UV-Ceti- oder Flare-Sterne : eruptive Veränderliche

Autor(en): **Schirmer, Jörg**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **71 (2013)**

Heft 379

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-897673

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

UV-Ceti- oder Flare-Sterne

Eruptive Veränderliche

Von Jörg Schirmer

Mit diesem kurzen Artikel möchte ich das Interesse der Leserschaft für einmal auf die interessante Gruppe der Flare-Sterne lenken. Dem einen oder anderen Leser mag vielleicht der Stern UV Ceti als bekanntester Vertreter und Namensgeber dieser Gruppe ein Begriff sein.

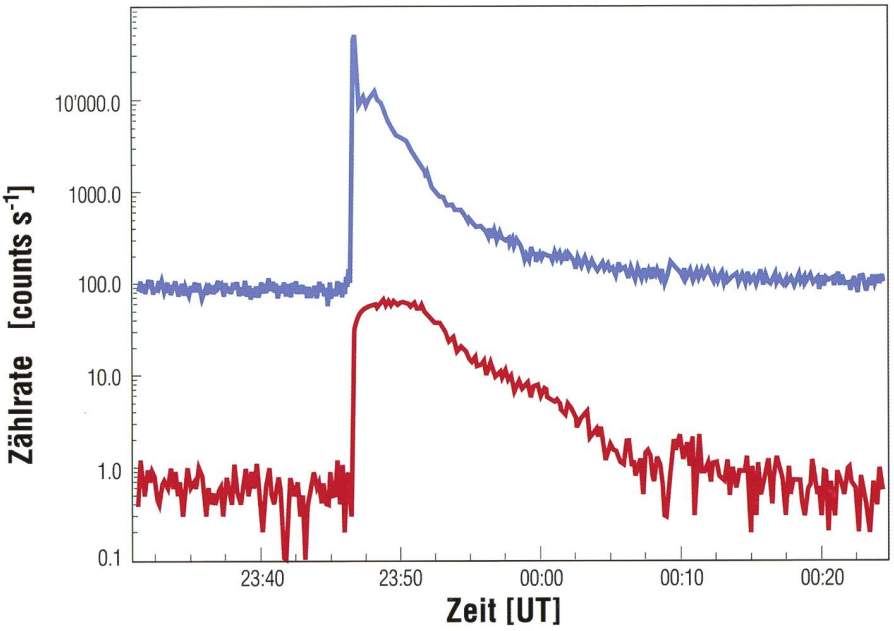


Abbildung 1: Kurzer und intensiver Flare des UV-Ceti-Sterns CN Leo. (Abbildung mit freundlicher Genehmigung von Carolin Liefke.)

Die Flare-Sterne sind eine Untergruppe der eruptiven Veränderlichen. Dazu schreibt der GCVS: «Eruptive Veränderliche sind Sterne, deren Helligkeit sich aufgrund heftiger Prozesse und Flares in der Chromosphäre oder in der Korona ändert. Die Lichtwechsel werden für gewöhnlich von Hüllenerscheinungen oder Materieausströmungen in Form von Sternwinden veränderlicher Stärke und/oder Wechselwirkungen mit der umgebenden interstellaren Materie begleitet.»

UV-Ceti- oder Flare-Sterne (beide Begriffe sind in Gebrauch) sind eruptive Zwergsterne mit Spektren von K Ve bis M Ve, die oftmals Flare-Aktivitäten mit Amplituden von einigen Zehntel bis hin zu mehreren Grössenklassen im V-Band zeigen. Im U- und B-Band sind die Amplituden wesentlich grösser. Auch im Röntgenbereich sowie im Radiobereich sind starke Emissionen zu beobachten. Das Maximum der Strahlung wird innerhalb von Sekunden bis Minuten nach Beginn des Flares erreicht. Die Rückkehr zum Normallicht dauert von um die zehn Minuten bis zu zwei Stunden (Abb. 1). Offenbar gibt es noch einen zweiten Typus, bei dem Anstieg und Abstieg um das Zehnfache langsamer sind. Die Spektralklasse gibt Auskunft darüber, dass es sich um massearme und kühle Zwergsterne der Hauptreihe im unteren rechten Abschnitt des Hertzsprung-Russell-Diagramms handelt (Abb. 2). Das kleine «e» weist auf Emissionslinien im Spektrum hin. Obwohl diese Sterne viel kleiner (~0,3 Sonnendurchmesser), masseärmer (~0,04 Sonnenmassen) und kühler (2000 °K - 4000 °K) als unsere Sonne sind, übersteigt das Ausmass ihrer stellaren Aktivität bei einem Ausbruch das unserer Sonne um das bis zu Tausendfache. Viele UV-Ceti-Sterne sind Teil eines Doppelsternsystems, bei dem sie die schwächere Komponente stellen, doch scheint dieser Umstand in keinem Zusammenhang mit ihren plötzlichen Aktivitätsschüben zu stehen. Gerade wie auf unserer Sonne scheint es auch bei den Flare-Sternen Aktivitätsmaxima und -minima zu geben. Bei UV-Ceti z. B. dauert ein solcher Zyklus ungefähr sechs Jahre. Jedoch ist dies weitab davon, so verlässlich zu sein wie die Perioden anderer Veränderlichentypen. Aus diesem Grund gibt es dazu auch keine tabellarischen Angaben. Ebenso habe ich noch keine Seite im Internet gefunden, die Informationen zum aktuellen Aktivitätsstatus enthält.

Da die Aktivitätsausbrüche unvorhersagbar und kurz sind, ist die Beobachtung ein echtes Geduldsspiel. Selbst in der Maximumsphase muss man mit Abständen von einigen Stunden oder mehr zwischen den Ausbrüchen rechnen. Je heller ein Flare ist, desto länger dauert es bis zum nächsten Ausbruch.

Flares sind uns ja von der Sonne her bekannt und haben ihren Ursprung im magnetischen Kurzschluss der Feldlinien in der Korona. Die dabei freigesetzte Energie führt letztlich zu einem sichtbaren Helligkeitsausbruch oder zu einem im Röntgenbereich, Ultravioletten oder Radiobereich messbaren Ereignis. Nun könnte man von UV-Ceti aus wohl kaum einen Flare auf unserer Sonne beobachten, dazu ist sie im Vergleich zu ihren Flares viel zu hell, umgekehrt geht das aber schon, weil die Flares dort sehr viel heller als die Oberfläche des Sterns sind. Obendrein gelangen dort weitaus höhere Energien zum Ausbruch als auf unserem Heimatstern. In einem Umkehrschluss dürfen wir nun auch davon ausgehen, dass Flare-Sterne über ein Magnetfeld ausreichender Stärke sowie über Sternflecken verfügen. Sternflecken sind ein Bereich niedriger Temperatur, weil durch die dort austretenden Magnetfeldlinien der Energietransport vom Sterninneren in die Photosphäre behindert wird. Tatsächlich hat man nachweisen können, dass die Flare-Aktivität nicht auf

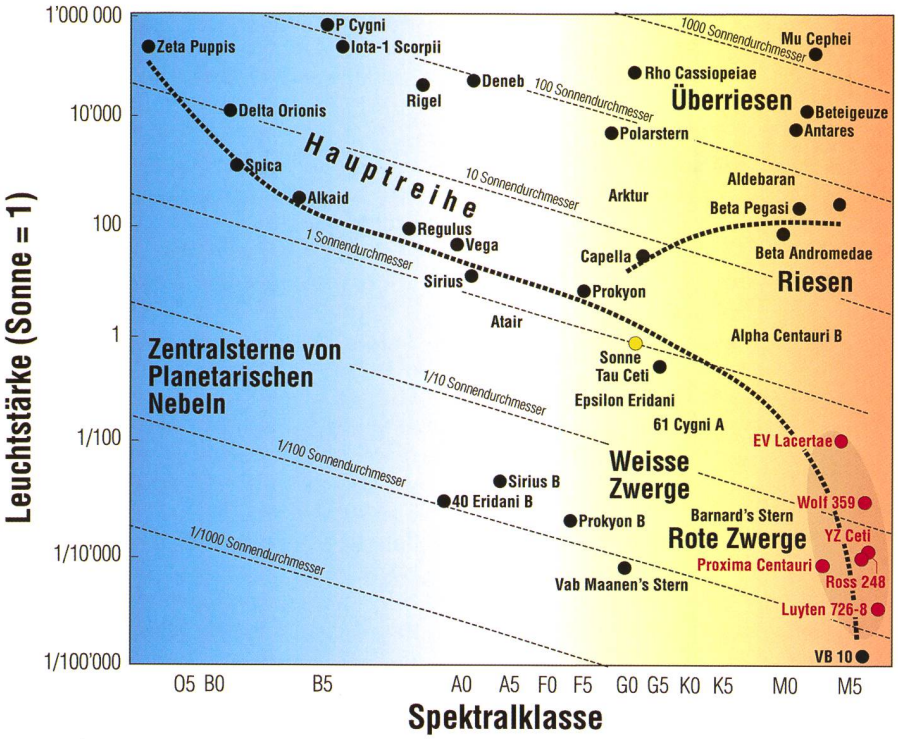


Abbildung 2: Die Position einiger in Tabelle 1 aufgeführten UV Ceti-Sterne im Hertzsprung-Russel-Diagramm. Diese Flaresterne zeigen eine späte Spektralklasse meist vom Typ K oder M mit ausgeprägten Emissionslinien des Wasserstoffs. (Grafik: Thomas Baer)

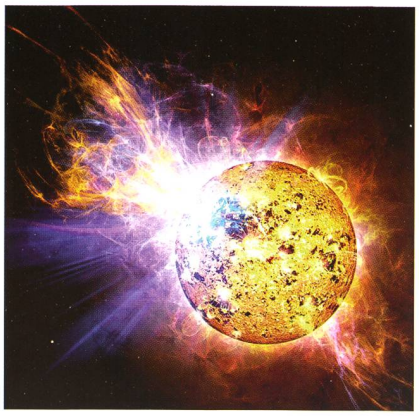


Abbildung 2: Diese künstlerische Darstellung zeigt den Stern EV Lacertae, auch Gliese 873 genannt. Bekannt wurde dieser Stern durch eine gewaltige Strahlungseruption am 25. April 2008. Es war einer der bislang stärksten Strahlungsausbrüche, der jemals beobachtet wurde! Umso mehr interessierete die Frage, warum ein so kleiner Stern derart aktiv sein kann. Die Antwort liegt wohl darin begründet, dass der Stern viel jünger als unsere Sonne ist und noch schnell dreht und dabei das Magnetfeld an der Oberfläche stark verdrillt. (Künstlerische Darstellung: NASA)

eine grosse aktive Region beschränkt ist, sondern dass Flares recht gleichmässig über die Oberfläche verteilt auftreten können, es demnach auch die zugehörigen Fleckengebiete als Fusspunkte der Magnetfeldlinien gibt.

Sind einzelne grosse Flecken sogar fotometrisch nachweisbar, so werden die Sterne den BY-Draconis-Sternen zugeordnet. Dazu schreibt der GCVS: «Dies sind Zwergsterne mit Emissionslinien der Spektralklassen K Ve bis M Ve, die quasiperiodischen Lichtwechsel mit Perioden von Bruchteilen eines Tages bis zu 120 Tagen und Amplituden von einigen Hundertstel mag bis 0,5 mag im V-Band zeigen. Die Helligkeitsänderung ist durch die Rotation des Sterns im Verbund mit sich ändernder Oberflächenhelligkeit (Flecken) und chromosphärischer Aktivität bedingt.» Auch bei diesen Sternen können Flares beobachtet werden.

Weiterhin konnten auch schon schwächere Flares im sichtbaren Licht bei RS-CVn-Sternen gemessen werden (Abb. 4). Normalerweise spielen sich die Flares auf diesen Sternen im Radio-, UV- und Röntgenbereich ab. Zu diesem Sterntyp kann man im GCVS nachlesen: «Dies sind enge, eruptive Doppelsternsysteme, deren Spektren die H- und K-Linien von CaII in Emission zeigen und deren Komponenten erhöhte chromosphärische Aktivität aufweisen, welche die quasiperiodische Veränderlichkeit verursacht. Die Periode der Veränderlichkeit ist eng mit der Umlaufperiode verbunden und die Helligkeitsamplitude beträgt für gewöhnlich 0,2^{mag} im V-Band (UX Ari). Diese

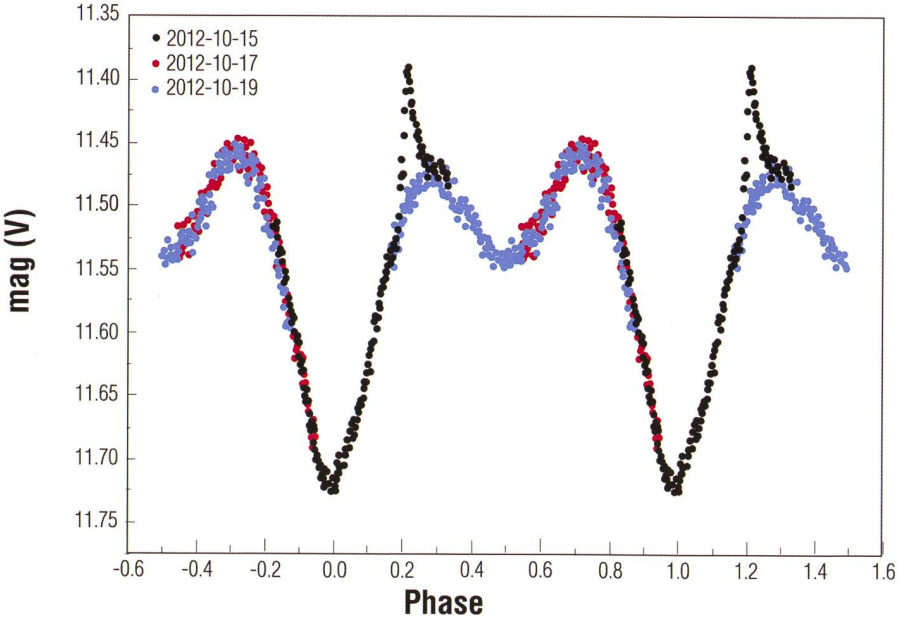


Abbildung 4: Ein rund einstündiger Flare, Spitze bei Phase 0.2, der bei der Beobachtung des RS-CVn-Veränderlichen GSC 3377-0269 (jetzt V648 Aur) von Gerold Monninger aufgenommen wurde. (Abbildung mit freundlicher Genehmigung desselben.)

Name	Rektaszension	Deklination	Spektraltyp	Visuelle Helligkeit [mag]	Band	Bemerkungen
UV Cet	01 h 39 min 01 s	-17° 57' 02"	M 5.5 Ve	11.99	V	
YZ Cet	01 h 12 min 30 s	-16° 59' 56"	M 4.5 Ve	12.07	V	
V597 Cas	01 h 59 min 54 s	+60° 12' 58"		13.20	B	
V1005 Ori	04 h 59 min 35 s	+01° 47' 01"	M 0.5 Ve	10.10	V	BY Dra
V1402 Ori	05 h 40 min 16 s	+12° 39' 01"	M 1	11.54	V	
YZ CMi	07 h 44 min 40 s	+03° 33' 09"	M 4.5 Ve	11.23	V	BY Dra
AD Leo	10 h 19 min 37 s	+19° 52' 13"	M 4.5 Ve	9.43	V	
CN Leo	10 h 56 min 29 s	+07° 00' 53"	M 6.5 Ve	13.51	V	
FL Vir	12 h 33 min 17 s	+09° 01' 16"	M 5.5 Ve	12.47	V	
V1054 Oph	16 h 55 min 29 s	-08° 20' 11"	M 3.5 Ve	9.02	V	dreifach
EV Lac	22 h 46 min 50 s	+44° 20' 02"	M 4.5 Ve	10.33	V	BY Dra
EQ Peg	23 h 31 min 52 s	+19° 56' 14"	M 4 Ve	10.16	V	dreifach

Tabelle 1: Einige bekannte UV-Ceti-Sterne.

Sterne sind Röntgenquellen und rotierende Veränderliche. RS CVn ist ausserdem ein Bedeckungsveränderlicher.»

Die obige Tabelle enthält über den ganzen Jahreslauf verteilt recht gut beobachtbare UV-Ceti-Sterne. Einige davon sind zusätzlich BY-Dra-Sterne, zeigen also grosse Sternflecken auf ihrer Oberfläche. Wie erwähnt, handelt es sich um rote Zwergsterne, die ohnehin schon über eine geringe absolute Helligkeit verfügen, nur ihre relative Nähe zu unserem Sonnensystem begünstigt die Beobachtung durch den Amateur. Da die wirklich hellen Flares eher selten auftreten, empfiehlt sich die Beobachtung mittels CCD-Kamera.

Jörg Schirmer
Gütschrain 5
CH-6130 Willisau

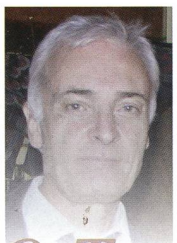
Quellen

- http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/
- http://www.bav-astro.de/
- http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/

Halbschatten-Mondfinsternis

Für Laien kaum wahrnehmbar und wohl nicht einmal Grund mitten in der Nacht aufzustehen, spielte sich die partielle Halbschatten-Mondfinsternis am 19. Oktober 2013 bei nahezu perfekten Verhältnissen ab. Fotografisch war die leichte Abschattung westlich des Strahlenkraters Tycho weit besser sichtbar als von blossem Auge oder durch das Fernglas. Die Überstrahlung erschwert bei Halbschattenfinsternissen, die schwache Verdüsterung zu erkennen. In der Vollmondnacht huschten praktisch im Minutentakt Zugvögel vor der Mondscheibe durch, ein wahrhaft seltener Anblick! Bedenkt man, wie klein der Mond am Himmel erscheint, kann man sich ausmalen, wie viele tausend Vögel allein in dieser Nacht in den Süden unterwegs waren! Die nächste in der Schweiz sichtbare Mondfinsternis findet erst am 28. September 2015 statt. Sie wird total und in voller Länge bei uns zu sehen sein. (Bilder: Thomas Baer)

Stefano Sposetti: Il futuro saprà dire quanto e come verrà realizzato



O-Ton

«Anche se il Ticino è piccolo, a Sud delle Alpi c'è una certa ridondannza di Società e Associazioni astronomiche, ognuna con il suo programma, le sue finalità, i suoi soci paganti. I membri SAT sanno molto poco della SAG. Gli altri interessati all'astronomia non ne conoscono l'esistenza. Il fattore linguistico è quello che limita maggiormente il contatto con la Società-madre. Nel 2008 ad Ascona, la SAT ha organizzato l'Assemblea Generale SAG che è stata purtroppo di fatto ignorata dai soci ticinesi. 75 anni sono tanti. Fosse un essere umano potrei supporre che le forze stanno ormai venendo meno. Comunque AUGURI, anche se questo traguardo non credo verrà festeggiato da nessuno in maniera forte.

Sembra che comunque la generica appartenenza ad una società (astronomica o filatelica o altra) sia percepita qui in Ticino da molte persone come un impegno troppo oneroso. Da qui la stagnazione del numero di affiliati alla SAT.

In Ticino la visibilità della SAG è molto scarsa. Come detto il fattore linguistico è quello più limitante ed è normale che la SAG venga ignorata dalla maggioranza dei soci SAT. Forse manca un legame più forte con la società professionale SSAA in modo che le due operino assieme in maniera più assidua.

Sembra che il comitato direttivo SAG si stia adoperando per portare avanti alcune proposte interessanti. Staremo a vedere. Il futuro saprà dire quanto e come verrà realizzato.

ORION è una rivista patinata che ha un suo spazio sul territorio nazionale. Anche se la pubblicazione è orientata verso gli astronomi dilettanti affiliati alla SAG, vi sono dei contributi scritti da professionisti. E cio' è importante.

La sua diffusione al Sud delle Alpi è un po' scarsa, cionondimeno vi sono soci che presentano alcuni loro lavori. È importante che ci sia uno spazio cartaceo per mostrare quanto viene prodotto dal talento di alcuni validi astrofili.

L'espressione linguistica (nelle tre lingue nazionali e a volte anche in inglese) frena ovviamente la lettura da parte di molti, ma è normale che sia così.

Il web è importante si, ma una pubblicazione da sfogliare è ancora apprezzata e non va sottovalutata.»