

ringern, um die Abnützung nach Möglichkeit zu vermindern, so ist doch in einem Apparat zur Zeitmessung die Erlangung einer guten Regulirung die Hauptsache. Die Letztere hängt aber so zu sagen vollständig von der Anordnung der regulirenden Organe ab und kann deshalb nicht sonderlich durch eine kleine Differenz der Reibung des Radzahnes auf dem Anker beeinflusst werden, zumal wenn dieselbe constant ist. Es giebt in der praktischen Construction des Ankerganges gewiss noch viele andere Punkte, welche die grösste Umsicht und Sorgfalt des Constructeurs erfordern; Hauptsache für denselben aber wird es immer sein, den Mittelpunkt des Ankers mehr oder weniger nahe der Tangente zu setzen und Sorge zu tragen, dass auch alle anderen Grössenverhältnisse, welches auch der von ihm gewählte Bewegungsmittelpunkt des Ankers sein möge, mit dem gesuchten Ziele übereinstimmen, d. h. gleichmässige Winkelhebungen, gleicher Abfall und zwar so gering als möglich, Beseitigung der Stösse, Erschütterungen und vieler anderer Ursachen von Fehlern welche der Praktiker viel besser kennt als der Verfasser der hiermit beendigten Studie über den Ankergang.

Ueber die Ortsbestimmung zur See mit vorzüglicher Berücksichtigung des Chronometers.

Von Professor Eugen Geleich in Lussinpiccolo.

(Fortsetzung von No. 20.)

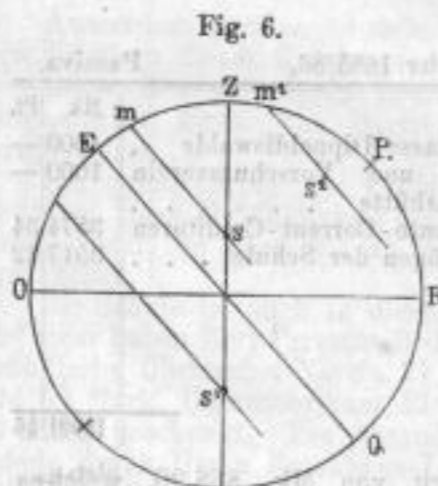
Es ist nicht gleichgültig, wann man eine Höhe zum Zwecke der Bestimmung der Ortszeit und beziehungsweise der Länge beobachtet. Wir haben gesehen, dass zur Berechnung der Ortszeit drei Elemente nöthig sind, nämlich die Höhe, die Breite und die Deklination, oder die Ergänzungs-Bögen resp. Winkel dieser Grössen, was einerlei ist. Nun sind diese Elemente, speziell die Höhe und die Breite Fehlern unterworfen, die man nicht vermeiden kann. Was die Höhe anbelangt, so muss berücksichtigt werden, dass der Sextant trotz der grossen Fürsorge der Mechaniker, die solche Instrumente verfertigen, und obwohl derselbe vor dem Ankauf bezüglich seiner Güte geprüft wird, doch noch winzige Fehler enthält, die zwar nur wenige Sekunden ausmachen, aber doch genug um die Genauigkeit der Höhenmessung zu beeinträchtigen. Dazu kommt die schwankende Unterlage, die Unsichtbarkeit des Meereshorizontes bei trübem Wetter und bei Nacht etc. etc. Man nahm früher an, dass selbst der geschickteste Beobachter, der mit einem vorzüglichen Sextanten versehen ist, noch auf eine Ungenauigkeit von 22 bis 24 Bogensekunden in der Winkelmessung rechnen muss. Aber nach den letzten Berichten, die uns über Sextantenprüfungen vorliegen, glauben wir, dass man an den neueren Instrumenten, wenn sie von einer Seewarte geprüft würden, diesen Betrag noch reduciren kann.

Der Hauptfehler steckt immer in der geographischen Breite, die man für die Rechnung benutzt. Wir haben gesehen, dass man die Breite mit der Meridianhöhe oder mit Höhen in der Nähe des Meridians bestimmt. Da Nachtbeobachtungen nicht viel Verlässlichkeit bieten, so benutzt man dazu in der Regel, und wenn nicht Ausnahmefälle vorliegen, die Sonne. Sagen wir also z. B., dass um Mittag eines Tages die Breite 40° Nord gefunden würde. Am Morgen darauf, also z. B. 18 bis 20 oder noch mehr Stunden nachher will man die Länge erhalten. Hat das Schiff in diesen, sagen wir 20 Stunden seine Breite um zwei Grade vermehrt, so führt man die Stundenwinkelrechnung mit einer Breite von 42° durch. Nun sagten wir früher, dass die Rechnung nach Curs und Distanz nicht genau ist; ausserdem kann der Einfluss der zumeist unbekanntem Strömung in 20 Stunden ein sehr gewaltiger gewesen sein, so dass die Breite von 42° eigentlich sehr fraglich wird. Begreiflicherweise kann die mit fehlerhaften Elementen berechnete Ortszeit und damit die Länge nicht gerade gut ausfallen. Glücklicherweise kann man durch theoretische Analyse nachweisen, dass die Fehler der Rechnungselemente einen sehr geringen Einfluss ausüben, wenn man die Höhe dann misst, wenn das Gestirn nahe am ersten Vertikalkreis, d. h. an jenem grössten Kreis der Kugel ist, der durch den Scheitel und durch die Ost- und Westpunkte des Horizontes geht. Man sieht daraus, dass, wie die Breitenbestimmung, so auch die Längenbestimmung an eine gewisse Zeit des Tages gebunden ist. Der Seemann kann somit seine geographische Position nicht zu jeder beliebigen Zeit bestimmen. Wir werden uns später an diese Thatsache zu erinnern haben.

Die Zeit des Durchgangs durch den ersten Vertikalkreis entnimmt der Seemann eigenen Tafeln auf Grund der Breite des Beobachtungsortes und Deklination des Gestirns.

Die Gestirne passiren aber nur dann den ersten Vertikalkreis über dem Horizonte, wenn ihre Deklination kleiner als die geographische Breite ist und diese Grössen gleichnamig, d. h. beide nördlich oder südlich sind. Sind sie ungleichnamig, dann findet der Durchgang unterhalb des Horizontes statt; er kann somit vom Beobachter nicht gesehen werden. In diesem Falle hilft man sich, indem man die Höhe misst, wenn das Gestirn 8 oder 10 Grad hoch ist. Eigentlich wäre es am besten, die Höhe zu nehmen, sobald das Gestirn sichtbar wird, oder unmittelbar bevor es untergeht. Höhen unter 10° benutzt man aber nicht für nautisch-astronomische Rechnungen, weil der Einfluss der Strahlenbrechung in der Nähe des Horizontes zu veränderlich und die Wissenschaft noch nicht in der Lage ist, genaue Correktionstabellen für so kleine Höhen zu liefern.

Ist die Deklination grösser als die Breite, dann findet der Durchgang überhaupt nicht statt und in diesem Falle beobachtet man, wenn das Gestirn eine solche Lage einnimmt, dass der Höhenkreis senkrecht auf den Deklinationkreis zu stehen kommt. Auch diese Zeit entnimmt man für jede Breite und Deklination den Tafeln.



Die Figur 6 veranschaulicht die verschiedenen Fälle. OR ist wieder der Horizont, EQ der Aequator, Z der Scheitel, P der Pol. Das Gestirn S, dessen Deklination Em kleiner als die geographische Breite EZ ist, geht durch den ersten Vertikalkreis über dem Horizonte, das Gestirn S', dessen Deklination ungleichnamig mit der Breite ist, passirt den ersten Vertikalkreis unter dem Horizont. Das Gestirn S'' endlich, dessen Deklination Em' grösser als die Breite ist, begegnet in seinem Tageslaufe dem ersten Vertikalkreis gar nicht.

Dieser Umstand, dass die astronomische Bestimmung der Breite durch Meridianhöhen der Gestirne und der Länge durch Gestirnhöhen nahe am ersten Vertikalkreis die Ermittlung der Schiffsposition nicht nur an gewisse Tageszeiten bindet, sondern auch die gleichzeitige Bestimmung beider Grössen unmöglich macht, war natürlich für die Navigation sehr unbequem. Nur bei Nacht wäre es möglich, durch Wahl passender Gestirne nach diesen Methoden Breite und Länge auf einmal zu erhalten. Nachtbeobachtungen führt man aber, wie früher gesagt, nur selten aus.

Solange das Schiff in hoher See fährt, wäre dieser Nachtheil vom praktischen Standpunkt aus minder fühlbar, denn es genügt vollkommen, am Vormittag die Länge und am Mittag die Breite zu bestimmen, um den zurückzulegenden Weg zu reguliren. Anders gestaltet sich die Sache, wenn das Land angefahren werden soll, oder wenn man in gefährlichen Gegenden, wie im rothen Meer, zwischen den Sunda-Inseln u. dgl. fährt, wo unterseeische Sandbänke, Klippen, Riffe etc. jeden Augenblick Gefahr drohen. Aber auch in hoher See ist es vom wissenschaftlichen Standpunkt zum mindesten interessant, mehrmals im Jahr einen guten Punkt zu erhalten. Die Wissenschaft verlangt nämlich vom Seemann Auskunft über die physikalischen Verhältnisse des Meeres. Die Tagebücher der Seeleute werden nach der Heimkehr der Schiffe von wissenschaftlichen Anstalten in Prüfung genommen, man ermittelt aus denselben u. A. auch die Richtung und die Stärke der Meeresströmungen und dies ist nur dann möglich, wenn man über häufige und exakte astronomische Ortsbestimmungen verfügt.

Daher kann man nach weiteren Methoden, die einerseits die Verückung der Beobachtungszeit gestatten und andererseits die gleichzeitige Bestimmung von Breite und Länge ermöglichen. Dazu gehört z. B. die Bestimmung der Breite durch die Höhe des Nordsternes. Letzterer befindet sich nämlich sehr nahe am Nordpol, und der Pol neigt sich bekanntlich gegen den Horizont, gerade um denselben Winkel, um welchen der Beobachter vom Aequator absteht. Wäre also der Pol durch einen bestimmten, gut sichtbaren Punkt markirt, so würde es genügen, die Höhe desselben zu messen und zu corrigiren, und man hätte die Breite. Nun befindet sich der Nordstern zwar nicht ganz am Pol, steht aber von demselben nur 1½° ab. Es ist daher nöthig, die gemessene Höhe um einen kleinen Betrag zu corrigiren. Ganz beiläufig ermittelt man die Correktion in der folgenden Weise. Ist OR (Fig. 7) der Horizont, P der Pol, SX der kleine Parallelkreis den der Nordstern um den Pol beschreibt, S die Lage des Sternes im Augenblick der Beobachtung, so ist Su = qz die wahre Höhe und Pz die Breite. Fällt man von S die Sq senkrecht auf den Meridian, so ist Pz = zq + Pq, Pq somit die gesuchte Correktion. Hat man im Augenblick der Höhenmessung die Bordzeit notirt, so kann man die Deklination des Sternes und auch den Stundenwinkel desselben, d. h. im Dreieck SPq die Grössen SP und SPq bestimmen und daraus Pq berechnen.

(Fortsetzung folgt.)

Letztes Wort auf die Artikel des Herrn J. H. Martens.

Meine Entgegnung auf den Artikel des genannten Herrn in Nr. 16 d. Ztg. betraf die Angriffe desselben, soweit sie mich angingen. In Folge seiner Erwiderung in der Nummer 19 erlaube mir heute noch auf denjenigen Theil seines ersten Artikels zurückzukommen, welcher ein fachwissenschaftliches Interesse hat, indem er eine Anleitung zu vergleichenden Prüfungen der im Handel vorkommenden Uhrenöle bieten soll. Ich muss hierbei indess von vornherein bemerken, dass die von Herrn Martens ausgesprochenen Grundgedanken in der Praxis durchaus unausführbar sind, und absolut widersprechende Resultate ergeben.

Es ist eine bekannte und nicht zu leugnende Thatsache, dass, je älter ein Uhrenöl wird — sei es in Flaschen oder sei es in der Uhr selbst — sich je nach dem fortschreitenden Alter, der Behandlung und ursprünglichen Güte des Oels eine desto grössere oder geringere Menge freier Säure in demselben entwickelt. Diese unter dem zunehmenden Alter etc. auftretende freie Säure ist deshalb bei ein und demselben Uhrenöl, der im Handel befindlichen Oele, diesen Einflüssen entsprechend in verschiedenen Mengen vorhanden.

Man vergegenwärtige sich nun die im Handel befindlichen Oele, welche theils ganz frisch, theils Wochen, Monate, ja ein Jahr und darüber alt sind, wovon einige an einem kühlen Orte lagern, andere nicht und frage sich dann, ob ein Oel, welches acht Tage lagert, in dieser kurzen Zeit eine gleiche Menge Säure entwickelt haben kann wie ein Oel, welches eine viel längere Zeit unter gleichen, möglicherweise aber auch unter viel ungünstigeren Verhältnissen placirt war? Man wird diese Frage