



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Das Sternenzelt und seine Wunder, die unsere Jugend kennen sollte

Plassmann, Joseph

Berlin, [1924]

8. Abend: Gestalt und Größe der Erde 2: Bestimmung des Meridians, der Polhöhe und der Zeit. Unterschied der Ortszeiten

[urn:nbn:de:hbz:466:1-47182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-47182)

Gestalt und Größe der Erde.

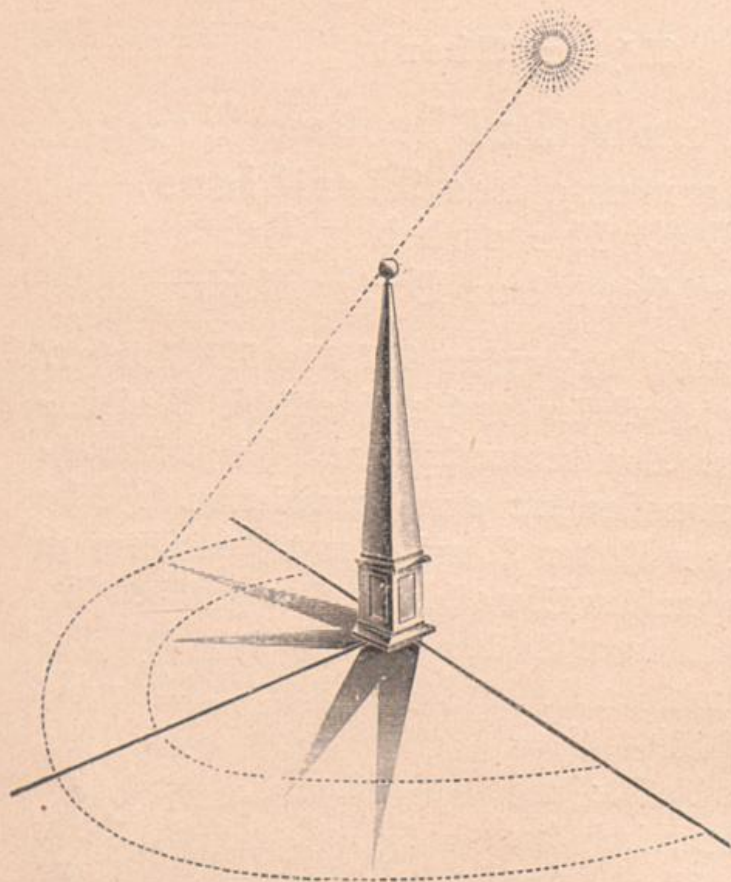
2. Bestimmung des Meridians, der Polhöhe und der Zeit.

Unterschied der Ortszeiten

Woher ich weiß, daß unsere Polhöhe 52° beträgt? Um das festzustellen, mußte ich erst die Meridian-Ebene bestimmen. Von den verschiedenen, hiefür brauchbaren Verfahren wollen wir eines kennenlernen. Höhe eines Gestirns ist der Winkel, den die Richtung zu ihm mit der wagerechten Ebene bildet. Nun geht der Fixstern Regulus im Löwen um 10^h Sternzeit durch den Meridian. Stellen wir den Globus jetzt einmal auf $10^h - 4^h = 6^h$, dann auf $10^h + 4^h = 14^h$, so zeigt uns die Messung mit einem Faden, daß der kürzeste Bogenabstand des Sternes vom Horizont um 6^h derselbe ist wie um 14^h ; und offenbar hat dieser Bogen ebensoviel Grade wie der Winkel, den wir Höhe nennen. Regulus hat also in dem östlichen Stundenwinkel von 20^h , d. h. 4^h vor seiner Kulmination, dieselbe Höhe wie in dem westlichen Stundenwinkel von 4^h , d. h. 4^h nach seiner Kulmination. Offenbar hat auch die Sonne zu Morgen-



Der Erdglobus.



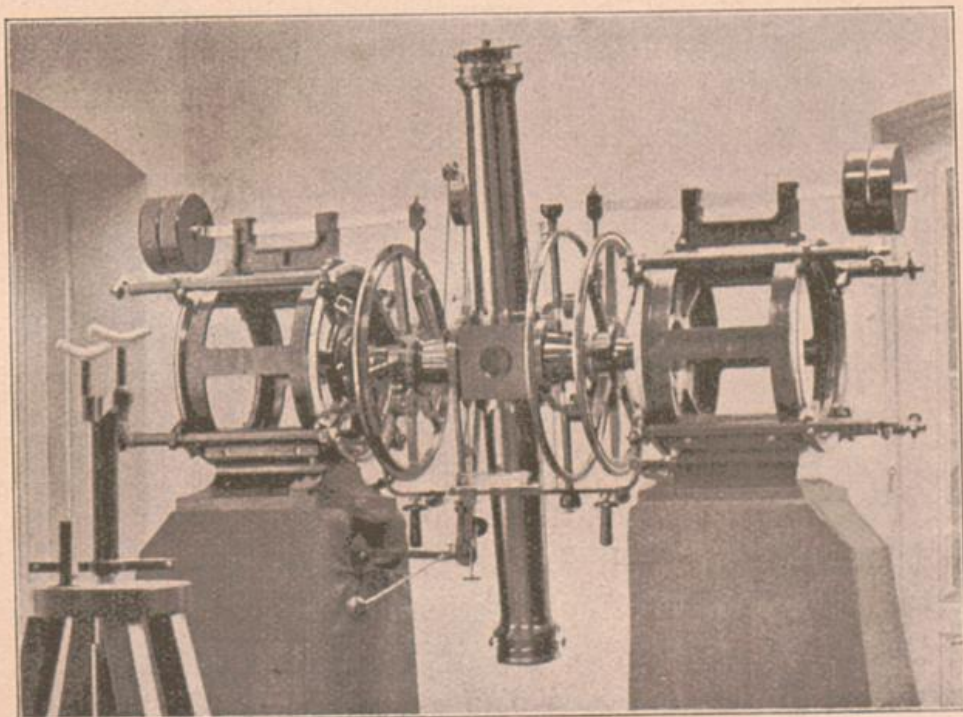
Der Gnomon oder die Schatten säule.

und Nachmittagszeiten, die gleichweit von ihrem Meridiandurchgange, d. h. vom wahren Mittage, abstehen, gleiche Höhen. Das läßt sich an einem Sonnenweiser oder Gnomon¹⁾ feststellen, wie wir ihn hier in einfacher Ausführung sehen. Auf ein weiß-

gestrichenes Brett sind zwei Kreise gezeichnet, mit demselben Mittelpunkte. In diesem erhebt sich eine Säule — ein Metallstab verrichtet denselben Dienst —, die möglichst genau senkrecht auf der Ebene des Brettes steht. Wird dieses mit gehöriger Sorgfalt horizontal gestellt, so werden wir z. B. im Hochsommer zu einer bestimmten Morgenzeit, wo die Sonne etwa im Ost südosten steht, nach Westen den Schatten in solcher Länge fallen sehen, daß sein Ende gerade auf dem größeren Kreise liegt. Doppelt soviel Uhrzeit, wie von da bis zum wahren Mittage abläuft, müssen wir warten, um zu beobachten, daß der nach Osten

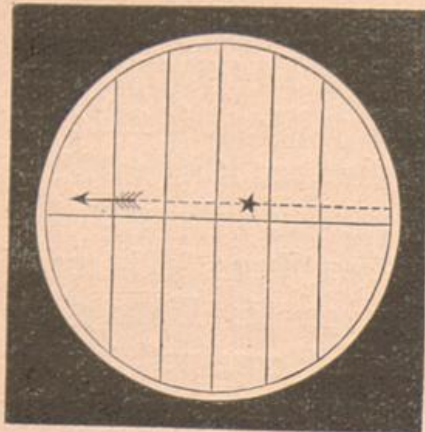
¹⁾ Griechisches Wort, erste Silbe betonen.

fallende Nachmittagschatten dieselbe Länge hat. Beide Male wird seine Lage durch einen feinen Bleistiftstrich angegeben, und wenn wir den Winkel zwischen diesen beiden Strichen halbieren, haben wir offenbar den irdischen Meridian, damit aber auch die gesuchte Ebene bestimmt. Der nächst engere Kreis liefert ein zweites Paar, noch engere Kreise noch mehrere immer näher an die Mittagslinie rückende Strichpaare, und jedes dieser Paare muß dieselbe Mittagslinie liefern, so daß wir eine gute Probe haben. Wir stellen nun ein Rohr, das für unseren Zweck nicht einmal Gläser zu haben braucht, sondern nur ein Fadennetz zur Festlegung der Richtungen, so auf, daß es sich nur um eine horizontal von Osten nach Westen laufende Achse drehen kann, wobei wir die Neigung des Rohres gegen



Repsold'scher Meridiankreis.

Mit Genehmigung der Firma Carl Zeiss in Jena.



Fadennetz für Durchgangs-
beobachtungen.

Im umkehrenden Fernrohr auf der
nördlichen Halbkugel geht der Stern
von rechts nach links.

also 1° vom Pol absteht, und 2. daß der Pol bei uns
 $\frac{1}{2} \times (53^\circ + 51^\circ) = 52^\circ$ über dem Horizont liegt.

Die Beobachtungswerkzeuge unserer Zeit sind so wunderbar genau eingerichtet, daß sie mit viel kleineren Winkeln als dem Grad arbeiten. Schon der große dänische Beobachter Tycho Brahe, zu Ende des 16. Jahrhunderts, maß auf die Bogenminute (vgl. S. 18) genau. Ein Jahrhundert später, als man das Fernrohr in Verbindung mit dem Vergrößerungsglase zu brauchen gelernt hatte, wurden Bogensekunden gemessen, und heute arbeitet man mit deren Bruchteilen. Das ist aber auch nötig; denn wenn wir die Messungen, die wir auf unserer kleinen Erde vornehmen, auf die Sternenwelt anwenden, so schließen wir vom Kleinsten auf das Größte, und jeder kleine Fehler vergrößert sich da ins Ungeheuerliche.

Das Mittagsrohr läßt sich nun besonders gut anwenden, wenn es gilt, die Zeit der Kulmination eines Gestirnes zu bestimmen. Hierbei stellt sich eine Verschiedenheit der Ortszeiten heraus, die übrigens in der Hauptsache

die Horizontalebene an einem geteilten Kreise messen, ein Mittagsrohr oder einen Meridiankreis. Die Beobachtung an ihm wird zeigen, daß z. B. der Polarstern bei uns in 53° Höhe in oberer Kulmination durch den Meridian geht und 12^h früher oder später in 51° Höhe in unterer Kulmination. Hieraus schließen wir leicht, 1. daß der Polarstern $\frac{1}{2} \times (53^\circ - 51^\circ)$,

schon im Altertum bekannt war, damals jedoch noch nicht so genau bestimmt werden konnte wie heute. Ich muß vorausschicken, daß der Vollmond unter gewissen Bedingungen in den Schatten der Erde tritt, wodurch eine Mondfinsternis¹⁾ entsteht. Wir sehen, wenn es eine totale oder vollständige ist, zuerst an der linken Seite des Mondes ein schwarzes Fleckchen entstehen, das allmählich wächst. Nach einiger Zeit ist der Mond halb verfinstert, wieder nach einiger Zeit vollständig dunkel; später bildet sich links ein helles Fleckchen, das allgemach wächst und nach gegebener Frist die Mitte des Mondes erreicht hat, worauf schließlich der ganze Mond wieder hell ist. Offenbar hat er sich auf seinem monatlichen Laufe, der für uns immer von rechts nach links geht (vgl. S. 21) durch den Schatten der Erde bewegt. Man wußte nun, daß die einzelnen Erscheinungen oder Phasen²⁾ dieses Vorganges, die offenbar von dem, was auf Erden geschieht und beobachtet wird, nicht abhängen, zu verschiedenen Ortszeiten erfolgten, daß z. B. für einen sehr weit östlich liegenden Ort der Mond beim Eintritt der vollen Verfinsternung gerade unterging, während er für einen sehr weit westlich liegenden Ort mit derselben Polhöhe noch ziemlich hoch stand. Als in späterer Zeit die tragbaren Uhren erfunden waren, zeigte sich, wenn man an dem östlichen Orte die Uhr nach der Sonne gestellt hatte, daß sie an dem westlichen Orte zuviel zeigte; war sie aber hier richtig gestellt, so zeigte sie an dem östlicher liegenden Orte zu wenig. Noch später, nach der Erfindung des Schießpulvers und weiterer Verbesserung der Uhren, konnte man die Orte schon näher

¹⁾ Näheres über diese Erscheinung bringt der 19. Abend. Vgl. S. 121 f.

²⁾ Griechisches Wort, das auch von den gewöhnlichen Lichtgestalten gebraucht wird, wie vom Ersten Viertel usw.

beieinander wählen und gab, wenn etwa an dem östlichen ein Stern durch den Meridian ging, hier ein Zeichen durch Entzündung von Pulver. An dem westlichen Orte wurde der Blitz beobachtet und einige Zeit später der Meridiandurchgang des Sternes, den man dem anderen Orte gleichfalls durch ein Pulverzeichen meldete. Es kam der elektromagnetische Telegraph und mit ihm eine weitere Steigerung der Genauigkeit; anstatt Pulver zu entflammen, was immerhin auf Kosten der Genauigkeit Zeit verbrauchte, hatte man nur, am Fernrohr ruhig sitzend, im Augenblicke des Meridiandurchganges auf einen Taster zu drücken, um einem anderen, weit entfernten Beobachter ein Zeichen zu geben. Und die letzten 15 Jahre brachten mit der Entwicklung der Funken-Telegraphie einen weiteren Fortschritt.

Wenn die Sonnenzeiten zweier Orte um einen gewissen Betrag verschieden sind, so gilt dasselbe von ihren Sternzeiten. Die Ortszeit von Memel z. B. ist der unsrigen um volle 54 Minuten voraus, so daß jeder Stern dort eine kleine Stunde früher durch den Meridian geht als hier. Dabei ist die dortige Polhöhe fast um 4° größer als die hiesige, so daß, wie wir am Globus leicht nachweisen können, dort im allgemeinen die oberen Kulminationen in einer um 4° geringeren, die unteren in einer um 4° größeren Höhe erfolgen als bei uns.

Die Verschiedenheit der Ortszeiten beweist, daß die Erde von Westen nach Osten gewölbt ist, daß also die Meridian-Ebenen z. B. von Berlin und Köln nicht parallel sind, sondern einen Winkel einschließen. Da die Verschiedenheit der Polhöhen die Wölbung von Süden nach Norden beweist, haben wir die Erde als Kugel anzusehen.
