

1849AN...29...65

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

## N<sup>o</sup>. 677.

Beobachtungen des Polarsterns mit dem auf der Königsberger Sternwarte befindlichen *Repsold'schen* Meridiankreise, von Dr. *A. L. Busch*.

Von den Beobachtungen, welche *Bessel* mit dem neuen auf der Königsberger Sternwarte befindlichen *Repsold'schen* Meridiankreise angestellt und so lange fortgeführt hat, bis er sich durch die Zunahme seiner Kränklichkeit gezwungen sah, dieselben nothgedrungen aufzugeben, sind nur die wenigen bis jetzt bekannt geworden, die er selbst in den Astr. Nachr. Nr. 481, 82 mitgetheilt hat. Die mit diesem Instrumente angestellte Beobachtungsreihe, welche *Bessel* von April 22 1842 bis Decbr. 1 1844 gemacht hat und bei deren Vorbereitung zur öffentlichen Bekanntmachung der Tod ihn ereilte, wird in einiger Zeit von Herrn Dr. *Petersen* und von mir den Astronomen durch den Druck mitgetheilt werden, da der Verewigte uns beiden in seinem Vermächnisse den ehrenvollen Auftrag hinterlassen hat, gemeinschaftlich für die Herausgabe seiner letzten Beobachtungen Sorge zu tragen.

1.

Im vorigen Jahre habe ich die Beobachtungen mit dem *Repsold'schen* Kreise, mit dem ich schon unter *Bessel's* persönlicher Anleitung längere Zeit hindurch beobachtet hatte, von neuem wieder aufgenommen und dieselben unter Anwendung der Beobachtungsmethode fortgesetzt, welche *Bessel* in seinem schon oben angeführten Aufsätze in den Astr. Nachr. mitgetheilt hat.

Um die störende Einwirkung des häufig hier stattfindenden Nordwindes auf die Oberfläche des Quecksilbers durch das nothwendige Oeffnen der Seitenklappe bei den Beobachtungen der unteren Culmination des Sterns so viel als möglich zu beseitigen, habe ich im Inneren der Sternwarte eine Einrichtung machen lassen, durch welche man während der Beobachtung die Oeffnung der Klappen so weit verschließen

kann, als hinreichend ist, das Bild des Sterns im Horizonte zu sehen.

Einen anderen kleinen Gewinn für die Sicherheit der Beobachtungen glaube ich noch dadurch herbeigeführt zu haben, daß ich öfters und namentlich wenn trübes Wetter mehrere Tage hintereinander die Beobachtungen verhindert hatte, vor dem Beginn der Beobachtung eine Reihe von wiederholten Ablesungen eines Theilstriches des Kreises durch eins der Mikroskope machte. Die Bemerkung, daß bei einer solchen Reihe von Ablesungen jedesmal die Differenzen der einzelnen von dem Mittel aus allen, am Ende in engeren Grenzen sich eingeschlossen fanden, als die welche sich durch die am Anfange gemachten Ablesungen ergaben, zeigte, daß das Auge gleichsam nach und nach für die sichere Einstellung des Mikroskopes auf den Theilstrich empfindlicher zu werden scheint, diese Empfindlichkeit aber auch sehr bald wieder verliert, wenn dasselbe nicht stets in gleicher Thätigkeit erhalten wird.

2.

Bevor ich die Beobachtungen selbst mittheile ist es nöthig noch einige Zahlenwerthe anzuführen, welche zu ihrer Reduction benutzt worden sind. Da die Beobachtungen im Quecksilberhorizonte oft bis 30 Minuten vor und nach der Culmination gemacht worden sind, so ist es nothwendig um die beobachteten Zenithdistanzen auf den Meridian reduciren zu können, vorher die Abweichung der horizontalen Fäden vom Parallellismus mit dem Aequator auszumitteln. Die Bestimmungsart, welche *Bessel* für die Aufsuchung dieser hieraus folgenden Correctionen gegeben und auch von mir angewandt worden ist, ist folgende.

Sind die Beobachtungszeiten des Polarsterns

vor der Culmination  $t, t', t''$ , nach derselben  $t'', t', t$   
und die Zenithdistanzen  $z, z', z''$ , — — —  $z'', z', z$

so ist, wenn  $T$  die Zeit der Culmination bezeichnet

$$\begin{aligned} Z &= z + \alpha(t, -T) + \beta(t, -T)^2 \text{ und eben so } Z = z'' + \alpha(t'' - T) + \beta(t'' - T)^2 \\ &= z' + \alpha(t', -T) + \beta(t', -T)^2 &= z' + \alpha(t' - T) + \beta(t' - T)^2 \\ &= z'' + \alpha(t'' - T) + \beta(t'' - T)^2 &= z + \alpha(t - T) + \beta(t - T)^2 \end{aligned}$$

und  $\beta = \frac{225}{4} \text{ Sin } 1'' \cdot \text{Sin } 2 \delta$ .

Setzt man

$$\frac{1}{3} \{ z, +\beta(t, -T)^2 + z', +\beta(t', -T)^2 + z'', +\beta(t'', -T)^2 \} = m$$

$$\frac{1}{3} \{ z'' + \beta(t'' - T)^2 + z' + \beta(t' - T)^2 + z + \beta(t - T)^2 \} = m'$$

ferner

$$\frac{1}{3} (t, + t', + t'') = \tau$$

$$\frac{1}{3} (t'' + t' + t) = \tau'$$

so folgt

$$m + \alpha\tau = m' + \alpha\tau' \text{ oder } \alpha = \frac{m - m'}{\tau' - \tau}$$

mithin wenn  $(t - T) + \frac{\alpha}{2\beta} = T'$  gesetzt wird

$$Z = \beta \cdot T'^2 - \frac{\alpha^2}{2\beta}$$

Die Werthe, welche ich auf diese Weise für  $\frac{\alpha}{2\beta}$  gefunden habe, sind:

Von	bis	Werth	Beob.
Mai 23	Mai 27	$\pm 45''31$	3 Beob.
Mai 28	Juni 2	28,56	10 "
Juni 3	Juni 7	39,51	7 "
Juni 12	Juni 27	29,94	7 "
Juni 28	Juli 26	34,29	12 "
Juli 31	Aug. 13	32,79	12 "
Aug. 14	Aug. 30	41,48	9 "
Sept. 10	Oct. 17	42,31	11 "
Oct. 18	Dec. 12	37,33	12 "

wo das obere Zeichen für die directen Beobachtungen, das untere für die im Quecksilberhorizonte gemachten gilt.

Die Correction, welche der im Quecksilberhorizonte beobachteten Zenithdistanz hinzugefügt werden muſs, um sie auf den Mittelpunkt des Instrumentes beziehen zu können, ist nach der Formel

$$x = 2h \cdot \frac{1}{\text{Arc. } 1'' \cdot R} \cdot \text{tg } Z$$

berechnet worden, wo  $R$  den mittleren Halbmesser der Erde

und  $h$  die senkrechte Entfernung des Quecksilberhorizontes vom Mittelpuncte des Instrumentes, beide in Toisen ausgedrückt, bedeutet. Für die Beobachtungen des Polarsterns ist  $h = 0^T 514$ , mithin ist

$$\text{für die obere Culmination } x = +0''022$$

$$\text{„ „ untere „ „ } = +0''024$$

Da ich die Ablesungen der Mikroskope auf dieselben Theilstriche des Kreises bezogen habe, für welche *Bessel* die Theilungsfehler in den Astr. Nachr. Nr. 482 angegeben hat, so müssen, wenn man diese mit der vorigen Correction vereinigt, die Beobachtungen

der oberen Culmination durch  $+0''492$   
die der unteren „ „  $-0,176$   
verbessert werden.

In der folgenden Zusammenstellung werde ich die obere Culmination von der unteren trennen und bei beiden sowohl die Beobachtungen des Sterns selbst als die seiner reflectirten Bilder einzeln auführen und die jedesmal angewandte Refraction angeben. Der Werth von  $90^\circ - \delta$  ist aus dem Berliner Jahrbuche entlehnt worden.

Obere Culmination.

1847	Beobachtung		$z'$	Refract.	$z$	$90^\circ - \delta$	$90^\circ - \varphi$
	Directe.	Reflectirte.					
Mai 23	326° 14' 2'' 38	213° 45' 59'' 45	33° 45' 58'' 54	+39'' 04	33° 46' 37'' 58	1° 30' 31'' 33	35° 17' 8'' 91
27	3,34	58,13	57,40	39,12	36,52	32,09	8,61
28	3,38	58,37	57,49	38,86	36,38	32,23	8,61
29	3,24	58,12	57,44	39,03	36,47	32,35	8,82
30	3,28	58,32	57,52	38,58	36,10	32,46	8,56
31	2,92	58,55	57,82	38,75	36,57	32,55	9,12
Juni 1	3,36	57,43	57,04	39,00	36,04	32,65	8,69
2	3,16	57,98	57,41	38,69	36,10	32,75	8,85
3	3,28	57,48	57,10	38,39	35,49	32,86	8,35
6	2,84	56,42	56,79	38,58	35,37	33,24	8,61
7	2,94	56,55	56,81	38,45	35,26	33,38	8,64
12	2,58	57,32	57,37	37,55	34,92	33,80	8,72
17	2,94	55,78	56,42	37,95	34,37	33,92	8,29
26	1,82	54,62	56,40	38,28	34,68	34,19	8,87
30	1,16	55,47	57,16	38,17	35,33	34,00	9,00

		Beobachtung										
1847		Directe.		Reflectirte.		z'		Refract.	z		90°—δ	90°—φ
Juli	7	326°14'	0"68	213°45'	53"62	33°45'	56"47	+38"63	33°46'	35"10	1°30' 33"80	35°17' 8"90
	8		0,56		54,67		57,06	38,36		35,42	33,72	9,14
	10		0,26		53,90		56,82	38,58		35,40	33,51	8,91
	19	13	59,04		54,50		57,73	38,65		36,38	32,54	8,92
	25		57,04		53,93		58,45	38,56		37,01	31,58	8,59
Aug.	1		55,88		56,57	46	0,36	38,11		38,47	30,37	8,84
	2		55,96		56,32		0,18	38,27		38,45	30,21	8,66
	3		55,06		56,40		0,67	37,92		38,59	30,03	8,62
	11		54,12		57,17		1,53	38,94		40,47	28,10	8,57
	12		57,26	46	1,62		2,18	39,05		41,23	27,87	9,10
	13		56,32		0,45		2,07	38,67		40,74	27,65	8,39
	14		55,34		2,00		3,33	38,40		41,73	27,44	9,17
	15		56,44		0,37		1,92	39,16		41,08	27,22	8,30
	18		54,12		1,75		3,32	38,63		41,95	26,49	8,40
Sept.	10		44,70		3,62		9,46	39,64		49,10	19,40	8,50
	13		43,12		7,57		12,25	38,35		50,60	18,47	9,07
Oct.	12		32,48		14,38		20,95	39,81	47	0,76	7,92	8,68
	17		28,48		15,90		23,72	39,20		2,92	5,89	8,81
	18		27,54		17,55		25,00	38,54		3,54	5,51	9,05
Nov.	1		36,12		31,87		27,88	40,78		8,66	0,41	9,07
	9		34,02		35,68		30,83	40,56		11,39	29 57,78	9,17
	24		26,20		37,70		35,75	40,37		16,12	53,00	9,12
Dec.	6		21,02		41,30		40,14	39,48		19,62	49,86	9,48
	12		20,96		40,32		39,68	41,05		20,73	48,38	9,11
											Mittel	35°17' 8"801
											Correction	+ 0,492
												35°17' 9"293

## Untere Culmination.

Mai	27	323°13'	4"10	216°46'	58"98	36°46'	57"44	+44"31	36°47'	41"75	1°30' 32"01	35°17' 9"74
	28		3,88		59,33		57,73	44,16		41,89	32,16	9,73
	29		3,34		59,45		58,06	43,96		42,02	32,29	9,73
Juni	1		1,74		59,65		58,95	43,87		42,82	32,60	10,22
	2		3,18	47	0,10		58,46	43,84		42,30	32,70	9,60
	3		2,26		0,73		59,24	43,63		42,87	32,81	10,06
	4		1,16		1,53	47	0,18	42,83		43,01	32,92	10,09
	7	12	59,14	46	59,35		0,12	42,96		43,08	33,31	9,77
	18		59,16	47	2,65		1,75	42,09		43,84	33,95	9,89
	23		56,52		1,62		2,55	41,56		44,11	34,23	9,88
	26		56,24	46	59,78		1,77	42,50		44,27	34,21	10,06
	27		57,02	47	0,88		1,93	42,15		44,08	34,17	9,91
	28		56,56		0,93		2,18	42,15		44,33	34,12	10,21
Juli	7		56,03	46	58,68		1,33	42,12		43,45	33,82	9,63
	11		58,28	47	1,25		1,48	42,11		43,69	33,44	10,25
	18		58,86		0,80		0,97	41,22		42,19	32,68	9,51
	25		57,12	46	57,30		0,09	41,60		41,69	31,68	10,01
	31		60,24		57,47	46	58,62	42,00		40,62	30,61	10,01
Aug.	1		58,22		55,68		58,73	41,70		40,43	30,45	9,98
	9		58,10		53,38		57,64	41,01		38,65	28,71	9,94
	12	13	5,22		56,73		55,76	41,93		37,69	27,98	9,71
	13		4,44		56,83		56,19	41,23		37,42	27,76	9,66
	14		4,14		55,52		55,69	41,59		37,28	27,54	9,74
	15		4,78		55,07		55,15	42,01		37,16	27,33	9,83
	16		4,64		55,44		55,40	41,95		37,35	27,11	10,23
	19		4,98		54,15		54,59	41,59		36,18	26,34	9,84
	21		6,34		55,02		54,34	40,92		35,42	25,74	9,68
	30		9,66		51,74		51,04	41,87		32,91	23,17	9,74
Sept.	13		9,48		42,45		46,49	41,81		28,30	18,63	9,67

5 \*

		Beobachtung							
1847		Directe.	Reflectirte.	z'	Refract.	z	90°—δ	90°—φ	
Sept.	23	323°13' 12"64	216°46' 36"20	36°46' 41"78	+43"27	36°47' 25"05	1°30' 14"99	35°17' 10"06	
	24	13,12	37,50	42,19	42,76	24,95	14,67	10,28	
Oct.	11	18,92	27,10	34,09	44,06	18,15	8,48	9,67	
	16	19,56	24,15	32,29	43,94	16,23	6,09	10,14	
	17	20,38	26,08	32,85	42,83	15,68	5,70	9,98	
	18	20,32	25,23	32,46	42,77	15,23	5,33	9,90	
	24	21,84	21,55	29,86	43,59	13,48	3,28	10,17	
	26	24,02	19,83	27,91	44,51	12,42	2,53	9,89	
	31	38,38	30,23	25,94	44,29	10,22	0,95	9,63	
Nov.	4	40,24	28,28	24,02	45,33	9,35	29 59,27	10,08	
	9	42,20	26,55	22,18	45,26	7,44	57,59	9,85	
							Mittel	35 17 9,899	
							Correction	—0,176	
								35°17' 9"723	

Aus beiden Reihen ergibt sich der mittlere Fehler jeder einzelnen Bestimmung  $\pm 0''24$  bis auf  $0''02$  übereinstimmend mit dem, welchen *Bessel* aus seinen Beobachtungen gefunden hat, und diesem gemäß der mittlere Fehler des aus jeder Reihe gezogenen arithmetischen Mittels  $\pm 0''039$ .

Das Mittel aus beiden Bestimmungen giebt

$$\varphi = 54^{\circ}42'50''492$$

Den gegenwärtigen Beobachtungen zufolge würden also die im Jahrbuche berechneten Declinationen des Sterns eine Verbesserung von  $-0''21$  bedürfen, in soferne mit ihrer Anwendung aus der oberen und unteren Culmination ein gleicher Werth von  $90^{\circ}-\varphi$  hervorgehen sollte.

Diese stattfindende Differenz zwischen beiden Bestimmungen in einem auf die Beobachtungen Einfluss habenden Umstande suchen zu wollen, dazu schien mir bis jetzt kein Grund vorhanden zu sein.

Ich werde jetzt noch die Werthe von  $90^{\circ}-\varphi$  zusammenstellen, welche sich aus beiden an einem Tage beobachteten Culminationen ergeben.

Mai	27	35°17' 9"34
	28	9,34
	29	9,44
Juni	1	9,61
	2	9,39
	3	9,37
	7	9,37
	26	9,65
Juli	7	9,43
	25	9,46
Aug.	1	9,57
	12	9,56
	13	9,18
	14	9,62
	15	9,22

Sept.	13	35°17' 9"53
Oct.	17	9,55
	18	9,64
Nov.	9	9,67

Das Mittel hieraus ist  $35^{\circ}17'9''47$ , ein Werth der mit dem vorhin aus sämmtlichen Beobachtungen hervorgehenden bis auf  $-0''02$  übereinstimmend ist.

### 3.

Durch das Mitgetheilte hoffe ich, dass man meinen mit dem *Repsold'schen* Kreise gemachten Beobachtungen denselben Grad der Genauigkeit zuschreiben wird, den die von meinem verstorbenen hochgefeierten Lehrer besitzen. Fortgesetzte Beobachtungen mit diesem Instrumente und eine genauere Untersuchung derselben werden dann zeigen ob der Unterschied welcher sich zwischen der von *Bessel* gefundenen Polhöhe

$$54^{\circ}42'50''675$$

und der von mir bestimmten  $54^{\circ}42'50''492$

den zufälligen Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden muss, oder ob derselbe schon eine Bestätigung der Vermuthung *Bessels* in sich trägt, dass die Kraft des Instrumentes verbunden mit der zwar mühsamen aber grösseren Erfolg versprechenden Beobachtungsmethode würde hoffen lassen, entweder kleine bisher nicht meßbare Veränderungen der Polhöhe durch die Beobachtungen selbst wahrzunehmen, oder zu zeigen dass ihre Grösse innerhalb so kleiner Grenzen liegt, dass sie sich auch diesen verfeinerten Beobachtungen entzieht.

A. L. Busch.

1849 Beobachtungen am Refractor der Kazaner Sternwarte, von Herrn *Liapunow* an den Herausgeber gesandt.

Beobachtungen des Neptun.

1848	M. Kaz. Zt.	AR. $\Psi$	W. F.	Decl. $\Psi$	W. F.	Zahl u. Art der Vergl.
Aug. 30	12 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup>	f +1 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup> 763	0 <sup>o</sup> 043	f -2' 58" 19	0 <sup>o</sup> 31	12 $\Delta$ AR. und 5 $\Delta$ Decl.
Sept. 2	12 42 30	h +0 15,971	0,018	h -2 48,35	0,23	10 Pos.-W. „ 8 Dist.
15	10 16 30	g -4 52,239	0,023	g +1 35,70	0,14	6 $\Delta$ AR. „ 5 $\Delta$ Decl.
17	10 33 19	g -5 3,441	0,044	g +0 34,23	0,21	6 — „ 3 —
18	10 27 11	g -5 8,967	0,082	g +0 2,10	0,13	6 — „ 5 —
21	9 15 46	k +2 24,757	0,031	k -0 8,14	0,11	6 — „ 5 —
22	10 36 43	k +2 19,220	0,059	k -0 39,45	0,32	5 — „ 5 —
23	9 25 0	k +2 14,174	0,077	k -1 7,45	0,22	6 — „ 5 —
25	10 9 22	i +0 1,095	0,012	i +1 48,81	0,10	10 Pos.-W. „ 5 Dist.
28	10 47 16	i -0 13,757	0,013	i +0 27,47	0,14	10 — „ 5 —
30	9 38 56	i -0 23,226	0,030	i -0 23,08	0,25	10 $\Delta$ AR. „ 5 $\Delta$ Decl.
Octbr. 2	9 10 6	i -0 32,284	0,041	i -1 11,46	0,10	10 — „ 5 —

An diese für Refraction gehörig verbesserten, Beobachtungen müssen noch Parallaxe und Aberration angebracht werden. Die wahrscheinlichen Fehler der Resultate sind durch Vergleichung der jedesmaligen Mittel mit den einzelnen Bestimmungen abgeleitet. Von den Vergleichsternen kommt g

in *Bessel's* Zonen vor und ist = Cat. Reg. H. 22, 346. Die übrigen wurden theils mit diesem, theils mit H. 22, 325 desselben Catalogs micrometrisch verbunden. Auf diese Weise sind folgende, für Refraction corrigirten, Relationen erhalten:

	AR.	W. F.	Decl.	W. F.	Zahl und Art der Vergl.
Sept. 21	k = g -7 <sup>m</sup> 50 <sup>o</sup> 081	0 <sup>o</sup> 072	k = g -1' 12" 14	0 <sup>o</sup> 33	5 $\Delta$ AR. und 5 $\Delta$ Decl.
28	i = k +2 2,937	0,023	i = k -3 54,93	0,29	6 — „ 5 —
30	f = 325 -3 47,039	0,058	f = 325 -2 44,76	0,19	7 — „ 5 —
30	h = f +0 30,066	0,037	h = f -1 55,37	0,27	10 — „ 5 —

Mit Zuziehung dieser Verbindungen ergeben sich die scheinbaren Positionen der Vergleichsterne:

g = H. 22, 346.

Sept. 15	22 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> 72	-11 <sup>o</sup> 55' 7" 7
17	29,72	7,8
18	29,71	7,8
k.		
Sept. 21	22 8 39,61	-11 56 20,0
22	39,61	20,1
23	39,60	20,1
i.		
Sept. 25	22 10 42,53	-12 0 15,1
28	42,51	15,2
30	42,49	15,3
Oct. 2	42,48	15,5
f.		
Aug. 30	22 12 8,09	-11 41 27,2

h.

Sept. 2 22<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> 38<sup>s</sup> 16 -11<sup>o</sup> 43' 22" 6

und des Planeten:

1848	M. Kaz. Zt.	AR. $\Psi$	Decl. $\Psi$
Aug. 30	12 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> 85	-11 <sup>o</sup> 44' 25" 4
Sept. 2	12 42 30	12 54,13	46 10,9
15	10 16 30	11 37,48	53 32,0
17	10 33 19	11 26,28	54 33,6
18	10 27 11	11 20,74	55 5,7
21	9 15 46	11 4,37	56 28,2
22	10 36 43	10 58,83	56 59,5
23	9 25 0	10 53,77	57 27,5
25	10 9 22	10 43,62	58 26,3
28	10 47 16	10 28,75	59 47,7
30	9 38 56	10 19,26	-12 0 38,4
Octbr. 2	9 10 6	10 10,20	1 27,0

Beobachtung der Sonnenfinsternifs.

1848	Phase.	M. Kaz. Zt.	Fernrohr.	Beobachter.
Sept. 26-27	Anfang	23 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> 4	4 Zoll. Achr.	<i>Gusew</i>
	Ende	1 13 48,5	Aequatoreal.	Prof. <i>Simonow</i>
	—	48,3	Refractor.	<i>Liapunow</i>
	—	47,4	4 Zoll. Achr.	<i>Gusew.</i>