

Heller Ausbruch des BL-Lacertae-Objektes OJ 287 im Herbst 2016

Klaus Wenzel

Abstract: *In Autumn 2016, I observed (visually and CCD) a bright and long lasting eruption from the blazar OJ 287 in my roof observatory. This outburst was probably the consequence of an event in December 2015, when the small component (140 million SM) of a binary black hole system pierced the accretion disc of the main component (18 billion SM). The orbit of this binary black hole system is about 12 years.*

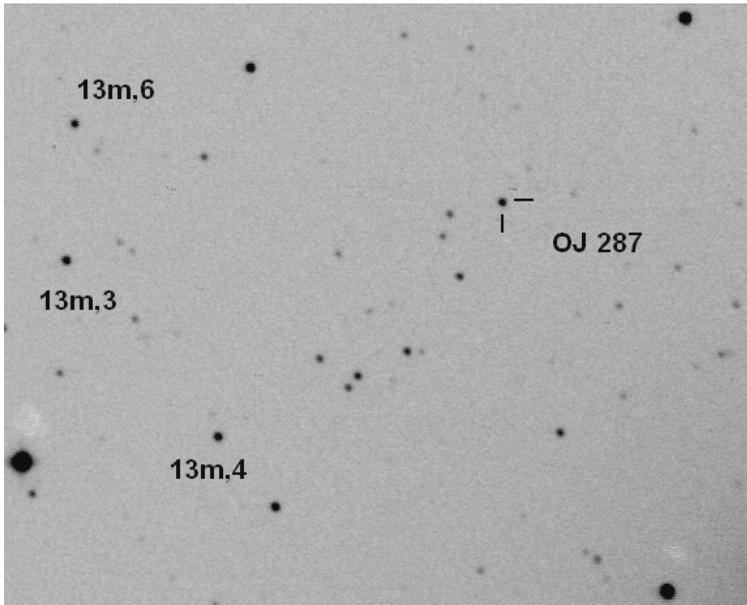


Abb. 1 Der Blazar OJ 287 mit Vergleichssterne nach einer CCD Aufnahme (05.10.2016) mit dem 150/900-mm-„Wachter“-Newton der Dachsternwarte Wenigumstadt (Norden oben, Osten links - 18' x 15')

Im September 2016 wurde ich durch eine Alert-Meldung der AAVSO auf außergewöhnliche Aktivitäten des Blazars OJ 287 aufmerksam. Durch seine Position im Sternbild Krebs waren Mitte September nur in den frühen Morgenstunden erfolgreiche Beobachtungen des Objekts möglich. Da Mitte September auch noch der helle Mond störte, beschloss ich eine, CCD-Beobachtung mit meinem 150/900-mm-Newton (Wachter) in Verbindung mit einer GOTO-Montierung, einer visuellen Beobachtung mit meinen größeren Dobson-Teleskopen (12,5 und 16 Zoll) vorzuziehen. Tatsächlich konnte ich OJ 287 am 15. September kurz vor Dämmerungsbeginn mit einer Helligkeit von 13,5 mag aufnehmen. Dies war die größte von mir bisher beobachtete Helligkeit dieses immerhin etwa 3,5 Milliarden Lichtjahre entfernten Objektes.

OJ 287 – Karussell zweier schwarzer Löcher

OJ 287 erschien erstmals im Ohio Katalog für Radioquellen. 1970 wurde die Radioquelle schließlich als blaues stellares Objekt mit einer Helligkeit von etwa 14,5 mag von G. M. Blake optisch auf dem POSS identifiziert. Aufgrund seines kontinuierlichen Spektrums wurde OJ 287, das absolut stellar erscheint, als BL-Lacertae-Objekt klassifiziert. Lediglich auf tief belichteten Aufnahmen, die nahe des Minimums gewonnen wurden, kann man im Nordwesten eine leicht diffuse Ausschweifung, vermutlich von der Muttergalaxie (Hostgalaxie) erkennen. Schon bald bemerkte man, dass OJ 287, wie auch die meisten BL-Lac's, in allen Bereichen sowohl optisch, als auch im Radiobereich starke Veränderungen aufweist. Optische Veränderungen konnten bei dieser Quelle zwischen der 12. und der 17. Größe beobachtet werden.

Bei Durchmusterungen von historischen Plattenarchiven, u. a. Harvard oder der Landessternwarte Heidelberg, die bis ins Jahr 1890 zurückreichten, konnten periodische Ausbrüche mit einer Periode von 12 Jahren bei OJ 287 nachgewiesen werden. Dabei stellte sich heraus, dass es offensichtlich alle 60 Jahre zu besonders heftigen Ausbrüchen kommt. So konnte in Heidelberg auf Platten, die am 27. Januar 1913 mit dem 6-Zoll-Astrografen (Wolfsche 6 Zöller) belichtet wurden, OJ 287 mit einer Helligkeit von etwa 12 mag nachgewiesen werden. Ein weiterer großer, ähnlich heftiger Ausbruch konnte in den Jahren 1972/73 beobachtet werden.

Was ist nun die Erklärung für das Phänomen der regelmäßigen Ausbrüche? Finnische Astronomen um Dr. Mauri Valtonen stellten eine interessante These auf: Ein großes schwarzes Loch mit einer Masse von etwa 18 Milliarden(!) Sonnenmassen wird von einem „kleineren“ schwarzen Loch von ca. 140 Millionen Sonnenmassen in 12 Jahren umrundet. Jedes mal, wenn die kleinere Komponente nahe ihres Perihels durch die Akkretionsscheibe der größeren Komponente stößt, ereignen sich die besagten Helligkeitsausbrüche. Dabei kommt es aufgrund besonderer Bahndaten (die Sekundärkomponente hält sich länger in der Akkretionsscheibe auf) alle 60 Jahre zu einem besonders heftigen Ausbruch. Direkte Folgen dieser Durchstöße durch die Akkretionsscheibe sind weitere Ausbrüche in den folgenden Monaten dieses Ereignisses.

Der doppelte Ausbruch 2015/16

Eine eindrucksvolle Bestätigung von Valtonens Theorie war der Ausbruch im Dezember 2015, welcher von ihm exakt vorhergesagt wurde. Anfang Dezember kletterte die Helligkeit von OJ 287 auf 13,2 mag. Bis Mitte Dezember war die Helligkeit dann auch schon wieder auf 14,5 mag, und bis Ende Dezember auf 15,5 mag abgefallen. Ein erster kurzer Folgeausbruch war dann Anfang März zu beobachten. Hier stieg die Helligkeit kurzfristig bis nahe der 13. Größe an, fiel aber innerhalb weniger Tage wieder unter die 14. Größe.

Diese beiden Ausbrüche konnten allerdings aufgrund schlechter Witterungsverhältnisse von mir nicht beobachtet werden. Lediglich am 09.12.2016, also etwa eine Woche nach dem Maximum des ersten Ausbruches (Durchstoß der Akkretionsscheibe), erhielt ich eine Beobachtung vom BRT in Teneriffa. Auf dieser Aufnahme war die Helligkeit von OJ 287 jedoch schon wieder auf 14,1 mag abgesunken. Der eigentliche Event war bereits vorbei.

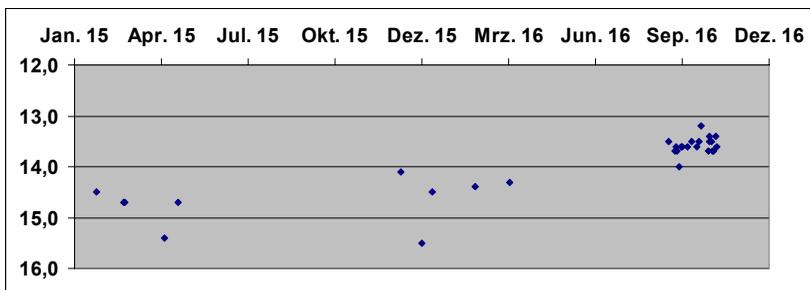


Abb 2: Lichtkurve von OJ 287 ab Januar 2015 nach visuellen und CCD-Beobachtungen in Wenigumstadt, sowie einigen CCD Beobachtungen vom BRT in Teneriffa. Leider konnten aufgrund schlechten Wetters die beiden kurzen Ausbrüche von Anfang Dezember 2015 und Anfang März 2016 nicht beobachtet werden.

Der dritte Ausbruch - September 2016

Wie Eingangs bereits erwähnt, wurde ich durch eine Alert-Meldung der AAVSO auf diesen erneuten Ausbruch aufmerksam. Nach einer ersten CCD-Aufnahme vom 15.09.2016 mit 13,5 mag fiel die Helligkeit zwar zunächst auf 14,1 mag (26.09.) ab, stieg aber bis Ende September wieder auf 13,6 mag an. Diesen Zeitraum konnte ich aufgrund günstiger Witterungsverhältnisse gut, zum Teil mit CCD-Aufnahmen, aber auch visuell abdecken. Bis Mitte Oktober pendelte die Aktivität dann zwischen 13,5 und 13,6 mag. Am Morgen des 19.10. konnte ich dann, als es nach einer wolkgigen Nacht morgens überraschend aufklarte, OJ 287 mit 13,2 mag mit einer für mich erneuten Rekordhelligkeit beobachten. Über die weitere Entwicklung dieses Ausbruches werde ich in einem der nächsten RB berichten, da zum Redaktionsschluss der Ausbruch noch in vollem Gange war.

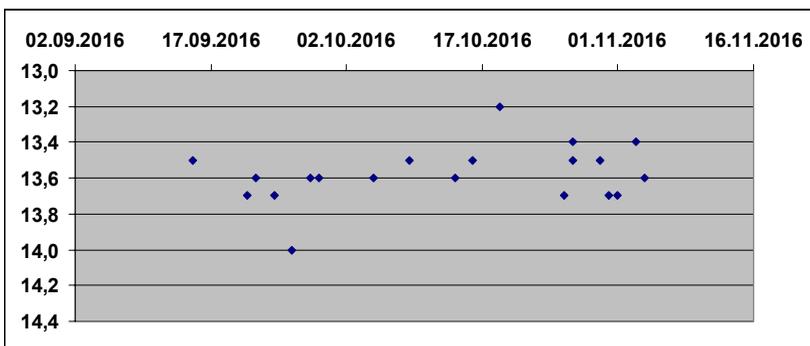


Abb 3.: Lichtkurve des dritten Ausbruchs im Herbst 2016 nach CCD und visuellen Beobachtungen in der Dachsternwarte in Wenigumstadt.
Instrumente: Newton 6" und 8" f6 (CCD) und 12,5" f4,5 (visuell)

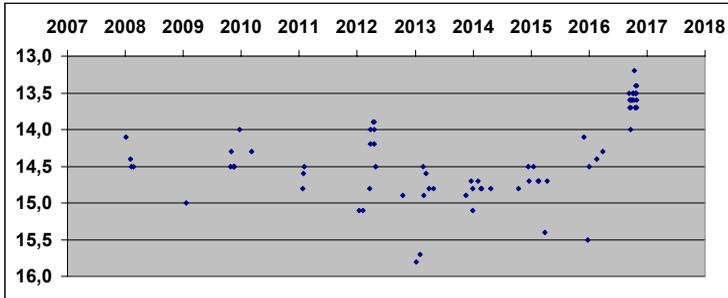


Abb. 4: Die Gesamtllichtkurve meiner Beobachtungen ab dem Jahre 2007 verdeutlicht die Heftigkeit dieses Ausbruchs.

Die Erklärung für diesen gewaltigen und lang anhaltenden Ausbruch dürfte in Teilchen bzw. Partikeln zu suchen sein, die durch den Aufschlag des kleineren schwarzen Loches auf der Akkretionsscheibe der Hauptkomponente aus dieser herausgerissen wurden und nun, etwa ein Jahr nach diesem Ereignis auf den Jet der größeren Komponente treffen (Valtonen priv. Mitteilung).

Literatur:

Nature 452 (2008) 851 M. Valtonen et. al. - A massive binary black-hole system in OJ 287 and a test of general relativity

ApJ 764 (2013) 5 - P. Pihajoki et.al. Precursor flares in OJ 287

A&A 557 (2013) A 28 – M. Valtonen, P. Pihajoki, A helical jet model for OJ 287

Klaus Wenzel, Hamoirstr. 8, 63762 Großostheim, Wenzel.qso@t-online.de