

# FY Her, ein lange vernachlässigter Veränderlicher, ist ein EW-Stern

## FY Her - a longtime neglected Variable - is found to be of type EW

Gisela Maintz

**Abstract:** CCD observations of FY Her were taken at my private observatory from 2014 to 2016 during 16 nights. Elements and type of variability were revised. FY Her was misclassified as RRc but it is found to be a short period eclipsing binary of type EW. Its period was determined to  $0.501384 \text{ d} \pm 0.000001 \text{ d}$ , first epoch  $2456912.5103 \text{ [JD]}$ . The magnitude of minimum 2 is  $0.07 \text{ mag}$  brighter than minimum 1. The minima show a phase of constant brightness of about  $0.038 \text{ d}$ .

FY Herculis = GSC 2103 3029; RA = 18 06 28.4, DE = +29 05 50.3 (2000) wurde bereits 1931 von C. Hoffmeister entdeckt. In den Astronomischen Nachrichten (1931) wird er als AN 207,1931 aufgeführt. Hoffmeister gibt dort die Position und nennt als Art des Lichtwechsels Algol.

Die nächsten Beobachtungen von FY Her erfolgten von Ahnert et al. 1949. Dort werden 15 Maxima angegeben und als Typ RRc genannt. Außerdem werden Elemente bestimmt, die bis heute im GCVS und bei der AAVSO angegeben sind.

Danach gab es keine Beobachtungen von FY Her, bis ich 2014 ein neues Maximum fand, das aber mit den alten Elementen einen stark negativen (B-R)-Wert hatte. Im Laufe weiterer Beobachtungen erschien mir der Variablen-Typ RRc immer fragwürdiger. Die Lichtkurven passten nicht zu einem RR-Lyrae-Stern. Deswegen begann ich nach Minima zu suchen.

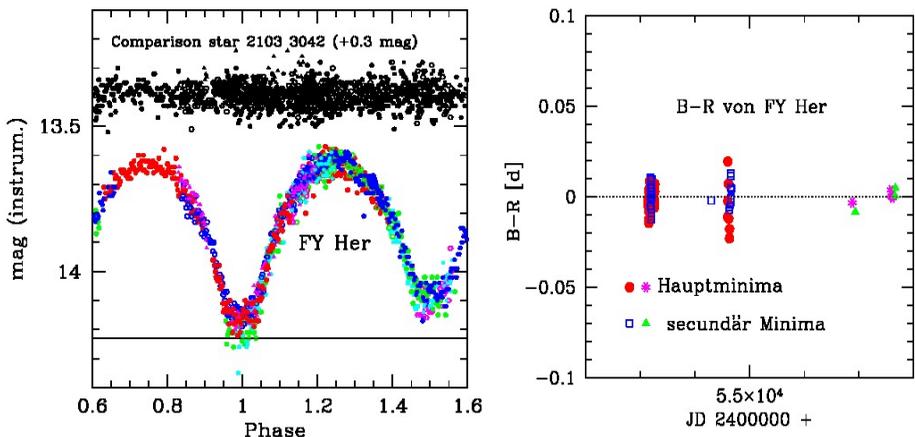


Abb. 1: links: Meine Beobachtungen von FY Her. rechts: (B-R)-Werte von FY Her. Die Minima vor 55000 stammen aus der SWASP-Datenbank.

Schon bei den ersten Minima-Beobachtungen zeigte sich, dass FY Her kein RRc-sondern ein EW-Stern ist. Das passt auch zu der Bemerkung im GCVS: "FY Her kann gemäß seinem Spektrum ein Bedeckungseränderlicher sein."

Abbildung 1 zeigt links die Lichtkurve von FY Her aus meinen Beobachtungen während 16 Nächten. Dabei stellte sich heraus, dass FY Her unterschiedlich helle Haupt- und Nebenminima hat. In den Minima gibt es eine Phase mit konstanter Helligkeit. Die Dauer beträgt  $d = 0.038 \text{ d} \pm 0.002 \text{ d}$ , das sind 54,7 Minuten  $\pm$  3 Minuten. Der Helligkeitsunterschied der beiden Minima beträgt nur 0.07 mag (instr.).

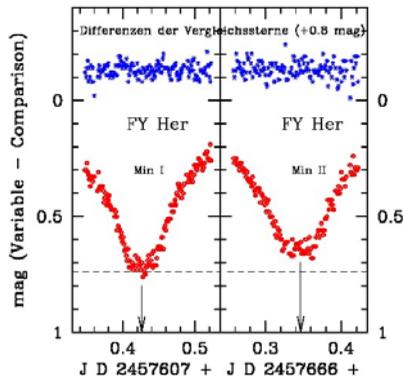


Abb. 2: Zwei Minima von FY Her aus meinen Beobachtungen. Die unterschiedliche Helligkeit der Minima und die konstante Phase im Minimum sind deutlich zu erkennen.

Abbildung 2 zeigt Beobachtungen beider Minima. Minimum I ist vom 6. August, das sekundär Minimum vom 4. Oktober 2016. Hier sind die unterschiedlichen Magnituden von Haupt- und Sekundär-Minimum und die Dauer der konstanten Phase gut zu erkennen. Beide Beobachtungen wurden mit einem Meade 10"-Schmidt-Cassegrain-Teleskop und einer Sbig ST-7E Kamera in meinem privaten Observatorium in Bonn gemacht. Die Belichtungszeit betrug jeweils 66 s. Vergleichssterne ist immer GSC 2103 3042 ( $V = 13.41$   $B-V = 0.62$  (GSC 2,3)) Check-Sterne ist GSC 103 3003 ( $V = 14.03$   $B-V = 0.77$  (GSC 2,3)). Durch meine Beobachtungen (wobei auch die anfänglich erhaltenen Maxima berücksichtigt wurden) konnte eine neue Periode bestimmt werden. Sie ist etwas länger als der doppelte Wert der Periode des GCVS.

Für FY Her wurden folgende Elemente bestimmt:

Sterne: FY Her = GSC 2103 3029; Position (2000) 18 06 28.46 +29 05 50.3

Hauptminimum: Erstepoche: 2456912.5103 Periode: 0.501384 d  $\pm$  0.000001 d

sec. Minimum: Erstepoche: 2456912.2596 Periode: 0.501384 d  $\pm$  0.000001 d

sec. Minimum: bei  $\Phi = 0.5$ , konstante Phase: 54,7 Minuten  $\pm$  3 Min.

Die Periode von FY Her ist mit 12 Stunden und 2 Minuten ziemlich ungünstig für die Beobachtung. Denn es kann für längere Zeit entweder nur das Haupt- oder das Nebenminimum beobachtet werden.

Abbildung 1 zeigt rechts die (B-R)-Werte von FY Her mit den neuen Elementen. Dabei stammen die meisten Minima von Daten aus dem Internet - der SWASP-Datenbank. Die Minima ab JD 24576000 wurden von mir beobachtet. Die SWASP-Datenbank enthält 13876 einzelne Beobachtungen von FY Her, aber leider mit großer Streuung. Trotzdem konnten 35 Hauptminima und 37 sekundäre Minima bestimmt werden, wenn auch mit einer Unsicherheit von 0.006 bis 0.008 d. Bei NSVS gibt es nur wenige Daten, die auch eine große Streuung aufweisen, sodass sie nicht benutzt wurden. CSS hat nur 73 Beobachtungen, aber von besserer Qualität. Abbildung 3 zeigt links die schwach besetzte Lichtkurve aus den Daten von CSS. Die unterschiedlich tiefen Minima sind deutlich zu sehen. Sogar bei den stark streuenden Daten von SWASP (Abb. 3 rechts) lässt sich die Differenz der Minima-Helligkeiten erkennen.

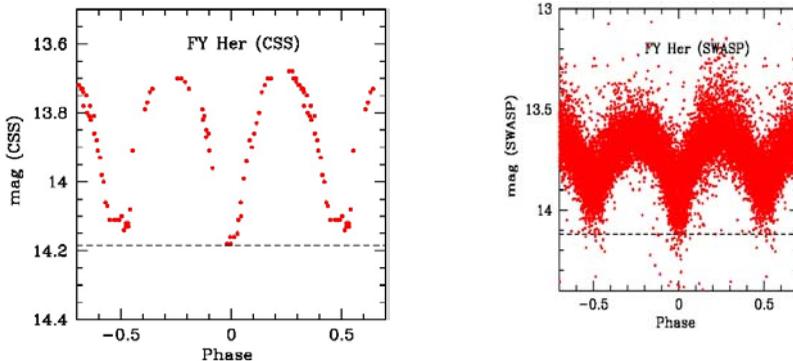


Abb. 3: Die Lichtkurven von FY Her aus Internetdaten. links: Daten von CSS; rechts: Daten von SWASP

Die Tabellen mit meinen Minima und denen aus Internet-Daten sind in der Online-Version des Artikels einsehbar.

#### Quellen:

Hoffmeister, C., AN 1931 Band 242, 129

Ahnert et al. VSS Band 1 Die veränderlichen Sterne der nördlichen Milchstraße Teil V 1949

GCVS; General Catalogue of Variable Stars (Samus et al. 2007-2013)

AAVSO, <https://www.aavso.org/vsx/>

The Catalina Sky Surveys CRTS <http://nesssi.cacr.caltech.edu/DataRelease/FAQ.html>

Northern Sky Variability Survey, NSVS, <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>

SuperSWASP Wide Angle Search for Planets <http://wasp.cerit-sc.cz/search?>

#### Acknowledgements:

This paper makes use of data from the DR1 of the WASP data (Butters et al. 2010 as provided by the WASP consortium, and the computing and storage facilities at the CERIT Scientific Cloud, reg. no. CZ.1.05/3.2.00/08.0144 which is operated by Masaryk University, Czech Republic.

Gisela Maintz, Römerweg 39, 53121 Bonn, E-mail: [gmaintz@astro.uni-bonn.de](mailto:gmaintz@astro.uni-bonn.de)

**Tabelle 1:** Minima von FY Her meiner Beobachtungen

Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmten Elemente:  
2456912.5103 +0.501384 d \*E für das Primär-Minimum, beziehungsweise  
2456912.2596 +0.501384 d \*E für das Sekundär-Minimum.

Stern	Minima [JD]	+ - [d]	(B-R) [d]	n	Minimum	Beobachter
FY Her	2456877.4137	0.002	0.0003	88	primär	G. Maintz
FY Her	2456933.3093	0.002	-0.008	68	sekundär	G. Maintz
FY Her	2457588.3796	0.0013	0.0037	116	primär	G. Maintz
FY Her	2457607.4289	0.0015	0.0004	145	primär	G. Maintz
FY Her	2457611.4393	0.0017	-0.0003	116	primär	G. Maintz
FY Her	2457614.4472	0.0025	-0.0007	89	primär	G. Maintz
FY Her	2457653.3054	0.002	-0.0003	110	sekundär	G. Maintz
FY Her	2457660.3247	0.0016	0.0004	61	sekundär	G. Maintz
FY Her	2457666.3459	0.0011	0.004	125	sekundär	G. Maintz

Alle Minima zur Veröffentlichung eingereicht.

**Tabelle 2:** Minima von FY Her aus der Datenbank SWASP

Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmten Elemente:  
2456912.5103 +0.501384 d \*E für das Primär-Minimum, beziehungsweise  
2456912.2596 +0.501384 d \*E für das Sekundär-Minimum.

Die Minima wurden ausgewertet von G. Maintz.

Stern	Minima [JD]	+ - [d]	(B-R) [d]	n	Minimum	Beobachter
FY Her	2453137.585	0.005	-0.005	45	primär	SWASP
FY Her	2453138.590	0.005	-0.003	40	primär	SWASP
FY Her	2453139.594	0.007	-0.002	45	primär	SWASP
FY Her	2453141.597	0.007	-0.004	40	primär	SWASP
FY Her	2453151.621	0.005	-0.008	46	primär	SWASP
FY Her	2453152.619	0.007	-0.013	40	primär	SWASP
FY Her:	2453153.620	0.008	-0.015	59	primär	SWASP
FY Her	2453154.641	0.008	0.004	58	primär	SWASP
FY Her	2453155.644	0.007	0.004	60	primär	SWASP
FY Her	2453157.643	0.008	-0.003	61	primär	SWASP
FY Her:	2453160.656	0.008	0.002	63	primär	SWASP
FY Her	2453162.660	0.005	0.000	64	primär	SWASP
FY Her:	2453163.657	0.008	-0.005	70	primär	SWASP
FY Her	2453164.667	0.007	0.002	56	primär	SWASP
FY Her	2453165.670	0.007	0.002	54	primär	SWASP
FY Her	2453166.679	0.007	0.008	56	primär	SWASP
FY Her	2453167.670	0.007	-0.004	57	primär	SWASP
FY Her	2453168.664	0.007	-0.012	47	primär	SWASP

FY Her	2453174.436	0.008	-0.006	67	sekundär:	SWASP
FY Her	2453174.696	0.008	0.004	67	primär	SWASP
FY Her	2453178.458	0.005	0.005	66	sekundär:	SWASP
FY Her	2453178.695	0.007	-0.008	66	primär	SWASP
FY Her	2453179.455	0.007	-0.001	64	sekundär	SWASP
FY Her	2453180.469	0.007	0.010	65	sekundär	SWASP
FY Her	2453181.468	0.008	0.007	63	sekundär	SWASP
FY Her	2453182.472	0.008	0.008	61	sekundär	SWASP
FY Her	2453183.468	0.008	0.001	62	sekundär	SWASP
FY Her	2453184.471	0.008	0.002	61	sekundär	SWASP
FY Her	2453185.477	0.008	0.005	61	sekundär:	SWASP
FY Her	2453190.481	0.008	-0.005	60	sekundär	SWASP
FY Her	2453192.479	0.008	-0.013	59	sekundär:	SWASP
FY Her	2453193.488	0.008	-0.007	36	sekundär:	SWASP
FY Her	2453194.498	0.007	0.001	57	sekundär	SWASP
FY Her	2453195.505	0.005	0.005	57	sekundär	SWASP
FY Her	2453196.501	0.005	-0.001	56	sekundär	SWASP
FY Her	2453197.509	0.006	0.003	50	sekundär	SWASP
FY Her	2453198.511	0.006	0.003	56	sekundär	SWASP
FY Her	2453199.509	0.006	-0.002	55	sekundär	SWASP
FY Her	2453200.503	0.007	-0.011	54	sekundär	SWASP
FY Her	2453201.507	0.008	-0.009	50	sekundär:	SWASP
FY Her	2453202.513	0.008	-0.007	46	sekundär	SWASP
FY Her	2453203.522	0.006	-0.000	41	sekundär	SWASP
FY Her	2453205.537	0.006	0.009	32	sekundär	SWASP
FY Her	2453207.540	0.006	0.007	41	sekundär	SWASP
FY Her	2453208.535	0.006	-0.001	39	sekundär	SWASP
FY Her	2453209.541	0.008	0.003	40	sekundär	SWASP
FY Her	2453250.400	0.006	-0.002	35	primär	SWASP
FY Her	2453252.405	0.007	-0.002	30	primär	SWASP
FY Her:	2453253.404	0.008	-0.006	30	primär	SWASP
FY Her	2453255.420	0.008	0.005	29	primär	SWASP
FY Her	2453256.423	0.006	0.005	32	primär	SWASP
FY Her	2453258.419	0.006	-0.005	31	primär	SWASP
FY Her	2453260.432	0.008	0.003	27	primär	SWASP
FY Her	2453262.442	0.008	0.007	24	primär	SWASP
FY Her	2454298.543	0.008	-0.002	68	sekundär	SWASP
FY Her	2454597.609	0.006	-0.011	84	primär	SWASP
FY Her	2454598.621	0.008	-0.002	83	primär	SWASP
FY Her:	2454600.648	0.008	0.019	88	primär	SWASP
FY Her:	2454608.658	0.008	0.007	84	primär	SWASP
FY Her:	2454618.666	0.007	-0.012	87	primär	SWASP
FY Her	2454629.451	0.008	-0.007	129	sekundär	SWASP
FY Her	2454629.686	0.008	-0.023	129	primär	SWASP
FY Her	2454631.458	0.009	-0.006	127	sekundär	SWASP
FY Her	2454631.697	0.009	-0.018	127	primär	SWASP
FY Her	2454644.495	0.007	-0.004	102	sekundär	SWASP
FY Her	2454650.521	0.008	0.005	150	sekundär	SWASP

FY Her	2454652.535	0.008	0.013	150	sekundär	SWASP
FY Her	2454655.542	0.008	0.011	142	sekundär:	SWASP
FY Her	2454656.530	0.008	-0.003	120	sekundär:	SWASP
FY Her	2454657.535	0.008	-0.001	131	sekundär	SWASP
FY Her	2454659.545	0.008	0.004	97	sekundär	SWASP
FY Her	2454661.551	0.008	0.004	98	sekundär	SWASP

This paper makes use of data from the DR1 of the WASP data (Butters et al. 2010) as provided by the WASP consortium, and the computing and storage facilities at the CERIT Scientific Cloud, reg. no. CZ.1.05/3.2.00/08.0144 which is operated by Masaryk University, Czech Republic.

Alle Minima zur Veröffentlichung eingereicht.