

4 RR – Lyrae Sterne mit veränderlichen Perioden V 933 Oph, V 960 Oph, V 979 Oph, V2334 Oph

Klaus Häussler

Abstract: 4 RR - Lyrae stars with variable periods from Sonneberger field 67 Ophiuchi. V 933 Oph and V 960 Oph was discovered by HOFFMEISTER, C. (1), V 979 Oph was discovered by HURUHATA, M. (2), V 2334 Oph was discovered by ANTIPIN, S. V. (3). This research made use of the SIMBAD data base, operated by the CDS at Strasbourg, France.

Die Vergleichssterne und die Einzelbeobachtungen sind auf Anforderung beim Autor erhältlich. Die Helligkeiten sind nach dem USNO A 2.0 Katalog ermittelt.

V 933 Oph = S 4173 = USNO 0900-10320257 (15^m,2)

Dieser Stern wurde von HOFFMEISTER, C. (1) als RR - Lyrae Stern entdeckt. GÖTZ,W.(7) findet eine Periode, die nicht alle Beobachtungen darstellt. Die ersten Elemente stammen von SURIKOV, O.G. (6). Mit den Elementen von SURIKOV, O. G. war ein linearer Ausgleich meiner Beobachtungen nicht möglich. Bei Epoche -1500 fand eine Veränderung der Periode statt. Es gelten damit 2 Periodenwerte:

Von J.D. 2429110 bis 2444000 gilt und damit sind die B – R 1 gerechnet:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2439615,528 (\pm 0,003) + 0^d,50279099 (\pm 0,00000021) \times E$$

Ab J.D. 2444000 bis 2449488 gilt und damit sind die B – R 2 gerechnet:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2443696,319 (\pm 0,007) + 0^d,5028256 (\pm 0,0000012) \times E$$

Typ= RRAB Max = 15^m,1 Min = 15^m,8 M – m = 0^p,1

Der Stern steht am Plattenrand und ist auf den GB – Platten bereits außerhalb des Feldes. Er konnte auf 130 Aufnahmen untersucht werden.

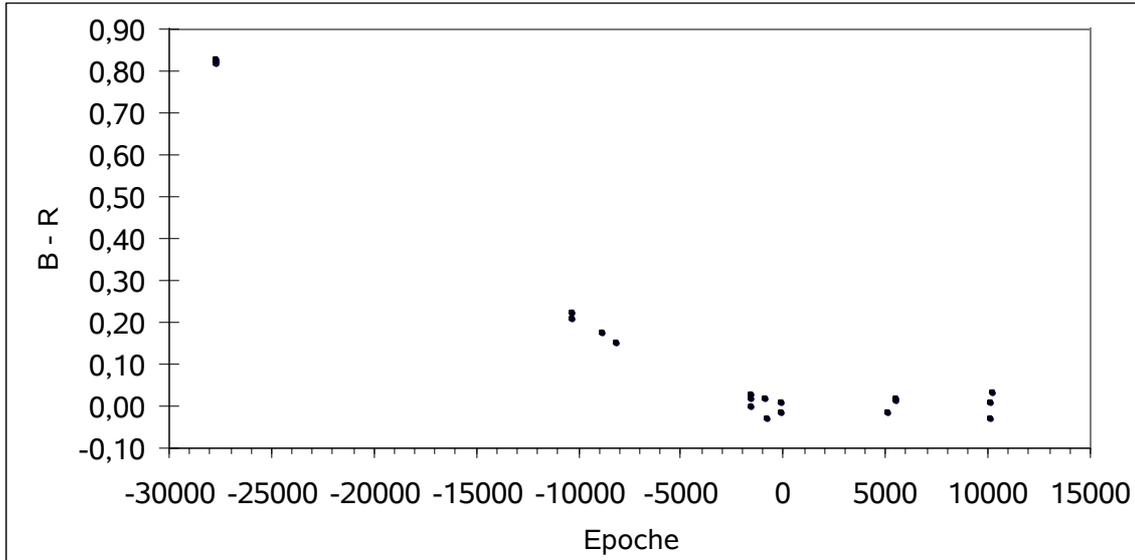
Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche 1	B - R 1	Epoche 2	B - R 2	Beobachter
29785,466	-19551	0,005	-27667	0,823	Häu
29786,466	-19549	-0,001	-27665	0,818	Häu
29787,47	-19547	-0,003	-27663	0,816	Häu
29788,477	-19545	-0,001	-27661	0,817	Häu
38532,517	-2154	0,001	-10270	0,217	Häu
38533,511	-2152	-0,011	-10268	0,205	Häu
39260,561	-706	0,003	-8822	0,170	Häu
39615,533	0	0,005	-8116	0,147	Häu
42922,494			-1539	0,024	Sur
42926,505			-1531	0,012	Sur
42930,513			-1523	-0,003	Sur
43279,49			-829	0,013	Sur
43346,321			-696	-0,031	Sur
43696,323			0	0,004	Sur
43700,321			8	-0,021	Sur

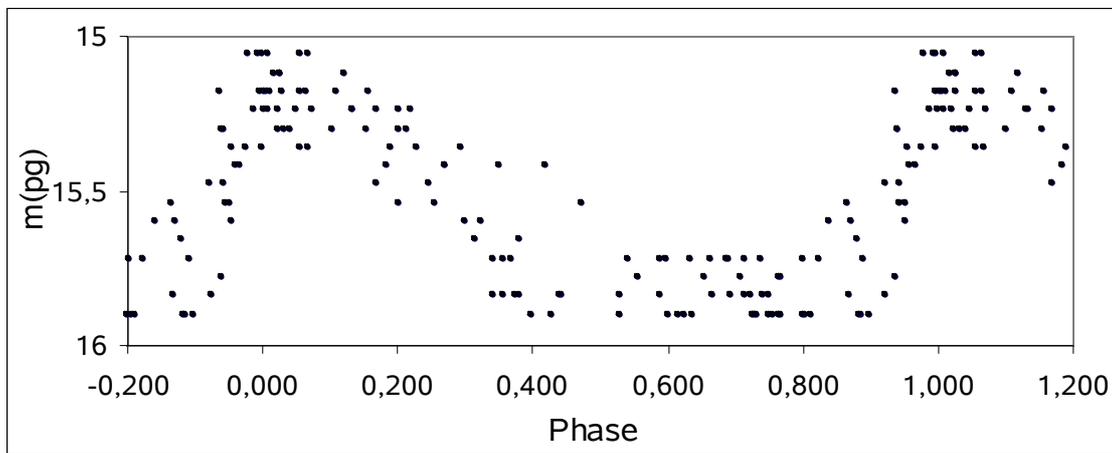
Weitere Maxima zu V 933 Oph

Maximum	Epoche 2	B - R 2	Beobachter
46287,359	5153	-0,020	Häu
46507,63	5591	0,013	Häu
46509,637	5595	0,009	Häu
48801,513	10153	0,005	Häu
48802,482	10155	-0,031	Häu
48862,378	10274	0,029	Häu

B – R Kurve:



Lichtkurve:



V 960 Oph = S 4213 = USNO 0900-11917336 (16^m,4)

HOFFMEISTER, C. (1) hat diesen Stern entdeckt. Eine erste Bearbeitung durch GÖTZ, W. (7) ergab einen W- UMA Lichtwechsel. Diese Angabe ist falsch. SURIKOV, O. G. (6) findet für diesen Stern RR- Lyrae Lichtwechsel und gibt die ersten Elemente an. Ich habe den Stern auf 154 Aufnahmen untersucht. Die Platten der A- Kamera wurden nur nach Maxima durchsucht, da von diesen Platten die Reichweite begrenzt ist. Die Periode von SURIKOV, O. G. konnte mit meinen Beobachtungen verbessert werden. Bei Epoche -7500 kam es zu einer Änderung der Periode und somit gelten folgende Elemente:

Von J.D. 2425436 bis 2438557 gilt und damit sind die B – R 1 gerechnet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2425436,447 (\pm 0,011) + 0^{\text{d}},5935785 (\pm 0,0000010) \times E$$

Ab J.D. 2438557 bis 2449488 gilt und damit sind die B – R 2 gerechnet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2442924,516 (\pm 0,004) + 0^{\text{d}},5935853 (\pm 0,0000008) \times E$$

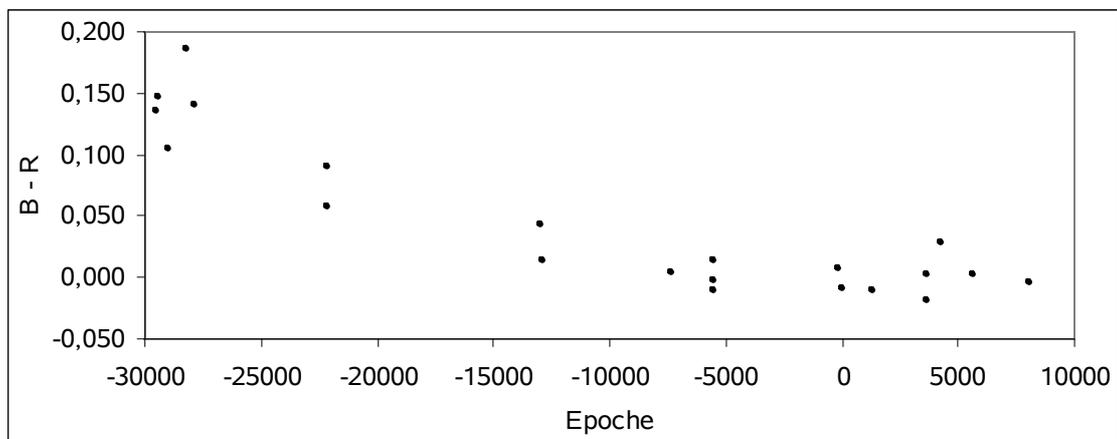
Typ = RRAB Max = 14^m,8 Min = 16^m,2 M – m = 0^p,08

In der Lichtkurve sind die Werte aus beiden Perioden zusammengesetzt.

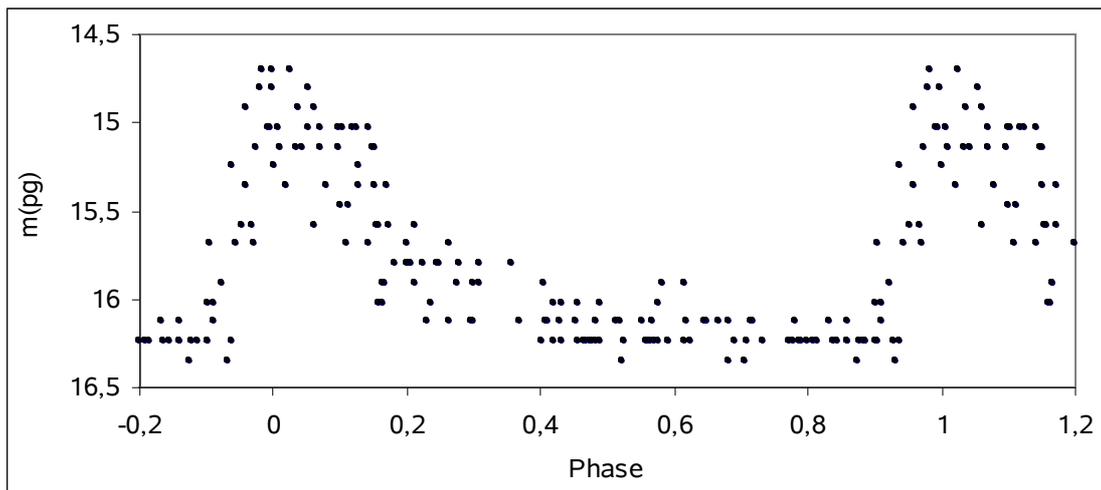
Gefundene Maxima:

Maximum	Epoche 1	B - R 1	Epoche 2	B - R 2	Beobachter
25436,441	0	-0,006	-29462	0,135	Häu
25502,34	111	0,006	-29351	0,146	Häu
25716,583	472	-0,033	-28990	0,105	Häu
26184,408	1260	0,052	-28202	0,185	Häu
26420,611	1658	0,011	-27804	0,141	Häu
29813,461	7374	-0,034	-22088	0,057	Häu
29816,461	7379	-0,002	-22083	0,089	Häu
35284,493	16591	-0,016	-12871	0,013	Häu
35252,469	16537	0,014	-12925	0,043	Häu
38557,512	22105	0,011	-7357	0,003	Häu
39648,507			-5519	-0,012	Häu
39651,484			-5514	-0,003	Häu
39673,463			-5477	0,014	Häu
42867,539			-96	0,007	Sur
42924,506			0	-0,010	Sur
43700,321			1307	-0,011	Sur
45087,521			3644	-0,020	Häu
45087,543			3644	0,002	Häu
45486,458			4316	0,028	Häu
46266,403			5630	0,002	Häu
47744,424			8120	-0,005	Häu

B – R Kurve:



Lichtkurve:



V 979 Oph = HV 11037 = USNO 0900-10469670 (15^m,3)

Entdeckt wurde der Stern von HURUHATA, M. (2) als RR - Lyrae Stern in den Helligkeiten von 15^m,1 – 15^m,9 pg.

Bei einer weiteren Bearbeitung der RR – Lyrae Sterne des Sternhaufens NGC 6426 durch GRUBISSICH, C. (4) bekam der Stern die Bezeichnung V 11. Dieser fand auch die ersten Elemente. Alle weiteren Bearbeiter haben diese Werte nur übernommen.

Ich habe nun diesen Stern auf 186 Aufnahmen der Sternwarte Sonneberg untersucht und fand eine stark veränderliche Periode. Zukünftige Beobachtungen werden zeigen, wie sich die Periode weiterhin verändert. Wegen der Lichtschwäche des Sternes konnte ich die Platten der A – Kamera nur nach sicheren Maxima absuchen.

Damit die Einzelbeobachtungen in der Lichtkurve dargestellt werden, ergeben sich 3 Periodenwerte:

Von J.D. 2425410 bis 2432000 ergibt sich und damit sind die B – R 1 gerechnet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2425495,295 (\pm 0,011) + 0^{\text{d}},4616553 (\pm 0,0000016) \times E$$

Von J.D. 2429000 bis 2436000 ergibt sich und damit sind die B – R 2 gerechnet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2429785,456 (\pm 0,007) + 0^{\text{d}},4616705 (\pm 0,0000008) \times E$$

Von J.D. 2435000 bis 2449488 gilt und damit sind die B – R 3 gerechnet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2447385,396 (\pm 0,007) + 0^{\text{d}},4616582 (\pm 0,0000004) \times E$$

$$\text{Max} = 14^{\text{m}},8 \quad \text{Min} = 16^{\text{m}},1 \quad \text{M} - \text{m} = 0^{\text{p}},13$$

Mit den B – R 3 ist auch die B – R Kurve aufgezeichnet. Das letzte Maximum auf Epoche 3944 von Layden, A.C. (5) liegt wieder negativ, sodass hier wieder eine Periodenänderung eingetreten ist.

Vergleichssterne:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1) = USNO 0900-10467457 | 15 ^m ,2 |
| 2) = USNO 0900-10469233 | 15 ^m ,3 |
| 3) = USNO 0900-10475418 | 15 ^m ,8 |
| 4) = USNO 0900-10469781 | 16 ^m ,5 |

Beobachtete Maxima:

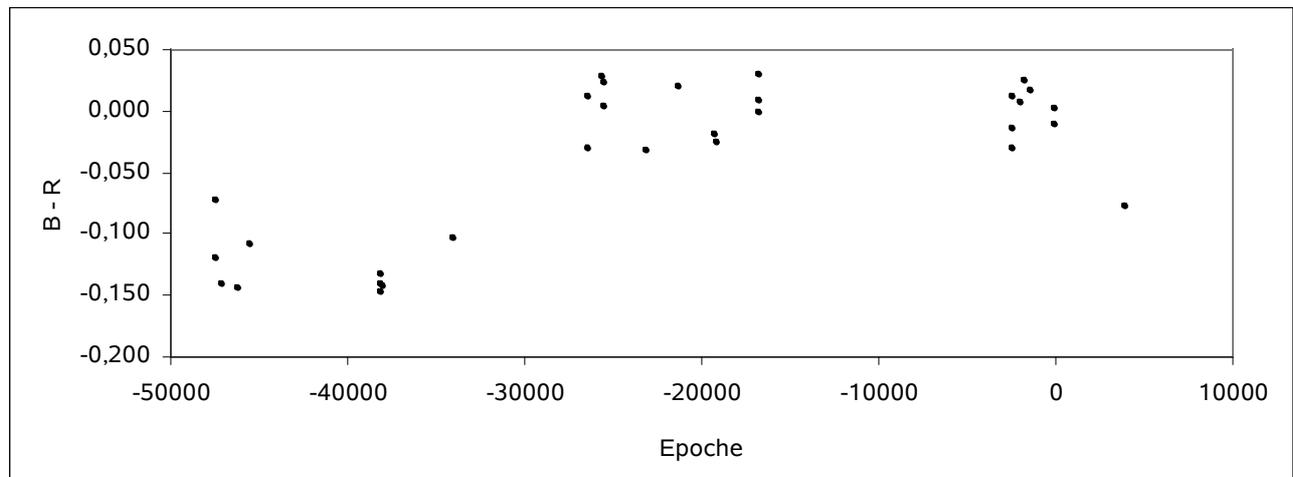
Maximum	Epoche1	B-R 1	Maximum	Epoche 2	B - R 2
---------	---------	-------	---------	----------	---------

25495,337	0	0,042	29785,452	0	-0,004
25525,298	65	-0,005	29786,39	2	0,011
25689,627	421	-0,025	29816,39	67	0,002
26087,574	1283	-0,025	29845,473	130	0,000
26418,618	2000	0,012	31696,3	4139	-0,010
29785,452	9293	-0,006	35197,588	11723	-0,031
29786,39	9295	0,009	35216,559	11764	0,011
29816,39	9360	0,001	35602,521	12600	0,017
29845,473	9423	0,000	35634,371	12669	0,011
31696,3	13432	0,051	35638,506	12678	-0,009

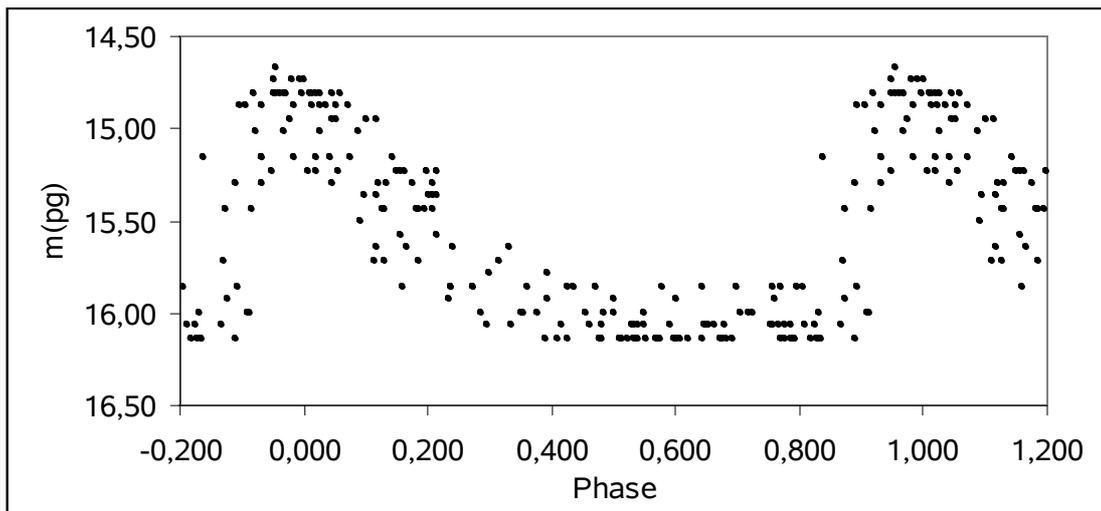
B – R 3:

Maximum	E 3	B - R 3	Beobachter	Maximum	E 3	B - R 3	Beobachter
25495,337	-47416	-0,074	Häu	36722,443	-23097	-0,034	Häu
25525,298	-47351	-0,121	Häu	37579,333	-21241	0,019	Häu
25689,627	-46995	-0,142	Häu	38533,542	-19174	-0,020	Häu
26087,574	-46133	-0,144	Häu	38557,542	-19122	-0,026	Häu
26418,618	-45416	-0,109	Häu	39648,465	-16759	-0,001	Häu
29785,452	-38123	-0,148	Häu	39678,481	-16694	0,007	Häu
29786,39	-38121	-0,134	Häu	39684,504	-16681	0,028	Häu
29816,39	-38056	-0,142	Häu	46270,46	-2415	-0,031	Häu
29845,473	-37993	-0,143	Häu	46271,4	-2413	-0,015	Häu
31696,3	-33984	-0,104	Häu	46296,356	-2359	0,012	Häu
35197,588	-26400	-0,032	Häu	46509,637	-1897	0,007	Häu
35216,559	-26359	0,011	Häu	46608,449	-1683	0,024	Häu
35602,521	-25523	0,027	Gru	46731,243	-1417	0,017	Häu
35634,371	-25454	0,023	Gru	47379,382	-13	-0,012	Häu
35638,506	-25445	0,003	Gru	47385,397	0	0,001	Häu
				49206,097	3944	-0,079	Lay

B – R Kurve:



Lichtkurve zu V 979 Oph:



V2334 Oph = V28 = USNO B1.0 0960-0326982 (15^m,46)

Dieser Stern musste an den USNO B1.0 Katalog angeschlossen werden, da er im USNO A2.0 Katalog nicht eingetragen war. Der Entdecker war ANTIPIN, S. V. (3). Er hat auch den Stern zuerst untersucht. Seine gefundenen Elemente stellten meine Beobachtungen nur ungenügend dar und mussten verbessert werden. Die Periode ist veränderlich und zeigt in der B – R Kurve bei Epoche -20000 einen Knick. Somit ergeben sich daraus folgende Werte: Von J.D. 2425450 bis 2431696 gilt und damit sind die B – R 1 gerechnet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2425450,424 (\pm 0,016) + 0^{\text{d}},4386432 (\pm 0,0000022) \times E$$

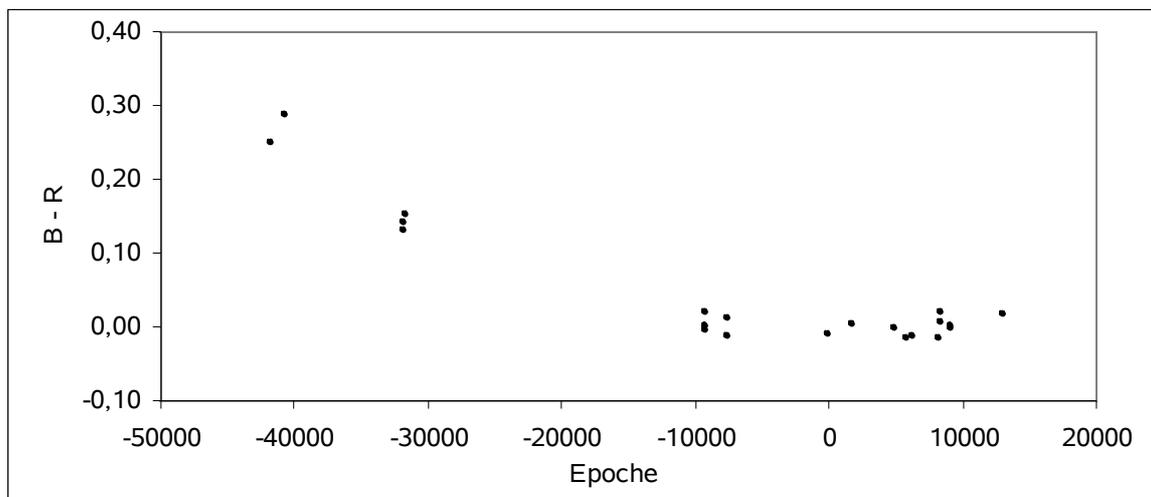
Ab J.D. 2438258 bis 2449488 gilt und damit sind die B – R 2 gerechnet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2443726,331 (\pm 0,007) + 0^{\text{d}},4386564 (\pm 0,0000009) \times E$$

Typ = RRAB Max = 15^m,2 Min = 16^m,6 M – m = 0^p,14

In der Lichtkurve sind die Beobachtungen aus beiden Perioden aufgetragen.

B – R Kurve:

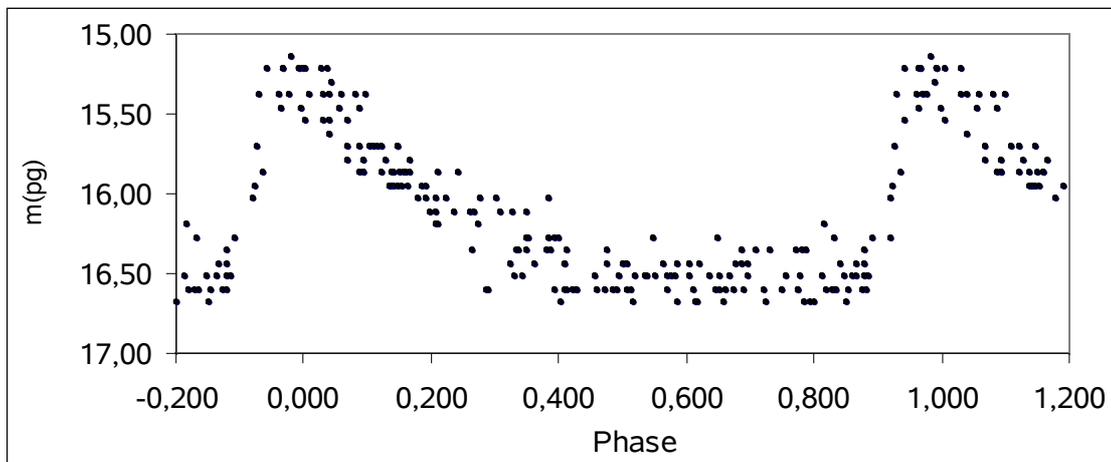


Gefundene Maxima:

Maximum	Epoche 1	B - R 1	Epoche 2	B - R 2	Beobachter
---------	----------	---------	----------	---------	------------

25450,4	0	-0,024	-41664	0,250	Häu
25880,321	980	0,027	-40684	0,287	Häu
29785,522	9883	-0,012	-31781	0,130	Häu
29786,41	9885	-0,002	-31779	0,141	Häu
29843,446	10015	0,011	-31649	0,152	Häu
39678,428			-9228	0,018	Häu
39681,476			-9221	-0,004	Häu
39685,428			-9212	0,000	Häu
40382,44			-7623	-0,013	Häu
40418,435			-7541	0,012	Häu
43726,32			0	-0,011	Ant
44484,332			1728	0,003	Häu
45913,47			4986	-0,002	Häu
46271,4			5802	-0,015	Häu
46476,693			6270	-0,014	Häu
47368,48			8303	-0,015	Häu
47412,366			8403	0,005	Häu
47737,403			9144	-0,002	Häu
47744,424			9160	0,000	Häu
47387,377			8346	0,020	Häu
49488,539			13136	0,017	Häu

Lichtkurve:



Literatur: (Abkürzungen nach SIMBAD: List of journal abbreviations)

- | | | | | | | | |
|--------------------|------|-------|---------|-------------------|------|--------|---------|
| 1) HOFFMEISTER, C. | 1949 | ANerg | 12 Nr.1 | 5) Layden, A. C. | 1998 | GEOS | Datenb. |
| 2) HURUHATA, M. | 1942 | AnHar | 109/19 | 6) SURIKOV, O. G. | 1982 | PZP | 4 Nr.20 |
| 3) ANTIPIN, S. V. | 1996 | IBVS | 4344 | 7) GÖTZ, W. | 1957 | VerSon | 4 Nr.2 |
| 4) GRUBISSICH, C. | 1958 | CoAsi | 94 | | | | |

Klaus Häussler
Bruno – H.- Bürgel – Sternwarte
04746 Hartha

eMail: sternwartehartha@lykos.de

