

It was established by the researches of Prof. *Strömgren*, of the Royal Observatory, Copenhagen, about 1910-11, that all the comets heretofore observed describe ellipses about the sun in one focus. It had previously been supposed that the orbits of certain comets were hyperbolic, yet greater refinement of research proved the elliptical character of all these orbits; so that they return to our sun, and thus are relics of our primordial solar nebula, as set forth in my Researches on the Evolution of the Stellar Systems, vol. II, 1910.

If the comets had greater than the parabolic velocity of movement relatively to our sun, $v > kV(1+m) \cdot V(2/r)$, the paths would be hyperbolas; such orbits, however, are not yet of record. It is obvious that we can now interpret the physical significance of the system of confocal conics, in conformity with the observed laws of celestial mechanics, and the indications of the Wave-Theory of Physical Forces.

For example, if a comet with zero velocity were to cross the boundary to enter the field about the two foci, in the above wave-figure, the instantaneous stresses to the foci, on the line of the reflected waves, would cause the comet to pursue the indicated hyperbola, passing through the point (x, y) . Under slightly modified conditions this reasoning

might be greatly extended, but we shall not enter upon it here.

In conclusion, it only remains to add that in the fifth and sixth papers I hope to throw some light on the obscure physical cause underlying molecular and atomic forces. The calculation of the wave-stresses at the boundary of a liquid globule, such as a rain drop or a drop of dew, will lead us to the cause of surface tension, constantly acting for the generation of minimal surfaces throughout nature.

It is not by chance that all liquid drops take the spherical form! The geometer may discover therein a great secret of the physical universe!

If so, this advance will illuminate also the difficult problem of capillarity, which has already engaged the attention of so many eminent geometers. Whence we hope to attack the subject of cohesion and adhesion, and even of explosive forces, which heretofore have appeared even more bewildering.

Mr. *W. S. Trankle* has laid me under lasting obligations by facilitating the completion of this fourth paper. And Mrs. *See's* sympathetic interest in these researches has lent a support which often proved so invaluable as to be beyond all praise.

Starlight on Loutre, Montgomery City, Mo., 1920 Sept. 6.

T. J. J. See.

Der Veränderliche RS Virginis 142205. Von *M. Esch*, S.J.

Diesen Veränderlichen habe ich nur in den Jahren 1900, 1902, 1918 und 1919 häufiger beobachtet. Meine Vergleichsterne waren:

	ASV	HA	BD	Gr.	Autorität
<i>C</i>		<i>b</i>	+5°2889	6 ^m 82	HA 57
<i>B</i>		<i>b</i> ¹	+6°2878	7.28	HA 74
<i>D</i>		<i>b</i> ²	+6°2891	7.36	HA 74
<i>β</i>	1	<i>a</i>	+5°2879	7.76	HA 57
<i>A</i>	2		+4°2859	8.00	HA 70
<i>γ</i>	4	<i>c</i>	+5°2880	8.13	HA 57
<i>c</i>			+4°2862	8.3	BD
<i>a</i>	5		+4°2866	8.45	HA 74
<i>γ</i> ₁		<i>d</i>	+6°2881	8.85	HA 57
<i>α</i>		<i>c</i> ¹	+5°2878	9.45	HA 57
<i>d</i>	6		+5°2884	9.9	
<i>b</i>	7	<i>f</i>	+4°2863	10.07	HA 57
<i>p</i>	8	<i>g</i>	+5°2883	10.13	HA 57

	ASV	HA	BD	Gr.	Autorität
<i>γ</i>	11			11 ^m 0	
<i>ζ</i>	13	<i>m</i>		11.24	HA 57
<i>m</i>	16	<i>n</i>		11.92	HA 57
<i>δ</i>	22	<i>q</i>		12.83	HA 57
<i>q</i>	21			12.8	
<i>k</i>	25			13.1	
<i>y</i>		<i>q</i> ¹		13.26	HA 57

Die 1. Spalte gibt meine Bezeichnung, die 2. Spalte die Nummer im Atlas Stellarum Variabilium VI 5174, die 3. Spalte die Bezeichnung in HA 57.244, die 4. Spalte die Nummer in der B.D., die 5. Spalte die angenommene Größe, die 6. Spalte die Autorität für diese Größe. Die paar Sterne, für welche photometrische Größen nicht vorliegen, sind selten benutzt; ihre Größen wurden in Anlehnung an meine Schätzungen und die des ASV näherungsweise festgelegt; *c* behielt die BD-Größe. Meine sämtlichen Beobachtungen folgen hier:

Jul. Dat.	Schätzung	Größe	Jul. Dat.	Schätzung	Größe	Jul. Dat.	Schätzung	Größe
241.....			241.....			241.....		
5132.4	<i>a</i> 15 <i>v</i> 4 <i>b</i> L3	9 ^m 73	5232.4	<i>v</i> 0 <i>k</i> ±	13 ^m 1	5801.7	<i>β</i> 6-7 <i>v</i> 1-2 <i>γ</i> L2-3 <i>c</i>	8 ^m 06
5145.5	<i>v</i> 0 <i>b</i>	10.07	5372.7	<i>γ</i> 15 <i>v</i> 1-2 <i>α</i> unbeständ.	9.36	5806.7	<i>γ</i> 0 <i>v</i> L2 <i>c</i>	8.13
5150.6	<i>v</i> 0 <i>p</i> L2-3	10.13	5544.4	<i>v</i> 3 <i>m</i> neblig	11.7	5812.5	<i>γ</i> 2 <i>v</i> 0 <i>c</i> unbeständig	8.3
5159.6	<i>b</i> 5 <i>v</i> 5 <i>ζ</i> ¹ <i>c</i>	10.66	5574.4	<i>δ</i> 1-2 <i>v</i> 2-3 <i>k</i>	12.9	5822.7	<i>γ</i> 3 <i>v</i> 10 <i>b</i> schlechte Bilder	8.58
5166.5	<i>b</i> 10 <i>v</i> 2 <i>ζ</i> , <i>v</i> 0 <i>γ</i> L3	11.04	5735.8	<i>β</i> 11 <i>v</i> 2 <i>a</i>	8.34	5843.4	<i>a</i> > <i>v</i> > <i>b</i> neblig	9.5
5173.4	<i>ζ</i> 2 <i>v</i> 6 <i>m</i> <i>c</i>	11.41	5754.8	<i>β</i> 0 <i>v</i> <i>c</i> unbeständig	7.76	5852.4	<i>a</i> 10 <i>v</i> 1-2 <i>b</i> L2	9.86
5180.5	<i>γ</i> 2-3 <i>v</i> 5 <i>m</i> L3 <i>c</i>	11.3	5758.7	<i>β</i> 0 <i>v</i> unbeständig	7.76	5868.4	<i>b</i> 5 <i>v</i> 10 <i>ζ</i> L2	10.46
5185.4	<i>ζ</i> 5 <i>v</i> 2 <i>m</i> L3	11.73	5773.8	<i>β</i> 0 <i>v</i>	7.76	5895.4	<i>ζ</i> > <i>v</i> , <i>ζ</i> 0 <i>v</i> Wolken	11.3
5193.5	<i>m</i> 0 <i>v</i> ± L2	11.9	5779.7	<i>β</i> 0-1 <i>v</i> 8 <i>γ</i>	7.78	7242.7	<i>a</i> 9-10 <i>v</i> 1 <i>b</i> L2 <i>c</i>	9.92
5205.5	<i>m</i> 6 <i>v</i> 3 <i>δ</i> L2	12.53	5790.7	<i>β</i> 3 <i>v</i> 7 <i>γ</i>	7.87	7276.7	<i>m</i> 0 <i>v</i>	11.92
5220.4	<i>v</i> 0 <i>δ</i> unsicher	12.8	5793.7	<i>β</i> 5 <i>v</i> 2 <i>γ</i> dunstig	8.02	7297.4	<i>m</i> 3-4 <i>v</i> 1 <i>δ</i>	12.6

¹) Im Tagebuch steht *ε* (= ASV 24) für *ζ*, was offenbar eine Verwechslung ist.

Jul. Dat.	Schätzung	Größe	Jul. Dat.	Schätzung	Größe	Jul. Dat.	Schätzung	Größe
241....			242....			242....		
7567.7	$\alpha 2 v 1 b$ unbeständig	9 ^m 9	1729.5	$\beta 3-4 v 3 A$ unbeständig	7 ^m 89	2069.6	$v 0-1 B$ Wolken	7 ^m 3
7598.7	$v 0 \gamma \pm L_3$	11.0	1733.5	$A 0-1 v 6 a$ unbeständig	8.03	2070.5	$B 0 v L_2-3$	7.28
7705.4	$v < < \gamma$	13 ¹ / ₂	1741.5	$A 2 v 3 a?$	8.18	2084.5	$C 6 v 2-3 D L_2$	7.20
242....			1752.5	$\beta 4 v 3 a$	8.31	2092.4	$v 0 D \pm$ dunstig ϵ	7.36
1643.7	$v 0 g \pm$	12.8	1779.5	$a 7 v 1 \beta_1$	8.80	2094.5	$v 0 D \epsilon$	7.36
1668.7	$\zeta 3 v 2 m$	11.65	1794.4	$\alpha 0 v \pm$ Wolken	9.5	2101.5	$v 0 D L_2$	7.36
1679.5	$v 0-1 d$	9.8	1806.4	$\alpha 0 v$ nahe dem Horizont	9.45	2106.5	$D 1 v 6 \beta L_3$	7.42
1696.5	$A 3 v 3 \beta$ unsicher	8.06	2001.7	$m > v > \delta$ zu unbeständig	12.4	2110.5	$D 3-4 v 4-5 \beta$ neblig	7.53
1705.5	$\beta > v > A$ sehr unbeständ.	7.9	2019.6	$\zeta 2 v 3 m$ unbeständig	11.51	2117.4	$B 2-3 v 5 \beta$ Cirrus ϵ	7.44
1716.5	$\beta 4 v 2 A$	7.92	2037.5	$\beta_1 4 v 4 d$ unbeständig ϵ	9.4	2122.4	$D 0 v L_3 \epsilon$	7.36
1721.4	$\beta 5 v 2 A$	7.93	2050.5	$A 3 v 2 \beta L_2-3$	8.08	2131.4	$D 5 v 1 \beta$ schlechte Bilder	7.69
1726.5	$\beta 5 v 3 A^1)$	7.91	2055.5	$A 2 v 5 \beta L_3$	8.04	2147.4	$\beta 3 v 6 \beta_1 L_3 \epsilon$	8.37

¹⁾ Im Tagebuch steht a , wohl ein Schreibfehler.

L_2 = Luft ziemlich gut. — L_3 = Luft recht mittelmäßig.

In den ersten Jahren bin ich in der Auswahl der Vergleichsterne zuweilen recht ungeschickt gewesen. In übertriebener Sorge, jede Voreingenommenheit auszuschließen, habe ich es ängstlich vermieden, die Vergleichsterne als solche kenntlich zu machen oder sie gar auf der Karte in der Reihenfolge ihrer Helligkeit zu notieren. So war ich bei der Beobachtung immer auf die Eingebung des Augenblicks angewiesen. Glücklicherweise habe ich mich nicht abschrecken lassen, große Stufenzahlen zu notieren. Gleich die erste Beobachtung wäre wegen der Veränderlichkeit des Stufenwertes von geringem Werte, wenn ich bloß $v 4 b$ aufgeschrieben hätte; dagegen gibt $a 15 v 4 b$ einen brauchbaren Anhalt für die Helligkeit von v , selbst wenn 15 um 1 bis 2 Einheiten falsch sein sollte.

Aus meinen Beobachtungen folgen die Maxima 1902 Jan. 13 7^m7, 1918 Mai 4 7^m9, 1919 April 30 7^m2. Aus den Beobachtungen in HA 79.44 leite ich die Maxima ab: 1913 Juli 14, 1915 Juni 23, 1916 Juni 25. Das letzte Datum ist sehr unsicher. Nimmt man die in der »Geschichte und Literatur des Lichtwechsels der veränderlichen Sterne« aufgezeichneten Maxima und das von Nijland in AN 205.255 veröffentlichte Datum hinzu, so erhält man folgende Reihe:

Beobachter	Maximum	Jul. Datum	B—R
HA 55	1892 Mai 9	2412228	— 0 ^d 1
Hartwig	1893 April 26	12580	— 0.4
HA 55	1894 März 30	12921	— 12.4
Hartwig	1894 April 5		
HA 55	1895 April 2	13290	+ 3.0
Hartwig	1895 April 11		
HA 55	1896 März 27	13646	+ 4.9
Hartwig			
HA 55	1897 März 23	13997	+ 1.5
Maliř	1897 März 3		
HA 55	1898 Febr. 20	14341	— 9.0
HA 55	1899 Febr. 20	14704	— 0.4
Hartwig	1899 Febr. 16		

Valkenburg, 1920 Aug. 15.

Beobachter	Maximum	Jul. Datum	B—R
HA 55	1900 Febr. 9	2415054	— 4 ^d 5
Hartwig	1900 Jan. 28		
HA 55	1901 Jan. 26	15412	— 0.1
Hartwig	1901 Jan. 28		
Hartwig	1902 Jan. 7	15760	— 5.1
Esch	1902 Jan. 13		
HA 55	1902 Dez. 31	16115	— 2.4
HA 55	1903 Dez. 21	16470	+ 1.1
HA 55	1904 Dez. 6	16821	+ 1.4
HA 79	1913 Juli 14	19963	+ 1.1
Bancroft	1914 Juli 7	20321	+ 8.4
HA 79	1915 Juni 23	20672	+ 7.9
HA 79	1916 (Juni 25)	(21040)	(+ 23.6)
Nijland	1917 Mai 21	21370	+ 0.6
Esch	1918 Mai 4	21718	— 5.0
Esch	1919 April 30	22079	+ 1.9

Das Maximum von Maliř widerspricht den gleichzeitigen Beobachtungen in HA 47.174 so stark, daß ich mich nur deshalb zur Mittelbildung verstanden habe, weil auch jene Beobachtungen wegen der ganz auffälligen Verzögerung im Aufstieg Grund zum Zweifel bieten. Die Maxima von H. M. Parkhurst habe ich ausgelassen, weil die Beobachtungen zu spät beginnen. Aus demselben Grunde konnte die schöne photometrische Beobachtungsreihe von H. Vogt in AN 209.287 nicht benützt werden. Mit Sicherheit scheint mir aus den angeführten Daten hervorzugehen, daß die Periodendauer zwischen 1905 und 1913 ein Minimum und etwa 1897 ein Maximum durchlaufen hat. Ein Versuch, die Periodenlänge durch $351^d5 + 3^d \sin(15^\circ \cdot E)$ darzustellen, gab gleich ein so günstiges Resultat, daß ich glaubte, es dabei lassen zu sollen. Danach wären die Elemente
Maximum = $2414700 + 351^d5 \cdot E + 11^d5 \sin(15^\circ \cdot E + 22^\circ5)$.
Die Reste sind oben unter B—R gegeben. Es müssen nach meiner Ansicht noch mehr Beobachtungen vorliegen, ehe es sich lohnt, einen genaueren Anschluß zu erstreben.

M. Esch, S. J.