



Staranalyser

Das oben dargestellte Spektrum des Sterns Beteigeuze ließ sich auf einfache Weise mit einem »Staranalyser« beobachten – ein Blaze-Gitter, welches das Sternlicht in seine einzelnen Farben zerlegt. Das Gitter wird an Stelle eines Okulars am Teleskop betrieben und lässt sich in Kombination mit den üblichen Kameras zur Fotografie von Spektren nutzen. Die Tagung der VdS-Fachgruppe verdeutlichte, dass sich auch mit solch relativ preiswertem Zubehör aussagekräftige Ergebnisse gewinnen lassen.

Spektren für jedermann

VdS-Fachgruppe Spektroskopie tagte in Köln

Aktive Spektroskopiker folgen alljährlich dem Ruf der Fachgruppe Spektroskopie der Vereinigung der Sternfreunde e. V. zu ihrer Jahreskonferenz »ASpekt«.

Vom 16. bis zum 18. Mai 2014 trafen sich 50 Amateur- und Profiastronomen im Kölner Tagungs- und Gästehaus St. Georg. Sie diskutierten Methoden und Technik, stellten eigene Projekte vor und besprachen Fragen und Probleme.

Den an der Spektroskopie interessierten Amateurastronomen ist die entsprechende Fachgruppe der Vereinigung der Sternfreunde e. V. (VdS) seit Langem ein Begriff. Sie beschäftigt sich mit allen Aspekten rund um die spektroskopische Beobachtung, bei der das Sternlicht in seine einzelnen Farben zerlegt wird. Die Analyse der beobachteten Spektren liefert Hinweise auf die Eigenschaften der Objekte und erlaubt es, Rückschlüsse auf physikalische Vorgänge zu ziehen. Die Gemeinschaft der Hobbyastronomen und Profis wächst jedoch auch international an. Das wurde während der diesjährigen Jahrestagung »ASpekt 2014« in Köln abermals deutlich: Aus acht europäischen Ländern trafen 50 Konferenzteilnehmer ein und erlebten, was den Kern der Fachgruppe und ihre Zielsetzungen ausmacht.

Ein reger Ideenaustausch, die gemeinsame Fortbildung in Beobachtungstechnik, Datenanalyse und Instrumentenbau sowie die Unterstützung des astronomischen Nachwuchses liegen der Fachgruppe besonders am Herzen und bestimmten

auch diesmal die Themen der insgesamt 17 Vorträge. Ihren kosmopolitischen Charakter erhielt die Veranstaltung durch eine Live-Schaltung zu dem Astrophysiker Noel Richardson von der Universität de Montreal und durch Direktübersetzungen der deutschsprachigen Vorträge für die zahlreich erschienenen englischsprachigen Teilnehmer.

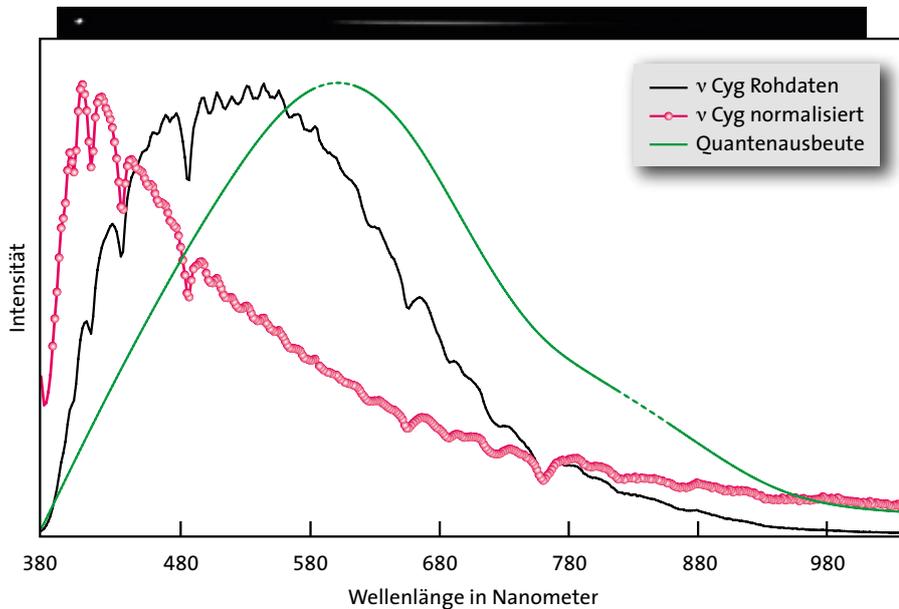
Ein dichtes Programm

Die Vortragsreihe begann mit einem Beitrag von Lothar Schanne. Der auf dem Arbeitsgebiet bewanderte Redner, der eigene Workshops zur Spektroskopie anbietet, verhalf zu einem umfassenden Einstieg in das Thema. In seinem Vortrag befasste er sich mit den zu beobachtenden Objekten und ihrer Physik, aber auch mit den technischen Aspekten der Spektroskopie. Der Vortrag vermittelte nicht nur, welche Objekttypen des Nachthimmels für Amateurastronomen überhaupt zugänglich sind, sondern er verdeutlichte auch, wie wichtig Hintergrundwissen über die eingesetzten Geräte, aber auch eine gründliche Arbeits-

weise sind, um zufrieden stellende Ergebnisse zu erzielen.

Nachdem die Grundlagen behandelt waren und die Neugier eines jeden potenziellen Einsteigers geweckt worden war, stellte Bernd Bitnar den Staranalyser vor. Dieses Spektren erzeugende Transmissionsgitter ist einfach zu handhaben und vergleichsweise preiswert. Das macht es zu einem beliebten Einsteigermodell unter Spektroskopieanfängern. Es hat die Form eines Okularfilters, der an Stelle des Okulars am Teleskop befestigt wird. Mit Hilfe eines entsprechenden Adapters kann es unter anderem mit handelsüblichen Spiegelreflexkameras oder Webcams betrieben werden (siehe Bild oben).

Dass dieses für jeden Spektroskopieinteressierten erschwingliche Zubehör kein primitives Spielzeug ist, sondern eindrucksvolle Resultate liefern kann, präsentierte der Vortragende anhand seiner eigenen Arbeiten. Bitnar zeigte, in welcher Weise sich Spektrallinien zur Temperaturbestimmung eignen und wie sich aus Emissionslinienspektren Rotverschiebung



Das Spektrum des Sterns Ny Cygni (v Cyg) ist hier als Diagramm gezeigt, das die auf dem Rohbild (darüber) gemessene Intensität in Abhängigkeit von der Wellenlänge darstellt. Werden die gerätespezifischen Eigenschaften (grün) herausgerechnet, bleibt das korrigierte Sternspektrum (rot) übrig.

Bernd Bittnar / SuW-Grafik

Spektren lassen sich nicht nur an kosmischen Objekten beobachten. Am Abend betrachten Emily Aldoretta und Olivier Thizy in entspannter Atmosphäre das Natriumspektrum einer Salzstange.

gen bestimmen lassen. Dabei stellte er die Auswertungen seiner Beobachtungen der Nova Delphini, des Wolf-Rayet-Sterns WR 136 und der diesjährigen Supernova 2014j in der Spiralgalaxie Messier 82 vor.

Einen zweiten Spektrografen, der Amateurastronomen den Einstieg in die Praxis erleichtern soll, brachte Daniel Sablowski mit. Seinen »MiniSpec«, den er als ambitioniertes Projekt selbst entwickelte und der mittlerweile die Serienreife erreicht hat, stellte er auf einem Technikstand aus. Des Weiteren referierte der am Leibniz-Institut für Astrophysik in Potsdam Studierende animationsgewaltig und eindrucksvoll über die Einsatzmöglichkeiten der sogenannten 3-D-Spektroskopie. Sie erlaubt es dem Beobachter, für jeden Bildpunkt auf einer von der Instrumentierung abhängigen Fläche am Himmel die spektrale Information aufzuzeichnen.

Das gleiche Konzept griff der Amateurastronom Filipe Dias auf. In seinem Vortrag »Hyperspektrale Aufnahmen von radialsymmetrischen planetarischen Nebeln« zeigte er anhand von Sternen in ihrer Endphase, wie Spektroskopie dazu eingesetzt werden kann, die physikalischen Prozesse entfernter Objekte zu visualisieren und zu interpretieren. Zu seinen Ergebnissen verhalf ihm der hochauflösende und unter Amateurastronomen sehr beliebte »Lhires«-Spektrograf des französischen Herstellers Shelyak Instruments. Die Produktpalette des Unternehmens, das die Spektroskopie in der Amateurszene etablieren möchte, stellte der Teilhaber Olivier Thizy vor, der sich zudem als Vortragender zum Thema »Spektrosko-



Emily Aldoretta

pie für Beginner – Wunder im Sternbild Schwan mit einem kleinen 85-Millimeter-Refraktor« ins Programm einreichte.

Ein besonderes Anliegen der VdS-Fachgruppe ist es, das Thema Spektroskopie an den Schulen zu fördern. Dafür werden die Lehrerschaft und die Schüler bei ihren astronomischen Projekten unterstützt. Aus diesem Grund zählte der Beitrag von Thomas Mall und Patrick Strahl zu den Höhepunkten des ersten Veranstaltungstages. Die beiden Schüler aus Baden-Württemberg wurden im Jahr 2013 auf der Bochumer Herbsttagung der Amateurastronomen mit dem Reiff-Preis für Amateur- und Schulastronomie ausgezeichnet. Damit dienen sie als Musterbeispiel dafür, was sich durch das Engagement von Lehrern und eine angemessene Hilfestellung

an den Schulen erreichen lässt. Ihr Vortrag mit dem Titel »Spektren aufnehmen, Auswertung, Klassifizieren, Rotverschiebung« wurde unter der Hörerschaft begeistert aufgenommen. Der weitere Verlauf des Projekts der beiden durch Kompetenz überzeugenden Schüler wird durch die Fachgruppe finanziell begleitet. Über ihre zukünftigen Beobachtungen und Ergebnisse soll im eigenen Fachblatt berichtet werden.

In Kontakt zur Fachastronomie

Gerrit Grutzeck, der bereits als Schüler Mitglied der Fachgruppe war, berichtete im Anschluss von der letztjährigen »ProAm-Kampagne«. Im Rahmen des Programms, bei dem Profi- und Amateurastronomen gemeinsam spektroskopische



Eine Direktschaltung nach Montreal ermöglichte die Teilnahme des Astronomen Noel Richardson. Er berichtete über die Spektren des Sternsystems Delta Orionis.

Oliver Thiry

Beobachtungen planen und durchführen, wurden 2013 die rund 8 mag hellen Wolf-Rayet-Sterne WR 134 und 135 im Sternbild Schwan mit dem Teleskop IAC-80 des Instituto Astrofisica de Canarias (IAC) auf Teneriffa untersucht. Wolf-Rayet-Sterne sind ehemals massereiche Sterne in ihrer Endphase. Sie sind extrem heiß, leuchtstark und werden von gewaltigen Sternwinden begleitet. Diese Materieströme können Geschwindigkeiten von bis zu einigen tausend Kilometern pro Sekunde erreichen. Der Mechanismus bringt hohe Massenverlusten mit sich, sorgt aber für breite und klare Emissionslinien, die dem konti-

Nachdem Thomas Eversberg mit dem Thema »Spektroskopie-Kampagnen auf der Südhalbkugel« die Möglichkeiten zur weltweiten Zusammenarbeit in der Amateurastronomie herausstellte und der Schüler Constantin Zborowska über die Klassifizierung von Sternspektren in der Theorie und Praxis referierte, wurde der Tag von der Schnittstelle der Fachgruppe zur professionellen Astronomie bestimmt.

Die Astronomen Yaël Nazé und Gregor Rauw von der Universität de Liège in Belgien berichteten von Langzeitmessungen bei Sternen der Klasse Oe und von Magnet-

skopie im langwelligen Bereich und nahen Infrarot interessieren. Der Mechanismus, der für das Auftreten der variablen Emission verantwortlich ist, ist bis heute nicht vollständig geklärt. Sternforscher vermuten aber, dass hohe Rotationsgeschwindigkeiten der Sterne dabei eine entscheidende Rolle spielen könnten. Die Vorträge der beiden Astrophysiker vermittelten nicht nur grundlegendes Wissen, sondern erlaubten einen bereichernden Einblick in die wissenschaftliche Arbeit.

Den Schlusspunkt des Tages sowie der Konferenz setzte ein erdumspannendes Ereignis: eine Live-Schaltung nach Kanada zu Noel Richardson, einem Astronomen von der Universität de Montreal (siehe Bild oben). Der Titel seines Beitrags lautete »Der massearme Stern Delta Ori«. Angeregt wurde der Vortrag durch eine rege geführte Diskussion der Fachgruppe über die Spektren von Delta Orionis. Der Stern ist vielen auch als der westliche Stern des Oriongürtels unter dem Namen Mintaka bekannt. Er ist ein Mehrfachsystem, dessen helle Komponente selbst ein Doppelsternsystem darstellt. Es besteht aus einem Riesenstern der Spektralklasse B und einem kleineren, aber heißeren O-Stern. Sie umkreisen einander mit einer Periode von knapp sechs Tagen.

Die ansprechenden und lehrreichen Vorträge eröffneten auch Einsteigern Wege, sich der Spektroskopie zu widmen

nuierlichen Spektrum überlagert sind. Sie eignen sich für Beobachtungen, die dabei helfen könnten, das Zusammenspiel zwischen der verdeckten Sternoberfläche und den strahlungsgetriebenen Winden zu entschlüsseln.

Ergänzt wurde der Beitrag am folgenden Tag durch einen Vortrag der Physikerin Emily Aldoretta von der Universität de Montreal. Sie begleitete die spektroskopischen und fotometrischen Beobachtungen von WR 134 und war an der Auswertung der Spektren beteiligt. In der Folge eines gemeinsamen Abends, der von einer Diskussion über die Datenreduktionstechniken in der Spektroskopie geprägt war, wurde die Vortragsreihe am Sonntag fortgesetzt.

feldern in massereichen Sternen. Sterne vom Spektraltyp O zählen zu den größten und heißesten auf der Hauptreihe. In den vergangenen Jahren konnten Astronomen bei einigen O-Sternen starke Magnetfelder nachweisen. Diese sind wegen ihres Wechselspiels mit den Sternwinden und dem Zusammenhang zur gemessenen Leuchtvariabilität und Röntgenabstrahlung der Sterne von Bedeutung.

Weist das Spektrum eines O-Sterns zumindest zeitweise deutliche Emissionslinien auf, so wird er als ein Oe-Stern bezeichnet. Bei diesen Objekten ist im roten Bereich die H-Alpha-Linie deutlich zu erkennen. Sie liegt bei 656,3 Nanometern und ist ein Grund dafür, dass sich viele Fachgruppenmitglieder für die Spektro-

Ideenaustausch und gemeinsame Projekte

Die ASpekt 2014 war jedoch keine reine Vortragsveranstaltung. Die Pausen boten den Teilnehmern genügend Zeit, um sich in allen Aspekten der Spektroskopie aus-

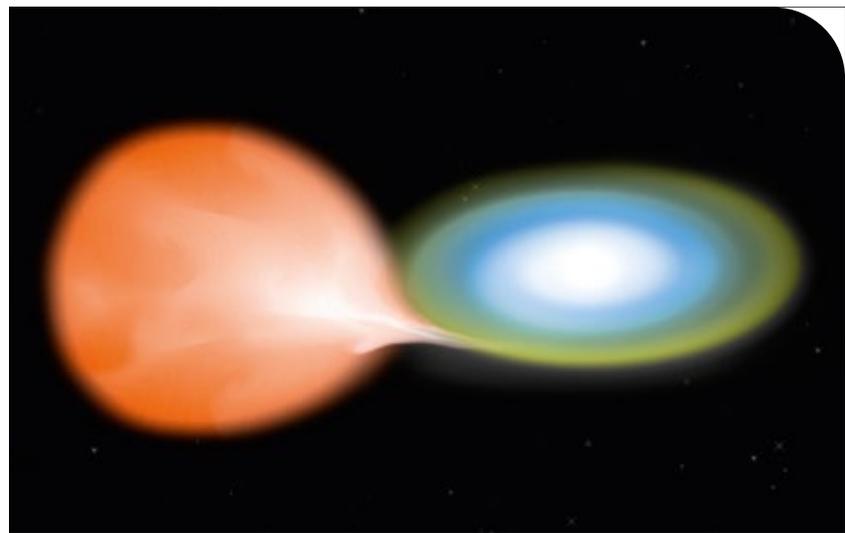
zutauschen. Im Vordergrund standen dabei unter anderem die Erfahrungen mit der spektroskopischen Beobachtung der Nova Delphini 2013, die am 14. August 2013 entdeckt wurde (siehe Kasten rechts und den Beitrag ab S. 72 in diesem Heft). In den darauf folgenden zwei Tagen stieg die Helligkeit des »neuen Sterns« steil um das Sechsfache an und erreichte am 16. August ihr Maximum von 4,4 mag.

Bereits mit bloßem Auge lässt sich der mittlere Deichselstern des Großen Wagens als Doppelstern ausmachen. Tatsächlich sind die beiden erkennbaren Komponenten aber wiederum spektroskopische Doppelsterne: enge Sternsysteme, die in einem Teleskop nicht getrennt gesehen werden können. Bei ihnen verraten sich die beiden Komponenten nur durch ihre Linien im beobachteten Spektrum. Während ihres Umlaufs um den gemeinsamen Schwerpunkt des Systems ändert sich ihre Radialgeschwindigkeit periodisch. Diese Bewegung lässt sich als Dopplerverschiebung der Spektrallinien nachweisen – ein spannendes Beobachtungsprojekt für alle Spektroskopiebegeisterten. Des Weiteren trugen Olivier Thizy und Robin Leadbeater mit Posterpräsentationen zum Programm bei. Sie informierten über den Einsatz kleiner Teleskope in der Spektroskopie.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die ASpekt 2014 eine intensive und dicht gepackte Jahreskonferenz war – und ein Erfolg für die VdS-Fachgruppe Spektroskopie. Ansprechende und lehrreiche Vorträge, die von der Kompetenz der Amateurszene, aber auch von der fruchtbaren Zusammenarbeit mit den Fachastronomen zeugten, gaben den Teilnehmern neue Impulse und eröffneten auch Einsteigern Wege, sich diesem Hobby zu widmen. Die Fachgruppe blickt bereits mit Vorfreude auf die kommende Tagung, die vom 1. bis zum 3. Mai 2015 in Freiburg im Breisgau stattfinden wird, und lädt alle Interessenten, insbesondere Einsteiger, dazu ein.

RAINER BORCHMANN ist Sprecher der Fachgruppe Spektroskopie. Schon während seiner Schulzeit bastelte er sein erstes Teleskop aus dem legendären Zeiss-Bausatz. Die schlechten Sichtbedingungen im Ruhrgebiet zwangen ihn zur Spektroskopie.

Weiterführende Informationen zur Tagung finden Sie unter: www.sterne-und-weltraum/artikel/1305556

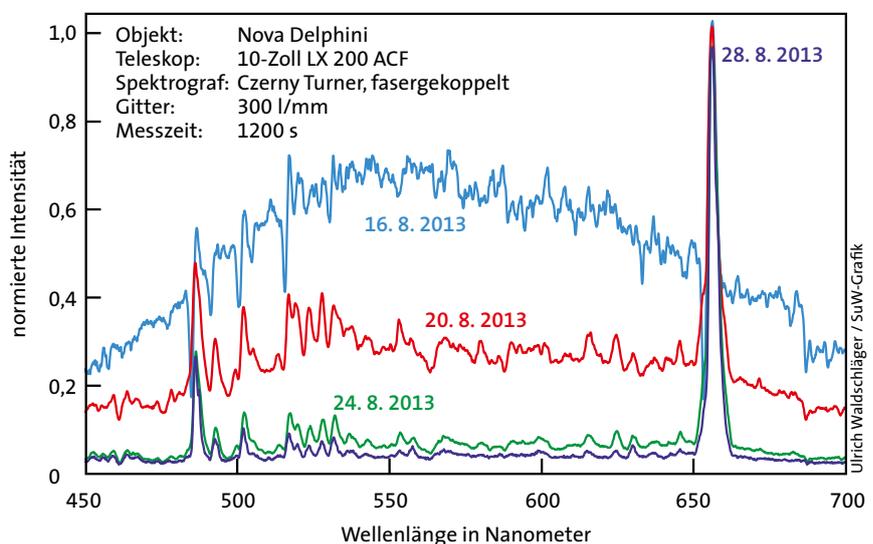


NASA / CXU / M. Weiss

Das Spektrum der Nova Delphini 2013

Eine Nova leuchtet für den irdischen Beobachter wie ein »neuer Stern« unvermittelt am Himmel auf. Zuletzt machte die »Nova Delphini« von sich reden, die im Jahr 2013 im Sternbild Delfin entdeckt wurde. Eine Nova entsteht in einem engen Doppelsternsystem, bestehend aus einem Weißen Zwerg und einem Begleitstern. Der Zwerg zieht Materie vom Begleiter zu sich herüber (siehe Bild oben). Sie sammelt sich in einer Gasscheibe, der so genannten Akkretionsscheibe, und fällt anschließend auf die Oberfläche des Weißen Zwergs. Dieser Vorgang setzt Energie frei und führt zu einem Temperaturanstieg. Wird dabei die für das Wasserstoffbrennen kritische Temperatur erreicht, so setzen explosionsartig Kernfusionsreaktionen ein. Die thermonuklearen Reaktionen breiten sich über die gesamte Oberfläche des Weißen Zwergs aus und führen zu dem beobachteten Helligkeitsausbruch. Dabei nimmt die Leuchtkraft bis zu einem Höchstwert zu und klingt anschließend wieder ab.

Das Diagramm unten veranschaulicht die zeitliche Entwicklung der beobachteten Spektren der Nova Delphini 2013. Im Nachgang des Intensitätsmaximums am 16. August 2013 klingen sowohl die Kontinuumsstrahlung als auch die charakteristischen Spektrallinien des sich abkühlenden Objekts ab. Danach wird das Spektrum durch die Wasserstoffemission der während der Ausbrüche abgestoßenen Hülle des Weißen Zwergs dominiert. Deutlich sichtbar sind die markanten Linien H-Alpha bei 656,3 Nanometern und H-Beta bei 486,1 Nanometern. Die schwächeren Linien gehen unter anderem auf Anteile von Sauerstoff, Kalzium und Eisen zurück. Sie zeugen zum Teil auch von der chemischen Zusammensetzung des Begleitsterns.



Ulrich Waldschläger / suw-Grafik