

**Photographische Beobachtungen von wenig bekannten Mirasternen ( Teil 2 )  
(AT Oph, AU Oph, AW Oph, AY Oph, KT Oph, KU Oph, V 375 Oph, V 376 Oph,  
V 377 Oph, V 379 Oph, V 384 Oph V 571 Oph )**

Klaus Häussler

**Abstract:** Photographic observations of little known Mira-stars, part 2. Sees part 1 for details in this BAV Rundbrief.

Für Teil 2 gilt weiterhin, was im Teil 1 als Vorwort in diesem BAV Rundbrief geschrieben steht. Diesmal habe ich nur Mirasterne aus dem Sternbild Ophiuchus untersucht.

**AT Oph** = USNO 0900-10999463 (15<sup>m</sup>,1)

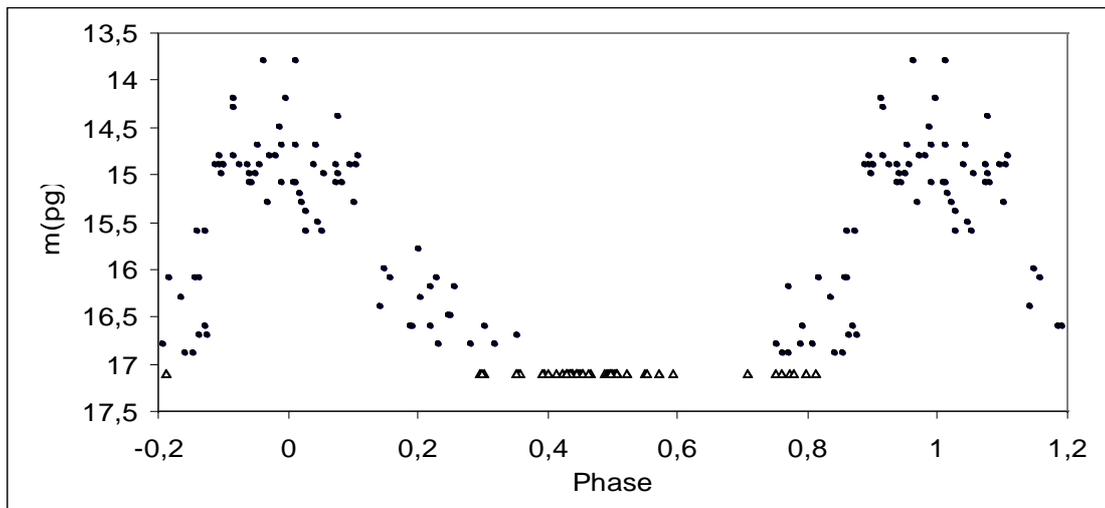
Die beobachteten Maxima sind unterschiedlich hoch. Sie liegen zwischen 13<sup>m</sup>,8 und 14<sup>m</sup>,8. Die von HOFFMEISTER, C. (1) gegebene Periode war etwas zu groß. Sie wurde auf folgende Werte verändert:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2447779 + 249^{\text{d}},05 \times E$$

$$\text{Max} = 13^{\text{m}},8 \quad \text{Min} < 17^{\text{m}},1$$

Die B – R Werte zeigen die Veränderlichkeit der Periode an. Ein von REINMUTH, K. (2) beobachtetes Maximum liegt in den B – R weit negativ.

Lichtkurve:



Beobachtete Maxima:

Beobachte				Beobachte			
Maximum	Epoche	B - R	r	Maximum	Epoche	B - R	r
16618	-125	-29,8	Rei	26868	-84	9,2	Hof
25118	-91	2,5	Hof	29845	-72	-2,4	Häu
25369	-90	4,5	Hof	36840,3	-44	19,5	Häu
25863	-88	0,4	Hof	37820,4	-40	3,4	Häu
26113	-87	1,4	Hof	44022,5	-15	-20,8	Häu
26377	-86	16,3	Hof	46533,6	-5	-0,1	Häu
26868	-84	9,2	Hof	47770,3	0	-8,7	Häu

**AU Oph** = USNO 0900-11362180 (15<sup>m</sup>,2)

Es gelang nicht, mit den Elementen aus dem GCVS die Beobachtungen in der Lichtkurve einwandfrei darzustellen. Der Stern hat eine veränderliche Periode.

Meine Beobachtungen werden daher mit den folgenden Elementen am besten dargestellt. Von Epoche 0 bis +74 gilt und damit sind die B – R 1 gerechnet:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2416608 + 332^{\text{d}},03 \times E$$

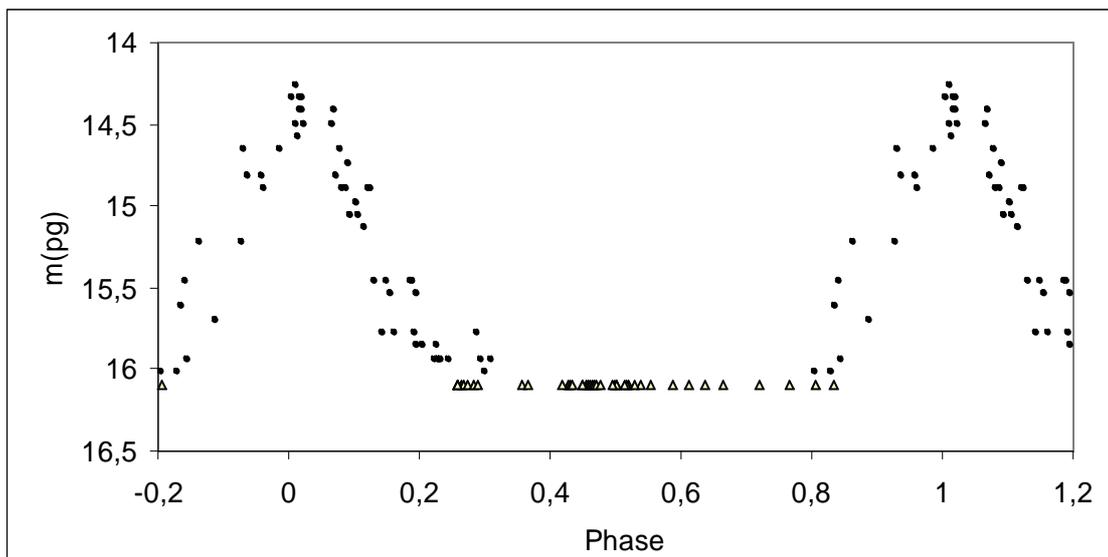
Ab Epoche +74 gilt und damit sind die B – R 2 gerechnet:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2448885 + 334^{\text{d}},15 \times E$$

$$\text{Max.} = 14^{\text{m}},3 \quad \text{Min} < 16^{\text{m}},1$$

Die Lichtkurve ist aus beiden Perioden zusammengesetzt.

Lichtkurve:



Die Lichtkurve zeigt ein sehr spitzes Maximum. Anstiege und Abstiege verlaufen etwa symmetrisch.

Bisherige Maxima:

Maximum	Epoche	B - R 1	Epoche	B - R 2	Beobachter
16631	0	23,0			Rei
19923	10	-5,3			Rei
23228	20	-20,6			Rei
25905	28	0,2			Hof
26215	29	-21,9			Hof
26919	31	18,1			Hof
38531	66	8,6	-31	4,2	Häu
41179	74	1,2	-23	-20,1	Häu
45902	88	75,8	-9	24,8	Häu

46553	90	61,8	-7	6,6	Häu
46885	91	61,9	-6	4,5	Häu
48862	97	47,5	0	-22,6	Häu

**AW Oph** = USNO 0900-11727787 (16<sup>m</sup>,2)

Dieser Stern hat in der Lichtkurve ein spitzes Maximum. Die von HOFFMEISTER, C. (1) gefundenen Elemente mussten etwas verändert werden, damit meine Beobachtungen dargestellt werden können.

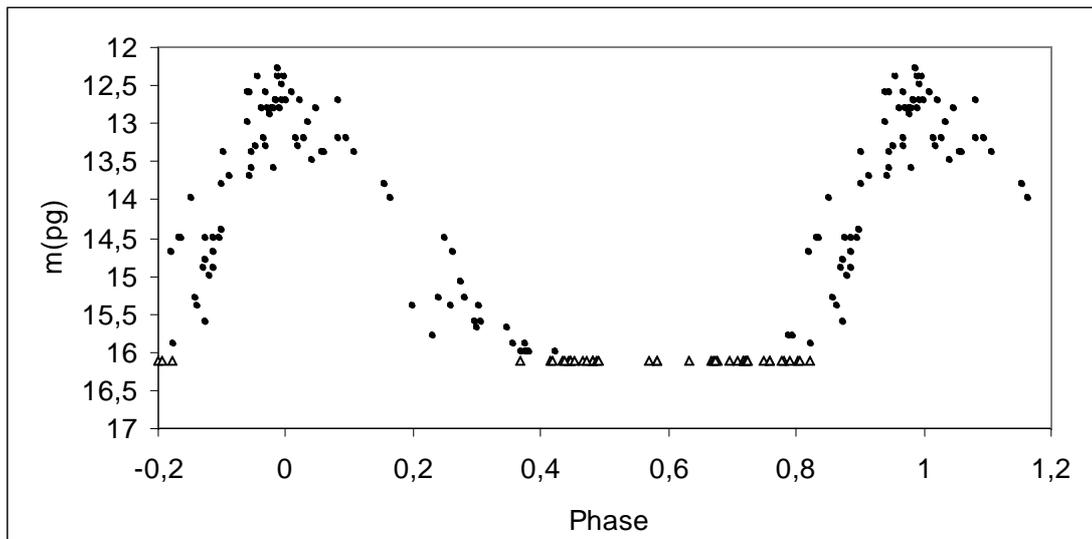
Von J.D. 2438258 bis 2449488 gelten die folgenden Elemente:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2448109 + 238^{\text{d}},8 \times E$$

$$\text{Max.} = 12^{\text{m}},4 \quad \text{Min} < 16^{\text{m}},1$$

Die Periode ist veränderlich. Ein linearer Ausgleich aller Maxima war nicht möglich, da sonst meine Beobachtungen eine zu große Streuung gehabt hätten. Die einzelnen Maxima sind unterschiedlich hoch. Sie liegen von 12<sup>m</sup>,4 bis 13<sup>m</sup>,5.

Lichtkurve von AW Oph:



Maxima:

Maximum	Epoche	B - R 1	Epoche	B - R 2	Beobachte
20310	-20	0			r
23195	-8	17			Hof
25090	0	0			Hof
25320	1	-9			Hof
25800	3	-7			Hof
26063	4	17			Hof
26531	6	7			Hof
26769	7	6			Hof

38557,4	56	83,4	-40	0,4	Häu
39263,5	59	72,5	-37	-9,9	Häu
40473,3	64	87,3	-32	5,9	Häu
44069,4	79	98,4	-17	20,0	Häu
47390,4	93	73,4	-3	-2,2	Häu
48100,4	96	66,4	0	-8,6	Häu

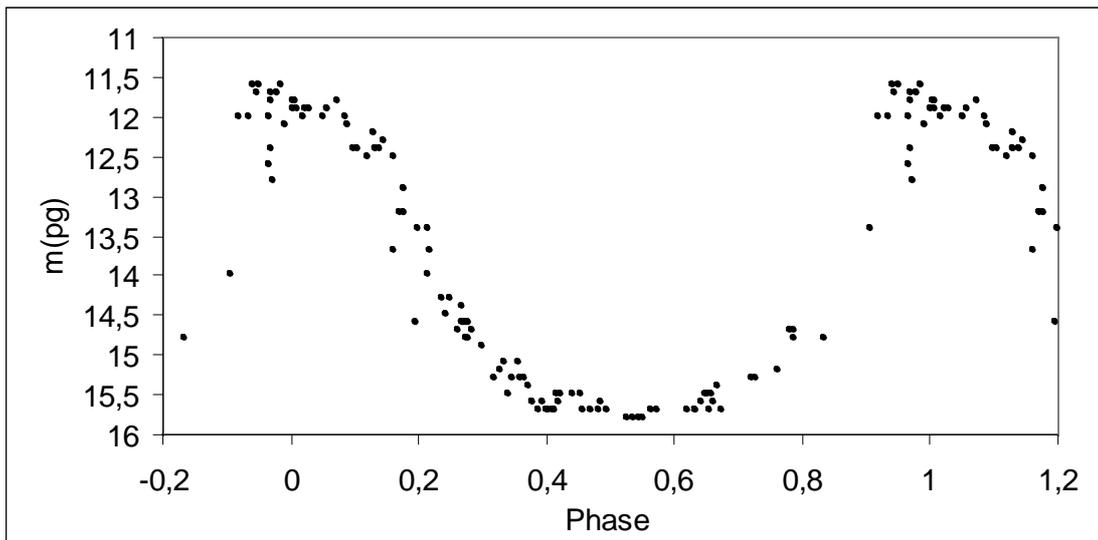
**AY Oph** = USNO 0900-12403834 (17<sup>m</sup>,1)

Der Stern steht am Rand des beobachtbaren Feldes. Er ist nur auf den Platten des GC Astrographen zu sehen. Auf den GB Platten ist er außerhalb des Feldes. Meine gefundenen Maxima werden mit den folgenden Elementen gut dargestellt:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2449140 + 194^{\text{d}},8 \times E$$

$$\text{Max.} = 11^{\text{m}},7 \quad \text{Min.} = 15^{\text{m}},7 \quad M - m = 0^{\text{p}},35$$

Lichtkurve:



Da dieser Stern im Maximum hell ist, wurde er auch von anderen Beobachtern untersucht. Der Stern gehört nicht zum Sonneberger Programm.

Gefundene Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachte	Maximum	Epoche	B - R	Beobachte
29844,4	-99	-10,4	Häu	46608,4	-13	0,8	Häu
38614,4	-54	-6,4	Häu	47387,4	-9	0,6	Häu
39611,5	-49	16,7	Häu	47592,7	-8	11,1	Häu
42151,0	-36	23,8	GCVS	48356,6	-4	-4,2	Häu
44069,4	-26	-5,8	Häu	48747,5	-2	-2,9	Häu
45822,5	-17	-5,9	Häu	49127,5	0	-12,5	Häu

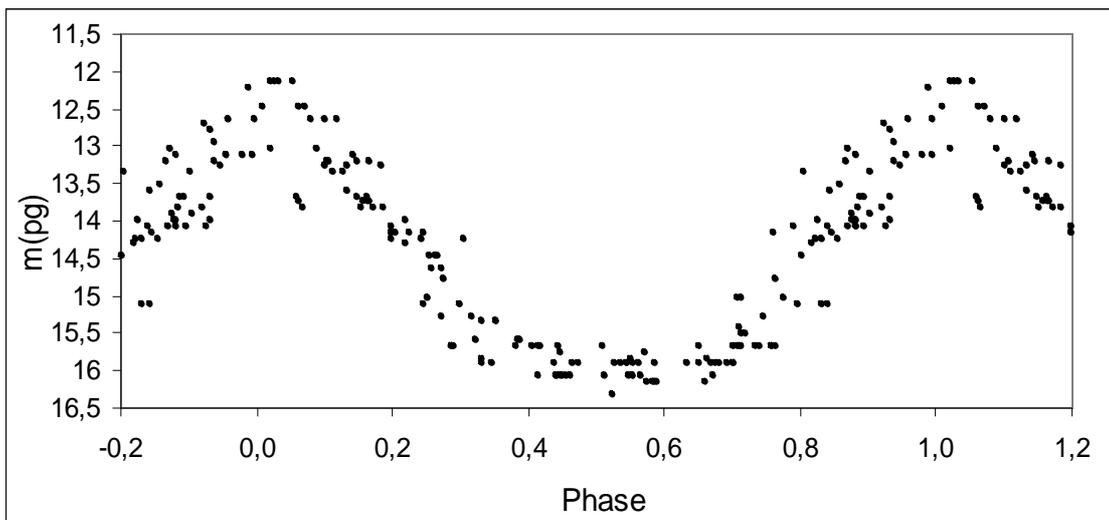
**KT Oph** = USNO 0825-11233361 (13<sup>m</sup>,8)

HOPPE, J. (3) gibt die ersten Elemente, die für meine Beobachtungen etwas zu groß sind. Mit meinen dazu gefundenen Maxima ergibt sich, dass die Periode sinusförmig veränderlich ist. Für die Berechnung eines Sinusgliedes reichen die gefundenen Maxima aber nicht aus. Die Maxima in der Lichtkurve sind unterschiedlich hoch und variieren von  $12^m,2$  bis  $13^m,0$ . Die präzisierten Elemente lauten nun:

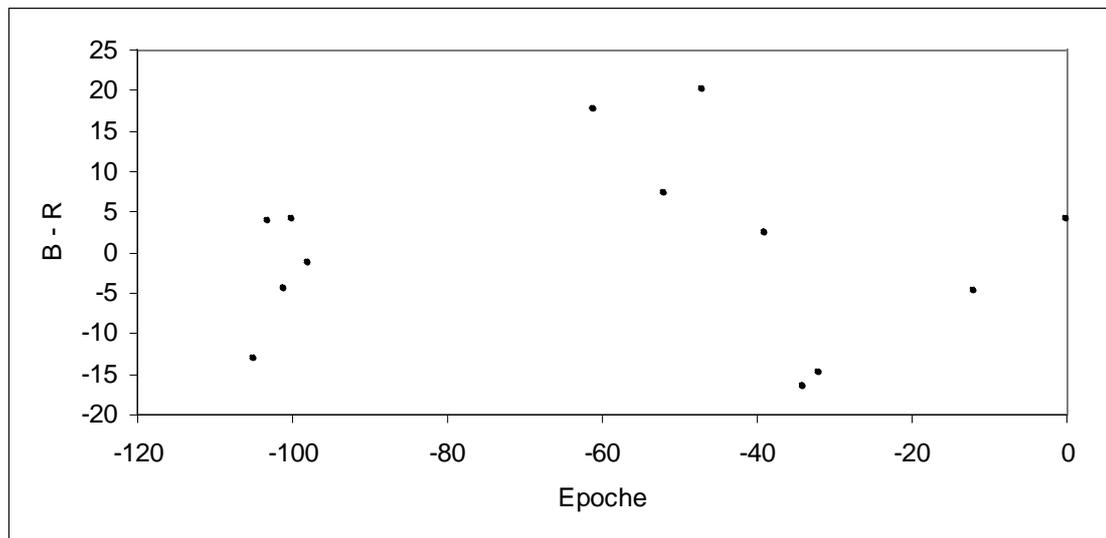
$$\begin{aligned} \text{Max.} &= \text{J.D. } 2448096 + 216^d,6 \times E \\ \text{Max.} &= 12^m,2 \quad \text{Min.} = 16^m,1 \quad M - m = 0^p,3 \end{aligned}$$

Anstiege und Abstiege sind etwa gleich. Die größere Streuung in der Lichtkurve kommt durch die Änderungen in der Periode.

Lichtkurve von KT Oph:



B - R Kurve:



Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachte r	Maximum	Epoche	B - R	Beobachte r
25340	-105	-13	Hop	37936	-47	20,2	Häu
25790	-103	3,8	Hop	39651	-39	2,4	Häu
26215	-101	-4,4	Hop	40715	-34	-16,6	Häu

26440	-100	4	Hop	41150	-32	-14,8	Häu
26868	-98	-1,2	Hop	45492	-12	-4,8	Häu
34901	-61	17,6	Häu	48100	0	4	Häu
36840	-52	7,2	Häu				

**KU Oph** = USNO 090011492807 (15<sup>m</sup>,1)

Der Stern hat eine stark veränderliche Periode. Für meine Beobachtungen gelten folgende Elemente:

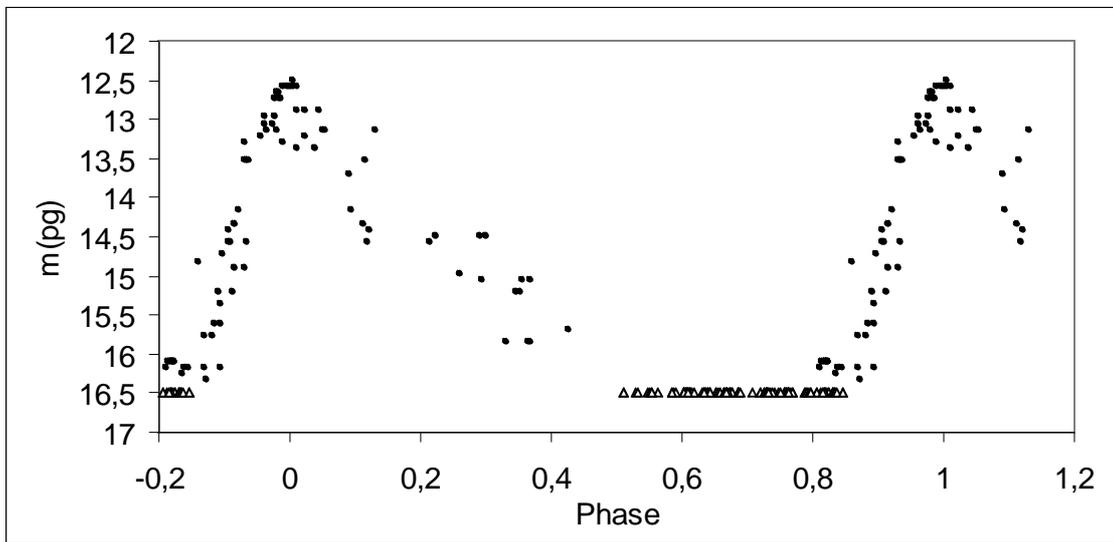
$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2446296 + 384^{\text{d}},9 \times E$$

$$\text{Max.} = 12^{\text{m}},6 \quad \text{Min.} < 16^{\text{m}},5$$

Für die älteren Beobachtungen gelten die Werte:  $\text{Max.} = 2425773 + 378^{\text{d}},42 \times E$

In der Lichtkurve sind die Beobachtungen aus beiden Perioden zusammengesetzt. KU Oph hat einen steilen Anstieg und einen flachen Abstieg. Das Maximum in der Lichtkurve ist spitz.

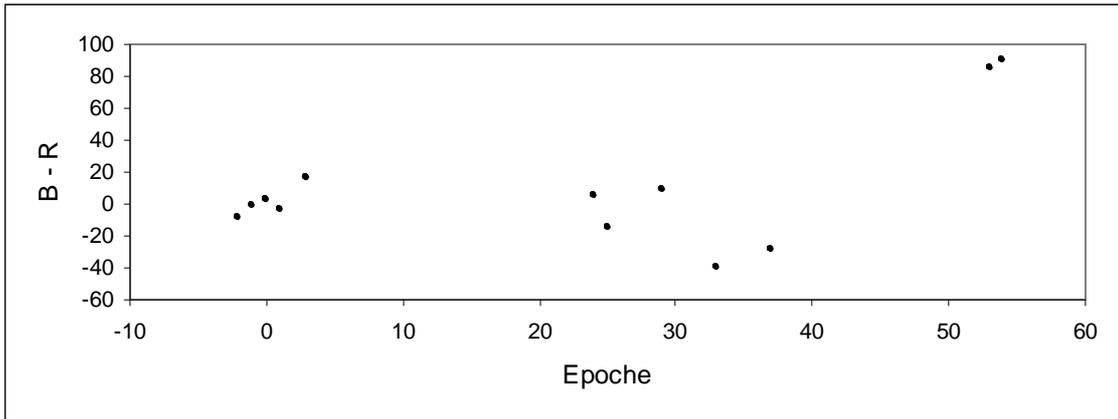
Lichtkurve:



Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B-R 1	Epoche	B-R 2	Beobachter
25007	-2	-9,2			Hop
25393	-1	-1,6			Hop
25776	0	3			Hop
26148	1	-3,4			Hop
26925	3	16,8			Hop
34860	24	4,9			Häu
35219	25	-14,5			Häu
36755	29	8,9			Häu
38220	33	-40,2	-21	6,9	Häu
39745	37	-28,8	-17	-7,7	Häu
45913	53	84,8	-1	1,9	Häu
46296	54	89,4	0	0	Häu

B – R Kurve:



**V375 Oph** = USNO 0900-10384244 (15<sup>m</sup>,5)

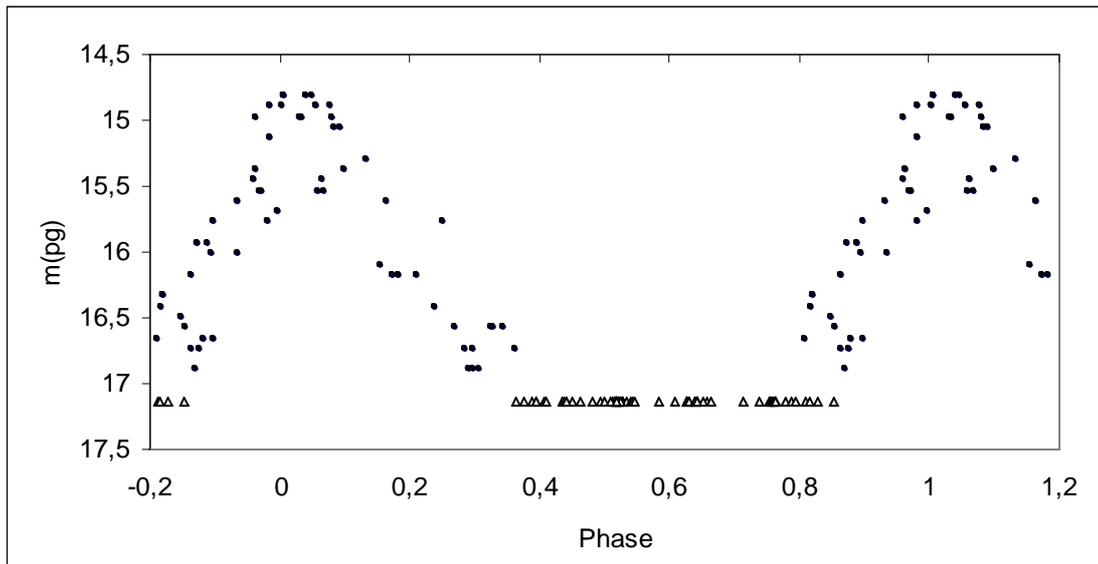
Die ersten Elemente stammen von HOPPE, J. (3). SAVIN, V.V. (4) hat diesen Stern weiter untersucht und die Periode etwas verkleinert. Seine Periode war noch zu groß und lautet nun:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2447744 + 241^{\text{d}},1 \times E$$

$$\text{Max.} = 14^{\text{m}},8 \quad \text{Min.} < 17^{\text{m}},2$$

Die Maxima in der Lichtkurve sind unterschiedlich hoch und variieren von 14<sup>m</sup>,8 bis 15<sup>m</sup>,4. Die Maxima sind abgerundet.

Lichtkurve:



Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachte	Maximum	Epoche	B - R	Beobachte
25315	-93	-7,6	Hop	43390	-18	-14,4	Sav
25803	-91	-1,8	Hop	44110	-15	-17,7	Sav
26050	-90	4,1	Hop	44847	-12	-3,9	Sav

26530	-88	1,9	Hop	45087	-11	-5,0	Häu
26760	-87	-9,2	Hop	45822	-8	6,7	Häu
35218	-52	10,7	Häu	46298	-6	0,5	Häu
36675	-46	21,1	Häu	47039	-3	18,3	Häu
42911	-20	-11,2	Sav	47744	0	0	Häu

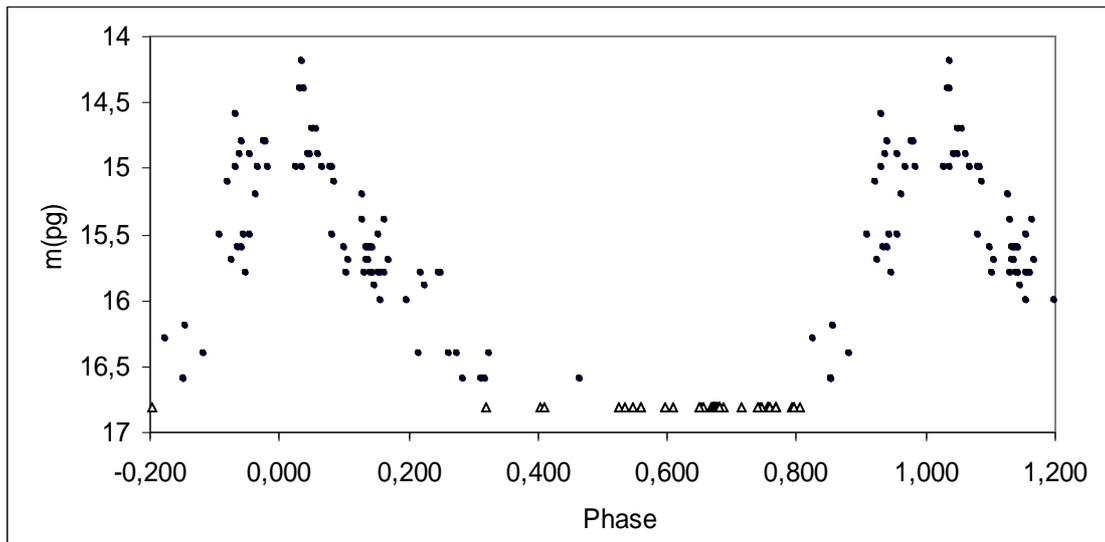
**V 376 Oph** = USNO 0900-10439556 (15<sup>m</sup>,6)

Das eigentliche Maximum wird in meiner Lichtkurve nicht erreicht. Nach meinen Beobachtungen sind die Maxima unterschiedlich hoch. HOFFMEISTER, C. (5) gibt das Maximum mit 13<sup>m</sup>,1 an. Ein Maximum von HOFFMEISTER, C. auf J.D. 2426730 wird von ihm als sehr unsicher gekennzeichnet. Es fällt in den B – R mit -15,2 Tagen heraus. Die bisherige Periodenlänge war etwas zu klein und wurde auf folgende Werte verändert:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2446886 + 314^{\text{d}},7 \times E$$

$$\text{Max.} = 13^{\text{m}},1 \quad \text{Min.} < 16^{\text{m}},8$$

Mit diesen Elementen sind die Beobachtungen in der Lichtkurve aufgetragen.  
Lichtkurve von V 376 Oph:



Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachte	Maximum	Epoche	B - R	Beobachte
25490	-68	3,6	Hof	35248	-37	5,9	Häu
25803	-67	1,9	Hof	39640	-23	-7,9	Häu
26120	-66	4,2	Hof	46260	-2	3,4	Häu
26432	-65	1,5	Hof	46885	0	-1	Häu
26730	-64	-15,2	Hof				

**V 377 Oph** = USNO 0900-10532626 (13<sup>m</sup>,7)

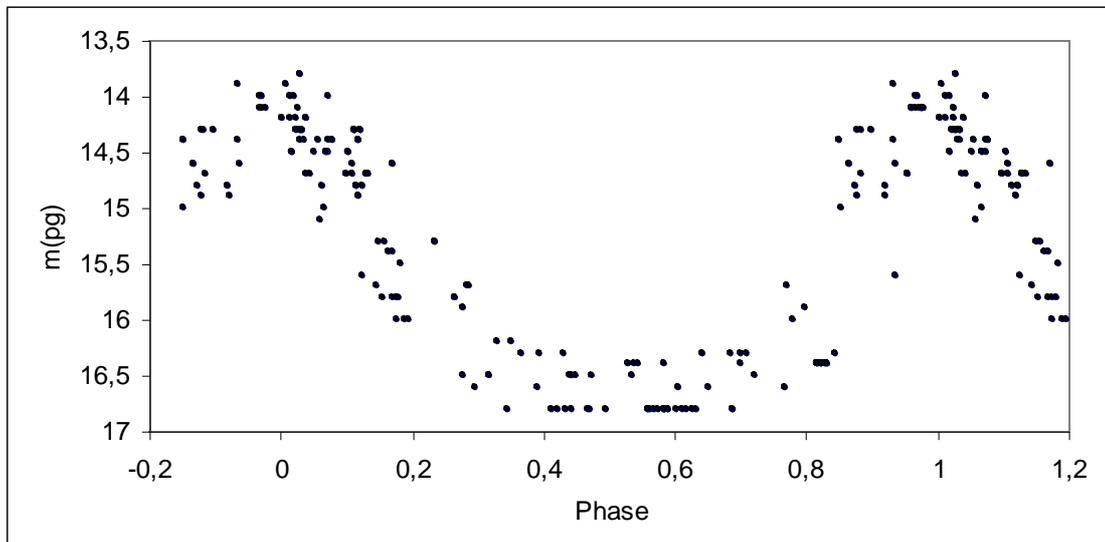
Die von HOPPE, J. (3) angegebene Periode war viel zu groß. Ich habe einen mittleren Wert berechnet, der meine Beobachtungen gut darstellt. Die Periode ist veränderlich (siehe B – R Kurve). Das Maximum in der Lichtkurve ist abgerundet.

Die neuen Elemente lauten nun:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2449140 + 197^{\text{d}},13 \times E$$

$$\text{Max.} = 13^{\text{m}},9 \quad \text{Min.} = 16^{\text{m}},8 \quad M - m = 0^{\text{p}},3$$

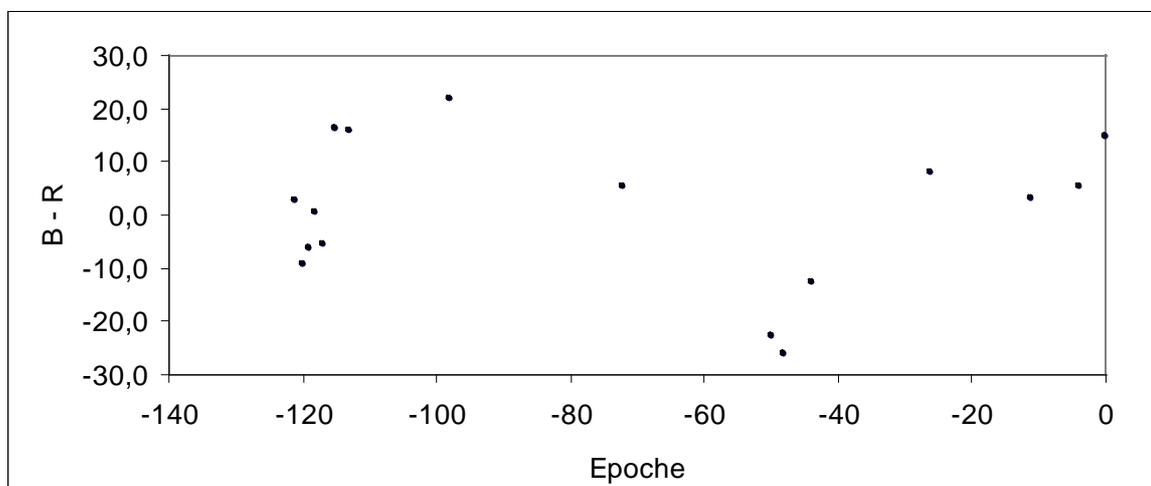
Lichtkurve:



Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beobachte		Maximum	Epoche	B - R	Beobachter
			r					
25290	-121	2,7	Hop		34952	-72	5,4	Häu
25475	-120	-9,4	Hop		39261	-50	-22,9	Häu
25675	-119	-6,5	Hop		39651	-48	-26,3	Häu
25879	-118	0,3	Hop		40453	-44	-12,9	Häu
26070	-117	-5,8	Hop		44022	-26	7,8	Häu
26486	-115	16,0	Hop		46974	-11	2,9	Häu
26880	-113	15,7	Hop		48357	-4	5,1	Häu
29843	-98	21,7	Häu		49154	0	14,5	Häu

B - R Kurve:



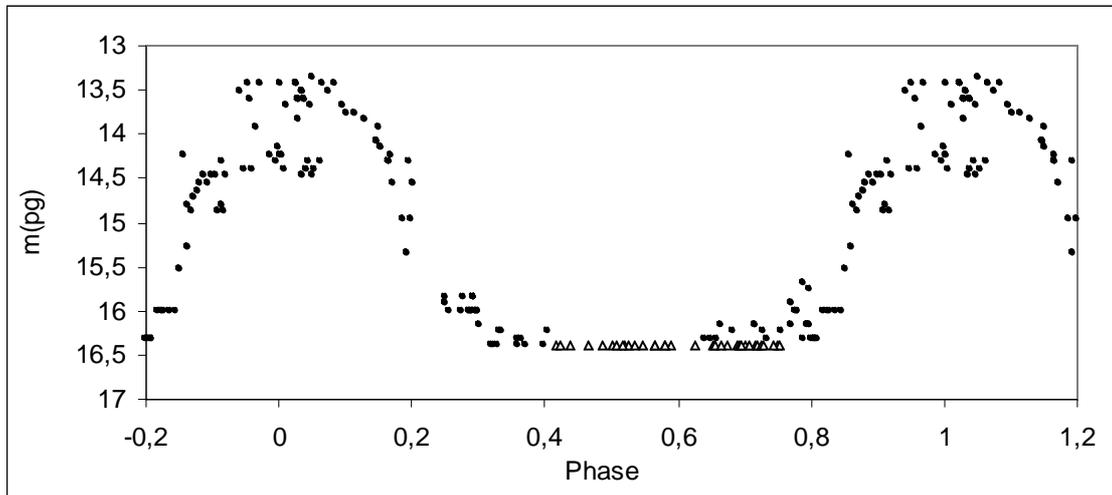
**V 379 Oph** = USNO 0900-10654802 (15<sup>m</sup>,9)

Die Maxima in der Lichtkurve sind unterschiedlich hoch. Sie liegen von 13<sup>m</sup>,4 bis 14<sup>m</sup>,4 und sind abgerundet. Die Periode von HOPPE, J. (3) musste leicht verbessert werden und lautet nun:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2448760 + 220^{\text{d}},7 \times E$$

$$\text{Max.} = 13^{\text{m}},4 \quad \text{Min.} < 16^{\text{m}},4$$

Lichtkurve:



Beobachtete Maxima:

Beobachte				Beobachte			
Maximum	Epoche	B - R	r	Maximum	Epoche	B - R	r
25138	-107	-7,1	Hop	38614	-46	6,6	Häu
25363	-106	-2,8	Hop	39264	-43	-6,4	Häu
25803	-104	-4,2	Hop	45902	-13	11,5	Häu
26040	-103	12,1	Hop	48100	-3	2,5	Häu
26475	-101	5,7	Hop	48747	0	-12,5	Häu
29785	-86	5,7	Häu				

**V 384 Oph** = USNO 0900-10850802 (17<sup>m</sup>,1)

HOPPE, J. (3) gibt als Periodenlänge 206 Tage an. Von Epoche -5 bis +54 werden die Maxima mit den Elementen:

$$\text{Max.} = 2426419 + 206^{\text{d}},7 \times E$$

dargestellt.

Ab Epoche +54 bis +110 mussten die Elemente verändert werden. Sie lauten nun:

$$\text{Max.} = \text{J.D. } 2449120 + 205^{\text{d}},66 \times E$$

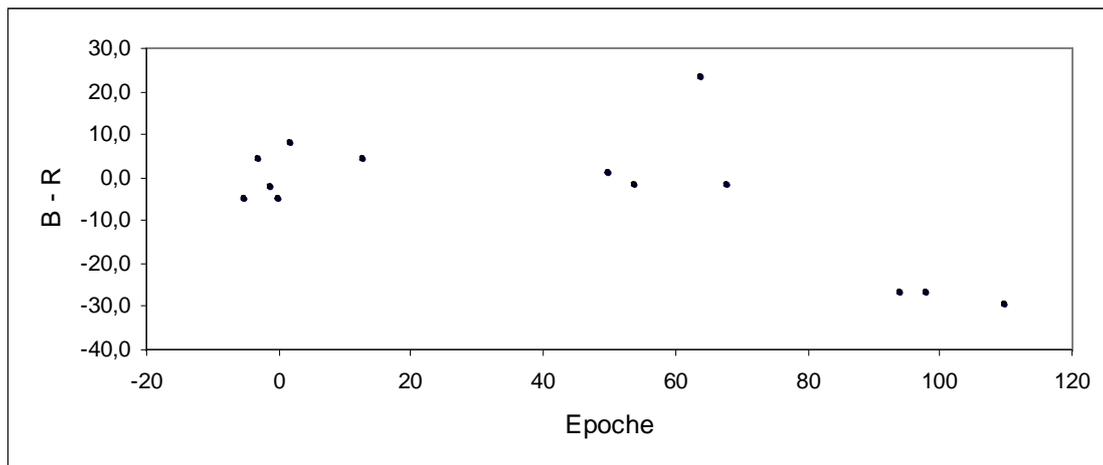
$$\text{Max.} = 14^{\text{m}},0 \quad \text{Min.} < 16^{\text{m}},7$$

Maxima:

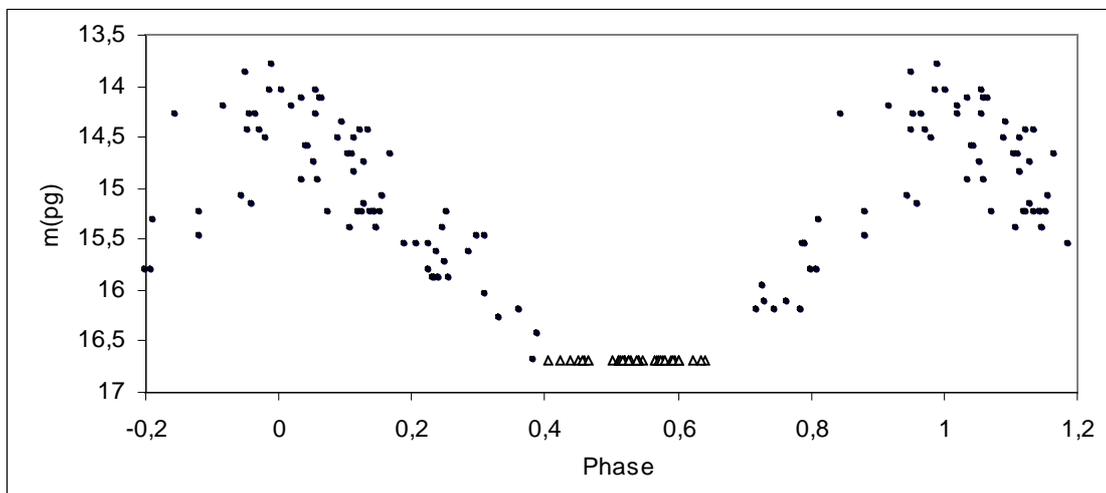
Maximum	Epoche	B - R 1	Epoche	B - R 2	Beobachter
25380	-5	-5,5			Hop
25803	-3	4,1			Hop
26210	-1	-2,3			Hop
26414	0	-5,0			Hop

26840	2	7,6			Hop
29110	13	4,2			Häu
36756	50	1,0			Häu
37579	54	-2,0			Häu
39671	64	23,0	-46	11,8	Häu
40473	68	-2,0	-42	-9,0	Häu
45822	94	-27,3	-16	-7,0	Häu
46649	98	-27,2	-12	-2,7	Häu
49127	110	-29,6	0	7,5	Häu

B – R Kurve:



Lichtkurve von V 384 Oph:



**V 571 Oph** = USNO 0900-11356823 (16<sup>m</sup>,1)

Bei der Beobachtung des Sternes AU Oph war auch der Stern V 571 Oph mit im Gesichtsfeld. Da dieser Stern wegen seiner Lichtschwäche nicht extra untersucht wurde, habe ich nur die Aufhellungen bzw. Maxima beobachtet. Mit einer Periodenlänge von 345,5 Tagen werden meine Beobachtungen dargestellt. Die Anstiege und Abstiege sind sehr steil und spitz. Eventuell muss die Periode halbiert werden. HOFFMEISTER, C. (1) gibt seine Maxima als wenig genau an, so dass ich diese nicht übernommen habe.

Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	B-Hellgk.	Beobachte r
39671	42	4,3	15 <sup>m</sup> ,2	Häu
40355	44	-3,6	15 <sup>m</sup> ,2	Häu

Erklärungen der Abkürzungen:

Hof = Hoffmeister, C.

Häu = Häussler, K.

Hop = Hoppe, J.

Rei = Reinmuth, K.

Sav = Savin, V. V.

Symbol in Lichtkurve:  $\Delta$  = Fainter / schwächer als

Literaturangaben:

1)	HOFFMEISTER, C.	1943	KVeBB 28
2)	REINMUTH, K.	1924	AN 222
3)	HOPPE, J.	1938	KVeBB 19
4)	SAVIN, V.V.	1988	PZ 22/5
5)	HOFFMEISTER, C.	1938	KVeBB 19

Klaus Häussler

Bruno – H. – Bürgel – Sternwarte

04746 Hartha

eMail: sternwartehartha@lykos.de