ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 2993.

Ueber Polhöhen-Aenderungen beobachtet 1884 bis 1885 zu Berlin und Pulkowa.

Von F. Küstner.

Gelegentlich der im 3. Heft der Beobachtungs-Ergebnisse der königlichen Sternwarte zu Berlin veröffentlichten Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Polhöhe habe ich aus den von mir am Universal-Transit von März 1884 bis Mai 1885 gemessenen Differenzen von Meridian-Zenithdistanzen (Talcott's Methode) nachzuweisen versucht (p. 47), dass die Polhöhe von Berlin im Frühjahr 1884 um $0''.204 \pm 0''.025$ grösser gewesen sei, als im Frühjahr 1885. Es war dies zwar keineswegs die grösste Polhöhen-Schwankung, welche sich in dieser Beobachtungsreihe zu erkennen gab; ich beschränkte mich aber absichtlich damals, wo es sich um den ersten, möglichst streng zu führenden Nachweis einer solchen handelte, auf die Vergleichung der zu diesen beiden Epochen beobachteten Werthe, weil sich dieselbe unabhängig von einem Fehler in der angewandten Aberrations-Constante, von den Parallaxen der Sterne und von dem Einfluss der Temperatur auf das Instrument führen liess, und weil ferner dadurch, dass nur solche Beobachtungen mit einander verglichen wurden, die unter genau gleichen Umständen zu derselben Jahres- und Tageszeit angestellt waren, auch dem Einwande, dass die in der Polhöhe hervorgetretene Differenz durch anhaltende systematische Störungen der Refraction, oder durch Abhängigkeit der Bisectionen der Sterne von der Helligkeit des Hintergrundes und dergl. verursacht sein könnte, der Boden entzogen war.

Im Uebrigen war bezüglich der hierbei nicht benutzten Messungen von Ende Juli bis Anfang November 1884 nur bemerkt worden (p. 46), dass sich dieselben unter Anwendung der Nyrén'schen Aberrations-Constante nur dann mit den Frühjahrsbeobachtungen vereinigen lassen, wenn die Polhöhe während dieser Monate um etwa $0''.3$ grösser gewesen war, als im Mittel in den Monaten März bis Mai 1884 und 1885. Es dürfte nun aber nicht ohne Interesse sein, dies numerisch etwas genauer festzustellen, und es sollen zu dem Zweck im Folgenden die Werthe für die Polhöhe für die successiven Beobachtungsepochen während jener ganzen Reihe abgeleitet werden, was mit geringer Mühe an Hand der p. 38 bis 44 l. c. mitgetheilten Bedingungsgleichungen geschehen kann.

Hierbei wird es zunächst nothwendig, einen möglichst scharfen Werth für die Aberrations-Constante einzuführen. Der beste zur Zeit vorhandene Werth ist der von Nyrén am Schluss seiner »Aberration des étoiles fixes« angegebene: $20''.492$; derselbe stützt sich im Wesentlichen auf die Resultate der langjährigen Polsternbeobachtungen an den Pulkowaer Meridianinstrumenten, und kann deshalb, da diese abwechselnd obere und untere Culminationen derselben

Sterne enthalten, als frei von den Einflüssen der Polhöhen-schwankungen betrachtet werden. Wir setzen demnach a. a. O., da die Reduction dort ursprünglich mit dem Werth $20''.445$ geführt war, die Unbekannte $y = +0''.047$, und wollen im Weiteren die Verbesserung, welche an die Nyrén'sche Aberration noch anzubringen sein würde, um den wahren Werth zu erhalten, mit ΔA bezeichnen und die bez. Correctionsglieder unten bei den Polhöhenwerthen anfügen, obgleich diese Verbesserung aller Wahrscheinlichkeit nach unter $0''.02$ liegt und deshalb vielleicht mit Recht hier ganz unbeachtet bleiben könnte.

Ferner wollen wir sämmtliche aus den Beobachtungen der Paare 2 bis 7 berechnete Polhöhen auf die Beobachtungen von Paar 1 reduciren, indem wir folgende Reductionen an die ersteren anbringen:

	Red. auf Paar 1	w. F.
Paar 2	$0''.00$	$\pm 0''.04$
» 3	$+0''.34$	$\pm 0''.04$
» 4	$-0''.15$	$\pm 0''.03$
» 5	$-0''.21$	$\pm 0''.04$
» 6	$-0''.08$	$\pm 0''.05$
» 7	$+0''.01$	$\pm 0''.05$

Diese Reductionen sind abgeleitet aus allen an demselben Tage angestellten Beobachtungen der betr. zwei Paare, also unabhängig von der Constanz oder Veränderlichkeit der Polhöhe, und zwar bei den Paaren 2, 3, 4 und 5 durch directe Vergleichung mit Paar 1, bei den Paaren 6 und 7, die nicht an denselben Tagen mit diesem beobachtet sind, durch Vermittelung von Paar 5. Trotzdem diese Werthe nach Ausweis ihrer w. F. recht sicher sind, so soll hier doch nur zur besseren Uebersicht von ihnen Gebrauch gemacht werden (es sind deshalb auch bei denselben die Aberrationsglieder, die ausserdem hier nur mit sehr kleinen Coefficienten auftreten, nicht erst angegeben), da es die Anordnung der Beobachtungen ermöglicht, die Aenderungen der Polhöhe zwischen den Hauptabschnitten der Reihe, worauf es uns im Wesentlichen ankommt, gänzlich unabhängig von den Declinationen zu erhalten. Nicht eliminiren lassen sich dagegen die Eigenbewegungen in Declination; dieselben waren aber für alle Sterne — mit einer Ausnahme sind es Bradley'sche — gut bekannt, so dass ihr Betrag für das bez. kurze Zeitintervall mit mehr als genügender Schärfe in Rechnung gestellt werden konnte und sie durchaus keine Rolle mehr spielen.

Jedes der sieben Sternpaare ist zu drei verschiedenen

Zeiten — Frühjahr 1884, Sommer resp. Herbst 1884 und Frühjahr 1885 — jedesmal etwa einen Monat hindurch beobachtet worden, wie es durch meine ursprüngliche Absicht, die Aberration aus diesen Messungen zu bestimmen, bedingt war. Bilden wir die einzelnen Mittel, so erhalten wir folgende 21 Werthe für die Polhöhe des Universal-Transit zu den beigeschriebenen mittleren Epochen (die stillschweigend hierbei gemachte Voraussetzung, dass die Aenderung der Polhöhe während eines Monats proportional der Zeit erfolge, ist hier in erster Näherung wohl gestattet):

Paar	Bb.	mittl. Ep.	Polhöhe	w. F.
1	10	1884.28	52° 30' 16".72	± 0".05 — 0.80 ΔΔ
2	5	84.28	16.64	6 — 0.85 »
3	6	84.30	16.67	6 — 0.80 »
4	11	84.29	16.66	4 — 0.87 »
5	18	84.34	16.79	3 — 0.82 »
6	13	84.36	16.77	4 — 0.79 »
7	12	84.39	16.85	4 — 0.82 »
1	24	1884.61	16.92	2 + 0.78 »
2	10	84.62	17.04	3 + 0.77 »
3	11	84.63	17.00	3 + 0.80 »
4	12	84.64	17.01	3 + 0.76 »
5	17	84.81	16.90	3 + 0.91 »
6	16	84.81	16.91	3 + 0.88 »
7	18	84.80	16.93	2 + 0.90 »
1	12	1885.26	16.57	4 — 0.83 »
2	6	85.27	16.45	6 — 0.90 »
3	8	85.26	16.51	5 — 0.88 »
4	10	85.28	16.48	5 — 0.87 »
5	9	85.34	16.52	5 — 0.86 »
6	8	85.36	16.60	5 — 0.80 »
7	5	85.38	16.54	6 — 0.85 »

Die Gesamtzahl der Beobachtungen ist hier 241, d. h. um drei geringer als in der erwähnten Abhandlung, weil ich es vorgezogen habe, drei Messungen: 1884 Aug. 11 Paar 2, 1885 April 30 Paar 5 und 6 laut Bemerkung bei der Beobachtung zu streichen. Die w. Fehler sind die Beobachtungsfehler, da auf die Fehler der Declinationen resp. der Reductionen der Paare auf das erste hier so lange keine Rücksicht zu nehmen ist, als wir nur immer wiederholte Beobachtungen derselben Sterne mit einander vergleichen, und zwar ist nach p. 47 l. c. als w. Fehler einer einzelnen Beobachtung der Polhöhe mittels eines Sternpaares angenommen:

für die Abendbeob. im Sommer und Herbst 1884 ± 0".105
für die Morgenbeob. im Frühjahr 1884 und 1885 ± 0".144.

Diese Unterscheidung ist nothwendig, weil die geringere Genauigkeit der Morgenbeobachtungen, die zum Theil beträchtlich nach Sonnenaufgang angestellt werden mussten, in der grösseren Unruhe der Luft in diesen Stunden und in der oft grossen Schwierigkeit, die Sterne am Tage bei weisslichem Hintergrund zu sehen und zu beobachten, ihre thatsächliche Ursache hat; als normaler Werth unter gewöhnlichen Umständen ist der erste ± 0".105 anzusehen.

Fassen wir jetzt die Einzelwerthe oben entsprechend

den schon erwähnten drei Epochen, um welche sie sich hauptsächlich gruppieren, in Mittel zusammen, indem wir dabei jedem Paare gleiches Gewicht geben, so folgt:

Polhöhe des Universal-Transit zu Berlin.

mittl. Ep.			
1884.32	52° 30' 16".73	— 0.82 ΔΔ	(75 Beob. d. Paare 1-7)
84.70	16.96	+ 0.83 ΔΔ	(108 „ „ „)
85.31	16.52	— 0.85 ΔΔ	(58 „ „ „)

Die Differenz zwischen den Werthen für die Frühjahrs-epochen (1885—84) ergibt sich hier gleich — 0".21 — 0.03 ΔΔ, übereinstimmend mit dem eingangs erwähnten früher abgeleiteten Werthe — 0".204. Am meisten fällt jedoch in die Augen die sehr starke Abnahme der Polhöhe vom Herbst 1884 bis zum Frühjahr 1885 im Betrage von:

$$\Delta\varphi \text{ Berlin } (1885.31 - 1884.70) = -0".44 \pm 0".02 - 1.68 \Delta\Delta,$$

wobei der w. F. allein aus den Beobachtungsfehlern berechnet ist, da ja die Declinationen aus dieser Differenz gänzlich herausfallen.

Es ist nun sehr wichtig, dass sich dieser grosse Sprung in der Reihe der zur selben Zeit von Herrn Nyrén am Pulkowaer Verticalkreise angestellten Beobachtungen des Polarsterns, deren Resultate bei Veröffentlichung meiner Arbeit noch nicht bekannt waren, in fast derselben Grösse wiederfindet; diese Beobachtungen sind ausserordentlich genau und dabei die einzigen, soweit meine Kenntniss reicht, welche zur Vergleichung für den bez. Zeitraum herangezogen werden könnten. Herr Nyrén giebt aus ihnen in einer Anmerkung auf pag. 50 seiner »Déduction des Déclinaisons moyennes pour 1865.0« Mittelwerthe für die Polhöhe von Pulkowa, von denen wir die in die achtziger Jahre fallenden hier wiederholen:

Polhöhe des Verticalkreises zu Pulkowa.

mittl. Ep.		Z. d. B.	w. F.
1882.31	59° 46' 18".52	22 1/2	± 0".03
83.51	18.54	28 1/2	0.03
84.70	18.63	10	0.04
85.23	18.31	21	0.03
85.31	18.30	34 1/2	0.02

Die Beobachtungen sind sämmtlich an der neuen Repsold'schen Theilung des Verticalkreises angestellt, bei denen der letzten Epoche kam ferner ein Reversionsprisma zur Anwendung; der w. F. einer Beobachtung wird gleich ± 0".136 angegeben, womit die obigen w. F. der Mittel berechnet sind. Zwischen den beiden in Rede stehenden Epochen, die zufällig genau mit denen der Berliner Beobachtungen übereinstimmen, haben wir also in Pulkowa eine Abnahme der Polhöhe von:

$$\Delta\varphi \text{ Pulkowa } (1885.31 - 1884.70) = -0".33 \pm 0".05.$$

Die Uebereinstimmung mit dem oben für Berlin gefundenen Werthe muss eine gute genannt werden, zumal der Längenunterschied von 1".1 der beiden Sternwarten, falls hier wirklich, wie wir annehmen, eine Lagenänderung

der Drehaxe vorliegt, eine kleine Phasenverschiebung der Erscheinung bedingt, die freilich in den Maximalausschlägen — und um solche möchte es sich zu diesen beiden Epochen wohl handeln — wenig hervortreten könnte.

Hiermit dürfte also ein weiterer Beitrag geliefert sein zu den wenigen Fällen, in denen bisher rasche Aenderungen der Polhöhe von beträchtlicher Grösse gleichzeitig und übereinstimmend für verschiedene Orte gut verbürgt nachgewiesen sind.

Was schliesslich im Besonderen noch die Berliner Reihe oben anlangt, so zeigt sich die grösste Differenz der Polhöhe zwischen den Beobachtungen der ersten vier Paare im Sommer 1884 und Frühjahr 1885, die im Wesentlichen während des August 1884 und von Mitte März bis Mitte

April 1885 angestellt sind. Nach der obigen Zusammenstellung ergeben dieselben für die Differenz:

$\Delta\phi$ Berlin (1885.27 — 1884.63)					Abw. v. M
bei Paar 1	—0".35	$\pm 0".05$	—1.61	ΔA	+0".14
" " 2	—0.59	0.07	—1.67		—0.10
" " 3	—0.49	0.06	—1.68		0.00
" " 4	—0.53	0.06	—1.63		—0.04
—0".49 $\pm 0".03$ —1.65 ΔA					

Da die mittleren Epochen der Beobachtung hier bei allen vier Paaren so gut wie identisch sind, so sollten die Werthe $\Delta\phi$ nach Maassgabe der durch die beigesetzten w. F. angegebenen blossen Unsicherheit der Beobachtung übereinstimmen, und dies ist auch ersichtlich der Fall.

Berlin, 1890 August 18.

F. Küstner.

Beobachtungen von kleinen Planeten und Cometen

angestellt auf der Sternwarte in Kremsmünster von Prof. F. Schwab.

Datum	M. Z. Kr.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Red. ad l. app.	*
1889 (6) Hebe.										
Aug. 30	10 ^h 51 ^m 6 ^s	+2 ^m 21 ^s 39	+ 0' 6".0	5	22 ^h 7 ^m 58 ^s 67	0 ^s 00	—19° 4' 20".4	+7".9	+2 ^s 43 +13".1	1
31	12 46 33	—1 36.38	+ 0 32.0	6	22 7 13.05	+0.14	—19 20 6.9	+7.8	+2.44 +13.1	2
Sept. 2	13 22 17	—2 29.18	— 1 19.5	6	22 5 48.21	+0.21	—19 48 53.2	+7.6	+2.45 +13.0	3
1889 (8) Flora.										
Juli 31	13 3 10	+1 55.62	+11 23.2	5	21 36 21.50	+0.01	—19 12 15.9	+7.5	+2.20 +12.1	4
Aug. 17	10 13 32	+0 10.17	— 7 13.0	5	21 20 16.61	—0.14	—21 35 41.4	+7.7	+2.42 +11.4	5
18	10 25 49	—1 42.03	— 3 1.0	6	21 19 17.61	—0.11	—21 43 20.6	+7.8	+2.42 +11.5	6
19	11 12 57	—2 41.97	—10 47.7	6	21 18 17.68	—0.02	—21 51 7.3	+7.9	+2.43 +11.5	6
1889 (11) Parthenope.										
Aug. 31	12 12 13	+1 39.98	+ 9 45.7	6	21 29 24.40	+0.12	—18 11 28.4	+6.4	+2.41 +11.6	7
Sept. 2	12 46 13	+0 17.52	— 0 29.1	6	21 28 1.94	+0.18	—18 21 43.2	+6.3	+2.41 +11.6	7
1889 (12) Victoria.										
Juli 31	11 35 37	+1 44.56	— 4 17.2	6	19 32 6.78	+0.09	— 4 42 8.4	+8.3	+2.13 + 8.4	8
31	11 59 48	+1 10.78	— 9 36.3	5	19 32 6.08	+0.14	— 4 42 12.8	+8.3	+2.13 + 8.4	9
Aug. 1	10 43 25	+0 38.87	+ 4 16.6	6	19 31 28.99	—0.01	— 4 43 28.3	+8.3	+2.13 + 8.4	10
1889 (88) Thisbe.										
Aug. 1	11 28 43	—2 6.96	+ 3 10.6	6	19 33 36.86	+0.05	—18 11 31.7	+6.0	+2.27 + 7.3	11
1889 Comet 1889 II.										
Aug. 31	15 26 14	+0 23.91	—10 22.5	6	4 37 18.19	9.378 _n	+ 4 2 56.5	0.792	+1.04 + 7.7	12
Oct. 3	13 58 0	+1 39.27	— 8 10.3	12	3 14 26.01	8.633 _n	— 6 57 7.6	0.858	+2.21 +14.2	13
4	14 29 28	+3 31.40	— 3 56.9	9	3 10 45.42	8.398	— 7 21 1.6	0.860	+2.25 +14.4	14
1889 Comet 1890 I.										
Dec. 29	6 32 48	+0 43.58	— 8 54.1	8	18 25 55.00	9.651	+29 42 12.0	0.792	—0.05 + 1.1	15
1890 Comet 1890 II (Brooks März 19).										
März 27	16 9 22	—0 42.43	+ 0 2.7	10	21 10 36.33	9.574 _n	+ 8 51 24.7	0.789	—1.14 —12.4	16
28	16 6 52	—0 47.52	+ 0 22.0	10	21 10 44.66	9.574 _n	+ 9 18 10.1	0.787	—1.12 —12.5	17
29	16 3 28	—0 27.82	— 0 36.2	10	21 10 51.55	9.574 _n	+ 9 45 18.9	0.785	—1.09 —12.6	18
30	16 12 11	+0 16.66	— 0 15.4	10	21 10 57.54	9.565 _n	+10 13 16.2	0.780	—1.06 —12.7	19
April 1	16 3 27	—0 32.98	— 0 0.5	10	21 11 6.20	9.567 _n	+11 9 46.4	0.776	—1.02 —12.9	20
3	16 15 37	+2 47.31	+ 1 4.3	7	21 11 10.69	9.550 _n	+12 8 50.4	0.764	—0.96 —13.1	21
14	15 8 31	—0 8.24	— 0 50.1	5	21 9 57.70	9.576 _n	+18 8 43.6	0.735	—0.69 —14.3	22