Ueber die im Jahre 1876 ausgeführte Längenbestimmung zwischen Berlin und Odessa.

Wenn ich nachstehend einige Angaben über die im Jahre 1876 ausgeführte telegraphische Längenbestimmung Berlin-Odessa zu machen mir erlaube, so veranlasst mich dazu einerseits der Umstand, dass bisher wenig oder nichts darüber bekannt geworden ist, andererseits die Befürchtung, dass eine ausführliche Publication überhaupt nicht mehr erfolgen werde. Der genannte Anschluss der Odessaer Sternwarte an Berlin wurde in Erfüllung eines von dem damaligen Observator derselben Herrn Prof. Block wiederholt gegen Herrn Geheimrath Foerster geäusserten Wunsches und unter des Ersteren directer Betheiligung im Sommer 1876 gleichzeitig mit der Verbindung Wien-Berlin-Greenwich ausgeführt. Ich habe dann alsbald nach Empfang der Odessaer Beobachtungen die Bearbeitung vorgenommen und hierauf das sämtliche grossentheils druckfertige Material, leider ohne Abschrift zu nehmen, Herrn Prof. Block zugestellt, damit derselbe zunächst untersuche, ob sich für die Aufklärung einer Differenz, die in den Uhrvergleichen zurückgeblieben war und deren Ursprung ich in Odessa glaubte suchen zu müssen, daselbst ein Anhalt finden lasse und hierauf die von ihm in Aussicht gestellte Publication ins Werk setze. Seitdem habe ich aus mir unbekannten Gründen über das Schicksal der Arbeit nichts weiter zu erfahren vermocht. Bei der Bedeutung, welche eine directe Verbindung der beiden Sternwarten beanspruchen darf, will ich die wenigen auf das Resultat bezüglichen und von den definitiven Werthen nur unerheblich abweichenden Zahlen, die ich in meinen Papieren vorfinde, hier zusammenstellen. Dieselben sind, was die Uhrendifferenzen betrifft, nur ein einseitiges Resultat des gesammten Beobachtungsmaterials, da die aus der Methode der Coincidenzbeobachtungen, welche neben dem gewöhnlichen Registrirverfahren zur Anwendung kam, erlangten Zahlen nicht mehr in meinen Händen sind. Zwischen

den Resultaten beider Vergleichungsmethoden bestand ein erheblicher Unterschied (meiner Erinnerung nach etwa 0^o07), für den ich vergeblich nach einer Erklärung gesucht habe; ich bin aber geneigt, den constanten Fehler, der sich darin ausspricht, eher dem Verfahren der Coincidenzbeobachtungen (Beobachtung der Coincidenz der Anschläge des Relais mit den Schlägen eines Halbsecunden-Chronometers bez. eines 130 Schlägers), als der bei der Anwendung des Registrirens auch bei Sterndurchgängen jedenfalls gleichartigen Methode der gewöhnlichen Registrirsignale zuzuschreiben. Die Zeitbestimmungen wurden an beiden Stationen an den festen Meridianinstrumenten, in Berlin an dem grossen Pistor & Martins'schen, in Odessa an dem Repsold'schen Meridiankreise gemacht. Bei der Registrirung der Sterndurchgänge in Berlin wurde an der Mehrzahl der Abende das für die Längenbestimmung mit Wien und Greenwich dienende Dosenrelais angewandt, während bei dem Signalaustausch mit Odessa ein mit dem dortigen ganz gleichartiges polarisirtes Relais benutzt werden musste; an denjenigen Abenden, wo eine Verbindung allein mit letzterer Station stattfand, sind auch die Fadenantritte mittelst des polarisirten Relais registrirt worden. Der Unterschied beider Relais wurde sorgfältig ermittelt. In der nachstehenden Tabelle bedarf nur die »Corr.« überschriebene Columnne einer Erläuterung. Juli 26 war in Odessa beim Empfang der Berliner Signale die Einschaltung des Registrirapparates verabsäumt worden; an die Differenz der Uhrzeiten ist daher das Mittel der in der 3. Col. enthaltenen Stromverzögerungen angebracht. Juli 29 sind die Fadenantritte in Berlin ohne Einschaltung des Relais registrirt worden; die hieraus entstandene Verfrühung der Antrittssignale wurde zu 0^o048 ermittelt. Die bei den übrigen Tagen angeführte Correction entspricht der relativen Verzögerung des Dosenrelais gegen das polarisirte Relais.

1876	Diff. der Uhrzeiten	Einf.Strom- verzög.	Δu (Odessa)	Lage	**	Δu (Berlin)	Lage	**	λ_0	Corr.	λ	p
	1 ^h 9 ^m								1 ^h 9 ^m		1 ^h 9 ^m	
Juli 26	23 ^h 846	—	—20 ^h 251	W	20	—23 ^h 812	O	21	27 ^h 407	+0 ^o 058	27 ^h 46	1.02
27	26.189	0 ^o 047	—22.663	W	22	—24.036	W	20	562	—0.008	55	1.05
29	30.895	60	—28.005	O	25	—24.594	O	16	484	+0.048	53	0.98
31	35.813	64	—33.299	W	16	—24.931	O	19	445	—0.008	44	0.87
Aug. 2	40.853	70	—38.717	O	21	—25.308	W	25	444	—0.008	44	1.14
7	54.152	78	—53.134	W	23	—26.405	W	8	423	—0.008	42	0.59
8	56.897	63	—56.064	W	7	—26.622	O	11	455	—	45	0.43
9	59.551	61	—58.939	O	18	—26.893	O	18	505	—	51	0.90
10	61.990	61	—61.618	W	18	—27.116	W	18	488	—	49	0.90
13	69.808	57	—70.037	O	19	—27.631	O	15	402	—0.008	39	0.84
14	72.470	48	—72.865	O	21	—27.852	W	16	457	—	46	0.91
15	75.090	52	—75.648	W	8	—28.059	W	12	501	—0.008	49	0.48
17	79.723	43	—80.798	W	23	—28.522	O	19	447	—0.008	44	1.04
19	84.348	46	—85.931	W	11	—29.047	W	21	464	—0.008	46	0.72

Lässt man bei der Ableitung des Mittelwerthes die in jedem Fall nur unbedeutenden Unterschiede in der Genauigkeit der Uhrendifferenzen unbeachtet — ausser Juli 26 ist nur am letzten Abend in Folge längerer Versuchsreihen

die Anzahl der Signale erheblich hinter der normalen zurückgeblieben (27 gegen 70) —, so erhält man im Mittel:

$$\lambda = 1^h 9^m 27.466 \text{ w. F. } \pm 0^o 008.$$

Berücksichtigt man die verschiedene Anzahl der Sterne, indem man als Gewicht $p = \frac{2}{20} \frac{ab}{(a+b)}$ einführt, wo a und b die Anzahl der an beiden Stationen beobachteten Zeitsterne bezeichnen, so wird:

$$\lambda = 1^h 9^m 27^s.469 \text{ Gew. } 11.87 \text{ w. F. } \pm 0^s.008.$$

Endlich giebt die Trennung der einzelnen Lagen:

Odessa	Berlin	λ	Anz.	Gew.
W	O	$1^h 9^m 27^s.448$	4	3.36
W	W	490	5	3.74
O	O	480	3	2.72
O	W	449	2	2.05

$$\text{im Mittel: } 1 \ 9 \ 27.467 \quad 11.26 \\ \text{w. F. } \pm 0.008.$$

Ich nehme hiernach als wahrscheinlichsten Werth:

$$\lambda = 1^h 9^m 27^s.467.$$

Die persönliche Gleichung Bl—B ist bei zweimaliger Anwesenheit des Herrn Prof. Block, zuerst im August 1875 und ein zweites Mal kurz vor Beginn der Längenbestimmung, theils am grossen Berliner Meridiankreis, theils am kleineren Pistor'schen Instrument bestimmt worden. Die einzelnen Tagesmittel aus den gemeinsam beobachteten Sternen sind (Block—Becker):

Grosser Meridiankreis.		
1875		Anz.
Aug. 25	—0 ^s .14	15
» 26	—0.11	10
» 27	—0.13	13
» 28	—0.13	16
Mittel nach Gew.	—0.129	
» ohne »	—0.127	
Mittel	—0.128	

Grosser Meridiankreis.		
1876		Anz.
Juli 9	—0 ^s .13	6
» 10	—0.17	12
» 11	—0.17	10
Mittel nach Gew.	—0.161	

Kleiner Meridiankreis.		
1876		Anz.
Juli 9	—0 ^s .11	3
» 11	—0.07	2
» 12	—0.16	14
Mittel nach Gew.	—0.143	

Zieht man, da eine Abhängigkeit der Gleichung von den benutzten Instrumenten nicht hervortritt, die an demselben Tage an beiden Instrumenten erhaltenen Werthe zusammen, so ergiebt sich (Block—Becker):

1876		Anz.
Juli 9	—0 ^s .12	9
» 10	—0.17	12
» 11	—0.15	12
» 12	—0.16	14
Mittel nach Gew.	—0.152	
» ohne »	—0.150	
Mittel	—0.151	

Ausser diesen Vergleichen liegt noch eine Bestimmung der persönlichen Gleichung aus gleichzeitigen Zeitbestimmungen (1876 Juli 9) beider Beobachter an beiden Instrumenten vor. Es wurde gefunden:

$$\Delta u \text{ Bl (Kl.Mer.-Kr.)} - \Delta u \text{ B (Gr.Mer.-Kr.)} = +0^s.15 \text{ (5 Sterne)} \\ \Delta u \text{ Bl (Gr.Mer.-Kr.)} - \Delta u \text{ B (Kl.Mer.-Kr.)} = +0.11 \text{ (6 Sterne)}$$

woraus im Mittel, unabhängig von den Eigenthümlichkeiten der beiden Instrumente:

$$\text{Bl—B} = -0^s.13$$

folgt. — Vereinigt man die drei Werthe:

$$1875 \quad -0^s.128 \\ 1876 \quad -0.151 \\ \quad \quad -0.130$$

indem man dem ersten und dritten einfaches, dem mittleren doppeltes Gewicht zutheilt, so erhält man als definitiven Werth der persönlichen Gleichung:

$$\text{Bl—B} = -0^s.140.$$

Die gemeinsame Beobachtung eines Polsterns (δ Urs. min.) an 4 Tagen (1875) hat keinen zu verbürgenden Unterschied der Auffassung ergeben. Mit Berücksichtigung obiger Gleichung und des westlichen Abstandes der Mitte der Axe des grossen Meridiankreises in Berlin vom Centrum der grossen Kuppel (0^s.34) folgt endlich:

Mitte der Axe des Repsold'schen Meridiankreises in Odessa östlich vom Centrum der grossen Kuppel der Berliner Sternwarte:

$$1^h 9^m 27^s.29.$$

Gotha 1887 Nov. 9.

E. Becker.

Berichtigung zu Nr. 2817 Bd. 118 S. 143 Z. 17 v. u. statt: schwächere lies: schwächende

Inhalt:

Zu Nr. 2820. K. Oertel. Vergleichung der in den »Greenwich Observations« von 1877 bis 1884 enthaltenen Sternverzeichnisse mit den beiden Catalogen der Astronomischen Gesellschaft. 177. — E. Becker. Ueber die im Jahre 1876 ausgeführte Längenbestimmung zwischen Berlin und Odessa. 189. — Berichtigung. 191.