

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 889.

Bestimmung des Längen - Unterschiedes zwischen Frankfurt a/M. und Berlin.

Im Sommer dieses Jahres wurde der Längen - Unterschied zwischen Frankfurt am Main (Paulsturm) und Berlin (Neue Sternwarte) auf telegraphischem Wege bestimmt. Da das Resultat befriedigend war, und die Benutzung des Telegraphen bei einer so grossen Entfernung bisher in Deutschland zu diesem Zwecke noch nicht anderswo stattgefunden hat, so erlaube ich mir eine ausführlichere Mittheilung darüber zu machen.

Der physikalische Verein in Frankfurt a. M. wandte sich im März d. J. an das hiesige meteorologische Institut um diese Längenbestimmung zu bewirken, und von diesem wurde der geäusserte Wunsch der Sternwarte mitgetheilt. Der Verein hat auf dem Paulsturm ein kleines Observatorium errichtet, welchem Herr Dr. Lorey seit einer Reihe von Jahren vorsteht. Aus einer grossen Anzahl von Beobachtungen der Fundamentalsterne und des Polarsterns hat sich im Mittel die Polhöhe zu $50^{\circ} 6' 45'' 6$ ergeben, welche bis auf $\pm 1''$ sicher sein dürfte. Drei Chronometerreisen in den Jahren 1848, 1849, 1851 hatten die Länge $18^{\circ} 50'' 89$ westlich von Berlin, vermittelt einer Vergleichung mit der Bonner Sternwarte, ergeben. Der Aufstellungsort des Instrumentes in Frankfurt liegt nach Bestimmungen, welche bei der Ueberschwemmung im Jahre 1845 gemacht wurden, 435 Par. Fuss über der Nordsee.

Sr. Excellenz der Königl. Preussische Handelsminister Herr von der Heydt hatte schon bei mehreren Gelegenheiten seine gütige Bereitwilligkeit zu erkennen gegeben, wissenschaftliche Bestrebungen zu unterstützen, so dass auch in diesem Falle gehofft werden konnte, dass er diesem neuen Versuche seine hohe Begünstigung nicht entziehen werde. In der That stellte auch bei dem ersten Ansuchen der Herr Regierungsrath Nottebohm, welcher der Telegraphen - Verwaltung vorsteht, sogleich auf einige Tage die Benutzung des Telegraphen zu dem angegebenen Zwecke, und zwar völlig kostenfrei, mir zur Disposition, eine Begünstigung, welche mit um so grösseren Danke anzuerkennen ist als das sehr beschäftigte Personal der Telegraphen - Verbindung für die zu bestimmenden Tage seinen beschwerlichen Dienst eine Stunde vor der gewöhnlichen Zeit, unserer Unternehmung wegen, zu beginnen hatte. Damit nämlich die telegraphischen Depeschen nicht gestört wurden, erlaubte uns Herr Regierungsrath Nottebohm, in den Morgenstunden von 6 bis 7 Uhr unsere Versuche anzustellen. Die

ungemeine Zuvorkommenheit der Preussischen Telegraphen - Verwaltung, sowohl in Frankfurt als hier in Berlin, kann nicht genug, trotz der ihr dadurch gewordenen Belästigung von uns anerkannt werden. Unser Bestreben war deshalb ganz besonders darauf gerichtet, eine so ungemene Liberalität und Gefälligkeit nicht zu missbrauchen.

Die Anstellung der Versuche verschob sich bis zum August, da Herr Dr. Lorey erst um diese Zeit seinen Kesselschen Chronometer, der gereinigt werden musste, zurückerhielt. Ein Morgen ging darauf hin die ununterbrochene Verbindung mit Frankfurt zu untersuchen, da besonders der Ausschluss der Station Erfurt eine kleine Vorbereitung erforderte. Sobald wir uns von der ununterbrochenen Verbindung überzeugt hatten, fand weiter keine Schwierigkeit statt.

Der Telegraphen - Apparat ist der *Morsen'sche*. Wir verabredeten, dass Herr Dr. Lorey uns den Tag jedes Versuches zu bestimmen habe, damit er seiner Zeitbestimmung immer gewiss sei. Herr Dr. Lorey zeigte uns dann durch einen Schlag des Hammers an, dass der Versuch beginnen solle, und wiederholte nach diesem VorbereitungsSchlage, während 10 Minuten die Schläge so, dass nahe auf jeden Anfang der Minute ein Schlag kam. Hier beobachtete ich die entsprechenden Zeichen auf dem telegraphischen Bureau an einem *Tiede'schen* Chronometer, der nach mittlerer Zeit ging, (auch der von Herrn Dr. Lorey zeigte mittlere Zeit), Herr Dr. Brünnow beobachtete sie ebenfalls an einem *Tiede'schen* Chronometer, der nach Sternzeit ging. Waren die 10 Momente beobachtet, worüber wir uns durch den Telegraphen verständigten, so gab dann Herr Dr. Brünnow von hier ein Zeichen, um anzuzeigen, dass jetzt von hier aus die Angabe der Momente beginnen sollte, und wiederholte dann ebenfalls den Schlag während der folgenden 10 Minuten nahe am Anfange jeder Minute nach seinem Chronometer. Die entsprechenden Zeichen beobachtete Herr Dr. Lorey in Frankfurt, und ich hier. Da wir auf diese Weise wussten, wann innerhalb weniger Secunden das Zeichen erfolgen werde, so konnten wir mit gespannter Aufmerksamkeit es erwarten. Auf diese Weise ging Alles sehr rasch und ohne Störung von statten. Nur am zweiten Tage ward das letzte Zeichen von hier verfehlt, da der Hammer nicht präcise genug aufgesetzt war.

Herr Dr. *Lorey* schickte uns unmittelbar nach der Beobachtung seine Zeiten. Hier wurde die Zeitbestimmung von Herrn Dr. *Brünnow* sorgfältig gemacht. Am 12^{ten} August ermittelte er, dass der Stand unserer *Tiede'schen* Hauptuhr

+44^h3 war, am 28^{ten} Aug. +42^h7. Ich setze nur die reducirten Zeiten her, da die Angaben der unmittelbaren Beobachtung kein Interesse haben.

Folgendes sind die Ergebnisse beider Tage:

1853 August 12.

Signale von Frankfurt aus gegeben.

Berliner Zeit.		Frankft. Zeit.	Frankfurt westl. von Berlin.	
<i>Encke.</i>	<i>Brünnow.</i>	<i>Dr. Lorey.</i>	<i>Encke.</i>	<i>Brünnow.</i>
18 ^h 9' 0 ^o 04	18 ^h 8' 59 ^o 76	17 ^h 50' 8 ^o 21	18' 51 ^o 83	18' 51 ^o 55
9 58,04	9 58,10	51 6,21	51,83	51,89
11 2,04	11 1,81	52 10,21	51,83	51,60
11 58,84	11 58,88	53 7,21	51,63	51,67
13 2,04	13 1,89	54 10,21	51,83	51,68
14 0,84	14 0,85	55 9,21	51,63	51,64
15 2,04	15 1,98	56 10,21	51,83	51,77
15 58,04	15 57,94	57 6,21	51,83	51,73
16 58,04	16 57,97	58 6,21	51,83	51,76
18 18 0,04	18 17 0,08	17 59 8,21	18 51,83	18 51,87
		Mittel ...	18' 51 ^o 79	18' 51 ^o 72

Signale von Berlin aus gegeben.

18 ^h 25' 46 ^o 84	18 ^h 25' 47 ^o 26	18 ^h 6' 55 ^o 21	18' 51 ^o 63	18' 52 ^o 05
26 44,44	26 45,10	7 53,21	51,23	51,89
27 48,44	27 48,93	8 57,21	51,23	51,72
28 46,44	28 46,66	9 54,71	51,73	51,95
29 44,04	29 44,12	10 52,21	51,83	51,91
30 46,04	30 46,39	11 54,41	51,63	51,98
31 46,44	31 46,83	12 54,41	52,03	52,42
32 44,44	32 45,16	13 53,41	51,03	51,75
33 45,64	33 46,01	14 54,31	51,33	51,70
18 34 44,44	18 34 44,25	18 15 52,41	18 52,03	18 51,84
		Mittel ...	18 51,57	18 51,92

1853 August 28.

Signale von Frankfurt aus gegeben.

18 ^h 6' 42 ^o 97	18 ^h 6' 43 ^o 12	17 ^h 47' 51 ^o 46	18' 51 ^o 51	18' 51 ^o 66
7 43,17	7 43,36	48 51,46	51,71	51,90
8 43,17	8 43,18	49 51,46	51,71	51,72
9 43,17	9 43,42	50 51,46	51,71	51,96
10 43,17	10 43,25	51 51,46	51,71	51,79
11 43,17	11 43,29	52 51,46	51,71	51,83
12 43,17	12 43,42	53 51,46	51,71	51,96
13 43,37	13 43,36	54 51,46	51,91	51,90
14 43,17	14 43,39	55 51,46	51,71	51,93
18 15 43,17	18 15 43,33	17 56 51,46	18 51,71	18 51,87
		Mittel ...	18 51,71	18 51,85

Signale von Berlin aus gegeben.

18 ^h 20' 24 ^o 76	18 ^h 20' 24 ^o 96	18 ^h 1' 32 ^o 61	18' 52 ^o 15	18' 52 ^o 35
21 24,76	21 24,90	2 32,61	52,15	52,29
22 24,56	22 24,73	3 32,61	51,95	52,12
23 24,36	23 24,57	4 32,56	51,80	52,01
24 24,16	24 24,41	5 32,46	51,70	51,95
25 23,96	25 24,24	6 32,36	51,60	51,88
26 23,76	26 24,08	7 31,96	51,80	52,12
27 23,76	27 23,91	8 31,76	52,00	52,15
18 28 23,56	18 28 23,75	18 9 31,46	18 52,10	18 52,29
		Mittel ...	18' 51 ^o 91	18' 52 ^o 13

Stellt man also die Resultate zusammen, so wird die westliche Länge von Frankfurt gegen Berlin aus den

Signalen von Frankfurt

Aug. 12	18' 51"79 <i>E.</i>	18' 51"72 <i>B.</i>
28	51,71 „	51,85 „
	<hr/>	<hr/>
	18 51,75 <i>E.</i>	18 51,79 <i>B.</i>

im Mittel 18' 51"77

Signalen von Berlin.

Aug. 12	18' 51"57 <i>E.</i>	18' 51"93 <i>B.</i>
28	51,91 „	52,13 „
	<hr/>	<hr/>
	18 51,74 <i>E.</i>	18 52,03 <i>B.</i>

im Mittel 18' 51"89.

oder überhaupt im Mittel 18' 51"83. Die Verschiedenheit beider Resultate kann nämlich nicht darin liegen, dass die

Uebertragung nicht augenblicklich geschehen ist, weil im Falle einer Zeitdauer, welche bei dem Durchlaufen des Telegraphendrahtes verfließt, die Frankfurter Signale zu spät hätten in Berlin ankommen müssen, also bei ihnen die westliche Länge grösser ausgefallen wäre, und bei den Berliner Signalen die Zeit in Frankfurt zu spät angegeben wäre, folglich die Länge zu klein hätte ausfallen müssen, während gerade umgekehrt die Berliner Signale eine grössere westliche Länge gegeben haben. Diese beiden Versuche geben also zu erkennen, dass für die hier angewandten Beobachtungsmittel die etwanige Geschwindigkeit des elektrischen Stromes unmessbar für die Entfernung von Frankfurt nach Berlin (wegen der Umwege gewiss grösser als 60 Meilen) ist.

Encke.

Elemente der Proserpina, abgeleitet aus der ersten Erscheinung.

Mittelst des schon früher von mir veröffentlichten Elementensystemes wurden 4 Normalörter gebildet, und hieraus, ohne die Störungen zu berücksichtigen, nach Gauss's Th. M. C. C. § 165 folgende Elemente abgeleitet, die sich an die beiden äusseren und die Längen der beiden mittleren Normalörter anschliessen.

1853 Juni 11,0 mittl. Zt. Berlin.

<i>M</i>	= 351° 3' 46"72	} Mittl. Aequin. 1853 Jan. 0.
<i>π</i>	= 236 27 26,46	
<i>Ω</i>	= 45 55 6,31	
<i>i</i>	= 3 35 36,01	
<i>φ</i>	= 5 0 25,88	<i>e</i> = 0,0872808
<i>μ</i>	= 819,8480	<i>T</i> = 1580,781 Tage.
log. <i>a</i>	= 0,4241822	

Vergleichung mit den Beobachtungen.

1853		Beob. — Rechn.	
		AR.	Decl.
Mai 14	Bilk	+ 4"2	+ 0"5
—	Bilk	+ 1,6	+ 2,1
15	Bilk	+ 3,0	+ 1,2
—	Bonn	— 1,7	— 0,3
16	Hamburg	+ 0,5	— 2,3
—	Bonn	— 2,3	— 1,3
—	Bilk	+ 5,2	+ 2,0
—	Berlin	— 0,6	+ 0,9
17	Berlin	— 0,7	— 0,6
—	Hamburg	+ 1,3	+ 3,0
—	Bonn	— 7,9	— 2,0

1853		Beob. — Rechn.	
		AR.	Decl.
Mai 18	Berlin	— 1"2	— 1"8
—	Bonn	(—27,7)	+ 0,3
19	Berlin	— 2,3	— 2,0
22	Berlin	— 3,3	— 0,2
23	Berlin	— 6,5	— 0,8
—	Bonn	+ 7,6	+ 1,1
—	Liverpool	(+19,1)	— 2,6
24	Bonn	— 1,3	+ 2,6
—	Bilk	+ 2,2	— 3,4
—	Berlin	— 5,2	— 0,4
—	Hamburg	— 1,7	+ 2,1
25	Bonn	+ 1,2	+ 0,5
—	Bilk	0,0	— 0,2
—	Berlin	+ 1,1	— 1,6
—	Hamburg	(+16,3)	+ 5,9
—	Liverpool	— 1,1	— 2,6
27	Wien	+ 1,2	+ 0,4
—	Hamburg	— 1,9	+10,9
—	Wien	+ 2,6	+ 2,6
—	Liverpool	+ 2,7	— 1,1
—	Liverpool	+ 1,7	— 0,7
29	Bilk	— 3,0	— 4,8
—	Berlin	— 0,8	+ 1,8
31	Bonn	+ 3,8	+ 6,2
Juni 2	Hamburg	— 7,0	— 3,0

1 *