

Vier RR-Lyrae-Sterne in der Leier: DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr und CL Lyr

Four RR Lyrae stars in Lyra: DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr and CL Lyr

Gisela Maintz

Abstract: CCD observations of 4 long neglected RR Lyrae variables in Lyra - DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr and CL Lyr - were taken at my private observatory for several years. 13 Maxima were obtained. All four RR Lyrae stars are of type RRab. DV Lyr was found to have a strong Blazhko effect, while DH Lyr, CT Lyr and CL Lyr show regular RRab lightcurves.

The elements of them were revised to:

Star	Max	period	+-
	JD	[d]	[d]
DH Lyr	2458348.4272	0.6125521	0.0000001
DV Lyr	2457619.4545	0.5558232	0.0000002
CT Lyr	2458326.4369	0.517535	0.000001
CL Lyr	2458391.3059	0.4907597	0.0000001

Diesen Sommer habe ich weiter lange vernachlässigte RR-Lyrae-Sterne im Sternbild Leier beobachtet. Darunter waren mehrere Sterne, die bereits 1930 von Hoffmeister gefunden wurden. Ihre Maxima und Perioden wurden bereits 1941 von Ahnert veröffentlicht.

Weitere Beobachtungen waren mir nicht bekannt, als ich 2015 beziehungsweise 2016 mit ihrer Beobachtung begann. Meine Beobachtungen über mehrere Jahre zeigten, dass nach so langer Zeit die Sterne große positive bzw. negative (B-R)-Werte aufwiesen, so dass ihre Elemente angepasst werden mußten. Vier Sterne davon möchte ich hier vorstellen nämlich DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr und CL Lyr. Diese vier Sterne sind RR-Lyrae-Sterne vom Typ RRab. Bei den übrigen Sternen ist die Beobachtung noch nicht abgeschlossen.

DH Lyrae = AN 1929.0245, (RA = 18 56 23.48; DE = +26 27 01.0 (2000)) beobachtete ich von 2015 bis 2018 in 6 Nächten und erhielt 3 Maxima bei insgesamt 529 Daten. Meine Beobachtungen sind in Abbildung 1 oben links zu sehen. Es zeigte sich, dass DH Lyr ein RRab-Stern mit regelmäßiger Lichtkurve ist und keinen Blazhko-Effekt aufweist.

Meine neuen Maxima (s. Tab. 1) wiesen mit den Elementen des GCVS ein (B-R) von circa 0.1 d auf. Deswegen bestimmte ich eine verbesserte Periode zu:

$$\text{DH Lyr; Max: } 2458348.4272 + 0.6125521 * E \pm 0.0000001 \text{ d.}$$

Auch im Internet fanden sich Daten zu DH Lyr. Nur bei ASAS-SN waren ausreichend gute Daten vorhanden und es wurde dort auch eine neue Periode angegeben. In Abbildung 1 rechts oben sind die (B-R)-Werte mit der Periode des GCVS, der von ASAS-SN aus dem Internet und meinen Elementen zu sehen. Wie die Abbildung 1 rechts oben zeigt, sind die (B-R)-Werte mit meiner Periode und der aus der ASAS-SN-

Datenbank bei den neuen Maxima nahezu gleich. Sie weisen aber bei den alten Maxima von Ahnert (1941) eine Differenz von um die 0.2 d auf. Bei ASAS-SN wird somit eine Periodenänderung in der Zeit der großen Beobachtungslücke nahegelegt, während nach meiner Periode dies nicht der Fall ist. Die Zukunft wird zeigen, was davon zutrifft.

Abbildung 3 links oben zeigt die Lichtkurve von DH Lyr mit den Daten der ASAS-SN-Datenbank mit V- und g-Filter.

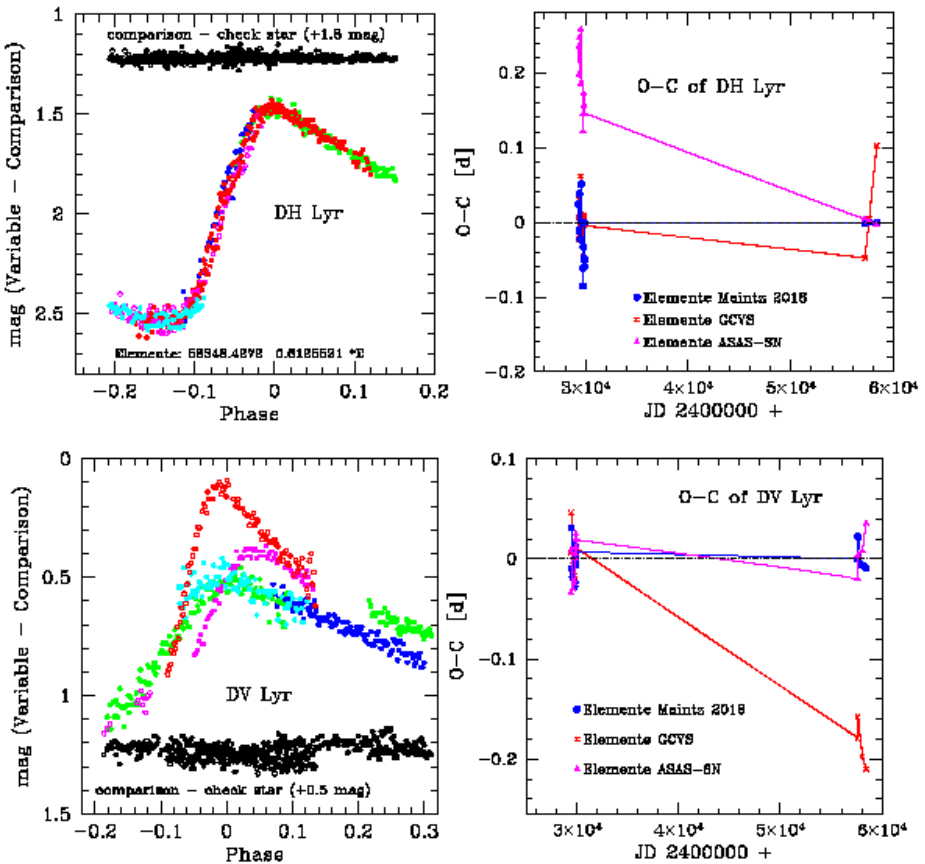


Abb. 1: Links: Die Lichtkurven meiner Beobachtungen von DH Lyr (oben) und DV Lyr (unten). Rechts: (B-R)-Werte von DH Lyr (oben) und DV Lyr (unten) mit der Periode des GCVS, der von ASAS SN und den verbesserten Werten.

DV Lyrae = AN 1929.0264, (RA = 19 04 12.9, DE = +31 19 48.7 (2000)) beobachtete ich in 7 Nächten mit insgesamt 256 Daten und erhielt 4 Maxima. Es zeigte sich, dass DV Lyr einen starken Blazhko-Effekt aufweist. Die Steilheit der Flanken, die Höhe der

Maxima und die Periodenlänge schwanken beträchtlich (s. Abb. 1 unten links). Leider reichten die Beobachtungen nicht aus, um die Blazhko-Periode zu bestimmen. Es sind weitere Beobachtungen geplant. Aufgrund meiner Beobachtungen wurde eine verbesserte Periode bestimmt. Wie bei allen RR-Lyrae-Sternen mit starkem Blazhko-Effekt kann diese nur als mittlere Periode angesehen werden, da die Periodenlänge mit der Blazhko-Periode variiert. Die neue Periode wurde bestimmt zu:

$$\text{DV Lyr; Max: } 2457619.4545 + 0.5558232 * E \pm 0.0000002 \text{ d.}$$

Abbildung 1 rechts unten zeigt die (B-R)-Werte mit den Elementen des GCVS, denen der ASAS-SN-Datenbank und den neuen Elementen. Die Elemente der Datenbank von ASAS-SN sind nur wenig kürzer als die hier bestimmten. Die neu beobachteten Maxima sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Außer in der Datenbank ASAS-SN fanden sich für DV Lyr keine brauchbaren Daten im Netz. Die Lichtkurve von DV Lyr mit den Daten von ASAS-SN ist in Abbildung 3 rechts oben gezeigt. Hier wurde nur der V-Filter verwendet, da sich die beiden Filterkurven wegen der Streuung der Daten überlagern, was auch von dem ausgeprägten Blazhko-Effekt dieses Sterns verursacht sein kann.

CT Lyrae = AN 1929.0229, (RA = 18 48 24.52, DE = +30 34 20.0 (2000)) zeigt eine regelmäßige Lichtkurve ohne Blazhko-Effekt. Ich habe den Stern ab 2015 in 6 Nächten mit 639 Daten beobachtet und 4 Maxima gewonnen (s. Tab. 1). Meine Beobachtungen sind in Abbildung 2 links oben gezeigt. Auch ein Minimum wurde beobachtet. Es ergab sich für M-m ein Wert von 11 % der Periode. Auch bei diesem Stern wurde eine neue Periode bestimmt zu:

$$\text{CT Lyr; Max: } 2458326.4369 + 0.517535 * E \pm 0.000001 \text{ d.}$$

Die (B-R)-Werte von CT Lyr sind in Abbildung 2 rechts oben gezeigt, und zwar mit den Elementen des GCVS, der Datenbank ASAS-SN und meinen neuen Werten. Bei diesem Stern gibt es ein neueres Maximum aus Internetdaten (Wils et al. 2006). Dieses Maximum ist in Abbildung 2 mit angegeben. Bei CT Lyr zeigt sich - wie bei DH Lyr - dass die (B-R)-Werte der neuen Maxima mit den Elementen von ASAS-SN und meiner neuen Periode nur geringe Unterschiede aufweisen, die Maxima von Ahnert (1941) aber stark differieren. Die (B-R)-Werte mit ASAS-SN deuten eine kontinuierliche Periodenänderung von CT Lyr an. Das erscheint mir aber nicht wahrscheinlich. Im Internet gab es nur bei ASAS-SN ausreichend brauchbare Daten. Die Lichtkurve aus diesen Daten mit V- und g-Filter ist in Abbildung 3 links unten zu sehen.

CL Lyrae = AN 1929.0217, (RA = 18 39 50.97, DE = +31 23 31.6 (2000)) konnte ich nur in 2 Nächten beobachten und 1 Maximum gewinnen (s. Tab. 1). Die Lichtkurve dieser Daten ist in Abbildung 2 links unten zu sehen. Aus meinen Beobachtungen kann noch nicht bestimmt werden, ob ein Blazhko-Effekt vorliegt. Aber auch von CL Lyr gibt es bei ASAS-SN Daten. Die Lichtkurve aus diesen Daten zeigt Abbildung 3 rechts unten. Diese legt eine regelmäßige Pulsation ohne Blazhko-Effekt nahe. In

Abbildung 3 wurde nur der V-Filter verwandt, da sich die Daten von V- und g-Filter überlagern. Ich bestimmte auch eine neue Periode zu:

$$CL\ Lyr; \text{Max: } 2458391.3059 + 0.4907597 * E\ 0.0000001.$$

Die (B-R)-Werte mit der Periode des GCVS, der von ASAS-SN und meinen Werten werden in Abbildung 2 rechts unten gezeigt. Auch bei CL Lyr weichen die (B-R)-Werte bei den Maxima von Ahnert mit den Perioden von ASAS-SN und mir stark voneinander ab, während sie bei den neuen Maxima beieinander liegen. Auch hier wird die Zukunft die Entscheidung über die Perioden treffen.

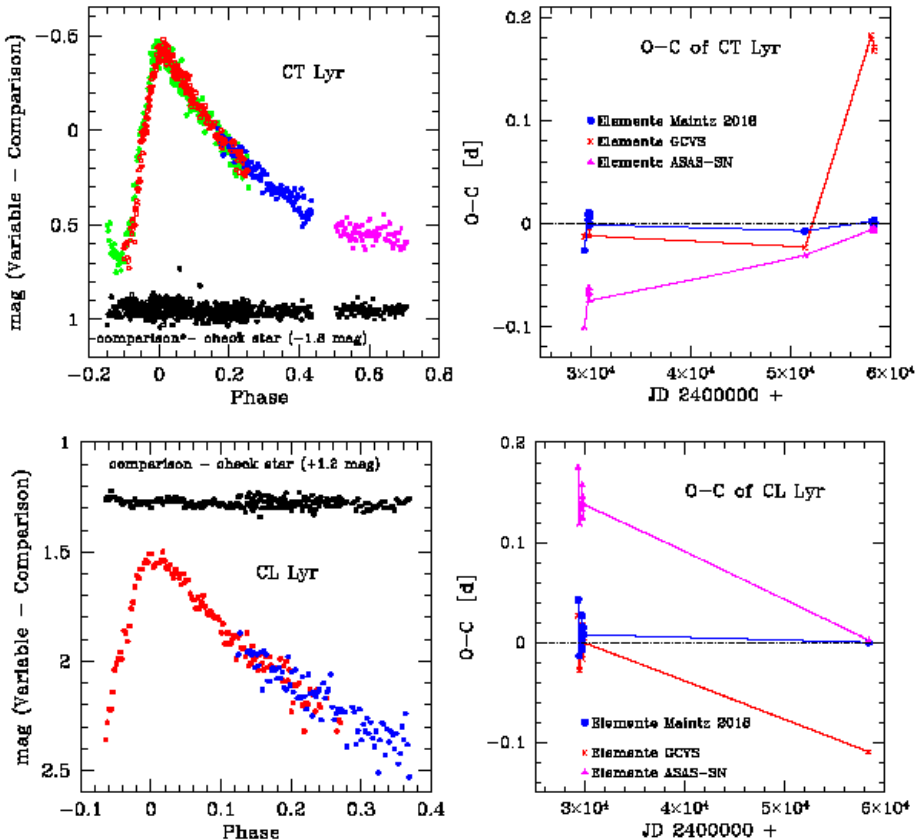


Abb. 2: Links: Die Lichtkurven meiner Beobachtungen von CT Lyr (oben) und CL Lyr (unten). Rechts: (B-R)-Werte von CT Lyr (oben) und CL Lyr (unten) mit der Periode des GCVS, aus der ASAS-SN-Datenbank und den verbesserten Werten.

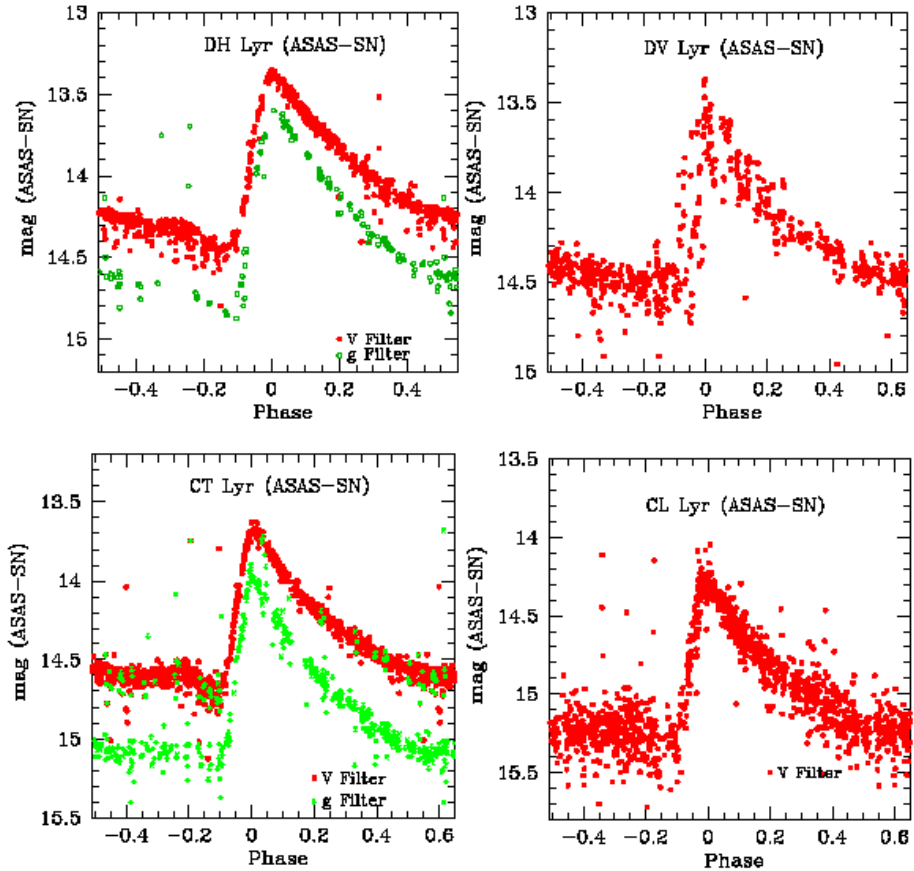


Abb. 3: 4 Lichtkurven mit Daten der ASAS-SN Datenbank.
 Oben links: DH Lyr mit V- und g-Filter, rechts: DV Lyr mit V-Filter.
 Unten links: CT Lyr mit V- und g-Filter, rechts: CL Lyr mit V-Filter.

Literatur:

Hoffmeister, C., Sonn Mitt N17, 1930.
 Ahnert P., van Schewick H., Hoffmeister C., 1941, KVBB, 6, 4;
 ASAS-SN, All-Sky Automated Survey for Supernovae Sky Patrol,
 Shappee et al. 2014; Kochanek et al. 2017
 GCVS; General Catalogue of Variable Stars (Samus et al. 2007-2013)
 Hübscher, J.,BAVJ2 2016
 Hübscher, J.,BAVJ13 2017
 Wils,P., Lloyd,Ch., Bernhard, K., MNRAS, 2006

Tabelle 1

Meine neuen Maxima von DH Lyr, DV Lyr, CL Lyr und CT Lyr. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmten Elemente.

Stern	Maximum JD	Unsich [d]	(B-R) [d]	Epoche	n	Beobachter
DH Lyr	2458348.4272	0.0015	0.0000	0	132	Maintz
DV Lyr	2457619.4545	0.0015	0.0000	0	44	Maintz
DV Lyr	2457633.3720	0.0010	0.0219	25	80	Maintz
DV Lyr	2458061.3276	0.0022	-0.0063	795	79	Maintz
DV Lyr	2458439.2845	0.0010	-0.0092	1475	97	Maintz
CT Lyr	2458057.3208	0.0015	0.0021	-519	84	Maintz
CT Lyr	2458324.3704	0.0030	0.0036	-3	103	Maintz
CT Lyr	2458326.4369	0.0020	0.0000	0	116	Maintz
CT Lyr	2458396.3045	0.0010	0.0004	135	136	Maintz
CL Lyr	2458391.3059	0.0010	0.0000	0	120	Maintz

Alle Maxima sind zur Veröffentlichung eingereicht.