

MITTEILUNGEN
DER
STERNWARTE
DER UNGARISCHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN

ИЗВЕСТИЯ
АСТРОНОМЧЕСКОЙ
ОБСЕРВАТОРИИ
АКАДЕМИИ НАУК
ВЕНГРИИ

BUDAPEST—SZABADSÁGHEGY

Nr. 30.

NOTES ON BT LYRAE AND ON TWO NEW VARIABLES NEAR M 56
by JULIA BALÁZZS

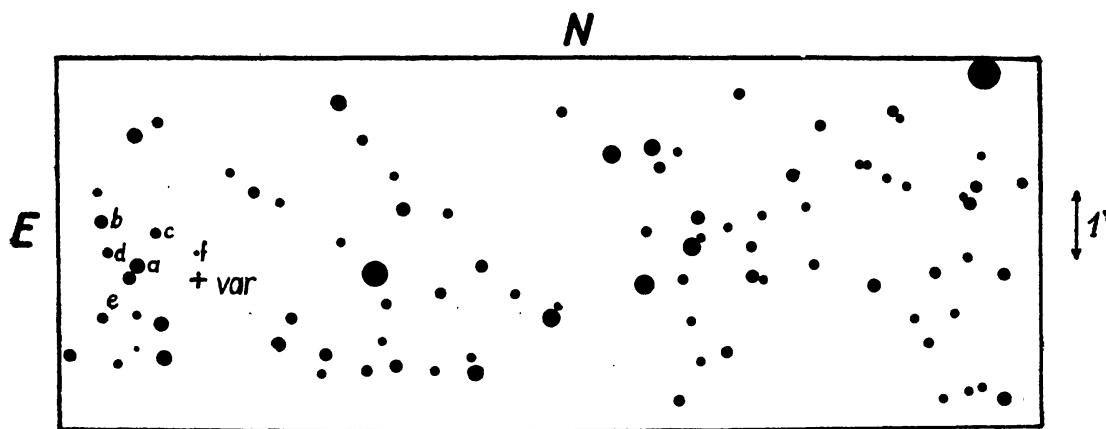
During the years 1937, 1938, 1940—41 and 1951, 115 plates of the globular cluster M 56 were taken by *L. Detre, G. Kulin, M. Lovas* and the writer with the 24-inch reflector, focal ratio 6,0, of the Konkoly Observatory. Guilleminot Superfulgur plates 9 cm × 12 cm were used. The normal exposure time was 20 minutes.

I have examined 8 pairs of plates in the blink comparator. 3 new variables were found in the cluster and 2 in its surroundings. The variables in the cluster will be discussed in a subsequent paper, herein I give the results for the variables in the surroundings. Beside the two new variables the long period variable BT Lyrae is to be found at the very edge of the plates.

The approximate positions of the new variables are :

Var 1. $\alpha = 19^h 10^m 53\overset{s}{.}7$, $\delta = +30^\circ 24' 0$ (1855); $\alpha = 19^h 12^m 37\overset{s}{.}2$, $\delta = +30^\circ 28' 5$ (1900)
Var 2. $\alpha = 19^h 8^m 11\overset{s}{.}8$, $\delta = +29^\circ 42' 8$ (1855); $\alpha = 19^h 9^m 56\overset{s}{.}6$, $\delta = +29^\circ 47' 3$ (1900)

Figures 1—3. give the surroundings of the variables. The lettered stars have been used as comparison stars. The comparison star magnitudes given in Table I were determined from comparisons with the nearby Selected Area 63 on separate plates with the variable field and the comparison sequence in the plate center.



Figur 1. Field of variable 1. The brightest star on the chart is BD + 30°3492 in the upper right corner.

Table I. Photographic magnitudes of comparison stars

Star	Field 1.	Field 2.	Field of BT Lyrae
<i>a</i>	14,90	15,20	14,27
<i>b</i>	15,25	15,62	14,65
<i>c</i>	15,78	15,97	15,37
<i>d</i>	16,00	16,58	15,70
<i>e</i>	16,15	—	16,50
<i>f</i>	16,52	—	—

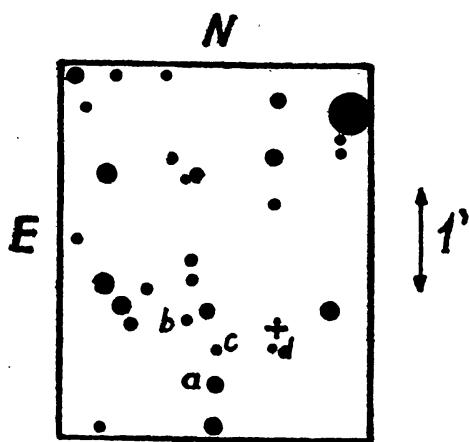


Figure 2. Field of variable 2. The brightest star on the chart is BD + 29°3521. The variable is marked with a cross.

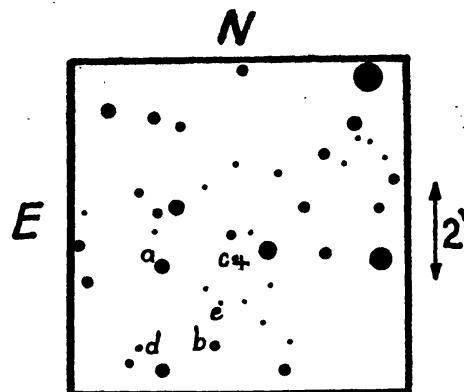


Figure 3. Field of BT Lyrae (+) with comparison stars.

The photographic magnitudes corresponding to the individual observations are listed in Table II. Magnitudes measured in the Rosenberg microphotometer are given to two decimals, the estimated ones to one decimal. Night means are graphically represented in Figures 4a and 4b.

Table II.

J. D. 242 . . .	Var. 1.	Var. 2.	BT	J. D. 242 . . .	Var. 1.	Var. 2.	BT
8752,493	15,70	15,6	16,4	8784,392	16,33	16,25	15,44
8776,335	16,1	15,86	15,9	8785,405	16,4	16,04	15,43
8777,339	16,1:	—	15,9	8810,317	16,1	15,52	14,60
8779,360	16,2	16,0	15,7	9103,386	15,2	16,02	15,30
8780,342	16,30	15,94	15,68	9107,494	15,3	16,00	15,20
8781,427	16,45	16,15	15,70	9108,438	15,3	15,70	15,30
8783,331	16,4	16,15	15,35	9110,401	15,35	15,70	15,21

Table II.

J. D. 242 . . .	Var. 1.	Var. 2	BT	J. D. 242 . . .	Var. 1.	Var. 2.	BT
9114,396	15,4	15,60	14,80	0198,421	15,8	15,8	15,9
9132,345	15,78	15,65	14,60:	,440	15,8	15,8	15,9
9139,321	15,93	15,80	14,00	,461	15,9	15,8	15,9
9141,340	16,10	15,88	14,10	,488	15,9	15,8	15,9
9144,435	16,08	15,82	13,90	0222,416	15,35	15,5	16,3
9159,315	16,4	16,0	14,4	,439	15,4	15,5	16,4
9161,322	16,4	16,0	14,4	,491	15,3	15,5	16,5
9169,284	16,5	15,8	15,0	3812,515	15,8	15,8	15,0
9851,416	15,37	16,00	15,65	3820,427	15,8	15,7	14,8
,433	15,25	15,90	15,50	3821,452	15,9	15,7	14,8
,510	15,36	15,95	15,62	,471	15,9	15,6	14,8
,527	15,30	15,84	15,60	,488	15,9	15,7	14,8
9866,315	15,50	15,68	16,5	3823,413	15,95	15,65	—
9869,369	—	15,52	16,7	,444	16,0	15,7	14,6
,388	15,54	15,40	16,8	,462	16,0	15,6	14,6
,408	15,50	15,45	16,8	,482	15,95	15,7	14,6
,430	15,6	15,5	16,8	,505	15,95	15,6	14,6
,447	15,52	15,43	16,6	,524	16,0	15,6	14,6
243 . . .				3828,470	16,1	15,6	14,4
0139,497	16,1	15,72	14,6	3830,471	16,2	15,6	14,4
,514	16,0	15,56	14,8	3835,458	16,4	15,8	14,3
0145,523	16,1	15,62	15,0	,478	16,3	15,8	14,3
,541	16,1	15,70	15,0	,498	—	—	14,3
0161,409	—	15,7:	15,3	,520	16,4	15,8	14,3
,425	16,4	15,6	15,3	,536	16,4	15,8	14,3
,444	16,5	15,7	15,3	3836,388	16,4	—	14,2
0164,424	—	15,60	15,4	,409	16,4	15,8	14,2
,443	16,6	15,70	15,4	,429	16,4	—	—
,461	—	15,7	15,4	,496	16,5	15,85	14,2
,478	16,5	15,7	15,4	,516	16,4	15,8	14,2
,496	16,5	15,7	15,5	,533	16,25	15,8	14,2
,512	16,6	15,7	15,4	3838,396	16,5	15,95	14,2
0167,424	16,5	—	15,4	,413	16,5	15,95	14,2
,443	16,4	15,60	15,4	,432	16,5	15,9	14,2
,466	16,5	15,60	15,4	,479	16,45	15,9	14,2
0170,427	16,4	15,8	15,6	,513	—	15,9	14,2
,445	16,4	16,0	15,6	,533	16,5	15,85	14,2

Table II.

J. D. 242 ...	Var. 1.	Var. 2.	BT	J. D. 242 ...	Var. 1.	Var. 2.	BT
3839,396	—	15,9	14,2	3860,419	16,6	16,3	14,45
,414	16,4	16,0	14,2	,456	16,6	16,3	14,5
3841,435	16,6	16,05	14,1	,475	16,8	16,	14,5
,453	16,6	16,0	14,1	,496	16,8	—	14,5
,470	16,6	16,05	14,1	,520	—	—	14,5
,493	16,5	16,05	14,1	,541	—	—	14,4
,512	16,6	16,0	14,1	,561	—	—	14,4
,533	16,6	16,0	14,1	3862,352	—	16,1	14,6
3854,405	16,7	16,2	14,3	,503	16,8	16,1	14,5
,424	16,6	16,2	14,3	,521	—	—	14,5
3855,422	—	—	14,3	3866,539	—	—	14,6
				,559	—	—	14,6
3856,447	16,8	16,2	14,4	3868,374	—	15,8	14,6
,466	16,7	16,2	14,4	3887,426	16,0	—	—
3860,360	—	16,2	14,45	3895,355	—	16,1	15,8
,377	16,6	16,2	14,43	,415	15,4	—	15,8
,398	16,7	16,2	14,47	3924,355	15,3	15,8	16,8

Variable 1 is a long period variable. Only two maxima were observed, at 15,1 and 15,3 mag respectively. The star rises from minimum to maximum in 44 days. From four minima the approximate elements :

$$\text{Min} = \text{J. D. } 2428787 + 126^d 8 \text{ E}$$

were obtained. The dates of observed minima are :

E	J. D.	Mag	O — C
0	242 8791	16,53	+ ^d 4,0
3	9172:	16,50	+ 4,0
11	243 0172	16,51	- 9,8
40	3861	16,75	+ 2,0

The minima were not of equal brightness, ranging in magnitude from 16,50 to 16,75.

From the above elements there should have been a minimum near JD 2426505, $E = -18$. This is in accordance with Plate 15 of Ross' and Calvert's Atlas of the Northern Milky Way showing the variable in minimum at JD 2426508.

Variable 2 is presumably an RV Tauri star. The range in magnitude of the variable is from 15,45 to 16,26, but the amplitude of the light variation and the shape of the light curve varies from cycle to cycle. The six observed minima given in Table III are represented by the elements:

$$\text{Min} = \text{JD } 2428789 + 51^d,69 \text{ E}$$

but the period must be changing too, as the few observations during the year 1940 do not satisfy these elements.

Table III. Minima of Var 2.

E	J. D.	O — C	Mag	E	J. D.	O — C	Mag
0	242 8787,5	— d ,5	16,22	27	243 0183	— 1,6	16,17 :
6	9095 :	— 4,1	—	98	3854	— 0,6	16,26
7	9157	+ 6,2	16,09	99	3907	+ 0,7	16,21 :

BT Lyrae was discovered by Hoffmeister (AN 234. 33. 1928. ; Sonnenberg Mitt. 16. 1929) He found the star in March 1928 at maximum. Jacchia determined the maximum JD 2428324 and published the elements:

$$\text{Max} = \text{JD } 2426497 + 166^d \text{ E}$$

(BZ 18. Nr. 31. p. 55. 1936). Ahnert, van Schewick and Hoffmeister observed the maximum JD 2429134, at 13,8 mag and derived the following formula:

$$\text{Max} = \text{JD } 2426499 + 175^d \text{ E}$$

(Babelsberg Kl. Veröff. 24. 1941).

My observations give the maxima JD 2429143 and 2433843. The form of successive maxima and minima change strongly and there are departures from regularity in time of returning to maximum. The dates of available maxima are collected in Table IV.

Table IV. Maxima of *BT Lyrae*

E	J. D.	O — C	Author
—23	2425321	+ 39	Hoffmeister
—16	6497	+ 40	«
—5	8324	+ 20	Jacchia
0	9134	— 9	Ahnert, etc.
0	9143	0	Balázs
+28	2433843	+ 0,2	«

TULIA BALÁZS

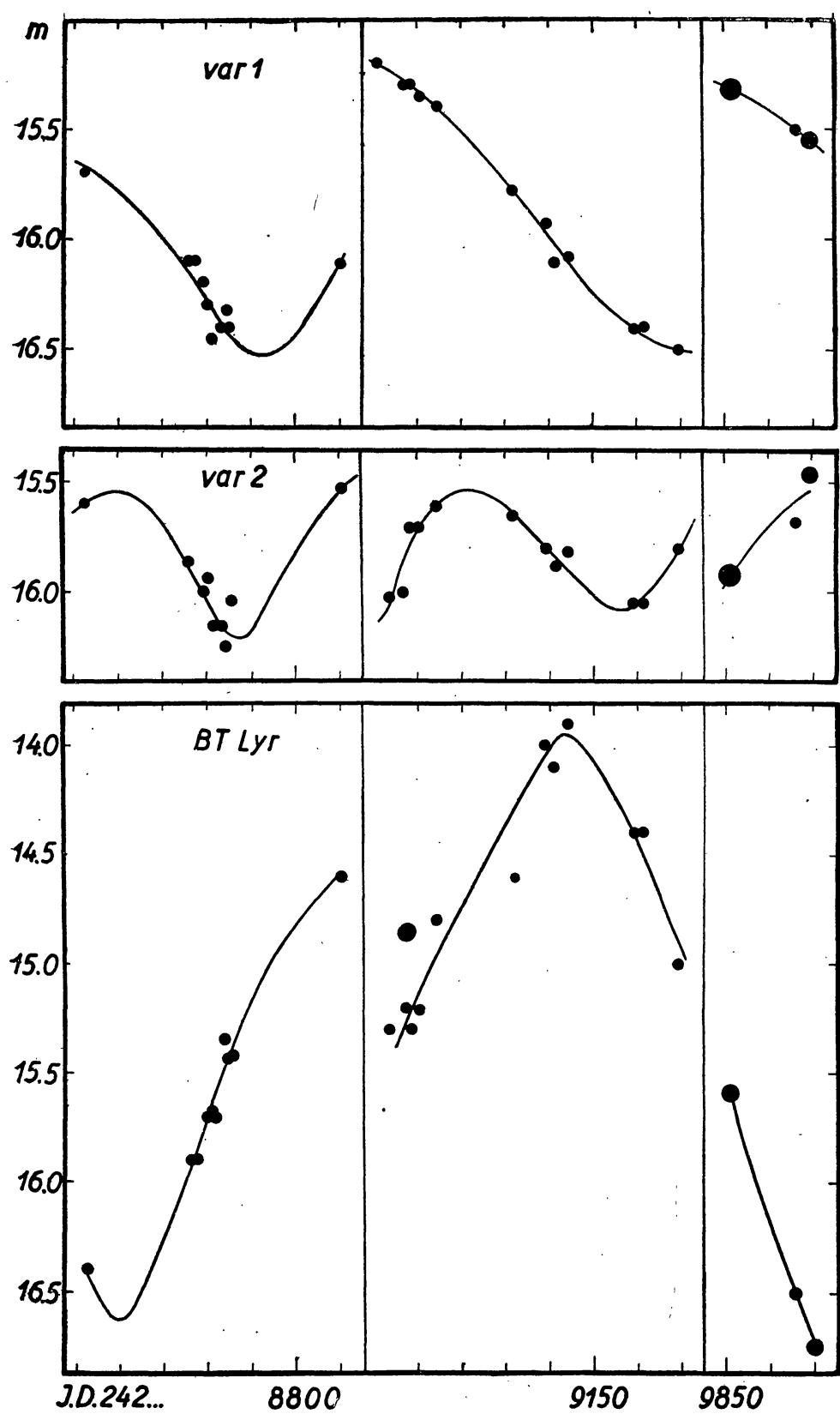


Figure 4a. Light-curves of variables 1 and 2 and BT Lyrae.

NOTES ON BT LYRAE AND ON TWO NEW VARIABLES NEAR M 56

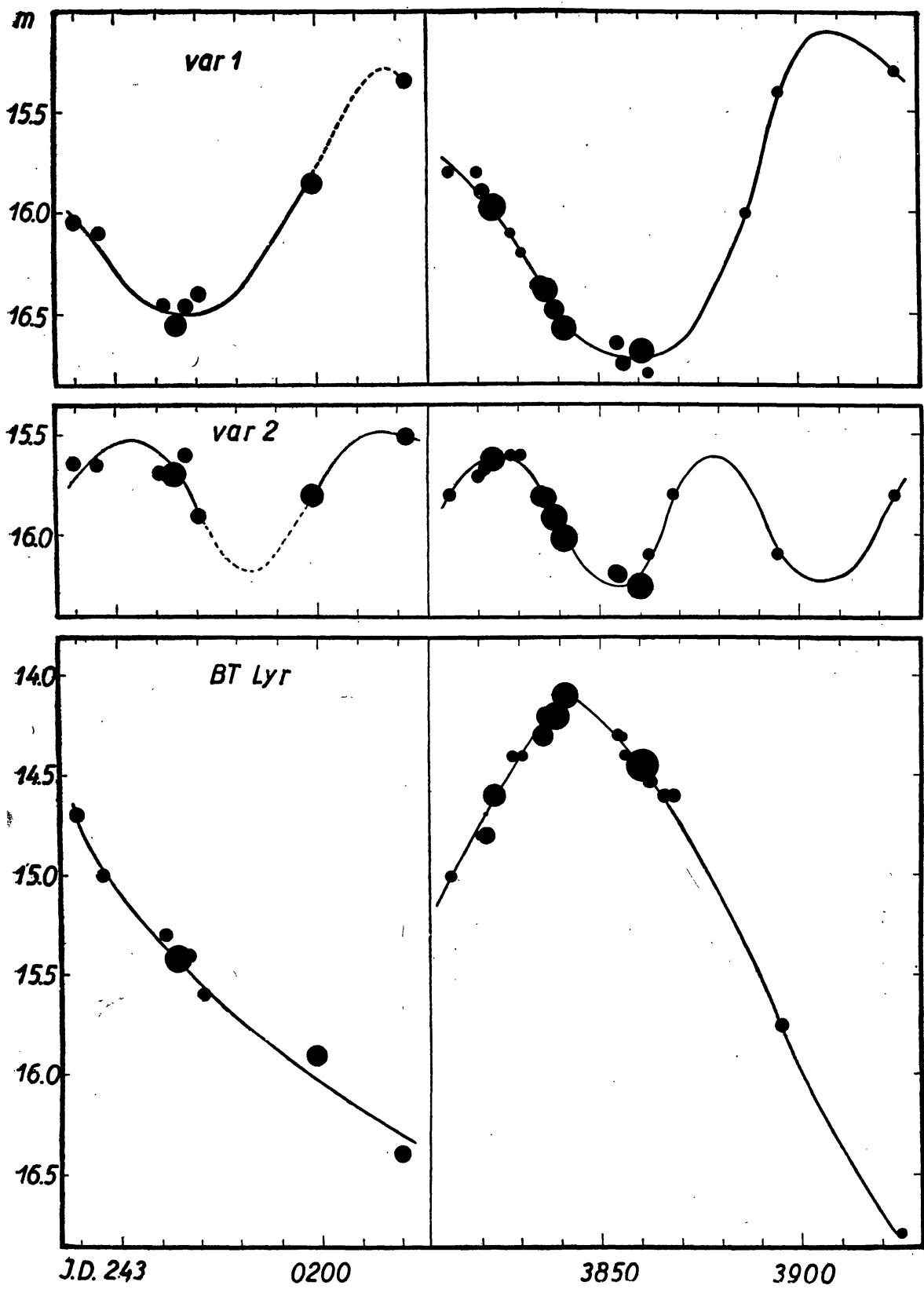


Figure 4b. (continued from Figure 4a) Light-curves of variables 1 and 2 and BT Lyrae.

The O — C were calculated from the elements :

$$\text{Max} = \text{JD } 2429143 + 167^d,85 \text{ E.}$$

It is impossible to represent all maxima with a constant period.

The maximum E = —16 is confirmed by Plate 15 of the Ross-Calvert Atlas showing BT Lyrae bright at JD 2426508.

The range in magnitude of the variable is from 13,9 to 16,9.

Szabadsághegy, Budapest, Dezember 21, 1951.

BEMERKUNG ÜBER ST DRACONIS von JULIA BALÁZS

Der Stern wurde von *Hartwig* bei Gelegenheit der Beobachtungen von RW Draconis als veränderlich gefunden (AN 177. 70, 1908.). *Zinner* fand 1911—1914 kleine unregelmässige Schwankungen und leitete die Elemente ab : Max = 2417824 + 700^d. E mit den Helligkeitsgrenzen 9^m5—10^m2 (Erg AN 4, 3, Nr. 202 ; BZ 12. 85 ; Bamb. Ver. 1. 578). *Nijland* und *Jacchia* fanden den Stern 1929—1931 unveränderlich (BAN 7, 252, 1935 ; AN 238. 237, 1930 ; AN 242. 23, 1931 ; BZ 13. 46).

Bei der Ausmessung von über 6000 Aufnahmen von RW Draconis, die in den Jahren 1936—1951 am 16 cm Astrographen der Konkoly Sternwarte erhalten wurden, habe ich ST Draconis immer mitgemessen. Da der Stern sich bald als unveränderlich erwies, habe ich ihn bei der endgültigen Reduktion der Aufnahmen wegen seiner günstigen Lage als Vergleichstern für RW Draconis benutzt. ST Draconis zeigte während des ganzen Zeitraums von 15 Jahren keine Intensitätsänderungen.

Den genauen Ort des Sternes hat *Hartwig* am Heliometer der Bamberger Sternwarte zu

$$\alpha = 16^h 33^m 47^s,59 \quad \delta = + 57^\circ 48' 15\overset{''}{.}4 \text{ (1900)}$$

gemessen. Ein damit vollständig übereinstimmendes Resultat wurde von *Baranof* (Publ. Obs. Engelhardt, Kasan, 7. 12 u. 22. 1913) erhalten. Die Rektaszension stimmt mit der von BD + 57° 1691 überein, die Deklination ist aber um 3'.8 grösser. *Hartwig* identifizierte + 57°1691 mit Stern *d* auf seiner Karte im Bericht d. Naturf. Ges. Bamberg XIX—XX. Dieser Stern liegt aber fast ebenso fern von dem für + 57°1691 in der Bonner Durchmusterung angegebenen Ort, wie ST Draconis. Andererseits ist an dem für + 57°1691 angegebenen BD Ort kein Stern zu finden. ST Draconis oder *Hartwig*'s Stern *d* könnte also — angenommen, die BD Position sei richtig — nur dann mit + 57°1691 identisch sein, wenn der Stern eine grosse Eigenbewegung in der entsprechenden Richtung besäße. Ein Vergleich der Buda-

BEMERKUNG ÜBER ST DRACONIS

pester Aufnahmen aus 1936 und 1951 zeigt aber, dass dies nicht der Fall ist. So muss die Position von BD + 57°1691 in dem BD Katalog und auf der BD Karte falsch sein. Da die in der BD angeführte Rektaszension mit derjenigen von ST Draconis übereinstimmt, so ist wahrscheinlich BD + 57°1691 = ST Draconis und seine Deklination ist in der BD mit einem Fehler von 3'.8 behaftet.

Budapest—Szabadsághegy, 1951. Dezember 30.