

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 2590.

Heliometermessungen von Doppelsternen zu Königsberg.

Von Dr. *J. Franz*.

Diese Messungen erstrecken sich auf die von Bessel und W. Struve zur Vergleichung gewählten Doppelsterne. Dieselben sind auch nach Bessel's Zeit wiederholt mit dem Königsberger Heliometer gemessen worden, einerseits, um dauernd Material zur Vergleichung von Heliometer- und Fadenmikrometer-Messungen zu geben, andererseits, weil die längere Beobachtung derselben Sternpaare mit demselben Instrument ein selbstständiges Interesse bietet. Bessel's Beobachtungen sind in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1833 II pag. 41 und im ersten Bande seiner »Astronomischen Untersuchungen«, Schlüter's im Ergänzungsheft der Astr. Nachr., einige von C. A. F. Peters in Nr. 1042, die von E. Luther in Nr. 1103 und Auwers' Beobachtungen in Nr. 1393 der Astr. Nachr. veröffentlicht. Am letzteren Orte hat Auwers auch die Mittelwerthe aller bisherigen Königsberger Beobachtungen der Doppelsterne nach den verschiedenen Beobachtern geordnet zusammengestellt.

Bessel's schon in Nr. 189 der Astr. Nachr. angegebene Methode habe auch ich angewandt: Messung der vierfachen Distanzen und Repetition mit Anwendung beider Schrauben. Mit Ausnahme weniger Beobachtungen zu Anfang wandte ich immer 290fache Vergrösserung an. Die Schrauben wurden nur im wachsenden Sinne der Ablesung bewegt, so dass sie sich nicht auf die Federn, sondern auf die feste Unterlage stützten. Ausserdem wurden die Schieber der Richtung der Schwere entgegen bewegt. Einige wenige Beobachtungen, bei denen die letzte Bedingung nicht erfüllt war, wurden in die folgende Zusammenstellung nicht aufgenommen. Bei ihnen zeigten die erhaltenen Distanzen mehr Unregelmässigkeiten und waren im Mittel 0'33 zu gross. Es ist daher bei ihnen ein geringes Nachgleiten der Schieber nicht ausgeschlossen. Lage des Instruments und Stundenwinkel sind zwar auch notirt und mit letzterem ist die Correction wegen Fehler der parallactischen Aufstellung für alle Beobachtungen berechnet und an die Positionswinkel angebracht, doch hielt ich es nicht für nöthig, diese Neben-

umstände der Beobachtung hier anzugeben, wie dies auch bei den früheren Königsberger Doppelsternmessungen nicht geschehen ist.

Die angegebenen Grössen und Farben sind Mittelwerthe aus meinen Schätzungen. Die Farben schätze ich ähnlich wie Dunér, nur habe ich in Vergleich mit diesem Beobachter die Neigung, den schwächeren Stern zu röthlich zu schätzen. Beim Mittelnehmen gab ich der Beobachtung jedes Abends gleiches Gewicht.

Der mittlere Fehler für die Beobachtung eines Abends findet sich in Distanz durchschnittlich $\pm 0'106$ und mit Ausschluss der 4 Doppelsterne über 19" Distanz, bei denen die vierfachen Distanzen sich nicht mehr genau genug messen lassen, $\pm 0'089$. Für die Positionswinkel wird der mittlere Fehler im Durchschnitt $\pm 0'085$.

Um den Unterschied kennen zu lernen, den die Heliometerbeobachtungen und die Fadenmikrometerbeobachtungen für die Doppelsterndistanzen liefern, habe ich alle Königsberger Beobachtungen mit den Formeln verglichen, die Dunér am Schlusse seines Werkes (*Mesures micrométriques d'étoiles doubles*, Lund 1876) giebt. Diese Formeln erstrecken sich nicht auf alle, aber auf die meisten Königsberger Doppelsterne, und es wurde so möglich, 29 derselben der Vergleichung zu unterziehen. Das einzige Heliometer, mit dem ausser dem Königsberger noch zahlreiche Doppelsternmessungen gemacht sind, ist das grosse Repsold'sche Heliometer in Oxford. Diese Beobachtungen erstrecken sich von 1850 bis 1875 und sind von Johnson, wenige von Quirling, die meisten von Main angestellt. Ich habe aus diesen die Beobachtungen der Königsberger Doppelsterne (235 Beobachtungen von 26 Sternpaaren) ausgezogen und ebenfalls mit den Dunér'schen Formeln verglichen. Nachdem ich an einige Formeln Dunér's Correctionen angebracht hatte, fand ich durch die Vergleichung, bei welcher jeder Doppelstern gleiches Gewicht erhielt, Folgendes:

Bessel maass	0'19 \pm 0'02	m. F. grösser,	als es Dunér's Formeln angeben (1013 Beob.)
Schlüter »	0.21 \pm 0.02	» grösser,	» » » » (956 »)
Peters »	0.11 \pm 0.10	» grösser,	» » » » (72 »)
Luther »	0.28 \pm 0.08	» grösser,	» » » » (274 »)
Auwers »	0.24 \pm 0.03	» grösser,	» » » » (544 »)
Franz »	0.13 \pm 0.03	» grösser,	» » » » (543 »)
Johnson etc. maassen	0.02 \pm 0.06	» grösser,	» » » » (235 »)

Ich lasse nun meine Beobachtungen folgen:

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
η Cassiopejæ. $0^h 41^m 8$ $+57^\circ 11'$. A 3.9, gelb. B 8.0, röthlich.				
1879 Juni 30	5.70	161° 59'	4	3
Juli 26	5.71	159 54	4	—
1880 Aug. 16	5.45	159 16	4	3.2
Juli 7	5.57	164 21	4	2
Aug. 19	5.59	163 54	4	2
1879.96	5.604	161 53	20	
ζ Piscium. $1^h 7^m 3$ $+6^\circ 56'$. A 4.0, weissgelb. B 5.0, weiss-röthlich.				
1878 Dec. 7	23.35	63 49	4	—
1879 Febr. 4	23.84	64 5	4	—
1880 Jan. 26	23.63	63 51	4	3
Dec. 15	23.41	63 41	4	3.4
17	23.40	64 20	4	3
1881 Jan. 31	23.68	63 55	4	—
1880.18	23.552	63 57	24	
γ Arietis. $1^h 46^m 9$ $+18^\circ 43'$. Beide 4.0 und weiss.				
1878 Nov. 26	8.51	358 34	3	3
Dec. 22	8.46	0 9	4	3
1879 Nov. 17	8.57	359 22	4	—
29	8.12	359 13	4	3
Dec. 20	8.39	358 51	4	1.2
1880 Febr. 8	8.32	359 14	4	3
1879.62	8.395	359 14	23	
α Piscium. $1^h 55^m 8$ $+2^\circ 11'$. A 4.0, weiss. B 6.0, röthlich weiss.				
1878 Dec. 8	3.04	325 7	3	4
1879 Dec. 19	3.24	319 6	4	3
24	3.20	322 44	4	3
1880 Jan. 9	3.17	324 4	4	3
1879.72	3.162	322 45	15	
γ Andromedæ. $1^h 56^m 5$ $+41^\circ 45'$. A 3.0, orange. B+C 7.0, ungetrennt, blau.				
1880 Jan. 29	10.20	63 7	3	1
Febr. 1	10.22	63 41	4	3
März 10	10.06	63 48	4	4
19	10.17	63 18	4	2.1
1880.14	10.162	63 28	15	
ϵ Trianguli. $2^h 5^m 4$ $+29^\circ 44'$.				
1880 Jan. 26	4.18	77 15	4	4
29	3.97	76 31	4	2
März 8	3.92	76 39	4	3.2
1880.11	4.023	76 48	12	

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
ι Camelopardali. $4^h 22^m 5$ $+53^\circ 39'$. A 5.5. B 6.2. Beide weiss.				
1879 Mai 5	10.37	308° 7'	3	—
1880 März 27	10.49	307 49	4	2
April 20	10.60	308 1	4	3
26	10.44	308 9	3	3.2
1880.05	10.475	308 1	14	
$\iota 18$ Tauri. $5^h 21^m 9$ $+25^\circ 3'$. Beide weiss.				
1879 Jan. 5	5.10	199 17	2	3.4
Nov. 25	5.04	198 15	1	—
Dec. 29	5.13	200 14	4	3.4
1880 März 24	5.04	198 26	4	2
25	4.99	198 14	4	3
1879.87	5.060	198 53	15	
λ Orionis. $5^h 28^m 5$ $+9^\circ 51'$. A 4.0, weiss. B 8.0, weiss bis bräunlich.				
1879 Dec. 27	4.46	44 16	4	2
1880 Jan. 7	4.53	44 36	4	3
29	4.48	45 20	4	2
1882 März 20	4.42	43 39	4	2
1880.72	4.472	44 28	16	
ζ Orionis. $5^h 34^m 7$ $-2^\circ 0'$. A grünlich, B verschieden farbig geschätzt.				
1879 Dec 27	2.73	145 27	4	3
1880 Jan. 26	2.69	145 34	4	2
Febr. 1	2.57	150 5	3	3
24	2.67	152 5	4	2.3
1880.07	2.665	148 18	15	
41 Aurigæ. $6^h 2^m 2$ $+48^\circ 44'$. A 5.5. B 6.5, beide weiss.				
1879 Dec. 1	7.89	355 29	4	2.3
1880 Jan. 28	8.01	354 52	4	3
März 27	7.88	353 48	4	3.4
1881 April 9	7.93	353 52	4	3
1880.37	7.928	354 30	16	
38 Geminorum. $6^h 47^m 9$ $+13^\circ 20'$. A 6.0, weiss bis gelb. B 9.0, einmal röthlich.				
1879 Nov. 25	6.28	162 29	4	3.4
1880 Jan. 7	6.26	163 26	4	3.2
9	6.28	164 30	4	3
28	6.11	164 3	4	3
1881 März 16	6.29	162 18	4	3.4
1880.24	6.244	163 21	20	

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
20 Lyncis. $7^h 13^m 1$ $+50^\circ 22'$.				
Beide 7.0.				
1880 Jan. 27	15.16	252° 53'	4	3
29	14.89	253 33	4	2
April 16	15.01	254 10	5	3
20	15.04	254 2	4	—
1880.18	15.025	253 40	17	
α Geminorum. $7^h 26^m 9$ $+32^\circ 9'$.				
A 2.2. B 3.0. Beide gelbgrün.				
1880 März 23	5.72	234 22	4	2
27	5.75	234 55	4	3
April 18	5.46	235 1	4	2
1880.25	5.643	234 46	12	
ζ Cancri. $8^h 5^m 3$ $+18^\circ 1'$.				
A und B ungetrennt. A+B und C gelb.				
1880 Febr. 2	5.68	129 59	4	2
10	5.43	130 33	4	3
März 6	5.49	131 1	4	4
9	5.52	132 16	4	3
11	5.56	130 14	4	3
13	5.59	129 34	4	—
1880.16	5.545	130 36	24	
φ^2 Cancri. $8^h 19^m 5$ $+27^\circ 20'$.				
Beide weiss und gleich hell.				
1880 März 23	4.90	35 40	4	2
24	4.89	35 35	3	2
25	4.84	215 23	4	3
April 9	4.89	215 7	2	3.4
11	4.91	34 47	4	3
1880.24	4.886	35 18	17	
ν^1 Cancri. $8^h 19^m 5$ $+24^\circ 56'$.				
A weiss. B weiss-röthlich.				
1880 März 19	5.87	43 9	2	2
23	5.82	42 42	4	2
24	5.78	42 48	4	2
25	5.87	41 48	4	3
26	5.87	41 56	4	3
1880.22	5.842	42 29	18	
γ Leonis. $10^h 13^m 3$ $+20^\circ 27'$.				
Beide golden oder orange.				
1880 Jan. 9	3.65	110 24	4	3
27	3.81	110 54	4	—
Febr. 2	3.66	110 50	4	2
5	3.54	110 0	4	2
1880.07	3.665	110 32	16	

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
ξ Ursae majoris. $11^h 11^m 8$ $+32^\circ 12'$.				
A 4.5. B 4.9. Beide weiss.				
1879 Juni 12	1.94	283° 39'	3	—
1880 Jan. 27	2.43	278 30	4	—
Febr. 10	2.07	275 51	4	2
Mai 19	2.08	273 27	3	2
23	1.79	278 43	3	3.4
Juni 3	2.10	279 2	1	3.4
1880.13	2.068	278 12	18	
γ Virginis. $12^h 35^m 6$ $-0^\circ 47'$.				
Beide 2.5, hellgelb.				
1880 Jan. 9	5.21	337 0	4	3
März 28	5.17	336 38	4	3.2
April 11	5.25	337 2	4	3
13	5.04	157 30	4	3
Mai 18	5.38	336 9	5	3
1882 März 20	5.29	337 48	4	1
1880.66	5.223	337 1	25	
ζ Ursae majoris. $13^h 19^m 1$ $+55^\circ 33'$.				
A 2.0, grünlich, mitunter gelb. B 5.5, verschiedenfarbig geschätzt.				
1880 Febr. 7	14.19	148 45	2	2
10	14.31	149 14	4	3
April 12	14.28	149 9	4	2
Juni 12	14.37	149 29	4	3
1880.23	14.288	149 9	14	
π Bootis. $14^h 34^m 9$ $+16^\circ 56'$.				
A 4.7, weiss. B 5.8, weiss-röthlich.				
1879 März 9	6.21	101 29	4	4.2
Juni 6	6.34	102 29	4	—
15	6.16	103 50	4	2
1880 März 28	6.09	99 47	4	3.2
April 12	6.13	100 47	4	3
Mai 23	6.03	102 22	4	2
1879.83	6.160	101 47	24	
ϵ Bootis. $14^h 39^m 7$ $+27^\circ 35'$.				
A 3.5, orange. B 6.0, blaugrau.				
1880 April 13	2.92	328 59	4	1
17	3.05	329 20	3	1
Mai 27	2.93	332 40	4	2.3
1881 April 11	2.85	331 14	8	2
1880.56	2.937	330 33	19	
ξ Bootis. $14^h 45^m 8$ $+19^\circ 36'$.				
A 4.5. B 7.0.				
1879 Juni 17	4.44	282 14	3	2.3
1880 April 17	4.23	278 18	4	—
18	4.19	277 15	4	2
Mai 18	4.29	278 13	4	3.4
26	4.27	277 53	4	2
1880.16	4.284	278 47	19	

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
<p>5 Coronae. $15^h34^m8 + 37^\circ 2'$. A 4.8, weiss. B weiss-röthlich.</p>				
1880 April 14	6.22	302° 42'	3	—
Mai 3	6.12	303 36	4	—
1881 April 11	6.00	302 57	4	2
Mai 13	5.97	303 43	4	3
1880.81	6.077	303 15	15	
<p>α Herculis. $17^h19^m2 + 14^\circ 32'$. A 3.0, orange. B 5.2, bläulich.</p>				
1879 Mai 30	4.81	114 44	2	—
1880 April 12	4.71	113 38	4	—
13	4.83	114 55	4	3
Mai 19	4.87	112 59	4	2
Aug. 17	4.89	115 20	4	3.4
1880.19	4.822	114 19	18	
<p>ρ Ophiuchi. $17^h59^m5 + 2^\circ 32'$. A 4.0. B 5.7. Beide gelb.</p>				
1880 Mai 19	2.83	68 17	4	2.3
Juni 22	2.73	60 35	4	4
27	2.85	61 22	5	3
Juli 5	2.70	62 11	4	3
8	2.49	59 18	4	4.3
23	2.54	60 54	4	2.3
1880.49	2.690	62 6	25	
<p>100 Herculis. $18^h2^m9 + 26^\circ 5'$. A 6.8. B 6.9. Beide weiss.</p>				
1879 Juni 1	13.87	3 18	4	3
1880 Aug. 18	13.70	182 32	4	3
20	13.94	2 22	4	2.3
25	13.88	182 37	4	—
1880.33	13.848	2 42	16	
<p>ϵ Lyrae. $18^h40^m3 + 39^\circ 32'$. A 4.8. B 6.0. Beide weiss.</p>				
1881 Mai 11	3.33	15 32	4	3.2
12	3.41	14 57	4	4.3
13	3.35	16 36	4	3
Dec. 4	3.55	13 16	2	2
1881.50	3.410	15 5	14	
<p>5 Lyrae. $18^h40^m3 + 39^\circ 29'$. A 5.6. B 5.7. Beide weiss.</p>				
1880 Juni 21	2.67	146 5	4	2.3
1881 Mai 11	2.43	137 39	4	2.3
12	2.42	138 45	4	4.3
14	2.53	143 23	4	—
Nov. 10	2.51	135 55	4	3
1881.28	2.512	140 21	20	

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
<p>ϵ^1 und $1/2(5^1+5^2)$ Lyrae.</p>				
1881 Mai 14	208.28	172° 30'	2	—
16	208.39	172 33	2	—
1881.37	208.335	172 32	4	
<p>ϑ Serpentis. $18^h50^m3 + 4^\circ 2'$. A 3.8. B 4.0. Beide weiss.</p>				
1880 Juni 1	21.70	103 29	4	3
2	21.76	102 57	4	2
8	21.68	103 18	4	2
9	21.56	103 21	4	3.4
1880.42	21.675	103 16	16	
<p>β Cygni. $19^h25^m9 + 27^\circ 11'$. A 3.2, gelb-orange. B 5.5, blau.</p>				
1880 Juni 7	34.10	55 10	4	3
8	34.37	55 12	4	2
9	33.92	54 57	4	3.4
10	34.21	55 7	4	2.3
1881 Dec. 4	35.12	55 17	4	2
1880.73	34.344	55 9	20	
<p>γ Delphini. $20^h41^m2 + 15^\circ 42'$. A 4.0, orange. B 5.0, gelb.</p>				
1879 Nov. 26	11.38	271 57	4	2.3
Dec. 19	11.47	272 28	4	2
20	11.43	272 35	4	2
1880 Juli 26	11.26	271 59	4	3
Aug. 12	11.26	272 1	4	—
1880.20	11.360	272 12	20	
<p>61 Cygni. $21^h1^m3 + 38^\circ 6'$. A 5.5. B 6.0. Beide gelb bis orange.</p>				
1879 Nov. 26	20.16	117 39	4	3
29	20.12	117 11	4	3.4
1880 Jan. 7	20.22	118 0	4	3.2
Juni 16	19.45	117 59	4	3
17	19.47	117 49	4	—
18	19.48	117 33	4	—
20	19.30	117 35	4	3
1880.24	19.743	117 41	28	

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
β Cephei. 21 ^h 27 ^m 0 +70° 2'.				
A 3.5, gelb, auch blan. B 8.5, roth.				
1880 Jan. 23	13.06	250° 31'	3	3
30	13.16	250 41	3	3
Nov. 15	13.09	250 4	4	3
1881 März 17	13.40	251 38	4	2
April 10	12.95	251 52	4	—
1880.70	13.132	250 57	18	

Königsberg 1884 März.

Tag	Entf.	Pos.-W.	Beob.	Luft
ζ Aquarii. 22 ^h 22 ^m 6 —0° 36'				
A 3.9. B 4.1. Beide weiss.				
1879 Nov. 26	3.52	330° 2'	4	3.4
1880 Juli 22	3.47	335 8	4	3
Aug. 21	3.47	333 23	4	4
22	3.64	336 51	4	—
Sept. 1	3.46	334 14	4	3
1880.48	3.512	333 56	20	

J. Franz.

Ueber V Cygni.

Vor einigen Wochen ist im Bulletin der St. Petersburger Akademie meine Bearbeitung des Lichtwechsels von V Cygni aus eigenen, mit einem Zöllner'schen Photometer in den Jahren 1882 und 1883 angestellten Beobachtungen gedruckt.

Die in der soeben erhaltenen Nr. 2577 der A. N. erschienenen Beobachtungen dieses Sternes vom verstorbenen Director J. Schmidt veranlassen mich, Einiges aus dieser Schrift hier wiederzugeben, um meine Resultate mit den seinigen zu vergleichen.

Für das Maximum 1882 erhielt ich Aug. 31, Schmidt fand dafür (A. N. Nr. 2491) Juli 17. Diese bedeutende Differenz weiss ich nicht genügend zu erklären, habe jedoch in meiner Bearbeitung die Richtung anzugeben versucht, in welcher vielleicht eine Erklärung zu suchen wäre.

Für das Maximum 1883 finde ich Aug. 5, was in Anbetracht der verschiedenen Schwierigkeiten, die die Beobachtung dieses Sternes bietet, sehr befriedigend mit dem Schmidt'schen Resultate (Aug. 13) stimmt.

Als Mittel für beide Beobachter ergibt sich sowohl für 1882 wie für 1883 das Maximum Aug. 9.

Die aus meinen photometrischen Messungen resultierenden Lichtcurven sind:

1882

Maximum = 6^m8.

10 Tage vor dem Max.	7 ^m 2	7 ^m 0	10 Tage nach dem Max.
20 » » » »	7.7	7.3	» » » »
		7.5	30 » » » »
		7.7	40 » » » »
		7.9	50 » » » »
		8.0	60 » » » »

1883

Maximum = 7^m3.

10 Tage vor dem Max.	7 ^m 4	7 ^m 4	10 Tage nach dem Max.
20 » » » »	7.6	7.6	20 » » » »
30 » » » »	7.9	7.8	30 » » » »

40 Tage vor dem Max.	8 ^m 2	7 ^m 9	40 Tage nach dem Max.
50 » » » »	8.4	8.0	50 » » » »
60 » » » »	8.6	8.2	60 » » » »
70 » » » »	8.9	8.4	70 » » » »
80 » » » »	9.2	8.5	80 » » » »
90 » » » »	9.5	8.6	90 » » » »
100 » » » »	9.9	8.8	100 » » » »

Wie sich nun ergibt, stimmt meine Lichtcurve für 1883 nach dem Maximum insofern nicht mit den Wahrnehmungen Schmidt's überein, als letzterer ein secundäres Maximum 88 Tage nach dem Hauptmaximum annehmen zu müssen glaubte. Allerdings schwanken meine Messungen nach dem Maximum 1883 viel mehr um die durch dieselben gelegte Curve herum, als vor dem Maximum, und diese Schwankungen liessen sich vielleicht, wenn auch nicht ganz zufriedenstellend, dem Schmidt'schen secundären Maximum (Nov. 9) anpassen. Leider wurden meine Beobachtungen schon im November durch anhaltend trübe Witterung unterbrochen. Die besagten grösseren Schwankungen habe ich meinerseits als Beobachtungsfehler aufgefasst, da sie zugleich auch von auffallenden Schwankungen im äusseren Aussehen von V (bald nebelartig verschwommen, bald präcis wie andere Sterne) begleitet waren, was die Beobachtung bedeutend erschwerte, und da meine Curve für 1882 entschieden keine ähnlichen Schwankungen, resp. kein secundäres Maximum zeigt. Ob nun das, was ich nach dem Maximum 1883 für Beobachtungsfehler ansah, wirklich eine Aeusserung secundären Hellerwerdens war, oder ob vielleicht ähnliche, bei V Cygni sehr leicht mögliche Schwankungen in der Auffassung seiner Helligkeit Schmidt zur Annahme eines secundären Maximums geführt haben, muss wohl der Entscheidung durch weitere regelmässige Verfolgung des Sternes überlassen bleiben.

Auch hat Schmidt V Cygni immer um etwa anderthalb Grössen schwächer geschätzt, als ihn meine Messungen ergeben.

Pulkowa 1884 März 23/11.

Ed. Lindemann.