

M I T T E I L U N G E N

der

Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte Hartha

Heft 20 März 1987

Inhalt: Untersuchungen zu sieben Veränderlichen

R Cas (Gellrich, A.) -Mitgl.d.AKV-
V 646 Cas (Berthold, T.)
V 450 Her (Berthold, T.)
W Lyr (Vohla, F.) -Mitgl.d.AKV-
V 536 Mon (Busch, H.)
FZ Ori (Berthold, T.)
BV Tau (Berthold, T.)

Ld 466/150/87

Grundlagen der Untersuchung sind die visuellen Einzelbeobachtungen der Mitglieder des AKV:

	<u>n</u>	<u>Zeitraum</u>
ZISCHE, E.	187	244 4218 - 5936
BRANZK, R.	53	4852 - 5370
BOJACK, W.	30	5725 - 5803
AFOEV	802	3147 - 5972

Beobachtete Maxima

B(JD.244...)	E	R _A	B-R _A	R _B (s. unten!)	B-R _B
3604	0	3604	0	3602	+ 2
4028	1	4034	- 6	4033	- 5
4470	2	4464	+ 6	4465	+ 5
4906	3	4894	+12	4897	+ 9
5340	4	5324	+16	5329	+11
5750	5	5754	- 4	5761	-11

Ermittelte Elemente für den Beobachtungszeitraum:

$$\text{Max.}_A = \text{JD.2443601.5} + 431^d \cdot E \quad (\text{A})$$

Die neu ermittelte Periode weicht von den Perioden, die vorher bestimmt wurden, im untersuchten Beobachtungszeitraum nur unwesentlich ab, so daß z.Zt. die Periode von 431 Tagen für weitere Ephemeridenrechnungen benutzt werden kann.

Bei der nachträglichen Durchsicht der Literatur fand ich lichtelektrisch ermittelte Maxima japanischer Beobachter aus dem Zeitraum JD. 244 2299- 3589. Unter Einbeziehung dieser Maxima wurde die nachfolgende (B-R)-Rechnung erhalten:

B(JD.244...)	R _A	B-R _A	E	R _B	B-R _B
2299	2299	0	0	2297	+ 2
2736	2730	+ 6	+1	2730	+ 6
3158	3161	- 3	+2	3163	- 5
3589	3592	- 3	+3	3596	- 7
4028	4023	+ 5	+4	4029	- 1
4470	4454	+16	+5	4463	+ 7
4906	4885	+21	+6	4896	+10
5340	5316	+24	+7	5329	+11
5750	5747	+ 3	+8	5762	-12

$$\text{Max.}_B = \text{JD.2442297} + 433^d \cdot 12 \cdot E \quad (\text{B})$$

Literaturangaben:

- (1) AFOEV Bull.
- (2) Annals Tokyo Astr. Obs., sec.ser.Vol.XVII, 4.236(1979)

Für diesen Stern (NSV 00525 = CSV 146 = BD +61°277) wurden vom Autor (1) vorläufige Elemente veröffentlicht. Die Beobachtungen ließen sich jedoch nur mit Hilfe einer stark veränderlichen Periode darstellen. FAULKNER, D. R. gibt in (2) Resultate photoelektrischer Beobachtungen, die sich mit den nachstehenden Elementen darstellen lassen:

$$(A) \text{ Min. (hel.)} = \text{JD.2446024.969} + 6^{\text{d}}.1622 \cdot (E + 0.5) \quad (\text{EB})$$

$$(9^{\text{m}}.5 - 9^{\text{m}}.95 / 9^{\text{m}}.75 \text{ V; } B-V = +0^{\text{m}}.58)$$

Vom Autor wurden daraufhin weitere Schätzungen auf insgesamt 289 Überwachungsplatten der Sternwarten Sonneberg (1956-1959 und 1974-1983) und Hartha (1965-1975) durchgeführt, sowie die Beobachtungen aus (1) einer kritischen Überprüfung unterzogen.

Das gesamte Beobachtungsmaterial reduzierte ich mit den Elementen (A) und zeichnete damit Lichtkurven für Intervalle von 1-4 Jahren Dauer. Daraus wurde nach Augenmaß eine Gesamtkurve zusammengestellt, mit deren Hilfe die Verschiebung der Teilkurven bestimmt wurde. In Tabelle 1 sind die zugehörigen Normalminima und der photoelektrisch bestimmte Zeitpunkt des Nebenminimums aus (2) angegeben.

Aus den gewichteten Minima leitete ich nach der Methode der kleinsten Quadrate die verbesserten Elemente (B) ab.

$$(B) \text{ Min. (hel.)} = \text{JD.2446028.040} + 6^{\text{d}}.162491 \cdot E \quad (\text{EB})$$

$$\pm 15 \quad \pm 19$$

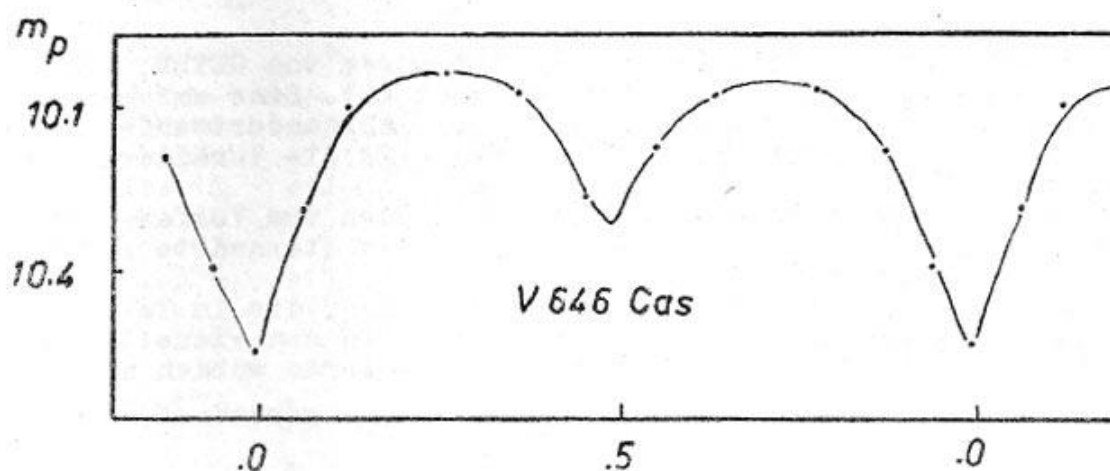
$$(10^{\text{m}}.04 - 10^{\text{m}}.55 / 10^{\text{m}}.33 \text{ ph})$$

(Tabelle 1)

Min. (hel.)	E_B	$B-R_B$	Gewicht
2436482.291	-1549	-0 ^d .051	1
7018.494	-1462	+0.016	1
9058.263	-1131	±0.000	2
9443.481	-1068.5	+0.063	1
41597.256	- 719	+0.047	2
2632.463	- 551	-0.045	2
3926.555	- 341	-0.076	1
4635.269	- 226	-0.048	1
6024.969	- 0.5	+0.010	8

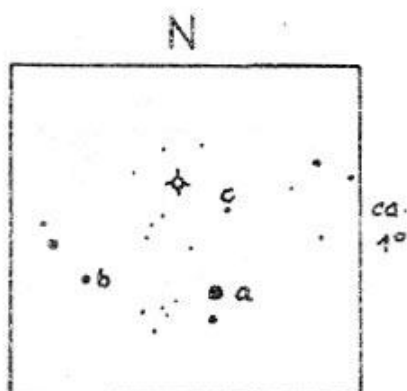
(Abbildung 1)

Mittlere Lichtkurve



Zur Ableitung der Helligkeiten wurde eine gegenüber (1) etwas geänderte Vergleichssternequenz benutzt, die aus Abbildung 2 ersichtlich ist (angeschlossen an das Harvard-Groningen SA 8).

(Abbildung 2)



- a = $10^m.01$ ph
- b = $10^m.34$ ph
- c = $10^m.74$ ph

Abschließend sei noch bemerkt, daß ein Teil der von SOLOVIEV, A. V. in (3) veröffentlichten Minima fehlerhaft ist. Es ist jedoch nicht möglich, eine Zuordnung zu finden, da eine Periodenänderung vor 1956 mit dem vorliegenden Beobachtungsmaterial nicht auszuschließen ist.

Literaturangaben:

- (1) BERTHOLD, T. 1982 Mitt. d. Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte Hartha 17.14
- (2) FAULKNER, D. R. 1985 Inf. Bull. on Var. Stars No. 2702
- (3) SOLOVIEV, A. V. 1944 Astron. Circ. No. 34

V 450 Her = BD +34°2831 (9^m.5). = BV 104 wurde von GEYER, E. entdeckt (1) und als Algol-Stern erkannt (2). Eine umfassende Analyse des Periodenverhaltens seit der Jahrhundertwende bis etwa 1965 liegt ebenfalls vor (3) und zeigt die Veränderlichkeit der Periode.

Zur weiteren Untersuchung des Sternes wurden vom Verfasser Schätzungen auf 367 Überwachungsplatten der Sternwarte Sonneberg (1962-1983) ausgeführt.

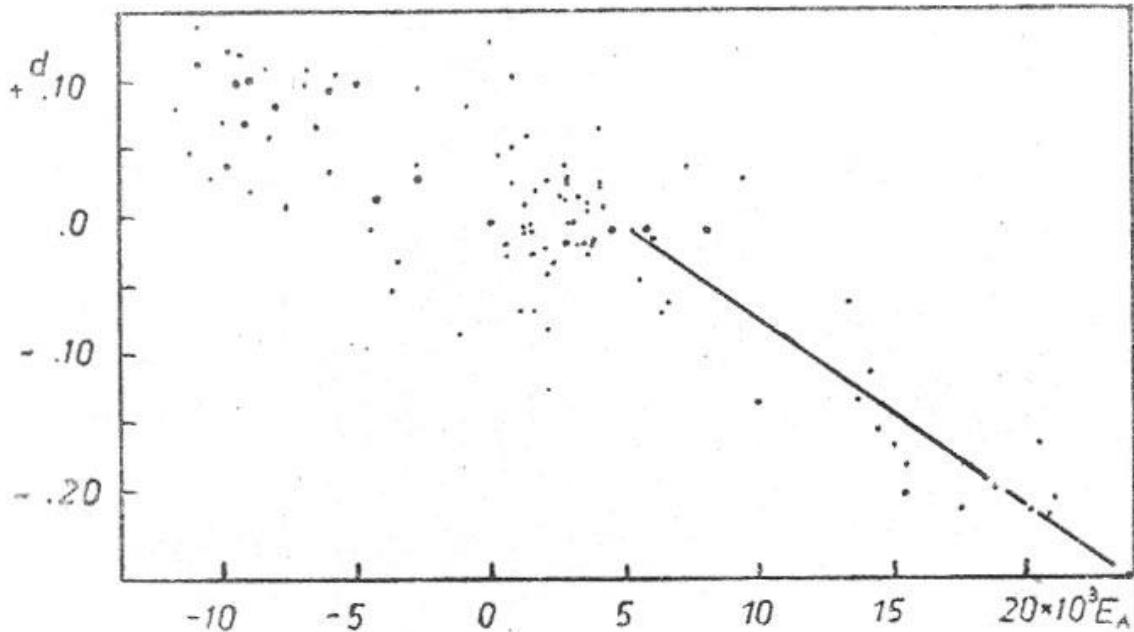
Dabei konnten 11 neue Minima gefunden werden, die in Tabelle 1 enthalten sind. Ferner enthält diese Tabelle ein visuelles Minimum von BRELSTAFF, T. (4). Die $(B-R_A)$ -Werte wurden mit den in (2) angegebenen Elementen (GCVS 1985) errechnet.

$$(A) \text{ Min. (hel.)} = \text{JD.}2425687.565 + 0.^d.912729 \cdot E \quad (EA)$$

Die Abbildung 1 gibt das zugehörige $(B-R_A)$ -Diagramm mit allen Minima aus (2), (3) und Tabelle 1. Beobachtungen von DIETHELM, R (5) sind offensichtlich falsch ($(B-R_A)$ -Werte um 0.^d.00 bei Epochen um $E_A=17500$).

(Abbildung 1)

$(B-R_A)$ -Diagramm



(Tabelle 1)

Min.(hel.) JD.24...	E _A	(B-R _A)	E _B	(B-R _B)	Beobachter
38277.414	+13739	-0. ^d 135	-7021	-0. ^d 004	BERTHOLD
636.334	+14187	-0.117	-6573	+0.020	
831.618	+14401	-0.157	-6359	-0.017	
39388.370	+15011	-0.170	-5749	-0.021	
701.402	+15354	-0.204	-5406	-0.051	
712.376	+15366	-0.184	-5394	-0.029	
41685.663	+17528	-0.216	-3232	-0.032	
42805.596	+18755	-0.201	-2005	-0.001	
43956.532	+20016	-0.217	- 744	+0.001	
44344.490	+20441	-0.168	- 319	+0.055	
635.598	+20760	-0.221	0	+0.007	BRELSTAFF
869.270	+21016	-0.208	+ 256	+0.024	

Die Gerade in Abbildung 1 ist das Resultat einer gewichteten Analyse der Minimazeiten aus Tabelle 1, sowie der letzten vier als besonders sicher gekennzeichneten Minima aus (3). Die Elemente (B) lauten damit:

$$(B) \text{ Min. (hel.)} = \text{JD.2444635.591} + 0.^d9127152 \cdot E \quad (EA)$$

$$\pm 9 \quad \pm 11$$

$$(D = 0.^P18)$$

Literaturangaben:

- (1) GEYER, E. 1955 Kl. Veröff. Remeis Stw. Bamberg 11
- (2) 1963 Veröff. Remeis Stw. Bamberg Bd. V.16
- (3) 1968 Veröff. Remeis Stw. Bamberg Bd. VII.72
- (4) BRELSTAFF, T. 1985 Brit. Astron. Ass. V.S.S. Circ. 59
- (5) DIETHELM, R. 1972 BBSAG Bull. Nos. 3, 5, 8

W Lyr

(Eingeg.: 23.2.1987)

Von diesem Mirastern liegen umfangreiche Beobachtungen vor. Ziel meiner Bearbeitung war, das Periodenverhalten in den letzten 20 Jahren zu untersuchen. Dazu verwendete ich:

- 14 Maximazeiten des "Arbeitskreis Veränderliche" (AKV)
- 9 Maximazeiten der "Association Francais des Obs. d'Etoiles Variables" (APOEV)
- 45 Maximazeiten der "Berliner Arbeitsgemeinschaft Veränderlicher Sterne" (BAV)
- 3 Maximazeiten der "Pleione Változócsillag-Eszlelő Hálózat" (PVH)

Sämtliche verwendete Maxima findet man in nachfolgender
Tabelle 1:

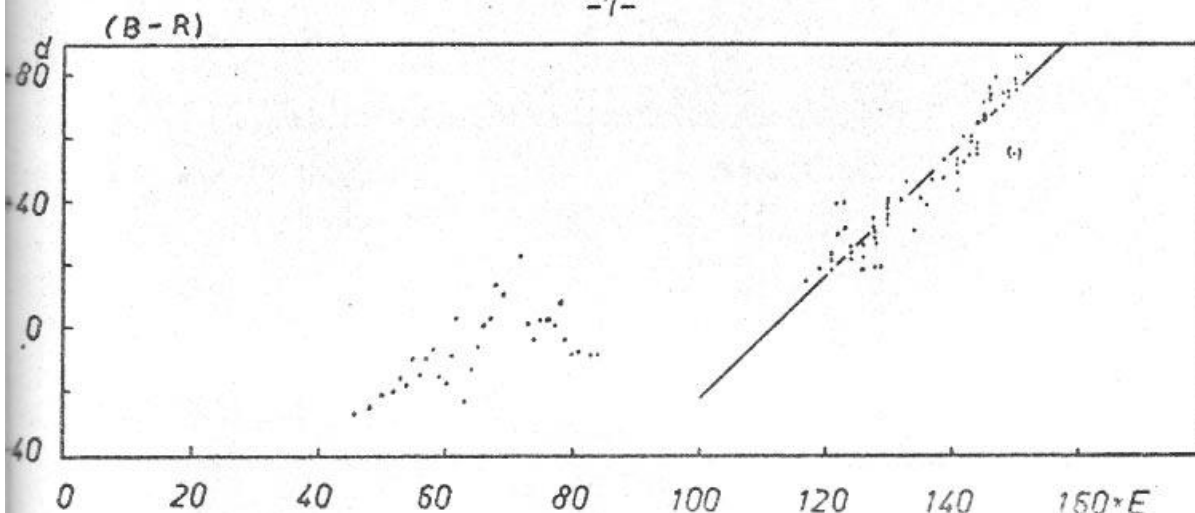
JD.24...	E	(B-R)	Quelle	JD.24...	E	(B-R)	Quelle
39745	0	+ 4 ^d	BAV	44094	+22	- 6 ^d	BAV
40141	+ 2	+ 4	"	100	+22	+ 0	"
534	+ 4	+ 0	"	100:	+22	+ 0	"
537	+ 4	+ 3	"	483	+24	-13	AKV
539	+ 4	+ 5	"	488	+24	- 8	"
741	+ 5	+ 9	"	488:	+24	- 8:	BAV
741	+ 5	+ 9	"	490	+24	- 6	PVH
750:	+ 5	+ 18:	"	492	+24	- 4	BAV
939	+ 6	+ 9	"	688	+25	- 6	AFOEV
947	+ 6	+17	"	695	+25	+ 1	AKV
41125	+ 7	- 3	"	888	+26	- 4	"
127	+ 7	- 1	"	891	+26	- 1	AFOEV
129	+ 7	+ 1	"	891	+26	- 1	BAV
515	+ 9	- 9	"	45084	+27	- 7	AFOEV
519	+ 9	- 5	"	084	+27	- 7	AKV
523	+ 9	- 1	"	086	+27	- 5	BAV
908	+11	-12	"	092	+27	+ 1	PVH
916	+11	- 4	"	291	+28	+ 2	AFOEV
917	+11	- 3	"	292	+28	+ 3	AKV
918	+11	- 2	"	295	+28	+ 6	BAV
919	+11	- 1	"	492	+29	+ 5	PVH
920	+11	+ 0	"	493	+29	+ 6	AFOEV
924	+11	+ 4	"	494	+29	+10	AKV
42104:	+12	-15:	"	695	+30	+10	AFOEV
314	+13	- 3	"	695	+30	+10	AKV
315	+13	- 2	"	886	+31	+ 3	"
316	+13	- 1	"	887	+31	+ 4	"
318	+13	+ 1	"	887	+31	+ 4	AFOEV
319	+13	+ 2	"	46082:	+32	+ 1:	"
321	+13	+ 4	"	084	+32	+ 3	AKV
714	+15	+ 1	"	282	+33	+ 3	AFOEV
916	+16	+ 5	"	283	+33	+ 4	BAV
43096	+17	-13	"	291	+33	+12	AKV
302	+18	- 5	"	487	+34	+10	"
496	+19	- 9	"	677	+35	+ 1	"
702	+20	- 2	"				

Im Gegensatz zu früherem Verhalten zeigt W Lyr in den letzten zwei Jahrzehnten eine verhältnismäßig stabile Periodenlänge (siehe (B-R)-Diagramm, Abb. 1).

Durch Ausgleichung der Beobachtungen (Tab. 1) mittels linearer Regression erhielt ich folgende instantanen Elemente:

$$\text{Max.} = \text{JD.2439741} + 198^{\text{d}}.12 \cdot E$$

Damit wurden die (B-R)-Werte der Tabelle 1 gerechnet.



Die derzeitige Periodenlänge stimmt übrigens gut überein mit der im GCVS 1985 enthaltenen von 197^d88.

Für die Bereitstellung der Beobachtungen durch die AKV-Mitglieder R. BRANZK, P. HINZPETER, T. OHDE, K. RÄTZ, M. RÄTZ, F. VOHLA und E. ZISCHE bedanke ich mich hiermit.

Literaturangaben:

BAV-Mitteilungen Nr. 23...43
 Bulletin AFOEV Nr. 16...36
 PVH-Report (ungarisch), Nr. 4, 6, 8
 MVS Mitteilungen Veränderlicher Sterne Sonneberg Band 2.3 /

2.5 / 10.2 / 10.4 / 10.7

V_536 Mon (Eingeg.: 22.1.1987)

V ⁵³⁶ Mon = HBV 474 = BD-2^o2001 = HD 55708 ist ein relativ heller Bedeckungsveränderlicher, der 1966 von A.A. WACHMANN entdeckt wurde (1). Aus den damals beobachteten Schwächungen ließ sich keine Periode ableiten. Die vermutete mit

31^d.035/n ist mit meinen Beobachtungen nicht vereinbar. Ich untersuchte den Stern auf 490 Aufnahmen der Sonneberger Himmelsüberwachung (JD.2435778...46491). Die tiefen Schwächungen sind relativ selten, wie die Tabelle 1 zeigt. Es war auch damit nicht möglich, eine Periode abzuleiten, doch dürfte sie nicht allzu groß sein.

(Tabelle 1)

Beobachtete Schwächungen bzw. Minima

JD.(hel.)24...

38106.364
39054.617
40473.615
41357.420
43078.508
45403.325

Literaturangaben:

(1) A.A. WACHMANN (1966) Astron. Abh. Hamburg. Sternwarte
Bd. VII Nr. 7

FZ Ori

(Eingeg.: 22.10.1985)

FZ Ori = 277.1934 wurde 1934 von HOFFMEISTER, C. entdeckt
(1), den Bedeckungslichtwechsel des Objektes erkannten
SOLOVIEV, A. (2) und KIPPENHAHN, R. (3).

Die erste umfassende Bearbeitung führte FIGER, A. (6) durch,
in welcher auch die nachstehenden Elemente angegeben werden:

$$(1) \text{ Min. (hel.)} = \text{JD.}2444024.4583 + 0^{\text{d}}.3999866 \cdot E \quad (\text{EW})$$
$$\pm 14 \qquad \qquad \qquad \pm 18$$

(10^m.7-11^m.3/11^m.25 vis)

Diese Elemente ließen noch keine Einbeziehung der vorher in
(3), (4) und (5) veröffentlichten Minima zu.

Um das Langzeitverhalten des Sterns zu untersuchen, wurden
300 Schätzungen auf Platten der Himmelsüberwachung der Stern-
warten Hartha (1958-1977) und Sonneberg (1972-1983) ausge-
führt.

Die Beobachtungen sind mit den Elementen (1) reduziert und
es wurden jeweils 2-3 Jahre umfassende Lichtkurven gezeichnet.
Diese Lichtkurven wurden nach Augenschein zu einer Gesamt-
kurve vereinigt, mit deren Hilfe die Verschiebung der Einzel-
kurve bestimmt wurde.

Die sich daraus ergebenden Normalminima sind mit ihren Un-
sicherheiten neben den in (3), (4), (5), (6) und (7) ver-
öffentlichten Minima in Tabelle 1 aufgeführt. Da in (6) ins-
gesamt 44 Minima enthalten sind, wurden Gruppenmittel für je
eine Beobachtungssaison gebildet und ebenfalls die Standard-
abweichung der Einzelminima mit angegeben.

Aus dem (B-R)-Diagramm (Abbildung 1) kann eine Periodenänderung im Jahre 1969 abgeleitet werden. Es sind folgende Elemente gültig:

(2) vor JD.2440500

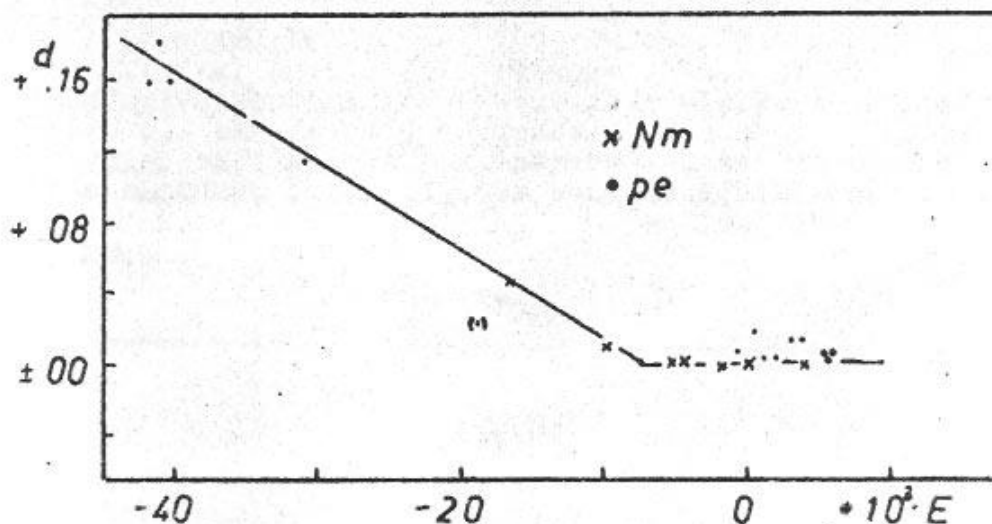
$$\text{Min. (hel.)} = \text{JD.}2436899.521 \pm 6 + 0.^d3999824 \pm 3 \cdot E \quad (\text{EW})$$

(3) nach JD.2440500

$$\text{Min. (hel.)} = \text{JD.}2443482.467 \pm 1 + 0.^d3999873 \pm 1 \cdot E \quad (\text{EW})$$

(Abbildung 1)

(B-R)-Diagramm



Auffällig ist der Trend der Minima aus (6) zu positiven (B-R)-Werten; da auch die Maxima und das Nebenminimum der mittleren Lichtkurve in (6) positiv um etwa $0.^P025$ verschoben sind, wurden zur Bestimmung der Elemente (3) nur die photographischen Normalminima (Gewicht 1) und die photoelektrischen Zeiten der Minima aus (7) (Gewicht 3) herangezogen.

(Tabelle 1)

Min. (hel.) JD.24....	E	B-R ₂	E	B-R ₃	Quelle/ Bemerkung
26734.358	-25414	-0. ^d 010			(3)
7098.370	-24504	+0.018			
7398.538	-23753.5	-0.001			
31138.174	-14404	-0.001			(4)
6226.318:	-1683	-0.033			(5) Abstieg
6899.524 +0. ^d 004	0	+0.003			Autor Nm
9551.403 ±0.004	+6630	-0.001			

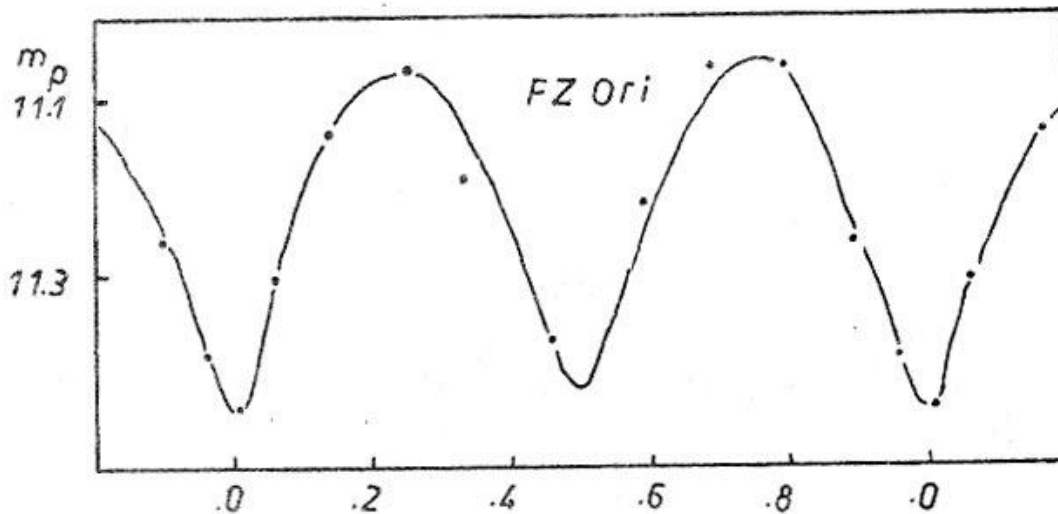
(Fortsetzung Tabelle 1)

Min.(hel.) JD.24...	E	B-R ₂	E	B-R ₃	Quelle/ Bemerkung
41331.334	+0. ^d .004		-5378	-0. ^d .001	
1765.324	+0.004		-4293	+0.002	
2756.489	+0.004		-1815	-0.001	
3175.282	+0.009		- 768	+0.005	(6) Mittelwert
3482.468	+0.004		0	+0.001	Autor Nm
3535.281	+0.007		+ 132	+0.016	(6) Mittelwert
3880.453	+0.004		+ 995	-0.001	
4267.441	+0.006		+1962.5	-0.001	
4616.440	+0.008		+2835	+0.009	
4986.428	+0.005		+3760	+0.009	
5022.415	+0.004		+3850	-0.003	Autor Nm
5673.598			+5478	+0.001	(7) pe
5674.598			+5480.5	+0.001	
5676.398			+5485	+0.001	

Die Abbildung 2 gibt die mittlere photographische Lichtkurve aus den Beobachtungen auf Sonneberger Platten. Da die Umgebung des Nebenminimums außerordentlich dünn mit Beobachtungen besetzt ist, kann die Tiefe des Min. II nicht exakt angegeben werden.

(Abbildung 2)

Mittlere Lichtkurve

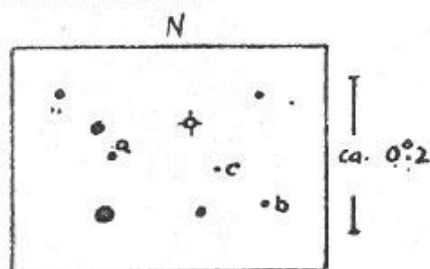


Mit den in der Abbildung 3 angezeichneten Vergleichssterne, deren Helligkeiten im Anschluß an das Harvard-Groningen SA 97 gewonnen wurde, ergeben sich die Grenzen des Lichtwechsels

zu $11^m.06-11^m.47$ pg.

Die wahre Amplitude dürfte etwas größer sein, da die Lichtkurve auf Grund der Belichtungszeit der Überwachungsplatten etwas abgeflacht wird.

(Abbildung 3)



$$\begin{aligned} a &= 10^m.72 \text{ ph} \\ b &= 11^m.05 \\ c &= 11^m.37 \end{aligned}$$

Literaturangaben:

- | | |
|---------------------------|--|
| (1) HOFFMEISTER, C. | 1934 Astron. Nachr. Bd. 253.195 |
| (2) SOLOVIEV, A. | 1945 Astron. Circ. Tom 41.8 |
| (3) KIPPENHAHN, R. | 1953 Astron. Nachr. Bd. 281.153 |
| (4) KUKARKIN, B.V. et al. | 1969 Gen. Cat. of Var. Stars 3rd Ed. |
| (5) SPLITTGERBER, E. | Mitt. Ver. Sterne Sonneberg
Bd. 6.136 |
| (6) FIGER, A. | 1983 GEOS Circ. on Ecl. Bin. No. 8 |
| (7) le BORGNE, J.F. | Comm. 27 J.A.U. Bull. Var. |
| FIGER, A. | Stars No. 2566 |
| DUMONT, M. | |

BV Tau

(Eingeg.: 6.1.1986)

Der Stern wurde von HOFFLEIT, D. als veränderlich erkannt (1). Die im GCVS 1969 enthaltenen Elemente stammen von KANDA, S. (2), wurden jedoch schon von KAHO, S. (3) angezweifelt.

Ausgedehnte visuelle Beobachtungsreihen von BRELSTAFF, T. (4) bestätigten die Richtigkeit dieser Zweifel. BRELSTAFF, T. gibt auf Grund seiner Beobachtungen die folgenden Elemente an:

$$\begin{aligned} \text{(A) Min. (hel.)} &= \text{JD. 2446052.63} + 0^d.93044 \cdot E & \text{(EB)} \\ & \text{(ca. } 11^m.7\text{-}12^m.4 \text{ vis)} \end{aligned}$$

Um diese Elemente zu bestätigen und zu präzisieren, wurde der Stern auf 140 Überwachungsplatten der Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte Hartha untersucht (Zeitraum 1959-1977).

Mit Hilfe der dabei gefundenen 8 tiefen Schwächungen und der von BRELSTAFF, T. veröffentlichten visuellen Ausgangsepoche wurde eine gewichtete Bestimmung der Elemente nach der Methode der kleinsten Quadrate vorgenommen, die für die vergangenen 25 Jahre die linearen Elemente (B) ergaben:

$$\text{(B) Min. (hel.)} = \text{JD. 2446052.618} + 0^d.9304536 \cdot E \quad \text{(EB)}$$

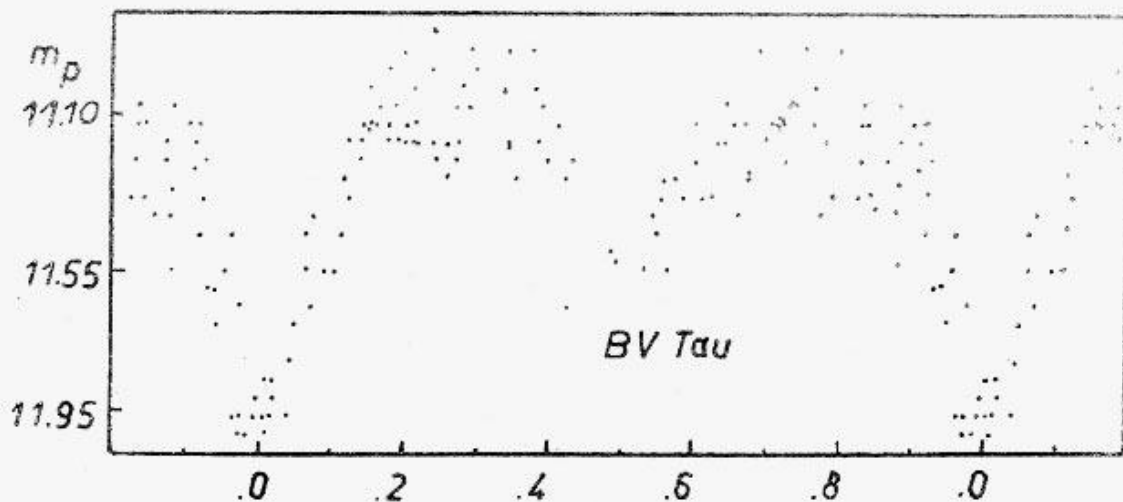
(Tabelle 1)

Min.(hel.) JD.24...	E_B	$(B-R)_B$	Gewicht
36904.437	-9832	+0.037	1
6957.403	-9775	-0.031	1
7319.386	-9386	+0.005	1
7346.374	-9357	+0.010	1
9056.531	-7519	-0.006	1
9179.351	-7387	-0.006	1
42069.322	-4281	-0.024	1
3192.391	-3074	-0.013	1
6052.63	0	+0.012	2

Die photographische Lichtkurve ist in Abbildung 1 gegeben.

(Abbildung 1)

Photographische Lichtkurve

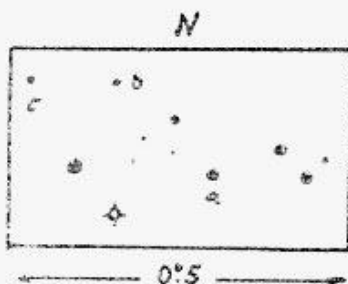


Die Grenzen des Lichtwechsels ergeben sich danach zu

$11^m.10 - 11^m.95 / 11^m.55$ ph.

Die angegebenen Vergleichsternhelligkeiten wurden mittels Plattenphotometer im Anschluß an das SA 74 (Harvard-Groningen) bestimmt.

(Abbildung 2)



$$a = 11^m.02 \text{ ph}$$

$$b = 11^m.39$$

$$c = 11.82$$

Literaturangaben:

- | | | |
|-------------------|------|---------------------|
| (1) HOFFLEIT, D. | 1935 | Harvard Bull. 901 |
| (2) KANDA, S. | 1938 | Tokyo Bull. 284 |
| (3) KAHO, S. | 1958 | Tokyo Bull. (II) 30 |
| (4) BRELSTAFF, T. | 1985 | BAA VSS Circ. 59.3 |