

# TW Draconis

(Untersuchung über die Änderungen in der Länge der Bedeckungsperiode)

TW Smoka

(Badania zmian długości okresu zakryć)

von

Jan Gadomski

Der vorliegende Artikel enthält: 1) Die definitive Bearbeitung meiner 109 Beobachtungen des Lichtwechsels von TW Draconis und 2) Eine Diskussion über die Änderungen der Länge der Periode auf Grund aller bis jetzt veröffentlichten, mir zugänglichen, Minimumepochen dieses Sternes.

1. Die einzelnen Beobachtungen sind in der Tafel II angegeben. Sie wurden mit Hilfe der Argelandersehen Methode auf dem Gipfel der Łysina (912 m über Seehöhe) (Nr. 1—74) und an der Universitäts-Sternwarte in Krakau (Nr. 75—109) in den Jahren 1923—6 angestellt. Es wurde in der Regel ein Kometensucher von Steinheil (Objektivdurchmesser 134 mm, Vergrößerung 18) benutzt mit Ausnahme der letzten Beobachtungen Nr. 93—109, die ich mit Hilfe eines 20 cm Refraktors (Vergr. 35 u. 45) ausgeführt habe. Dabei sind die Vergleichsterne von Graff (A. N. 5210) benutzt worden (Tafel I). In der Tafel II sind die Momente in der Neuen Astronomischen Era (n. a. e.), die von Prof. T. Banachiewicz eingeführt wurde, ausgedrückt, wobei sich folgende Formel ergibt: n. e. a. 0·0 = J. D. 2 378 860·5.

## I. Vergleichsterne.

Bez.	BD	Gr.	Bez.	BD	Gr.
v	+ 64 <sup>a</sup> 1077	var.	f	+ 65 <sup>a</sup> 1061	8 <sup>m</sup> 86
		m	g	+ 64 1078	9·28
a	+ 66 915	7·04	h	+ 64 1079	9·38
b	+ 65 1062	7·48	m	+ 64 1080	9·86
c	+ 65 1069	7·57	p	+ 65 1067	9·76
d	+ 64 1089	8·43	r	+ 64 1084	9·72
e	+ 64 1081	8·84	t	Begleiter	9·96:

## II. Beobachtungen.

Nr.	n. e. a. helioz.	Schätzungen	Gewicht	Gr.	Bem.	Nr.	n. e. a. helioz.	Schätzungen	Gewicht	Gr.	Bem.
1	44...					45	44...				
2	642-8082	a 4 v 2 b	3	7-33	1, 2	46	746-8952	b 10 v 2 d	2	8-27	3, 17
3	-8276	a 3 v 3 5 b	3	7-24		47	-9605	g 0 v	2	9-28	
4	-8471	a 2 5 v 3 b	3	7-24		48	747-0175	g 1 v 2 h	3	9-31	
5	-8999	b 0 v	3	7-48		49	-0273	d 7 v 3 g	2	9-03	13
6	-9019	a 4 v 2 5 c	2	7-33		50	749-9118	b 4 v 3 d	3	7-80	1, 14
7	-9728	v 0 c	2	7-51		51	-9333	b 4 v 7 d	3	7-33	
8	643-0631	c 8 v 2 d	2	8-25	3, 4	52	-9701	a 5 b 1 v	2	7-55	
9	-0645	c 8 v 4 e	2	8-40		53	757-8693	a 3 5 v 1 b	3	7-38	
10	-1561	e 6 v 5 g	3	9-08	5, 3, 4	54	-9277	a 4 v 1 b	3	7-39	
11	645-9270	e 3 v 8 g	3	8-96	2	55	-9728	b 0 v	2	7-48	14
12	-9291	f 2 v 8 g	3	8-78		56	-9978	a 4 v 1 b	2	7-39	
13	-9562	a 3 v 9 g	3	8-95		57	758-0235	b 1 v 11 d	2	7-56	13
14	-9576	f 2 5 v 3 g	3	8-81		58	864-7432	b 8 v 6 e	2	8-25	
15	-9576	d 2 5 v 3 e	1	8-62	6	59	-7678	b 9 v 5 5 e	2	8-32	7
16	646-0464	b 5 v 5 5 d	3	7-93		60	875-7527	b 0 v	2	7-48	
17	-0589	b 6 v 9 d	2	7-86	3, 4	61	-8173	a 5 5 v 2 5 b	2	7-34	
18	647-0389	a 0 5 v 3 5 b	2	7-10	2	62	-8492	b 1 5 v 10 d	2	7-60	19
19	648-8542	b 8 v 10 d	2	7-90	2	63	-9068	b 2 v 12 d	2	7-62	19
20	649-0153	a 3 v 1 b	3	7-37		64	-9353	b 3 5 v 11 d	2	7-71	19
21	673-8560	b 1 v 7 d	2	7-60	7	65	-9534	b 5 v 10 d	2	7-80	19
22	674-0616	e 4 v 2 5 g	1	9-11	8	66	904-8034	a 6 v 4 b	3	7-30	
23	687-8760	b 3 v 10 d	2	7-70	9, 3, 4	67	45...				
24	-8855	b 3 5 v 8 d	1	7-77	10	68	007-7744	a 5 v 2 b	2	7-35	1, 10
25	-9122	b 4 v 8 d	1	7-80	10, 9	69	-7800	a 6 v 2 b	2	7-37	
26	-9309	b 5 v 7 d	2	7-88	11	70	-7918	a 6 v 2 b	2	7-38	
27	690-8821	e 3 5 v 1 5 g	3	9-15	12, 3, 4	71	-8098	v 0 b	2	7-48	
28	-8870	v 6 h	2	8-85		72	-8258	b 1 5 v	2	7-56	
29	-8897	e 3 v	2	9-10		73	-8751	b 7 v 11 d	2	7-85	20, 21, 16
30	-9085	d 2 5 v 5 e	4	8-57		74	-8848	b 10 v 10 d	2	7-94	
31	-9210	d 1 5 v 7 e	4	8-50		75	-9223	v = d	1	8-43	22, 21, 23
32	-9333	b 9 v 5 d	4	8-09		76	009-8098	a 4 v 1 b	4	7-39	
33	-9458	b 7 v 5 d	4	8-03		77	069-9505	a 5 v 4 5 b	2	7-27	16, 3, 4
34	-9717	b 5 v 7 d	4	7-88		78	083-8973	b 9 v 7 d	3	8-02	
35	-9828	b 1 5 v 7 d	3	7-65	3	79	-9432	b 2 v 10 d	2	7-64	3, 4
36	691-0474	a 3 v 1 b	3	7-37	13	80	097-9680	b 3 v 9 d	4	7-71	24
37	693-9140	a 4 5 v 2 b	2	7-35	14	81	212-7119	b 3 5 v 14 d	2	7-67	25
38	718-9052	e 5 v 6 r	2	9-24	15	82	-7168	b 7 v 15 d	3	7-74	20, 26
39	-9364	g 0 5 v 2 h	1	9-30	16, 3, 4	83	-7244	b 7 v 13 d	3	7-81	
40	-9677	d 3 v 2 e	1	8-68	3, 4	84	-7341	b 8 v 13 d	2	7-84	
41	-9807	d 2 5 v 5 5 e	2	8-56		85	-7452	b 8 5 v 12 d	2	7-87	
42	-9899	d 1 5 v 5 5 e	2	8-52		86	-7779	b 10 v 5 5 d	2	8-09	
43	719-0079	b 7 v 4 d	2	8-08							
44	-0170	b 7 v 5 5 d	2	8-01							
45	-0253	b 5 5 v 6 d	2	7-93	13						

Nr.	n. e. a. helioz.	Schätzungen	Gewicht	Gr.	Bem.	Nr.	n. e. a. helioz.	Schätzungen	Gewicht	Gr.	Bem.
85	45...					99	45...				
86	212-7904	v 5 d 6 5 e	2	8-12	14	100	344-8014	e 5 v 3 g	2	9-11	7
87	-8980	v 3 g 5 h	1	9-22	2, 21	100	-8049	e 4 5 v 4 g	2	9-07	14, 7
88	-9098	g 1 v 5 h	1	9-30	27	101	348-8411	a 3 5 v 1 5 b	2	7-35	14
89	-9216	v 4 g 4 5 h	1	9-19	28	102	557-9478	b 2 5 v 6 d	3	7-76	
90	215-7536	d 4 v 2 5 e	3	8-68	9	103	-9652	b 4 5 v 4 d	3	7-98	
91	-7619	d 5 v 6 5 e	3	8-60		104	559-8943	b 0 v	1	7-48	30
92	-7695	b 13 v 2 d	3	8-28		105	571-9292	a 3 v 3 b	1	7-26	30, 14
93	-7793	b 12 v 5 d	2	8-16		106	703-9208	b 3 5 v 5 e	3	8-04	
94	271-7249	b 7 v 3 5 d	2	8-11	14, 2	107	-9313	v 8 g	2	8-18	
95	274-6876	f 3 5 v 6 g	3	8-89	15	108	-9340	b 7 v 5 e	3	8-27	14
96	-6973	d 6 v 3 e	2	8-70		109	-9625	b 8 v 2 e	3	8-58	
97	-7029	d 4 v 8 e	3	8-57	14						
98	-7209	b 12 v 2 d	2	8-31	16, 29						
	-7432	b 8 v 6 5 d	2	8-01	15, 7						

Bemerkungen: 1. Luft klar. — 2. Mondlicht stört etwas. — 3. Die Stellung schwierig. — 4. Beobachtung in der Nähe des Zeniths. — 5. Morgendämmerung stört. — 6. Beobachtung durch leichte Wolken. — 7. Der Himmel bedeckt sich mit Wolken. — 8. Beobachtung in einer Lücke zwischen Wolken. — 9. Die Bilder sind trüb. — 10. Das Objektiv bedeckt sich mit Tau. — 11. Die Bilder etwas besser. — 12. Die Luft sehr klar. — 13. Morgendämmerung — 14. Das Gesichtsfeld zu klein. — 15. Die Bilder sind mässig. — 16. Die Bilder sind schwach. — 17. Der Mond geht auf. — 18. Instrument zittert unter dem Druck eines Sturmwindes. — 19. Sturmwind. — 20. Der Mond ist aufgegangen. — 21. Der Himmelsgrund hell. — 22. Mondlicht stört. — 23. Genaue Schätzungen sind schwer. — 24. Die Bilder sind gut. — 25. Abenddämmerung. — 26. Vollmond. — 27. In der Nähe Zirruswolken. — 28. Beobachtung durch Zirruswolken. — 29. Die Beobachtung in der Nähe des Horizonts. — 30. In der Nähe Wolken.

Die in der Tafel II angegeben Grössen beziehen sich auf das Gesamtlicht des Doppelsternes O $\Sigma$ 299, den TW Draconis mit dem in 3"2 Abstand befindlichen schwächeren Begleiter bildet.

Mein Stufenwert betrug durchschnittlich  $0^m$ 072.

Alle Beobachtungen der Tafel II wurden auf die Epoche  $E = +1721$  mit Hilfe der Elemente II von Graff: J. D. 2418 906 453 + 2 $^d$ 80657.  $E$  (A. N. 5208<sub>(465)</sub>) reduziert. Ich erhielt folgende Normalhelligkeiten von O $\Sigma$ 299 (Tafel III):

## III. Normalhelligkeiten des Doppelsternes 0Σ299.

n. e. a.	n	Gr.	n. e. a.	n	Gr.	n. e. a.	n	Gr.
44875-7564	4	<sup>m</sup> 7-35	44875-9869	4	<sup>m</sup> 8-14	44876-1681	6	<sup>m</sup> 8-45
8101	3	7-32	9982	4	8-20	1820	4	8-06
8596	8	7-42	44876-0154	4	8-43	1878	4	8-01
9020	4	7-51	0672	4	9-01	2058	4	7-89
9187	4	7-61	0992	5	9-00	2188	3	7-83
9803	4	7-70	1112	3	9-13	2552	3	7-65
9451	4	7-80	1212	4	9-12	3197	5	7-35
9621	4	7-89	1321	4	9-00	3136	2	7-22
9739	3	8-02	1502	6	8-61	44877-9003	2	7-41

Auf Grund der Normalhelligkeiten der Tafel III erhielt ich folgende Lichtkurve (Tafel IV):

## IV. Lichtkurve des Doppelsternes 0Σ299.

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
<sup>d</sup> 0-28	<sup>m</sup> 7-35	<sup>d</sup> 0-15	<sup>m</sup> 7-79	<sup>d</sup> 0-02	<sup>m</sup> 9-05	<sup>d</sup> 0-11	<sup>m</sup> 7-93
<sup>d</sup> 0-27	7-36	<sup>d</sup> 0-14	7-86	<sup>d</sup> 0-01	9-05	<sup>d</sup> 0-12	7-85
<sup>d</sup> 0-26	7-37	<sup>d</sup> 0-13	7-94	<sup>d</sup> 0-00	9-05	<sup>d</sup> 0-13	7-78
<sup>d</sup> 0-25	7-38	<sup>d</sup> 0-12	8-02	<sup>d</sup> +0-01	9-05	<sup>d</sup> 0-14	7-71
<sup>d</sup> 0-24	7-40	<sup>d</sup> 0-11	8-11	<sup>d</sup> +0-02	9-05	<sup>d</sup> 0-15	7-64
<sup>d</sup> 0-23	7-42	<sup>d</sup> 0-10	8-21	<sup>d</sup> +0-03	9-05	<sup>d</sup> 0-16	7-58
<sup>d</sup> 0-22	7-45	<sup>d</sup> 0-09	8-31	<sup>d</sup> +0-04	8-91	<sup>d</sup> 0-17	7-53
<sup>d</sup> 0-21	7-48	<sup>d</sup> 0-08	8-42	<sup>d</sup> +0-05	8-73	<sup>d</sup> 0-18	7-49
<sup>d</sup> 0-20	7-51	<sup>d</sup> 0-07	8-54	<sup>d</sup> +0-06	8-56	<sup>d</sup> 0-19	7-45
<sup>d</sup> 0-19	7-55	<sup>d</sup> 0-06	8-67	<sup>d</sup> +0-07	8-41	<sup>d</sup> 0-20	7-42
<sup>d</sup> 0-18	7-60	<sup>d</sup> 0-05	8-81	<sup>d</sup> +0-08	8-26	<sup>d</sup> 0-21	7-39
<sup>d</sup> 0-17	7-66	<sup>d</sup> 0-04	8-94	<sup>d</sup> +0-09	8-13	<sup>d</sup> 0-22	7-37
<sup>d</sup> 0-16	7-72	<sup>d</sup> 0-03	9-05	<sup>d</sup> +0-10	8-02	<sup>d</sup> 0-23	7-35

Aus der Lichtkurve IV geht folgendes für den Lichtwechsel des Doppelsternes 0Σ299 hervor:

$$M = \overset{m}{7.34} \quad m = \overset{m}{9.05} \quad \text{Amplitude} = \overset{m}{1.71}$$

$$D = \overset{d}{0.45} \quad d = \overset{d}{0.064}$$

$$E = +1721 \text{ Normalmin. helioz. n. e. a. } 44\ 876\ 096 (= \text{J.D. } 2\ 423\ 736\ 596)$$

$B - R = +0.036$ .  $B - R$  betrifft die Elemente I von Graff: Min. helioz. m. Z. Gr. =  $2\ 418\ 906\ 453 + 2\ 806\ 54$ .  $E$  (A. N. 5208<sub>168</sub>).

Die Lichtkurve zeigt einen asymmetrischen Verlauf. Der Lichtaufstieg verläuft steiler als der Lichtabstieg. Die grössten Abweichungen zwischen den beiden Kurvenzweigen treten bei der Phase  $\overset{d}{0.10}$  auf und betragen:  $+0.19$ .

Da nach meinen Schätzungen der Glanz des Doppelsternes 0Σ299 im Minimum zu  $\overset{m}{9.05}$  herabsinkt, und nach Graff (A. N. 5210) die veränderliche Komponente im Minimum um  $\overset{m}{0.06}$  heller als die unveränderliche Komponente  $t$  ist, wurde die Helligkeit von  $t$  als  $\overset{m}{9.83}$  angenommen.

Nach Verkleinerung der Grössen des Doppelsternes 0Σ299 der Tafel IV um den Betrag von  $t = \overset{m}{9.83}$  nach den bekannten Tafeln (Harv. Ann. 33<sub>287</sub>) erhielt ich folgende Lichtkurve für die veränderliche Komponente (Tafel V):

## V. Lichtkurve der veränderlichen Komponente.

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
<sup>d</sup> 0-28	<sup>m</sup> 7-47	<sup>d</sup> 0-15	<sup>m</sup> 7-97	<sup>d</sup> 0-02	<sup>m</sup> 9-77	<sup>d</sup> 0-11	<sup>m</sup> 8-14
<sup>d</sup> 0-27	7-48	<sup>d</sup> 0-14	8-05	<sup>d</sup> 0-01	9-77	<sup>d</sup> 0-12	8-04
<sup>d</sup> 0-26	7-49	<sup>d</sup> 0-13	8-15	<sup>d</sup> 0-00	9-77	<sup>d</sup> 0-13	7-96
<sup>d</sup> 0-25	7-50	<sup>d</sup> 0-12	8-25	<sup>d</sup> +0-01	9-77	<sup>d</sup> 0-14	7-88
<sup>d</sup> 0-24	7-52	<sup>d</sup> 0-11	8-36	<sup>d</sup> +0-02	9-77	<sup>d</sup> 0-15	7-80
<sup>d</sup> 0-23	7-55	<sup>d</sup> 0-10	8-49	<sup>d</sup> +0-03	9-77	<sup>d</sup> 0-16	7-73
<sup>d</sup> 0-22	7-58	<sup>d</sup> 0-09	8-62	<sup>d</sup> +0-04	9-51	<sup>d</sup> 0-17	7-67
<sup>d</sup> 0-21	7-61	<sup>d</sup> 0-08	8-77	<sup>d</sup> +0-05	9-22	<sup>d</sup> 0-18	7-62
<sup>d</sup> 0-20	7-65	<sup>d</sup> 0-07	8-94	<sup>d</sup> +0-06	8-98	<sup>d</sup> 0-19	7-58
<sup>d</sup> 0-19	7-69	<sup>d</sup> 0-06	9-12	<sup>d</sup> +0-07	8-76	<sup>d</sup> 0-20	7-54
<sup>d</sup> 0-18	7-75	<sup>d</sup> 0-05	9-33	<sup>d</sup> +0-08	8-55	<sup>d</sup> 0-21	7-51
<sup>d</sup> 0-17	7-82	<sup>d</sup> 0-04	9-55	<sup>d</sup> +0-09	8-38	<sup>d</sup> 0-22	7-49
<sup>d</sup> 0-16	7-89	<sup>d</sup> 0-03	9-77	<sup>d</sup> +0-10	8-25	<sup>d</sup> 0-23	7-47

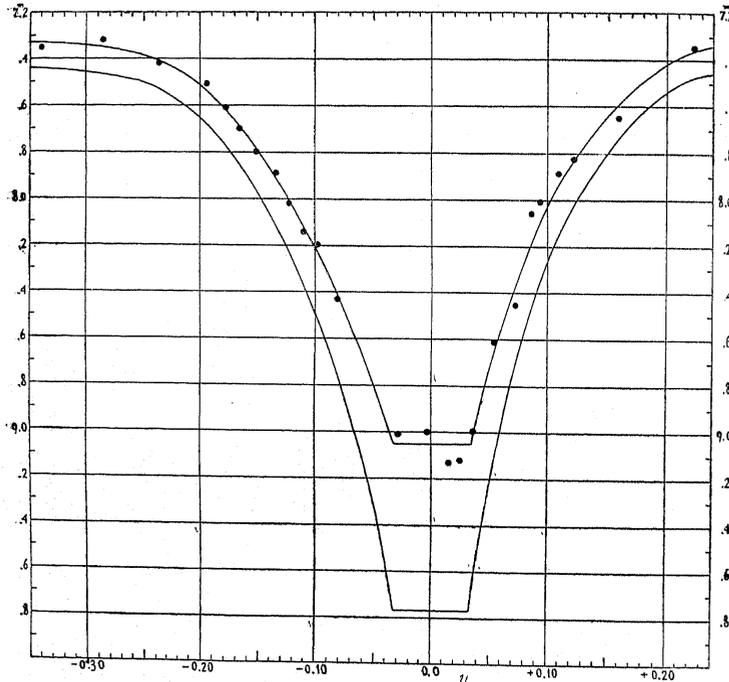
Aus der Tafel V geht für die veränderliche Komponente hervor:

$$M_1 = \overset{m}{7.47} \quad m_1 = \overset{m}{9.77} \quad \text{Amplitude} = \overset{m}{2.30}$$

Der Lichtaufstieg verläuft steiler als der Lichtabstieg. Die grössten Abweichungen zwischen den beiden Kurvenzweigen treten bei der Phase  $\overset{d}{0.10}$  auf und betragen:  $+0.24$ . Den Verlauf der Normalhelligkeiten der Tafel III, sowie der beiden Lichtkurven der Tafeln IV und V, stellt die Zeichnung 1 dar.

2. Eine Diskussion über die Änderungen der Lichtwechselfperiode dieses Sternes wurde im Jahre 1922 von J. Hellerich (A. N. 5208) veröffentlicht. Seit dieser Zeit jedoch ist das Beobachtungsmaterial reichlich angewachsen. In der Tafel VI sind alle bis jetzt veröffentlichten mir zugänglichen Minimumepochen dieses Sternes zusammengestellt.  $E$  bezeichnet die Nummer der Epoche nach den Graffschen Elementen I (A. N. 5208<sub>168</sub>),  $B - R$  die aus diesen Elementen hervorgehenden Ephemeridenkorrekturen. Die älteren Epochen wurden alle von neuem diskutiert und durch zwei Minima, die auf alten

Moskauer Platten aus den Jahren 1898 und 1905 von Blažko gefunden worden sind (A. N. 4467), ergänzt.



Zeichnung 1. Die Normalhelligkeiten und die Lichtkurve des Doppelsternes 0.2 299 (obere Kurve) und die Lichtkurve von TW Draconis (untere Kurve).

### VI. Minima von TW Draconis.

Nr.	E	Helioz. Minim. m. Z. Gr.	B - R	Beobachter	Nachweis
1	— 6796	2 399 833-355	+ 0 <sup>d</sup> 148	Schönfeld	A. N. 5208
2	— 5075	404 663-295	+ 32	Dembowski	
3	— 1607	14 396-302	+ 7	Blažko	A. N. 4467
4	— 1485	14 738-772	+ 31	Harvard	A. N. 4432
5	— 1340	15 145-705	+ 16		
6	— 656	17 065-305	— 38	Blažko	A. N. 4467

Nr.	E	Helioz. Minim. m. Z. Gr.	B - R	Beobachter	Nachweis
7	— 323	2 417 999-940	— 0 <sup>d</sup> 001	Harvard	A. N. 4432
8	— 187	18 381-602	— 28	"	"
9	— 178:	18 406-884	— 5	"	"
10	+ 16	18 951-359	+ 1	Hartwig	A. N. 5208
11	+ 22	18 968-196	— 1	"	"
12	+ 27	18 982-229	— 1	"	"
13	+ 150	19 327-435	+ 1	Lehnert	"
14	+ 162	19 361-105	— 7	Nijland	B. A. N. 58
15	+ 274	19 675-446	+ 1	Lehnert	A. N. 5208
16	+ 321	19 807-351	— 1	Graff	"
17	+ 326	19 821-388	+ 3	"	"
18	+ 327	19 824-190	— 2	"	"
19	+ 341	19 863-481	— 2	"	"
20	+ 342	19 866-274	— 15	"	"
21	+ 382	19 978-552	+ 1	"	"
22	+ 382	19 978-554	— 3	Lehnert	"
23	+ 393	20 009-424	+ 1	Graff	"
24	+ 398	20 023-460	+ 4	Lehnert	"
25	+ 398	20 023-464	+ 8	Hoffmeister	"
26	+ 403	20 037-491	+ 2	"	"
27	+ 403	20 037-498	+ 9	Lehnert	"
28	+ 404	20 040-301	— 6	Hoffmeister	"
29	+ 404	20 040-310	+ 15	Graff	"
30	+ 409	20 054-342	+ 14	Hoffmeister	"
31	+ 414	20 068-381	— 20	"	"
32	+ 436	20 130-099	— 5	Nijland	B. A. N. 58
33	+ 450	20 169-401	+ 5	Graff	A. N. 5208
34	+ 466	20 214-319	+ 18	"	"
35	+ 1319	22 608-321	+ 41	"	"
36	+ 1324	22 622-353	+ 41	"	"
37	+ 1391	22 810-393	+ 43	Ellsworth	Bul. Lyon X 34 A
38	+ 1427	22 911-443	+ 57	"	"
39	+ 1447	22 987-566	+ 50	Hellerich	A. N. 5208
40	+ 1556	23 275-489	+ 60	Ellsworth	Bul. Lyon X 34 A
41	+ 1641	23 512-038	+ 53	"	"
42	+ 1712	23 711-321	+ 72	Beyer	A. N. 5597
43	+ 1721	23 736-596	+ 36	Gadomski	Manuskript
44	+ 1763	23 854-460	+ 77	Beyer	A. N. 5597
45	+ 1764	23 857-288	+ 98	Ellsworth	Bul. Lyon X 34 A
46	+ 1887	24 202-466	+ 72	"	"
47	+ 2017	24 567-352	+ 108	"	"
48	+ 2081	24 746-961	+ 98	"	"
49	+ 2163	24 977-066	+ 67	"	"
50	+ 2301	25 364-438	+ 136	Mergentaler	A. A. c. I, 38
51	+ 2534	26 018-383	+ 153	Jacchia	A. A. c. I, 38
52	+ 2869	26 959-591	+ 175	Warmbier	Suppl. inter. Nr. 11, adnotationen

Zu den Epochen der Tafel VI ist folgendes zu bemerken:

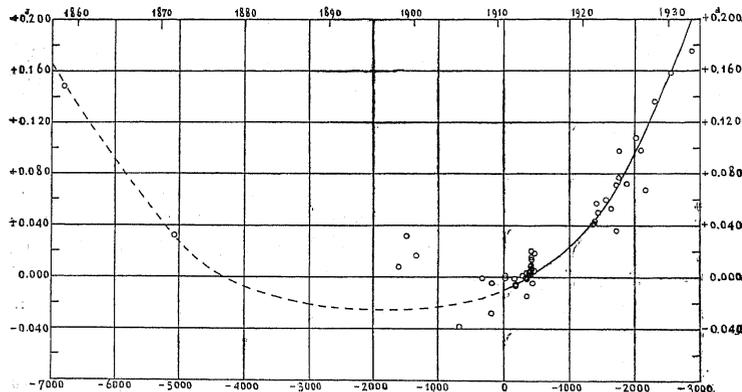
Nr. 1. Die Schönfeldsche Schätzung gibt die verminderte Helligkeit des Sternes als 8 — 9 Grösse (A. N. 4435) im Moment: 2 399 833-429 an. Wenn man den Mittelwert 8<sup>5</sup> annimmt, und aus dieser Helligkeit das Minimum mit Hilfe der Lichtkurve der Tafel IV berechnet, so bekommt

man, nach Einführung der Lichtgleichung, als Moment des Minimums: entweder 2399 833 503 ( $B-R = +0.296$ ) oder 2399 833 355 ( $B-R = +0.148$ ). Die letzte Vermutung (der aufsteigende Ast der Kurve) scheint wahrscheinlicher zu sein und ergibt die Epoche Nr. 1 der Tafel VI.

- Nr. 2. Die Epoche von Dembowski betrifft den „flachen Boden“ der Lichtkurve. Reduziert auf die Sonne ergibt sie: 2404 663 295. Die Unsicherheit dieses Momentes beträgt nach der Lichtkurve:  $\pm 0.032$ .
- Nr. 3. Die Helligkeit des Sternes betrug nach Blažko:  $8^m$  im Momente 2414 396 386 (A. N. 4467). Nach Einführung der Lichtgleichung und Reduktion mittels der Lichtkurve der Tafel V ergibt sich: Min. hel. 2414 396 472 ( $B-R = +0.177$ ), oder 2414 396 302 ( $B-R = +0.007$ ). Es wurde der letzte Moment als der wahrscheinlichere angenommen (aufsteigender Ast der Kurve).
- Nr. 4. Entsprechend ergibt sich: 2414 738 972 ( $B-R = +0.231$ ), oder 2414 738 772 ( $B-R = +0.031$ , aufsteigender Ast der Kurve).
- Nr. 5. Die Helligkeit ist als  $9.8$  angegeben (A. N. 4432). Daraus die Unsicherheit des angegebenen Momentes:  $\pm 0.032$ .
- Nr. 6. Die Helligkeit des Sternes betrug  $9.2$  im Moment 2417 065 361 woraus hervorgeht: Min. hel. 2417 065 417 ( $B-R = +0.083$ ), oder 2417 065 305 ( $B-R = -0.038$ , aufsteigender Ast).
- Nr. 7. Aus der Helligkeit des Sternes  $9.4$  geht hervor: Min. helioz. 2417 999 940 ( $B-R = -0.001$ , absteigender Ast), oder 2417 999 846 ( $B-R = -0.095$ ).
- Nr. 8. Die Helligkeit des Sternes ist mit  $9.8$  bezeichnet, woraus sich nach Einführung der Lichtgleichung 2418 381 602  $\pm 0.032$  ergibt.
- Nr. 9. Aus der Helligkeit des Sternes  $9.5$  geht hervor: Min. hel. 2418 406 884 ( $B-R = -0.005$ , absteigender Ast), oder 2418 406 802 ( $B-R = -0.087$ ).
- Nr. 14. Ein Normalminimum aus 23 Minima der Epochen: + 61 bis + 269.
- Nr. 32. Ein Normalminimum berechnet aus 23 Minima der Epochen: + 273 bis + 553.

Der Verlauf von  $B-R$  der Tafel VI ist auf der Zeichnung 2 veranschaulicht. Aus ihr ist ersichtlich, dass die Vermutung Hellerichs (A. N. 5208),

dass die periodischen Änderungen der Periodenlänge dieses Sternes auf eine Umlaufzeit von zirka 30 Jahren (= 4 000 Lichtwechselperioden) hindeuten nicht bestätigt wird. Wenn eine Periodizität existiert, so beträgt sie mindestens 100 Jahre. Die bisherigen Beobachtungen von TW Draconis scheinen nur auf eine Verkürzung der Periode ungefähr bis zum Jahre 1895 hinzuweisen,



Zeichnung 2. Der Verlauf von  $B-R$  der Tafel VI.

wonach sich eine Zunahme bemerkbar macht. Diese Zunahme geht gegenwärtig sehr schnell vor sich, sodass es zurzeit unmöglich ist ein definitives System von Lichtwechselementen des Sternes anzugeben. Dazu werden noch mindestens einige Jahrzehnte von Beobachtungen erforderlich sein.

Warszawa, Universitäts-Sternwarte  
Juni 1933.

Jan Gadomski.

### Streszczenie.

Praca niniejsza zawiera: 1) definitywne opracowanie 109 moich obserwacji zmian blasku algolidy TW Smoka oraz 2) badanie zmian długości okresu zakryć tej gwiazdy na podstawie wszystkich dotychczasowych dostępnych dla mnie wyników obserwacji.

1) Poszczególne moje obserwacje zawiera tablica II. Zostały one dokonane metodą Argelander'a na Stacji Astronomicznej na szczycie góry Łysiny oraz w Obserwatorium Krakowskim, w latach 1923—6, przy pomocy poszu-

kiwacza komet o otworze 134 mm. Momenty obserwacji są wyrażone w nowej erze astronomicznej. Obliczone jasności gwiazdy zmiennej odnoszą się do ogólnego blasku ciasnej gwiazdy podwójnej 0.Σ299, którą TW Smoka tworzy z bliskim towarzyszem, znajdującym się w odległości kątowej 3'2. Stopień mój wyniósł średnio: 0.072. Wszystkie obserwacje zredukowałem na epokę  $E = +1721$  przy pomocy elementów Graffa (A. N. 5208, 465). Otrzymane jasności normalne oraz krzywą zmian blasku gwiazdy 0.Σ299 zawierają tablice III i IV.

Z krzywej zmian blasku wynika (dla gwiazdy 0.Σ299): pełny blask =  $7.34^m$ , najmniejszy blask =  $9.05^m$ , amplituda jasności =  $1.71^m$ , czas trwania zakrycia =  $0.45^d$ , czas trwania zakrycia pierścieniowego =  $0.064^d$ , minimum normalne heliocentryczne (średni czas Greenw.) J. D. 2 423 736.596, poprawka efemerydy =  $+0.036^d$ . Krzywa zmian blasku jest asymetryczna. Przyrost blasku odbywa się szybciej, aniżeli spadek blasku. Po odjęciu od jasności gwiazdy 0.Σ299 jasności towarzysza  $t = 9.83^m$ , otrzymałem krzywą zmian blasku dla zmieniającej swój blask składowej tej gwiazdy, uwidocznioną w tablicy V. Z krzywej zmian blasku V wynika: pełny blask =  $7.47^m$ , najmniejszy blask =  $9.77^m$ , amplituda blasku =  $2.30^m$ .

Rysunek 1 przedstawia przebieg jasności normalnych według tablicy III oraz krzywych zmian blasku IV i V.

2) Druga część pracy zawiera wyniki badania zmian długości okresu zakryć tej gwiazdy. W tablicy VI zebrałem 52 momentów minimów normalnych, dotychczas opublikowanych.

Minima Nr. 1 — 9 poddałem ponownej krytycznej dyskusji, redukując je przy pomocy krzywej zmian blasku oraz sprowadzając na Słońce. Przebieg odskoków od linijowej efemerydy Graffa (tabela VI kolumna trzecia) przedstawia rysunek 2, z którego wynika, iż przypuszczenie Hellericha perjodycznych (co 30 lat) zmian długości okresu zakryć nie potwierdza się. Jeżeli taka perjodyczność istnieje, to wynosi ona co najmniej 100 lat. Dotychczasowe 75-cioletnie obserwacje zmian blasku TW Smoka wskazują jedynie na skracanie się okresu zakryć niewiele więcej niż do roku 1895, oraz następny szybki wzrost, który trwa dotychczas. Wzrost okresu zakryć odbywał się w ostatnich latach bardzo szybko. Dotychczasowe obserwacje tej gwiazdy nie pozwalają jeszcze wyprowadzić definitywnych elementów zmian blasku. Potrzebne tu jest jeszcze co najmniej parę dziesiątek lat dalszych obserwacji.

## Eta Aquilae

(η OriA)

von

St. Lipiński

In der Zeit 1926 August bis 1932 Oktober habe ich in der Ortschaft Szadek ( $\varphi = 51^{\circ}40'$ ,  $\lambda = 19^{\circ}0' E$ ) 162 Beobachtungen des Lichtwechsels von η Aquilae angestellt. Ich habe mit blossem Auge nach der Argelander'schen Methode beobachtet.

Die Helligkeiten der Vergleichsterne sind in der Tafel I angegeben.  $M$  bezeichnet die Harvardschen,  $M'$  — die vermittle der Stufenskala korrigierten Helligkeiten.

### I. Vergleichsterne.

Bez.	Stern	$M$	$M'$
a	ϕ Aql	$3.37^m$	$3.47^m$
b	δ Aql	3.44	3.53
c	β Aql	3.90	3.97
d	ε Aql	4.21	4.26
f	ι Aql	4.28	4.30
g	μ Aql	4.65	4.67

Die einzelnen Schätzungen sind in der Tafel II angegeben. Die Grössen der Veränderlichen wurden auf Extinktion mit Hilfe der Müllerschen Extinktionstafel (Photometrie d. Gestirne, S. 516) korrigiert.