäquator mit dem Horizont macht. Dieser Winkel ist aber gleich der Zenithdistanz des Himmelspols und ergänzt also die Polhöhe (also auch die geographische Breite) zu 90° .

Man hat z. B. zu Freiburg die Höhe des Procyon (α canis minoris), dessen Declination $5^{\circ} 38'$ ist, zur Zeit seiner Culmination gleich $47^{\circ} 38'$ gefunden, und daraus ergiebt sich 42° als Werth des Winkels, welchen der Himmelsäquator mit dem Horizont von Freiburg macht, die geographische Breite von Freiburg ist also 48° .

19 Bestimmung der geographischen Länge. Nach der obigen Definition wird die geographische Länge eines Ortes durch den Winkel gemessen, welchen der Meridian desselben mit demjenigen Meridian macht, den man zum Nullpunkte der geographischen Länge gewählt hat.

Um den Unterschied der geographischen Länge zweier Orte zu ermitteln, muß man bestimmen, um wie viel Stunden die Culmination eines und desselben Sternes an dem einen Orte später eintritt als am anderen. Diese in Stunden ausgedrückte Zeitdifferenz hat man nur mit 15 zu multipliciren, um den gesuchten Längenunterschied in Graden ausgedrückt zu erhalten.

Diese Zeitdifferenz erhält man aber durch die Vergleichung zweier Uhren, von denen die eine nach der Zeit des ersten, die andere nach der Zeit des zweiten Ortes regulirt ist. Eine solche Vergleichung kann man aber nach verschiedenen Methoden ausführen.

Sind die beiden Orte, deren Längenunterschied man ermitteln will, nicht gar zu weit von einander entfernt, so wählt man zwischen beiden Stationen einen Punkt, etwa eine Bergspitze, einen Thurm u. s. w., welcher von beiden Orten aus zugleich gesehen werden kann, auf welchem dann ein vorher verabredetes Signal, etwa durch Anzünden einer kleinen Menge Pulver, gegeben wird. Die Beobachter an den beiden Stationen, welche den Gang ihrer Uhren nach der Culmination eines und desselben Sternes regulirt haben, notiren die Zeit, in welcher sie das Signal wahrnehmen, und aus der Vergleichung der notirten Zeitmomente ergiebt sich dann der verlangte Zeit- und Längenunterschied.

Wenn die beiden Orte durch einen elektrischen Telegraphen mit einander verbunden sind, so kann man sich desselben zur Bestimmung der Längenunterschiede bedienen, da die Geschwindigkeit des galvanischen Stromes so groß ist, daß man die Fortpflanzung des Signals von der einen Station zur andern als momentan betrachten darf. Der Beobachter der einen Station notirt sich die Uhrzeit, in welcher er das elektrische Signal abendet, der andere beobachtet die Uhrzeit, in welcher er es wahrnimmt. Die Differenz dieser Uhrzeiten giebt den Längenunterschied. Dies Verfahren giebt sehr genaue Resultate und ist mit Erfolg in den vereinigten Staaten von Nordamerika in Anwendung gebracht worden.

Nach dieser Methode wurden auch am 13. und am 29. August 1852 Morgens zwischen 6 und 7 Uhr Versuche zur Bestimmung des Längenunterschiedes von Frankfurt a. M. und Berlin gemacht. Das Signal bestand in einem einfachen Drucke auf den Schlüssel des Telegraphen und wurde an dem andern Ende der Telegraphenlinie als ein einfaches Knacken von nicht meßbarer Dauer gehört. Bezeichnen wir mit t_1 die Berliner Zeit für den Moment eines