

# Der $\delta$ Cephei-Veränderliche YZ Aurigae. Von L. Detre.

Von diesem von *Williams* im Jahre 1905 entdeckten Veränderlichen<sup>1)</sup> liegen vier Beobachtungsreihen vor, und zwar eine photographische von *Robinson*<sup>2)</sup>, der im Rahmen des internationalen  $\delta$  Cephei-Programms die Harvard-Plattensammlung bearbeitete, und je eine visuelle von *Williams*<sup>1)</sup>, *Beyer*<sup>3)</sup> und *Kukarkin*<sup>4)</sup>. Die von *Robinson* erhaltene photographische Lichtkurve zeigt vor und besonders nach dem Minimum einen Buckel, während die von den visuellen Beobachtern veröffentlichten Lichtkurven glatt verlaufen. Die hier mitgeteilten Beobachtungen wurden zur Klärung dieser Unstimmigkeit zwischen dem photographischen und visuellen Lichtwechsel unternommen.

Die Beobachtungen sind mit einem Graffischen Keilphotometer am Heydeschen 8-Zöller ausgeführt. Die benutzten Vergleichsterne sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1. Vergleichsterne.

	Stern	Angen. Gr.	Williams
<i>B</i>	BD + 39° 1217	10 <sup>m</sup> 55	9 <sup>m</sup> 84
<i>E</i>	—	10.95	10.88
<i>e</i>	—	10.99	10.73

Die Bezeichnung der Sterne entspricht der von *Williams* angegebenen Umgebungskarte in MN 78. Die Größen der Vergleichsterne sind durch Anschluß an die Sterne BD + 39° 1213 (9<sup>m</sup>37), + 40° 1213 (7<sup>m</sup>32) und + 40° 1215 (7<sup>m</sup>42) erhalten.

Tabelle 2. Beobachtungen.

J.D. 2426...	Phase	Gr.	n	J.D. 2426...	Phase	Gr.	n	J.D. 2426...	Phase	Gr.	n	J.D. 2427...	Phase	Gr.	n	J.D. 2427...	Phase	Gr.	n
456.36	13 <sup>d</sup> 97	10 <sup>m</sup> 90	3	627.36	3 <sup>d</sup> 03	10 <sup>m</sup> 50	3	821.33	15 <sup>d</sup> 07	11 <sup>m</sup> 03	1	279.52	0 <sup>d</sup> 24	10 <sup>m</sup> 43	2	461.21	0 <sup>d</sup> 00	10 <sup>m</sup> 42	1
458.36	15.97	10.98	3	634.38	10.05	11.13	3	824.29	18.03	10.50	2	289.50	10.22	11.11	2	462.21	1.00	10.36	1
462.31	1.72	10.38	3	637.32	12.99	11.06	3	825.31	0.86	10.52	3	299.47	1.99	10.48	2	506.28	8.68	10.95	1
466.33	5.74	10.74	3	651.37	8.85	11.01	3	832.34	7.89	10.93	3	310.42	12.94	11.07	1	514.37	16.77	10.58	1
467.32	6.73	10.94	2	652.35	9.83	10.97	3	938.48	4.87	10.71	2	311.42	13.94	11.02	1	517.15	1.56	10.49	1
470.33	9.74	11.25	3	662.35	1.64	10.36	3	954.44	2.64	10.37	2	321.42	5.75	10.77	1	526.30	10.51	11.21	1
474.33	13.74	11.00	3	667.28	6.57	10.67	3	957.41	5.61	10.65	3	324.42	8.75	11.03	1	533.27	17.48	10.36	2
478.31	17.72	10.39	2	721.21	5.92	10.73	3	965.41	13.61	10.88	2	327.40	11.73	11.08	1	538.33	4.35	10.63	1
549.57	16.21	10.91	2	744.38	10.89	11.28	3	968.41	16.61	10.44	2	335.35	1.49	10.44	1	539.35	5.37	10.86	1
550.55	17.19	10.24	3	754.37	2.69	10.50	3	970.48	0.48	10.12	3	342.40	8.54	10.83	1	545.32	11.34	11.18	1
553.56	2.01	10.58	3	755.35	3.67	10.52	3	980.36	10.36	11.07	3	346.36	12.50	11.00	2	547.32	13.34	11.03	1
554.55	3.00	10.43	2	764.35	12.67	11.11	3	994.38	6.19	10.73	3	350.41	16.55	10.50	2	649.57	6.42	10.55	1
555.54	3.99	10.72	2	768.39	16.71	10.51	3	2427...				352.36	0.31	10.26	1	660.57	17.42	10.30	1
559.55	8.00	11.14	2	769.42	17.74	10.40	3	003.29	15.10	10.99	3	353.36	1.31	10.46	1	666.60	5.26	10.64	1
562.54	10.99	11.22	2	770.35	0.48	10.30	3	119.38	3.84	10.68	1	361.37	9.32	11.21	1	695.42	15.89	10.74	1
566.55	15.00	10.91	4	778.35	8.48	11.16	3	133.33	17.79	10.40	2	363.39	11.34	11.05	1	707.40	9.67	10.82	1
573.54	3.79	10.45	6	783.25	13.38	11.00	3	134.36	0.62	10.49	2	367.30	15.25	10.78	3	712.42	14.69	10.78	1
583.59	13.84	10.76	2	792.31	4.25	10.76	2	145.34	11.60	10.98	1	416.30	9.67	11.02	1	719.35	3.43	10.59	1
593.49	5.55	10.62	2	794.27	6.21	10.86	2	146.30	12.56	11.00	2	426.29	1.46	10.36	1	733.31	17.39	10.38	1
594.48	6.54	10.70	2	800.27	12.21	11.09	3	148.32	14.58	11.00	1	428.19	3.36	10.63	1	734.35	0.24	10.18	1
595.47	7.53	10.77	2	802.33	14.27	10.99	3	159.32	7.39	11.03	1	444.28	1.26	10.46	1	751.32	17.21	10.40	1
621.38	15.25	10.78	2	804.31	16.25	10.87	3	161.28	9.35	11.16	2	446.25	3.23	10.43	1	763.30	10.99	10.76	1
623.42	17.29	10.23	3	807.29	1.03	10.53	1	168.42	16.49	10.70	2	448.25	5.23	10.72	1				
625.38	1.05	10.42	3	816.40	10.14	11.22	2	180.36	10.24	10.91	1	455.22	12.20	11.16	1				
626.39	2.06	10.40	3	820.32	14.06	10.97	1	268.54	7.45	10.75	2	457.37	14.35	10.82	1				

Insgesamt wurden in 121 Nächten 239 Beobachtungen erhalten. Die Abendmittel sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Der Berechnung der Phasen liegen die von *Robinson* abgeleiteten Elemente

$$\text{Max.} = 2420420.436 + 18^d 193225 \cdot E$$

zugrunde. Zeichnet man die erhaltenen Größen als Funktionen der Phasen auf, so zeigt sich nach dem Minimum, ebenso wie in *Robinsons* photographischer Lichtkurve, ein starker Buckel. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß der Buckel, wie dies von vornherein zu erwarten war, auch im visuellen Lichtwechsel erscheint. Daß dieser Buckel sich in den anderen bisher publizierten Lichtkurven nicht zeigt, ist also entweder durch Beobachtungsfehler oder durch ein nicht ganz einwandfreies Verfahren bei der Bildung der Normalpunkte zu erklären.

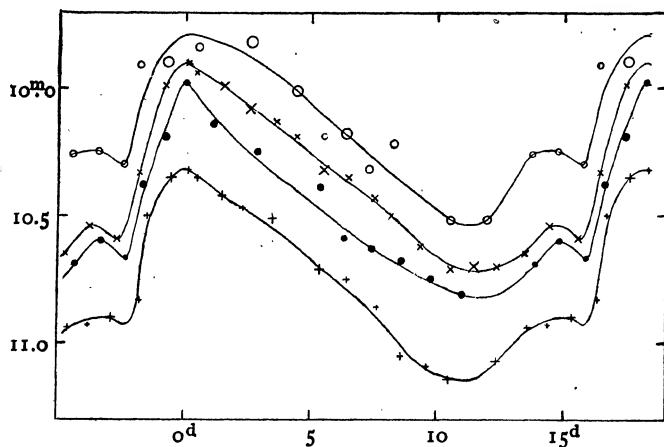
Letzteres kann an Stellen, wo die Krümmung der Lichtkurve sich stark ändert, zur Ausglättung der Lichtkurve führen. Ich bin daher auf die Einzelbeobachtungen zurückgegangen (bei den Beobachtungen von *Williams* war noch außerdem zu beachten, daß die Lichtkurve mit der ungenauen Periode 18<sup>d</sup>3563 konstruiert wurde) und habe die Normalpunkte an der kritischen Stelle möglichst dicht genommen. Die erhaltenen Normalpunkte sind in Tab. 3a (*Beyer*), 3b (*Williams*), 3c (*Detre*) und 3d (*Kukarkin*) und die mit deren Hilfe konstruierten Lichtkurven in der beigegebenen Abbildung wiedergegeben. Die Phasen wurden nach den *Robinsons*chen Elementen berechnet. Alle vier Lichtkurven zeigen jetzt unzweideutig den Buckel vor dem Maximum. An seiner Realität ist also nicht zu zweifeln, während der Buckel vor dem Minimum in der Lichtkurve von *Robinson* wahrscheinlich nicht reell ist.

<sup>1)</sup> MN 78.483.

<sup>2)</sup> Harv. Bull. 871 u. 880; Harv. Ann. 90.46, 70, 80.

<sup>3)</sup> Astr. Abh., Erg.-Hefte z. d. A. N., 8, C 6.

<sup>4)</sup> NNVS Nr. 25-26 u. 29-30.



YZ Aurigae. ○ Kukarkin, × Beyer, ● Williams, + Detre.

Tabelle 3a.

Phase	Gr.	n	Phase	Gr.	n
0 <sup>d</sup> 08	9 <sup>m</sup> 90	4	9 <sup>d</sup> 38	10 <sup>m</sup> 62	6
0.43	9.94	4	10.56	10.71	8
1.55	9.99	8	11.50	10.70	9
2.60	10.08	10	12.41	10.70	7
3.65	10.13	6	13.50	10.65	5
4.45	10.19	5	14.45	10.54	7
5.51	10.32	9	15.55	10.59	7
6.49	10.35	6	16.42	10.33	6
7.55	10.43	6	17.43	9.99	5
8.22	10.50	5			

Tabelle 3b.

Phase	Gr.	n	Phase	Gr.	n
0 <sup>d</sup> 01	9 <sup>m</sup> 98	3	9 <sup>d</sup> 80	10 <sup>m</sup> 75	3
1.10	10.14	7	11.01	10.81	7
2.90	10.25	5	13.90	10.69	1
5.39	10.39	7	14.87	10.60	3
6.32	10.59	4	15.90	10.67	1
7.40	10.63	5	16.60	10.38	5
8.60	10.68	6	17.44	10.19	8

Tabelle 3c.

Phase	Gr.	n	Phase	Gr.	n
0 <sup>d</sup> 11	10 <sup>m</sup> 32	12	9 <sup>d</sup> 64	11 <sup>m</sup> 09	11
0.48	10.35	16	10.47	11.14	18
1.46	10.42	18	12.35	11.07	19
2.32	10.47	11	13.60	10.94	15
3.53	10.50	20	14.36	10.93	7
5.35	10.71	20	15.30	10.90	18
6.44	10.75	13	16.33	10.83	7
7.63	10.86	8	16.66	10.50	8
8.58	11.05	11	17.60	10.35	20

Tabelle 3d.

Phase	Gr.	n	Phase	Gr.	n
0 <sup>d</sup> 50	9 <sup>m</sup> 84	4	5 <sup>d</sup> 51	10 <sup>m</sup> 19	2
2.62	9.82	10	6.39	10.18	7
3.59	9.93	8	7.29	10.32	4
4.44	10.01	7	8.30	10.22	4

Phase	Gr.	n	Phase	Gr.	n
10 <sup>d</sup> 53	10 <sup>m</sup> 52	4	15 <sup>d</sup> 78	10 <sup>m</sup> 30	2
12.00	10.52	4	16.40	9.91	2
13.78	10.26	2	17.49	9.90	8
14.78	10.25	2			

In Tabelle 4 sind die von verschiedenen Beobachtern für die Lichtkurve erhaltenen Daten zusammengestellt.  $M' - m$  ist die Zeit zwischen dem Minimum und dem sekundären Maximum,  $M - m'$  diejenige von dem sekundären Minimum bis zum Maximum,  $A'$  ist die Amplitude des Buckels. Zwischen den von verschiedenen Beobachtern erhaltenen Daten herrscht ziemlich große Übereinstimmung.

Tabelle 4.

Beob.	Art d. Beob.	Gr. Max.	A	(M-m)/P	M'-m	M-m'	A'
Williams	vis.	9 <sup>m</sup> 98	0 <sup>m</sup> 84	0.36	3 <sup>d</sup> 1	2 <sup>d</sup> 3	0 <sup>m</sup> 22
Robinson	phg.	10.15	1.21	0.34	2.8	2.6	0.45
Beyer	vis.	9.90	0.82	0.36	3.1	2.5	0.18
Kukarkin	vis.	9.79	0.75	0.38	3.1	2.5	0.28
Detre	phm.	10.42	0.82	0.38	3.7	2.4	0.24

Tabelle 5.

Max. J. D.	Beob.	Art d. Beob.	E	B-R	n
2416290.11	Kukarkin	phg.	-227	-0 <sup>d</sup> 64	19
7509.52	Williams	vis.	-160	-0.15	65
20420.44	Robinson	phg.	0	-0.10	?
2986.18	Nijland <sup>1)</sup>	vis.	+141	+0.44	318
5205.20	Beyer	vis.	+263	-0.07	122
6206.54	Kukarkin	vis.	+318	+0.66	70
6969.76	Detre	phm.	+360	-0.22	239

<sup>1)</sup> Aus den in BAN 7.249 veröffentlichten Normalmaxima.

Für die Verbesserung der Periode und der Ausgangs-epoche standen mir die in Tabelle 5 angeführten Normalmaxima zur Verfügung, aus denen ich die neuen Elemente

$$\text{Max.} = 2420420.537 + 18^d 1929. E$$

abgeleitet habe. Gegenwärtig kann die Periode nicht genauer bestimmt werden, ja es ist auch in dieser Formel die letzte Dezimale unsicher. Die B-R sind ziemlich groß, jedoch liegt dies viel wahrscheinlicher an der Ungenauigkeit der Beobachtungen als an etwaigen Periodenschwankungen.

Beyer glaubt, daß der Lichtwechsel nicht ganz regelmäßig verläuft. Auch bei meinen Beobachtungen ist die Streuung viel größer als im Falle anderer Veränderlicher. Jedoch kann man bei der beschränkten Genauigkeit visueller Beobachtungen aus dem gegenwärtigen Beobachtungsmaterial nicht mit Sicherheit auf Lichtkurvenänderungen schließen.

Nach Kukarkin tritt das photographische Maximum um 0<sup>d</sup>53 früher ein als das visuelle. Dieser Wert darf wohl nur als Rechenresultat betrachtet werden.

Zusatz: Oosterhoff teilte in Harv. Bull. 900 sechs Maximumepochen mit, die im Mittel eine Abweichung +0<sup>d</sup>11 gegen die hier abgeleiteten Elemente ergeben. Genau von derselben Größe ist die mittlere Abweichung gegen die Elemente von Robinson.

Budapest-Svábhgy, 1935 Sept. 5.

L. Detre.

Inhalt zu Nr. 6166. H. Rügemer. Lichtwechsel und Bahn des Algolveränderlichen TX Ursae majoris. 349. — A. A. Wachmann. Spektrale Intensitätsmessungen des Sternes BD +41°1044 = 60 1933 Aurigae. 357. — L. Detre. Der δ Cephei-Veränderliche YZ Aurigae. 361.

Geschlossen 1935 Dez. 19. Herausgeber: H. Kobold. Expedition: Kiel, Moltkestr. 80. Postscheck-Konto Nr. 6238 Hamburg 11. Druck von C. Schaidt, Inhaber Georg Oheim, Kiel.

Mit dieser Nummer wird für die Empfangsberechtigten Nr. 107 des Literarischen Beiblatts versandt.