

A SVÁBHEGYI
CSILLAGVIZSGÁLÓ INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI

MITTEILUNGEN DER
STERNWARTE
BUDAPEST-SVÁBHEGY

Nr. 10.

L. DETRE

DAS SYSTEM WZ CEPHEI

BUDAPEST

1940

A WZ CEPHEI-RENDSZER

(Összefoglalás)

Ez a csillag a δ Cephei-változók szekundér periódusainak vizsgálata során került észlelésre, minthogy eddig rövidperiódusú δ Cephei-csillagnak osztályozták. A svábhegyi felvételekből megállapítható volt, hogy a csillag a valóságban W Ursae Majoris-típusú fotometriai kettőscsillag.

Az 1935—39. években a csillagról a 16 cm-es asztrográfon 414 felvétel készült. A felvételek fényelektromos kiméréséből kapott fénygörbe (l. 5. o.) két közel egyenlő minimumot mutat 0^m59 és 0^m55 amplitudóval. A mellékminimum nem esik pontosan középre két egymásra következő főminimum között, eltolódása $+0^d003$. A fénygörbe periasztroneffektust is mutat, a mellékminimum után a fényesség 0^m05 -al magasabbra emelkedik, mint a főminimum után. A komponensek effektív ellipticitására 0.315 adódik. Az evvel az értékkel rektifikált fénygörbének két hegyes minimuma van 0^m35 és 0^m32 amplitudóval.

Közel egyenlő felületi fényességű komponensek esetén, mint WZ Cepheinél is, a rendszerállandók meghatározása nagyon bizonytalan. A fénygörbével az átmérőviszonynak, k -nak 0.60—1.00 közé eső minden értéke összeegyeztethető. Ezért a számításokat k -nak ebbe az intervallumba eső több értékére elvégeztem. Az 5. táblázatban megtaláljuk a pályaelemek szélső és legvalószínűbb értékeit. A rendszer legvalószínűbb relatív méreteit ábránkon ábrázoltuk.

A legérdekesebb eredmény a komponensek nagy ellipticitása. Ez, mint az 5. táblázatból látható, majdnem teljesen független k -tól. A meridiánmetszet ellipszisének tengelyviszonya $b/a = 0.67$, kisebb, mint az eddig ismert legkisebb érték (VW Cephei : 0.69, *Dugan* számításai szerint).

DAS SYSTEM WZ CEPHEI

1. Die Veränderlichkeit dieses Sternes wurde im Jahre 1928 von *Schneller* in Babelsberg entdeckt. In der Entdeckungsanzeige¹ gab er die Elemente

$$\text{Max.} = 2425002.453 \text{ m. Z. Gr. hel.} + 0^{\text{d}}260984. E$$

und als Typus RRc an. Später veröffentlichte er² die aus 167 Aufnahmen nach der Argelanderschen Methode abgeleitete Lichtkurve, nach der die Amplitude $0^{\text{m}}37$ und $M-m = 0^{\text{d}}148$ beträgt, also der aufsteigende Ast länger als der absteigende ist.

Balázs hat nach 210 Aufnahmen am hiesigen 16 cm-Astrographen gezeigt³, daß der Stern kein RR Lyrae-, sondern ein Bedeckungsveränderlicher ist mit den Elementen

$$\text{Min.}_{\odot} = \text{J. D. } 2428040.356 + 0^{\text{d}}41745. E$$

$\text{Gr}_{\text{max}} = 11^{\text{m}}43$, $A_1 = 0^{\text{m}}62$, $A_2 = 0^{\text{m}}54$. Mit dieser Periode geben auch die Beobachtungen von *Schneller*, wenn auch mit großer Streuung, die Lichtkurve eines Bedeckungsveränderlichen vom W Ursae Majoris-Typus, jedoch mit den sehr kleinen Amplituden $A_1 = 0^{\text{m}}27$, $A_2 = 0^{\text{m}}24$. (S. Tab. 4.)

In den Jahren 1937–39 erhielt ich weitere 204 Aufnahmen, deren Bearbeitung die Resultate von *Balázs* bestätigte. Als endgültige Elemente erhielt ich mit Benützung der *Schnellerschen* Beobachtungen

$$\text{Hauptmin.}_{\odot} = \text{J. D. } 2428040.556 + 0^{\text{d}}4174471. E \quad (1)$$

Die Beobachtungen und die mit diesen Elementen gerechneten Phasen sind in Tab. 3., die aus je 10 Beobachtungen abgeleiteten Normalhelligkeiten in Tab. 2. zusammengestellt. Die Normalhelligkeiten sind in der Figur auf S. 5. als Punkte eingezeichnet.

Bei der Ausmessung der Aufnahmen am Askania-Elektromikrophotometer wurden dieselben Vergleichsterne benutzt wie von *Schneller*. Die in Tab. 1. mitgeteilten Helligkeiten beruhen auf 3 Polübertragungen. Zum Vergleich sind auch die *Schnellerschen* Größenangaben angeführt.

¹ *H. Schneller*: Sieben neue Veränderliche im Cepheus. AN **233**. 41. Vorl. Bez. : 244. 1928 Cephei.

² *H. Schneller*: Untersuchungen über kurzbrennweitige photographische Objektive und deren Verwendung bei der Beobachtung veränderlicher Sterne. Bab. Ver. Bd. VIII. H. 6. S. 40.

³ *Julia Balázs*: WZ Cephei. Beob. Zirk. d. AN **19**. S. 7. 1937.

Tabelle 1. Die Vergleichsterne.

Stern	Gr.	Gr. Schneller	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
<i>f</i>	11.44	11.45	- 1 ^m 25 ^s	- 14'.4
<i>a</i>	11.84	11.62	- 0 19	- 6.7
<i>b</i>	11.74	11.74	+ 0 4	+ 9.8
<i>d</i>	11.64	11.88	- 1 11	- 12.1
<i>m</i>	11.55	11.93	- 3 3	+ 7.1
<i>c</i>	12.02	12.05	- 0 20	- 4.0

2. Die Normalpunkte geben eine Lichtkurve eines W Ursae Majoris-Veränderlichen mit $A_1 = 0^m59$, $A_2 = 0^m55$ von der maximalen Helligkeit 11^m40 gerechnet. Die Lichtkurve erhebt sich nach dem Nebenminimum um 0^m05 höher als nach dem Hauptminimum, es ist also ein Periastroneffekt vorhanden. Das Nebenminimum liegt nicht in der Mitte zwischen den Hauptminima, sondern tritt um 0^d003 später ein.

Tabelle 2. Die Normalhelligkeiten.

Phase	Θ	Gr.	B—R	Phase	Θ	Gr.	B—R
0 ^d 000	0 ^o 00	11 ^m 95	- 0 ^m 03	0 ^d 182	156 ^o 95	11 ^m 75	+ 0 ^m 05
0.009	7.76	11.97	+ 0.01	0.188	162.13	11.82	+ 0.03
0.018	15.52	11.80	- 0.05	0.197	169.89	11.80	- 0.05
0.028	24.15	11.71	+ 0.03	0.204	175.93	11.87	- 0.03
0.039	33.63	11.66	+ 0.06	0.214	184.94	11.95	0.00
0.048	41.40	11.56	0.00	0.218	188.39	11.95	+ 0.02
0.058	50.02	11.52	- 0.01	0.228	197.01	11.77	- 0.05
0.073	62.95	11.50	+ 0.01	0.238	205.63	11.75	+ 0.05
0.089	76.75	11.46	- 0.01	0.251	216.84	11.53	- 0.04
0.101	87.10	11.44	- 0.02	0.276	238.40	11.40	- 0.05
0.107	92.28	11.46	+ 0.01	0.296	255.65	11.43	+ 0.02
0.111	95.73	11.47	+ 0.02	0.308	266.00	11.41	0.00
0.117	100.90	11.43	- 0.02	0.316	272.90	11.39	- 0.01
0.124	106.94	11.49	+ 0.02	0.323	278.94	11.44	+ 0.04
0.131	112.97	11.51	+ 0.02	0.334	288.42	11.40	- 0.01
0.139	119.87	11.48	- 0.01	0.342	295.32	11.44	0.00
0.148	127.63	11.45	- 0.06	0.352	303.95	11.51	+ 0.04
0.155	133.67	11.58	+ 0.03	0.366	316.02	11.54	+ 0.02
0.162	139.71	11.54	- 0.02	0.380	328.09	11.63	+ 0.03
0.169	145.77	11.55	- 0.05	0.397	342.75	11.81	- 0.01
0.175	150.92	11.72	+ 0.07	0.410	353.96	11.97	+ 0.01

Die Wirkung des Periastroneffekts kann durch die Korrektur

$$\Delta m_1 = -0^m025 \sin \Theta \quad (2)$$

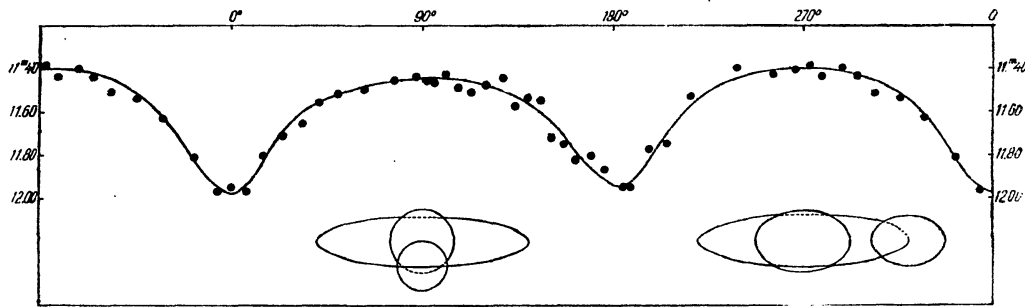
eliminiert werden, wo Θ die von dem Hauptminimum gerechnete

wahre Länge bedeutet. Der Elliptizitätsfaktor z ergibt sich graphisch zu 0.315. Die rektifizierte Lichtkurve wird also nach der Korrektur

$$\Delta m_2 = 1^m.25 \log (1 - 0.186 \cos 2\theta) \quad (3)$$

erhalten. Diese hat zwei spitze Minima, deren Tiefen $0^m.35$ bzw. $0^m.32$ sind.

Wie bekannt, ist die Ermittlung der Bahnelemente im Falle zweier Komponenten von nahe gleicher Flächenhelligkeit mit großer



Lichtkurve und wahrscheinlichste Systemverhältnisse für WZ Cephei.

Unbestimmtheit behaftet. Für die Russelsche Konstante D ergibt sich nach der Gleichung

$$D = \frac{\sin^2 \Theta \left(\frac{1}{4}\right)}{1 - z \cos^2 \Theta \left(\frac{1}{4}\right)} \quad (4)$$

$D = 0.1623$, während für C aus verschiedenen Punkten der Lichtkurve nach der Gleichung

$$\frac{\sin^2 \Theta (n)}{1 - z \cos^2 \Theta (n)} = C \omega_2 (n) + D \omega_1 (n) \quad (5)$$

im Mittel $C = 0.2971$ gefunden wurde. Es ist also $C/D = 1.8305$. Die Lösung der Gleichung

$$\chi (k, a_0, 1/4) = C/D \quad (6)$$

für $k = 1$ lautet in diesem Falle : $a_0 = \beta = 0.504$. Da der Helligkeitsverlust im Hauptminimum $1 - \lambda_H = 0.281$, im Nebenminimum $1 - \lambda_N = 0.258$ beträgt, hat man

$$(1 - \lambda_H) + (1 - \lambda_N) = 0.539 > \beta \quad (7)$$

Dies ist das Kriterium dafür, daß im Hauptminimum die kleinere und

hellere Komponente bedeckt ist. α_0 und k sind also aus dem Gleichungssystem (6) und

$$\alpha_0 = 1 - \lambda_H + \frac{1 - \lambda_N}{k^2} = 0.281 + \frac{0.258}{k^2} \quad (8)$$

zu berechnen. Man erhält

$$\alpha_0 = 0.70 \text{ und } k = 0.78$$

Die mit $D = 0.1623$ und $C = 0.2971$ nach der Gleichung (5) berechnete theoretische Lichtkurve ist in der Abbildung als ausgezogene Linie dargestellt, wobei natürlich auch die Korrekturen (2) und (3) berücksichtigt wurden. Die Abweichungen der beobachteten Normalpunkte von der theoretischen Lichtkurve sind in der letzten Spalte der Tabelle 2. angeführt. Sie betragen im Mittel 0^m026 .

Nun wird die Übereinstimmung zwischen der beobachteten und der theoretischen Lichtkurve nicht merklich schlechter, wenn man den für D erhaltenen Ausgangswert 0.1623 beibehaltend C zwischen den Grenzen $0.287 \leq C \leq 0.300$ variiert. Diese Grenzen sind dadurch bestimmt, daß für die dazwischen liegenden Werte von C das Gleichungspaar (6) und (8) noch reelle Lösungen besitzt, während für Werte von C , die außerhalb dieser Grenzen liegen, keine reellen Lösungen

Tabelle 3. Die Beobachtungen.

J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.	J. D.	Phase	Gr.
2428...	(0 ^d 001)		2428...	(0 ^d 001)		2428...	(0 ^d 041)	
009.566	319	11 ^m 62	013.557	135	11 ^m 46	022.417	229	11 ^m 82
013.526	104	11.59	.559	137	11.54	.421	233	12.00
.528	106	11.40	.561	139	11.44	.423	235	12.01
.529	107	11.38	.562	140	11.45	.425	237	12.08
.531	109	11.55	.564	142	11.53	.428	240	11.86
.533	111	11.42	022.388	200	11.95	.445	257	11.66
.534	112	11.35	.390	202	12.03	.447	259	11.60
.536	114	11.47	.392	204	12.08	.449	261	11.48
.538	116	11.34	.394	206	12.17	.451	263	11.55
.540	118	11.35	.396	208	12.00	.454	266	11.52
.542	120	11.49	.398	210	11.93	.466	278	11.64
.543	121	11.55	.400	212	11.90	.473	285	11.57
.545	123	11.42	.403	215	11.98	.475	287	11.50
.547	125	11.30	.405	217	12.02	.477	289	11.53
.548	126	11.51	.407	219	12.05	.479	291	11.59
.550	128	11.38	.409	221	12.07	.481	293	11.48
.552	130	11.42	.411	223	12.20	.483	295	11.51
.554	132	11.47	.413	225	12.16	025.418	308	11.52
.556	134	11.45	.415	227	12.00	.420	310	11.55

J. D. 2428 ...	Phase (0 ^d 001)	Gr.	J. D. 2428 ...	Phase (0 ^d 001)	Gr.	J. D. 2428 ...	Phase (0 ^d 001)	Gr.
025.422	312	11 ^m 40	040.499	360	11 ^m 50	040.599	043	11 ^m 67
.424	314	11.56	.501	362	11.58	.601	045	11.59
.426	316	11.45	.503	364	11.53	045.350	202	11.97
.428	318	11.43	.505	366	11.50	.352	204	11.86
.430	320	11.50	.507	368	11.57	.354	206	12.00
.432	322	11.51	.509	370	11.60	.356	208	12.10
.434	324	11.49	.511	372	11.47	.358	210	12.02
.437	327	11.62	.513	374	11.43	.360	212	11.84
.439	329	11.45	.522	383	11.76	.362	214	11.88
.453	343	11.46	.524	385	11.58	.364	216	12.12
.455	345	11.61	.526	387	11.76	.367	219	12.08
.457	347	11.60	.528	389	11.80	.458	310	11.34
039.550	246	11.85	.530	391	11.89	.460	312	11.52
.552	248	11.84	.532	393	11.90	.462	314	11.53
.556	252	11.87	.534	395	11.80	.464	316	11.45
.558	254	11.88	.536	397	11.60	.466	318	11.35
.560	256	11.85	.538	399	11.87	.468	320	11.44
.562	258	11.65	.540	401	11.64	.470	322	11.33
.564	260	11.61	.543	404	11.82	.472	324	11.40
.566	262	11.55	.545	406	11.85	.474	326	11.43
.568	264	11.64	.547	408	11.68	.478	330	11.41
.570	266	11.66	.549	410	11.75	.480	332	11.40
.572	268	11.60	.551	412	11.73	.503	355	11.46
.574	270	11.67	.553	414	11.80	.506	358	11.44
.577	273	11.64	.555	416	12.03	.508	360	11.35
040.457	318	11.45	.557	001	11.84	.510	362	11.46
.459	320	11.55	.559	003	11.88	.512	364	11.49
.461	322	11.51	.561	005	11.90	.514	366	11.60
.463	324	11.65	.563	007	11.92	.517	369	11.59
.465	326	11.50	.565	009	12.02	.519	371	11.63
.468	329	11.40	.568	012	11.85	.521	373	11.56
.470	331	11.43	.570	014	11.87	.523	375	11.53
.472	333	11.59	.572	016	12.01	.525	377	11.57
.474	335	11.47	.574	018	12.04	.527	379	11.52
.476	337	11.37	.576	020	11.74	.529	381	11.51
.478	339	11.51	.578	022	11.70	.531	383	11.63
.480	341	11.53	.580	024	11.83	.533	385	11.62
.482	343	11.47	.582	026	11.82	.535	387	11.64
.484	345	11.55	.584	028	11.70	.537	389	11.68
.486	347	11.58	.586	030	11.75	.540	392	11.59
.488	349	11.57	.588	032	11.68	.542	394	11.80
.490	351	11.45	.590	034	11.74	.544	396	11.65
.493	354	11.56	.593	037	11.69	.546	398	11.81
.495	356	11.55	.595	039	11.60	.548	400	11.75
.497	358	11.52	.597	041	11.68	048.575	088	11.56

J. D. 2428...	Phase (0 ^d 001)	Gr.	J. D. 2429...	Phase (0 ^d 001)	Gr.	J. D. 2429...	Phase (0 ^d 001)	Gr.
048.577	090	11 ^m 48	460.439	349	11 ^m 58	516.309	281	11 ^m 68
.579	092	11.34	.462	372	11.47	.312	284	11.45
.581	094	11.45	.464	374	11.68	.315	287	11.40
.583	096	11.46	.467	377	11.46	.317	289	11.37
.585	098	11.35	.470	380	11.45	.320	292	11.60
.587	100	11.40	.472	382	11.41	.323	295	11.64
.590	103	11.32	.475	385	11.58	.326	298	11.45
.592	105	11.43	.478	388	11.80	.328	300	11.40
.594	107	11.35	.481	391	11.80	.331	303	11.38
.596	109	11.30	.483	393	11.85	.334	306	11.30
.598	111	11.34	.486	396	11.80	.337	309	11.41
.600	113	11.42	.489	399	11.90	.340	312	11.47
.602	115	11.40	.493	403	12.00	.342	314	11.29
.604	117	11.50	.495	405	11.90	.345	317	11.40
			.498	408	11.95	.348	320	11.42
2429...			.501	411	11.70	.351	323	11.40
			.504	414	11.73	.353	325	11.39
459.477	222	11.70	.506	416	12.05	.356	328	11.28
.480	225	11.70	.509	001	11.95	.359	331	11.70
.483	228	11.47	.512	004	12.06	.362	334	11.59
.486	231	11.85	.519	011	11.78	.365	337	11.60
.489	234	11.80	.522	014	12.13	.367	339	11.44
.491	236	11.70	.524	016	11.88	.370	342	11.46
.494	239	11.85	.527	019	12.00	.373	345	11.55
.497	242	11.60	.536	028	11.83	.376	348	11.45
.502	247	11.69	.538	030	12.03	.378	350	11.28
.505	250	11.43	461.475	132	11.28	.381	353	11.40
.508	253	11.61	.477	134	11.40	.384	356	11.54
.511	256	11.57	.480	137	11.38	.387	359	11.22
.514	259	11.53	.483	140	11.45	.390	362	11.50
.516	261	11.65	.488	145	11.50	.392	364	11.25
.519	264	11.37	.491	148	11.66	.395	367	11.63
.522	267	11.22	.494	151	11.56	.398	370	11.66
.525	270	11.35	.497	154	11.50	.401	373	11.40
.532	277	11.20	.500	157	11.46	.403	375	11.60
.534	279	11.30	.502	159	11.40	.406	378	11.65
460.414	324	11.37	.508	165	11.65	.409	381	11.55
.417	327	11.47	.511	168	11.55	.412	384	11.48
.420	330	11.36	.513	170	11.90	.415	387	11.70
.422	332	11.30	.515	172	11.60	.417	389	11.52
.425	335	11.40	.519	176	11.50	.423	395	11.85
.428	338	11.49	.522	179	11.62	.426	398	11.70
.431	341	11.44	.525	182	11.60	.428	400	11.70
.433	343	11.35	.527	184	11.65	.431	403	11.78
.436	346	11.40	516.303	275	11.68	.434	406	11.90

J. D. 2429...	Phase (0 ^d 001)	Gr.	J. D. 2429...	Phase (0 ^d 001)	Gr.	J. D. 2429...	Phase (0 ^d 001)	Gr.
.516.437	409	11 ^m 83	516.528	082	11 ^m 45	734.515	162	11 ^m 60
.440	412	11.85	.531	085	11.51	.517	164	11.63
.442	414	11.82	.533	087	11.50	.520	167	11.45
.445	417	11.71	.536	090	11.38	.523	170	11.65
.448	002	11.73	.539	093	11.37	.526	173	11.44
.451	005	11.85	.542	096	11.48	.529	176	11.64
.461	015	12.05	.544	098	11.28	.531	178	11.65
.464	018	11.75	.550	104	11.35	.534	181	11.70
.467	021	11.64	.553	107	11.51	.537	184	11.65
.469	023	11.68	.556	110	11.30	.540	187	11.65
.472	026	11.76	.558	112	11.35	.542	189	11.80
.475	029	11.75	.561	115	11.41	.545	192	11.82
.478	032	11.75	.564	118	11.44	.548	195	11.86
.481	035	11.65	.567	121	11.43	.551	198	11.78
.483	037	11.62	.569	123	11.45	.554	201	11.93
.486	040	11.62	.572	126	11.38	.556	203	11.81
.489	043	11.54	.575	129	11.40	.559	206	11.87
.492	046	11.40	.578	132	11.44	.562	209	11.79
.494	048	11.55	.581	135	11.36	.565	212	11.87
.497	051	11.42	.583	137	11.39	.567	214	11.90
.500	054	11.48	.586	140	11.44	.573	220	11.92
.503	057	11.21	.589	143	11.33	.576	223	11.85
.506	060	11.35	.592	146	11.45	.579	226	11.95
.508	062	11.33	.594	148	11.46	.581	228	11.76
.511	065	11.40	.597	151	11.42	.584	231	11.59
.514	068	11.38	734.501	148	11.48	.587	234	11.65
.517	071	11.41	.504	151	11.57	.590	237	11.45
.519	073	11.45	.506	153	11.45	.592	239	11.55
.522	076	11.29	.509	156	11.59	.595	242	11.60
.525	079	11.40	.512	159	11.60	.598	245	11.77

Tabelle 4. Normalhelligkeiten aus den Beobachtungen von Schneller.

Phase	Gr.	Phase	Gr.
0 ^d 005	11 ^m 78	0 ^d 226	11 ^m 76
0.028	11.67	0.252	11.67
0.055	11.54	0.282	11.61
0.081	11.54	0.318	11.57
0.103	11.50	0.342	11.59
0.129	11.53	0.365	11.58
0.150	11.63	0.385	11.61
0.170	11.71	0.409	11.71
0.197	11.70		

existieren. Für die Funktion χ sind die entsprechenden Grenzen $1.75 < \chi < 1.85$. Diesen kleinen Änderungen von C oder χ entsprechen aber, wie die folgende kleine Tabelle zeigt, beträchtliche Unterschiede in den aus (6) und (8) zu ermittelnden Werte von k und α_0 .

$\chi=C/D$	k	α_0
1.848	1.00	0.54
1.838	0.90	0.60
1.832	0.80	0.68
1.825	0.70	0.81
1.757	0.60	1.00

Es ist unmöglich zu entscheiden, welches Lösungspaar das richtige ist. Darum wurden die übrigen Elemente nach den Gleichungen

$$\cos^2 i + \operatorname{tg}^2 \Theta' = a_1^2 (\sec^2 \Theta' - z) (1 + k)^2 \quad (9)$$

$$\cos^2 i = a_1^2 (1 - z) [1 + k p(k, \alpha_0)]^2 \quad (10)$$

$$\varepsilon^2 = z \operatorname{cosec}^2 i; \quad b_1/a_1 = b_2/a_2 = 1 - \varepsilon^2; \quad a_2 = k a_1 \quad (11a-e)$$

(i : Neigung der Bahnebene, a_1 : große Halbachse der größeren Komponente, Θ' : Zeitpunkt des Beginns der Bedeckung, erhalten aus (5) mit $n=0$, ε : Exzentrizität der Meridianellipsen, b_1 : kleine Halbachse der größeren Komponente, a_2, b_2 : Halbachsen der kleineren Komponente) nicht nur für $k=0.78$, sondern auch für $k=0.62, 0.64, 0.67, 0.69, 0.70, 0.87, 1.00$ berechnet. Tabelle 5. gibt die erhaltenen Resultate für $k=0.62, 0.78, 1.00$. Das Verhältnis der Flächenhelligkeiten J_1/J_2 und die Leuchtkräfte L_1, L_2 wurden nach

$$J_1/J_2 = \frac{1 - \lambda_H}{1 - \lambda_N}$$

und $L_1 + L_2 = 1, L_2/L_1 = k^2 J_2/J_1$, berechnet.

Die Größenverhältnisse im System sind für $k=0.78$ in der Figur dargestellt.

Das Bemerkenswerteste in Tab. 5. ist der kleine Wert von b/a , der fast unabhängig von k ist, In der von Cecilia Payne-Gaposchkin und S. Gaposchkin in ihrem Buch¹ gegebenen Zusammenstellung von Bahnelementen findet man die größte Elliptizität der Komponenten

¹ Cecilia Payne-Gaposchkin and S. Gaposchkin: Variable Stars. Harvard Observatory Monographs No. 5. 1938. p. 67. Table II, XXII.

Tabelle 5.

k	0.62	0.78	1.00
α_0	0.96	0.70	0.54
χ	1.7750	1.8305	1.8480
Θ'	41°58'	44°06'	44°50'
a_1	0.463	0.439	0.395
$a_2 = ka_1$	0.287	0.342	0.395
b_1/a_1	0.675	0.667	0.665
b_1	0.313	0.293	0.263
b_2	0.178	0.228	0.263
i	80°51'	76°30'	76°3'
$\cos i$	0.176	0.233	0.241
L_1	0.705	0.602	0.522
L_2	0.295	0.398	0.478
J_1/J_2	1.089	1.089	1.089

für das System VW Cephei. Für dieses System beträgt b/a nach Rechnungen von *Dugan*¹ 0.69. Bei WZ Cephei ergibt sich für b/a der noch kleinere Wert: 0.67.

Die Verschiebung des Nebenminimums beträgt

$$\frac{2\pi}{P} \left(t_2 - t_1 - \frac{1}{2}P \right) = +2.5,$$

für $e \cos \omega$ wird also der Wert

$$e \cos \omega = \frac{\arcsin 2.5}{2(1 + \operatorname{cosec}^2 i)} = +0.011$$

erhalten. Eine getrennte Bestimmung von e und ω ist nicht möglich.

Für die Dichte der Komponenten ergeben sich nach den Gleichungen

$$\varrho_1 = \frac{0.00672}{P^2 a_1^2 b_1} \quad \text{und} \quad \varrho_2 = \frac{0.00672}{P^2 a_2^2 b_2} = \frac{\varrho_1}{k^3}$$

für $k = 0.78$ die Werte:

$$\varrho_1 = 0.64, \quad \varrho_2 = 1.35.$$

Budapest—Svábhegy, 24. Dezember 1940.

¹ R. S. *Dugan*: Photometric Researches. The variables SX Cassiopeiae, VW Cephei. Princeton Contr. 13. 1933.