

Wissenswertes über Novae

Dietmar Bannuscher

Aus aktuellem Anlass (Nova Delphini 2013) sollen hier kurz die Geschehnisse während eines klassischen Nova-Ausbruchs näher beschrieben werden (es gibt mehrere Arten von Novae, die hier aber nicht berührt werden sollen).

Novae finden in Doppelsternsystemen statt, diese bestehen aus einem Weißen Zwerg und meist einem entwickelten Hauptreihenstern oder einem Roten Riesen. Der Begleitstern hat sich in diesem in der Regel sehr engen Doppelsternsystem soweit aufgebläht, dass er eine bestimmte Ausdehnungsgrenze überschritten hat (Roche-Volumen) und dann mehr oder weniger Materie von sich auf den Weißen Zwerg hinüberfließen lässt (siehe Abb. 1).

Diese Materie sammelt sich meist in einem Materiering (Akkretionsscheibe) um den Primär-Stern (Weißer Zwerg), manchmal auch direkt auf der Oberfläche desselben oder gar bei starken Magnetfeldern an dessen Polen.

Letztlich fällt die Materie über den Weg der Akkretionsscheibe dann doch auf die Oberfläche und bildet dort einen heißeren Fleck (Hot Spot), den man sogar je nach Struktur des Doppelsternsystems als Helligkeitssteigerung in Lichtkurven wahrnehmen kann.

Hat die Materiemenge und -temperatur einen kritischen Wert überschritten, kommt es zu einer explosionsartigen Entzündung des Wasserstoffs, welche dann auf den gesamten Stern übergeht und innerhalb von einigen Tagen eine enorme Helligkeitssteigerung hervorruft. Aufgrund der Änderungen innerhalb des „Explosionsfeuerballs“ sehen die Beobachter zunächst im Vorstadium des Maximums einen raschen Anstieg der Helligkeit, ein kleine Plateauphase und dann das richtige Maximum. Gewonnene Spektren zeigen diese Änderungen der Materie (Lichtdurchlässigkeit, Geschwindigkeitsänderungen usw.) durch verschiedene typische Spektrarten, anhand derer man die Reihenfolge der eigentlich immer gleichen Abläufe während einer Nova genau bestimmen kann (Abb. 2).

Nach dem Maximum fällt die Helligkeit langsam wieder ab, es kommt durchaus zu mehreren Aufhellungen noch nach Wochen und sogar Monaten.

Der Materiestrom des Begleitsterns versiegt im Normalfall, da der Strahlungsdruck des Ausbruchs die beiden engen Doppelsternpartner etwas weiter voneinander entfernt und diese sich erst wieder nach längerer Zeit annähern, wo es dann möglicherweise wieder zu Materieüberflüssen des Begleiters zum Weißen Zwerg kommt.

Die Zeitskalen für einen eventuellen erneuten Ausbruch liegen sicherlich bei Hunderten von Jahren, einige Novae bezeichnet man allerdings als rekurrende Novae, sie kehren in kürzeren Abständen immer wieder. Prominentes Beispiel ist hier u. a. RS Ophiuchi, welcher immerhin schon sechs Nova-Ausbrüche zeigte, zuletzt Anfang 2006. Außerdem schwankt seine Grundhelligkeit zwischen 13 und 11 mag.

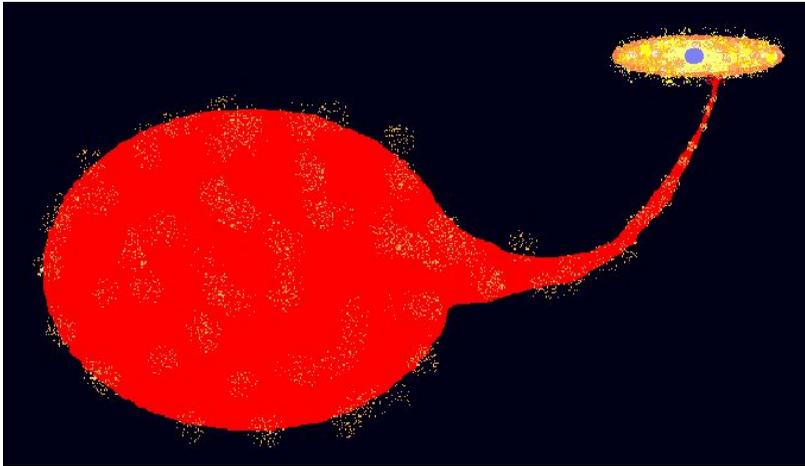


Abb. 1: Schematische Darstellung eines Halbkontaktssystems mit Weißem Zwerg und Rotem Riesen (D. Bannuscher)

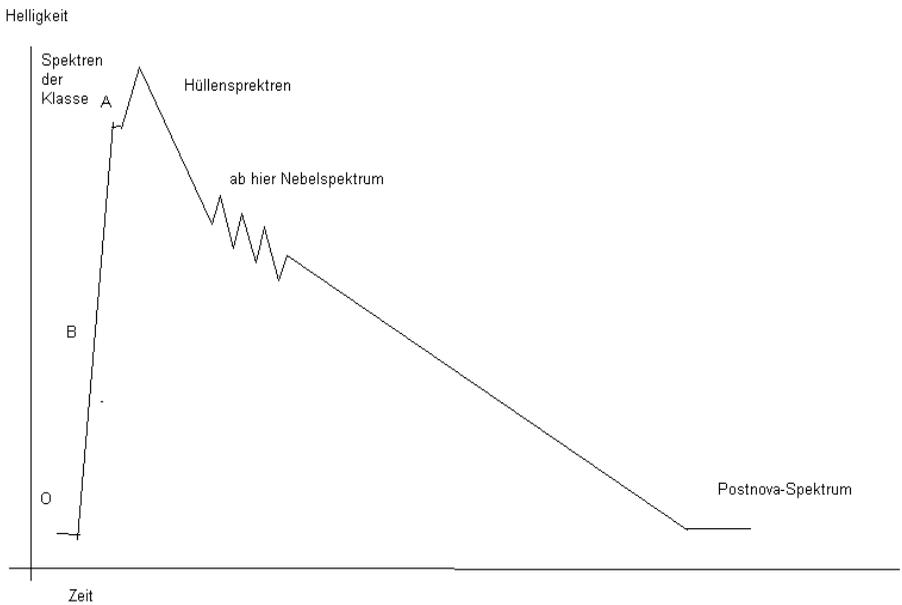


Abb. 2: Schematische Darstellung des Helligkeits- und Spektrumsverlaufs einer typischen klassischen Nova über die Zeit gesehen (D. Bannuscher in Anlehnung an verschiedene Quellen)