

Messkampagne SZ Lyn: Variabler Delta Scuti Stern

Ende Januar 2023 hat Jonas Schenker, SAG-SAS Fachgruppen, eine Kampagne zur Beobachtung von SZ Lyn gestartet.

Ziel

Ziel dieser Kampagne ist, Interessierten die Gelegenheit zu geben, anhand eines geeigneten Variablen Sterns eigene Messungen durchzuführen und anschliessend die Resultate zu vergleichen. Nebst der Ermittlung von Helligkeitswerten und Periodendauer wäre es natürlich toll, wenn zugleich auch Sternspektren während der Minimum- und Maximum-Phase und damit Unterschiede ermittelt werden könnten.

Warum SZ Lyn?

- Der Stern ist recht hell - keine grosse Teleskop-Öffnung nötig
- Die Periode ist kurz genug, um in einer Nacht eine komplette Lichtkurve aufzunehmen (3h genügen)
- Damit ist es nicht nötig, die Aufnahmen zu einem bestimmten Zeitpunkt zu machen
- Die Variation ist mit 0.6 mag gross
- Der Stern ist von Januar bis Mai gut beobachtbar
- Jeder Teilnehmer kann die Aufnahmen unabhängig planen und durchführen
- Alle Resultate können in einem gemeinsamen Diagramm dargestellt werden
- Wenn die Lichtkurven zeitlich weiter auseinanderliegen, kann die Periode auch genauer gemessen werden
- Bei mehreren Resultaten kann ein O - C (oder B - R) Diagramm erstellen werden
- Entfernung von SZ Lyn bestimmen (Perioden-Leuchtkraft gemäss Henrietta Swan Leavitt)
- Mittels Sternspektren in der Minimum- und Maximum-Phase Unterschiede ermitteln

Variabler Stern vom Typ HADS (High Amplitude Delta Scuti)

Position: (2000) RA 08:09:35.75 Dec +44:28:17.6

Variation in V: 9.08 - 9.72 mag

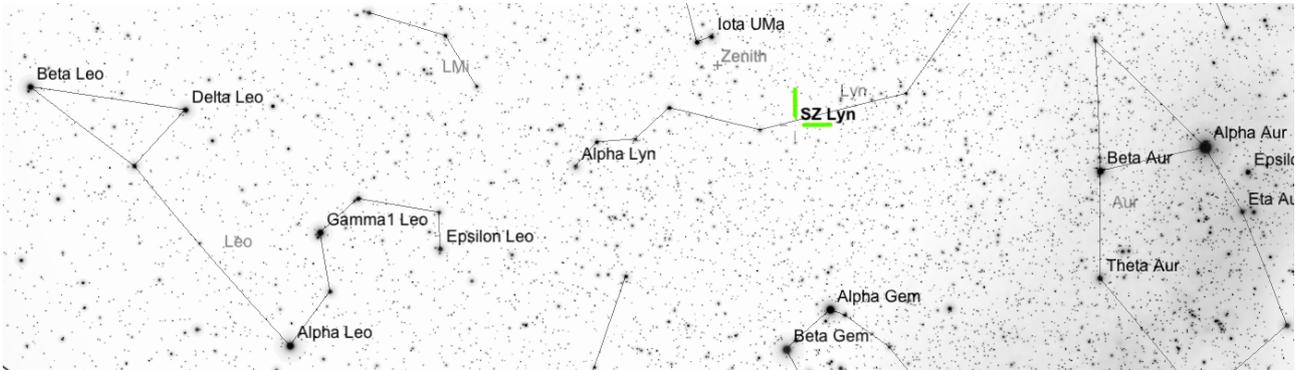
Periode: 0.12053492 Tage oder 2h53m34s

Sichtbar: Januar bis Mai

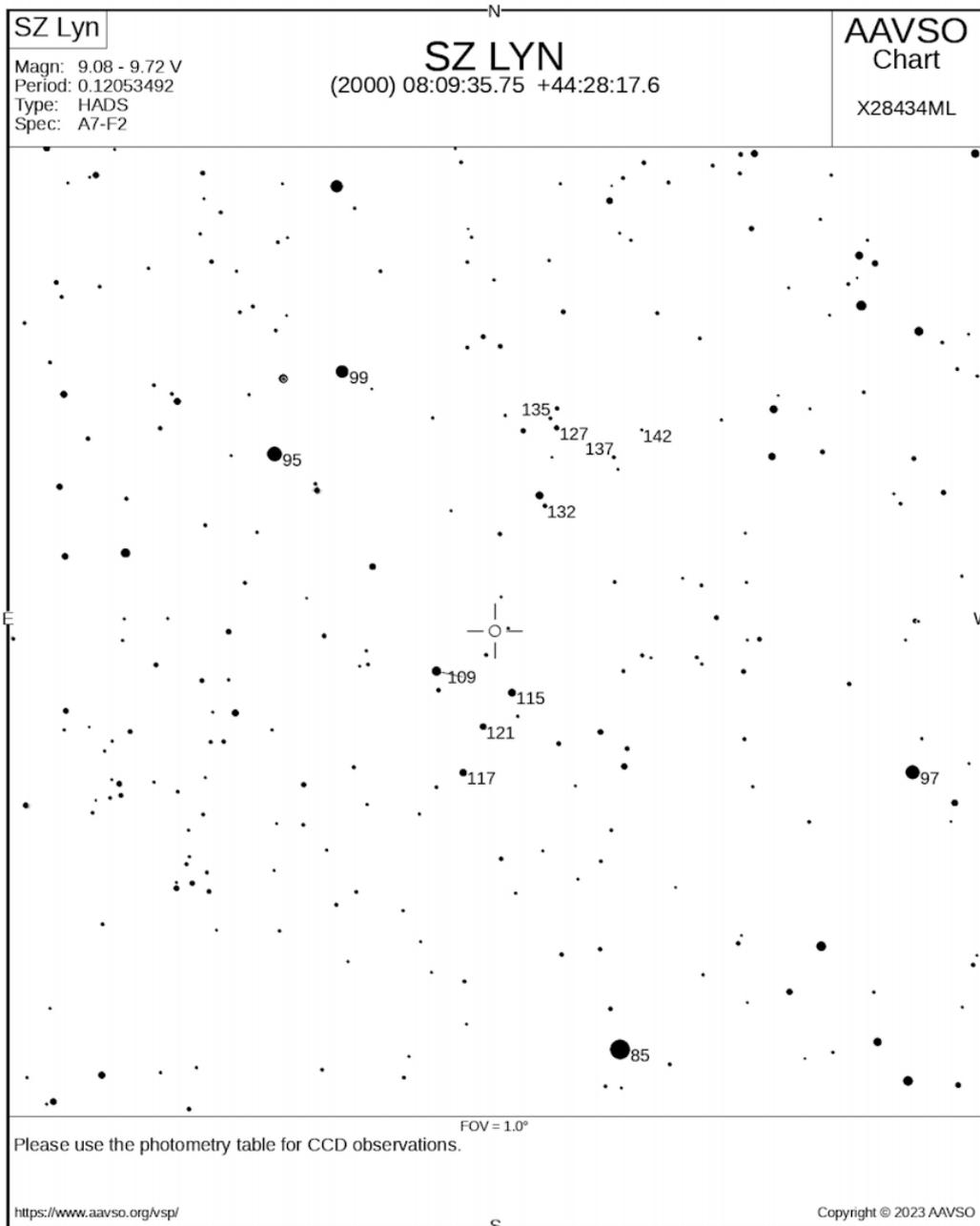
Referenzsterne

	Stern	alternativ Name	mag Gaia	AAVSO	AAVSO mag
1	SZ Lyn	TYC 2979-1320-1	G 9.453595		9.08 - 9.72
2	TYC 2979-311-1	BD+45 1540	G 9.811308	99	9.907
3	TYC 2979-391-1	HD 67646	G 9.494267	95	9.453
4	TYC 2979-783-1	SAO 42175	G 9.512457	97	9.679
5	TYC 2979-1329-1		G 10.710462	109	10.924
6	TYC 2979-1343-1		G 11.376912	115	11.456

Übersichtskarte

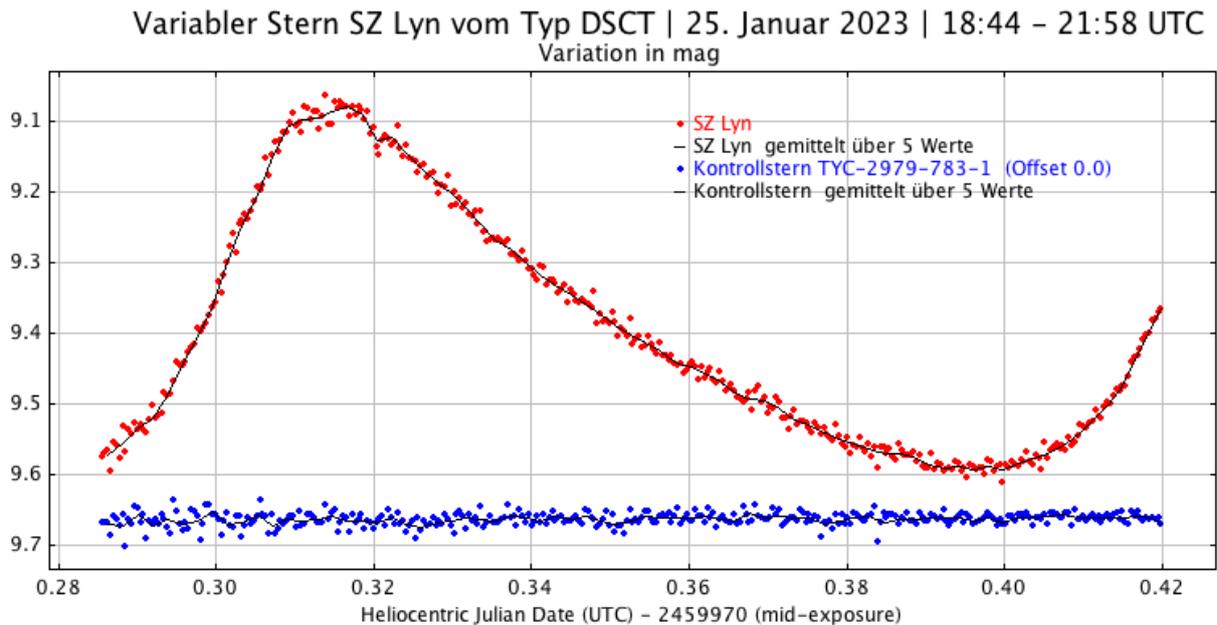


Auffindkarte von AAVSO.Org



Messungen Photometrie

An drei Abenden (24., 25. Januar und am 12. Februar 2023) konnte die Lichtkurve der ganzen Periode aufgenommen werden. Hier als Beispiel die Lichtkurve vom 25. Januar:



Maximum am 24. Januar 2023

$2459969.349528 \pm 0.000276 = 20:23:19$ HJD(UTC) bei 9.080670 ± 0.002292 mag
 Delta Maximum - Minimum: **0.516 mag**

Maximum am 25. Januar 2023

$2459970.315154 \pm 0.000259 = 19:33:49$ HJD(UTC) bei 9.084442 ± 0.003014 mag
 Delta Maximum - Minimum: **0.506 mag**

Maximum am 12. Februar 2023

$2459988.394508 = 21:28:05$ HJD(UTC) bei 9.363436 mag

Maximum am 20. März 2023

$2460024.434951 \pm 0.000864 = 22:26:20$ HJD(UTC) bei 9.007432 ± 0.021617 mag

Berichte der vier Beobachtungen

https://astro.vallensis.ch/Artikel/2023-01-24_Variabler_SZ_Lyn.pdf

https://astro.vallensis.ch/Artikel/2023-01-25_Variabler_SZ_Lyn.pdf

https://astro.vallensis.ch/Artikel/2023-02-12_Variabler_SZ_Lyn_Spectra.pdf

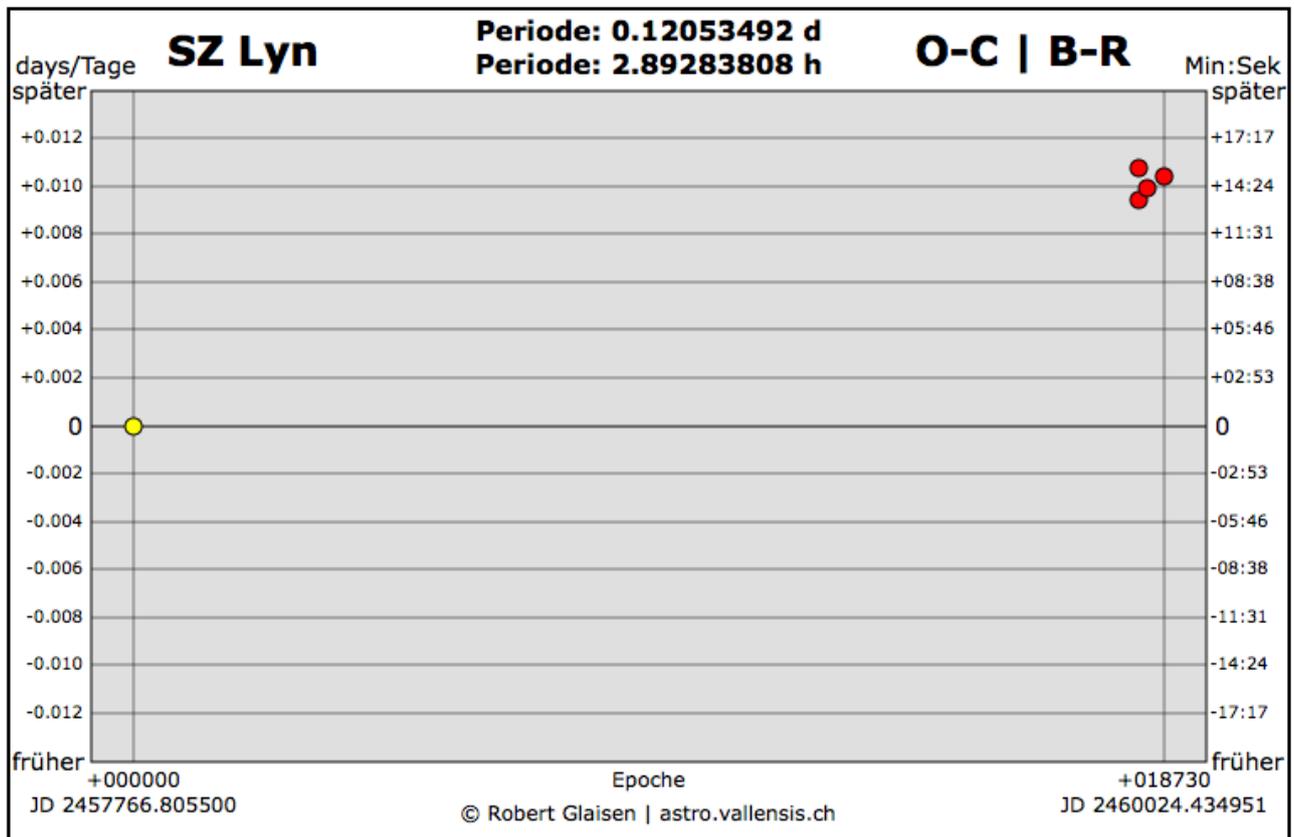
https://astro.vallensis.ch/Artikel/2023-03-20_Variabler_SZ_Lyn.pdf

Zwei weitere Beobachtungen am 18. und 30. April waren erfolglos, da Wolken kurz vor dem Maximum die Sicht auf den Variablen versperrten.

SZ Lyn mit AAVSO Periode

Die «American Association of Variable Stars Observers» (AAVSO) publiziert für den Variablen SZ Lyn eine Periode von 0.12053492 Tagen (entspricht 2h53:34.217088), beginnend am 13. Januar 2017 07h19:55.200 UTC. Nimmt man dies als Epoche 0 in einem O - C (Observation - Calculation) Diagramm, erhält man mit den selbst ermittelten Maxima Zeiten folgendes:

Epoche	JulianischerTag	O-C B-R	Datum . . UTC	Quelle
+000000	2457766.805500	+0.000000	13.01.2017 07:19:55.200	Epoche 0
+018273	2459969.349528	+0.009432	24.01.2023 20:23:19.219	Robert-1
+018281	2459970.315154	+0.010779	25.01.2023 19:33:49.306	Robert-2
+018431	2459988.394508	+0.009895	12.02.2023 21:28:05.491	Robert-3
+018730	2460024.434951	+0.010397	20.03.2023 22:26:19.766	Robert-4

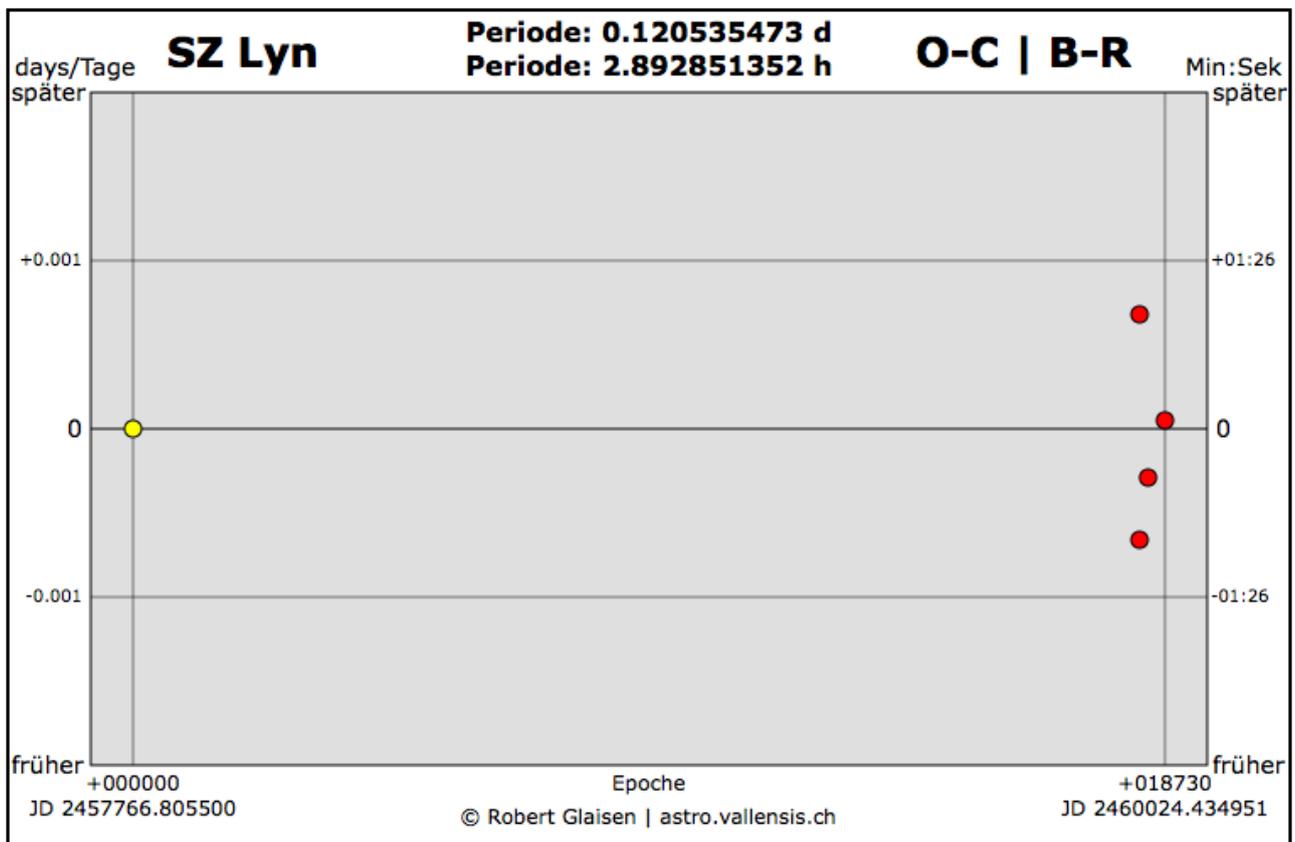


Die vier eigenen Maxima-Messungen sind nach über 18'200 Pulsationen um 14.5 Minuten später festgestellt worden als mit der AAVSO Periode berechnet, liegen aber sehr nahe bei einander.

SZ Lyn mit eigener Periode

Mit einer um 0.047779 Sekunden verlängerten Periode von 0.120535473 Tagen (2h53:34.264867) erhält man dann:

Epoche	JulianischerTag	O-C	B-R	Datum	UTC	Quelle
+000000	2457766.805500	+0.000000		13.01.2017	07:19:55.200	Epoche 0
+018273	2459969.349528	-0.000668		24.01.2023	20:23:19.219	Robert-1
+018281	2459970.315154	+0.000674		25.01.2023	19:33:49.306	Robert-2
+018431	2459988.394508	-0.000293		12.02.2023	21:28:05.491	Robert-3
+018730	2460024.434951	+0.000044		20.03.2023	22:26:19.766	Robert-4



Die Maximale Abweichung im Diagramm ist kleiner als 60 Sekunden! Allerdings muss man auch bedenken, dass die Maxima-Zeiten mit einer Unsicherheit festgestellt werden. Als Beispiel am 20. März mit ± 0.000864 Tagen, was einer Unsicherheit von ± 75 Sekunden entspricht.

Spektroskopie

Die Messungen mit einem Star Analyser 100 zeigen zwar Spektren mit Unterschieden beim Maximum, Minimum und bei mittlerer Helligkeit, aber die Auflösung ist wohl zu klein, um die Änderung vom A7 zum F2 Stern aufzuzeigen.

Bericht:

https://astro.vallensis.ch/Artikel/2023-02-12_Variabler_SZ_Lyn_Spectra.pdf

Entfernung von SZ Lyn

Gemäss der Datenbank Simbad beträgt die Distanz zu SZ Lyn 1.9104 mas. Die Berechnung mit der Perioden-Leuchtkraft-Beziehung (gemäss Henrietta Swan Leavitt) für Delta Scuti Variable ergibt:

Periode (d/T)	Min	Max	Quelle	Name	Simbad mas
0.120535473	9.59	9.08	Robert	SZ Lyn	1.9104

Resultat SZ Lyn

Absolute Helligkeit Mv
 $M_v = -3.725 * \log(P) - 1.969$ (P ist die Periode in Tagen)
 $M_v = 1.4538470851757$ [Mag]

Entfernungsmodul
 $m = (\text{Maximum} + \text{Minimum}) / 2$
 $m = 9.335$ [mag]
 $r = 10^{0.2(m - M_v + 5)}$
 $r = 376.90385803492$ [Parsec]

. Parsec . LichtJahr mas (Milli Arc Sec)
 Berechnet : 376.9039 1229.3096 2.6532
 Simbad-Ref: 523.4506 1707.2864 1.9104

Differenz : -28 %

Der Unterschied der Entfernung mit dem publizierten Wert (GAIA Satellit) ist doch beträchtlich. Allerdings ergeben sich mit den publizierten Daten der AAVSO ähnliche Werte.

Links

Messkampagne SZ Lyn:

Kampagne: https://astro.vallensis.ch/SZ_Lyn/

O-C Diagramm: https://astro.vallensis.ch/SZ_Lyn/oc.php?

Perioden-Leuchtkraft Beziehung: https://astro.vallensis.ch/SZ_Lyn/pl_DSCT.php?

Berechnen des nächsten Maximums: https://astro.vallensis.ch/SZ_Lyn/rechnen.php?

Allgemein:

Simbad: <https://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>

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

Variablen Beobachter: <http://variables.ch>

Astrospektroskopie: <http://astrospectroscopy.ch>

Fazit der Messkampagne SZ Lyn

Erreichte Ziele:

- Messen der Helligkeiten beim Maximum und Minimum
- Bestimmung der Periodendauer mit mehreren Messungen
- Bestimmung der Distanz mittels Perioden-Leuchtkraft-Beziehung

Nicht erreichte Ziele:

- Interessierte Variablen-Beobachter (auch der SAG Fachgruppe) aktivieren
- Spektroskopie Fachgruppe mit einbeziehen
- Die Messkampagne blieb eine «One Man Show»

Robert Glaisen

astro.vallensis.ch

robert.glaisen@bluewin.ch



<https://ago-sternwarte.ch>