

# Cepheus A

## – ein Blick ins Infrarote lohnt sich

von Manfred Mrotzek

– Teil 2 –

Im ersten Teil dieses Beitrags [6] habe ich mein Foto (Abb. 1) von Cepheus A und die Interpretation der Strukturen vorgestellt. Der Vergleich mit einem gleichartigen Bild (Abb. 2), das aus den POSS-II-Aufnahmen erzeugt wurde, lässt einen IR-hellen Nebel auf den POSS-II-Aufnahmen vermissen. Der zweite Teil des Beitrags widmet sich deshalb vor allem der Frage:

### **Warum ist der rote Nebel nicht auf der POSS-II-Aufnahme sichtbar?**

Es ist schon kurios: Der lichtstarke 1,2-m-Schmidtspiegel auf Mount Palomar hat den Nebel bei den Aufnahmen zum Deep Sky Survey in den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts nicht bei 840 nm ablichten können, auf meiner Aufnahme bei ca. 850 nm ist er dagegen hell und auf RGB-Aufnahmen zumindest schwach rötlich sichtbar. Könnte die Helligkeit des Nebels variabel sein? Er

steht ganz offensichtlich mit den Jets des Vorhauptreihen- bzw. Protosterns HW2 in Verbindung. Junge Sterne, die die Hauptreihe noch nicht erreicht haben, weisen Jets auf und sind in der Helligkeit variabel. Der Stern könnte den Nebel beleuchten, womit seine variable Helligkeit also nichts Ungewöhnliches wäre. Damit bliebe die Frage: Wann wurde der Nebel heller, und wurde seine Variabilität bereits entdeckt?

1

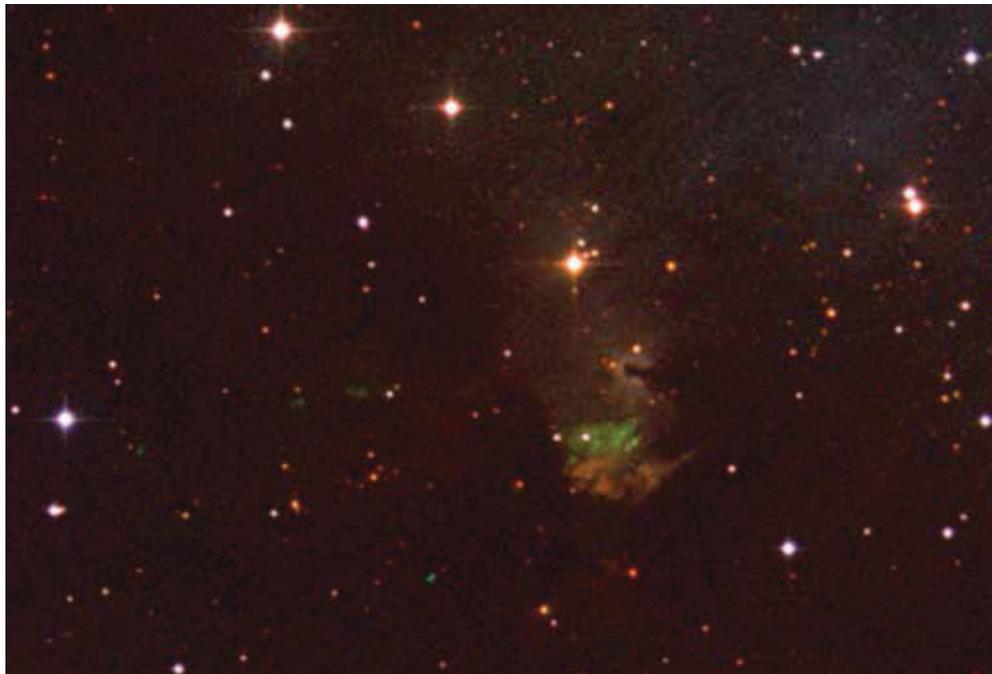
**Ausschnitt aus meiner Aufnahme um Cepheus A. Der Nebel rechts der Mitte ist GGD 37.**

**Aufnahmedaten: 18. u. 23.10.2013, Refraktor 140 mm / 750 mm, Atik 460EX, Belichtung 22 x 3 min (B), 19 x 3 min (R), 13 x 10 min (IR)**

Ausgangspunkt meiner Vergleiche und Recherchen war die Aufnahme des POSS II auf der infrarotempfindlichen Platte von 1993, die 85 Minuten lang belichtet wurde. Die rotempfindliche Platte von 1991 wurde 65 Minuten lang belichtet und zeigte ebenfalls keine Anzeichen des Nebels. CCD-Aufnahmen von Amateuren nach der Jahrtausendwende zeigen den Nebel bereits. Und auf der rotempfindlichen Platte des POSS I vom 31.10.1953 (Abb. 3) ist er 40 Jahre zuvor bei einer mittleren Wellenlänge von 645 nm überraschenderweise auch sichtbar! Diese Aufnahme wurde mit demselben Teleskop, das auch für den POSS II benutzt wurde, erzielt. Am Schmidtspiegel liegt es daher auf keinen Fall.

Nun hieß es, nicht nur Artikel, sondern Aufnahmen von Cepheus A im nahen Infrarot (NIR) bei Wellenlängen von 800-1000 nm zu finden, und zwar aus der Zeit vor 1993 bis etwa zum Jahr 2000. Diese Aufgabe stellte sich schnell als schwieriger als gedacht heraus. Die Amateure belichteten noch überwiegend Kleinbild- oder Mittelformatfilme. Verglichen mit den Aufnahmen, die heute mit DSLRs und CCD-Kameras erzielt werden, nahmen sich die seinerzeit erzielten Ergebnisse bescheiden aus, so stolz man auch damals darauf war und es auch sein konnte. Weil die heutzutage erzielbaren Aufnahmen um ein Vielfaches besser sind, sind die alten Aufnahmen praktisch nicht mehr im Internet zu finden. Ich habe jedenfalls keine Vergleichsaufnahme von Amateuren aus der Zeit vor 1993 gefunden.

Die Fachastronomen setzten bereits CCD-Kameras ein, wenngleich sich auch bei ihnen die CCD-Fotografie noch in den Kinderschuhen befand. Entsprechend grob und wenig tief waren die wenigen Aufnahmen, die ich fand. Zwei Aufnahmen aus den Jahren 1984 und 1985 zeigten keinen Nebel, waren aber tief genug, um ihn detektieren zu können.



2

**Etwa gleiches Feld wie in Abb. 1. Falschfarbenbild zusammengestellt aus den Aufnahmen des POSS II. Die Nebel links von GGD 37 sind nicht sichtbar. Aufnahmedaten: 1,2-m-Schmidtspiegel,  $f = 3.073$  mm, Belichtung 65 min (B, 1991), 65 min (R, 1991), 85 min (IR, 16.08.1993)**

Die POSS-II-Aufnahmen aus den Jahren 1991 (rot) und 1993 (NIR) zeigten ebenfalls keinen Nebel. Aufnahmen aus dem Jahr 1997 zeigen den Nebel bei Wellenlängen von 2,12  $\mu\text{m}$  [1] und 1,25  $\mu\text{m}$  [2], nicht aber im Roten bei der Wellenlänge von  $\text{H}\alpha$  [1]. Die Aufnahme bei 1,25  $\mu\text{m}$  aus der Himmelsdurchmusterung 2MASS [2] zeigt bereits die hellsten Strukturen des roten Nebels auf meiner Aufnahme. In den Jahren nach 1997 müssen diese Strukturen vermutlich nach und nach auch bei kürzeren Wellenlängen bis in den visuellen Bereich hinein sichtbar geworden sein.

Habe ich jetzt die Variabilität dieses Nebels entdeckt? Nicht ganz, denn es gibt eine Arbeit von Hodapp et al. aus dem Jahr 2009 [3], die die Variabilität der Helligkeit ausgewählter Nebelkomponenten in Cepheus A untersucht, allerdings bei der Wellenlänge 2,12  $\mu\text{m}$ , bei der sie ja schon länger hell leuchten, auf jeden Fall schon vor 1993 [4]. Die Quelle A aus dieser Arbeit [3] entspricht „meinem“ roten Nebel. Leider zeigt sie weder Messwerte vor 1990 noch zwischen den Jahren 1990 und 1998, und auch danach bis 2004 nur alle 1 bis 2 Jahre einen Wert. Hodapp et al. erklären die Variabilität mit Staub-

wolken, die den Stern im Abstand von 10 AU umkreisen. Im Visuellen und im daran direkt anschließenden NIR ist eine Variabilität zwar auch anzunehmen und konnte durch die zitierten Aufnahmen auch nachgewiesen werden, wurde nach meinen Recherchen aber weder in der wissenschaftlichen Literatur noch von Amateurastronomen bisher beschrieben. Warum wurde der Nebel zunächst dunkler und dann wieder heller? Was ist die treibende Kraft dahinter? Hängt dieses Phänomen mit den wiederkehrenden Aktivitätsphasen des Jets zusammen?

Es wurde bereits vorgeschlagen [5], dass die leichtere Komponente von HW2 bei jedem Umlauf die Staubscheibe um die Hauptkomponente von HW2 stört, so dass es zu einem verstärkten Materiestrom auf die Hauptkomponente kommt, der die Jetaktivität triggert. Möglicherweise ist der Materiestrom dabei noch nicht einmal kontinuierlich. Die letzte Aktivitätsphase liegt schon über 2000 Jahre zurück. Es mag sein, dass gerade jetzt der Jet erneut aktiv geworden ist und dafür sorgt, dass der Nebel auch im Roten und NIR über die Jahrzehnte eine starke Variabilität zeigt. Vielleicht sind es aber auch, wie von Hodapp vorgeschla-

gen, um HW2 kreisende Staubwolken, die die Beleuchtung des Nebels von innen heraus zeitweilig für mehrere Jahre blockieren.

Wenn kreisende Staubwolken für die Beleuchtungseffekte bzw. Schattenspiele sorgen, dann müsste das auch für Amateure relativ leicht nachweisbar sein. Falls die Entfernungsangabe von 725 pc (s. Teil 1) für den Nebels stimmt, sollte er eine Ausdehnung von fast drei Lichtjahren haben. Sorgt einer der vermuteten Sterne wie der östlich vom Nebel gelegene HW2 für die Beleuchtung, dann müsste eine Verdunkelung im Laufe von mindestens drei Jahren von Ost nach West voranschreiten. Dies wäre durch ein bis zwei Überwachungsaufnahmen pro Jahr sicher gut nachweisbar. Man muss sich nur in Geduld üben und den Nebel weiter intensiv beobachten. In 2015 haben sich jedenfalls noch keine Veränderungen gegenüber dem Stand von 2013 nachweisen lassen.

### Fazit

Man sollte öfter mal neue Wege gehen und den Blick gewissermaßen auch über den spektralen Tellerrand hinaus schweifen lassen. Und natürlich sollte man immer seine eigenen Aufnahmen mit anderen Aufnahmen vergleichen und auf Auffälligkeiten hin untersuchen. Beides kann für sich allein und erst recht zusammen zu neuen Erkenntnissen, wenn nicht gar zu neuen Entdeckungen führen. Der NIR-Bereich bis ca. 1.000 nm Wellenlänge wird meiner Meinung nach von Amateuren trotz vorhandener technischer Möglichkeiten noch viel zu sehr vernachlässigt.

### Internetquellen und Literaturhinweise:

- [1] P. Hartigan et al., 2000: „Optical and Infrared Images of the HH168 Bubble in Cepheus A“, *Astron. J.* 120, 1436
- [2] Aladin, 2MASS J vom 29.10.1997 auf: <http://aladin.u-strasbg.fr/java/nph-aladin.pl?script=get%20Aladin%20NAME%20CEP%20A%2011arcmin%3bget%20simbad%20NAME%20CEP%20A%2011arcmin&from=Simbad4> (Stand: Juni 2014), 2MASS J Bild vom Aladin Image Server laden und



3

Aufnahme des POSS I vom 31.10.1953 auf rotempfindlicher Fotoplatte Kodak 103aE. Links von GGD 37 ist ein Nebel sichtbar, der dem Nebel auf meiner Aufnahme stark ähnelt.