

Zwei neue Veränderliche von kurzer Periode.

Von G. Müller und P. Kempf.

Im Herbst des vergangenen Jahres haben wir bei Gelegenheit der Zonenbeobachtungen für den zweiten Theil der Potsdamer photometrischen Durchmusterung (+20° bis +40° Declination) zwei Veränderliche von kurzer Periode aufgefunden, deren Lichtwechsel wir von October bis Mitte Januar dieses Jahres andauernd verfolgt und bereits einigermaassen sicher festgelegt haben. Der eine ist der Stern BD. +20°4200 (Position für 1900: $\alpha = 19^h 32^m 15^s$, $\delta = +20^\circ 6'6$), der andere der Stern BD. +28°3460 ($\alpha = 19^h 40^m 49^s$, $\delta = +29^\circ 1'2$). Bei beiden Sternen zeigten die programmässigen Zonenmessungen der beiden Beobachter Abweichungen von einander, welche die von uns als zulässig erachtete Grenze von 0.3 Grössenklassen überstiegen. Die Sterne wurden infolge dessen auf die Revisionsliste gesetzt, und da auch die Revisionsbeobachtungen keine befriedigende Aufklärung für die starken Abweichungen gaben, so wurden sie, so oft es die Witterung gestattete, wieder beobachtet, wobei sich sehr bald die Natur ihres Lichtwechsels herausstellte. Im Folgenden sind die sämmtlichen Messungen, welche mit Benutzung des im ersten Theil der Potsdamer Durchmusterung als Photometer *D* bezeichneten Instruments ausgeführt sind, sowie die daraus abgeleiteten Resultate mitgetheilt.

Nach der üblichen Bezeichnungsweise würden die beiden neuen Veränderlichen U Vulpeculae und ST Cygni zu nennen sein.

I. BD. +20°4200.

Bei den 9 ersten Beobachtungen wurde der Veränderliche mit verschiedenen Fundamentalsternen der Potsdamer Durchmusterung verglichen, dagegen wurde von October 18 an ausschliesslich der Stern BD. +20°4210 (Ort für 1900: $\alpha = 19^h 33^m 57^s$, $\delta = +20^\circ 33'6$) als Vergleichstern benutzt, dessen Helligkeit an einer Reihe von Abenden durch Anschluss an verschiedene Fundamentalsterne im Mittel zu 6^m64 bestimmt wurde. An manchen Tagen ist der Stern mehrere Male, gewöhnlich von beiden Beobachtern, gemessen worden, um zu untersuchen, ob etwa bereits in kurzen Zeiträumen Lichtänderungen zu bemerken wären. In der zweiten Columne der folgenden Tabelle sind die Beobachtungszeiten (in mittl. Greenwicher Zeit) angegeben, in der vierten stehen die aus den Beobachtungen berechneten Grössen des Veränderlichen. Die beiden letzten Columnen zeigen die Darstellung der Beobachtungen mit Hülfe der abgeleiteten Elemente.

Datum	M. Z. Gr.	Bb.	Gr.	Curve	B. — C.
90 Sept. 19	10 ^h 12 ^m	K	7.38	7.29	+ 9
95 Nov. 22	5 51	M	6.85	6.95	— 10
97 Oct. 5	9 18	M	7.53	7.48	+ 5
9	8 44	K	6.93	7.09	— 16
15	5 59	K	7.62	7.54	+ 8
15	9 30	K	7.65	7.51	+ 14
15	10 14	K	7.57	7.51	+ 6
16	5 21	K	7.34	7.34	0

Datum	M. Z. Gr.	Bb.	Gr.	Curve	B. — C.		
97 Oct.	17	7 ^h 42 ^m	K	7.04	7.10	— 6	
	18	5 56	K	6.99	6.95	+ 4	
	18	6 1	M	6.91	6.95	— 4	
	18	8 48	M	6.96	6.95	+ 1	
	20	5 9	M	7.21	7.23	— 2	
	20	6 35	M	7.24	7.24	0	
	23	9 14	K	7.52	7.52	0	
	23	9 36	M	7.40	7.51	— 11	
	23	9 54	K	7.58	7.51	+ 7	
	24	6 34	M	7.34	7.33	+ 1	
	24	7 49	K	7.23	7.32	— 9	
	24	9 44	M	7.38	7.30	+ 8	
	27	8 48	M	6.88	7.05	— 17	
	28	5 44	K	7.32	7.23	+ 9	
	28	6 29	M	7.15	7.24	— 9	
	29	6 2	M	7.56	7.46	+ 10	
	30	5 41	K	7.55	7.60	— 5	
	30	7 51	M	7.56	7.60	— 4	
	Nov.	4	5 7	M	6.96	7.02	— 6
		4	6 46	K	7.06	7.03	+ 3
5		8 21	M	7.26	7.26	0	
7		8 19	M	7.51	7.60	— 9	
8		6 13	M	7.55	7.54	+ 1	
8		8 26	K	7.47	7.52	— 5	
9		5 30	M	7.37	7.34	+ 3	
10		6 30	K	6.80	7.11	— 31	
10		6 52	M	7.05	7.11	— 6	
11		7 9	M	6.91	6.95	— 4	
Dec.	11	7 26	K	7.03	6.95	+ 8	
	12	5 30	M	6.95	7.03	— 8	
	13	5 48	M	7.20	7.23	— 3	
	13	6 4	K	7.12	7.23	— 11	
	14	7 16	M	7.40	7.47	— 7	
	16	5 28	M	7.49	7.54	— 5	
	20	6 44	K	7.13	7.03	+ 10	
	9	4 42	M	7.62	7.60	+ 2	
	15	4 50	K	7.22	7.22	0	
	16	5 13	M	7.50	7.45	+ 5	
98 Jan.	17	5 14	K	7.50	7.60	— 10	
	18	5 7	M	7.41	7.55	— 14	
	19	4 35	K	7.41	7.35	+ 6	
	19	4 52	M	7.29	7.34	— 5	
	26	4 43	M	7.58	7.55	+ 3	
	27	4 44	M	7.37	7.34	+ 3	
	28	4 41	M	7.02	7.12	— 10	
	29	3 56	M	7.22	6.96	+ 26	
	29	4 8	K	7.06	6.96	+ 10	
	30	4 10	M	7.02	7.02	0	
98 Jan.	30	4 21	K	7.03	7.02	+ 1	
	1	4 15	M	7.31	7.44	— 13	
	4	4 25	M	7.35	7.35	0	
	14	4 28	K	7.05	6.96	+ 9	
	18	4 41	M	7.75	7.60	+ 15	

Eine graphische Darstellung der beobachteten Helligkeitswerthe liess sofort erkennen, dass der Lichtwechsel sehr regelmässig erfolgt, dass die Periode sehr nahe gleich 8.0 Tagen ist, dass ferner die Lichtstärke zwischen 6.9 bis 7.0 im Maximum und 7.6 im Minimum schwankt, und dass als ein Ausgangspunkt für die Zählung der Maxima das Datum 1897 Octob. 2.47 mittl. Z. Greenw. angesetzt werden kann. Zieht man die weiter zurückliegende Beobachtung 1895 Nov. 22 hinzu und nimmt an, dass dieselbe sehr nahe auf ein Maximum fällt, so erhält man aus der Verbindung mit der obigen Maximumepoche, je nachdem man voraussetzt, dass 84, 85 oder 86 Perioden dazwischen liegen, für die Periodenlänge die Werthe 8.10, 8.00 oder 7.91. Da die Beobachtungen des Jahres 1897 den ersten und letzten dieser Werthe wenig wahrscheinlich erscheinen lassen, so wird der Werth 8.00 voraussichtlich der Wahrheit am nächsten kommen. Wenn man auch noch die Beobachtung aus dem Jahre 1890 berücksichtigen wollte, so würde man unter der Voraussetzung, dass die Grösse 7.38 nicht allzu weit von einem Minimum entfernt ist, in Verbindung mit einem neueren Minimum zu den Periodenlängen 8.02, 8.00, 7.97 gelangen, je nachdem man verschiedene Werthe für die Anzahl der verflossenen Perioden annimmt. Eine sichere Entscheidung zwischen diesen 3 Werthen ist vor der Hand nicht möglich; indessen dürfte der mittelste doch der plausibelste sein, und man wird daher bis auf weiteres als Elemente des Lichtwechsels annehmen können:

Maximum = 1897 Oct. 2.47 mittl. Z. Gr. +8.00 E.

Mit Hilfe dieser Elemente wurde nun für jede Beobachtung die Entfernung von dem nächst vorangehenden Maximum in Hundertstel Tagen berechnet. Die Beobachtungen wurden dann nach diesen Entfernungen geordnet und zu Mittelwerthen von je fünf zusammengefasst, und aus diesen Normalwerthen konnte die Form der Lichtcurve mit grosser Sicherheit abgeleitet werden. Die Abnahme des Lichts erfolgt darnach genau in der gleichen Zeit wie die Zunahme; irgend welche Einbiegungen scheinen weder in dem aufsteigenden noch in dem absteigenden Zweige angedeutet zu sein. Die aus der Curve abgelesenen Helligkeiten sind in der folgenden Tabelle von 0.4 zu 0.4 Tagen zusammengestellt.

Entfernung vom Maximum	Helligkeit	Entfernung vom Maximum	Helligkeit
0 ^d .6	6 ^m .94	4 ^d .4	7 ^m .59
0.4	6.97	4.8	7.54
0.8	7.03	5.2	7.46
1.2	7.11	5.6	7.37
1.6	7.19	6.0	7.28
2.0	7.28	6.4	7.19
2.4	7.37	6.8	7.11
2.8	7.46	7.2	7.03
3.2	7.54	7.6	6.97
3.6	7.59	8.0	6.94
4.0	7.61		

Dass die sämmtlichen Messungen durch diese Normalcurve ausreichend dargestellt werden, geht aus der letzten

Columnne in der Zusammenstellung der Beobachtungen hervor. Es finden sich nur zwei etwas auffallende Abweichungen, die ihren Grund wahrscheinlich in der an den betreffenden Tagen vermerkten aussergewöhnlichen Luftunruhe haben. Aus den Abweichungen zwischen Beobachtung und Curve ergibt sich für den wahrscheinlichen Fehler einer einzelnen Beobachtung der Werth $\pm 0^m.062$.

Die Farbe des Sterns ist von beiden Beobachtern als gelb bezeichnet.

2. BD. +28°3460.

Auch bei diesem Stern sind bis 1897 Octob. 17 die Helligkeiten durch Vergleichung mit verschiedenen Fundamentalsternen ermittelt worden, während nach dieser Zeit als Vergleichsobject ausschliesslich der Stern BD. +28°3447 (Position für 1900: $\alpha = 19^h 38^m 49^s$, $\delta = +29^\circ 5'5$) benutzt wurde, dessen Helligkeit sich im Mittel aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen zu 6^m.73 ergab. Die folgende Zusammenstellung enthält die sämmtlichen Beobachtungen des Veränderlichen.

Datum	M. Z. Gr.	Bb.	Gr.	Curve	B. — C.
90 Sept. 18	10 ^h 10 ^m	M	7.37	7.28	+ 9
96 Oct. 24	8 17	K	6.75	6.84	— 9
97 Oct. 5	9 25	M	6.95	6.87	+ 8
9	8 49	K	6.93	6.92	+ 1
15	6 7	K	7.51	7.38	+13
15	9 32	K	7.34	7.34	0
15	10 17	K	7.40	7.32	+ 8
16	5 25	K	6.83	6.59	+24
17	7 45	K	7.08	7.01	+ 7
18	6 5	K	7.19	7.24	— 5
18	6 8	M	7.06	7.24	—18
18	8 54	M	7.13	7.27	—14
20	5 17	M	6.61	6.64	— 3
20	9 12	M	6.70	6.71	— 1
23	9 10	K	7.18	7.10	+ 8
23	9 31	M	7.06	7.09	— 3
24	6 37	M	6.87	6.73	+14
24	7 52	K	6.62	6.75	—13
24	9 48	M	6.77	6.79	— 2
27	8 54	M	6.91	6.97	— 6
28	5 49	K	6.85	6.79	+ 6
28	6 25	M	6.69	6.80	—11
29	6 7	M	7.25	7.12	+13
30	5 46	K	7.40	7.33	+ 7
30	7 59	M	7.36	7.34	+ 2
Nov. 4	5 11	M	6.87	6.79	+ 8
4	6 51	K	6.77	6.71	+ 6
5	8 33	M	6.96	6.95	+ 1
7	8 25	M	7.30	7.38	— 8
8	6 17	M	6.54	6.57	— 3
8	8 32	K	6.48	6.61	—13
9	5 27	M	7.05	6.96	+ 9
10	6 33	K	7.38	7.23	+15
10	6 54	M	7.16	7.24	— 8
11	7 12	M	7.23	7.35	—12
11	7 29	K	7.41	7.34	+ 7

Datum	M. Z. Gr.	Bb.	Gr.	Curve	B. — C.
97 Nov. 12	5 ^h 37 ^m	M	6.64	6.62	+ 2
13	5 55	M	7.03	7.01	+ 2
13	6 1	K	7.04	7.01	+ 3
14	7 19	M	7.34	7.27	+ 7
16	5 35	M	6.68	6.69	— 1
20	6 47	K	6.74	6.77	— 3
Dec. 9	4 46	M	6.51	6.64	— 13
15	4 57	K	7.41	7.30	+ 11
16	5 19	M	7.16	7.08	+ 8
17	5 23	K	6.92	6.79	+ 13
18	5 11	M	7.14	7.12	+ 2
19	4 45	K	7.23	7.33	— 10
19	4 47	M	7.30	7.33	— 3
26	4 41	M	7.22	7.19	+ 3
27	4 41	M	7.34	7.37	— 3
28	4 46	M	6.70	6.62	+ 8
29	4 0	M	6.91	6.95	— 4
29	4 6	K	6.88	6.95	— 7
30	4 14	M	7.20	7.22	— 2
30	4 20	K	7.11	7.22	— 11
98 Jan. 1	4 18	M	6.53	6.61	— 8
4	4 30	M	7.17	7.29	— 12
14	4 33	K	7.24	7.14	+ 10
18	4 46	M	7.09	7.17	— 8
19	5 17	K	7.35	7.37	— 2

Die beobachteten Grössen lassen sich hier, soweit man dies bei einer graphischen Ausgleichung beurtheilen kann, durch eine Periode von 3.84 Tagen darstellen; die Helligkeit im Maximum ist ungefähr 6^m6, im Minimum 7^m4. Zieht man wieder auch die beiden weiter zurückliegenden Beobachtungen aus den Jahren 1890 und 1896 hinzu, von denen die erste sehr nahe einem Minimum, die zweite angenähert einem Maximum entspricht, so findet man als vorläufig plausibelsten Werth für die Periodenlänge 3.844 Tage. Zur Vorausberechnung der Epochen wird bis auf weiteres angenommen werden können:

$$\text{Maximum} = 1897 \text{ Oct. } 4.66 \text{ mittl. Z. Gr. } + 3.844 \text{ E.}$$

Die Lichtcurve dieses Veränderlichen unterscheidet sich wesentlich von der des ersteren Sterns, da die Zunahme des Lichts viel schneller als die Abnahme vor sich geht. Das Minimum ist von dem vorausgehenden Maximum um etwa 2.9 Tage, dagegen von dem folgenden Maximum nur um etwas über 0.9 Tage entfernt. Die Lichtcurve ist also derjenigen von δ Cephei sehr ähnlich. Bemerkenswerth ist dabei vielleicht noch, dass ungefähr $1\frac{3}{4}$ Tage nach dem Maximum ein Stillstand in der Lichtabnahme angedeutet ist, eine Erscheinung, die auch bei einigen anderen Sternen vom δ Cephei-Typus bemerkt worden ist. Diese Einbiegung, welche natürlich erst noch weiterer Bestätigung bedarf, ist beim Zeichnen der Normalcurve nicht berücksichtigt worden; sie spricht sich daher auch nicht in der folgenden Tabelle aus, welche die aus der Curve abgelesenen Helligkeiten von 0.2 zu 0.2 Tagen enthält.

Entfernung vom Maximum	Helligkeit	Entfernung vom Maximum	Helligkeit
0 ^d 0	6 ^m 57	2 ^d 0	7 ^m 23
0.2	6.65	2.2	7.27
0.4	6.73	2.4	7.31
0.6	6.82	2.6	7.34
0.8	6.89	2.8	7.37
1.0	6.97	3.0	7.37
1.2	7.03	3.2	7.23
1.4	7.08	3.4	7.05
1.6	7.14	3.6	6.85
1.8	7.18	3.8	6.63

Aus den Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von den nach dieser Tabelle berechneten Helligkeiten ergibt sich für den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung der Werth $\pm 0^m 060$.

Die Farbe des Sterns liegt nach der in der Potsdamer Durchmusterung eingeführten Farbenscala zwischen GW und WG.

Potsdam, Astrophys. Observatorium, 1897 März 8.

Die Leoniden und Bieliden von 1897 und 1896.

(Mitgetheilt vom Director Prof. *J. A. C. Oudemans*.)

Fünf Nächte widmete ich im Jahre 1897 mit der sehr geschätzten Hülfe des Herrn Cand. der Astr. van Lummel, der Beobachtung des Leonidenschwarmes. Am 12., 14. und 16. Nov. war der Himmel fortwährend ganz oder beinahe ganz bewölkt; dagegen waren die Nächte des 13. und 15. Nov. sehr klar. Bedenkt man die ungünstige Jahreszeit, so kann man meiner Meinung nach mit diesen 2 Nächten zufrieden sein. Leider hinderte der Mond, der erst am 17. Nov. im letzten Viertel war, besonders dadurch, dass er, wenigstens in der sehr heiteren Nacht vom 15. Nov., zu nahe beim Löwen stand. Es wurden also erstens nur helle Sternschnuppen beobachtet, und überdies wurde die Einzeichnung der Flugbahnen sehr erschwert, weil nur die helleren

Sterne als Anhaltspunkte benutzt werden konnten. Die beobachteten Sternschnuppen wurden auf eine schwarze Kugel (A. N. 3307) gezeichnet, und nachher auf eine specielle, im Jahre 1867 von Professor M. Hoek in stereographischer Projection gezeichnete, Karte übertragen.

Am 13. Nov. beobachtete ich von 12^h 51^m bis 16^h 7^m 12 Sternschnuppen (7 Leoniden, 3 Tauriden); am 15. Nov. von 13^h 8^m bis 16^h 45^m 40 Sternschnuppen (32 Leoniden, 3 Tauriden). Aus den Leoniden stellte sich mit ziemlich grosser Schärfe der Radiant $\alpha = 152^\circ$, $\delta = +24^\circ$ heraus, während ein secundärer Radiant in $\alpha = 150^\circ$, $\delta = +29^\circ$ gefunden wurde.