

Neue CCD-Kamera am Nordkuppelteleskop

Ein Bericht von Nikolaus Sulzenauer

Oktober 2017

Nunmehr, seit über einem Jahr, bestanden Bemühungen die etwas in die Jahre gekommene Infrastruktur rund um das 80 cm-Nordkuppelteleskop (liebevoll „Vienna little telescope“ genannt) zu erneuern. Das Teleskop selbst ist seit 10.12.2002 im Einsatz. Es handelt sich dabei um einen Cassegrain-Reflektor mit 80-cm f/8.3 Optik. Am 28.5.2017 konnte, nach langer Vorbereitungszeit, die neue Kamera erfolgreich installiert und unter Sternenlicht getestet werden. Die Generalerneuerung ist im Großen und Ganzen abgeschlossen und damit das „vlt“ wieder voll einsatzfähig.

Das “vlt”

Im Nordturm, hinter dem Littrow-Hörsaal, ist seit 15 Jahren das Studierendenteleskop angebracht. Hauptsächlich für die Lehre im Observatoriumspraktikum genutzt, konnte das Teleskop—über die Jahre hinweg—auch für einige fruchtbare Forschungsprojekte als geeignetes Instrumentarium dienen.

So gelang beispielsweise die Beobachtung der „Geburt“ des Kohlenstoffsterns LX Cygni durch Veränderung in der Pulsationsperiode sowie im Spektrum. (Uttenthaler et al. 2016). Als sehr gut geeignet erwies sich die Infrastruktur in der Nordkuppel für asteroseismische Beobachtungen. Handler & Meingast 2011 identifizierten vier neue pulsierende Sterne des Typus β Cephei im offenen Sternhaufen NGC 637.

Die angeführten Beispiele sollen verdeutlichen, dass selbst 5 km vom Zentrum einer Millionenmetropole entfernt, Beobachtungen einen wichtigen Beitrag für die astronomische Gemeinschaft liefern können.

Durch das wachsende Interesse an der Arbeit mit dem vlt, entsprang der Wunsch, Kamera und Filterrad zu modernisieren, sodass weiteren Entdeckungen Raum gegeben ist.

Neue Kamera

Gemeinsam mit der Verkabelung, einem neuen Arbeitsplatz mit PC direkt unter der Kuppel, Aufbau eines virtuellen Netzwerks zwischen den Rechnern und schnellen HDD-Raids konnte die moderne Finger Lake Instruments ProLine-PL16803 CCD-Kamera gekoppelt an ein CFW-5-7 Filterrad installiert werden. Zusätzlich wurde der Hauptspiegel gereinigt und die automatische Nachführung neujustiert.

Das Bessell BVRI Breitbandfilterset sowie die schmalbändigen Nebelfilter [OIII], H, [SII] von 3 nm Halbwertsbreite wurden von Cu-

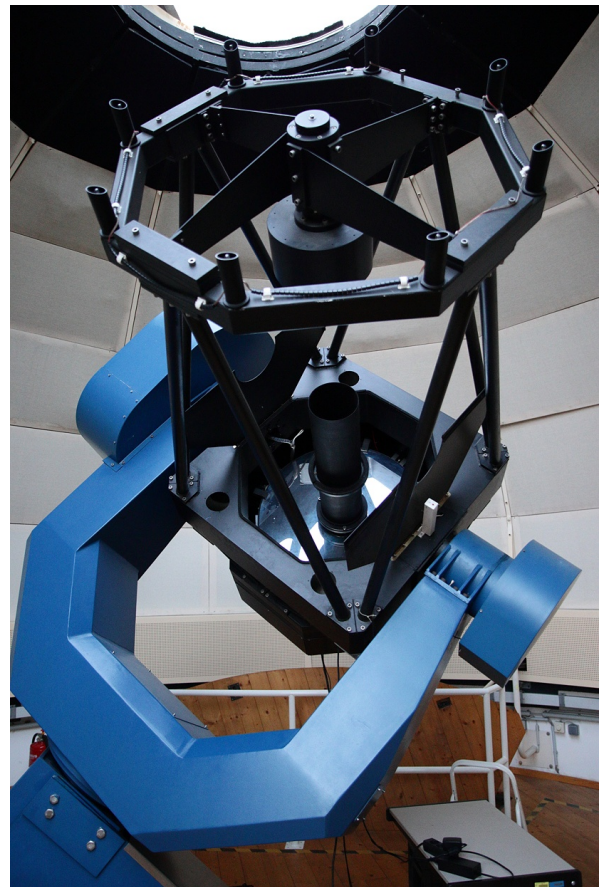


Abbildung 1: Das Nordkuppelteleskop bei geöffnetem Kuppelspalt.

stom Scientific geliefert. Das Filterrad verfügt über ein Zahnradsystem und wird über eine Kette bewegt. Dadurch ist es, im Gegensatz zum ausgedienten Filterrad, sehr robust gegen äußere Witterungsbedingungen. Die CCD-Kamera zeichnet sich durch das 4096×4096 große Pixelraster bei $9 \mu\text{m}$ Pixelgröße mit einer Downloadgeschwindigkeit von bis 8 MHz aus. In der Praxis dauert das Auslesen kaum 2 Sekunden!

Der Hersteller verspricht einen mittleren Dunkelstromwert von $\leq 0.005 \text{ e-/px/s}$ bei -35°C . Die maximale Quanteneffizienz ist für Photonen mit etwa 550 nm erreicht und liegt bei circa 60%. Der sehr große Sensor von

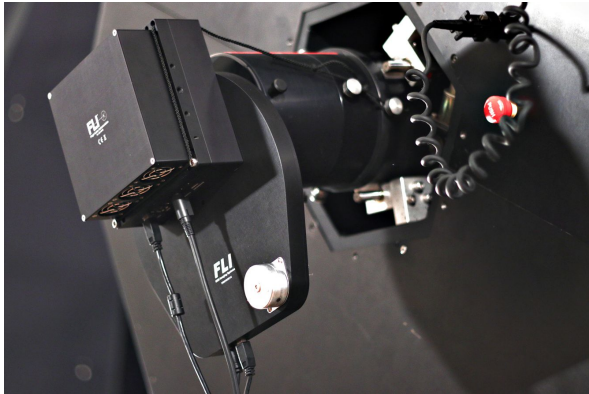


Abbildung 2: Neue CCD-Kamera von Finger Lake Instruments an der Rückseite des „vlt“.

36.8x36.8 mm kann auch bei fehlendem Fokalreduktor die Bildebene bestens ausnutzen. Über den Abbildungsmaßstab des Nordkuppelteleskops ergibt sich Bildfeld von etwa 19×19 Bogenminuten. Und somit optimale Abtastung des Himmels bei einem typischen Seeingscheibchen von 3-4 Pixel Halbwertsbreite.

Insgesamt kann das „vlt“ nun schneller und mit größerer Genauigkeit arbeiten als im alten System.

First-light am 28.5.2017

Durch die Bemühungen des Doktoranden Stefan Meingast und Studienassistenten Nikolaus Sulzenauer konnte das neue System im Cassegrain-Fokus des Nordkuppelteleskops angebracht werden. Andreas Karthaler und Johannes Seelig leisteten außerdem im first-light-team wesentliche Arbeit.

Als first-light-object wurde der helle Kugelsternhaufen M13 ausgewählt. Die Vielfalt an stellaren Spektralklassen, die breite Verteilung an Leuchtkraftklassen und die besonders kleine Zenitdistanz zur gegebenen Sternzeit machen M13 ideal um das optische System, Kamera und Filterrad auszutesten. Schon nach 5 min aufsummierter Belichtungszeit treten Sterne



Abbildung 3: Komposit-Aufnahme des hellen Kugelsternhaufens M13 in den Filtern Bessell B, V und I.

18. Größenklasse im V-Filter aus dem Sensorrauschen hervor ($\text{SNR} \geq 2$). Das gezeigte Bild entstand in den Filtern Bessell B, V und I.

Um die Leistung der Kamera bei ausgedehnten Objekten in einem dünn besetzten Sternfeld und in den Wellenlängen der Schmalbandfilter auszuprobieren, wurde das wechselwirkende Galaxienpaar NGC44690 ins Gesichtsfeld des Teleskops gefahren. Helle Knoten pinker Färbung entlang der Gezeitenbrücke zeugen von Sternentstehungsaktivität; diese steht in Verbindung mit $\text{H}\alpha$ und [OIII]-Emission.

Zukünftige Projekte

In diesen Tagen (August bis Ende September 2017) läuft eine longitudinale Beobachtungskampagne mit Beteiligung aus Wien, mit dem Ziel, g-Moden-Pulsation bei Weißen Zwergen durch photometrische Messreihen, nachzuweisen. Das Nordkuppelteleskop ist mit dem neuen set-up besten gerüstet um wertvolle Daten

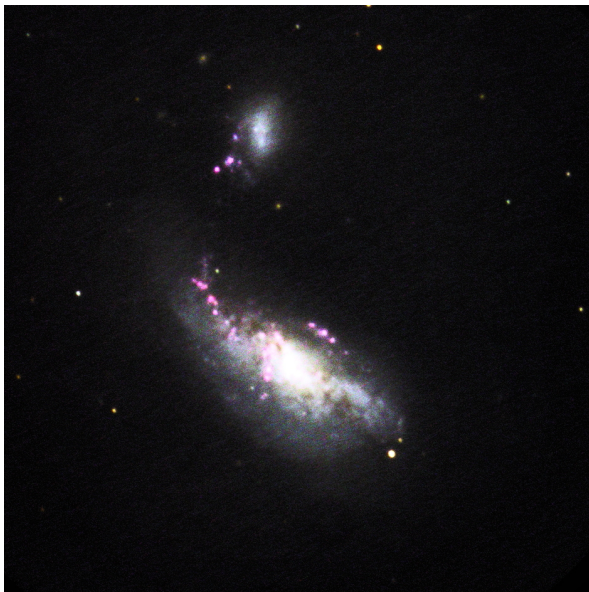


Abbildung 4: Komposit-Aufnahme des Galaxienpaares NGC4490. Hierzu wurden Aufnahmen in Bessell B, V und R Filter gewonnen. Zusätzlich ist Emission in $H\alpha$ und [OIII] in pink dazugerechnet worden.

zu diesem und künftigen Forschungsprojekten dieser Fassung beizutragen.

Auch wird im kommenden Wintersemester 2017/2018 wieder das Observatoriumspraktikum stattfinden. Mit Sicherheit wird das schnelle und leistungsstarke Kamera-Filterrad Duo die Studierenden ermutigen, interessante Fragestellungen im Rahmen des Praktikums auszuarbeiten und sich der Beantwortung, mit Methoden der beobachtenden Astronomie am Nachthimmel über Wien zu widmen.