

A KONKOLY THEGE-ALAPITVÁNYÚ  
ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM  
ÉRTEKEZÉSEI

ABHANDLUNGEN  
DES ASTROPHYSIKALISCHEN  
OBSERVATORIUMS

BUDAPEST-SVÁBHEGY

Nr. 6.

K. LASSOVSKY

DER PHOTOMETRISCHE DOPPELSTERN SV TAURI

BUDAPEST

1938

## AZ SV TAURI FOTOMETRIAI KETTŐSCSILLAG.

(Összefoglalás.)

1. 1908 óta ismeretes erről a csillagról, hogy változtatja a fényességét és röviddel rá megállapítást nyert az is, hogy tipikus Algol-csillag. Azóta számosan észlelték. Legnagyobb megfigyelési anyag a szerzőtől ered, ki a csillagot 1925-ben fotografikusan és vizuálisan a Harvard-Obszervatóriumban, legutóbb pedig vizuálisan a svábhegyi csillagdában észlelte. A különböző megfigyelők összes eddig kiadott észleléseiről az 1. tábla ad áttekintő képet, a 4—5. lapokon pedig az SV Tauri csillagra vonatkozó eddigi egész irodalom rövid összefoglalása található meg.

2. A jelen dolgozatban feldolgozott észleléseket a svábhegyi csillagda 20 cm-es Heyde-refraktorára szerelt Graff-féle ékfotométerrel végeztem. A 3. táblázat tünteti fel a csillagnak 1930 január 17 és 1936 április 28 között 100 éjjelen megállapított 1260 fényességértékét. Mivel minden alkalommal a változócsillagon 10, a három felhasznált összehasonlító 5—5 beállítás történt, az itt közölt anyag több mint 30.000 mérésen alapszik. A 4. táblázat adja a normálfényességeket, melyek mindegyike 20 fényességérték közepe. A fázisok kiszámítása az összes eddig közölt megfigyelésből levezetett új periódus ( $2^d 1669028$ ) felhasználásával történt. A normálfényességekből nyert fénygörbe (1. ábra) szerint az SV Tauri tipikus Algol-csillag, két minimummal, melyeknek amplitudója kb.  $1^m 1$  illetve  $0^m 15$ . A mellékminimum helye kissé unszimmetrikus, ami a pálya excentrumossága mellett szól. Maximumban a fény állandó, a komponensek tehát gömbalakúaknak tekinthetők és tekintetbejövő periasztroneffektus sincsen.

3. Az 1. ábrán feltüntetett folytonos görbe azt az elméleti fénygörbét tünteti fel, melyet számítással egyenletes fényességű komponensek feltevése mellett nyertem. A fogyatkozás részleges. Ennek képét, valamint a két komponensnek a keringéspályához és egymáshoz viszonyított nagyságát a 2. ábra szemlélteti. Főminimumban a halvány nagyobbik komponens fedi a fényesebb kisebbiket és ez utóbbinak kereken ötször nagyobb a felületi fényessége.

A komponensek korongjain a szélek felé sötétedést, mégpedig a széleken totális sötétedést tételezve fel, a számítások nem vezetnek egyértékű eredményhez. A komponensek sugarainak viszonyára egyenletes fényesség feltételezése mellett adódó  $r_2/r_1 = 0.82$  minimális érték és a lehetséges  $r_2/r_1 = 1$  maximális érték között akármilyen érték felhasználásával számítjuk is ki az elméleti fénygörbét, bajos eldönteni, mikor egyezik ez a megfigyelési fénygörbével a legjobban. Végül is szélsötétedés esetére a számításokat az  $r_2/r_1 = 1$  feltevése mellett végeztem, nem mintha ez az érték a legjogosultabb volna, hanem mint amelyik a 0.82 értékkel szemben a másik határesetet képviseli. Úgy az egyenletes fényesség ( $U$ ), mint a szélsötétedés ( $D$ ) esetére kapott összes pályaelemeket s a rendszer egyéb adatait a 8. táblázat tünteti fel.

## DER PHOTOMETRISCHE DOPPELSTERN SV TAURI.

### I. DIE BISHERIGEN FORSCHUNGSERGEBNISSE.

Die Veränderlichkeit dieses Sternes wurde im Jahre 1908 von *Miss Cannon* am Harvard Observatorium entdeckt<sup>1</sup>. Spektrum: *A*.

Die Periode der Lichtveränderung schien kurz zu sein und dies haben die späteren Beobachtungen bald bestätigt. *Enebo* hat zuerst<sup>2</sup> 5<sup>d</sup>.23, dann<sup>3</sup> 2<sup>d</sup>.16689 für die Dauer der Periode angegeben und der letztere Wert ist fast derselbe, der sich auch bei der Verwendung aller bisherigen Beobachtungen ergibt.

Es hat sich bald herausgestellt, daß SV Tauri ein typischer Algol-Stern ist, mit einem Hauptminimum von ungefähr 1<sup>m</sup> und ohne feststellbare Spur eines Nebenminimums. Das Bestehen eines solchen hat zwar *Enebo* schon in 1910 vermutet<sup>3</sup>, später war er aber der Meinung<sup>8</sup>, daß die Periode eigentlich die doppelte der von ihm zuletzt angegebenen sei und daß die Lichtkurve zwei, ungefähr gleich tiefe Minima besitze. Dies wurde durch die späteren Beobachtungen nicht bestätigt, dagegen wurde das Vorhandensein des Nebenminimums nachgewiesen. Darüber hat zuerst *Lause* in 1935 eine Mitteilung gemacht<sup>18</sup>.

Tabelle 1. Beobachtungen von SV Tauri, 1898—1936.

Beobachter	Art d. Beob.	Zeit d. Beob.	Zahl d. Bb.	Max.	Ampl <sub>1</sub>	Ampl <sub>2</sub>	<i>D</i>
Cannon <sup>1</sup>	phg.	1898—1908	12	9 <sup>m</sup> .4	1 <sup>m</sup> .6	—	—
Enebo <sup>2</sup>	vis.	1908—1909	—	—	—	—	—
Enebo <sup>3</sup>	vis.	1910	—	9.3	0.8	0 <sup>m</sup> .15	—
Mündler <sup>5</sup>	vis.	1910	6	—	—	—	—
Lehnert <sup>6</sup>	vis.	1910	—	—	—	—	—
Mündler <sup>11</sup>	vis.	1911—1912	6	—	—	—	—
Enebo <sup>8</sup>	vis.	1910—1913	—	9.4	1.1	(0.9)	—
Lassovszky <sup>12</sup>	phg.	1898—1920	170	9.8	0.9	—	0 <sup>d</sup> .52
Johannsen <sup>14</sup>	vis.	1921—1925	—	—	—	—	—
Gadomski <sup>13</sup>	vis.	1924—1925	24	—	—	—	—
Lassovszky <sup>12</sup>	vis.	1925	43	—	—	—	—
Mergentaler <sup>16</sup>	vis.	1927—1932	106	—	—	—	—
Lause <sup>18</sup>	vis.	1933—1935	133	9.42	1.38	0.09	0.47
Lassovszky	vis.	1930—1936	1260	9.71	1.09	0.15	0.47

<sup>1</sup> Siehe die literarische Zusammenfassung auf Seite 4.

Neben den von mehreren Beobachtern stammenden visuellen Beobachtungen wurden photographische — abgesehen von *Miss Cannon's* einigen Schätzungen<sup>1</sup> — bisher nur von dem Verfasser in 1925, auf den Platten des Harvard Observatoriums, ausgeführt<sup>12</sup>.

Über die bisher veröffentlichten Beobachtungen gibt Tabelle 1 eine Übersicht. (*D* bedeutet die Dauer der Bedeckung. Die Indizes 1 und 2 beziehen sich auf das Haupt- bzw. auf das Nebenminimum.) Vollständigkeitshalber sind in der Tabelle (letzte Zeile) auch die jetzt zu besprechenden Beobachtungen des Verfassers aufgenommen.

Die ersten Näherungselemente des Systems SV Tauri hatten aus *Enebo's* Lichtkurve *Zinner*<sup>4</sup> und später *Shapley*<sup>9</sup> bestimmt. Neuerdings hat *Fracastoro*<sup>19</sup> aus *Lause's* Lichtkurve Elemente abgeleitet.

Im folgenden gebe ich eine kurze Zusammenfassung aller bisher erschienenen Mitteilungen über SV Tauri.

### Literatur.

1. *Pickering*. Anzeige der Entdeckung. Der von *Miss Cannon* entdeckte Veränderliche, BD + 28° 921 (9<sup>m</sup>4), wurde zuerst irrig zum Sternbild Auriga gerechnet. In AN mit 48.1908 Tauri bezeichnet. Lichtänderung auf 12 Platten, aufgenommen zwischen 1898 und 1908, bestätigt. Max. = 9<sup>m</sup>4, Ampl. = 1<sup>m</sup>6. Die Periode scheint kurz zu sein [HC 140 und AN 179. 41. 1908.]
2. *Enebo*. An 61 Tagen, zwischen 1908 Okt. 19 und 1909 März 18, ist der Stern nahe in der gleichen Helligkeit, dagegen an 4 Tagen (1909 Jan. 9, Febr. 20 und März 18) etwa um eine Größenklasse schwächer. Provisorische Elemente: Min. = J. D. 2418332.29 + 5<sup>d</sup>23. *E*. Eine kürzere Periode nicht ausgeschlossen. [AN 180. 367. 1909.]
3. *Enebo*. Weitere Beobachtungen bestätigen nicht die vorher gegebenen Elemente. Aus 10 beobachteten Minima: Min. = J. D. 2418683.350 + 2<sup>d</sup>16689. *E*. Max. = 9<sup>m</sup>3, Ampl. = 0<sup>m</sup>8. Ein Nebenminimum mit der Amplitude 0<sup>m</sup>15 vermutet. [AN 184. 255. 1910.]
4. *Zinner*. Bahnelemente, nach *Hartwig's* Methode bestimmt:  $k = 0.722$ ,  $r_1 = 0.544$ ,  $r_2 = 0.393$ ,  $i = 81^\circ 33$ ,  $q_1 = 0.018$ ,  $q_2 = 0.048$ . [AN 187. 181. 1911.]
5. *Mündler*. 6 Stufenschätzungen, 1910 Febr. 28—Apr. 11. [AN 189. 40. 1911.]
6. *Lehnert*. 2 Minima, aus dem Jahre 1910. (J. D. 2419424.4340 und 2419684.4583.) [AN 194. 165. 1912.]
7. *Campbell*. Helligkeiten von 7 Vergleichsternen. [HA 63. 158. 1913.]
8. *Enebo*. Beobachtungen, 1910—1913. Lichtkurve. Periode = 4<sup>d</sup>33375, also doppelt so groß, wie früher angegeben. Zwei Minima mit ungefähr gleichen (1<sup>m</sup>1 bzw. 0<sup>m</sup>9) Amplituden. [Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. 33. Nr. 8. 1923.]
9. *Shapley*. Bahnelemente. Hypothese U:  $i = 90^\circ$ ,  $r_h = 0.27$ ,  $r_s = 0.19$ ,  $q_h = 0.075$ ,  $q_s = 0.21$ ,  $L_h = 0.96$ ,  $L_s = 0.04$ ,  $I_s/I_h = 1/12.0$ . — Hypothese D:  $i = 90^\circ$ ,  $r_h = 0.30$ ,  $r_s = 0.19$ ,  $q_h = 0.051$ ,  $q_s = 0.20$ ,  $L_h = 0.95$ ,  $L_s = 0.05$ ,  $I_s/I_h = 1/7.5$ . ApJ 38. 167. 1913.]
10. *Müller* und *Hartwig*. Besprechung der bis dahin erschienenen Literatur. [GuL. I. 169. 1918.]
11. *Mündler*. 6 vis. Schätzungen, 1911 Jan. 31—1912 Nov. 6. [AN 209. 46. 1919.]
12. *Lassovsky*. 43 Beobachtungen in 9 Nächten (1925 Febr.), ausgeführt mit einem Polarisationsphotometer am 12-Zöller Polarteleskop der Harvard-Sternwarte. Neue Elemente: Min. = J. D. 2424202.446 + 2<sup>d</sup>16690. *E*. — 170 Helligkeitschätzungen auf Platten, aufgenommen 1898 Dez. 15—1920 Dez. 28. Die beste Lichtkurve ergab sich mit der vorher gegebenen Periode. Ein Nebenminimum läßt sich nicht feststellen, auch *Enebo's* verdoppelte Periode wurde nicht bestätigt. Max. = 9<sup>m</sup>8, Amp. = 0<sup>m</sup>9. [HC 277 1925.]
13. *Gadomski*. Aus in 8 Minima zwischen 1924 Nov. 24 und 1925 Okt. 25 ausge-

führten 24 Beobachtungen hergeleitete neue Elemente: Min. = J. D. 2424228.464 + 2<sup>d</sup>.16690. E. [Acta Astr. (Ser. C) Vol 1. 11. 1925.]

14. *Johannsen, Kierulff, Kristensen, Ostergaard.* Beobachtungen, 1921—1925. (Die Originalarbeit stand mir nicht zur Verfügung.) [Nordisk Astr. Tidsskrift. 7. 69. 1926.]

15. *Gaposchkin.* Eine Bemerkung, wonach die von Lassovszky gegebene kleine photographische Amplitude 0<sup>m</sup>.9 im Vergleich mit der visuellen nicht reell zu sein scheint. [Berlin-Babelsberg Veröff. Bd. IX. Heft 5. 37. 1932.]

16. *Mergentaler.* 106 Beobachtungen, 1927 Sept. 1—1932 Dez. 1. Neue Elemente aus den bereits bekannten und aus den von ihm beobachteten (12) Minima: Min. = J. D. 2416418.9249 + 2<sup>d</sup>.1669012 E + 0<sup>d</sup>.010. sin (0<sup>d</sup>.163. E + 18<sup>o</sup>.5). [Acta Astr. (Ser. C) Vol 2. 65. 1934.]

17. *Dugan* schließt aus Lassovszky's Lichtkurve<sup>12</sup> (HC 277) auf eine ringförmige Bedeckung. Der Veränderliche wird zurzeit phot. von Jordan, spektr. von Wyse beobachtet. Rad. Geschwindigkeitsmessungen erwünscht. [Princeton Contr. No. 15. 14—15. 1934.]

18. *Lause.* 133 Beobachtungen, 1933 Sept. 27—1935 Apr. 23. Nur Normalhelligkeiten mitgeteilt. Feststellung eines Nebenminimums mit der Amplitude 0<sup>m</sup>.09. Amplitude im Hauptminimum 1<sup>m</sup>.38. Lichtkurve. [AN 257. 212. 1935.]

19. *Fracastoro.* Bahnelemente, abgeleitet aus Lause's Lichtkurve unter Annahme gleichförmig heller Scheiben:  $k = 0.90$ ,  $\alpha_o = 0.84$ ,  $i = 83^{\circ}.5$ ,  $r_h = 0.282$ ,  $r_s = 0.313$ ,  $L_h = 0.857$ ,  $L_s = 0.143$ ,  $I_s/I_h = 1/4.854$ . Die Größenverhältnisse des Systems auch in Abbildung gegeben. [Arcetri Osservazioni. N. 55. 38. 1937.]

## 2. BEOBACHTUNGEN AN DER STERNWARTE ZU BUDAPEST-SVÁBHEGY.

**Das Instrument.** Die hier diskutierten Beobachtungen wurden mit einem Graffschen Keilphotometer am 20 cm Heyde-Refraktor ausgeführt. Das Photometer war ursprünglich mit einer primitiven registrierenden Einrichtung ausgerüstet, es hat sich aber als viel zweckmäßiger erwiesen den Keil gleich bei den Beobachtungen abzulesen. Um dies zu erleichtern wurde ein kleiner Umbau ausgeführt. Die Keilskala ist nun von der Photometerlampe regulierbar beleuchtet und stört nicht im mindesten den Beobachter.

Bei der Reduktion wurde stets nur die Linearität des Keiles, nicht aber, wie allgemein üblich, dieselbe Keilkonstante vorausgesetzt. Die Linearität ist durch in zahlreichen Fällen wiederholte Kalibrierungen an den Pleiaden immer bestätigt worden. Die Keilkonstante erwies sich aber veränderlich, nicht nur von einer Nacht zur anderen, sondern manchmal auch im Laufe derselben Nacht. Sie mußte daher unter ständiger Kontrolle gehalten werden.

**Die Vergleichsterne.** Von den am Anfang gewählten fünf Vergleichsternen beschränkte ich mich bald nur auf die drei am besten geeigneten.

Im Anfang beobachtete ich in denselben Nächten neben SV Tauri auch mehrere andere Veränderliche, bei denen die Helligkeiten der Vergleichsterne (durch Vergleich mit den Pleiadensternen) schon gut bekannt und so für die Bestimmung der Keilkonstante geeignet waren. In 13 Nächten diente die so erhaltene Keilkonstante auch für die Bestimmung der Helligkeitsunterschiede der Vergleichsterne von

SV Tauri. Um den Nullpunkt (gleichzeitig auch die Keilkonstante) zu bestimmen, wurden in zwei Nächten Vergleichsmessungen auch unmittelbar mit den Pleiaden vorgenommen. Die schließlich sich so ergebenden Helligkeiten der drei verwendeten Vergleichsterne sind in Tabelle 2 gegeben.

Tabelle 2. Die Vergleichsterne.

*	BD	$\alpha$ 1900	$\delta$ 1900	Gr.
<i>a</i>	+28°917 (9.0)	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	+28°13.5	9.50
<i>c</i>	913 (9.4)	44 36	5.4	10.14
<i>d</i>	922 (9.5)	45 50	11.6	10.78

Die Beobachtungen geschahen nach dem Schema *d V a V c*. Bei jedem eingestellten Sterne wurden, in rascher Aufeinanderfolge, immer 5 Messungen gemacht, inzwischen wurde der Keil ein wenig verschoben.

Nachdem die Helligkeiten der Vergleichsterne schon bestimmt waren, dienten der hellste (*a*) und der schwächste (*d*) Stern zur Bestimmung der Keilkonstante. Die bei diesen Sternen abgelesene, also im Keilwert ausgedrückte Helligkeitsdifferenz wurde als Funktion der Zeit graphisch dargestellt, dann, die so erhaltene Zickzackkurve ausgeglichen, endlich — eine langsame Änderung der Keilkonstante vorausgesetzt, — durch einfache Ablesung festgestellt, wie groß die wahrscheinlichste Keildifferenz der beiden Sterne zu bestimmten Zeitpunkten war. Aus einer, für diesen Zweck angefertigten Tabelle konnte man gleich entnehmen, wie groß die Keilkonstante bei gewisser Keildifferenz dieser Sterne mit bekannter Helligkeit ist.

Die Bestimmung der Helligkeit des Veränderlichen wurde rechnerisch folgenderweise ausgeführt: es wurde die Differenz zwischen den bei den Vergleichsternen und bei dem Veränderlichem erhaltenen Keilablesungen gebildet und diese Differenz

$$\frac{a + c + d}{3} - \frac{v + v'}{2}$$

mit der Keilkonstante multipliziert; die so erhaltene Größe zur mittleren Helligkeit (10<sup>m</sup>.14) der drei Vergleichsterne addiert, bekommt man die Helligkeit des Veränderlichen.

Die durch dieses Verfahren erhaltenen Helligkeiten des Veränderlichen sind der Zeitfolge nach in der Tabelle 3 mitgeteilt. Nach Weglassung stärker abweichender Werte sind insgesamt 1260 Helligkeiten übergeblieben. Diese wurden zwischen 1930 Jan. 17 und 1936 Apr. 28 in 100 Nächten erhalten.



Tabelle 3. Die Beobachtungen.

J. D. 2425...	Phase	Gr.	J. D. 2426...	Phase	Gr.	J. D. 2426...	Phase	Gr.
994.263	1. <sup>d</sup> 947	9. <sup>m</sup> 67	039.326	1. <sup>d</sup> 505	9. <sup>m</sup> 66	069.322	1. <sup>d</sup> 165	9. <sup>m</sup> 76
.269	.953	9.59	.337	.516	9.63	.329	.172	9.82
.276	.960	9.59	.342	.521	9.87	.333	.176	9.66
.312	.996	9.98	.347	.526	9.82	.337	.180	9.65
.318	2.002	9.94	.351	.530	9.68	082.345	1.186	9.54
.324	.008	9.71	.356	.535	9.69	.350	.191	9.77
2426...			040.382	0.394	9.88	.354	.195	9.74
004.284	1.134	9.85	.386	.398	9.75	.360	.201	9.64
.292	.142	9.87	.389	.401	9.69	.365	.206	9.67
.303	.153	9.56	.394	.406	9.77	.369	.210	9.77
021.265	0.780	9.67	042.299	0.145	10.05	.374	.215	9.72
.273	.788	9.53	.302	.148	10.10	.378	.219	9.77
.278	.793	9.67	.307	.153	9.90	.382	.223	9.63
022.224	1.739	9.77	.312	.158	9.90	102.356	1.695	9.70
.233	.748	9.88	.316	.162	10.04	.362	.701	9.80
.283	.798	9.85	.320	.166	9.81	306.365	2.015	9.93
.290	.805	9.77	.326	.172	10.06	.370	.020	9.88
029.366	0.213	9.71	.330	.176	9.80	.374	.024	9.76
.372	.219	9.73	.335	.181	9.73	.392	.042	10.16
031.368	0.048	10.67	064.333	0.509	9.68	616.453	0.069	10.54
.375	.055	10.61	.340	.516	9.67	.458	.074	10.48
.379	.059	10.70	.350	.526	9.67	.459	.075	10.38
.385	.065	10.54	.355	.531	9.58	.463	.079	10.39
.390	.070	10.43	.369	.545	9.61	.465	.081	10.27
.394	.074	10.29	.373	.549	9.68	.467	.083	10.41
.422	.102	10.16	.378	.554	9.73	621.459	0.741	9.80
.426	.106	10.01	.383	.559	9.73	.461	.743	9.52
033.346	2.026	10.03	068.315	0.158	9.82	.463	.745	9.67
.350	.030	10.06	.319	.162	9.88	.465	.747	9.78
.354	.034	9.96	.324	.167	9.96	.468	.750	9.71
.368	.048	10.12	.328	.171	9.73	.470	.752	9.69
.374	.054	10.10	.337	.180	9.81	623.477	0.593	9.80
.389	.069	10.16	.356	.199	9.88	.480	.596	9.82
.393	.073	10.10	.360	.203	9.86	.482	.598	9.54
.397	.077	10.32	.364	.207	9.66	627.438	0.220	9.65
.403	.083	10.39	.368	.211	9.79	.441	.223	9.73
.408	.088	10.34	.372	.215	9.73	.443	.225	9.67
.413	.093	10.25	.375	.218	9.67	.445	.227	9.82
.417	.097	10.44	069.300	1.143	9.86	.446	.228	9.82
.422	.102	10.40	.304	.147	9.83	.449	.231	9.74
.427	.107	10.53	.308	.151	9.80	652.374	1.320	9.69
039.307	1.486	9.74	.311	.154	9.73	.376	.321	9.80
.317	.496	9.76	.315	.158	9.86	.378	.323	9.71
.322	.501	9.68	.319	.162	9.97	.381	.326	9.83

CoKon0006

J. D. 2426...	Phase	Gr.	J. D. 2426...	Phase	Gr.	J. D. 2426...	Phase	Gr.
652.382	1 <sup>h</sup> .327	9 <sup>m</sup> .88	751.245	0 <sup>d</sup> .514	9 <sup>m</sup> .55	781.335	0 <sup>d</sup> .267	9 <sup>m</sup> .75
685.285	1.727	9.70	.247	.516	9.57	.337	.269	9.78
.290	.732	9.76	.248	.517	9.82	.338	.270	9.57
.292	.734	9.83	757.238	0.006	10.69	.340	.272	9.75
687.224	1.499	9.85	.240	.008	10.89	.342	.274	9.70
.226	.501	9.74	.243	.011	10.97	.345	.277	9.85
.228	.503	9.76	.246	.014	10.97	.347	.279	9.85
688.250	.358	9.76	.249	.017	10.88	.349	.281	9.64
.251	.359	9.58	.252	.020	10.87	.351	.283	9.70
.253	.361	9.88	.255	.023	10.95	.352	.284	9.73
.254	.362	9.86	.258	.026	10.79	.356	.288	9.66
694.283	2.058	10.18	.264	.032	10.61	.357	.289	9.77
.284	.059	10.12	.267	.035	10.69	.361	.293	9.66
.286	.061	10.16	.274	.042	10.78	.363	.295	9.71
.290	.065	10.01	.281	.049	10.52	.365	.297	9.71
.292	.067	10.23	.290	.058	10.60	.367	.299	9.75
695.253	0.861	9.84	.294	.061	10.42	.376	.308	9.68
.255	.863	9.97	.310	.079	10.51	.378	.310	9.82
.257	.865	9.92	.313	.081	10.40	.379	.311	9.82
697.239	0.680	9.70	.319	.087	10.29	.381	.313	9.78
.242	.683	9.51	.326	.094	10.22	.382	.314	9.64
718.228	0.000	10.67	.328	.096	10.42	.386	.318	9.70
.231	.003	10.72	.331	.099	10.08	.388	.320	9.75
.233	.005	10.75	.334	.102	10.05	.389	.321	9.71
.237	.009	10.61	.337	.105	10.23	.390	.322	9.80
.239	.011	10.84	.340	.108	10.20	.391	.323	9.75
.241	.013	10.61	.342	.110	10.10	.392	.324	9.80
.244	.016	10.78	.346	.114	10.14	783.261	0.026	10.66
.246	.018	10.62	.349	.117	10.12	.264	.029	10.97
.247	.019	10.67	.351	.119	10.05	.266	.031	10.79
720.208	1.980	9.74	.353	.121	10.18	.268	.033	10.77
.215	.987	9.65	768.258	0.191	9.82	.270	.035	10.75
.217	.989	9.94	.260	.193	9.81	.272	.037	10.78
741.272	1.375	9.78	.262	.195	9.82	.274	.039	10.63
.275	.378	9.79	.264	.197	9.86	.276	.041	10.56
.277	.380	9.88	.266	.199	9.79	.278	.043	10.57
.284	.387	9.66	.269	.202	9.83	.283	.048	10.47
743.230	1.166	9.66	.271	.204	9.82	.292	.057	10.78
.234	.170	9.68	.273	.206	9.86	.294	.059	10.67
.236	.172	9.71	.276	.209	9.90	.296	.061	10.47
.239	.175	9.86	.278	.211	9.74	.298	.063	10.51
.241	.177	9.87	.280	.213	9.70	.299	.064	10.31
751.238	0.507	9.60	.283	.216	9.91	.306	.071	10.38
.241	.510	9.77	781.331	0.263	9.75	.308	.073	10.38
.243	.512	9.82	.333	.265	9.70	.312	.077	10.34



J. D. 2426...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.
783.314	0 <sup>d</sup> 079	10 <sup>m</sup> .28	144.342	1 <sup>d</sup> .401	9 <sup>m</sup> .78	145.302	0 <sup>d</sup> .194	9 <sup>m</sup> .77
.318	.083	10.16	.344	.403	9.78	.308	.200	9.68
.320	.085	10.20	.346	.405	9.64	.310	.202	9.81
.323	.088	10.20	.347	.406	9.89	.311	.203	9.73
.326	.091	10.20	.349	.408	9.72	.313	.205	9.78
.327	.092	10.23	.351	.410	9.75	.314	.206	9.62
.328	.093	10.10	.352	.411	9.76	.315	.207	9.91
.330	.095	10.38	.353	.412	9.77	.317	.209	9.70
.332	.097	10.28	.356	.415	9.66	.320	.212	9.84
2427...			.363	.422	9.63	.322	.214	9.77
116.274	1.503	9.68	.369	.428	9.70	.323	.215	9.63
.276	.505	9.56	.370	.429	9.66	.324	.216	9.66
.278	.507	9.58	.372	.431	9.57	.326	.218	9.81
134.269	2.162	10.90	.374	.433	9.66	.327	.219	9.88
.271	.164	10.84	.376	.435	9.73	.329	.221	9.64
.272	.165	10.92	.377	.436	9.68	147.399	0.124	9.91
.274	0.001	10.83	.379	.438	9.66	.401	.126	10.09
.276	.003	10.69	.383	.442	9.79	.402	.127	9.98
.278	.005	10.83	.384	.443	9.78	148.258	0.983	9.87
.280	.007	10.67	.385	.444	9.78	.260	.985	9.97
.282	.009	10.66	.387	.446	9.78	.261	.986	10.06
.283	.010	10.71	.388	.447	9.77	.263	.988	9.97
.285	.012	10.87	.390	.449	9.77	.265	.990	10.00
.287	.014	10.60	.392	.451	9.77	.266	.991	10.03
.288	.015	10.62	145.258	0.150	9.93	.269	.994	10.03
.290	.017	10.78	.260	.152	9.79	157.317	1.374	9.56
.292	.019	10.89	.262	.154	9.71	.319	.376	9.80
.294	.021	10.89	.265	.157	10.00	.320	.377	9.88
.297	.024	10.58	.267	.159	9.95	.322	.379	9.61
.299	.026	10.58	.269	.161	9.79	.338	.395	9.78
.302	.029	10.60	.272	.164	9.81	.339	.396	9.72
.303	.030	10.74	.274	.166	9.93	.340	.397	9.80
.305	.032	10.79	.276	.168	9.97	.342	.399	9.75
.307	.034	10.59	.280	.172	9.75	.343	.400	9.60
.308	.035	10.89	.281	.173	9.67	.347	.404	9.73
.310	.037	10.51	.283	.175	9.75	.350	.407	9.71
144.325	1.384	9.73	.284	.176	9.79	.351	.408	9.82
.327	.386	9.73	.288	.180	9.89	.353	.410	9.88
.328	.387	9.68	.289	.181	9.87	.354	.411	9.88
.331	.390	9.83	.290	.182	9.93	.360	.417	9.83
.333	.392	9.67	.294	.186	9.80	.363	.420	9.75
.335	.394	9.58	.295	.187	9.98	.364	.421	9.79
.338	.397	9.71	.297	.189	9.80	.365	.422	9.90
.339	.398	9.62	.299	.191	9.82	.367	.424	9.75
.341	.400	9.67	.301	.193	9.78	.368	.425	9.81

CoKon0006

J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.
160.317	0.041	10 <sup>m</sup> .72	168.394	1.617	9 <sup>m</sup> .77	394.307	0.005	10 <sup>m</sup> .80
.320	.044	9.60	172.283	1.172	9.79	.310	.008	10.80
162.258	1.982	10.02	.285	.174	9.71	.312	.010	10.84
.260	.984	10.00	.287	.176	9.71	.314	.012	10.79
.261	.985	9.99	.289	.178	9.84	.315	.013	10.77
.265	.989	10.00	.290	.179	9.89	.317	.015	10.65
.262	.991	10.04	.292	.181	9.78	.319	.017	10.72
.268	.992	9.91	.294	.183	9.80	.321	.019	10.87
.270	.994	9.97	.295	.184	9.82	.324	.022	10.80
.275	.999	10.00	.297	.186	9.84	.326	.024	10.69
.290	2.014	10.10	.298	.187	9.87	398.372	1.903	9.64
.291	.015	10.00	.299	.188	9.85	.376	.907	9.66
.294	.018	10.02	.301	.190	9.89	.380	.911	9.64
.297	.021	9.99	.303	.192	9.91	.385	.916	9.80
.299	.023	9.88	.304	.193	9.84	.388	.919	9.88
.302	.026	10.05	.306	.196	9.81	.390	.921	9.61
.303	.027	10.03	.308	.197	9.89	482.331	1.353	9.78
.305	.029	9.96	.310	.199	9.89	.333	.355	9.63
.307	.031	10.03	.311	.200	9.83	.336	.358	9.86
.309	.033	10.00	.313	.202	9.85	498.367	0.054	10.67
.310	.034	9.89	.315	.204	9.84	.372	.059	10.53
.314	.038	10.00	.316	.205	9.82	.376	.063	10.44
.316	.040	10.14	.318	.207	9.70	.378	.065	10.57
.317	.042	9.84	189.334	0.888	9.96	.380	.067	10.42
.331	.055	10.26	.336	.890	10.00	.388	.075	10.36
.333	.057	10.04	.340	.894	10.00	.392	.079	10.36
.335	.059	10.22	.341	.895	9.98	505.275	0.461	9.86
.337	.061	10.09	.343	.897	9.96	.280	.466	9.85
.338	.062	10.22	.344	.898	9.90	.285	.471	9.76
.340	.064	10.34	373.424	0.791	9.84	.289	.475	9.90
.341	.065	10.19	.426	.793	9.72	.292	.478	9.72
168.365	1.588	9.78	.428	.795	9.84	.295	.481	9.81
.367	.590	9.71	.430	.797	9.66	516.310	0.662	9.89
.369	.592	9.62	.431	.798	9.79	.313	.665	9.72
.371	.594	9.73	375.392	0.592	9.86	.315	.667	9.75
.373	.596	9.88	.394	.594	9.66	.322	.674	9.84
.374	.597	9.68	.395	.595	9.67	.369	.721	9.71
.376	.599	9.83	.397	.597	9.69	.370	.722	9.82
.377	.600	9.88	.399	.599	9.78	.372	.724	9.68
.378	.601	9.90	394.290	2.155	10.62	.374	.726	9.74
.383	.606	9.84	.294	.159	10.95	.376	.728	9.77
.385	.608	9.90	.296	.161	10.69	.378	.730	9.77
.389	.612	9.85	.300	.165	10.59	.380	.732	9.73
.391	.614	9.72	.302	0.000	10.80	.382	.734	9.82
.392	.615	9.64	.305	.003	10.90	.384	.736	9.76

DER PHOTOMETRISCHE DOPPELSTERN SV TAURI

II

J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.
516.386	0. <sup>d</sup> 738	9. <sup>m</sup> 77	541.322	1. <sup>d</sup> 838	9. <sup>m</sup> 76	824.225	0. <sup>d</sup> 876	9. <sup>m</sup> 83
.388	.740	9.61	.324	.840	9.79	.227	.878	9.74
.390	.742	9.78	.328	.844	9.63	.230	.881	9.94
.392	.744	9.70	.330	.846	9.81	.231	.882	9.96
.394	.746	9.81	.332	.848	9.85	.233	.884	9.85
.397	.749	9.73	544.305	0.487	9.60	.235	.886	9.78
.399	.751	9.67	.309	.491	9.87	.238	.889	9.69
.400	.752	9.58	.311	.493	9.79	.239	.890	9.78
.402	.754	9.73	.312	.494	9.68	.241	.892	9.62
.406	.758	9.77	.315	.497	9.70	828.233	0.551	9.68
.408	.760	9.64	.317	.499	9.75	.235	.553	9.73
.411	.763	9.69	.319	.501	9.71	.238	.556	9.75
.414	.766	9.72	.320	.502	9.69	.241	.559	9.85
.416	.768	9.79	.322	.504	9.79	.243	.561	9.66
.418	.770	9.71	.324	.506	9.59	833.248	1.232	9.53
525.335	1.019	9.86	.326	.508	9.55	.249	.233	9.71
.338	.022	9.92	.329	.511	9.72	.251	.235	9.75
.340	.024	9.86	.331	.513	9.83	.253	.237	9.77
.342	.026	9.94	742.433	1.427	9.70	.258	.242	9.58
.344	.028	9.69	.439	.433	9.67	.259	.243	9.62
.359	.043	9.79	.441	.435	9.54	852.267	1.749	9.71
.362	.046	9.84	.443	.437	9.71	.269	.751	9.63
.377	.061	9.82	.444	.438	9.52	.271	.753	9.70
.379	.063	9.89	.447	.441	9.56	.274	.756	9.65
.384	.068	9.75	.449	.443	9.76	853.244	1.726	9.84
.386	.070	9.67	806.370	0.357	9.70	.247	.729	9.74
.388	.072	9.86	.372	.359	9.74	.248	.730	9.67
.390	.074	9.79	.375	.362	9.62	.249	.731	9.79
526.304	1.988	9.76	818.381	1.533	9.59	.251	.733	9.74
.306	.990	9.72	.383	.535	9.84	.253	.735	9.52
.308	.992	9.89	.387	.539	9.71	873.278	0.091	10.22
.317	2.001	9.93	.390	.542	9.71	.280	.093	10.12
537.371	0.054	10.34	820.269	1.254	9.76	.282	.095	10.14
.375	.058	10.53	.272	.257	9.69	.285	.098	10.31
.378	.061	10.42	.274	.259	9.83	.288	.101	10.23
.381	.064	10.25	.276	.261	9.69	.292	.105	10.10
.383	.066	10.45	.278	.263	9.89	.294	.107	10.05
541.298	1.814	9.64	.281	.266	9.55	.299	.112	10.09
.299	.815	9.79	.283	.268	9.71	.301	.114	9.96
.301	.817	9.73	.285	.270	9.67	.304	.117	9.97
.306	.822	9.88	.288	.273	9.78	.307	.120	10.10
.308	.824	9.85	.290	.275	9.66	.309	.122	10.07
.310	.826	9.82	824.219	0.870	9.98	.311	.124	10.11
.314	.830	9.62	.221	.872	9.74	.313	.126	9.95
.320	.836	9.77	.223	.874	9.74	.316	.129	10.00

CoKon0006

J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.
873.318	0 <sup>d</sup> 131	10 <sup>m</sup> 06	878.324	0 <sup>d</sup> 803	9 <sup>m</sup> 64	881.279	1 <sup>d</sup> 591	9 <sup>m</sup> 63
.321	.134	9.92	.328	.807	9.79	.281	.593	9.68
874.260	1.073	9.90	.330	.809	9.56	.285	.597	9.76
.262	.075	9.92	.332	.811	9.58	.287	.599	9.72
.264	.077	9.76	.334	.813	9.69	.288	.600	9.81
.266	.079	9.92	.336	.815	9.53	.290	.602	9.63
.269	.082	9.70	.338	.817	9.63	.292	.604	9.68
.271	.084	9.76	.340	.819	9.61	.294	.606	9.59
.274	.087	9.90	.342	.821	9.61	.297	.609	9.80
.275	.088	9.90	.344	.823	9.61	.301	.613	9.53
.278	.091	9.76	.346	.825	9.74	.302	.614	9.66
.281	.094	9.86	.347	.826	9.69	.304	.616	9.76
.283	.096	9.75	.349	.828	9.69	.306	.618	9.62
.286	.099	9.87	.350	.829	9.74	.309	.621	9.65
.290	.103	9.90	.351	.830	9.61	.311	.623	9.66
.292	.105	9.82	.353	.832	9.58	.314	.626	9.60
876.272	0.918	9.75	.355	.834	9.72	.316	.628	9.63
.274	.920	9.63	880.272	0.584	9.79	.317	.629	9.70
.281	.927	9.68	.274	.586	9.61	.319	.631	9.67
.283	.929	9.73	.276	.588	9.69	.322	.634	9.69
.285	.931	9.64	.278	.590	9.81	882.262	0.407	9.77
.288	.934	9.70	.281	.593	9.81	.264	.409	9.56
.291	.937	9.70	.283	.595	9.72	.265	.410	9.68
.295	.941	9.67	.285	.597	9.59	.267	.412	9.79
.297	.943	9.64	.288	.600	9.63	.269	.414	9.64
.299	.945	9.77	.290	.602	9.73	.271	.416	9.77
.304	.950	9.88	.292	.604	9.82	.272	.417	9.83
.306	.952	9.69	.294	.606	9.78	.275	.420	9.67
.310	.956	9.73	.298	.610	9.63	.276	.421	9.68
.312	.958	9.81	.300	.612	9.65	.278	.423	9.65
.315	.961	9.65	.303	.615	9.75	.280	.425	9.62
.316	.962	9.80	.306	.618	9.67	.283	.428	9.63
.317	.963	9.66	.308	.620	9.60	.285	.430	9.61
.319	.965	9.81	.310	.622	9.71	.288	.433	9.57
.321	.967	9.75	.312	.624	9.68	.297	.442	9.71
.322	.968	9.88	.313	.625	9.56	.298	.443	9.76
.324	.970	9.76	.316	.628	9.75	.299	.444	9.84
878.309	0.788	9.76	.318	.630	9.71	.301	.446	9.55
.311	.790	9.77	.319	.631	9.71	.302	.447	9.78
.313	.792	9.63	.322	.634	9.58	.305	.450	9.65
.315	.794	9.52	881.268	1.580	9.76	.306	.451	9.60
.317	.796	9.66	.270	.582	9.76	.308	.453	9.63
.318	.797	9.64	.272	.584	9.81	.309	.454	9.74
.321	.800	9.58	.274	.586	9.70	.310	.455	9.76
.322	.801	9.61	.276	.588	9.74	.312	.457	9.62

J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2427...	Phase	Gr.	J. D. 2428...	Phase	Gr.
882.314	0. <sup>d</sup> 459	9. <sup>m</sup> 74	904.359	0. <sup>d</sup> 835	9. <sup>m</sup> 56	109.368	2. <sup>d</sup> 155	10. <sup>m</sup> 69
.316	.461	9.73	.360	.836	9.66	.370	.157	10.65
.317	.462	9.79	.362	.838	9.62	.373	.160	10.74
889.382	1.026	9.96	.366	.842	9.66	.375	.162	10.82
.384	.028	9.89	.367	.843	9.57	.376	.163	10.64
.385	.029	9.88	.369	.845	9.57	.381	0.001	10.92
892.287	1.764	9.71	.371	.847	9.66	.383	.003	10.95
290	.767	9.81	.373	.849	9.67	.385	.005	10.88
.292	.769	9.59	.374	.850	9.62	.387	.007	10.81
.294	.771	9.57	906.354	0.663	9.63	120.349	0.135	9.87
.297	.774	9.63	.357	.666	9.59	.353	.139	10.01
.298	.775	9.59	.361	.670	9.64	.356	.142	10.07
.300	.777	9.54	.362	.671	9.67	181.237	0.349	9.62
.302	.779	9.61	.365	.674	9.77	.241	.353	9.64
.304	.781	9.68	909.281	1.423	9.73	.243	.355	9.62
.306	.783	9.52	285	.427	9.56	.247	.359	9.75
.308	.785	9.55	.287	.429	9.75	.255	.367	9.69
.311	.788	9.84	.292	.434	9.87	.258	.370	9.62
.315	.792	9.58	.294	.436	9.70	.262	.374	9.74
.317	.794	9.51	.296	.438	9.82	.266	.378	9.74
.319	.796	9.72	.297	.439	9.68	.273	.385	9.69
.321	.798	9.57	.299	.441	9.86	.275	.387	9.58
.325	.802	9.72	.303	.445	9.69	.276	.388	9.54
.300	.807	9.75	.308	.450	9.69	.279	.391	9.69
.335	.812	9.82	.310	.452	9.68	.281	.393	9.66
.337	.814	9.69	.316	.458	9.85	183.273	0.219	9.74
.339	.816	9.88	.317	.459	9.71	.278	.224	9.78
.341	.818	9.66	.319	.461	9.65	.281	.227	9.66
.342	.819	9.76	.333	.475	9.71	.286	.232	9.80
.344	.821	9.56	.338	.480	9.83	.294	.240	9.82
904.305	0.781	9.78	.339	.481	9.85	.297	.243	9.73
.307	.783	9.60	.340	.482	9.65	.300	.246	9.62
.309	.785	9.75	.352	.494	9.62	.302	.248	9.81
.312	.788	9.70	.353	.495	9.77	.303	.249	9.68
.315	.791	9.69	.356	.498	9.69	.305	.251	9.68
.319	.795	9.87	.358	.501	9.57	.308	.254	9.68
.321	.797	9.74	.360	.502	9.81	.310	.256	9.59
.339	.815	9.59	.365	.507	9.64	.312	.258	9.65
.340	.816	9.83	.368	.510	9.76	.315	.261	9.75
.344	.820	9.53	.369	.511	9.86	.317	.263	9.54
.347	.823	9.63	2428...			.319	.265	9.75
.349	.825	9.56	109.357	2.144	10.88	.321	.267	9.66
.353	.829	9.56	.362	.149	10.68	.324	.270	9.70
.356	.832	9.55	.364	.151	10.95	186.238	1.017	9.68
.357	.833	9.51	.366	.153	10.75	.248	.023	9.74

CoKon0006

J. D. 2428...	Phase	Gr.	J. D. 2428...	Phase	Gr.	J. D. 2428...	Phase	Gr.
186.254	1 <sup>d</sup> 033	9 <sup>m</sup> .72	197.281	1 <sup>d</sup> 225	9 <sup>m</sup> .70	217.241	1 <sup>d</sup> 683	9 <sup>m</sup> .79
.256	.035	9.71	.283	.227	9.68	.243	.685	9.79
.258	.037	9.73	.285	.229	9.74	.247	.689	9.66
.265	.044	9.80	.287	.231	9.71	.249	.691	9.60
.272	.051	9.72	.291	.235	9.79	.251	.693	9.66
.273	.052	9.70	.294	.238	9.79	.254	.696	9.72
.275	.054	9.70	.296	.240	9.87	.256	.698	9.77
.278	.057	9.87	207.228	0.338	9.57	.258	.700	9.53
.280	.059	9.89	.231	.341	9.51	.260	.702	9.72
.282	.061	9.82	.233	.343	9.57	.263	.705	9.75
.284	.063	9.88	.235	.345	9.75	.265	.707	9.75
.286	.065	9.91	.238	.348	9.66	.268	.710	9.54
.288	.067	9.78	.250	.360	9.67	245.296	1.568	9.58
.289	.068	9.88	.254	.364	9.68	.299	.571	9.64
.291	.070	9.90	.256	.366	9.75	.302	.574	9.84
.292	.071	9.80	.259	.369	9.58	.304	.576	9.62
.295	.074	9.75	.262	.372	9.71	.307	.579	9.71
.297	.076	9.76	213.229	2.005	9.97	.310	.582	9.67
.299	.078	9.89	.233	.009	9.81	.312	.584	9.57
.300	.079	9.86	.235	.011	9.82	.315	.587	9.75
197.209	1.153	9.78	.238	.014	9.82	.317	.589	9.72
.212	.156	9.80	.240	.016	10.05	.320	.592	9.69
.220	.164	9.61	.242	.018	9.93	.322	.594	9.66
.222	.166	9.89	.247	.023	9.90	.324	.596	9.72
.223	.167	9.69	.250	.026	9.88	247.342	1.447	9.81
.226	.170	9.86	.252	.028	9.80	.344	.449	9.83
.231	.175	9.88	.260	.036	9.85	.349	.454	9.80
.233	.177	9.84	.266	.042	10.03	.351	.456	9.89
.237	.181	9.75	.268	.044	9.85	.356	.461	9.85
.242	.186	9.87	.271	.047	9.85	.359	.464	9.68
.244	.188	9.87	.275	.051	9.89	.362	.467	9.83
.246	.190	9.69	.278	.054	10.07	.364	.469	9.83
.248	.192	9.67	.281	.057	9.93	.366	.471	9.58
.250	.194	9.65	214.225	0.834	9.78	.369	.474	9.76
.252	.196	9.68	.227	.836	9.80	.372	.477	9.59
.254	.198	9.60	.230	.839	9.94	.374	.479	9.76
.257	.201	9.74	.235	.844	9.67	.378	.483	9.62
.259	.203	9.85	217.224	1.666	9.72	.381	.486	9.75
.261	.205	9.70	.226	.668	9.68	.383	.488	9.65
.263	.207	9.73	.228	.670	9.76	.385	.490	9.77
.265	.209	9.71	.231	.673	9.79	.387	.492	9.65
.266	.210	9.85	.233	.675	9.72	.389	.494	9.67
.268	.212	9.80	.235	.677	9.77	.391	.496	9.74
.274	.218	9.73	.237	.679	9.75	.393	.498	9.65
.278	.222	9.84	.239	.681	9.57	.395	.500	9.73



J. D. 2428...	Phase	Gr.	J. D. 2428...	Phase	Gr.	J. D. 2428...	Phase	Gr.
247.399	1. <sup>d</sup> 504	9. <sup>m</sup> 83	249.409	1. <sup>d</sup> 347	9. <sup>m</sup> 73	252.389	2. <sup>d</sup> 161	9. <sup>m</sup> 90
401	.506	9.64	.411	.349	9.68	.392	.164	9.86
.403	.508	9.60	.414	.352	9.68	.396	0.001	9.93
.405	.510	9.69	.417	.355	9.55	.399	.004	9.69
.408	.513	9.72	.419	.357	9.58	.401	.006	9.85
.410	.515	9.66	.422	.360	9.56	.405	.010	9.89
.412	.517	9.69	.424	.362	9.66	253.260	0.865	9.78
248.350	0.288	9.73	.426	.364	9.71	.261	.866	9.73
.352	.290	9.85	.428	.366	9.65	.266	.871	9.81
.355	.293	9.74	.431	.369	9.63	.268	.873	9.73
.358	.296	9.66	.432	.370	9.62	.270	.875	9.85
.360	.298	9.84	.435	.373	9.55	.272	.877	9.71
.362	.300	9.68	251.361	1.133	9.76	.276	.881	9.65
.365	.303	9.84	.363	.135	9.77	.278	.883	9.66
.367	.305	9.73	.366	.138	9.83	.279	.884	9.68
.369	.307	9.71	.368	.140	9.71	.282	.887	9.67
.372	.310	9.67	.376	.148	9.83	.286	.891	9.61
.374	.312	9.67	.380	.152	9.74	.288	.895	9.66
.376	.314	9.65	.382	.154	9.85	.292	.897	9.75
.378	.316	9.79	.384	.156	9.84	.294	.899	9.66
.380	.318	9.79	.389	.161	9.79	.295	.900	9.90
383	.321	9.60	.392	.164	9.91	.298	.903	9.77
.386	.324	9.71	.401	.173	9.80	.301	.906	9.67
.388	.326	9.75	.403	.175	9.83	.303	.908	9.70
.390	.328	9.79	252.269	2.041	9.84	.305	.910	9.77
.392	.330	9.66	.342	.114	10.71	.308	.913	9.63
.394	.332	9.84	.344	.116	10.60	.309	.914	9.88
.397	.335	9.73	.347	.119	10.49	.311	.916	9.66
.399	.337	9.84	.349	.121	10.57	.313	.918	9.77
.401	.339	9.63	.351	.123	10.60	.316	.921	9.91
.403	.341	9.85	.356	.128	10.86	.318	.923	9.78
249.369	1.307	9.54	.360	.132	10.64	.321	.926	9.86
.372	.310	9.69	.362	.134	10.63	.326	.931	9.71
.376	.314	9.63	.364	.136	10.63	.328	.933	9.78
.378	.316	9.80	.366	.138	10.60	.330	.935	9.78
.380	.318	9.74	.367	.139	10.70	.333	.938	9.74
.382	.320	9.60	.369	.141	10.83	.335	.940	9.81
.387	.325	9.78	.374	.146	9.91	.336	.941	9.69
.390	.328	9.72	.375	.147	9.90	.340	.945	9.70
.392	.330	9.65	.376	.148	9.78	.343	.948	9.79
.394	.332	9.72	.378	.150	9.70	.344	.949	9.78
.397	.333	9.68	.381	.153	9.87	.347	.952	9.91
.399	.337	9.62	.383	.155	9.89	.350	.955	9.73
.404	.342	9.86	.384	.156	9.68	.352	.957	9.72
.406	.344	9.75	.385	.157	9.76	.353	.958	9.85

CoKon0006

J. D. 2428...	Phase	Gr.	J. D. 2428...	Phase	Gr.	J. D. 2428...	Phase	Gr.
253.356	0. <sup>d</sup> 961	9. <sup>m</sup> 86	278.297	2. <sup>d</sup> 066	10. <sup>m</sup> 07	278.357	2. <sup>d</sup> 126	10. <sup>m</sup> 64
.364	.969	9.75	.299	.068	10.18	.360	.129	10.67
.365	.970	9.85	.301	.070	10.10	.361	.130	10.49
.367	.972	9.86	.304	.073	10.14	.363	.132	10.62
368	.973	9.82	.306	.075	9.97	.366	.135	10.15
.370	.975	9.74	.309	.078	10.18	.370	.138	10.78
.372	.977	9.72	.313	.082	10.09	287.290	0.224	9.74
.374	.979	9.77	.321	.090	10.24	.292	.226	9.62
.378	.983	9.78	.334	.103	10.34	.294	.228	9.71
.398	1.003	9.87	.336	.105	10.41	.298	.232	9.69
.404	.009	9.82	.338	.107	10.38	.301	.235	9.71
.406	.011	9.77	.340	.109	10.47	.307	.241	9.67
.408	.013	9.72	.342	.111	10.34	.310	.244	9.76
.411	016	9.71	.348	.117	10.46	.314	.248	9.59
278.291	2.060	10.19	.350	.119	10.66	.318	.252	9.64
.292	.061	10.13	.352	.121	10.53	.322	.256	9.64
.294	.063	10.18	.355	.124	10.52	.324	.258	9.53

**Die Periode.** Kurz nach der Entdeckung von SV Tauri, in 1910, hat *Enebo*<sup>3</sup> einen Wert (2.<sup>d</sup>16689) für die Periode gegeben, der von dem neuesten kaum abweicht. Der von mir<sup>12</sup> aus den Harvard Platten in 1925 abgeleitete Wert ist 2.<sup>d</sup>16690. Vor einigen Jahren, in 1934, beschäftigte sich *Mergentaler*<sup>16</sup> sehr eingehend mit der Periode von SV Tauri und hat folgende Elemente abgeleitet :

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2416418.9429 + 2.<sup>d</sup>1669012 \cdot E + 0.<sup>d</sup>010 \sin(0.<sup>o</sup>163 \cdot E + 18.<sup>o</sup>5).$$

Aus meinen hier mitgeteilten Beobachtungen fallen mehrere Reihen teils auf den absteigenden, teils auf den aufsteigenden Ast der Lichtkurve und sind für die Bestimmung des Zeitpunktes des Minimums sehr geeignet. Aus diesen, sowie aus früheren von anderen Beobachtern und auch von mir in HC 277 mitgeteilten Minima leitete ich folgende Elemente ab :

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2424202.454 + 2.<sup>d</sup>1669028 \cdot E.$$

Die in der Tabelle 3 gegebenen Phasen wurden nach dieser Formel berechnet. Von einem periodischen Glied habe ich abgesehen. Mit Einführung eines solchen könnte man gewiß eine kleinere Streuung in den Beobachtungen erreichen, es ist aber nach meiner Meinung fraglich, ob ein solches periodisches Glied im vorliegenden Falle eine reelle Bedeutung habe und in Wirklichkeit nicht von der Ungenauigkeit der Beobachtungen stammt.

Die Lichtkurve. Zuerst habe ich aus sämtlichen Beobachtungen eine provisorische Lichtkurve abgeleitet, dann die stärker abweichenden Werte weggelassen. Es wurden schließlich, wie erwähnt, insgesamt 1260 Beobachtungen verwendet. Aus diesen wurden 63 Normalhelligkeiten gebildet, von denen jede 20 Beobachtungen enthält. Die Normalhelligkeiten sind in der Tabelle 4 mitgeteilt, die neben den Phasen auch die von dem Hauptminimum gerechneten Längen ( $\theta$ ) enthält.

Tabelle 4. Die Normalhelligkeiten.

Phase	$\theta$	Beob. Gr.	B-R	Phase	$\theta$	Beob. Gr.	B-R
0. <sup>d</sup> 004	0.66	10. <sup>m</sup> 80	+0. <sup>m</sup> 01	1. <sup>d</sup> 017	168.96	9. <sup>m</sup> 84	0. <sup>m</sup> 00
.013	2.16	10.76	— .02	.059	175.94	9.81	— .05
.026	4.32	10.74	+ .02	.084	180.09	9.84	— .02
.046	7.64	10.63	+ .04	.148	190.72	9.80	— .01
.065	10.80	10.46	+ .02	.171	194.55	9.78	.00
.084	13.96	10.28	— .02	.186	197.04	9.79	+ .02
.105	17.44	10.15	— .02	.202	199.70	9.77	+ .01
.133	22.10	10.01	.00	.230	204.35	9.72	— .02
.166	27.58	9.86	— .01	.295	215.15	9.71	.00
.191	31.73	9.81	+ .02	.348	223.95	9.70	— .01
.210	34.89	9.76	+ .01	.383	229.77	9.71	.00
.225	37.38	9.73	.00	.406	233.59	9.74	+ .03
.253	42.03	9.68	— .03	.428	237.24	9.71	.00
.281	46.68	9.72	+ .01	.444	239.90	9.74	+ .03
.310	51.50	9.74	+ .03	.471	244.39	9.74	+ .03
.335	55.66	9.74	+ .03	.498	248.87	9.71	.00
.366	60.81	9.70	— .01	.519	252.36	9.70	— .01
.410	68.12	9.69	— .02	.584	263.16	9.69	— .01
.456	75.76	9.73	+ .02	.602	266.15	9.76	+ .05
.503	83.57	9.71	.00	.643	272.96	9.69	— .02
.560	93.04	9.72	+ 01	.706	283.43	9.70	— .01
.606	100.68	9.68	— .02	.761	292.57	9.66	— .05
.676	112.31	9.75	.00	.809	300.54	9.73	+ .02
.744	123.61	9.72	+ 01	.900	315.66	9.74	+ .03
.783	130.08	9.70	— .01	.998	331.94	9.90	+ .04
.807	134.07	9.66	+ .05	2.024	336.26	9.96	.00
.833	138.39	9.68	— .01	.048	240.25	10.02	— .01
.863	143.38	9.76	+ .04	.068	343.57	10.15	— .05
.889	147.69	9.79	+ .05	.107	350.05	10.46	— .02
.917	152.35	9.74	— .01	.137	355.03	10.71	— .01
.947	157.33	9.76	— .02	.159	358.69	10.79	.00
.976	162.15	9.82	+ .01				

Die in der beigegebenen Abbildung 1 dargestellten Normalhelligkeiten geben eine Lichtkurve von der Form eines typischen

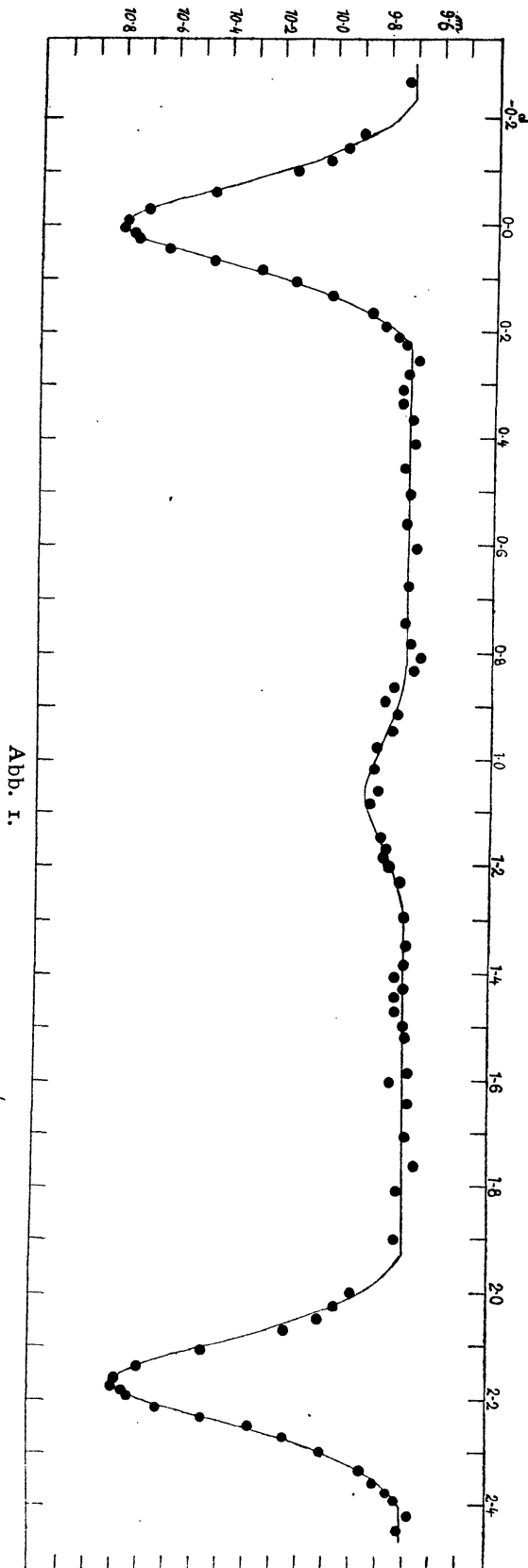


Abb. 1.

Algol-Sternes mit zwei Minima, deren Amplituden ungefähr  $1^m.1$  bzw.  $0^m.15$  sind. Zwischen den Bedeckungen scheint das Licht konstant zu bleiben. Unglücklicherweise zeigen die Beobachtungen eben in der mittleren Gegend und links von dem Nebenminimum eine ziemlich große Streuung, wodurch die genaue Bestimmung des Zeitpunktes, wie auch der Tiefe des Nebenminimums erschwert wird. Die Lage des Nebenminimums in bezug auf die Hauptminima ist ein wenig unsymmetrisch. Die in die Figur eingezeichnete kontinuierliche Kurve stellt jene theoretische Lichtkurve dar, die sich nach der Berechnung unter der Voraussetzung gleichförmig heller Scheiben ergab. Nach dieser tritt das Nebenminimum um  $0^d.018$  früher ein, als bei symmetrischer Lage und seine Tiefe beträgt  $0^m.15$ .

Die Dauer der Bedeckung ergibt sich nach der theoretischen Lichtkurve (unter der Annahme gleich heller Scheiben) zu  $0^d.472$ .

**Vergleichung mit anderen Lichtkurven.** Für diesen Zweck konnte ich nur *Lause's* Lichtkurve<sup>18</sup> und meine in Harvard ausgeführten photographischen Beobachtungen<sup>12</sup> anwenden. Die Beobachtungsreihen von anderen Beobachtern sind entweder zu kurz, oder sind nicht ausführlich mitgeteilt (z. B. bei *Mergentaler*<sup>16</sup>), auch standen mir einige Original

arbeiten nicht zur Verfügung und die Beobachtungen sind mir nur aus Referaten bekannt (*Enebo*<sup>8</sup>, *Johansen* und seine Mitbeobachter<sup>14</sup>).

Auffallend ist bei der in AN 257. 214 mitgeteilten Lichtkurve von *Lause* der starke Reflexionseffekt, von dem meine hier gegebene Lichtkurve keine Spur zeigt. Wenn man aber die von *Lause* gegebenen Normalhelligkeiten aufzeichnet, sprechen sie wenig für einen Reflexionseffekt. Nach meiner Meinung entstand der Anschein eines solchen nur infolge der willkürlichen Verbindung der Normalpunkte. Vielleicht könnte man noch eher auf einen von der Ellipsoidengestalt der Komponente herrührenden Effekt schließen, doch sind die Beobachtungen zwischen den Minima zu lückenhaft, um zu entscheiden, ob die Helligkeit zwischen den Minima ganz konstant oder ein wenig veränderlich ist. Die andere auffallende Eigenschaft der Lauseschen Lichtkurve ist das ziemlich tiefe Hauptminimum ( $1^m 38$ ). Die Dauer der Bedeckung stimmt gut mit der von mir festgestellten überein. Das Nebenminimum befindet sich auch bei *Lause* nicht in der Mitte zwischen den Hauptminima, sondern tritt — soweit dies aus der Lichtkurve abschätzbar ist — ungefähr um denselben Betrag früher ein, wie nach der von mir erhaltenen Lichtkurve.

Die auffallendsten Eigenschaften der im HC 277 mitgeteilten und nur auf Schätzungen beruhenden photographischen Lichtkurve sind das Fehlen des Nebenminimums, die scheinbar konstante Phase im Hauptminimum und dessen kleine Amplitude. Zur Prüfung dieser Frage habe ich die zu den einzelnen Helligkeiten gehörenden Phasen mit der hier abgeleiteten Periode nochmals berechnet und eine neue Lichtkurve konstruiert, in welcher alle Normalpunkte aus fünf Beobachtungen bestehen. Abgesehen von dem auch jetzt bestehenden Fehlen des Nebenminimums zeigt diese Lichtkurve eine bessere Übereinstimmung mit der visuellen. Die konstante Phase ist verschwunden, aber die Amplitude bleibt auch weiter  $0^m 9$ . Die konstante Phase der in HC gegebenen Lichtkurve kann man der Art der Mittelungsbildung der Beobachtungen zuschreiben, die nach gleichen Phasenintervallen ausgeführt wurde. So geschah es, daß die einzelnen Normalpunkte Beobachtungen von sehr abweichender Anzahl enthalten.

In seiner Arbeit über die Bedeckungsveränderlichen bemerkt *Gaposchkin*<sup>15</sup>, daß die Amplitude der in HC 277 von mir gegebenen Lichtkurve unwahrscheinlich klein im Vergleich mit der aus visuellen Beobachtungen sich ergebenden Amplitude ist. Die Ursache suchte ich in den im HC gegebenen Helligkeiten der Vergleichsterne. Diese Helligkeiten wurden damals durch Vergleich mit den Sternen der dem Veränderlichen SV Tauri nächstliegenden Selected Area (Nr. 23) be-

stimmt. Diese Area liegt etwa  $3^\circ$  weit von SV Tauri und so konnten bei der Helligkeitsbestimmung — die nach Argelander's Methode bloß durch Schätzung geschah — wegen des Sternbildunterschieds, Gesichtsfeldeffektes, etc. leicht systematische Fehler unterlaufen. Um diese Frage nachzuprüfen habe ich mit dem 16 cm Astrographen von der Umgebung von SV Tauri mit Polübertragung Aufnahmen gemacht und diese mit dem Rosenbergschen Mikrophotometer ausgemessen. Die so erhaltenen photographischen Helligkeiten können als viel zuverlässiger betrachtet werden, obwohl hier auch von der Verschiedenheit der Instrumente und der Plattensorten herrührenden Faktoren auftreten können, die man aber nicht ohne weiteres berücksichtigen kann. Dies spielte aber keine große Rolle bei dieser Untersuchung, die nur auf die Bestimmung der Größenordnung der Abweichung Anspruch macht. Der Vergleich dieser auf zwei verschiedener Weise abgeleiteten (insgesamt sechs) Helligkeitswerte sprechen dafür, daß die in HC verwendeten Helligkeiten der schwächeren Vergleichsterne zu klein geschätzt worden sind. Während für den Helligkeitsunterschied zwischen dem in Reihenfolge vierten (*d*) und sechsten (*f*) Vergleichsterne in HC  $0^m.45$  angegeben wurde, erhielt ich für diesen aus der Astrographen-Aufnahme  $0^m.80$ . Die Amplitude der in HC gegebenen Lichtkurve muß also wirklich als zu klein betrachtet werden. Von diesem Gesichtspunkte aus kann die Veröffentlichung der photographischen Beobachtungen, die meines Wissens gegenwärtig an der Sternwarte Pittsburgh im Laufe sind, mit großem Interesse erwartet werden.

### 3. DIE ELEMENTE DES SYSTEMS.

**Voraussetzung gleichförmig heller Sternscheiben.** Die Berechnungen pflegt man mit der Bestimmung der theoretischen Lichtkurve zu beginnen. Gewöhnlich verrät schon die aus den Beobachtungen gewonnene Lichtkurve, oder sie läßt es mindesten vermuten, ob es sich um eine totale oder eine partielle Bedeckung handelt. Die auf Seite 18 wiedergegebene Lichtkurve spricht für eine partielle Bedeckung, die in dieser Richtung ausgeführten ersten Rechnungen ergaben jedoch ein sehr unsicheres Ergebnis. Es schien als ob die Bedeckung an der Grenze der Totalität liege, das heißt, als ob sich die zwei Scheiben im kleinsten Licht von Innen berühren würden. Für die Totalität schien auch die in HC mitgeteilte Lichtkurve zu sprechen, die in dem Minimum eine konstante Phase zeigt. Doch führten die unter Annahme einer totalen Bedeckung ausgeführten Rechnungen zu keinem befriedigenden Resultat, es fiel namentlich nur der untere Teil der gewonnenen Lichtkurve mit der theoretischen zusammen. Durch



Annahme eines bestimmten Wertes von  $k$  konnte man eine vollkommene Übereinstimmung erreichen, dann wich aber die Tiefe des Nebenminimums von der beobachteten beträchtlich ab. Die Unbestimmtheit der letzteren bereitete die größte Schwierigkeit. Es erwies sich schließlich doch die partielle Bedeckung als zutreffend.

Da die Lichtkurve keine Spur eines Reflexions-, oder eines Periastroneffektes zeigt und da man aus der Kurve auch auf keine in Betracht kommende Abweichung von der Kugelgestalt der Komponenten schließen kann, wurde die Helligkeit des Systems außerhalb der Bedeckungen als konstant angenommen. Durch Mittelung ergab sich für diese  $0^m.709$ . Für die kleinste Helligkeit im Hauptminimum wurde  $10^m.800$  angenommen, das einer Amplitude von  $1^m.091$  entspricht. Für die Amplitude des Nebenminimums wurde ein Wert gewählt, bei welchem sich der absteigende und der aufsteigende Ast den Beobachtungen am besten anpaßt. Dies schien am befriedigendsten bei der Annahme  $0^m.15$  für die Amplitude zu sein, gleichzeitig die Zeit des Nebenminimums so gewählt, daß diese um  $0^d.018$  früher eintritt, als bei symmetrischer Lage.

Nach mehreren Versuchen erwiesen sich schließlich die Werte  $t_{0.25} = 0^d.158$  bzw.  $t_{0.5} = 0^d.112$  (von der Mitte des Hauptminimums gerechnet) als die geeignetesten für die Zeitpunkte, in welchen die Helligkeitsabnahme das Viertel bzw. die Hälfte der maximalen erreicht. Die entsprechenden wahren Längen sind  $\Theta_{0.25} = 0.4423$  bzw.  $\Theta_{0.5} = 0.3191$  in diesen Zeitpunkten und für irgendeinen Lichtverlust  $n$  ist :

$$\sin^2 \Theta_n = C \omega_2(n) + D \omega_1(n),$$

wo  $C = \sin^2 \Theta_{0.25} = 0.1956$ ,  $D = \sin^2 \Theta_{0.5} = 0.1018$  bedeutet, während  $\omega_1(n)$  und  $\omega_2(n)$  aus Tabellen zu entnehmen sind. Den Gang der auf diese Weise errechneten Lichtkurve für die aufsteigenden Äste der Minima gibt Tabelle 5, (für das Nebenminimum sind die gegebenen Werte  $t$  zu den Wert  $1^d.065$  zu addieren). Die theoretische Lichtkurve ist auf Seite 18 wiedergegeben und die Abweichungen (B—R), die zwischen der theoretischen Lichtkurve und den beobachteten Helligkeiten bestehen, sind in Tabelle 4 dargestellt.

Aus der theoretischen Lichtkurve ergibt sich  $t_{n=0} = 0^d.236$ , die Dauer der Bedeckung ist also  $0^d.472$ .

Die bei der theoretischen Lichtkurve angewandten Werte von  $C$  und  $D$  können nun auch für die Bestimmung der Systemelemente angewendet werden :

$$\frac{C}{D} = \chi(k, \alpha_0, 0.25) = 1.921,$$

Tabelle 5.

$n$	$\sin^2 \Theta$	$\Theta$	$t$	$\text{Min}_1$	$\text{Min}_2$
0.00	0.40087	39°28	0 <sup>d</sup> .236	9 <sup>m</sup> .709	9.709
.10	.28467	32.24	.194	9.786	9.724
.20	.21953	27.94	.168	9.856	9.737
.25	.19560	26.25	.158	9.896	9.745
.30	.17300	24.58	.148	9.938	9.752
.35	.15317	23.04	.139	9.981	9.759
.40	.13486	21.54	.130	10.026	9.767
.45	.11753	20.05	.121	10.074	9.774
.50	.10180	18.61	.112	10.123	9.781
.55	.08749	17.21	.104	10.174	9.789
.60	.07431	15.78	.095	10.228	9.797
.65	.06226	14.45	.087	10.286	9.804
.70	.05073	13.01	.078	10.346	9.812
.75	.04035	11.59	.070	10.409	9.819
.80	.03037	10.04	.060	10.477	9.827
.85	.02165	8.46	.051	10.549	9.835
.90	.01385	6.76	.041	10.627	9.843
.95	.00667	4.69	.028	10.710	9.851
.98	.00242	2.82	.017	10.763	9.856
.99	.00121	1.99	.012	10.782	9.857
1.00	.00000	0.00	.000	10.800	9.859

wo  $k$  das Radienverhältnis  $r_2/r_1$  der beiden Komponenten ist,  $\alpha_0$  aber die Größe des im kleinsten Licht bedeckten und in der Einheit der Scheibenfläche der kleineren Komponente ausgedrückten Arealis ist. Im Falle  $k = 1$  bekommt man durch die Anwendung der Tabelle III (Ap J 35. 337) 0.654 für  $\alpha_0$ . Da die Helligkeitsverluste in dem Haupt- bzw. in dem Nebenminimum  $1 - \lambda_H = 0.6339$  bzw.  $1 - \lambda_N = 0.1290$  sind, ist daher

$$(1 - \lambda_H) + (1 - \lambda_N) > 0.654,$$

was dafür spricht, daß *im Hauptminimum die kleinere und hellere Komponente von der größeren bedeckt wird*. Es besteht also der folgende Zusammenhang

$$\alpha_0 = 1 - \lambda_H + \frac{1 - \lambda_N}{k^2} = 0.6339 + \frac{0.1290}{k^2},$$

der mit dem vorigen

$$\chi(k, \alpha_0, 0.25) = 1.921$$

ermöglicht die Werte  $\alpha_0$  und  $k$  zu bestimmen. Stellt man die beiden Funktionen graphisch dar, bekommt man aus dem Schnittpunkte der beiden Kurven:

$$\begin{aligned} \alpha_0 &= 0.826, \\ k &= 0.820. \end{aligned}$$

Für die Neigung  $i$  der Bahnebene und für die Halbachse  $r_1$  der größeren Komponente ergibt sich aus den Gleichungen

$$r_1^2 (1 + k)^2 = \cos^2 i \cos \Theta' + \sin^2 \Theta',$$

$$r_1^2 [(1 + k \rho(k, \alpha_0))]^2 = \cos^2 i,$$

$i = 80^\circ 78$ ,  $r_1 = 0.355$  und nach Anwendung des vorher erhaltenen Wertes (0.820) von  $k$ :  $r_2 = k r_1 = 0.291$ . Die kleinste scheinbare Distanz der Zentren ist  $\cos i = 0.1603$ . Die Größenverhältnissen in dem System sind in der Abbildung 2 dargestellt.

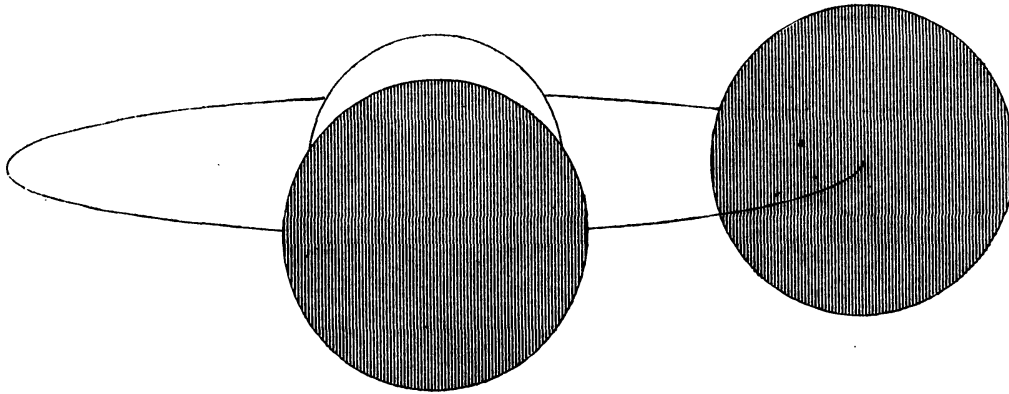


Abb. 2.

Wie oben festgestellt wurde, ist die kleinere Komponente die hellere, also  $L_1 = L_s$  und  $L_2 = L_h$ , wenn sich die Indizes 1 und 2 auf die größere bzw. auf die kleinere, die Indizes  $s$  und  $h$  auf die schwächere bzw. auf die hellere Komponente beziehen und  $L$  die Leuchtkraft bedeutet. Für die Leuchtkräfte der Komponenten erhalten wir aus den Gleichungen

$$L_s = L_1 = \frac{1 - \lambda_2}{k^2 \alpha_0} = \frac{1 - \lambda_N}{k^2 \alpha_0} = 0.232,$$

$$L_h = L_2 = \frac{1 - \lambda_1}{\alpha_0} = \frac{1 - \lambda_H}{\alpha_0} = 0.767.$$

Und für das Verhältnis der Flächenhelligkeiten

$$\frac{I_s}{I_h} = k^2 \frac{L_s}{L_h} = \frac{1}{4.917}.$$

Wegen der geringen Tiefe des Nebenminimums ist es nicht möglich die Bahnexzentrizität  $e$  zu bestimmen. Es läßt sich aus der Gleichung

$$e \cos \omega = \frac{\pi}{(1 + \operatorname{cosec}^2 i) P} (t_2 - t_1 - \frac{1}{2} P),$$

wo  $\omega$  die Länge des Periastrons bedeutet, nur  $e \cos \omega$  berechnen. Für dieses ergibt sich  $e \cos \omega = -0.013$ .

**Voraussetzung totaler Randverdunkelung der Komponenten.** Die Rechnungen mit dieser Annahme führten zu keinem eindeutigen Resultat.

Da im Hauptminimum die größere Komponente bedeckt ist, ist

$$\alpha_0 = 1 - \lambda_H + \frac{1 - \lambda_N}{Q(k, \alpha_0)}$$

Der maximale Wert von  $\alpha_0$  ist 1, der minimale Wert wird im Falle  $Q = 1$  erreicht, und dann ist  $\alpha_0 = 0.763$ . Zwischen diesen zwei extremen Werten ergeben sich durch Benutzung der Tabelle V (Ap J 36. 394) zu einigen Werten  $\alpha_0$  diejenigen Werte von  $k$ , die in der zweiten Säule der Tabelle 6 stehen.

Tabelle 6.

$\alpha_0$	$k$	$\chi(k, \alpha_0, 0.75)$	$\chi(k, \alpha_0, 0.25)$	$\chi(k, \alpha_0, 0.0)$
0.763	1.000	0.408	1.909	4.57
.800	0.864	0.424	1.846	4.22
.900	.674	0.459	1.745	3.70
.950	.615	0.480	1.698	3.50
.980	.581	0.500	1.654	3.33
1.000	.545	0.547	1.580	3.03

Die zu den einzelnen  $\alpha_0, k$  Wertepaaren gehörenden und durch Benutzung der Tabelle III  $\chi$  gewonnenen drei speziellen Werte von  $\chi(k, \alpha_0, n)$  sind in den drei letzten Säulen der Tabelle gegeben. Aus der Lichtkurve, z. B. aus der durch die Annahme gleichförmiger Scheiben gewonnenen, bekommt man durch Anwendung der Formel  $\chi(k, \alpha_0, n) = \sin^2 \Theta_n / \sin^2 \Theta_{0.5}$

$$\chi(k, \alpha_0, 0.75) = 0.396, \quad \chi(k, \alpha_0, 0.25) = 1.921, \quad \chi(k, \alpha_0, 0.0) = 3.938.$$

Diese Werte passen nur schwer in die Tabelle 6 hinein. Mit der Änderung der Werte  $\Theta_{0.0}, \Theta_{0.25}, \Theta_{0.5}, \Theta_{0.75}$  innerhalb der erlaubten Grenzen (das heißt, solange die Abweichung von der beobachteten Lichtkurve zulässig bleibt) lassen sich Quotienten  $\sin^2 \Theta_{0.75} / \sin^2 \Theta_{0.5}, \sin^2 \Theta_{0.25} / \sin^2 \Theta_{0.5}$  und  $\sin^2 \Theta_{0.0} / \sin^2 \Theta_{0.5}$  bilden, die innerhalb des maximalen Wertes  $k = 1$  und des unter der Annahme gleichförmig heller Scheiben erhaltenen  $k = 0.82$  mit den zu irgendwelchen  $k$  gehörenden Tabellenwerten von  $\chi_{0.75}, \chi_{0.25}, \chi_{0.0}$  übereinstimmen. Es läßt sich nicht entscheiden, in welchem Falle die Übereinstimmung die beste ist, innerhalb der oben angegebenen Grenzen ist nämlich die Abweichung nie groß, die Bestimmung von  $k$  ist also unsicher. Für die Scheiben mit Verdunkelung ergibt sich im allgemeinen ein größeres  $k$ . Die unten ge-

gebenen Elemente wurden mit  $k = 1$  gerechnet, nicht als ob dieser Wert der berechnete wäre, sondern weil dieser gegenüber dem Wert 0.82 einen anderen extremen Wert repräsentiert. Im Falle  $k = 1$  ergibt sich aus der Tabelle 6  $\alpha_0 = 0.763$  und für die  $\chi$ -Werte:

$$\chi_{0.75} = 0.408, \quad \chi_{0.25} = 1.909, \quad \chi_{0.0} = 4.57.$$

Aus  $\sin^2 \Theta_n / \sin^2 \Theta_{0.5}$  bekommt man dieselben Werte, wenn man für die einzelnen  $t_n$  die Werte nimmt, die in der dritten Säule der Tabelle 7 gegeben sind. In der vierten Säule sind die Differenzen

Tabelle 7.

$n$	$\sin^2 \Theta$	$t$	$\Delta$	Min <sub>1</sub>	Min <sub>2</sub>
0.00	0.43489	0 <sup>d</sup> .248	+0 <sup>d</sup> .012	9 <sup>m</sup> .709	9 <sup>m</sup> .709
0.25	.18150	.152	— .006	9.896	9.745
0.50	.09507	.108	— .004	10.123	9.781
0.75	.03879	.068	+ .002	10.409	9.819
1.00	.00000	.000	.000	10.800	9.859

( $\Delta$ ) dargestellt, die zwischen diesen und jenen Werten von  $t$  bestehen, sie unter der Annahme gleichförmig heller Scheiben erhalten wurden. Die zwei letzten Säulen enthalten die den einzelnen Werten von  $n$  entsprechenden Helligkeiten in Minima, die Tabelle stellt also — zwar nur an fünf Stellen — zugleich auch die theoretische Lichtkurve für den Fall der Verdunkelung dar.

Die übrigen Elemente sind nun leicht zu berechnen. Diese alle sind in Tabelle 8 gegeben.

Tabelle 8. Zusammenfassung der Resultate.

		U	D
Periode .....	$P$	2 <sup>d</sup> .1669028	2 <sup>d</sup> .1669028
Phase des Nebenminimums ...		—0.0185 + 1/2 $P$	—0.0185 + 1/2 $P$
Dauer der Bedeckung .....	$D$	0.472	0.496
Dauer der Totalität .....	$d$	0.000	0.000
Bahnexzentrizität .....	$e \cos \omega$	—0.013	—0.013
Neigung der Bahnebene .....	$i$	80 <sup>o</sup> .78	80 <sup>o</sup> .64
Kleinste scheinbare Distanz der			
Zentren .....	$\cos i$	0.160	0.163
Bedecktes Areal in Minima ...	$\alpha_0$	0.826	0.763
Radienverhältnis .....	$k$	0.82	1.00
Radius der schwächeren Kom-			
ponente .....	$r_1$	0.355	0.335

		U	D
Radius der helleren Komponente	$r_2$	0.291	0.335
Dichte der schwächeren Komponente .....	$\rho_1$	0.032 ⊙	0.038 ⊙
Dichte der helleren Komponente	$\rho_2$	0.058 ⊙	0.038 ⊙
Leuchtkraft der größeren Komponente .....	$L_1$	0.232	0.169
Leuchtkraft der kleineren Komponente .....	$L_2$	0.767	0.831
Verhältnis der Flächenhelligkeiten .....	$J_1/J_2$	1/4.917	1/4.914
Scheinbare Größe des Systems.	$m$	9 <sup>m</sup> .709	9 <sup>m</sup> .709
Größenklasse der größeren Komponente .....	$m_1$	11.295	11.639
Größenklasse der kleineren Komponente .....	$m_2$	9.997	9.910
Amplitude im Hauptminimum.	$A_1$	1.091	1.091
Amplitude im Nebenminimum.	$A_2$	0.150	0.150

Die von anderen Verfassern abgeleiteten Elemente sind am Anfang dieser Arbeit in der literarischen Zusammenstellung zu finden. Die Elemente von *Fracastoro*<sup>19</sup>, die aus der Lichtkurve von *Lause* abgeleitet wurden, stimmen am besten mit den von mir gegebenen überein. Bei *Zinner*<sup>4</sup> stehen die Oberflächen der Komponenten einander sehr nahe. Bei *Shapley*<sup>9</sup> ist die größere Komponente die hellere, die Bedeckungen sind zentral, und zwar jene in dem Hauptminimum ringförmig. Wegen Mangel an befriedigender Lichtkurve konnten die von *Zinner* und *Shapley* gegebenen Elemente keinen Anspruch auf große Genauigkeit erheben und sie weichen auch voneinander und von den von *Fracastoro* und von mir gegebenen Elementen ziemlich ab.

Budapest-Svábhegy, 1938 Februar.

---

Kiadja a Konkoly Thege Miklós-alapítványú budapest-svábhegyi Csillagvizsgáló Intézet.  
Stephaneum nyomda r. t. — A nyomdáért felelős: ifj. Kohl. Ferenc.