

Werk

Jahr: 1930

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:6

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0006

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0006

LOG Id: LOG_0031

LOG Titel: Die kontinentalen Verschiebungen von Amerika und Madagaskar

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

schränken. Doch wären in diesem Falle die Drehwaagemessungen vorzuziehen, da deren Ergebnisse genauere Aussagen über die Struktur des Untergrundes erlauben. Jedenfalls ist das Vorhandensein einer ungefähr mit der positiven Störung der magnetischen Vertikalintensität zusammenfallenden positiven meßbaren Schwerestörung im Gebiet von Danzig als sehr wahrscheinlich zu bezeichnen.

Die sichersten Angaben über die Tiefenlage des kristallinen Grundgebirges würde die Anwendung des seismischen Laufzeitkurvenverfahrens ergeben. Doch kann diese sich auch nur in dem Falle lohnen, wenn die Tiefe nicht zu groß (bis etwa 1000 bis 1500 m Tiefe) ist. Bei größeren Tiefen werden die Kosten für eine erfolgreiche Anwendung der experimentellen Seismik wegen der dabei nötigen großen Sprengmassen zu groß.

Zusammengefaßt läßt sich sagen, daß, um die Vieldeutigkeit in der Erklärung der Ursache der Danziger magnetischen Störung in engere Grenzen einzuschränken, Drehwaagemessungen die meisten Aussichten auf Erfolg bieten.

Die kontinentalen Verschiebungen von Amerika und Madagaskar

Von R. Livländer

Die vorhandenen sechs Messungen der Längendifferenz Europa—Amerika von 1866 bis 1926 und ebenso die Signalaufnahmen der europäischen und amerikanischen Sternwarten während acht Jahre zeigen keine „Amerikaverschiebung“. Auch auf Madagaskar ist die Verschiebung nicht nachweisbar.

Wie bekannt, lassen sich die kontinentalen Verschiebungen nach der Wegener'schen Theorie durch direkte astronomische Beobachtungen kontrollieren. Betrachtet man die entsprechenden Tabellen (A. Wegener, Die Entstehung der Kontinente und Ozeane 1920, 1922 und 1929) und Karten, so merkt man, daß die größten Verschiebungen nach der Theorie im hohen Norden und auf der Insel Madagaskar zu erwarten wären. Leider sind bis jetzt in den genannten Gegenden nur wenige genügend genaue wiederholte astronomische Positionsbestimmungen — hauptsächlich kommt es auf die Längenbestimmungen an — gemacht worden. Die Verschiebung ist aber so groß, daß sie mittels der jetzigen funkentelegraphischen Zeitsignale schon in einigen Jahren mit Sicherheit zu beweisen wäre, und es ist zu hoffen, daß diese Frage auf diesem Wege in nächster Zukunft gelöst wird. A. Wegener gibt schon für Grönland sehr interessante Längenbestimmungen in den Jahren 1922 (Jensen) und 1927 (Sabel-Jørgensen). Zwischen beiden Werten ist ein Unterschied von $0.9 \pm 0.1''$ im Sinne der Verschiebungstheorie. Die gegebenen Zahlen machen eine Verschiebung wahrscheinlich. Der Wert von 1927 ist sehr genau (mit einem mittleren Fehler von $\pm 0.008''$), und eine einzige Wiederholung solcher Messungen nach einigen Jahren würde die Verschiebung endgültig und auch quantitativ entscheiden. Es wird deshalb von Interesse sein zu fragen,

ob die Verschiebung auch für andere Gegenden der kontinentalen Verschiebung durch die bis jetzt vorhandenen astronomischen Messungen bestätigt wird.

In der jetzigen Zeit hat man eine große Anzahl sehr genauer Beobachtungsangaben nur für die Längendifferenz Europa—Nordamerika. Nach diesem Material versuche ich hier einiges über die „Amerikaverschiebung“ abzuleiten. Nach der Theorie sollte diese Verschiebung ungefähr 1 m im Jahre betragen (A. Wegener, 1920: 2.4 m, 1922, 1929: 1.2 bis 0.6 m) im Sinne der Vergrößerung der westlichen Länge von Amerika.

Die Beobachtungsangaben für andere Gegenden der kontinentalen Verschiebung sind recht spärlich, sollen aber, soviel mir zur Verfügung steht, auch hier erwähnt werden.

Als Material für die Ableitung einer eventuellen Längenveränderung Amerikas dienten mir: 1. Die telegraphischen Längenbestimmungen zwischen Europa und Nordamerika in den Jahren 1866, 1870, 1872, 1892 (U. S. Coast and Geodetic Survey, Report 1897) und die drahtlosen Längenbestimmungen in den Jahren 1913/14 und 1926 (Astronomical Journal Nr. 908). 2. Die regelmäßigen Aufnahmen der europäischen und amerikanischen funkentelegraphischen Zeitsignale in Ottawa, Washington, Potsdam, Paris und Greenwich. Dabei bin ich Herrn Professor H. Mahnkopf in Potsdam zu großem Dank verpflichtet für sein liebenswürdiges Entgegenkommen bei der Benutzung der handschriftlichen Potsdamer Signalkorrekturen, ebenso für sein Interesse und für seine Ratschläge bei dieser Arbeit. Die Signalkorrekturen der Pariser, Greenwicher und Ottawaer Sternwarte wurden aus den gedruckten Angaben genommen (Bulletin Horaire; Greenwich Observations 1922 bis 1927; Admiralty Notices to Mariners 1928; Journal of the R. Astronomical Society of Canada 1923—1925). Die Korrekturen der Naval Observatory, Washington, wurden mir freundlichst aus Washington zugesandt. Bei der Berechnung der Differenz „Potsdam—Washington“ 1921 bis 1923 und „Potsdam—Ottawa“ 1921 bis 1923 benutzte ich teils die noch vorhandenen handschriftlichen Berechnungen von Prof. B. Wanach.

I. Die telegraphischen Längenbestimmungen geben umstehende Werte für die Länge von Cambridge Mass., Observatory, Dome. (Es wurden für transatlantische Längen nur die direkten Messungen benutzt, nicht die aus verschiedenen Zeiten ausgeglichenen, wie es für unsere Aufgabe nötig ist.)

Die wahrscheinlichen Fehler sind ganz formell aus Beobachtungsangaben abgeleitet; man muß nur erwähnen, daß im Jahre 1866 bei einer Strecke der sogenannte persönliche Fehler der Beobachter gar nicht streng eliminiert ist und deshalb die gegebene Länge stark beeinträchtigen kann. Diese Beobachtungen wurden aber doch mit entsprechendem Gewicht benutzt.

Die Ausgleichung der gegebenen sechs Längenbestimmungen nach der Methode der kleinsten Quadrate mit Berücksichtigung der aus den wahrscheinlichen Fehlern folgenden Gewichte gibt für die jährliche Verschiebung Amerikas (+ = Vergrößerung der Länge)

$$v = -0.0004 \pm 0.0008^s \text{ (mittlerer Fehler).}$$

Da einer Zeitsekunde bei den vorigen Längenbestimmungen rund 350 m entsprechen, so haben wir formell eine Verkleinerung des Abstandes Amerika—Europa, 14 cm jährlich, praktisch aber, in Betracht des mittleren Fehlers, — Null.

1866. Cambridge—Calais 1895:	15 ^m 23.187 ^s ± 0.007 ^s (wahrsch. Fehler)
Calais—Hearts Content 1866:	55 38.00 ± 0.06
Hearts C.—Foilhommerum 1866:	2 ^h 51 56.364 ± 0.029
Foilhommerum—Greenwich 1866:	41 33.34 ± 0.06
Cambridge—Greenwich 1866:	4 ^h 44 ^m 30.891 ^s ± 0.090 ^s
1870. Cambridge—Duxbury 1870:	1 ^m 50.191 ^s ± 0.022 ^s
Duxbury—Brest 1870:	4 ^h 24 43.276 ± 0.047
Brest—Greenwich 1872:	17 57.598 ± 0.022
Cambridge—Greenwich 1870:	4 ^h 44 ^m 31.065 ^s ± 0.056 ^s
1872. Cambridge—St. Pierre Isl. 1872:	59 ^m 48.608 ^s ± 0.021 ^s
St. Pierre Isl.—Brest 1872:	3 ^h 26 44.810 ± 0.027
Brest—Greenwich 1872:	17 57.598 ± 0.022
Cambridge—Greenwich 1872:	4 ^h 44 ^m 31.016 ^s ± 0.040 ^s
1892. Montreal—Greenwich 1892:	4 ^h 54 ^m 18.67 ^s ± 0.03 ^s (geschätzt)
Montreal—Cambridge 1883, 1896:	— 9 47.562 ^s ± 0.016 ^s
Cambridge—Greenwich 1892:	4 ^h 44 ^m 31.108 ^s ± 0.037 ^s
1913/14. Washington—Paris 1913/14:	5 ^h 17 ^m 36.652 ^s ± 0.003 ^s
Cambridge—Washington 1896:	— 23 44.738 ± 0.016
Paris—Greenwich 1926:	— 9 20.914 ± 0.001
Cambridge—Greenwich 1913/14:	4 ^h 44 ^m 31.000 ^s ± 0.016 ^s
1926. Washington—Greenwich 1926:	5 ^h 8 ^m 15.751 ^s ± 0.001 ^s
Cambridge—Washington 1896:	— 23 44.738 ± 0.016
Cambridge—Greenwich 1926:	4 ^h 44 ^m 31.013 ^s ± 0.016 ^s

II. Die Aufnahmen der funkentelegraphischen Zeitsignale wurden wegen Polschwankung nach den Polkoordinaten von H. Kimura verbessert*). Die Potsdamer Aufnahmen von Annapolis (NSS) in den Jahren 1921, 1922 wurden durch eine Korrektur von -0.029^s auf die Hännische Methode reduziert, die bis jetzt verwendet wird; außerdem wurde den Aufnahmen von B. Wanach $+0.002^s$, denen von Mahnkopf, Rössler und Rost eine Korrektur von $+0.006^s$ angebracht, um ein einheitliches System zu erhalten. Nötigenfalls wurden die Potsdamer Zeitbestimmungen auf das Eichelbergersche System der Rektaszensionen reduziert, um sie mit den amerikanischen Zeitbestimmungen vergleichbar zu machen. Die Greenwicher Signalaufnahmen von Annapolis (NSS) in den Jahren 1923 bis 1925 sind nur durch eine konstante Korrektur von -0.050^s

*) Es wurde die Formel

$$\Delta l = s [\operatorname{tg} \varphi_{Am} \cdot \sin(\alpha_0 - \lambda_{Am}) - \operatorname{tg} \varphi_{Eur} \cdot \sin(\alpha_0 - \lambda_{Eur})]$$

benutzt, welche nach A. v. Flotow, Einleitung in die Astronomie, S. 276, zusammengestellt ist; $s = \sqrt{x^2 + y^2}$, $\operatorname{tg} \alpha_0 = y/x$, wo x und y die Polkoordinaten von H. Kimura sind. Es wurde für Amerika $\lambda = +77^\circ$, $\varphi = 39^\circ$ und für Europa $\lambda = -7^\circ$, $\varphi = 51^\circ$ benutzt.

wegen Verschiedenheit der Rektaszensionssysteme verbessert, so wie man sie aus Greenwich Observations entnimmt.

Die Monatsmittel der Signalaufnahmen ergeben (NSS = Zeitsignale von Annapolis, LY = Zeitsignale von Bordeaux, + = zu spät):

Potsdam—Washington aus NSS (*P* = Verbesserung wegen Polschwankung)

	1921	<i>P</i>	1922	<i>P</i>	1923	<i>P</i>	1924	<i>P</i>
Jan.			+ 0.063s	+ 0.011s	—	—	+ 0.001s	+ 0.007s
Febr.			+ 0.094	+ 0.008	—	—	+ 0.017	+ 0.011
März			+ 0.110	+ 0.005	+ 0.108s	+ 0.014s	+ 0.011	+ 0.010
April			—	—	+ 0.100	+ 0.005	+ 0.010	+ 0.006
Mai	+ 0.058s	- 0.010s	+ 0.049	- 0.011	+ 0.098	- 0.004	+ 0.030	+ 0.001
Juni	+ 0.002	- 0.007	+ 0.094	- 0.011	+ 0.115	- 0.009	+ 0.062	- 0.002
Juli	+ 0.070	- 0.005	+ 0.000	- 0.012	+ 0.106	- 0.015	- 0.024	- 0.008
Aug.	- 0.008	- 0.004	+ 0.060	- 0.013	+ 0.112	- 0.019	- 0.052	- 0.011
Sept.	- 0.016	+ 0.003	+ 0.014	- 0.003	+ 0.121	- 0.018	—	—
Okt.	+ 0.035	+ 0.009	+ 0.042	+ 0.007	+ 0.123	- 0.012	—	—
Nov.	+ 0.083	+ 0.011	+ 0.008	+ 0.012	+ 0.128	- 0.004	+ 0.073	- 0.003
Dez.	+ 0.075	+ 0.012	+ 0.001	+ 0.015	+ 0.078	+ 0.001	+ 0.078	+ 0.001
Mittel:	+ 0.037	+ 0.001	+ 0.049	0.000	+ 0.108	- 0.006	+ 0.021	+ 0.001
	+ 0.038		+ 0.049		+ 0.102		+ 0.022	

	1925	<i>P</i>	1926	<i>P</i>	1927	<i>P</i>	1928	<i>P</i>
Jan.	+ 0.015s	+ 0.007s	- 0.006s	+ 0.010s	+ 0.086s	0.000s	+ 0.031s	+ 0.006s
Febr.	+ 0.052	+ 0.010	- 0.029	+ 0.013	+ 0.075	+ 0.001	+ 0.088	+ 0.006
März	+ 0.048	+ 0.010	+ 0.011	+ 0.012	+ 0.031	+ 0.003	+ 0.083	+ 0.004
April	+ 0.048	+ 0.005	+ 0.024	+ 0.006	+ 0.039	+ 0.002	+ 0.018	+ 0.001
Mai	+ 0.074	+ 0.002	+ 0.084	+ 0.001	+ 0.056	- 0.002	+ 0.060	- 0.001
Juni	+ 0.073	0.000	+ 0.080	- 0.001	+ 0.101	- 0.003	+ 0.028	- 0.001
Juli	+ 0.083	- 0.001	+ 0.046	- 0.005	+ 0.084	- 0.004	+ 0.042	- 0.001
Aug.	+ 0.094	- 0.002	+ 0.028	- 0.007	+ 0.100	- 0.004	+ 0.038	- 0.001
Sept.	+ 0.087	- 0.002	+ 0.035	- 0.007	+ 0.071	- 0.001	+ 0.046	+ 0.001
Okt.	—	—	+ 0.026	- 0.006	+ 0.082	+ 0.002	+ 0.044	+ 0.005
Nov.	—	—	+ 0.032	- 0.003	+ 0.078	+ 0.005	+ 0.076	+ 0.005
Dez.	+ 0.012	+ 0.006	+ 0.040	- 0.001	+ 0.055	+ 0.006	+ 0.011	+ 0.004
Mittel:	+ 0.059	+ 0.003	+ 0.031	+ 0.001	+ 0.072	+ 0.000	+ 0.047	+ 0.002
	+ 0.062		+ 0.032		+ 0.072		+ 0.049	

Paris—Washington aus NSS (*P* = Verbesserung wegen Polschwankung)

	1924	<i>P</i>	1925	<i>P</i>	1926	<i>P</i>	1927	<i>P</i>	1928	<i>P</i>
Jan.	- 0.019s	+ 0.007s	- 0.021s	+ 0.007s	+ 0.002s	+ 0.010s	- 0.004s	0.000s	- 0.034s	+ 0.006s
Febr.	- 0.013	+ 0.011	+ 0.039	+ 0.010	+ 0.040	+ 0.013	+ 0.012	+ 0.001	- 0.042	+ 0.006
März	- 0.024	+ 0.010	+ 0.069	+ 0.010	+ 0.028	+ 0.012	+ 0.014	+ 0.003	- 0.037	+ 0.004
April	- 0.010	+ 0.006	+ 0.038	+ 0.005	+ 0.012	+ 0.006	+ 0.009	+ 0.002	- 0.063	+ 0.001
Mai	+ 0.001	+ 0.001	+ 0.048	+ 0.002	+ 0.063	+ 0.001	- 0.002	- 0.002	- 0.062	- 0.001
Juni	+ 0.009	- 0.002	+ 0.041	0.000	+ 0.045	- 0.001	+ 0.002	- 0.003	- 0.068	- 0.001
Juli	+ 0.034	- 0.008	+ 0.070	- 0.001	- 0.011	- 0.005	+ 0.000	- 0.004	- 0.024	- 0.001
August	+ 0.032	- 0.011	+ 0.047	- 0.002	+ 0.006	- 0.007	+ 0.038	- 0.004		
Sept.	+ 0.006	- 0.012	+ 0.046	- 0.002	- 0.008	- 0.007	- 0.021	- 0.001		
Okt.	+ 0.058	- 0.009	—	—	- 0.035	- 0.006	- 0.053	+ 0.002		
Nov.	+ 0.032	- 0.003	+ 0.035	+ 0.003	- 0.044	- 0.003	- 0.036	+ 0.005		
Dez.	- 0.003	+ 0.001	+ 0.032	+ 0.006	- 0.046	- 0.001	- 0.055	+ 0.006		
	+ 0.010	- 0.001	+ 0.040	+ 0.003	+ 0.004	+ 0.001	- 0.014	+ 0.000	- 0.047	+ 0.002
	+ 0.009		+ 0.043		- 0.005		- 0.014		- 0.045	

Potsdam—Ottawa aus NSS (P = Verbesserung wegen Polschwankung)

	1921	P	1922	P	1923	P	1924	P
Jan.	—	—	+ 0.004 ^s	+ 0.011 ^s	—	—	+ 0.010 ^s	+ 0.007 ^s
Febr.	—	—	+ 0.047	+ 0.008	—	—	+ 0.027	+ 0.011
März	—	—	+ 0.047	+ 0.005	+ 0.104 ^s	+ 0.014 ^s	+ 0.016	+ 0.010
April	—	—	+ 0.067	- 0.003	+ 0.102	+ 0.005	+ 0.041	+ 0.006
Mai	+ 0.089 ^s	- 0.010 ^s	+ 0.139	- 0.011	+ 0.087	- 0.004	+ 0.035	+ 0.001
Juni	+ 0.081	- 0.007	+ 0.128	- 0.011	+ 0.136	- 0.009	+ 0.057	- 0.002
Juli	—	—	+ 0.085	- 0.012	+ 0.118	- 0.015	- 0.041	- 0.008
Aug.	+ 0.051	- 0.004	+ 0.133	- 0.013	+ 0.152	- 0.019	- 0.052	- 0.011
Sept.	+ 0.038	+ 0.003	+ 0.073	- 0.003	+ 0.130	- 0.018	—	—
Okt.	+ 0.020	+ 0.009	+ 0.072	+ 0.007	+ 0.130	- 0.012	—	—
Nov.	+ 0.115	+ 0.011	+ 0.087	+ 0.012	+ 0.145	- 0.004	+ 0.105	- 0.003
Dez.	+ 0.040	+ 0.012	+ 0.031	+ 0.015	+ 0.042	+ 0.001	+ 0.066	+ 0.001
	+ 0.060	+ 0.002	- 0.076	0.000	- 0.113	- 0.006	- 0.026	+ 0.001
	+ 0.062		+ 0.076		+ 0.107		+ 0.027	

Potsdam—Ottawa aus LY (P = Verbesserung wegen Polschwankung)

	1922	P	1923	P	1924	P
Jan.	—	—	—	—	- 0.060 ^s	+ 0.007 ^s
Febr.	—	—	—	—	- 0.053	+ 0.011
März	- 0.046 ^s	+ 0.005 ^s	+ 0.032 ^s	+ 0.014 ^s	- 0.057	+ 0.010
April	- 0.016	- 0.003	+ 0.057	+ 0.005	- 0.045	+ 0.006
Mai	+ 0.011	- 0.011	+ 0.030	- 0.004	- 0.050	+ 0.001
Juni	- 0.012	- 0.011	+ 0.063	- 0.009	- 0.025	- 0.002
Juli	- 0.003	- 0.012	+ 0.057	- 0.015	- 0.033	- 0.008
Aug.	- 0.021	- 0.013	+ 0.077	- 0.019	- 0.031	- 0.011
Sept.	- 0.064	- 0.003	+ 0.068	- 0.018	- 0.014	- 0.012
Okt.	- 0.074	+ 0.007	+ 0.041	- 0.012	- 0.004	- 0.009
Nov.	- 0.059	+ 0.012	+ 0.049	- 0.004	+ 0.025	- 0.003
Dez.	- 0.033	+ 0.015	- 0.009	+ 0.001	- 0.018	+ 0.001
	- 0.032	- 0.001	+ 0.046	- 0.006	- 0.030	- 0.001
	- 0.033		+ 0.040		- 0.031	

Die Monatsmittel der Greenwich Aufnahmen von Annapolis findet man in Greenwich Observations 1922 bis 1927. Die Jahresmittel ergeben:

		P	Summe
1922	+ 0.021 ^s	+ 0.004 ^s	+ 0.025 ^s
1923	+ 0.001	- 0.002	- 0.001
1924	+ 0.067	- 0.001	+ 0.066
1925	+ 0.063	+ 0.003	+ 0.066
1926	+ 0.078	+ 0.001	+ 0.079
1927	+ 0.010	+ 0.000	+ 0.010

Die Monatsmittel für die zweite Hälfte des Jahres 1928 findet man nach den Angaben von Admiralty Notices to Mariners:

	P
Juli	+ 0.026 ^s
Aug.	+ 0.050
Sept.	- 0.009
Okt.	0.000
Nov.	- 0.018
Dez.	- 0.008
	+ 0.007
	+ 0.002
	+ 0.009

Gleicht man die Jahresmittel der einzelnen Signalaufnahmeserien nach der Methode der kleinsten Quadrate aus, so erhält man für die Verschiebung Amerikas (+ = Vergrößerung der Länge):

Potsdam—Washington (NSS)	$v = + 0.0002 \pm 0.0042^s$ (mittl. Fehler)
Paris—Washington (NSS)	$v = - 0.015 \pm 0.0075$
Potsdam—Ottawa (NSS)	$v = - 0.007 \pm 0.017$
Greenwich—Washington (NSS)	$v = - 0.0005 \pm 0.0068$

Ein gewichtetes Mittel aus den Längenbestimmungen und Signalaufnahmen gibt für die jährliche Verschiebung Amerikas

$$v = - 0.0006 \pm 0.0008^s \text{ (mittlerer Fehler) } = - 21 \text{ cm} \pm 28 \text{ cm,}$$

also praktisch = Null. Wir müssen daraus schließen, daß die jetzige Verschiebung Amerikas beträchtlich weniger als 1 m jährlich beträgt, und falls sie überhaupt existiert, wohl nur von Zentimetern die Rede sein kann.

III. Für Madagaskar hätten wir nach der Theorie eine jährliche Verschiebung von 9 m zu erwarten, die sowohl in Längen- als auch in Breitenänderung sich äußern müßte. A. Wegener gibt (A. Wegener: Entstehung der Kontinente und Ozeane 1929, S. 31, 32) nach den Beobachtungen in den Jahren 1889 bis 1891, 1922, 1925 eine Bestätigung der Theorie, wobei man eine Verschiebung von 60 bis 70 m jährlich nach Osten bekommt. Betrachtet man aber die gegebenen Längen von Tananarive, so sieht man, daß der erste Wert von 1889 bis 1891 sehr ungenau ist (Mondbeobachtungen!) und einen noch größeren Fehler als die gesamte abgeleitete Verschiebung von $2\frac{1}{2}$ km ruhig zuläßt. Er ist nämlich mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 4^s$ behaftet (Union Géodésique Internationale. Travaux, Bd. 6, S. 20), also mit einem mittleren Fehler von $\pm 6^s = 2\frac{1}{2}$ km. Der letzte funktelegraphische Wert von 1925 ist ziemlich genau, mit einem mittleren Fehler von $\pm 0.10^s$. Die Beobachtungen des Jahres 1922 sind in U. G. I. Travaux, Bd. 6, nicht erwähnt und deshalb deren Fehler mir unbekannt; wahrscheinlich ist aber deren Genauigkeit nicht sehr hoch, da auch A. Wegener 1929 für die Länge nur ganze Sekunden gibt. Man hat also für die Länge von Tananarive:

1889—1891	— $3^h 10^m 7 \pm 6^s$ (mittlerer Fehler)
1922	— 3 10 13
1925	— 3 10 12.43 $\pm 0.10^s$

Ein mittlerer Fehler des Jahres 1922 im Betrage von $\pm 0.20^s$ oder sogar weniger könnte schon die Differenz der Werte von 1922 und 1925 gut erklären. Betrachtet man aber den Wert von 1922 als genügend genau, so hat man nicht eine östliche, sondern eine westliche Verschiebung, deren Größe aber sehr zweifelhaft wäre. Man muß also erst weitere genügend genaue Messungen abwarten, ehe man aus den Längen von Tananarive eine Bestätigung der Verschiebung ableiten kann.

Dasselbe gilt für die Längen von Nosi-Bé, Hellville (Madagaskar). Aus U. G. I. Travaux, Bd. 6, leitet man für die Länge von Nosi-Bé:

1911	— 3 ^h 13 ^m 8.4 ± 4.5 ^s	(mittl. Fehler; Mondbeobachtungen)
1926	— 3 13 5.93 ± 0.034 ^s	

Hier ist die frühere Länge größer als die genaue spätere, also das Gegenteil von Tananarive.

Die Breitenbestimmungen in Nosi-Bé ergeben (U. G. I. Travaux, Bd. 6, S. 20)

1888	$\varphi = - 13^{\circ} 24' 23.4''$
1903	$\varphi = - 13 24 23.5$

also praktisch keine Verschiebung. Leider ist der mittlere Fehler der Beobachtungen nicht angegeben, es ist aber gesagt: „La latitude avait fait l'object de plusieurs déterminations très précises et très concordantes“. Die Beobachtungsmethoden waren sehr genau, wie überhaupt früher die Breiten viel leichter und viel genauer zu bestimmen waren als die Längen.

Wir müssen also daraus schließen, daß die Längen auf Madagaskar für die Ableitung einer Verschiebung noch nicht brauchbar sind. Die zwei Breitenbestimmungen (freilich nur zwei) zeigen aber keine Verschiebung.

Für Afrika sind die Messungen zu spärlich vorhanden, um eine Verschiebung nachzuweisen. Groß kann sie jedenfalls nicht sein. Man hat für die Sternwarte Cape of Good Hope (La révision des longitudes mondiales 1926. Paris 1929):

1908	$\lambda = - 1^{\text{h}} 13^{\text{m}} 54.76^{\text{s}}$	achtzölliger Meridiankreis
1926	$\lambda = - 1 13 54.596^{\text{s}}$	alter Meridiankreis

Für die Sternwarte Alger hat man:

1905	$\lambda = - 0^{\text{h}} 12^{\text{m}} 8.38^{\text{s}}$
1926	$\lambda = - 0 12 8.527^{\text{s}}$

Die Abweichungen zwischen alten und neuen Messungen sind entgegengesetzt für beide Sternwarten und rühren wahrscheinlich hauptsächlich von der Ungenauigkeit der älteren Messungen her.

Sternwarte Tartu (Dorpat), Februar 1930.