

Werk

Titel: Über eine Methode zur Messung von Hochseezeiten

Autor: Barkow, Ed.

Ort: Berlin

Jahr: 1911

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1911 | LOG_0172

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

setzung zu sein. Diese Fragestellung und die vorzügliche Auswahl der Kartenbeispiele machen die besondere Bedeutung des ursprünglich nur als Leitfaden für den Topographen gedachten Werkes aus. Gewiß zeigt der zwei starke Bände füllende Text im großen und ganzen die wünschenswerte theoretische Vertiefung, aber über die Erklärung der Landformen liegt bereits eine ganze Literatur vor. In der Tat läßt der Verfasser in weitem Maße frühere Autoren zu den einzelnen Problemen sprechen; lange Zitate aus der französischen oder der ins Französische übertragenen Literatur werden eingefügt, stets mit Quellenangabe, bei der aber, unähnlich der Gepflogenheit in der Fachliteratur, auch bei starken Bänden die Seitenbezeichnung weggelassen wird. Uneingeschränktes Lob verdienen jedoch die Kartenbeispiele, soweit sie den Originalaufnahmen in 1:20 000 zu der im Erscheinen begriffenen Carte de France au 50 000^e und den stummen Farbendruckten der Carte de France au 200 000^e entnommen sind. Sie werden uns unentbehrlich sein.

Über eine Methode zur Messung von Hochseezeiten.

Von Ed. Barkow.

(Brief von der Deutschen Antarktischen Expedition.)

Für die Theorie der Gezeiten ist es von großer Wichtigkeit, Ebbe und Flut vollkommen unabhängig von jeder Landbeeinflussung auf der Hochsee zu kennen. Ein Mittel hierfür ist das Barometer. Allgemein entspricht einer Hebung ein Sinken des Luftdrucks und umgekehrt einer Senkung ein Steigen des Luftdrucks. Zunächst wollen wir versuchen, ein Urteil über die Genauigkeit der Berechnung zu gewinnen.

Nehmen wir als Tidenhub im freien Ozean rund ein Meter an, so entspricht dies einer Luftdruckänderung von 0,1 mm. Eine Ablesegenauigkeit von 0,1 mm für einen Stundenwert des Luftdrucks ist erreichbar. Dann sind im Monatsstundenmittel noch die hundertstel Millimeter als sicher anzusehen, und damit läßt sich der Tidenhub auf 10 cm genau angeben.

Die Beobachtungen und Registrierungen des Luftdrucks auf der Deutschen Antarktischen Expedition während der Fahrt durch den Atlantischen Ozean geben mir Gelegenheit, die Richtigkeit obiger Überlegungen bei einem speziellen Fall zu zeigen und so, wenn auch nur rohe Angaben über Gezeiten auf dem landfernen Ozean zu geben.

Die Luftdruckwerte wurden den Angaben eines Barographen entnommen, der mit Hilfe eines Quecksilber-Marinebarometers reduziert wurde. Der Maßstab der Kurven ist 2 mm pro 1 mm Luftdruck und eine Zeitskala von 19 cm für 24 Stunden, ein Trommelumlauf in zwei Tagen.

Das Marinebarometer wurde alle vier Stunden abgelesen und die Korrektion des Barographen danach bestimmt; das arithmetische Mittel der zwölf Werte für jedes Blatt wurde dann an den einzelnen Stundenwerten des Barographen angebracht. Dies Verfahren erschien geboten, da wegen des Pumpens des Barometers die Einzelablesungen um mehrere zehntel Millimeter unsicher sind. Die Korrekturen von Blatt zu Blatt ändern sich dabei im Durchschnitt nur um ein bis zwei zehntel Millimeter. Das Verfahren dürfte daher einwandfrei sein.

Da es sich darum handelt, eine kleine Änderung aus verhältnismäßig wenig Material festzustellen, so ist es Bedingung für diese Untersuchung, eine Gegend zu wählen, in der unperiodische Änderungen des Luftdrucks zu den Seltenheiten gehören und auch nur geringes Ausmaß besitzen. Diese Forderungen sind in der Tropenzone erfüllt.

Um strengen Anforderungen zu genügen, hätte das Schiff während der Dauer eines Mondumlaufs stillliegen müssen. Dies war natürlich nicht angängig. Es genügt aber, da es sich vorläufig nur um rohe Werte handeln kann, daß das Schiff in einem nicht zu großen Gebiet bleibt. Für die gewählte Zeit vom 19. Juni bis zum 17. Juli 1911 fuhr die „Deutschland“ bis zum 28. Juni auf 25° N von 30° W bis 45° W, dann direkt nach Süden und bog allmählich nach Südosten um bis 28° W und 5° N. Als mittlerer Ort ist etwa 20° N und 39° W anzusehen.

Um die durch den Mond hervorgerufenen Gezeiten zu erhalten, ist es notwendig, mindestens einen ganzen Mondmonat zur Berechnung zu benutzen. Wenn man dies aber tut, und die Stundenwerte der 29 Sonnentage zu 28 Mondtagen anordnet, so würde die tägliche Periode des Sonnentages eine scheinbare Mond-Tagesperiode hervorrufen; denn die Tagesperiode des Sonnentages würde schon bei etwa 25 Mondtagen sich aufgehoben haben, die Periode der 4 übrigen Tage würde übrig bleiben. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die tägliche Periode zu eliminieren. Dies kann jedoch nur empirisch geschehen, da die tägliche Periode des Luftdrucks außer der sehr regelmäßigen Halbtagswelle noch die in ihrer Größe von den Witterungsverhältnissen abhängige ganztägige Welle enthält, die sich bis jetzt noch nicht in ihrer Abhängigkeit von diesen Faktoren bestimmen läßt. Ich bestimme daher zunächst den täglichen Gang des Luftdrucks nach Abweichungen vom Tagesmittel für die fragliche Periode und bringe diese Zahlen als Korrekturen mit umgekehrtem Zeichen an den Einzelwerten an. Die so erhaltenen Zahlen ordne ich jetzt nach Mondumläufen. Jeder Montag beträgt rund 25 Stunden. Ich schreibe demnach die Zahlen in Horizontalreihen von je 25 Zahlen derart, daß die dem Meridiandurchgang des Mondes am nächsten kommenden Stundenwerte untereinander zu stehen kommen, und zwar auf 13 h (siehe Tabelle). Der Meridiandurchgang

wurde nach dem Nautischen Jahrbuch 1911 für die jeweilige Mittaglänge des Schiffes bestimmt. Die Zeitdifferenz zwischen zwei Meridiandurchgängen ist aber nicht konstant, vor allem wegen der Fortbewegung des Schiffes. Deswegen wurde an passenden Stellen entweder ein Stundenwert ausgelassen oder interpoliert. Von den 28 Montagen wurden dann die Stundenmittel gebildet und die Abweichungen vom Gesamtmittel; als Rechnungsgröße wurden noch die tausendstel Millimeter mitgeführt. Wegen der Änderungen des Luftdrucks in der benutzten Zeit wurde außerdem noch das Lamontsche Ausgleichsverfahren (siehe Hann: Lehrbuch der Meteorologie, 2. Auflage, Seite 573) angewendet, um zueinander passende Anfangs- und Endwerte zu erhalten. Trotzdem hier die Voraussetzung linearen Gangs nicht ganz zutrifft, so glaubte ich doch unbedenklich diese Methode anwenden zu dürfen. Endlich wurden die Werte noch nach der Formel $\frac{a+2b+c}{4}$ ausgeglichen.

Tabelle.

1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h
-16	-36	-55	-72	-72	-53	-16	+15	+33	+54	+70	+72	+51
14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	24 h	25 h	
+12	-27	-39	-32	-20	+10	+35	+24	+6	+10	+18	+10	

Die Kurve zeigt eine ausgespochene Welle mit zwei Maxima und zwei Minima und einer größten Amplitude von 0,144 mm. Dieser so ermittelte Gang des Luftdrucks an einem Montagè verdankt zwei Faktoren seine Entstehung: den Gezeiten des Meeres und den Gezeiten der Atmosphäre. Eine Trennung der beiden Gezeiten ist mir vorläufig nicht möglich. Sie dürfte aber durchführbar sein. Zu dem Zweck müßte für denselben Zeitraum dieselbe Untersuchung für eine Landstation durchgeführt werden; das gäbe die rein atmosphärischen Gezeiten. Für den vorliegenden Fall würde am besten eine Station auf den Kleinen Antillen den Anforderungen entsprechen, etwa unter 15—20° N.

Machen wir die Annahme, daß beide Gezeiten dieselbe Phase haben, dieselbe Hafenzzeit, und weiter die Größe der atmosphärischen Ebbe und Flut zu 0,1 mm (siehe z. B. A. Sprung: Lehrbuch der Meteorologie, Seite 368) und setze ferner voraus, daß das Maximum der Wirkung dem Meridiandurchgang um etwa drei Stunden folgt, also auf 16 h liegt, so ergibt sich als Tidenhub etwa 1,9 m, entsprechend etwa 0,18 mm Luftdruck. In ihrer Wirkung auf das Barometer sind beide Tiden einander entgegengesetzt, denn die atmosphärische Gezeitenwelle erhöht den Luftdruck, da eine größere Luftmenge über dem betreffenden Ort sich befindet, und eine Hebung des Meeresniveaus läßt den Luftdruck sinken. Eine Phasen-