

Vorläufige Grobanalyse der Nova Herculis 2021

Richard Walker, 3. Juli 2021

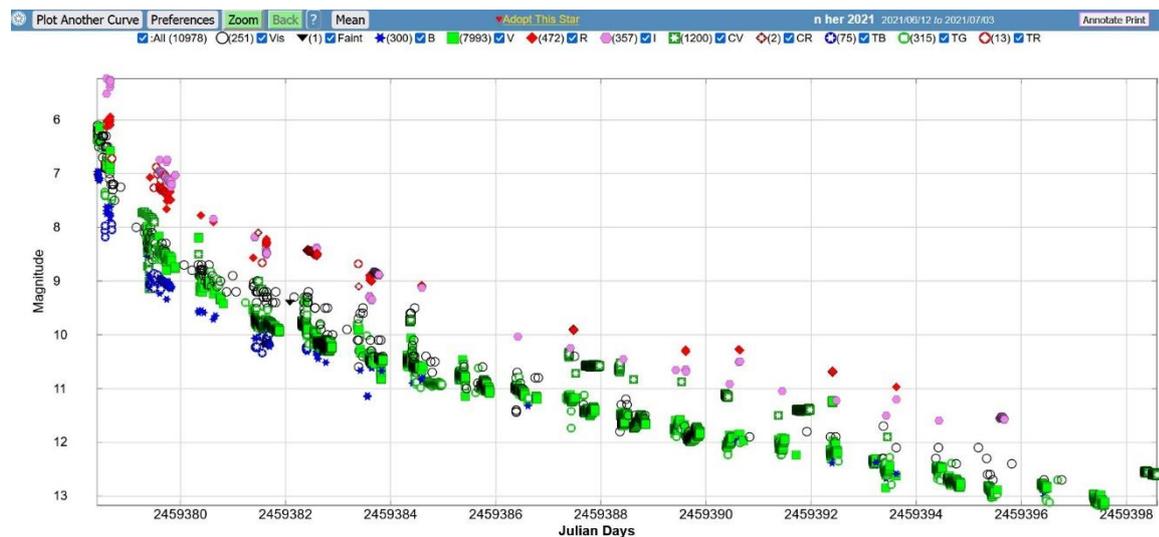
<https://forum.sag-sas.ch/viewtopic.php?f=8&t=312&sid=30810b292c8db416f96c94de59775325>

Leider hat die langfristig blockierte Gewitterlage der letzten Wochen keine eigenen Aufnahmen ermöglicht. Bis zum 3.7.2021 ist die Helligkeit der Nova bereits unter die Magnitude 13 gefallen und bleibt somit, mindestens für meine Ausrüstung, spektroskopisch unerreichbar. Für eine Grobanalyse sind jedoch die Profile der ARAS Gruppe sehr nützlich, welche hier aktuell eine Zeitspanne vom 12. – 30 Juni abdecken.

<https://www.spectro-aras.com/forum/viewtopic.php?p=15738>

Die Nova wurde am 12. Juni 2021 durch den Japaner Seiji Ueda entdeckt. Da wissenschaftliche Publikationen noch fehlen, ist weder der eigentlich Explosionszeitpunkt bekannt, noch ein Vorläuferstern identifiziert worden. Die Lichtkurve der AAVSO beginnt beim Entdeckungsdatum mit heller als Mag 6 und zeigt offensichtlich nur noch den "absteigenden Ast".

https://app.aavso.org/webobs/results/?star=000-BNZ-786&num_results=200

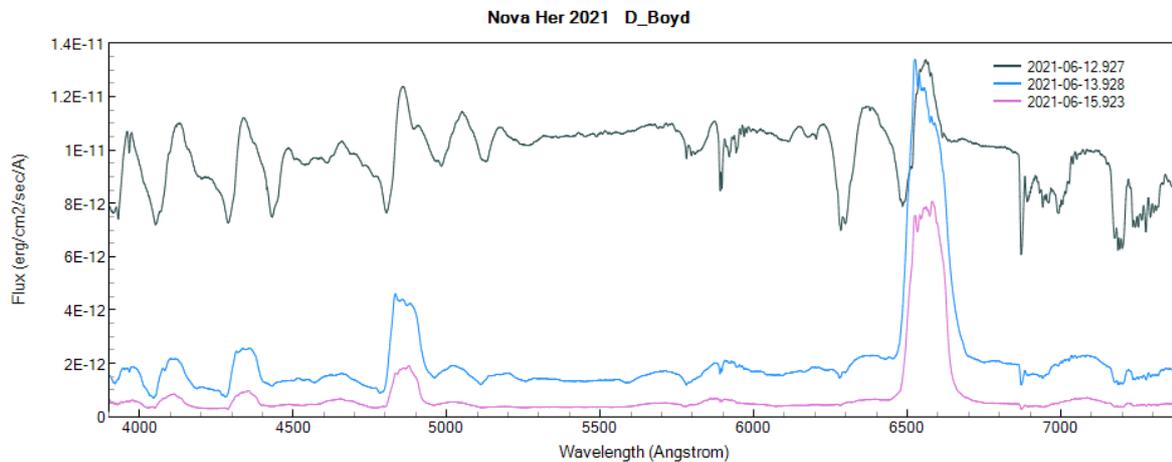


Dies ist für die Klassierung unproblematisch, weil erst hier die relevanten, spektralen Signaturen auftreten und der Übergang von der "Fireball-" zur "Nebular"- Phase stattfindet, wo sich die Verhältnisse soweit beruhigt haben, dass später die dünnen Linien der sog. "Verbotenen Übergänge" ermöglicht werden (z.B. O III).

Die erste Stufe der Fireball Phase wurde hier noch am Entdeckungstag von mehreren ARAS Mitgliedern aufgezeichnet! Stellvertretend zeigt hier das oberste Profil (schwarz) von D. Boyd die typischen Merkmale dieses Stadiums, d.h. alles Emissionen erlaubter Übergänge – neben Fe II, hauptsächlich der H-Balmerserie. Ebenso charakteristisch zeigen sich hier die H α -, H β - und H γ -Linie als lehrbuchmässige P-Cygni Profile mit blauverschobenem Absorptionsteil. Dies ist ein klares Indiz für die Expansion der hier optisch noch dichten Hülle! Wie üblich mutieren später diese Emissionen auch hier zu fast rechteckförmigen "Boxen" (blaues und rotes Profil). Dies ist auch der Grund, wieso bei Novae zur Abschätzung der "Endgeschwindigkeit" (terminal velocity v_{∞}) nicht der FWHM Wert (Full width at Half Intensity) sondern der deutlich breitere HWZI (Half width at Zero Intensity) in die Dopplerformel eingesetzt wird.

$$v_{\infty} = \frac{HWZI \cdot c}{\lambda_0}$$

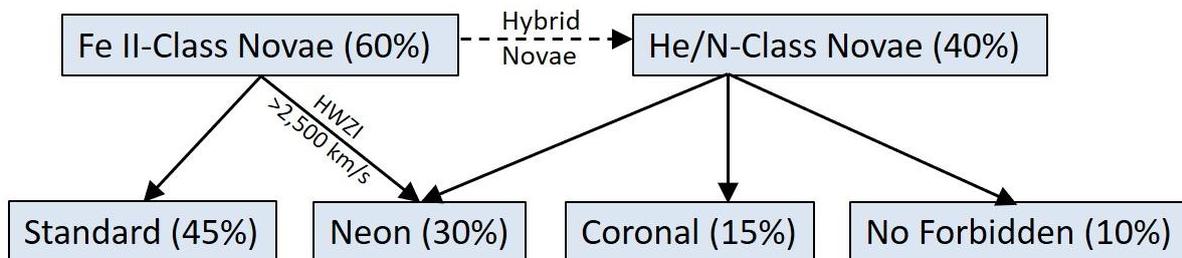
Aufgrund der Profiltbreiten können dadurch v_{∞} Werte von bis zu 5000 km/s abgeschätzt werden, d.h. ca. 1.7% der Lichtgeschwindigkeit.



Klassierung der Nova Her 2021:

Es handelt sich hier um eine sog. "Classical Nova", weil hier nach aktuellen Erkenntnissen noch keine Vorläuferexplosion stattgefunden hat und das Objekt somit keine "Recurrent Nova" (wiederkehrende) sein kann.

Im "Spectral Atlas for Amateur Astronomers" wird in Kap. 24 das Tololo-Klassierungssystem für Novae vorgestellt mit dem Beispiel der Nova V339 Del vom August 2013. Das Schema aus dem Atlas zeigt oben die zwei Nova-Hauptgruppen Typ Fe II und He/N und die möglichen Entwicklungen ihrer Emissionslinien in der "Nebular Phase", d.h. von erlaubten (permitted) zu verbotenen (forbidden) Übergängen.



Nova V339 Del wurde 2013 als Fe II Nova klassiert, mit relativ schlanken Emissionen. Nach 47 Tagen konnte hier noch die Entwicklung in die "Nebular Phase" (Subgruppe Standard) verfolgt werden, wo viele "Verbotene Linien" auftraten. Deren metastabile Ausgangszustände sind extrem Schock-sensitiv und zeigen, dass sich bis hier die Verhältnisse zwingend beruhigt haben mussten.

Nova Her 2021 kann eindeutig in die andere Kategorie He/N klassiert werden. Typisch dafür sind auch die eindrücklichen, Boxen-förmig verbreiterten Emissionen, aber auch der rasant erfolgende Abfall der Lichtkurve, weshalb hier mit Amateurmitteln i.d.R. auch die Verfolgung von der "Permitted" (P-) in die Nebular (N-) Phase verunmöglicht wird! Zudem sind hier die Endgeschwindigkeiten ("terminal velocity"), typischerweise mit $v_{\infty} > 3000$ km/s, extrem hoch. Es handelt sich auch nicht um eine seltene Hybrid Nova, welche als Fe II Class beginnt und später zur He/N mutiert. Die Gründe für diese Unterteilungen und Entwicklungsschritte sind wissenschaftlich noch weitgehend unklar. Weitere Details siehe Spectral Atlas... Besten Dank an D. Boyd für das Zeigen seiner Profile auf dem ARAS Forum.