Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 71 (2013)
Heft: 375

Artikel: Ein langperiodisch Veränderlicher : V481 Persei : ein interessanter Fall
Autor: Schrimer [i.e. Schirmer], Jörg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897624

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ein langperiodisch Veränderlicher

V481 Persei – ein interessanter Fall

Von Jörg Schrimer

Eine gute Quelle zur Anreicherung des Beobachtungsprogramms für veränderliche Sterne mit problematischen Kandidaten ist der GCVS (General Catalogue of Variable Stars). Dort suchte ich im letzten Jahr nach einem passenden Stern für die Wintersaison und traf auf den Veränderlichen V481 Persei (J2000 Rek.: 04h 13m 08.8s, Dek.: +49° 42' 35.4").

Im GCVS werden die Extremwerte der Helligkeit mit 12.0^{mag} und 13.2^{mag} (fotografisch) angegeben und als Quellen dieser Information C. Hoffmeister sowie V. Harvig und L. Leis genannt. Beim Veränderlichentyp ist «EB:» eingetragen, also ein beta-Lyrae-Veränderlicher, allerdings mit unsicherer Typeinstufung; der Doppelpunkt weist darauf hin. Wie es zu dieser vorläufigen Typeinstufung gekommen ist, konnte ich bis anhin nicht klären. Obendrein sucht man vergebens nach einer Periode der Veränderlichkeit. Da kommt schon die Frage auf, wie denn der Stern seinen Weg in den GCVS gefunden hat. Nun, früher waren die Aufnahmebedingungen noch nicht so strikt wie heute. Ausserdem bürgten die Namen der in der Quelle genannten Herren für Qualität; dieses Leuchtfeuer am nächtlichen Himmel war garantiert ein Veränderlicher.

Zusätzlich schaute ich auch noch in die Lichtenknecker Datenbank der BAV. V481 Per kommt dort im Zeitraum von 1951 bis 1957 gerade einmal auf vier Minima. Diese stammen von V. Harvig und L. Leis vom Observatorium Tartu und wurden in den «Tartu Astrofüüsika Observatooriumi publikatsioonid» 48.175 veröffentlicht. Diese Literaturquelle wird heutzutage mit PTAO (Publications of the Tartu Astronomical Observatory) abgekürzt. In Simbad ist diese Quelle ebenfalls gelistet, jedoch gibt es von dort keinen Zugang zu der Veröffentlichung. Glücklicherweise wird als Herkunftsort der Information das Astronomische Recheninstitut in Heidelberg genannt. Ich schrieb dort Herrn Bastian an, der mir den Artikel aus dem Archiv des Instituts kopierte und umgehend elektronisch zusandte.

Das Papier ist mit «PHOTOGRAPHIC PHOTOMETRY OF VARIABLE STARS BASED ON TARTU PHOTOPLATE COLLECTION. II. AREA OF μ PERSEI» überschrieben und enthält unter anderem den uns hier interessierenden V481 Per, dort noch mit S 8550 Per bezeichnet. Durch den Zusatz «= BD +49°1130» ist die Identifizierung eindeutig. Harvig und Leis erwähnen zu Beginn, dass die Veränderlichkeit von C. Hoffmeister (s. u.) entdeckt wurde. Den beiden Autoren standen 228 auswertbare Fotoplatten zur Verfügung. Die daran durchgeführten Messungen führten sie zu dem Schluss, dass es sich hier um einen sehr langsamen Veränderlichen handeln könnte, dessen Hauptlicht von unregelmässigen Helligkeitsfluktuationen überlagert ist. Insgesamt konnten sie vier tiefe und deutliche Minima feststellen: JD 2433876 (Min II), 2434620 (Min I), 2435380 (Min II), 2436120 (Min I). Die Art der Minima wurde von mir nach Anwendung der unten aufgezeigten Elemente hinzugefügt. Unter der Annahme, dass ihnen mit diesem Stern ein Bedeckungsveränderlicher vorliegen könnte, geben sie nachfolgende Elemente an:

$$\text{Min I} = \text{HJD } 2434625 + 1496\ \text{d} \cdot \text{E}$$

Sie machen dabei aber die Einschränkung, dass nach diesen Elementen nicht einmal zwei volle Zyklen beobachtet wurden und die Lichtkurve doch erhebliche Lücken aufweist und somit das Ergebnis noch recht unsicher ist. Davon kann man sich im beigefügten Phasendiagramm selbst überzeugen. Interessant, dass trotz der lückenhaften Datenlage ein Nebenminimum bei Phase 0.5 erkennbar ist (Abb. 3). Die von Harvig und Leis erwähnte Veröffentlichung von C. Hoffmeister

Suchkarte Veränderlicher V481 Persei

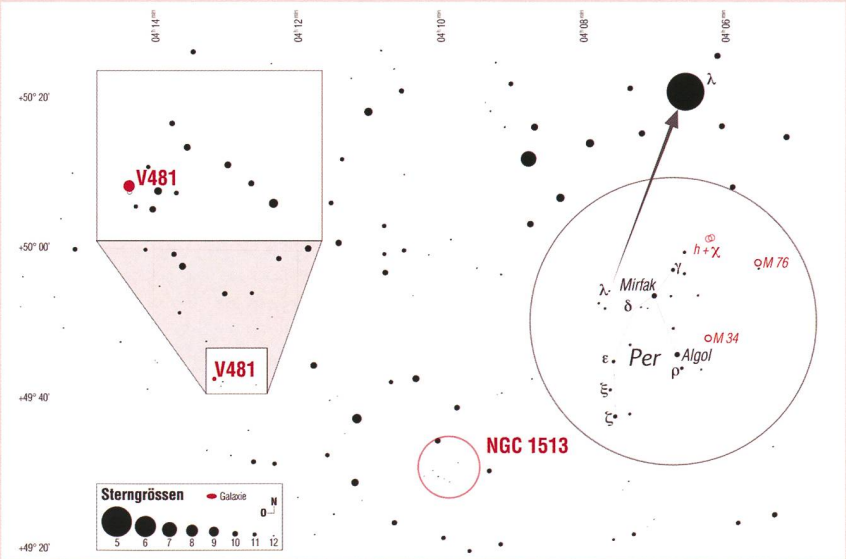

Abbildung 1: Aufsuchkarte für den Veränderlichen V481 Per. Augangspunkt zum Auffinden von V481 Persei ist der Stern λ Persei. Das Inset zeigt die nächste Umgebung des Sterns. (Grafik: Thomas Baer nach Schirmer)

Abbildung 2: CCD-Aufnahme des Feldes um V481 Per. Der Veränderliche befindet sich in der Mitte des Bildes und ist durch Kreuz gekennzeichnet. C9 ¼, f/10, ST8XME ungebinnt, Bildgrösse: 22.5' x 15', 10 Aufnahmen à 30 s, 10. August 2012, 02:41 Uhr MESZ. (Bild: Jörg Schirmer)

(Astron. Nachr., 289, 1-21 (1966)) ist glücklicherweise ohne Umwege bei Simbad frei zugänglich. Die Arbeit ist aber schon am 9. April 1965 beim Herausgeber eingegangen. In dieser Zusammenstellung neu entdeckter Veränderlicher, die bei der Durchmusterung der Fotoplatten des Sonneberger Felderplans, der heute noch als Sonneberger Himmelsüberwachung fortgeführt wird, entdeckt wurden, ist der Stern unter der uns schon bekannten Nummer S 8550 Per mit den Koordinaten von B1855 eingetragen. Die Helligkeitsvariation ist mit 11.5^{mag} bis 12.5^{mag} angegeben und bezieht sich auf den Empfindlichkeitsbereich der von Hoffmeister verwendeten Fotoplatten. Da Harvig und Leis ziemlich sicher anderes Fotomaterial verwendet hatten, kamen sie bei ihren Untersuchungen natürlich zu anderen Helligkeitswerten. Ein Problem, dass auch heute noch in der Breitbandfotometrie mit unterschiedlichen CCD-Kameras, wie sie von vielen Amateuren betrieben wird, besteht. Zusätzlich gibt es unter der Rubrik «Art» den Eintrag «langsam veränd.». Hoffmeister konnte demnach auf Grund seines vorliegenden Materials wohl die Veränderlichkeit des Sterns nachweisen, aber auf seinen Aufnahmeserien keine Minima dokumentieren und daher auch noch keine Zuordnung zu einer Veränderlichenklasse vornehmen, sonst wäre dort «Algol» oder ein ähnlicher Vermerk vorhanden. In der Spalte «Bem.» steht der Verweis auf den kryptischen Eintrag «Rot, BD +49°1130 (9m5)». Das ist die Bezeichnung von V481 Per in der Bonner Durchmusterung; die Veränderlichkeit war zur Entstehungszeit des Kataloges noch nicht bekannt. Dabei ist zu beachten, dass es sich in der Bonner Durchmusterung um geschätzte visuelle Helligkeiten handelt, die auf etwa 0.1^{mag} genau sind.

In Simbad wird die Helligkeit im V-Band mit 10.44^{mag} und im infraroten J-Band mit 4.63^{mag} angegeben, ebenfalls ein Hinweis auf das rötliche Licht dieses Sterns. Diese Helligkeitsangaben stammen aus dem Tycho-2-Katalog.

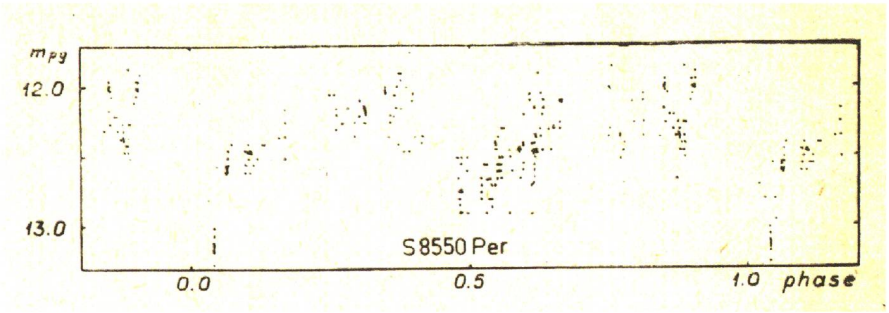

Abbildung 3: Phasenlichtkurve von S 8550 Per (=V481 Per). Die aus den Fotoplatten abgeleiteten Daten wurden mit der Periode von 1496 Tagen gefaltet. Zur besseren Darstellung überlappen die Randzonen. „m_{pg}" bedeutet die fotografische Helligkeit bezogen auf die spektrale Empfindlichkeit des verwendeten Plattenmaterials. (Archiv: Jörg Schirmer)

Stern V481 musste warten

Damit hatte ich genügend gute Gründe, diesen Stern in mein Beobachtungsprogramm aufzunehmen. Schon bei den ersten Beobachtungsreihen sollte sich zeigen, wie langsam oder schnell der Stern seine Helligkeit ändert. Da er als möglicher β-Lyrae-Veränderlicher klassifiziert ist, die ja bekanntlich ständig ihre Helligkeit ändern, dürfte es kaum Messungen im konstanten Licht geben, es sei denn die Komponenten sind so unterschiedlich gross, dass es im Minimum zu einer Plateauphase kommt. In der abgebildeten Lichtkurve von Harvig und Leis gibt es aber keinen Hinweis darauf. – Nun zeigte sich das nächtliche Wetter aber wenig kooperativ. Zwar gab es von August bis Anfang November einige wenige klare

Nächte, doch nutzte ich diese für spektroskopische Beobachtungen und zwei auf der Beobachtungsliste weiter oben stehende Sterne. Da ich zu der Zeit aber noch nicht die Arbeit von Harvig und Leis vorliegen hatte und somit die ausserordentlich lange Periode nicht kannte, machte ich mir noch keine weiteren Gedanken um den Stern. Im August fertigte ich nur eine kurze Aufnahmeserie des betreffenden Gebietes an, um zu sehen, ob ein passender Leitstern und Vergleichssterne für die Fotometrie zur Verfügung standen. Auf diesen Fotos ist V481 Per aber so gut ausbelichtet, dass eine nachträgliche fotometrische Auswertung nicht möglich ist.

Im Forum der BAV hatte ich ebenfalls wegen Hinweisen zu diesem Stern angefragt. Daraufhin sandte mir Rainer Gröbel eine Datenreihe aus dem öffentlichen Archiv des Suchprogramms SuperWASP [1] zu, einer Kolaboration mehrerer Universitäten mit den Beobachtungsstandorten La Palma und South African Astronomical Observatory. Der Datensatz reicht von HJD 2454159 bis 2454515, entsprechend 27. Februar 2007 bis 18. Februar 2008. Der Empfindlichkeitsbereich der acht verwendeten CCD-Kameras ist mittels eines Breitbandfilters (400 nm – 700 nm) eingegrenzt. Durch mathematische Verfahren sind die unterschiedlichen Empfindlichkeiten der Kameras einander angeglichen, sodass die Ergebnisse im Allgemeinen ganz manierlich kombiniert werden können. Lediglich bei der Kamera 1.43 kommt es zu Abweichungen bis 0.1^{mag}. Da das Feld mit V481 Per nicht in jeder Nacht aufgenommen werden konnte, es handelt sich ja um ein erdgebundenes Beobachtungssystem, sind an verschiedenen Stellen Lücken zu finden. Die abgebildete Lichtkurve enthält einen relativ gut besetzten Abschnitt aus den vorhandenen Daten. Die Kurve zeigt recht eindrücklich die von Harvig und Leis erwähnten unregelmässigen Helligkeitsfluktuationen. Bei HJD 2454418 möchte man möglicherweise auch an eines der tiefen Minima denken, aber die Berechnung mittels der gegebenen Elemente ergibt im weiten Bereich um dieses Datum weder ein Hauptnoch ein Nebenminimum. Obendrein ist die Helligkeitsamplitude auch zu gering. Demnach heisst es also auf die Veröffentlichung der nachfolgenden Daten zu warten (Abb. 4).

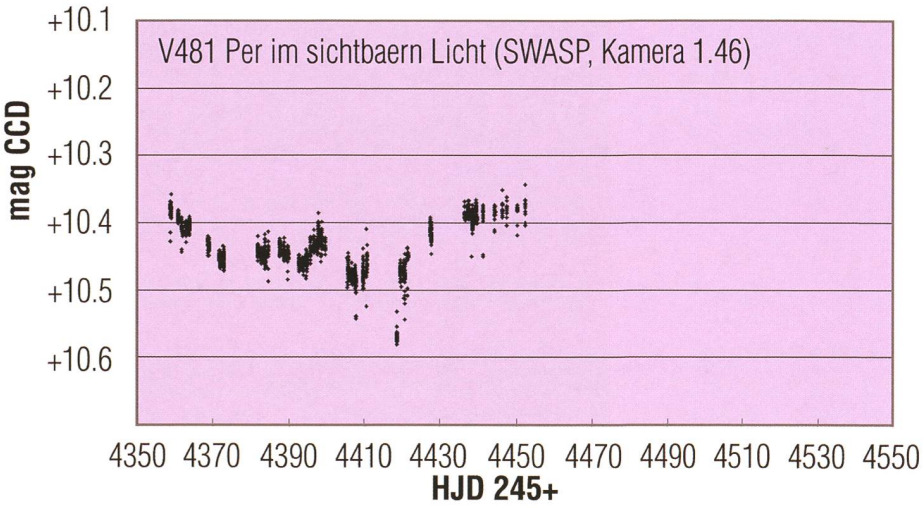

Abbildung 4: Lichtkurve von V481 Per aus Daten der Kamera 1.45 des Exoplaneten-Suchprogramms SWASP auf La Palma. Die Helligkeitsangaben beziehen sich auf den verwendeten Breitbandfilter (400 nm – 700 nm). Die in den Abbildungen 4, 5 und 6 dargestellten Lichtkurven haben zur besseren Vergleichbarkeit auf der Zeitachse jeweils eine Länge von 200 Tagen, der Helligkeitsbereich umfasst jeweils 0.6 mag. (Grafik: Thomas Baer nach Schirmer)

Beobachtungen in Südfrankreich

Ebenfalls als Folge meiner Anfrage im BAV-Forum konnte ich durch Vermittlung des Veränderlichenbeobachters Anton Paschke (Rüti ZH) den Stern auf die Beobachtungsliste des TAROT-Teams (Télescopes à Action Rapide pour les Objets Transitoires) setzen lassen. Wegen der nördlichen Lage des Objekts erfolgen die Beobachtungen vom Observatoire de la Côte d'Azur (rund 10 km nördlich Grasse, Frankreich) aus. Bei passendem Wetter kann ich pro Nacht mit zwei Beobachtungen jeweils im V- und I-Band rechnen. Aus den bisher erhaltenen Daten ergibt sich die nachfolgend dargestellte Lichtkurve (Abb.5).

Die Lichtkurve sieht im abgebildeten Bereich auf den ersten Blick tatsächlich der eines EB-Sterns ähnlich, und ein Periodensuchprogramm liefert bedenkenlos eine Periode von etwa 110 Tagen. Die dabei entstehende Phasenlichtkurve macht aber wegen der kontinuierlich zunehmenden Höhe der Maxima einen nicht ganz überzeugenden Eindruck. Sie ist selbstredend auch unzuverlässig, weil schon mehrere Perioden beobachtet werden müssen, um den Zahlenwert abzusichern, aber dafür kann das Periodensuchprogramm nichts. Bei genauem Hin-

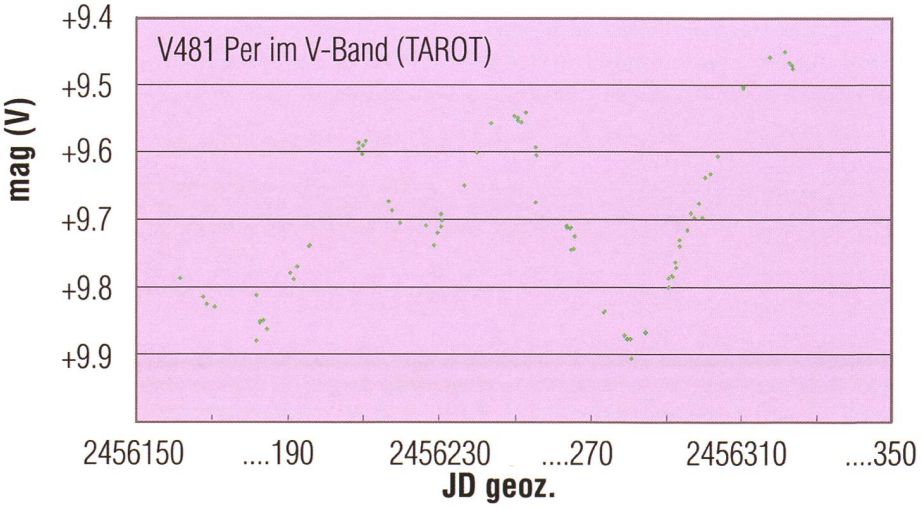

Abbildung 5: Lichtkurve von V481 Per aus den von TAROT übermittelten Daten. Die Helligkeitsangaben beziehen sich auf den verwendeten V-Bandfilter (hauptsächlich grüner Bereich des Spektrums). (Grafik: Thomas Baer nach Schirmer)

schauen stellen wir obendrein fest, dass die Helligkeitsamplitude im V-Band nur 0.45^{mag} beträgt, ziemlich bescheiden im Vergleich zu den überlieferten 1.2^{mag}. Da es sich, wie zuvor erwähnt, um einen sichtbar roten Stern handelt, sollte die Amplitude im V-Band mindestens so gross sein, wie bei den eher im Blauen empfindlichen Fotoplatten der historischen Aufnahmen. Wir dürfen demnach den weiteren Beobachtungsergebnissen mit TAROT gespannt entgegen sehen.
Wenden wir einmal die von Harvig und Leis gegebenen Elemente an, so sollte das letzte Min II etwa um den 24. Januar 2013 (JD 2456317) herum aufgetreten sein. Das nächste Min I können wir sodann um den 11. Februar 2015 (JD 2457065) herum erwarten. Die TAROT-Lichtkurve zeigt ein schönes Minimum bei JD 2456280, also mehr als einen Monat vor dem erwarteten Termin. Wenn wir die Unsicherheiten bei der Periodenangabe bedenken, könnte nach den bislang abgelaufenen 14.5 Zyklen solch eine Abweichung durchaus möglich sein. Andererseits ist das Minimum nur unwesentlich tiefer als jenes 100 Tage zuvor. Damit würde es sich, verglichen mit dem Nebenminimum der Urlichtkurve, nicht besonders hervorheben. Ausserdem sinkt dort die Helligkeit über rund 200 Tage zum Nebenminimum hin ab, während dieser Trend bei den TAROT-Daten nicht zu sehen ist. Wir sehen eher, dass der Maximalwert der Helligkeit und die Amplitude zunehmen. Eine wahrhaft spannende Entwicklung!

Da meine eigenen Beobachtungen nördlich der Alpen wetterbedingt nicht so recht in Gang kommen wollten, war ich über die Einladung zu testweisen Beobachtungen ab Dezember 2012 am kürzlich in Betrieb gesetzten Remote-Telescope der BAV in der Feriensternwarte Calina in Carona (TI) hoch erfreut. Der Aufbau ist während der Testphase noch einfach gehalten. Auf einer Meade-Montierung befindet sich eine Canon EOS 1100D Kamera mit einem 300 mm Spiegeltele. Daraus ergibt sich ein Bildfeld von etwa 4.2° x 2.8°, sodass sich bei der Fotometrie hellerer Sterne zumeist genügend Vergleichssterne in der Umgebung des Veränderlichen finden lassen. Das Teleskop wird freundlicherweise von Francesco Fumagalli von der dortigen Sternwarte betreut.

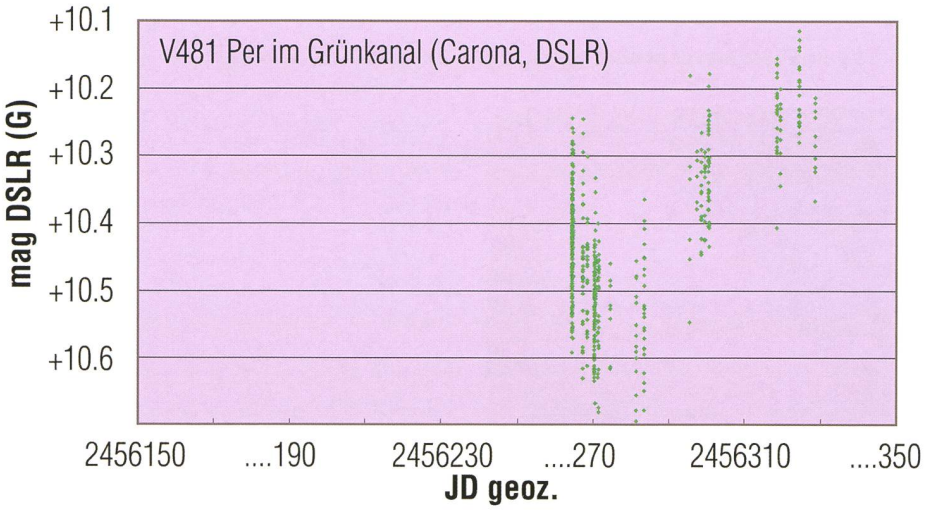

Abbildung 6: Lichtkurve von V481 Per aus den mittels DSLR-Kamera in Carona gewonnenen Daten. Die Helligkeitsangaben beziehen sich auf den extrahierten Grünkanal der Bayer-Matrix des Aufnahmechips. (Grafik: Thomas Baer nach Schirmer)

So konnte ich den Veränderlichen ab Dezember 2012 endlich entschieden häufiger aufnehmen als von Willisau aus. Klaren Himmel vorausgesetzt fertige ich oder ein anderer Benutzer von V481 Per einmal pro Nacht zumeist 20 Aufnahmen zu je 70 Sekunden an. Die erhaltenen Helligkeitswerte streuen dabei in allen drei Farbbereichen unregelmässig um rund +/- 0.15^{mag}. Mehr als eine Aufnahmereihe pro Nacht ist eigentlich nicht nötig, weil der Stern seine Helligkeit wirklich nur sehr langsam ändert (Abb. 6).
Die bisher in Carona gewonnenen Daten, naturgemäss sind es noch nicht so viele, zeigen eine gute Übereinstimmung mit den TAROT-Daten. Das gibt Sicherheit auch in den kommenden Sichtbarkeitsperioden zu verwertbaren Beobachtungsergebnissen zu gelangen, selbst wenn der Stern wegen dringlicherer Beobachtungen von der TAROT-Beobachtungsliste gestrichen werden sollte.
Zusätzlich werde ich versuchen, jeweils kurze Beobachtungszeiten am Bradford Robotic Telescope (BRT) auf Teneriffa zu bekommen. Das ist zwar rund 20° südlicher als Willisau, aber während einiger Wintermonate bietet es doch Ausweichmöglichkeit, wenn Mitteleuropa wieder einmal dicht von Wolken verhüllt sein sollte.
V481 Per wird damit für einige Jahre seinen festen Platz auf den vorderen Rängen meiner Beobachtungsliste behalten. Neben der Bestimmung der Länge seiner Periode, bzw. ob er gar nur halb- oder unregelmässig ist, bleibt er auch so ein interessantes Objekt, weil die Frage zu klären ist, ob die «kürzeren» Lichtschwankungen, die sich in den TAROT-Daten zeigen, möglicherweise periodisch sind oder doch eher unregelmässig auftreten.
Der Autor verwendete für diesen Artikel Material der Simbad Datenbank [2] und der Lichtenknecker Datenbank der BAV [3]. Ausserdem dankt er dem TAROT-Team [4] und der BAV für die zur Verfügung gestellte Beobachtungszeit.

Jörg Schrimer
Gütschrain 5
CH-6130 Willisau

Quellen

[1] http://www.wasp.le.ac.uk/public/
[2] http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/
[3] http://www.bavdata-astro.de/
[4] http://tarot.obs-hp.fr/tarot/infos/

Begriffserklärung

In der nächsten ORION-Ausgabe erklärt der Autor einige Begriffe, die bei der Beschäftigung mit veränderlichen Sternen immer wieder auftauchen. Für den Laien mag ein Veränderlicher ein Stern mit variabler Helligkeit sein, für den Spezialisten gibt es aber die unterschiedlichsten Typen. Wir stellen sie vor. (Red.)