

Name	No. in Mer. Cat.	RA. 1900	S. Decl. 1900	Epoch 1800+	Pos. Angle	Wt.	Dist.	Wt.	Mgs
h 5014	Cd. GC. 24614	18 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	43° 24'	93.608	67°6	6	1".09	6	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> –6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
				93.646	69.2	8	1.07	8	
				93.654	67.4	9	0.93	9	
β 245	St. 9891	18 4	30 45	93.646	351.6	8	3.92	8	6–10
				93.660	349.3	6	3.83	4	
				93.665	350.3	8	3.87	8	
β 133	St. 10044	18 22	26 42	93.646	260.7	9	1.41	9	7–7
				93.654	260.4	8	1.34	8	
h 5075	St. 10324	18 55	63 56	93.646	110.5	6	1.21	6	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> –7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
γ Cor. Austr.	St. 10373	19 0	37 12	92.704	172.4	9	1.08	9	6–6
				92.737	172.9	9	1.04	9	
				93.654	164.9	8	1.19	8	
				93.665	167.3	8	1.18	8	
				93.679	167.2	10	1.16	10	
				93.685	167.0	6	1.14	6	
				93.695	166.3	8	0.96	8	
β 423	Cd. GC. 26635	19 22	29 42	93.679	126.0	8	1.09	8	9–10
				93.695	124.8	7	1.09	7	
β 762	St. 10844	20 11	32 55	93.679	303.1	7	2.25	7	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> –7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
h 5246	St. 11225	21 3	54 59	93.780	123.1	6	2.87	6	8–8
				93.789	122.4	8	2.82	8	
λ Octantis, h 5278	St. 11435	21 36	83 11	93.813	75.3	6	2.78	6	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> –8
β 168	Cd. GC. 29943	21 48	20 29	93.789	70.5	7	4.85	4	8–9
				93.810	70.0	9	4.73	9	
β 169	AOe, 21760	21 52	21 37	93.816	279.6	5	2.26	5	9–9
β 170	Lal. 43158	22 4	18 59	93.810	57.5	5	1.16	5	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> –8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
				93.816	58.8	3	—	—	
				93.830	58.4	5	1.19	5	
β 177	—	22 47	22 14	93.810	275.0	6	—	—	8–8
				93.830	276.6	6	2.62	6	
				93.871	276.8	6	2.48	4	
—	Cd. GC. 31333	22 58	46 42	93.830	107.1	6	2.57	6	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> –9

Sydney 1894 Febr. 24.

H. C. Russell

## Messungen von Doppelsternen am Heliometer zu Königsberg.

Von Dr. Fritz Cohn.

Die folgenden Beobachtungen von Doppelsternen wurden in der Zeit von Juni 1892 bis Februar 1894 angestellt und beziehen sich auf die von Bessel und W. Struve zur Vergleichung gewählt und seitdem zu wiederholten Malen am Heliometer zu Königsberg beobachteten Sterne. Eine Zusammenstellung der älteren Königsberger Beobachtungen hat Auwers in Bd. 59, Nr. 1393 der Astr. Nachr. gegeben; seitdem sind noch die Beobachtungen von Franz, veröffentlicht in Bd. 108, Nr. 2590, hinzugekommen.

Der Beobachtungsmodus, bestehend in der Messung der vierfachen Distanz und der Wiederholung mit Anwendung beider Schrauben, ist unverändert beibehalten worden und kann hier, da er wiederholt in seinen Einzelheiten beschrieben worden ist, als bekannt vorausgesetzt werden. Sämtliche Reductionen, aus den Aufstellungsfehlern des Instruments und der Refraction etc. herrührend, sind, soweit sie irgend merkliche Beträge erlangen konnten, berechnet

und an die Beobachtungen angebracht worden. Die fast ausschliesslich benutzte 290fache Vergrösserung ist die stärkste, die hier noch mit Erfolg angewendet werden kann; nur bei den weiteren Sternpaaren (β Cygni etc.) wurde später oft eine geringere (195fache) Vergrösserung benutzt, da die Distanzen schon zu gross waren, um einen gleichzeitigen Ueberblick über die ganze Constellation zuzulassen, und andererseits der Gleichartigkeit der Beobachtungen wegen nicht zu einer Messung der doppelten Distanz übergegangen werden sollte. Die Resultate dieser letzteren Beobachtungen, die im Folgenden mit einem Stern versehen sind, zeigen, dass dadurch die Einstellungen entschieden sicherer geworden sind.

Fast stets wurde eine 8 malige Einstellung, d. h. eine 4 malige vollständige Messung vorgenommen, nur in seltenen Fällen eine 3 oder 5 malige.

Von den 39 von Bessel beobachteten Doppelsternen

konnten  $\zeta$  Cancri A und B,  $\zeta$  Bootis und  $\pi$  Aquilae, da sie ihrer kleinen Distanz wegen (unter 1"5) nicht mehr deutlich getrennt gesehen wurden, nicht gemessen werden, was auch schon Auwers nicht mehr gelang. Auch verursachten die Distanzen von etwa 2" wegen der nicht mehr so vollkommenen Bilder des Königsberger Heliometers oft Schwierigkeiten; insbesondere sind die Positionswinkel-Bestimmungen dann oft unsicher (siehe  $\zeta$  Orionis, 5 Lyrae). Da sie nur bei äusserst ruhiger Luft beobachtet werden konnten, liess sich bei einzelnen derselben die ursprünglich beabsichtigte Zahl von 4 bis 5 Beobachtungen bis zum März 1894, in welchem ich Königsberg verliess, nicht völlig erreichen.

Der mittlere Fehler für eine Abendbeobachtung eines Doppelsterns ergab sich in Distanz durchschnittlich (aus 32 Sternpaaren)  $\pm 0.102$ , in Positionswinkel  $\pm 0.086$ , also fast genau dieselben Zahlen wie bei Franz ( $\pm 0.106$ ,  $\pm 0.085$ ). Doch sind diese Werte für die engeren und weiteren Doppelsterne sehr verschieden; es fand sich nämlich für die 21 Sternpaare, deren Distanz unter 10" ist, der mittlere Fehler in Distanz  $\pm 0.076$ , in Positionswinkel  $\pm 0.094$ , während für die 11 weiteren Sternpaare die entsprechenden Zahlen  $\pm 0.155$  und  $\pm 0.071$  sind. Die Positionswinkel lassen sich also bei weiteren Distanzen

genauer, die Distanzen erheblich weniger genau bestimmen, wie es auch von vornherein zu erwarten war.

Um noch über das Verhältniss meiner Heliometer-Distanzmessungen zu Fadenmikrometer-Beobachtungen Aufschluss zu erhalten, wurden in ähnlicher Weise, wie Franz es that, für 24 Sternpaare die Abweichungen von den Werthen, welche Dunér am Schlusse seiner »Mesures micrométriques d'étoiles doubles« (Lund 1876) giebt, gebildet und die Differenz  $C - D = +0.14$  gefunden; sie fällt also ganz in den Bereich der für die anderen Königsberger Beobachter von Franz ermittelten Werthe (Bessel  $+0.19$ , Schlüter  $+0.21$ , Peters  $+0.11$ , Luther  $+0.28$ , Auwers  $+0.24$ , Franz  $+0.13$ ) und ist für die kleineren und grösseren Distanzen genau dieselbe.

Helligkeitsschätzungen wurden nicht vorgenommen.

Im Folgenden sind die Beobachtungen, nach den einzelnen Sternen geordnet, zusammengestellt; neben die Bezeichnung des Sterns ist sein ungefährender Ort für 1894.0 gesetzt; dann folgen in den Columnen das Datum der Beobachtung, Distanz, Positionswinkel und Luftzustand; die letzte Column enthält die Anzahl der vollständigen Beobachtungen und die Art derselben, wobei h (horizontal) und v (vertical) bedeuten, dass die Verbindungslinie der Sterne parallel oder senkrecht zu der der Augen war.

Datum	$\Delta$	P.-W.	Luft	Beob.
-------	----------	-------	------	-------

$\eta$  Cassiopeiae.  $\alpha = 0^h 42^m 7^s$ ,  $\delta = +57^\circ 15'$ .

1892 Juli 29	5.16	191° 0'	2	4, h
1894 Jan. 2	5.23	200 18	3.4	4, v
Febr. 5	5.33	198 17	3.4	4, v
März 1	5.45	201 45	3.4	4, v
1893.71	5.292	197 50		

$\zeta$  Piscium.  $\alpha = 1^h 8^m 2^s$ ,  $\delta = +7^\circ 1'$ .

1892 Juli 29	23.90	63 24	1.2	4, h
31	23.68	63 10	2	4, h
Sept. 22	23.77	63 21	2.3	4, h
27	23.93	63 20	Wolk.	3, h
1893 Oct. 8*	23.87	63 36	3	4, h
1892.88	23.830	63 22		

$\gamma$  Arietis.  $\alpha = 1^h 47^m 7^s$ ,  $\delta = +18^\circ 46'$ .

1892 Juli 25	8.18	359 33	2	4, v
29	8.54	359 47	2	4, v
Sept. 22	8.54	358 47	3	4, v
27	8.62	359 33	2	4, v
Oct. 20	8.63	359 5	3	4, v
1892.68	8.582	359 21		

$\alpha$  Piscium.  $\alpha = 1^h 56^m 6^s$ ,  $\delta = +2^\circ 15'$ .

1893 Nov. 27	3.00	312 22	2	4, h
1894 Febr. 14	3.03	313 42	1	4, h
19	2.96	318 1	3	4, h
22	2.87	317 49	3	4, h
1894.08	2.965	315 28		

Datum	$\Delta$	P.-W.	Luft	Beob.
-------	----------	-------	------	-------

$\gamma$  Andromedae.  $\alpha = 1^h 57^m 4^s$ ,  $\delta = +41^\circ 49'$ .

1892 Juni 10	9.80	63° 31'	2	4, h
Juli 25	9.88	63 46	2	4, h
29	10.29	63 22	1.2	4, h
31	10.20	63 6	2.3	4, h
Sept. 10	10.13	63 8	3.4	4, h
12	10.16	63 4	3	5, h
15	9.93	63 0	4	3, h
1892.61	10.056	63 17		

$\epsilon$  Trianguli.  $\alpha = 2^h 6^m 2^s$ ,  $\delta = +29^\circ 48'$ .

1892 Juli 29	3.86	75 42	2.3	4, h
Aug. 22	3.75	73 4	2.3	4, h
30	3.63	72 26	2.3	4, h
Sept. 10	3.75	75 32	3.4	4, h
1893 Dec. 21	4.08	77 2	1.2	4, h
1894 Febr. 5	3.92	75 38	3.4	4, v
14	3.97	75 14	2	4, v
1893.25	3.851	74 57		

$\iota$  Camelopardali.  $\alpha = 4^h 23^m 6^s$ ,  $\delta = +53^\circ 41'$ .

1892 Juni 25	10.25	308 12	3	4, h
Juli 12	10.33	308 3	2.3	4, h
Aug. 16	10.28	308 8	3	4, h
19	10.19	308 21	4	4, h
1892.57	10.262	308 11		

Datum	$\Delta$	P.-W.	Luft	Beob.
118 Tauri. $\alpha = 5^h 22^m 8$ , $\delta = +25^\circ 4'$ .				
1892 Sept. 23	5.16	197° 50'	2.3	4, —
1893 April 1	5.11	200 12	2	4, v
Dec. 20	5.24	199 48	3	4, v
21	5.24	199 46	1.2	4, v
1893.48	5.188	199 24		
2 Orionis. $\alpha = 5^h 29^m 3$ , $\delta = +9^\circ 52'$ .				
1893 März 30	4.43	44 34	4	4, v
April 2	4.42	44 36	1.2	4, v
Nov. 27	4.47	45 44	2	4, h
Dec. 30	4.45	44 2	2.3	4, v
1893.59	4.442	44 44		
5 Orionis. $\alpha = 5^h 35^m 6$ , $\delta = -2^\circ 0'$ .				
1893 Dec. 21	2.45	156 36	1.2†	2, v
22	2.58	142 20	3	4, v
1894 Jan. 14	2.45	142 47	1.2†	3, v
21	2.48	145 29	3	4, v
1894.01	2.490	146 48		
† Wolken.				
41 Aurigae. $\alpha = 6^h 3^m 5$ , $\delta = +48^\circ 44'$ .				
1892 Aug. 30	8.17	355 6	3	4, v
Sept. 10	7.99	354 54	3	4, v
15	8.20	354 45	3	4, v
22	8.08	354 23	2.3	4, v
1892.70	8.110	354 47		
38 Geminorum. $\alpha = 6^h 48^m 7$ , $\delta = +13^\circ 19'$ .				
1893 Dec. 21	6.76	159 26	1.2	4, v
22	6.69	159 21	3	4, v
1894 Febr. 5	6.48	160 19	3	3, v
22	6.56	162 7	3.4	4, v
1894.05	6.622	160 18		
20 Lyncis. $\alpha = 7^h 14^m 2$ , $\delta = +50^\circ 21'$ .				
1892 Juli 9	15.38	252 47	2	4, h
28	15.04	252 42	2.3	3, h
Sept. 10	14.98	253 14	3	4, h
15	15.19	253 1	3	4, h
22	15.18	253 30	2	4, h
1892.65	15.154	253 3		
a Geminorum. $\alpha = 7^h 27^m 8$ , $\delta = +32^\circ 7'$ .				
1892 Juni 10	5.61	226 24	4	4, h
Sept. 22	5.67	226 47	2.3	4, h
23	5.69	226 46	2.3	4, h
25	5.82	227 4	2.3	4, h
1892.66	5.698	226 45		
5 Cancri. $\alpha = 8^h 6^m 1$ , $\delta = +17^\circ 58'$ .				
1893 März 30	5.65	121 12	3.4	4, h
31	5.64	121 30	2.3	4, h
April 1	5.56	122 13	1.2	4, h
29	5.48	121 34	3.4	4, h
1893.27	5.582	121 37		

Datum	$\Delta$	P.-W.	Luft	Beob.
$\varphi^2$ Cancri. $\alpha = 8^h 20^m 4$ , $\delta = +27^\circ 17'$ .				
1893 März 30	5.08	216° 5'	3	4, v
31	5.09	216 23	3	4, v
April 1	5.08	216 9	1.2	4, v
22	5.04	216 41	2	4, v
1893.26	5.072	216 20		
$\nu^1$ Cancri. $\alpha = 8^h 20^m 5$ , $\delta = +24^\circ 53'$ .				
1892 Oct. 31*	5.99	41 49	3	4, —
Nov. 1	6.15	41 32	1.2	4, —
1893 März 30	5.96	43 1	3.4	4, v
April 1	6.11	44 6	2	4, v
1893.04	6.052	42 37		
$\gamma$ Leonis. $\alpha = 10^h 14^m 1$ , $\delta = +20^\circ 23'$ .				
1892 Nov. 1	3.80	115 18	1.2	4, v
1893 März 31	3.97	113 38	3.4	4, h
April 22	3.89	112 41	2.3	4, h
Mai 7	3.86	116 40	4	4, h
17	3.85	115 21	2.3	4, h
Dec. 22	4.07	112 39	3	4, v
1894 Febr. 23	3.90	115 17	3.4	4, v
1893.44	3.906	114 31		
$\xi$ Ursae maj. $\alpha = 11^h 12^m 5$ , $\delta = +32^\circ 8'$ .				
1893 Juni 27	2.11	6 12	1	5, —
Dec. 22	1.87	1 47	3	5, v
1894 Febr. 23	1.62	351 51	2.3	4, v
1893.87	1.867	359 57		
$\gamma$ Virginis. $\alpha = 12^h 36^m 3$ , $\delta = -0^\circ 52'$ .				
1892 Juni 19	5.58	152 27	2.3	4, —
1893 April 4	5.74	151 32	2.3	4, v
Mai 3	5.60	150 50	3.4	4, h
15	5.65	149 50	3	4, h
1893.11	5.642	151 10		
$\zeta$ Ursae maj. $\alpha = 13^h 19^m 7$ , $\delta = +55^\circ 29'$ .				
1892 Juli 9	14.27	149 56	1	4, h
Aug. 11	14.55	150 26	2.3	4, h
14	14.44	150 36	2	4, h
29	14.46	149 33	2.3	4, h
1892.60	14.430	150 8		
$\pi$ Bootis. $\alpha = 14^h 35^m 7$ , $\delta = +16^\circ 52'$ .				
1892 Juni 8	5.66	104 3	2.3	4, h
Aug. 14	5.88	105 33	3.4	4, h
Sept. 7	5.85	105 19	3.4	4, h
18	5.90	104 43	4	4, h
22	5.75	104 48	3.4	2, h
Oct. 8	5.77	104 4	2.3	4, h
1892.66	5.802	104 45		

Datum	$\Delta$	P.-W.	Luft	Beob.
$\epsilon$ Bootis. $\alpha = 14^h 40^m 4$ , $\delta = +27^\circ 31'$ .				
1894 Jan. 21	2.77	323° 7'	2	3, v
$\xi$ Bootis. $\alpha = 14^h 46^m 5$ , $\delta = +19^\circ 33'$ .				
1893 Mai 17	3.19	235 8	2	4, h
Juni 26	3.35	232 55	3.4	4, h
27	3.37	234 0	1	4, h
28	3.39	234 12	3	4, h
1893.47	3.325	234 4		
$\zeta$ Coronae. $\alpha = 15^h 35^m 4$ , $\delta = +36^\circ 59'$ .				
1892 Juni 8	[5 86]	304 2	2	4, h
Aug. 14	6.24	303 50	3.4	4, h
23	6.26	304 22	2.3	4, h
Sept. 7	6.17	303 49	3	3, h
Oct. 6	6.25	302 59	2.3	4, h
1892.65	6.230	303 48		
$\alpha$ Herculis. $\alpha = 17^h 9^m 8$ , $\delta = +14^\circ 31'$ .				
1892 Juni 28	4.37	117 55	3.4	4, h
Juli 8	4.41	117 51	1	4, h
Oct. 6	4.63	115 8	3.4	4, h
9	4.80	115 46	3	4, h
Nov. 1	4.60	117 37	1.2	4, h
1892.68	4.562	116 51		
$\rho$ Ophiuchi. $\alpha = 18^h 0^m 1$ , $\delta = +2^\circ 34'$ .				
1893 Juni 27	2.38	124 44	1	3, —
1894 Febr. 21	2.30	123 34	2	4, v
1893.82	2.340	124 9		
$\iota$ Herculis. $\alpha = 18^h 3^m 5$ , $\delta = +26^\circ 5'$ .				
1892 Juli 8	14.36	3 33	1	4, h
Aug. 14	14.03	2 42	3	4, h
29	14.34	2 31	3.4	3, h
Oct. 6	14.07	2 43	3.4	4, v
1892.64	14.200	2 52		
$\epsilon$ Lyrae. $\alpha = 18^h 40^m 8$ , $\delta = +39^\circ 34'$ .				
1893 Mai 17	3.40	14 50	2	4, h
Juli 6	3.29	14 33	3	3, h
Aug. 7	3.23	13 39	2	4, v
Sept. 19	3.25	12 25	3	4, h
1893.55	3.292	13 52		
$\gamma$ Lyrae. $\alpha = 18^h 40^m 9$ , $\delta = +39^\circ 30'$ .				
1892 Oct. 10	2.40	135 18	2.3	4, h
1893 Aug. 7	2.49	121 52	2	4, h
Sept. 12	2.42	129 8	2	4, h
20	2.57	129 54	3.4	4, h
1893.45	2.470	129 3		

Leipzig 1894 April.

Datum	$\Delta$	P.-W.	Luft	Beob.
$\theta$ Serpentis. $\alpha = 18^h 50^m 9$ , $\delta = +4^\circ 4'$ .				
1892 Juni 26	21.66	283° 46'	1	4, h
Oct. 6	21.90	283 40	2.3	4, h
29*	21.76	283 39	3	3, h
31*	21.83	283 51	3	4, h
1893 Oct. 8*	21.95	283 47	3	4, h
1892.94	21.820	283 45		
$\beta$ Cygni. $\alpha = 19^h 26^m 4$ , $\delta = +27^\circ 44'$ .				
1892 Aug. 10	34.43	54 54	2	4, h
Sept. 5	34.14	54 59	3.4	4, v
Oct. 6	34.88	54 58	4	4, v
29*	34.25	55 6	2.3	3, v
31*	34.50	55 20	3	4, v
1893 Aug. 4*	33.81	55 16	2	4, v
17*	34.10	55 23	2.3	4, v
1894 Jan. 15*	34.34	55 2	2.3	4, v
26*	34.28	54 50	3	4, v
Febr. 5*	34.37	55 4	1.2	4, h
1893.31	34.310	55 5		
$\gamma$ Delphini. $\alpha = 20^h 41^m 7$ , $\delta = +15^\circ 45'$ .				
1892 Juni 19	10.83	91 26	2	4, h
28	10.85	91 41	2	4, h
Juli 5	11.16	91 14	2.3	4, h
Oct. 3	11.14	90 44	1.2	5, h
13	11.30	90 45	2.3	4, h
20	11.05	90 31	3	4, h
1892.64	11.055	91 4		
$\delta$ Cygni. $\alpha = 21^h 2^m 1$ , $\delta = +38^\circ 14'$ .				
1892 Juli 25	21.13	122 54	2	4, v
29	21.05	122 38	1.2	4, v
Oct. 20	21.35	122 14	2.3	4, h
1893 Juni 6	21.29	122 51	2.3	4, v
1894 Jan. 3	21.27	123 9	3.4	4, h
4	21.21	122 50	3.4	4, h
1893.23	21.217	122 46		
$\beta$ Cephei. $\alpha = 21^h 37^m 3$ , $\delta = +70^\circ 6'$ .				
1893 Dec. 27	13.27	249 3	3	4, v
1894 Jan. 9*	13.72	248 53	3	4, v
März 1*	13.96	249 47	3.4	4, v
3*	13.95	249 0	3	4, v
1894.09	13.725	249 11		
$\zeta$ Aquarii. $\alpha = 22^h 23^m 4$ , $\delta = -0^\circ 34'$ .				
1892 Juli 26	3.50	327 51	2.3	5, v
Sept. 23	3.47	325 18	2.3	5, v
25	3.54	329 21	1.2	5, v
28	3.46	331 51	1.2	3, v
1892.70	3.492	328 35		

Fritz Cohn