Über den veränderlichen Stern X Herculis. Von C. Hoffmeister.

Der Veränderliche X Herculis ist im *Hartwigschen* Katalog für 1914 mit der Bemerkung »unregelmäßig?« angeführt. Als Grenzen der Lichtschwankungen sind $5^m.8$ und $7^m.2$ angegeben. *Maggini* hat auf Grund von 79 Beobachtungen, 1912 April 25 bis Okt. 2, welche 2 Maxima und 2 Minima darstellen, auf die Elemente:

$M = 1912 \text{ Mai } 27 \text{ } 10^h 30^m \text{ m. E. Z. } + 68^d 8^h \cdot E$
geschlossen [Mem. Spetr. It. (2) 3.3].

Die Grundlagen für vorliegende Untersuchung liefert eine Beobachtungsreihe Prof. *Plassmanns*, 1909 Jan. 28 bis 1914 Sept. 29, insgesamt 278 Beobachtungen enthaltend, welche durchweg nach der *Argelanderschen* Methode mit Hilfe des von *Plassmann* als Instrument E bezeichneten Feldstechers ausgeführt wurden. Meist wurde der Veränderliche an 2, seltener an 1 oder 3 Sterne angeschlossen. Folgende Vergleichsterne wurden benutzt:

$$\begin{aligned} a &= BD + 50^\circ 2239 \text{ (6}^m.0) \text{ PD } 6^m.34 \\ b &= +47^\circ 2300 \text{ (6.7)} \quad 6.82 \\ c &= +47^\circ 2288 \text{ (7.0)} \quad 7.20. \end{aligned}$$

Gibt man dem schwächsten Stern die Stufenhöhe 0, so folgen für die beiden anderen die Mittelwerte $b = 6^s.58$, $a = 13^s.77$. Diese Werte waren jedoch wieder sehr starken Schwankungen unterworfen, je nach der Stellung, die der Veränderliche innerhalb der Reihe einnahm. Da sich die Lichtschwankungen stets innerhalb der durch die Sterne a

und c gegebenen Grenzen bewegten, so kamen nur 3 verschiedene Möglichkeiten in Betracht, nämlich $X > b$, $X = b$ und $X < b$. Die Werte der Vergleichsterne für jeden der 3 Fälle können aus folgender Tafel entnommen werden.

	$a > X > b$	$X = b$	$b > X > c$
a	$+14^s.91$	$+12^s.98$	$+13^s.42$
b	$+5.22$	$+6.60$	$+7.92$
c	$+0.22$	$+0.78$	-0.99

Für jeden Beobachtungstag wurde nunmehr die Stufenhöhe des Veränderlichen abgeleitet. Bei der Betrachtung der Lichtkurve ergab sich sofort, daß sich sowohl deutlich ausgeprägte Maxima als auch Minima in ziemlich regelmäßigen Abständen von etwa 100^d folgen, daß also X Herculis keinesfalls zu den ganz unregelmäßigen Sternen zu zählen ist. Die Elemente des Lichtwechsels wurden zunächst für Maxima und Minima getrennt abgeleitet. Die beiden Periodenwerte stimmen sehr nahe überein.

Jul. Tag	Bemerkungen	E	n	$R_I - B$	$R_{II} - B$
----------	-------------	-----	-----	-----------	--------------

I. Maxima.

2419003	unsicher	0	2	$-0^d.8$	$-0^d.3$
123	nur 1 Beob., sehr unsicher	1	1	-20.0	-19.7
305	nicht sicher	3	2	-0.6	-0.3
510	nicht sicher	5	2	-4.1	-3.9
691	recht gut	7	5	$+16.5$	$+16.5$
810	sehr unsicher	8	1	-1.8	-1.8
913	sehr unsicher	9	1	-4.1	-4.1
2420008	recht gut	10	5	$+1.6$	$+1.6$
121	mäßig sicher	11	3	-10.6	-10.7
230	mäßig sicher	12	3	-18.9	-19.0
312	mäßig sicher	13	3	-0.1	-0.3
395	nicht sicher	14	2	$+17.6$	$+17.3$

II. Minima.

2418355	nicht sicher	0	2	$+1.8$	$+1.3$
965	ziemlich gut	6	3	-4.3	-4.6
2419060	unsicher	7	2	$+1.3$	$+1.1$
164	nicht sicher	8	2	-2.0	-2.2
255	nicht sicher	9	2	$+7.6$	$+7.5$
566	sehr unsicher	12	1	-1.4	-1.4
665	nicht sicher	13	2	$+0.2$	$+0.3$
745	nicht sicher	14	2	$+20.9$	$+20.9$
880	gut	15	4	-13.5	-13.4
955	nicht sicher	16	2	$+12.2$	$+12.3$
2420077	recht gut	17	5	-9.2	-9.0
161	unsicher	18	2	$+7.5$	$+7.7$
272	mäßig gut	19	3	-2.8	-2.6
364	gut	20	4	$+5.8$	$+6.1$

Durch Auflösung der 12 bzw. 14 Bedingungsgleichungen wurden für Maxima und Minima getrennt folgende Elemente erhalten:

Maxima: $M = \text{d. J. } 2419002.22 + 100^d 7415 \cdot E \quad [p] = 30.$

Minima: $m = \text{d. J. } 2418356.77 + 100^d 6518 \cdot E \quad [p] = 36.$

Die Darstellung der Beobachtungen ist in den Tafeln unter $R_I - B$ angeführt.

Der Mittelwert der Periode unter Berücksichtigung der Gewichte [p] ist $P = 100^d 6926$. Setzt man in die Normalgleichungen einen dementsprechenden Wert von ΔP ein, so ergeben sich die Ausgangszeiten: $M = \text{d. J. } 2419002.65$, $m = \text{d. J. } 2418356.25$, sodaß die folgenden ausgeglichenen Elemente anzunehmen sind:

$$M = \left\{ \begin{array}{l} 1910 \text{ Nov. } 26.65 \\ \text{d. J. } 2419002.65 \end{array} \right\} + 100^d 6926 \cdot E$$

$$m = M + 58^d 45.$$

Die obigen Tafeln enthalten unter R_{II}—B die entsprechenden Verbesserungen der Beobachtungen.

Die beigegegebene Kurventafel läßt erkennen, inwieweit sich die Beobachtungen der durch die gefundenen Elemente bestimmten mittleren Kurve anschließen. Folgende Unregelmäßigkeiten sind besonders auffallend:

1. Die Maxima —4 und —3 fehlen. Bei ersterem ist dies bestimmt zu erkennen, während beim zweitgenannten die Beobachtungen nicht zahlreich genug sind, um einen sicheren Schluß zuzulassen. Der Stern behält also durch etwa 2 Perioden das kleinste Licht bei.

2. Das Maximum +2 (2419204.0) scheint ebenfalls nicht vorhanden zu sein, doch erlaubt auch hier die geringe Zahl der Beobachtungen keine einwandfreie Entscheidung. Kurz nach dem vorausgehenden Minimum ist eine geringe Erhebung angedeutet, doch sinkt der Stern anscheinend sofort wieder auf die Minimalhelligkeit herab.

3. Von 2419300 bis 540 verläuft die Kurve nahezu eben in der Höhe des größten Lichtes. Die auf die Maxima +3 und +4 folgenden Minima fallen aus. Das Kurvenstück ist leider im mittleren Teile wenig dicht besetzt, sodaß das Vorhandensein von Einsenkungen nicht ganz ausgeschlossen ist.

4. Nachdem der Lichtwechsel für die Dauer von etwa 7 Perioden regelmäßig verlaufen ist, scheint ganz am Ende der Beobachtungsreihe das Maximum +14 (2420412.3) sich abweichend zu gestalten, indem nach anfänglicher, ziemlich beträchtlicher Erhebung die Helligkeit schon bei 2420400 wieder nahezu auf ihren geringsten Betrag absinkt. Die vorletzte Beobachtung der Reihe (2420401.3) ist von *Plassmann* als sicher bezeichnet.

Zur Umrechnung der aus der Tafel entnommenen Stufenwerte auf Sterngröße möge folgendes dienen. Als Wert einer Stufe wurde ermittelt: $1^{\text{st}} = 0^m 061$. *Plassmanns* Beobachtungen schließen sich den in Potsdam gemessenen Helligkeiten der Vergleichsterne sehr gut an. Die ausgeglichenen Größen sind $a = 6^m 36$, $b = 6^m 80$, $c = 7^m 20$. Der Null-

punkt unserer Stufenwerte liegt demnach bei $7^m 20$ (*c) im System der PD. Die mittlere Helligkeit von X Herculis beträgt im größten Licht $9^{\text{st}} 8 = 6^m 60$, im kleinsten Licht $4^{\text{st}} 0 = 6^m 96$; die mittlere Weite der Schwankungen ist demnach $5^{\text{st}} 8 = 0^m 36$, doch wird dieser Betrag gelegentlich überschritten. Als äußersten Bereich kann man etwa annehmen: $8^{\text{st}} = 0^m 49$ ($6^m 5-7^m 0$). *Maggini* hat gefunden $6^m 66-7^m 09$, in guter Übereinstimmung mit *Plassmanns* Beobachtungen.

Mein Urteil über den Lichtwechsel von X Herculis fasse ich in folgenden Sätzen zusammen: Der Stern gehört zu den halbregelmäßigen Veränderlichen. Die Gestalt der Lichtkurve wird im allgemeinen durch die Periode von $100^d 6926$ bestimmt. Die Unregelmäßigkeiten bestehen darin, daß der Stern gelegentlich für die Dauer einer oder mehrerer Perioden nahezu unveränderlich im kleinsten oder größten Licht verharrt, sodaß also ein oder mehrere Maxima oder Minima ausfallen. Der gesetzmäßige Lichtwechsel tritt alsdann unvermittelt wieder ein.

Es ist von Interesse, inwieweit die eingangs erwähnten Beobachtungen *Magginis* mit meinen Ergebnissen vereinbar sind. Die von *Maggini* beobachteten Wendepunkte der Kurve stelle ich nachfolgend den mit meinen Elementen berechneten gegenüber:

	M (beob.)	H (ber.)	$H-M$
Maxima	2419550	2419506	—44 ^d
	618	607	—11
Minima	2419588	2419565	—23
	655	665	+10

Das erste Maximum bildet den Abschluß der oben erwähnten 3. Unregelmäßigkeit und erstreckt sich auch bei *Plassmann* bis 2419540. Im übrigen sind die Abweichungen von derselben Größenordnung, wie sie auch bei *Plassmann* vorkommen. Ich kann deshalb wohl annehmen, daß die Beobachtungen *Magginis* meine Ergebnisse bestätigen, zum mindesten, daß sie ihnen nicht widersprechen, trotzdem *Maggini* aus den, einen zu geringen Zeitraum überspannenden, Beobachtungen einen wesentlich abweichenden Periodenwert gefunden hat.

An anderer Stelle fand ich ohne Angabe des Urhebers¹⁾ die Elemente $M = 1890 \text{ Juli } 4$ (d. J. 2411553) + $92^d 5 \cdot E$. Das Ausgangsmaximum wird durch meine Elemente sehr gut dargestellt ($E = -74$, $R-B = -2^d$). Die Periode ist vielleicht auch nur auf wenige Beobachtungen begründet. Wenigstens deuten die runden Zahlen dies an. Bei den vorhandenen Unregelmäßigkeiten können kurze Beobachtungsreihen leicht zu entstellten Ergebnissen führen.

Sonneberg, S.-M., 1915 Febr. 9.

Cuno Hoffmeister.

¹⁾ Nach S. C. Chandler, Third Cat. of variable stars. A. J. 379. In der Revision (A. J. 553) gibt Chandler die Elemente $\text{Max.} = 2411541 + 93^d 5 \cdot E$. Red.

14 neue Veränderliche.

In den Monthly Notices für Februar 1915 berichtet C. R. D'Esterre über seine Beobachtungen veränderlicher Sterne im Jahre 1914 und teilt die Ergebnisse der Bearbeitung der Aufnahmen einer Reihe neu aufgefundener Veränderlicher mit. Der von D'Esterre mit (f) 1914 bezeichnete Stern erweist sich als identisch mit TU Persei. Die Resultate sind folgende: