

Weitere Beobachtungen von veränderlichen Sternen im Ophiuchus
V 430 Oph, V 439 Oph, V 531 Oph, V 945 Oph, V 1071 Oph,
V 1084 Oph, V1101 Oph, V2033 Oph

Klaus Häussler

Abstract: All observed stars were discovered by HOFFMEISTER, C. He has published the variable stars in the "Astronomische Nachrichten" (AN). I have examined these stars on photographic plates of the Sonneberg Observatory of the field 67 Ophiuchi. The periods were improved from most stars. This research made use of the SIMBAD data base, operated by CDS at Strasbourg, France.

Alle untersuchten Sterne wurden von HOFFMEISTER, C. entdeckt und in den Astronomischen Nachrichten bekannt gegeben. Ich habe diese Sterne auf bis zu 389 Platten des Sonneberger Feldes 67 Ophiuchi untersucht. Da von allen bereits Elemente bekannt waren, kam es mir darauf an, diese in ihrer Genauigkeit zu überprüfen. Bei den meisten Sternen ergab sich eine Verbesserung der Periode. Die (B) Helligkeiten der Vergleichssterne wurden nach USNO A2.0 ermittelt. Für die Abkürzungen der Literaturangaben wurde das Verzeichnis aus SIMBAD (List of journal abbreviations) verwendet.

V 430 Oph = AN 193.1929 = USNO 0900-11851545

Die von HOFFMEISTER, C. (1) angegebene Periode war zu klein.

Aus 226 Beobachtungen konnte ich die Elemente genauer ermitteln. Diese lauten nun:

$$\text{Min} = \text{J.D. } 2448839,380(\pm 0,011) + 0^{\text{d}},70098288(\pm 0,00000054) \times E$$

$$\text{Typ} = \text{RRAB} \quad \text{Max} = 13^{\text{m}},2 \quad \text{Min} = 14^{\text{m}},6 \quad M - m = 0^{\text{p}},15$$

Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
29428,48	-27691	0,017	Hof
29449,49	-27661	-0,003	Hof
29452,37	-27657	0,074	Hof
29454,4	-27654	0,001	Hof
29456,45	-27651	-0,052	Hof
29459,28	-27647	-0,026	Hof
29466,35	-27637	0,034	Hof
29494,37	-27597	0,015	Hof
29496,43	-27594	-0,028	Hof
29501,3	-27587	-0,065	Hof
29515,36	-27567	-0,025	Hof
29546,25	-27523	0,022	Hof
29787,39	-27179	0,024	Hof
29843,47	-27099	0,025	Hof
29845,55	-27096	0,002	Hof
39684,504	-13060	-0,040	Häu
40444,438	-11976	0,029	Häu
40746,509	-11545	-0,024	Häu

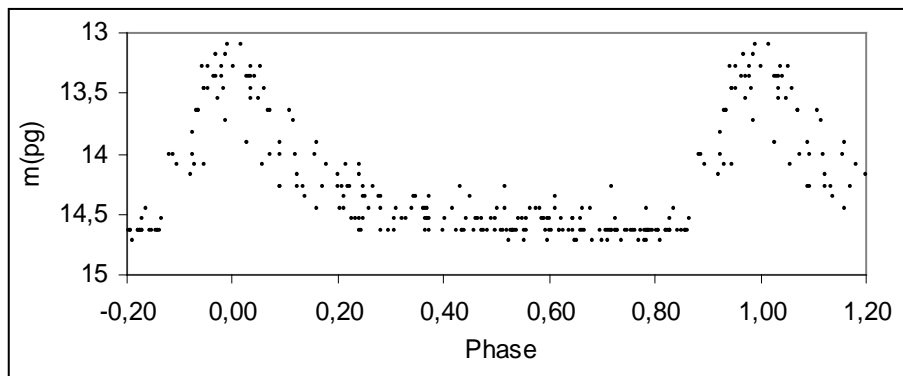
Fortsetzung der Maxima zu V 430 Oph:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
45913,47	-4174	-0,007	Häu
46298,342	-3625	0,025	Häu
47390,47	-2067	0,022	Häu
47737,437	-1572	0,002	Häu
47744,424	-1562	-0,021	Häu
48801,513	-54	-0,014	Häu
48839,392	0	0,012	Häu

Vergleichssterne:

1) = USNO 0900-11846499	13 ^m ,4
2) = USNO 0900-11850542	14 ^m ,0
3) = USNO 0900-11853294	15 ^m ,2

Lichtkurve:



V 439 Oph = AN 212.1931 = USNO 0900-10404162

In einer ersten Bearbeitung findet HOFFMEISTER, C. (2) als Periode 0,395094 Tage und RR - Lyrae Lichtwechsel.

Mit dieser Periode werden meine Beobachtungen nur ungenügend dargestellt. Es ergibt sich eine sehr große Streuung in der Lichtkurve. Andere Elemente stehen im GCVS. Die dort angegebene Periode war für meine Beobachtungen zu klein und musste verändert werden. Die neuen Elemente lauten nun:

$$\text{Max} = \text{J. D. } 2438943,006(\pm 0,014) + 1^d,8930013(\pm 0,0000040) \times E$$

$$\text{Typ} = \text{CWB} \quad \text{Max} = 12^m,6 \quad \text{Min} = 13^m,4 \quad \text{M} - \text{m} = 0^p,13$$

Für die Fehlerrechnung habe ich die Maxima von HOFFMEISTER, C. nicht mit verwendet, da diese durch das Plattenmaterial eine größere Streuung aufweisen.

Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
25406,445	-7151	0,291	Hof
25436,441	-7135	-0,001	Hof
25495,337	-7104	0,212	Hof
25716,582	-6987	-0,024	Hof
25737,575	-6976	0,146	Hof
25762,463	-6963	0,425	Hof
25864,342	-6909	0,082	Hof
25881,315	-6900	0,018	Hof
25883,314	-6899	0,124	Hof
26087,574	-6791	-0,060	Hof

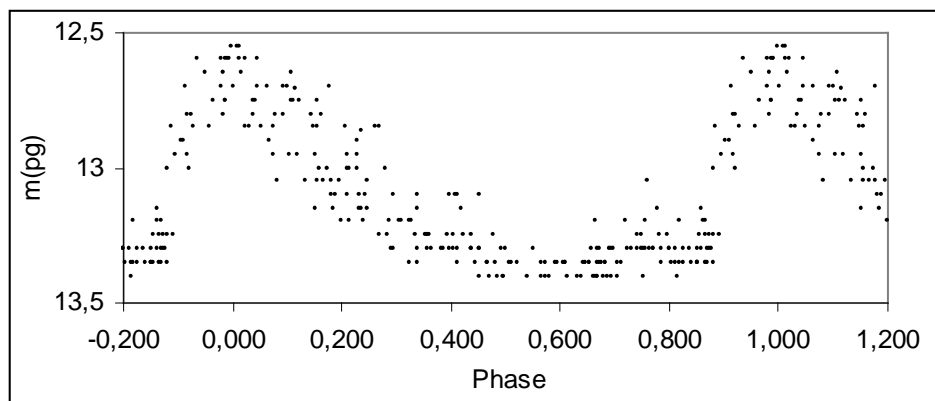
Fortsetzung der Maxima zu V 439 Oph:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
26125,529	-6771	0,035	Hof
26184,407	-6740	0,230	Hof
29786,466	-4837	-0,093	Häu
29788,448	-4836	-0,004	Häu
29843,39	-4807	0,041	Häu
38528,528	-219	0,089	Häu
38943,002	0	-0,004	GCVS
39270,525	173	0,030	Häu
40385,489	762	0,016	Häu
41163,465	1173	-0,032	Häu
45905,451	3678	-0,014	Häu
45907,385	3679	0,027	Häu
47039,337	4277	-0,036	Häu
48362,554	4976	-0,026	Häu

Vergleichssterne:

1) = USNO 0900-10419119	12 ^m ,7
2) = USNO 0900-10423724	13 ^m ,4

Lichtkurve:



V 531 Oph = AN 233.1931 = USNO 0900-10889727

Meine Beobachtungen werden mit den Elementen von HOFFMEISTER, C. (1) gut dargestellt.

$$\text{Max} = \text{J. D. } 2429438,494(\pm 0,005) + 0^d,55365322(\pm 0,00000022) \times E$$

$$\text{Typ} = \text{RRAB} \quad \text{Max} = 13^m,1 \quad \text{Min} = 14^m,0 \quad M - m = 0^p,13$$

Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
25302,669	-7470	-0,035	Hof
25363,575	-7360	-0,031	Hof
25881,314	-6425	0,042	Hof
29438,495	0	0,001	Hof
29453,436	27	-0,007	Hof
29459,538	38	0,005	Hof
29463,425	45	0,017	Hof
29515,46	139	0,008	Hof
29845,427	735	-0,002	Hof

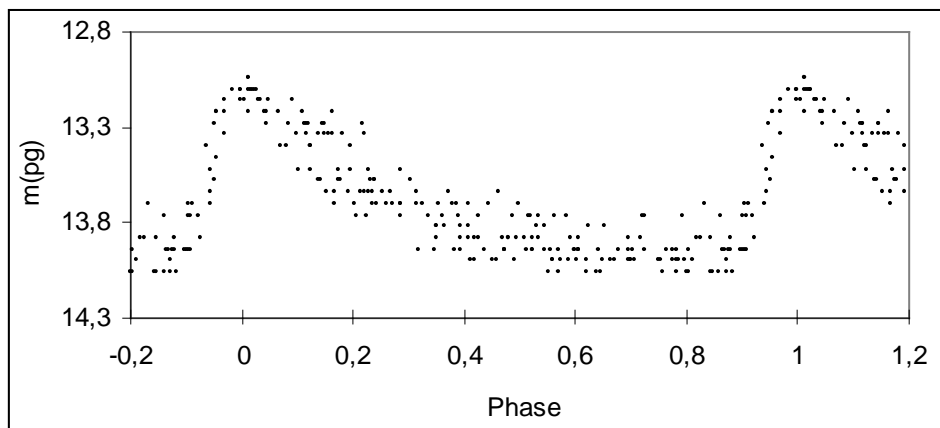
Fortsetzung der Maxima zu V 531 Oph:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
39618,528	18387	0,012	Häu
39648,422	18441	0,009	Häu
39685,503	18508	-0,005	Häu
40381,472	19765	0,022	Häu
40417,432	19830	-0,005	Häu
41150,468	21154	-0,006	Häu
45530,427	29065	0,002	Häu
45902,456	29737	-0,024	Häu
46298,342	30452	0,000	Häu
46507,63	30830	0,007	Häu
46522,584	30857	0,013	Häu
47387,377	32419	-0,001	Häu
47392,361	32428	0,000	Häu
47418,379	32475	-0,003	Häu
47591,68	32788	0,004	Häu
48832,396	35029	-0,017	Häu

Vergleichssterne:

1) = USNO 0900-10866775	12 ^m ,8
2) = USNO 0900-10885184	13 ^m ,4
3) = USNO 0900-10892794	13 ^m ,8
4) = USNO 0900-10887450	14 ^m ,1

Lichtkurve:



V 945 Oph = S 4196 = USNO 0900-11205280

Die von Götz, W. (3) angegebene Periode von 0,32 Tagen und der Veränderlichtentyp sind nicht richtig. Meine Beobachtungen werden damit nicht dargestellt. V 945 Oph ist kein EW-Stern. Im GCVS stehen noch die falschen Elemente. SAVIN, V.V. (4) hat den Stern auf Platten des Krim-Observatoriums untersucht und findet RR-Lyrae-Lichtwechsel mit veränderlicher Periode.

Für meine Untersuchungen hatte ich 233 Platten zur Verfügung. Der RR-Lyrae-Lichtwechsel wird durch meine Beobachtungen bestätigt. Eine veränderliche Periode habe ich nicht festgestellt. Über meinen Beobachtungszeitraum ist die Periode konstant. Die von SAVIN gegebene Periode war etwas zu klein. Die neuen Elemente lauten nun:

$$\text{Max} = \text{J. D. } 2443036,278(\pm 0,006) + 0^{\text{d}},62544441(\pm 0,00000074) \times E$$

Typ = RRAB Max = 14^m,9 Min = 15^m,6 M - m = 0^p,14

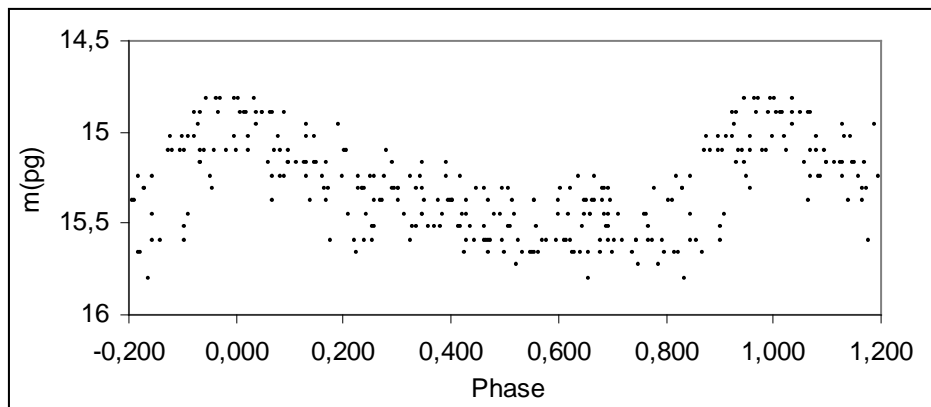
Beobachtet Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
29812,514	-21143	0,007	Häu
38901,5	-6611	0,035	Häu
39684,504	-5359	-0,017	Häu
39711,401	-5316	-0,015	Häu
40419,43	-4184	0,011	Häu
40803,395	-3570	-0,046	Häu
43036,269	0	-0,009	Sav
43717,391	1089	0,004	Häu
44113,306	1722	0,013	Sav
46270,46	5171	0,009	Häu
46287,359	5198	0,021	Häu
46552,526	5622	0,000	Häu
46884,6	6153	-0,037	Häu
47379,382	6944	0,018	Häu
47592,68	7285	0,039	Häu
47736,466	7515	-0,027	Häu
49127,474	9739	-0,007	Häu

Vergleichssterne:

1) = USNO 0900-11202298	14 ^m ,4
2) = USNO 0900-11207433	15 ^m ,0
3) = USNO 0900-11203860	15 ^m ,3
4) = USNO 0900-11206907	15 ^m ,8

Lichtkurve:



V 1071 Oph = S 9262 = USNO 0900-10418338

Die erste Bearbeitung dieses RR-Lyrae-Sternes stammt von MITROFANOV, D. A. (5). Er gibt Elemente an, die jedoch zu klein waren. Durch meinen größeren Beobachtungszeitraum konnte ich diese verbessern auf:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2443987,605(\pm 0,009) + 0^d,72850012(\pm 0,00000093) \times E$$

Typ = RRAB Max = 15^m,4 Min = 15^m,9 M - m = 0^p,17

Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
29785,5	-19495	0,021	Häu
29788,42	-19491	0,027	Häu
29812,458	-19458	0,025	Häu
29844,473	-19414	-0,014	Häu

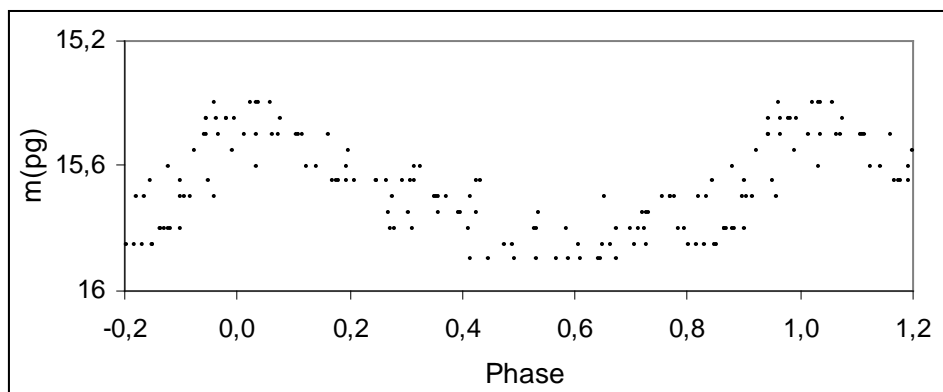
Fortsetzung der Maxima zu V 1071 Oph:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
43987,583	0	-0,022	Mit
45912,382	2642	0,077	Häu
46266,403	3128	0,047	Häu
46271,4	3135	-0,056	Häu
46290,421	3161	0,024	Häu
46298,403	3172	-0,007	Häu
46609,454	3599	-0,026	Häu
46885,608	3978	0,026	Häu
46974,43	4100	-0,029	Häu
47736,447	5146	-0,024	Häu
48358,57	6000	-0,041	Häu

Vergleichssterne:

1) = USNO 0900-10427782	15 ^m ,5
2) = USNO 0900-10414943	15 ^m ,8

Lichtkurve:



V 1084 Oph = S 9850 = USNO 0900-11226024

Die im GCVS angezeigte Periode von 4,01 Tagen ist falsch. Eine erste Bearbeitung dieses Sternes wurde von SAVIN, V.V. (4) durchgeführt. Er bestätigt den von HOFFMEISTER, C. (6) vermuteten RR-Lyrae-Lichtwechsel. Seine Periode wurde mit meinen neu gefundenen Maxima verbessert und lautet nun:

$$\text{Max} = \text{J. D. } 2442871,568(\pm 0,004) + 0,^d44667811(\pm 0,00000035) \times E$$

Typ = RRAB Max = 15^m,9 Min = 17^m,3 M - m = 0^p,11

Die Helligkeit dieses Sternes liegt an der Grenzgröße der Platten. Die Streuung in der Lichtkurve ist dadurch etwas größer. Der Stern war auf 112 Platten sichtbar.

Beobachtete Maxima:

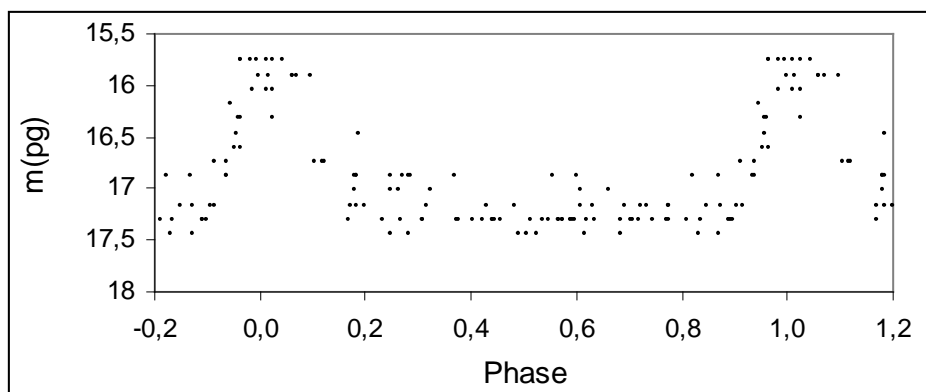
Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
29787,47	-29292	-0,003	Häu
29812,486	-29236	-0,001	Häu
29816,518	-29227	0,011	Häu
38901,5	-8888	0,007	Häu
39672,443	-7162	-0,016	Häu
39681,42	-7142	0,027	Häu
39684,504	-7135	-0,016	Häu

Fortsetzung der Maxima zu V 1084 Oph:

Vergleichssterne:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter	1) = USNO 0900-11224562	15 ^m ,2
39685,418	-7133	0,005	Häu		
39702,398	-7095	0,011	Häu	2) = USNO 0900-11224844	16 ^m ,1
42871,547	0	-0,021	Sav		
42892,542	47	-0,020	Sav	3) = USNO 0900-11228637	16 ^m ,9
43282,491	920	-0,021	Sav		
43283,423	922	0,018	Sav		
44087,411	2722	-0,015	Sav		
44105,296	2762	0,003	Sav		
44113,306	2780	-0,027	Sav		
45228,244	5276	0,002	Sav		
46287,359	7647	0,043	Häu		
47388,369	10112	-0,008	Häu		
47744,399	10909	0,019	Häu		

Lichtkurve:



V 1101 Oph = S 9876 = USNO 0900-12311133

RODIN, A. E. (7) findet von diesen RR – Lyrae Stern die ersten Elemente, die meine Beobachtungen nur befriedigend darstellen. Durch Ausgleichung aller bisherigen Maxima konnte ich die Periode neu bestimmen.

$$\text{Max} = \text{J. D. } 2445232,236(\pm 0,003) + 0,^d46429995(\pm 0,00000020) \times E$$

Typ = RRAB Max = 14^m,5 Min = 15^m,7 M – m = 0^p11

Aus 157 Beobachtungen konnte ich 15 neue Maxima ermitteln.

Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
29785,438	-33269	-0,003	Häu
29843,474	-33144	-0,004	Häu
29844,417	-33142	0,010	Häu
38530,533	-14434	0,002	Häu
38901,5	-13635	-0,006	Häu
43034,23	-4734	-0,010	Rod
45232,235	0	-0,001	Rod

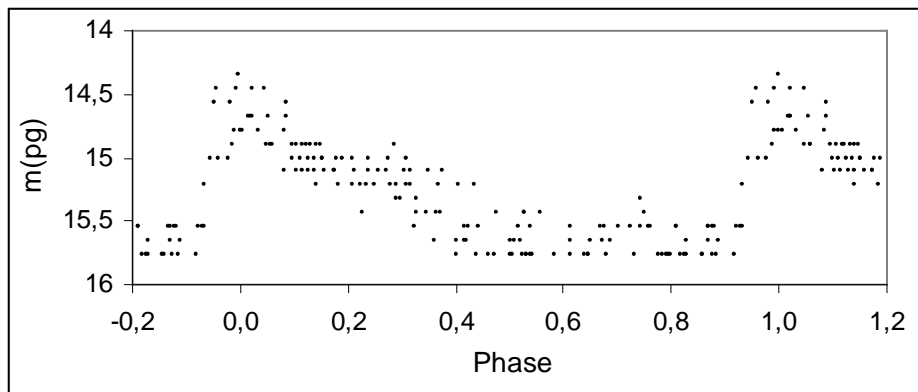
Fortsetzung der Maxima zu V 1101 Oph:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
45905,451	1450	-0,020	Häu
45912,446	1465	0,011	Häu
45913,379	1467	0,015	Häu
46474,702	2676	-0,001	Häu
46554,584	2848	0,022	Häu
46885,608	3561	0,000	Häu
47368,471	4601	-0,009	Häu
48362,554	6742	0,008	Häu
48832,396	7754	-0,022	Häu
48839,392	7769	0,010	Häu

Vergleichssterne:

1) = USNO 0900-12302530	14 ^m ,2
2) = USNO 0900-12310066	14 ^m ,1
3) = USNO 0900-12309788	15 ^m ,2
4) = USNO 0900-12303516	16 ^m ,1

Lichtkurve:



V 2033 Oph = S 10355 = USNO 0900-11049670

Die ersten Beobachtungen stammen von YARIKOV, S. F. (8). Seine Elemente waren etwas zu groß und mussten verändert werden. Sie lauten nun:

$$\text{Max} = \text{J. D. } 2442812,629(\pm 0,005) + 0^{\text{d}},56582951(\pm 0,00000051) \times E$$

Typ = RRAB Max = 14^m,7 Min = 15^m,8 M - m = 0^p,15

Mit diesen Elementen sind meine Beobachtungen in der Lichtkurve dargestellt.

Beobachtete Maxima:

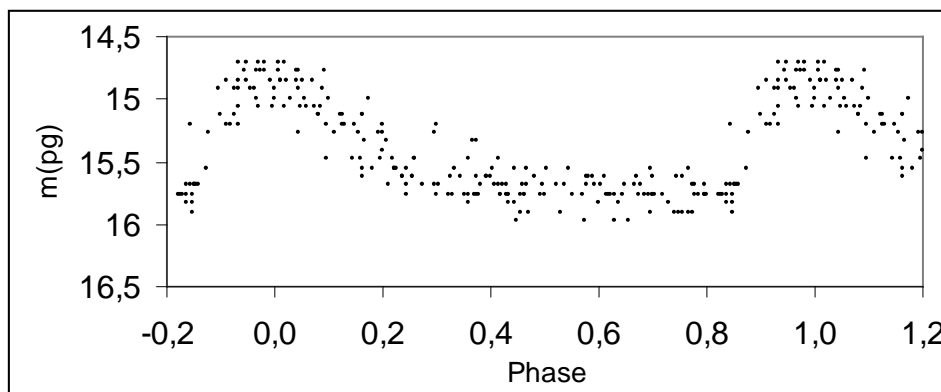
Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
29785,522	-23023	-0,014	Häu
29844,389	-22919	0,006	Häu
31696,347	-19646	0,004	Häu
39270,525	-6260	-0,011	Häu
39618,528	-5645	0,007	Häu
39648,507	-5592	-0,003	Häu
39682,428	-5532	-0,032	Häu
39686,443	-5525	0,022	Häu
40417,483	-4233	0,010	Häu
42812,645	0	0,016	Yar
42876,563	113	-0,005	Yar

Fortsetzung der Maxima zu V 2033 Oph:

Vergleichssterne:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachter	Vergleichssterne:	
43687,418	1546	0,017	Yar	1) = USNO 0900-11049670	14 ^m ,8
43729,303	1620	0,030	Yar	2) = USNO 0900-11052163	15 ^m ,4
44027,456	2147	-0,009	Yar	3) = USNO 0900-11044265	15 ^m ,4
45913,379	5480	0,004	Häu	4) = USNO 0900-11045633	16 ^m ,0
46266,403	6104	-0,049	Häu	5) = USNO 0900-11047067	16 ^m ,7
46287,359	6141	-0,029	Häu		
47039,377	7470	0,002	Häu		
47366,464	8048	0,039	Häu		
47379,401	8071	-0,038	Häu		
47391,374	8092	0,053	Häu		
47404,319	8115	-0,016	Häu		
47736,466	8702	-0,011	Häu		
47744,424	8716	0,025	Häu		
48802,482	10586	-0,018	Häu		

Lichtkurve:



Literatur:

1) HOFFMEISTER, C.	1943	KVeBB 28
2) HOFFMEISTER, C.	1938	KVeBB 19
3) Götz, W.	1957	Ve Son 4 H.4
4) SAVIN, V. V.	1988	PZ 22 No.5
5) MITROFANOV, D. A.	1985	PZ 22 No.2
6) HOFFMEISTER, C.	1967	AN 290 H.1
7) RODIN, A. E.	1987	PZ 22 No.4
8) YARIKOV, S. F.	1982	PZP 4 No.20

Klaus Häussler
 Bruno – H – Bürgel Sternwarte
 D – 04746 Hartha

eMail: sternwartehartha@lykos.de