

Über den RR Lyrae-Veränderlichen W Canum Venaticorum. Von L. Detre.

Die Beobachtung dieses von Frau *Ceraski* entdeckten¹⁾ Veränderlichen wurde zur Prüfung der von mehreren Beobachtern behaupteten Eigentümlichkeiten im Lichtwechsel des Sternes unternommen. So fand *Zinner*²⁾ gelegentlich des kleinsten Lichtes Aufhellungen meist bis zur halben Höhe des größten Lichtes, selten darüber. Dies geschah durchschnittlich bei der Phase 0^d.26. Sowohl im größten wie auch im kleinsten Licht überschritt der Stern die angegebenen Grenzwerte; manchmal verharrte er in einem vier Stufen helleren größten Licht als gewöhnlich. *Bougoslawski*, der die Beobachtungen von *Blažko* bearbeitete³⁾, fand eine sekundäre Lichtänderung, die dem eigentlichen Lichtwechsel sich mit der Periode 0^d.16057 überlagert. *Jordan*⁴⁾ und *Robinson*⁵⁾ erwähnen keine Lichtkurvenänderungen, dagegen zeigen die von ihnen erhaltenen photographischen Lichtkurven eine ungewöhnlich starke Welle vor dem Minimum. Übrigens zeigen die beiden Lichtkurven wenig Ähnlichkeit miteinander. Die ebenfalls auf photographischem Wege erhaltene Lichtkurve von *Parenago*⁶⁾ verläuft durchweg glatt.

Ich habe den Stern in den Jahren 1931-33 mit einem Graffschen Keilphotometer in 55 Nächten 369mal beobachtet. Über die Anlage der Beobachtungen und ihre Reduktion s. AN 252.327. Die benutzten Vergleichsterne sind in Tab. 1 angegeben. Meistens wurden nur die Sterne *b*, *d* und *e* zum Vergleich herangezogen. Die *Campbellschen* Größen⁷⁾ dienen zur Festlegung des Nullpunktes.

Tabelle 1. Vergleichsterne.

	BD	Campbell	Angen. Gr.
<i>a</i>	+ 38 ^o 2512	9 ^m 38	9 ^m 10
<i>b</i>	39 2718	10.00	10.10
<i>c</i>	39 2719	10.06	10.25
<i>d</i>	38 2511	10.35	10.32
<i>e</i>	38 2513	11.04	11.07

Die Beobachtungen sind in Tabelle 5, die zur Ableitung der Elemente benutzten Maxima in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab die Elemente

$$\text{Hel. Max.} = \text{J. D. } 2421402.4206 + 0^d55175981 \cdot E.$$

In Tabelle 5 sind die Phasen in Bruchteilen der Periode ausgedrückt, sind also mit dem reziproken Wert der Periode 1.8123828 nach der Formel

$$\text{Phase} = 1.8123828 (\text{J. D.} - 2421402.421)$$

gerechnet. In *Pragers* Ephemeriden für das Jahr 1934⁸⁾ stehen für die Elemente die Formeln:

$$\text{Phg. Max.} = \text{J. D. } 2421077.997 + 0^d5517622 \cdot E - 0^d468 \cdot 10^{-9} \cdot E^2$$

$$M_{\text{vis.}} - M_{\text{phg.}} = 0^d015.$$

Wie die B-R in Tabelle 2 zeigen, liegt kein Grund vor, eine säkulare Periodenänderung anzunehmen. Ebenso können wir auf Grund des gegenwärtig zur Verfügung stehenden Beobachtungsmaterials keinen Unterschied zwischen den Zeit-

punkten des visuellen und photographischen Maximums behaupten.

Tabelle 2. Maxima verschiedener Beobachter.

Maxima	Beobachter	E	B-R	Gew.	Bemerkung
2420251.450	<i>Zinner</i> ⁹⁾	- 2086	0 ^d .000	3	vis., Normalmax.
1077.980	<i>Robinson</i> ¹⁰⁾	- 588	-0.006	3	phg., »
1402.427	<i>Blažko</i> ¹¹⁾	0	+0.006	3	vis., »
2081.633	<i>Jordan</i> ¹²⁾	+ 1231	-0.004	1	phg., <i>n</i> = 10
2839.759	»	+ 2605	+0.004	3	phg., <i>n</i> = 30
4621.380	<i>Parenago</i> ¹³⁾	+ 5834	-0.007	2	» , Normalmax.
6477.504	<i>Detre</i>	+ 9198	-0.003	1	phm., <i>n</i> = 8
6483.575	»	+ 9209	-0.002	2	phm., <i>n</i> = 8
6488.542	»	+ 9218	0.000	2	phm., <i>n</i> = 12
6509.508	»	+ 9256	-0.001	1	phm., <i>n</i> = 12
6520.545	»	+ 9276	0.000	1	phm., <i>n</i> = 4
6540.406	»	+ 9312	-0.002	1	phm., <i>n</i> = 9
6556.407	»	+ 9341	-0.002	1	phm., <i>n</i> = 6
6908.437	»	+ 9979	+0.005	1	phm., <i>n</i> = 11
7260.457	»	+ 10617	+0.002	1	phm., <i>n</i> = 8
7281.426	»	+ 10655	+0.005	2	phm., <i>n</i> = 15

Die Lichtkurve wurde aus je 14 Beobachtungen enthaltenden Normalpunkten gebildet, die in Tabelle 3 angeführt sind. Die Lichtkurve zeigt die charakteristische Einsenkung vor dem Aufstieg. Vor dieser Einsenkung tritt, wie in den Lichtkurven von *Jordan* und *Robinson* eine Welle auf, jedoch nur mit der Amplitude 0^m.02. Die große Amplitude dieser Welle (0^m.12) bei *Jordan* rührt wahrscheinlich daher, daß die Lichtkurve zwischen den Phasen 0^d.250 bis 0^d.380 nur durch Beobachtungen in einer einzelnen Nacht bedeckt ist, die systematisch um 0^m.1 zu tief zu liegen scheinen. Systematische Abweichungen von solchem Betrag sind wohl zu verstehen, da *Jordan* nur zwei Vergleichsterne benutzt hat. Daß in der von *Parenago* erhaltenen Lichtkurve die Einsenkung im Minimum sich nicht zeigt, ist durch die lange Belichtungszeit (50^m) zu erklären.

Tabelle 3. Normalpunkte.

Phase		Gr.	Phase		Gr.
0 ^p .0001	0 ^d .0001	9 ^m 89	0 ^p .6244	0 ^d .3445	10 ^m 63
0259	0143	9.91	6542	3610	10.63
0886	0489	10.04	7110	3923	10.61
1294	0714	10.18	7626	4208	10.63
1641	0905	10.25	8047	4440	10.73
2015	1112	10.31	8281	4569	10.71
2493	1376	10.36	8572	4730	10.66
3031	1672	10.40	8823	4868	10.55
3532	1949	10.43	9026	4980	10.33
3976	2194	10.53	9206	5080	10.22
4764	2629	10.57	9408	5191	10.09
5128	2829	10.59	9708	5356	9.95
5500	3035	10.59	9908	5467	9.92
5984	3302	10.64			

¹⁾ AN 176.109 (1907).

²⁾ AN 190.379 (1912) u. 202.233 (1916).

³⁾ AN 229.203 (1927).

⁴⁾ Allegh. Publ. 7.1 (1927).

⁵⁾ Harv. Bull. 876 (1930).

⁶⁾ AN 240.324 (1930).

⁷⁾ Harv. Ann. 63.168 (1912).

⁸⁾ Kl. Veröff. Berlin-Babelsberg Nr. 13.

⁹⁾ AN 202.233 (1916).

¹⁰⁾ Harv. Bull. 876 (1930).

¹¹⁾ AN 229.203 (1927).

¹²⁾ Allegh. Publ. 7.1 (1927).

¹³⁾ AN 240.324 (1930).

Die von *Zinner* und *Bougoslawski* gefundenen Unregelmäßigkeiten wurden durch meine Beobachtungen nicht bestätigt. Übrigens sprechen auch *Jordans* Beobachtungen gegen eine Veränderlichkeit der Lichtkurve. Für die maximale Helligkeit erhielt ich zu den verschiedenen Epochen:

<i>E</i>	Gr. _{max.}	<i>E</i>	Gr. _{max.}
9198	9 ^m 82	9276	9 ^m 88
9218	9.83	9397	9.88
9236	9.86	9941	9.86
9256	9.88	10626	9.91

Die Abweichungen sind so klein, daß man eine Konstanz der maximalen Helligkeit ohne weiteres annehmen darf.

In Tabelle 4 sind die von verschiedenen Beobachtern für die Lichtkurve erhaltenen Daten zusammengestellt.

Die von mir erhaltene Amplitude kombiniert mit der *Jordanschen* ergibt für $A_{\text{phg.}} : A_{\text{vis.}} = 1.29$. Die von *Parenago*

erhaltene kleine photographische Amplitude läßt sich durch die lange Belichtungszeit erklären. Die Werte von $M-m$ stimmen bei den photographischen Lichtkurven sehr gut überein, aus der von mir erhaltenen visuellen Lichtkurve ergibt sich dagegen ein wesentlich größerer Wert.

Tabelle 4.

Beob.	Gr.	<i>A</i>	$M-m$	Anz. d. Bb.	Art d. Bb.
Frau <i>Ceraski</i>	8 ^m 8	0 ^m 7	—	8	phg.
<i>Jordan</i>	9.74	1.08	0 ^d 084	224	phg.
<i>Blažko</i>	9.90	0.98	0.077	331	vis.
<i>Parenago</i>	10.08	0.92	0.082	54	phg.
<i>Robinson</i>	9.82	1.02	0.082	?	phg.
<i>Detre</i>	9.89	0.84	0.099	369	phm.

Bei den Reduktionen hat mir Herr Dr. *F. Cavalloni* Hilfe geleistet, wofür ich ihm auch an dieser Stelle danke.

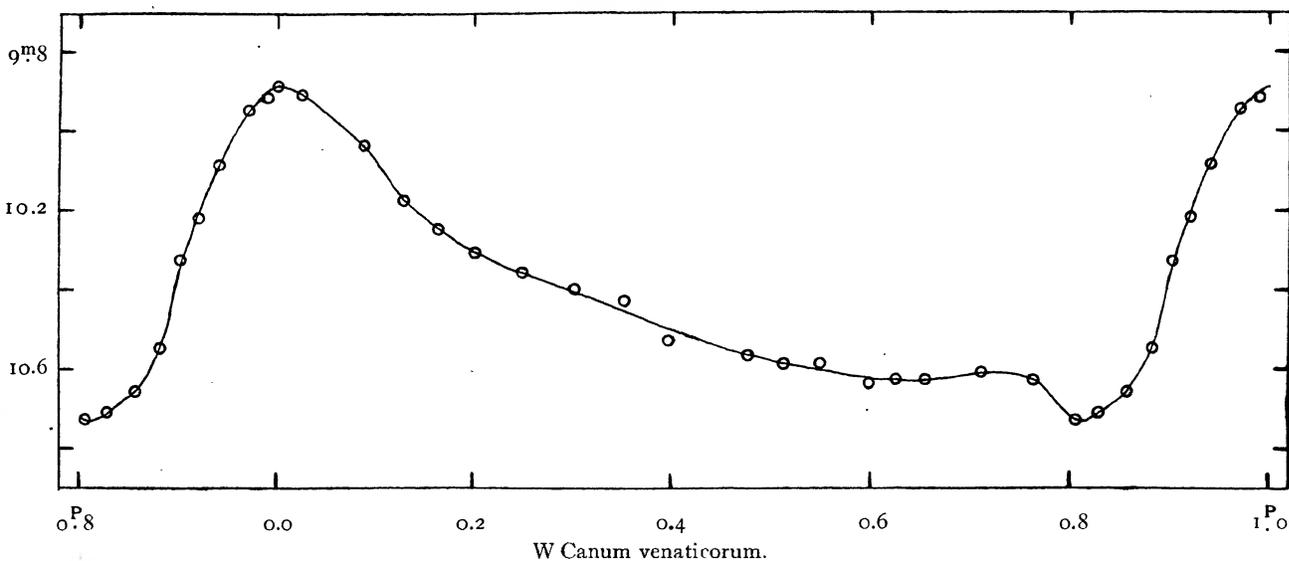


Tabelle 5. Beobachtungen.

J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.
24264..	(0 ^P 001)		24264..	(0 ^P 001)		24264..	(0 ^P 001)		24264..	(0 ^P 001)		24264..	(0 ^P 001)		24264..	(0 ^P 001)	
77.498	982	9 ^m 82	83.494	849	10 ^m 63	86.502	301	10 ^m 41	88.502	926	10 ^m 29	89.557	838	10 ^m 79	98.512	068	10 ^m 02
.508	000	9.82	.501	862	10.52	.508	312	10.37	.507	935	10.00	.563	849	10.76	.519	080	9.99
.517	017	9.88	.508	875	10.49	.514	323	10.34	.514	948	10.05	90.515	574	10.59	24265..		
.525	031	9.86	.517	891	10.53	.521	335	10.26	.519	957	10.05	.523	589	10.63	07.438	245	10.38
.533	046	9.96	.528	911	10.25	.526	345	10.34	.524	966	9.90	.529	600	10.63	.445	258	10.26
.558	091	10.03	.533	920	10.11	.533	357	10.49	.530	977	9.87	.535	610	10.76	.450	267	10.28
.564	102	10.13	85.484	456	10.51	.537	364	10.48	.535	986	9.90	.540	619	10.81	.456	278	10.48
.573	122	10.15	.492	471	10.56	.541	372	10.47	.540	995	9.88	.545	629	10.68	.464	292	10.37
81.483	205	10.29	.501	487	10.61	.545	379	10.60	.546	006	9.78	.549	636	10.78	.472	307	10.41
.546	319	10.29	.506	496	10.56	.549	386	10.40	.551	015	9.88	.554	645	10.71	09.424	844	10.63
.553	332	10.30	.512	507	10.74	.554	395	10.56	.558	027	9.79	.558	652	10.78	.430	855	10.62
.559	342	10.46	.535	547	10.64	.557	401	10.57	.565	040	9.82	97.474	187	10.31	.435	864	10.61
.572	366	10.37	.540	556	10.72	.560	406	10.49	89.515	762	10.66	.480	197	10.40	.440	873	10.50
.579	379	10.36	.546	567	10.54	87.520	146	10.10	.521	773	10.75	.485	206	10.21	.447	886	10.58
82.513	071	9.92	.551	576	10.54	.536	175	10.09	.526	782	10.82	.490	216	10.23	.451	893	10.25
.520	084	10.09	.556	585	10.62	.547	195	10.19	.531	791	10.69	.495	225	10.44	.476	939	10.04
.526	095	10.03	.560	592	10.70	.553	206	10.27	.536	800	10.83	98.476	003	9.94	.484	953	10.02
.533	108	10.04	.565	601	10.51	.558	215	10.27	.544	814	10.72	.485	019	9.88	.493	970	9.87
83.478	820	10.76	.569	608	10.54	.564	226	10.30	.547	820	10.74	.494	035	9.88	.500	982	9.90
.487	837	10.72	.576	621	10.66	.570	237	10.36	.552	829	10.66	.504	053	9.97	.508	997	9.89

J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.
24265..	(oP ⁰⁰¹)		24265..	(oP ⁰⁰¹)		24265..	(oP ⁰⁰¹)		24268..	(oP ⁰⁰¹)		24268..	(oP ⁰⁰¹)		24268..	(oP ⁰⁰¹)	
.09.514	008	9 ^m 88	32.424	529	10 ^m 75	53.369	490	10 ^m 57	02.362	760	10 ^m 52	94.429	621	10 ^m 64	60.401	902	10 ^m 28
10.449	702	10.63	34.407	123	10.12	.373	497	10.66	24.344	600	10.69	.433	628	10.70	65.399	961	10.03
.469	738	10.69	.412	132	10.04	.376	502	10.75	.346	604	10.63	.436	634	10.56	.415	990	10.05
.474	748	10.51	.416	140	10.19	.380	510	10.53	.348	607	10.77	.439	639	10.61	.417	993	9.98
.479	757	10.62	.419	145	10.24	.383	515	10.55	.351	613	10.60	24269..			.419	997	9.84
.485	767	10.57	.424	154	10.25	55.387	147	10.14	.353	616	10.58	08.356	862	10.74	.421	000	9.87
.490	776	10.55	.429	163	10.28	.392	156	10.32	.355	620	10.68	.359	867	10.87	.424	006	9.98
.495	786	10.59	.435	174	10.32	.396	163	10.39	.356	622	10.52	.362	873	10.75	.426	010	9.84
.499	793	10.69	.439	181	10.30	.400	171	10.38	.359	627	10.49	.365	878	10.64	.428	013	10.04
.504	802	10.73	.442	187	10.13	56.359	909	10.34	.361	631	10.62	.368	884	10.62	.431	019	10.06
20.466	857	10.64	37.390	530	10.50	.363	916	10.12	.363	635	10.56	.373	893	10.55	72.440	722	10.69
.472	868	10.80	.394	537	10.68	.367	923	10.16	.365	638	10.65	.375	896	10.51	.442	725	10.53
.479	880	10.50	.398	544	10.45	.370	929	10.17	.368	644	10.66	.378	902	10.43	79.354	252	10.25
.485	891	10.36	.401	550	10.49	.373	934	10.20	.370	647	10.59	.385	915	10.31	.357	258	10.38
.492	904	10.28	.405	557	10.65	.376	939	10.00	.372	651	10.63	.387	918	10.27	.360	263	10.44
21.412	571	10.71	38.386	335	10.47	59.325	284	10.43	.375	656	10.55	.390	924	10.16	.362	267	10.43
.417	580	10.66	.393	347	10.52	.328	290	10.31	25.319	367	10.39	.393	929	10.14	.365	272	10.45
.424	593	10.60	.396	353	10.48	.334	301	10.38	.322	373	10.55	19.356	798	10.74	.367	276	10.46
.428	600	10.57	.400	360	10.47	.341	313	10.42	.325	378	10.48	.358	802	10.66	.369	280	10.51
.433	609	10.68	.405	369	10.54	.344	319	10.40	.327	382	10.62	.360	805	10.67	81.369	904	10.49
.442	626	10.74	39.411	192	10.37	.347	324	10.52	.329	385	10.64	.365	815	10.73	.372	910	10.37
22.433	422	10.51	.417	203	10.37	60.326	098	10.16	26.313	169	10.27	.368	820	10.73	.374	913	10.33
.439	433	10.59	.420	209	10.45	62.311	696	10.55	.316	174	10.22	.371	825	10.83	.376	917	10.29
.444	442	10.40	.426	220	10.33	.315	703	10.63	87.447	967	10.11	24271..			.379	922	10.22
.448	453	10.40	.429	225	10.25	.317	707	10.75	.451	974	10.08	59.296	661	10.60	.382	928	10.29
.452	460	10.52	40.356	905	10.20	.319	710	10.61	.454	980	9.95	.299	667	10.59	.385	933	10.16
23.408	189	10.34	.359	911	10.26	.322	716	10.70	.457	985	9.94	.301	670	10.62	.387	937	10.21
.412	196	10.31	.368	927	10.11	.379	819	10.63	.461	992	9.88	.303	674	10.51	.390	942	10.09
.417	205	10.39	.372	934	10.17	.382	825	10.64	.464	998	9.87	.306	679	10.50	.392	946	10.14
29.426	096	10.09	.394	974	9.89	.385	830	10.61	89.392	492	10.58	.308	683	10.55	.394	950	10.09
.431	105	10.01	.397	979	9.88	.389	837	10.69	.396	499	10.61	.310	687	10.55	.396	953	9.98
.436	114	9.96	.400	985	9.97	.392	843	10.60	.399	505	10.63	.312	690	10.56	.399	959	9.92
.440	121	10.13	.403	990	9.98	.394	846	10.57	.403	512	10.46	24272..			.403	966	10.02
.444	128	10.22	.406	996	9.88	66.374	060	10.02	.406	517	10.50	44.396	895	10.40	.410	979	9.90
31.438	742	10.52	50.344	007	9.79	.379	069	10.05	.408	521	10.51	.399	901	10.36	92.351	808	10.85
.442	750	10.73	.349	016	9.88	87.301	987	9.86	.410	525	10.53	.402	906	10.11	.354	813	10.75
.445	755	10.71	.352	022	9.95	.306	996	9.97	.412	528	10.47	60.380	864	10.73	.357	819	10.84
.462	768	10.63	.407	121	10.19	90.297	417	10.45	.415	534	10.56	.383	870	10.56	.360	824	10.64
.465	773	10.62	.410	127	10.22	.303	428	10.56	91.396	124	10.24	.385	873	10.65	.362	828	10.67
32.407	498	10.62	.413	132	10.21	24268..			.399	129	10.12	.388	879	10.67	.365	833	10.77
.412	508	10.47	53.357	468	10.73	02.347	733	10.51	.401	133	10.24	.392	886	10.51			
.417	517	10.70	.361	475	10.60	.354	746	10.54	.404	138	10.33	.394	890	10.41			
.421	524	10.64	.365	482	10.70	.359	755	10.60	.406	142	10.21	.399	899	10.39			

Budapest-Svábhegy, 1934 Sept. 17.

L. Detre.

Der Veränderliche RR Lacertae. Von K. Lassovszky.

I. Beobachtungen an der Sternwarte zu Budapest. Die hier mitgeteilten Beobachtungen wurden mit einem Graffschen Keilphotometer am 8-Zöller der Sternwarte zu Budapest zwischen 1930 Juni 24 und 1934 Sept. 10 ausgeführt. Die Gesamtzahl der an 92 Abenden erhaltenen Beobachtungen beträgt 273. Die Vergleichsterne waren:

	BD	α 1900	δ 1900	Gr.
a	+55°2784 (8 ^m 9)	22 ^h 33 ^m 19 ^s	+55°56'.1	8 ^m 12
b	56 2897 (9.2)	36 47	56 16.7	8.32
c	55 2796 (8.7)	37 19	56 8.4	8.46
d	55 2791 (8.6)	35 55	56 13.2	8.51
e	56 2824 (9.3)	34 8	56 14.2	9.04

Zum Nullpunkt diente der Stern BD + 55°2797 (7^m0), dessen Helligkeit im Harvard-System 6^m86 beträgt (*Draper-Katalog*). Für die Bestimmung der Helligkeiten der Vergleichsterne wurde der Keil in einigen Nächten an den Plejadensternen kalibriert. In den übrigen Nächten dienten die Vergleichsterne selbst für die Bestimmung der Keilkonstante, die — wie die Erfahrung zeigt — von Fall zu Fall beträchtlich veränderlich ist. — Bei der Beobachtung habe ich meistens nur die Sterne a, d, e benutzt.

Der Veränderliche wurde an einem Abend durchschnittlich dreimal beobachtet. Die Punkte in der beigegebenen Ab-