

Die neue Nova **ASASSN-17hx** [28. Jul.]

Novae sind zwar häufiger als ihre hellen Pendanten, die *Supernovae*, jedoch zählen sie immer noch zu den seltenen Himmelsereignissen.

Ähnlich den *Supernovae* tritt eine Nova in einem **engen Doppelsternsystem** auf, in dem ein *normaler Stern* – wie die Sonne – einen *Weißten Zwergstern* (Weißer Zwerg) umkreist.

Währenddem der normale Stern sich in einem relativ frühen Entwicklungsstadium befindet, handelt es sich bei dem Weißten Zwerg um das Gegenteil: ein alter Stern, der am Ende seiner Entwicklung kontrahierte und einen Durchmesser von lediglich rund 10.000 Kilometern besitzt. Zum Vergleich besitzt die Sonne einen Durchmesser von 1,4 Millionen Kilometern; das entspricht etwa 109 Erddurchmessern. Der Durchmesser der Erde beträgt rund 12.756 Kilometer.

Bei einem **Weißten Zwerg** handelt es sich um einen komprimierten Sternenrest; seine Anziehung gegenüber dem normalen Sternpartner ist wesentlich größer als umgekehrt. Daher kann der Zwergstern Material aus der äußeren Hülle des Sternpartners zu sich heranziehen; diese sammelt sich in einer **Akkretionsscheibe** (Abb. 1) und fällt anschließend *peu-à-peu* auf den Weißten Zwerg. Dort sammelt sich die durch den Fall aufgeheizte Materie als heißes Gas auf der „Sternoberfläche“ und kann eine *thermonukleare Reaktion* auslösen, ähnlich einer Explosion. Dadurch entsteht ungeheuer viel Hitze, die die Helligkeit des Zwergsterns enorm erhöht.

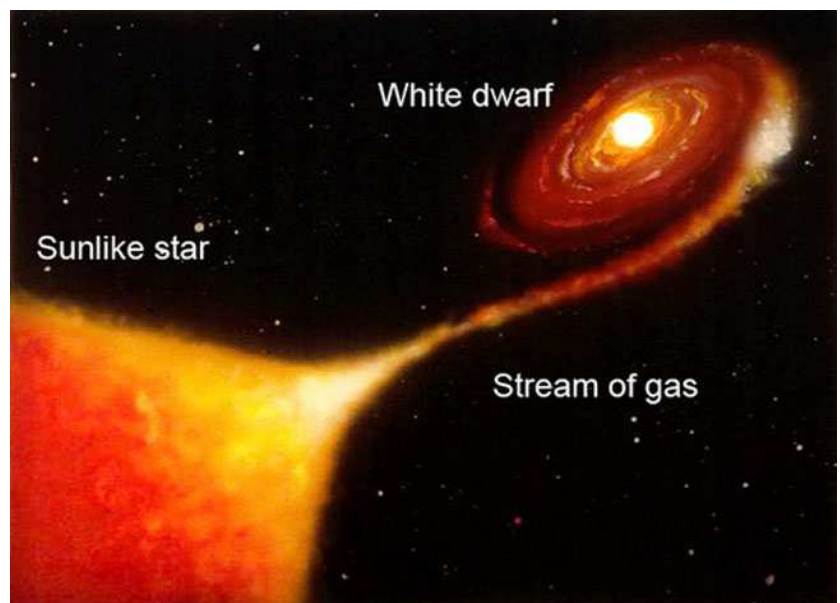
Diese Helligkeitszunahme bezeichnen wir als **Nova**. Der auf diesem Weg heller gewordene Stern kann manchmal sogar mit dem *bloßen Auge* beobachtet werden, wenn er zuvor nur im Fernglas oder Teleskop zu sehen war. – Unsere Vorfahren glaubten es handele sich um einen **neuen Stern**, eine Nova.

Abb. 1

Künstlerische Darstellung der Entstehung einer Nova.

In einem *engen Doppelsternsystem* umkreisen sich ein normaler, sonnenähnlicher Stern (*Sunlike star*) und ein alter, entwickelter Stern, ein Weißer Zwerg (*White dwarf*). Durch die enorme Anziehung des Zwergsterns sammelt sich Gas aus der äußeren Hülle des sonnenähnlichen Sterns (*stream of gas*) in einer Scheibe um den Weißten Zwerg. Dieses Gas fällt auf den alten Stern und zündet in einer thermonuklearen Reaktion. Die dadurch entstehende Hitze läßt die Helligkeit des Weißten Zwergs ansteigen. Wir beobachten eine Nova.

© NASA



Die Nova **ASASSN-17hx**

Die neu entdeckte Nova, das Objekt **ASASSN-17hx** („Nova“), wurde am 19. Juni mithilfe der Himmelsdurchmusterung *All-Sky Automated Survey for Supernovae* (ASAS-SN) und Daten des *14 cm-Brutus-Teleskops* auf Hawaii im Sternbild *Schild* (*Scutum*, Sct) entdeckt.

Die Nova befindet sich am Himmel in der Nähe des Sterns γ Sct (Abb. 2), bei den **Koordinaten**: *Rektaszension* 18h 31m 45.918s und *Deklination* $-14^{\circ} 18' 55.57''$.

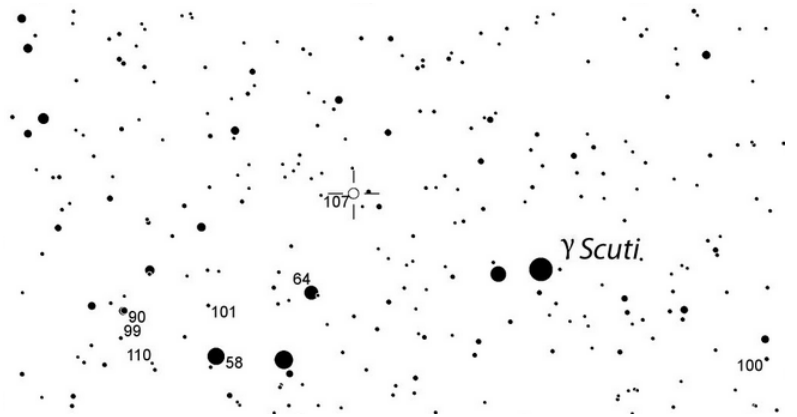


Abb. 2 Position der Nova ASASSN-17hx im Sternbild Schild.

Die Nova ASASSN-17hx befindet sich in der Nähe des Sterns γ Sct. – Rechts: Die Detailkarte zeigt die Lage der Nova in der Nähe des lichtschwachen Sterns 107 Sct. Weiter unten der Stern 64 Sct (s. [3])
 © Stellarium/SkyTel // AAVSO

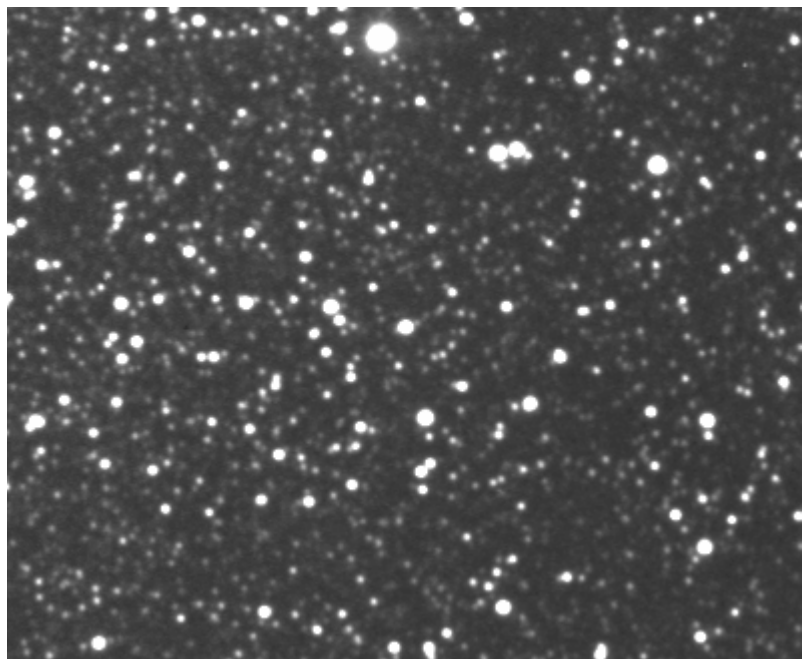
Bei ihrer Entdeckung besaß die Nova eine Helligkeit von **12,5 mag**. Danach stieg ihre Helligkeit zwischen dem 23. Juni und dem 11. Juli deutlich an (Abb. 3).

Abb. 3

Animation-Helligkeitsanstieg der Nova.

Die Nova ASASSN-17hx wurde erstmals im Zeitraum vom 23. Juni bis zum 13. Juli deutlich heller. Die Animation [4] zeigt den Vorher-/ Nachher-Vergleich der Helligkeit.

© Sky&Telescope



Die Entdeckung wurde mithilfe einer Aufnahme vom **23. Juni** als ein Übergangsobjekt der Helligkeit **12,5 mag** gemeldet, jedoch fand man die Nova danach auch auf Aufnahmen vom **19. Juni** mit einer Helligkeit von **14,7 mag**. Vor dem 13. Juni war das Objekt nicht auf Aufnahmen aufgefallen.

Anhand der **Lichtkurve** sieht man den enormen **Helligkeitsanstieg der Nova** (Abb. 4):

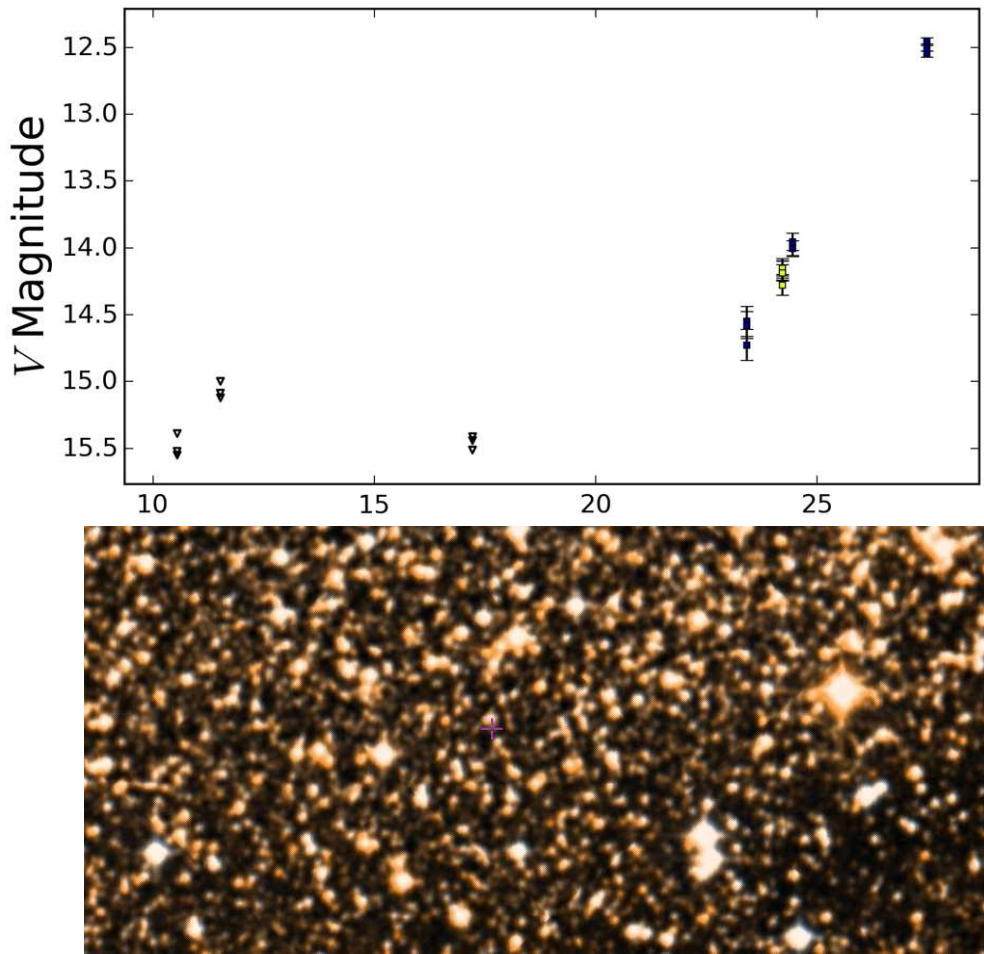


Abb. 4 Lichtkurve der Nova ASASSN-17hx.

Oben: Die Lichtkurve der letzten 20 Tage zeigt, daß die Helligkeit der Nova seit ihrer Entdeckung stark angestiegen ist. Links befinden sich die ersten Helligkeitswerte, rechts die aktuelle Helligkeit in *Größenklassen* (mag). – Unten: Die genaue Position des Vorgängersterns der Nova (*lilafarbenes Kreuz*).

© Kochanek et al. (2017) / [5]

Ein **Spektrum der Nova vom 24. Juni** (Abb. 5) zeigt starke *Wasserstoff-Emissionslinien* (H- α und H- β) sowie *Emissionslinien von Helium* (HeI) und *Stickstoff* (NII). Diese *Spektrallinien* klassifizieren die Nova als eine Nova vom **He/N-Typ** [6]. Zudem fanden die Astronomen Emissionen der Elemente *Stickstoff* (NII) und *Helium* (HeII). Aus der Breite der Wasserstofflinien berechnen die Forscher Materiegeschwindigkeiten von 1.180 Kilometer pro Sekunde. Die stärksten Helium-Linien (HeI) zeigen sog. **P-Cyg-Profile** mit Geschwindigkeiten von rund 990 Kilometern pro Sekunde.

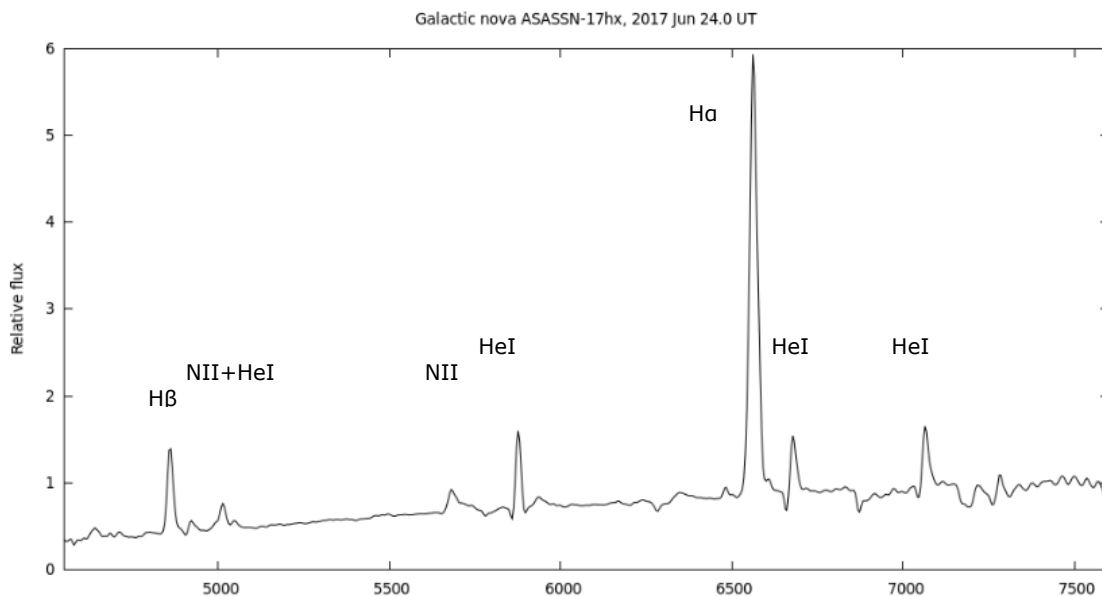


Abb. 5 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 24. Juni.

Das Spektrum der Nova zeigt vor allen Dingen starke Wasserstoff-Emissionslinien (H α) sowie Linien der Elemente Helium (HeI) und Stickstoff (NII). Aufgrund der Verhältnisse der Emissionslinien dieser Elemente gegenüber anderen, weniger stark ausgeprägten Linien klassifiziert man die Nova ASASSN-17hx als Nova vom He/N-Typ.

(x-Achse: Wellenlänge in *Angström*; y-Achse: relative Stärke der Emission)

© Stellarium/SkyTel // AAVSO

Am **29. Juni** berechneten die Forscher die Geschwindigkeit der expandierenden Materie der Nova zu - 860 Kilometern pro Sekunde (H β) [2]. Neben Wasserstoff und Helium (HeI) fanden die Astronomen Linien des *Magnesiums* (MgII), *Siliziums* (SiII) und möglicherweise von *Aluminium* (AlII) [2].

Im Gegensatz zu den Novae mit dominierenden Eisenlinien (FeII) zeigen **Novae vom Typ He/N** eine höhere *Ionisierung*, sehr breite Spektrallinien aufgrund hoher Expansionsgeschwindigkeiten der Materie und nur wenige *Absorptionslinien*. Bei den He/N-Novae sinkt die Helligkeit nach dem Maximum relativ rasch. Die dominierenden H- und N-Spektrallinien, die Form der Linien und deren relativ große Breite weisen darauf hin, daß die Entstehung der Linien mit großen Geschwindigkeiten verbunden und möglicherweise ein episodischer Materieauswurf des Weißen Zwergs ist.

Ein Vergleich der **Spektren vom 24. und 30. Juni** (Abb. 6), dem Zeitpunkt als die Nova eine Helligkeit von **11,3 mag** besaß, zeigt eine größere werdende **Dominanz der Wasserstofflinie** gegenüber anderen Emissionen:

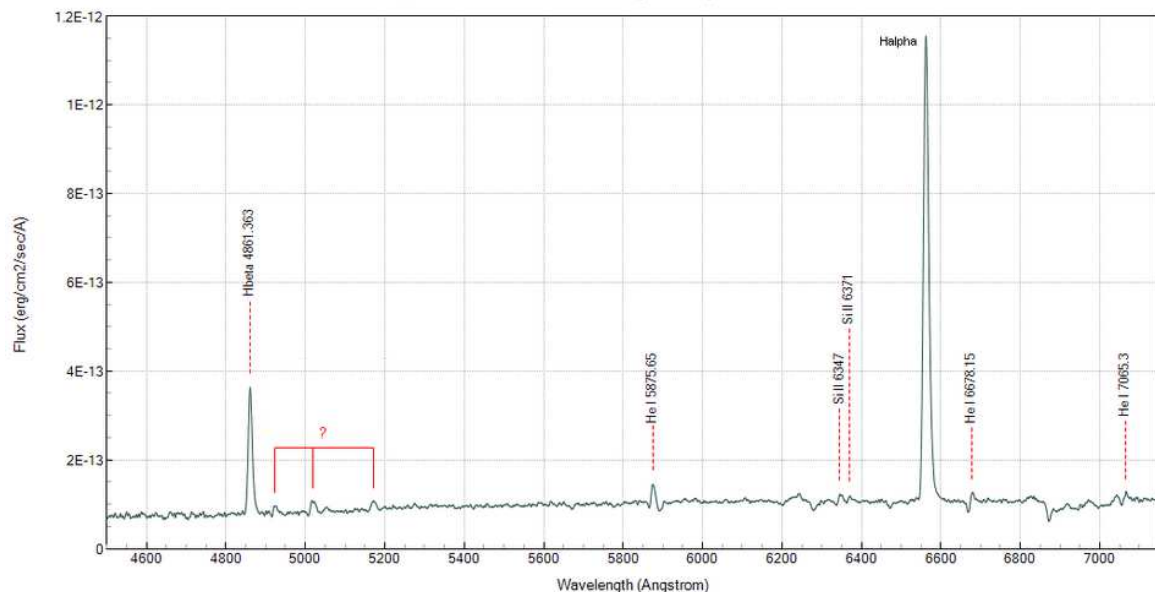


Abb. 6 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 30. Juni.

Dieses Spektrum wurde eine Woche später, am 30. Juni aufgenommen, und zeigt die Dominanz der Wasserstofflinien gegenüber der Heliumemission. Die mit „?“ gekennzeichneten Linien stellten sich später als Eisenlinien (FeII) heraus (s. Abb. 7).

(x-Achse: Wellenlänge in Angström; y-Achse: Stärke der Emission)

© P. Berardi

Das **Spektrum der Nova vom 2. und 4. Juli** (Abb. 7) bestätigt das Auftreten von *Eisenlinien* (FeII):

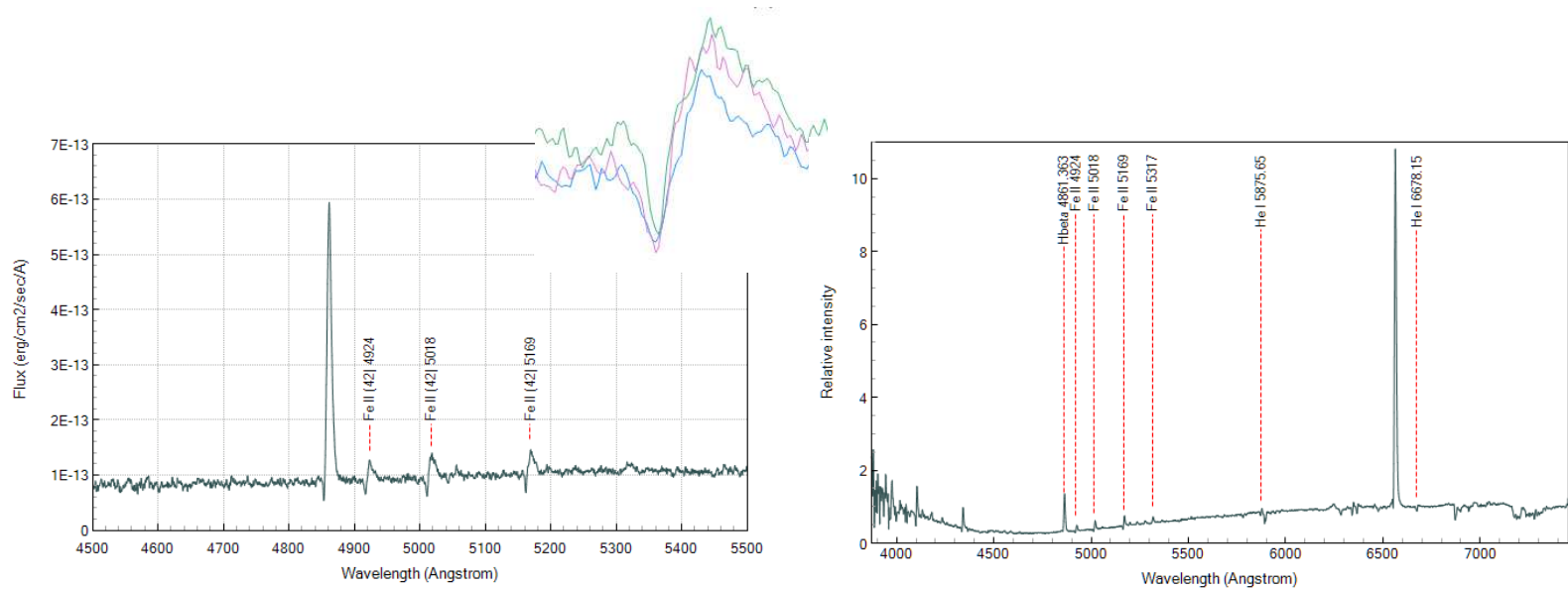


Abb. 7 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 2. Juli.

Links: Im Spektrum vom 2. Juli macht sich in der Nähe der H β -Linie die Emission dreier Eisenlinien (FeII) deutlich bemerkbar. – Rechts: Im Spektrum vom 4. Juli wurden insgesamt 4 Eisenlinien beobachtet. –

Oben: Die 3 Eisenlinien vom 2. Juli zeigen ein typisches *P-Cygni-Profil*, mithilfe dessen die beteiligten Geschwindigkeiten der ausgeschleuderten Materie der Nova abgeschätzt werden können.

(x-Achse: Wellenlänge in *Angström*; y-Achse: Stärke der Emission)

© P. Berardi // W. Sims

Im **Spektrum vom 5. Juli** (Abb. 8) sind die P-Cygni-Profile der Eisenlinien deutlich zu sehen; die dazugehörigen Geschwindigkeiten wurden zu -400 Kilometer pro Sekunde (H β) und -380 Kilometer pro Sekunde (*FeII Multiplet 42*) bestimmt. Das Minuszeichen bedeutet, daß sich die Materie auf den Beobachter zu bewegt.

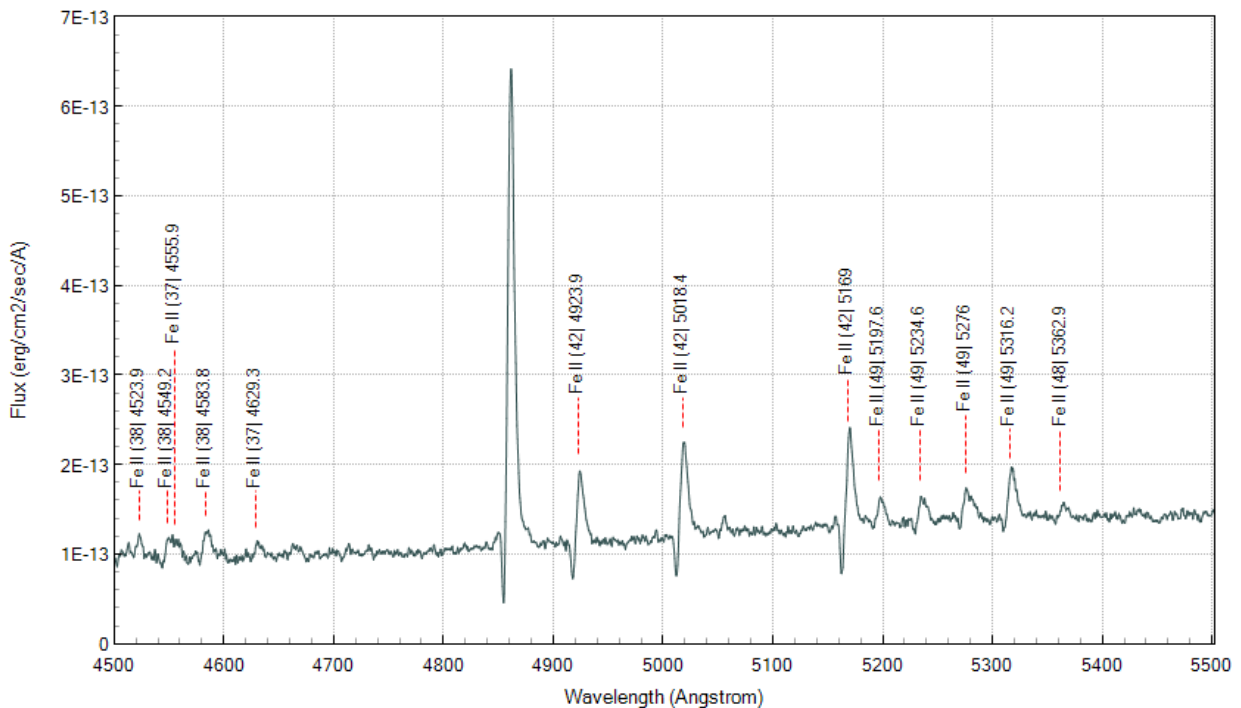


Abb. 8 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 5. Juli.

Im Spektrum vom 5 Juli sind insgesamt 13 Eisenlinien zu sehen, die allesamt ein P Cygni-Profil besitzen.

(x-Achse: Wellenlänge in *Angström*; y-Achse: Stärke der Emission)

© P. Berardi

Im **Spektrum vom 8. Juli** kann man deutlich die **stärker werdende Präsenz der Eisenlinien** gegenüber der Wasserstofflinie sehen (Abb. 9):

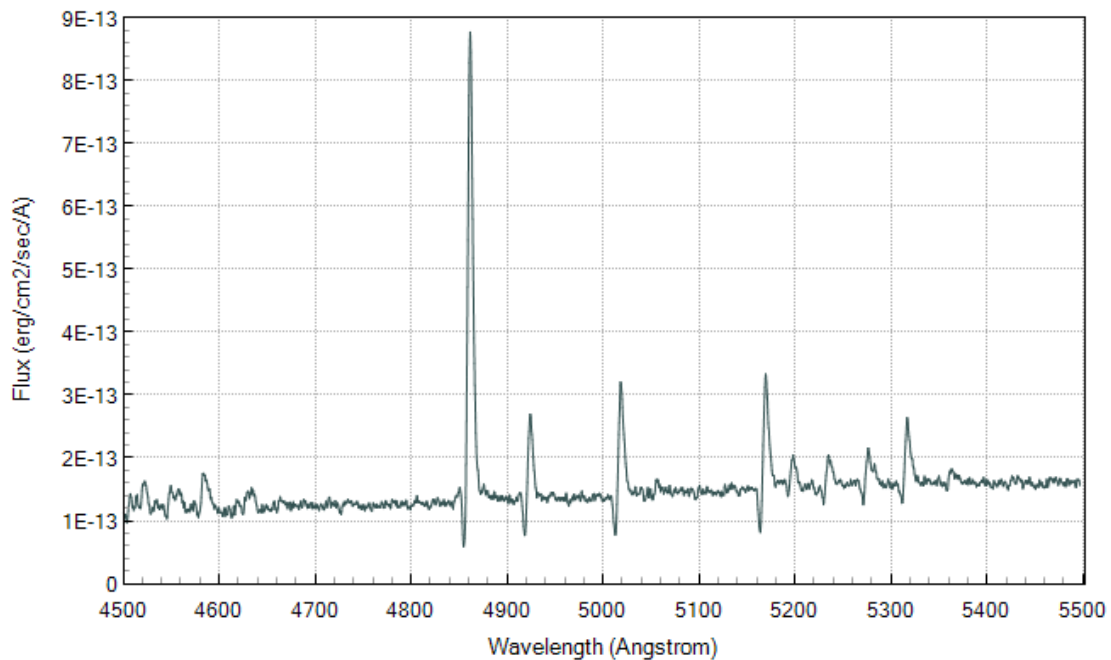


Abb. 9 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 8. Juli.

Nur wenige Tage später, am 8. Juli, ist die deutliche Präsenz der Eisenlinien gegenüber der Wasserstofflinie zu sehen. Die den P Cygni-Linien entsprechende Geschwindigkeit ist leicht auf rund 320 Kilometer pro Sekunde gesunken.

(x-Achse: Wellenlänge in Angström; y-Achse: Stärke der Emission)

© P. Berardi

Am 10. Juli betrug die Helligkeit der Nova **10,9 mag**. In dieser Nacht machten sich erstmals **Siliziumlinien** (SiII) bemerkbar (Abb. 10):

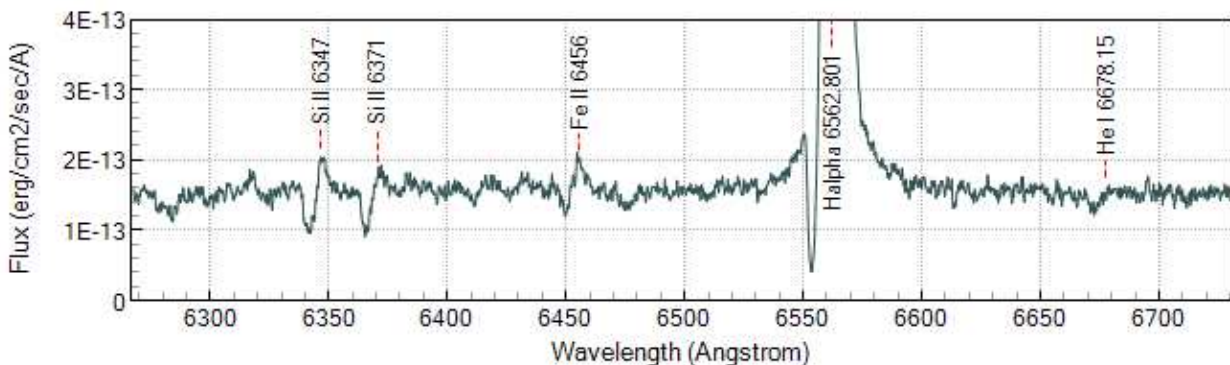


Abb. 10 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 10./11. Juli.

Im Spektrum vom 10./11. Juli machen sich erstmals Siliziumlinien (SiII) bemerkbar; sie befinden sich links der dominierenden Wasserstofflinie (H α). Die dazugehörigen Geschwindigkeiten betragen -250 Kilometer pro Sekunde.

(x-Achse: Wellenlänge in Angström; y-Achse: Stärke der Emission)

© P. Berardi

Die Astronomen waren am 12. Juli der Meinung, daß die Nova ihre Maximalhelligkeit erreicht hatte, jedoch stieg die Helligkeit in der Nacht vom **12./13. Juli** weiter an und machte sich ebenfalls im Spektrum bemerkbar (Abb. 11):

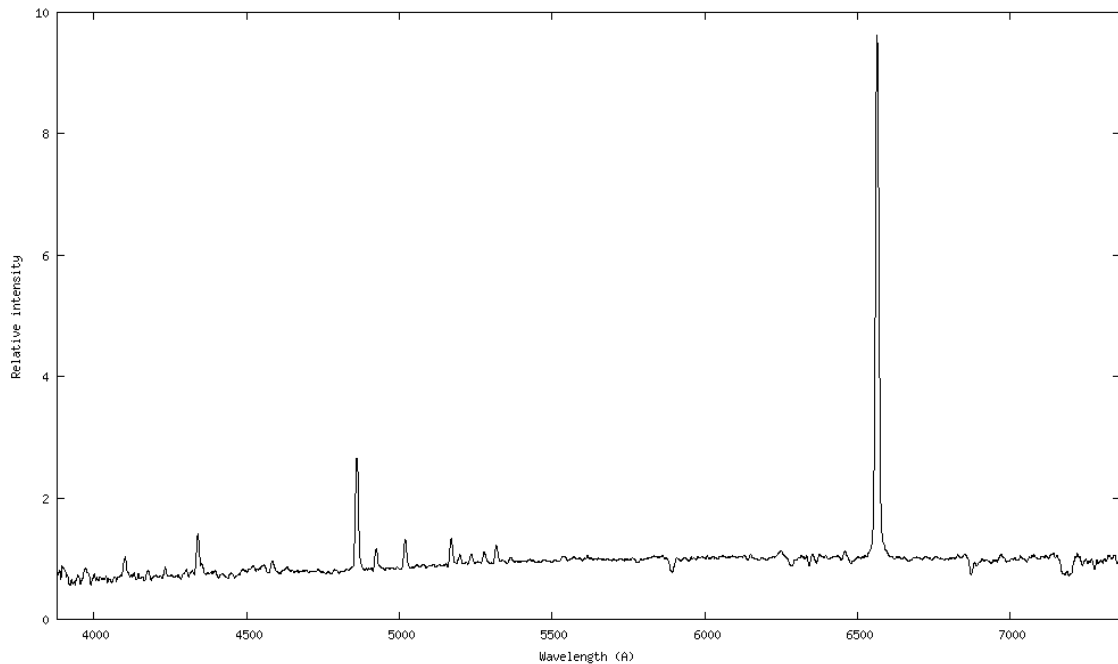


Abb. 11 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 12./13. Juli.

Nur wenige Tage später stieg die Helligkeit der Nova weiter an, dies machte sich durch eine gesteigerte Präsenz der Wasserstofflinien auch im Spektrum bemerkbar.

(x-Achse: Wellenlänge in Angström; y-Achse: Stärke der Emission)

© U. Sollecchia

Am **15. Juli** schätzten die Astronomen die aus dem Spektrum resultierenden Materiegeschwindigkeiten auf: -404,3 Kilometer pro Sekunde (H α) bzw. -331,2 Kilometer pro Sekunde (H β) [O. Garde, Obs. de Tourbiere]. Am 15. Juli betrug die Helligkeit der Nova **10,7 mag**.

Am **16. Juli** schätzten die Astronomen die aus dem Spektrum resultierenden Materiegeschwindigkeiten auf: -372,8 Kilometer pro Sekunde (H α) bzw. -308,0 Kilometer pro Sekunde (H β) [O. Garde, Obs. de Tourbiere]. Die aus den beiden Wasserstofflinien berechnete Geschwindigkeit sank gegenüber dem Vortrag um 31 bzw. 23 Kilometer pro Sekunde.

Am **25. Juli** bemerkten die Forscher, daß die Helligkeit der Nova – entgegen den Vorhersagen – weiter anstieg. In dieser Nacht betrug die Helligkeit bereits **9,15 mag**.

Am **26. Juli** zeigte sich ein verändertes Spektrum (Abb. 12); insbesondere die P-Cyg-Profile haben sich deutlich verändert:

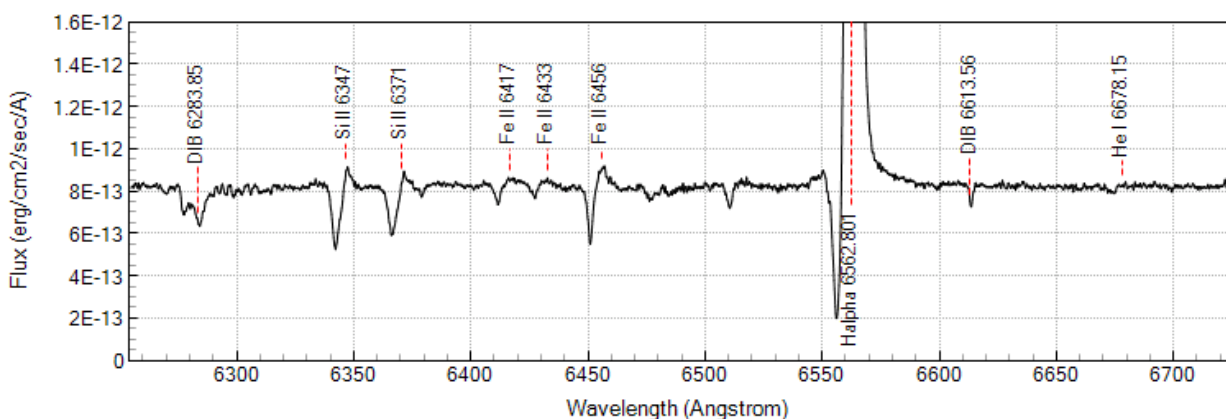


Abb. 12 Spektrum der Nova ASASSN-17hx vom 26. Juli.

Das Spektrum vom 26. Juli zeigt eine deutlich veränderte Wasserstofflinie (H α) und Veränderungen in den P-Cyg-Profilen. Die Siliziumlinien (SiII) zeigen nur noch Geschwindigkeiten von -220 Kilometern pro Sekunde, die Eisenlinien (FeII) von -235 Kilometern pro Sekunde.
(x-Achse: Wellenlänge in Angström; y-Achse: Stärke der Emission)

© P. Berardi

Am **26. Juli** betrug die Helligkeit der Nova bereits **8,86 mag**. Die Veränderung gegenüber dem 22. Juli macht sich im Spektrum deutlich bemerkbar (Abb. 13):

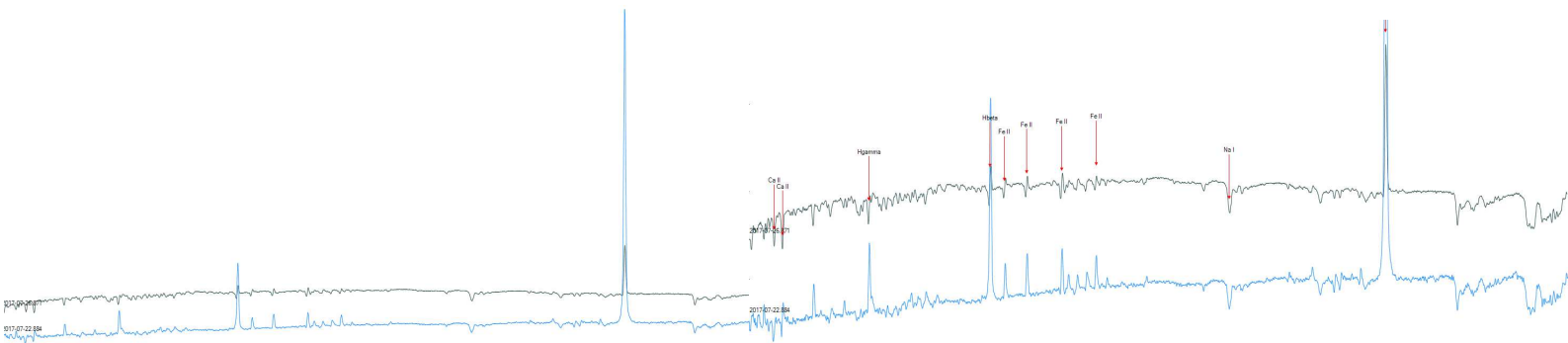


Abb. 13 Vergleich der Spektren der Nova ASASSN-17hx vom 22. und 26. Juli.

Links: Der Helligkeitsanstieg der Nova im Zeitraum vom 22.-26. Juli macht sich durch Abnahme der Intensität, insbesondere der Wasserstofflinien, bemerkbar. – Rechts: Gleiches gilt für die Eisenlinien. – **Blau:** 22.07.; **schwarz:** 26.07. (x-Achse: Wellenlänge in Angström; y-Achse: Stärke der Emission)

© P. Berardi

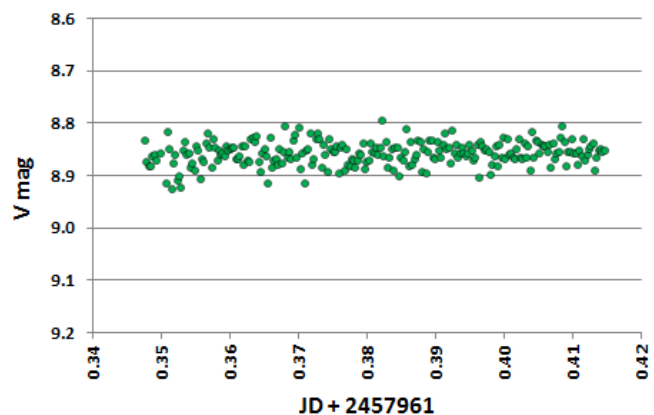
Am 27. Juli betrug die Helligkeit der Nova rund **8,8 mag**. Die Geschwindigkeiten betragen inzwischen -270 Kilometer pro Sekunde (H β) und -245 Kilometer pro Sekunde (FeII).

Abb. 13

Helligkeit der Nova ASSAN-17hx am 27. Juli.

Nach dem Helligkeitsanstieg der Nova vor einigen Tagen beträgt diese noch immer etwa 8,85 mag. (x-Achse: Julianisches Datum; y-Achse: visuelle Helligkeit in [mag])

© P. Berardi



Der Vorgängerstern

Das Vorgängerobjekt der Nova könnte die **Gaia-Quelle Nr. 4104113350446549888** sein, die etwa 0,59 *Bogensekunden* von der Position der Nova entfernt liegt. Das Objekt besitzt eine Helligkeit von 19,102 mag. [2]

Die Region der Nova wurde von der Himmeldurchmusterung *Via Lactea eXtended Survey* (VVX) der *Europäischen Südsternwarte ESO* untersucht. In den Daten vom Juli und August 2016 fanden die Wissenschaftler eine **lichtschwache Quelle**, die sich 0,84 *Bogensekunden* von der Position der Nova entfernt befindet. Dieser mögliche Vorgänger der Nova zeigte keine Helligkeitsänderungen und besitzt eine Helligkeit von rund 16,7 mag. Der potentielle Vorgänger befindet sich innerhalb von 0,65 *Bogensekunden* um die Gaia-Quelle [2]. Sämtliche anderen in Frage kommenden Quellen befinden sich mindestens 3 *Bogensekunden* weiter entfernt.

Am **27. Juli** betrug die Helligkeit der Nova bereits **8,8 mag**; wenn das kein Anreiz ist, in den nächsten Nächten selbst nach der neuen Nova zu suchen.

Viel Erfolg und clear skies.

Falls Sie Fragen und Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter **kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu**

Ihre
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter (yahw)

Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe (*kursive Begriffe*)
www.wikipedia.de

[2]
Astronomisches Telegramm <http://www.astronomerstelegam.org/>
ATel #10523 v. 23.06.2017
ATel #10524, 10527 (24. Juni), 10542 (29. Juni), 10552 (2. Juli), 10558 (6. Juli), 10572 (13. Juli)

[3] Aufsuchekarten der Nova
<http://wwwcdn.skyandtelescope.com/wp-content/uploads/ASASSN-17hx-wide-chart.jpg>
http://wwwcdn.skyandtelescope.com/wp-content/uploads/ASASSN-17hx-nova-hi_power-AAVSO-chart.jpg

[4] Animation des Helligkeitsanstiegs der Nova
http://wwwcdn.skyandtelescope.com/wp-content/uploads/ASASSN_17hxJune_July-Gianluca-Masi.gif

[5] Lichtkurve und aktuelle Meßwerte der Nova
https://asas-sn.osu.edu/light_curve/29a5a1e8-e6cf-4e01-93d4-fcbbdd0f198

[6] *Williams-Klassifikation*, *AJ* **104**, 725 (1992)