

## SZ Lyn: Delta-Scuti-Stern mit Begleiter

Carsten Moos

Das BAV Circular listet SZ Lyn seit einigen Jahren als Delta-Scuti-Stern mit einer hohen Amplitude auf, damit er fleißig beobachtet wird. Im Februar und März 2011 habe ich diesen Stern zweimal beobachten können und mit CCD vermessen. Dazu habe ich jeweils etwas mehr als 40 Messungen im Abstand von 5 Minuten gemacht. Weil der Stern sehr schnell pulsiert, hat man in etwa 3 Stunden eine ganze Lichtkurve zusammen. Das ist für meine in der Sicht eingeschränkte Sternwarte ein einfaches und lohnenswertes Objekt, weil ich mit der Beobachtung anfangen kann, wenn der Stern zu sehen ist, egal in welcher Phase er sich gerade befindet.

Die aus diesen beiden Messreihen entstandene Lichtkurve ist in Bild 1 gezeigt. Um die eigenen Messungen zu prüfen, habe ich aus dem Online-Archive des Super WASP weitere Messungen dazu genommen. Mit dem Programm Peranso (1) konnte ich eine Periodenbestimmung machen. Die SWASP-Daten und meine eigenen liegen zeitlich etwa 1223 Tage (55641-54418) auseinander, was sich als interessanter Zufall erweisen sollte.

Man sieht am Phasendiagramm in Bild 2, dass sich das Maximum in Bezug zur im Circular genannten Epoche  $E0=38124.398240$  etwas verschoben hat und zwar einheitlich sowohl für die SWASP-Daten, als auch für meine. Das war eine Auffälligkeit, die mich dazu führte, mehr Literatur zu diesem Stern zu besorgen. Bis hier ergaben sich folgende Ergebnisse:

$E0= 2454418.69081 \pm 0.00080$   $M= 9.107428$  (aus den SWASP-Daten)  
 $P= 0.12054d \pm 0.000002$

Mittleres Maximum liegt bei 9.01 mag und mittleres Minimum ist 9.50 mag. Eigentlich ging ich nun davon aus, eine *einfache* Periodenverschiebung gefunden zu haben. Für meine eigenen Daten ergibt sich folgende Verschiebung des beobachteten Maximum-Zeitpunktes zum berechneten: (Bezug zu  $E0=38124.39955$  und  $P=0.12053491$ )

55614.405196    0.02860d  
55641.401739    0.02532d

Als interessante Literaturquellen zur weiteren Untersuchung der gefundenen Auffälligkeit, fand ich von Gazeas und anderen (2) einen Artikel, der überraschend eine zusätzliche Periode bei SZ Lyn nennt.

Gazeas (2) hatte, nach einer Vorlage von van Genderen aus 1967, alle bis 2004 bekannten Maxima zu einem Diagramm zusammen gestellt und zwar so, dass alle (B-R)-Werte über der zugehörigen Epoche wie in Bild 4 dargestellt zu einer deutlichen Regelmäßigkeit führten. Die Abweichungen der Beobachtungen von den Berechnungen sind demnach ebenfalls periodisch und er bestimmte dies als Periode  $P1 = 1179,3 \pm 2$  Tage.

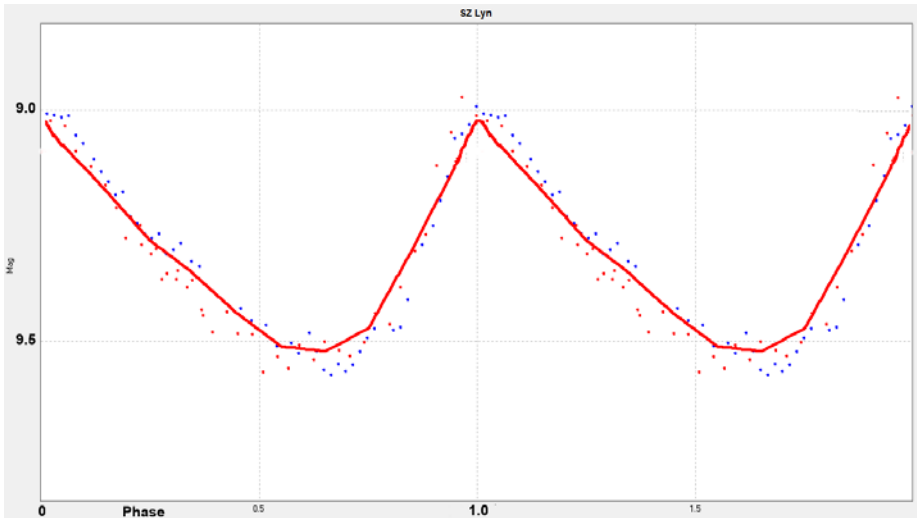


Bild 1, Lichtkurve aus 2 eigenen Messreihen von 55614 und 55614

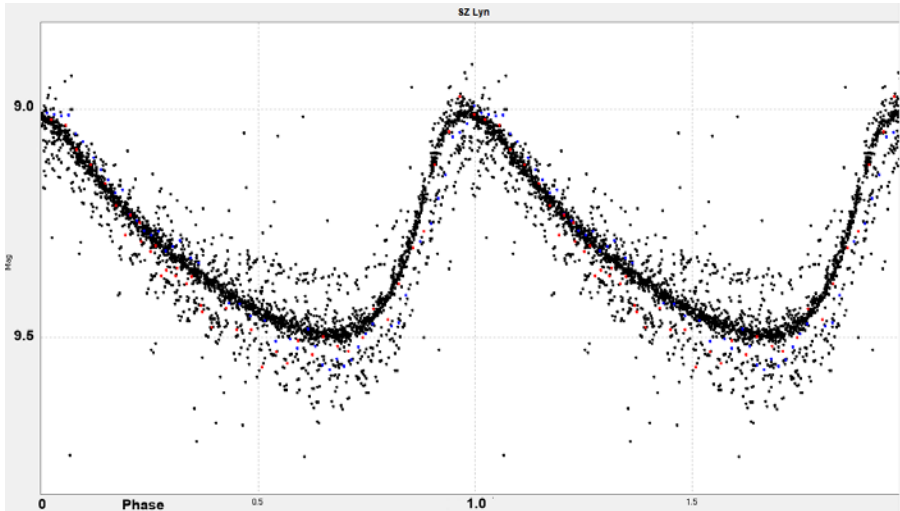


Bild 2: Phasendiagramm für SZ Lyn aus allen 2963 Daten (SWASP und eigene); man erkennt im Bereich des Maximums deutlich eine kleine Verschiebung beider Datenquellen

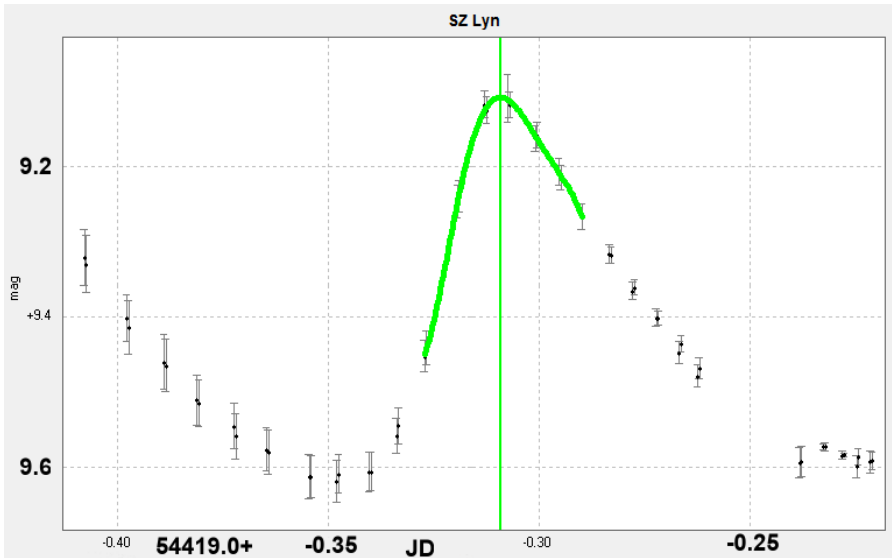


Bild 3: Lichtkurve für SZ Lyn, Maximum am 54418.69081, SWASP Daten, mit einem Polynom 5. Ordnung kalkuliert

Dieses Ergebnis entspricht den zuvor bestimmten Ergebnissen weitestgehend und ist nach meinen Daten auch zur Zeit noch gültig. Als Ursache für die Oszillation nennt Gazeas (2) einen Begleiter von SZ Lyn, der die Pulsation beeinflusst.

Eine erste Einordnung meiner Werte ergänzt um einige wenige seit 2004 veröffentlichte Maxima, bestätigte die Periode  $P_1$  exemplarisch. Wie zufällig ist es da, dass meine Messungen und die von SWASP ungefähr eine Periode  $P_1$  auseinanderliegen? Da dies noch zu wenige Daten sind, habe ich J. Hamsch (Belgien) angefragt und viele weitere Daten zum Thema von Patrick Wils (3), ebenfalls aus Belgien, erhalten und konnte meine Tabelle erweitern. Das Resultat in Bild 4 zeigt die Kurve der oszillierenden (B-R)-Werte bis 55999.6306 (2012).

Demnach passt zumindest eine meiner Messung gut und die andere eigentlich gar nicht. Ich nehme an, dass meiner Messung vom 55614 ein Fehler durch falsche Uhrzeit am PC unterliegt. Schön zu sehen ist, dass die (B-R)-Werte einen sinusförmigen Wechsel aufweisen. Weiterhin fällt auf, dass seit etwa 100.000 Epochen vor 2012 die Werte nach oben driften. Mit etwas Fantasie kann man darin eine weitere vielleicht auch sinusförmige Kurve erkennen. Das könnte eine Wechselwirkung mit demselben oder einem weiteren Begleiter sein.

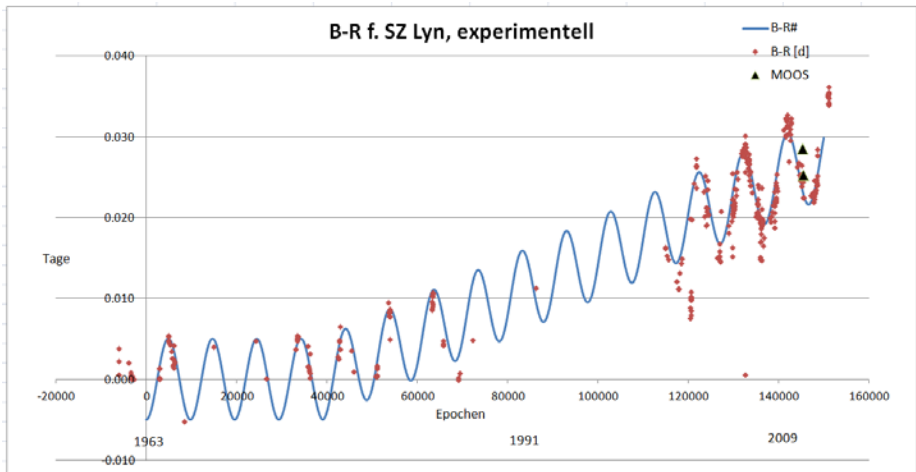


Bild 4: (B-R)-Werte, die horizontale Achse sind Epochen seit E0, die kleinen Kreise sind Daten von Wils (3), die Dreiecke sind eigene Messungen, die linierte Kurve zeigt die Periode P1 von ca. 1179 Tagen.

**Fazit:** Hinter diesem Objekt steckt eine interessante Geschichte, eine spezielle Literatur und spannende Astrophysik. Seit 2004 sind mir keine Veröffentlichungen mehr aufgefallen und nur wegen eines guten Kontaktes erhielt ich eine bereits passend aufbereitete Daten-Aufstellung und konnte die Reihe von 2004 fortsetzen. Es bleibt interessant, wie sich die in Bild 4 erkennbare Drift weiter entwickeln wird. Mein Vorschlag an die Redaktion des Circulars: Es sollte das nächste Spring-Maximum (analog zur Springflut) angegeben werden. Für 2013 wäre dies ca. 56525 und dann wieder in 57704 (Nov. 2016) und 58883 (Feb. 2020).

**Quellen:**

- (1) Peranso, von Tonny Vanmunster, [www.peranso.com](http://www.peranso.com)
- (2) SZ Lyn: New BVRI CCD observations and improved pulsational and orbital elements. Gazeas, Niarchos und Boutsia, 2004, Comm. in Astroseismology
- (3) Patrick Wils, Belgien, <<http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?6015>>

**Datenquellen und Danksagung:**

SuperWasp: <http://wasp.cerit-sc.cz/form>

Datenzugang durch CERIT Scientific Cloud, Brno in Tschechien

Patrick Wils, für die bereits aufbereiteten Daten

Carsten Moos, Wiedichstr. 21, 57250 Netphen, [cmoos@gmx.de](mailto:cmoos@gmx.de)