

## 40. BOCHUMER HERBSTTAGUNG (BoHeTa) MIT ASTRONOMISCHER THEMENVIELFALT

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

Die traditionelle Bochumer Herbsttagung (BoHeTa) [1] fand dieses Jahr bereits zum vierzigsten Mal an der Ruhr-Universität Bochum (RUB) statt. Daher gab es gleich zu Anfang stehende Ovationen aller Teilnehmer für Peter Riepe, der seit 44 Jahren diese Veranstaltung organisiert und maßgeblich geprägt hat. Zusätzlich wurde von dem ersten Vorsitzenden Sven Melchert der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) [2] das selbst entworfene „bunte Verdienstkreuz“ verliehen, da Peter Riepe bereits alle anderen VdS-Ehrungen in seiner langen Tätigkeit als Fachgruppenleiter der FG-Astrofotografie erhalten hatte. Auch der Universitätsdekan Prof. Dr. Hendrik Hildebrandt ließ es sich nicht nehmen ein Grußwort an die Organisatoren der BoHeTa zu richten und darin zu betonen, dass sich die BoHeTa von einer lokalen Ruhrpott-Veranstaltung zu einem deutschlandweiten Event entwickelt hat. Mit der RUB gibt es daher zurecht eine lange Kooperation, die Prof. Dr. Ralf-Jürgen Dettmar in der letzten Dekade aufrechterhalten hat. Auch er wurde daher im Vorfeld der Veranstaltung geehrt (siehe Abbildung 1). Die AVL war auch dieses Jahr wieder mit einem Vortrag vertreten, reiste allerdings nur zu Dritt an.

Das Programm selber ließ dieses Jahr kein Schwerpunktthema erkennen und bot daher einen bunten Strauß aus der Themenvielfalt der Astronomie, was bei allen Teilnehmern sehr gut ankam und der Jubiläumsveranstaltung gerecht wurde. Denn so war für jeden Besucher etwas Interessantes dabei. Themen zur Sonnenbeobachtung, Remote- und Gartensternwarten, Verfolgung erdnaher Asteroiden, Meteorhalos, Entdeckung neuer Planetarischer Nebel, Fotografie der Ve-

nusatmosphäre und Radioastronomie wurden ausgiebig behandelt. Peter Riepe gab zum Einstieg einen kleinen Rückblick, zeigte das Programm der ersten BoHeTa mit dem ersten Gruppenbild und bedankte sich bei allen Helfern, die er all die Jahre immer zuverlässig an seiner Seite hatte. Denn alleine kann man eine solche Veranstaltung nicht organisieren und am Leben halten. Aufgrund des wieder sehr guten Zuspruchs mit über 160 Teilnehmern (siehe Abbil-

dung 2) wird es daher auch im nächsten Jahr wohl wieder eine BoHeTa geben, die auch in diesem Jahr nur von Spenden getragen wurde.

Den Vortragsreigen eröffnete Stefan Korth, der von seinem Einstieg in die Kalzium-Sonnenfotografie berichtete. Ein mitgebrachter Antlia CaK-Herschelkeil gab den Ausschlag bei einem Stammtischtreffen. Durch diesen wird die kontrastreichere Fotografie der Chromosphäre ermöglicht. Auch konnte eine stärkere Randverdunkelung als im typischen Weißlicht mit Baader-Sonnenschutzfolie beobachtet werden. Auch Fackelbeobachtungen werden dadurch ermöglicht, ohne gleich zu einer teuren H $\alpha$ -Ausrüstung greifen zu müssen. Da Korth häufig im Home-Office arbeitet, nutzte er die Mittagspausen in diesem Jahr aus, um kontinuierlich Sonnenbilder erstellen zu können. Da das Equipment innerhalb weniger Minuten startklar ist, wurde es sehr häufig und vor allem regelmäßig zwischen Juni und August 2023 verwendet. So entstand eine ganze Beobachtungsreihe. Korth verwendet normalerweise 10% der aufgenommenen Bilder. Jede Sequenz enthält 1.000 Bilder. Zusätzlich wurde ein Graufilter verwendet, um das Bild weiter abzudunkeln. Mit dem Übereinanderlegen verschiedener



Abb. 1: Grußworte zum 40. Jubiläum von Eberhard Bredner an Peter Riepe und Prof. Dr. Ralf-Jürgen Dettmar (im Hintergrund steht der Dekan der Ruhr-Universität Bochum Prof. Dr. Hendrik Hildebrandt) [26].

Filteraufnahmen wurde mit einem weiteren Astrokollegen experimentiert. So entstanden weitere Astroaufnahmen der Sonne als Gemeinschaftsarbeit.

Im Anschluss kam es zu einem Fortsetzungsvortrag von Prof. Dr. Kai-Oliver Detken [3], der über das First Light der VdS-Sternwarte in Namibia berichtete (siehe Abbildung 3). Im letzten Jahr wurden die Fachgruppe Remote-Sternwarten [4] und der Projektstatus vorgestellt, der immerhin bereits in die Auswahl des Teleskop-Equipments mündete. Nun konnte die Vollendung des ersten Remote-Sternwarten-Projekts präsentiert werden. Bevor es dazu kam, mussten allerdings noch einige Hindernisse aus dem Weg geräumt werden. Denn es wurden zwar der Remote-Rechner und die darauf laufende Software sowie die notwendigen Treiber vorab getestet, aber nicht das Zusammenspiel aller Komponenten. Zudem machte die Anlieferung Probleme, da zum einen Fedex nicht direkt liefern konnte und zum anderen der Zoll die Einfuhr verzögerte. Nachdem aber Anfang 2023 das gesamte Equipment in der Rolldachhütte von Hakos [5] angekommen war und auch die Säule fertig mon-



Abb. 2: Gespanntes Auditorium und voller Hörsaal bei der BoHeTa 2023 [27].

tiert wurde, konnte der Aufbau im April beginnen. Dazu flogen die zwei Fachgruppenmitglieder Bernd Christensen und Thomas Appel nach Namibia. Vor Ort halfen Jürgen Obstfelder und Friedhelm Hund, so dass ein schlagkräftiges Vierer-Team bereitstand. Bei der Inbetriebnahme wurde dann mit Erschrecken festgestellt, dass die 3“-Schiene zur Montage des 12“-Newtons vergessen wurde. Es ließ sich aber eine neue vor Ort besorgen. Weitere Hindernisse mussten umschifft werden, was aber durch die stete Kommunikation zur Fachgruppe in

Deutschland geschafft werden konnte. So kam es bereits vor Ort zu einem ersten First Light, bevor man sich wieder auf den Rückweg machte. Nachdem im Mai remote das Feintuning durchgeführt werden konnte, um die letzten Konfigurationseinstellungen durchführen zu können, stand am 31. Mai das First Light der Power-User auf dem Programm. Denn es sollten im ersten Schritt 12 Fachgruppenmitglieder die Steuerung der Remote-Sternwarte erlernen, um anschließend Beobachtungen mit Interessenten durchführen zu können. Dies wurde bis Mitte September trainiert. Zusätzlich entstanden ein Programmablauf und ein Notfallplan für den Betrieb. Am 13. September war es dann soweit: es wurde die gesamte Fachgruppe zu einem First Light eingeladen, an dem sich 28 Teilnehmer beteiligten. Nun lassen sich in diesem ersten Pilotbetrieb Aufnahmeanträge einstellen, wenn man der Fachgruppe angehört und ein VdS-Mitglied ist. Interessenten können sich über die Webseite [4] bei der Mailingliste der Fachgruppe anmelden. Hier lassen sich auch in der Galerie eine Auswahl der bisher gemachten Bilder bewundern, die von den Astrofotografen hochgeladen wurden. Inzwischen wurde die VdS-Sternwarte auch beim Minor Planet Center (MPC) der International Astronomical Union (IAU) ordnungsgemäß



Abb. 3: Kai-Oliver Detken berichtete über erste Bildergebnisse der Remote-Sternwarte in Namibia, die auch auf der Homepage der Fachgruppe veröffentlicht sind [26].

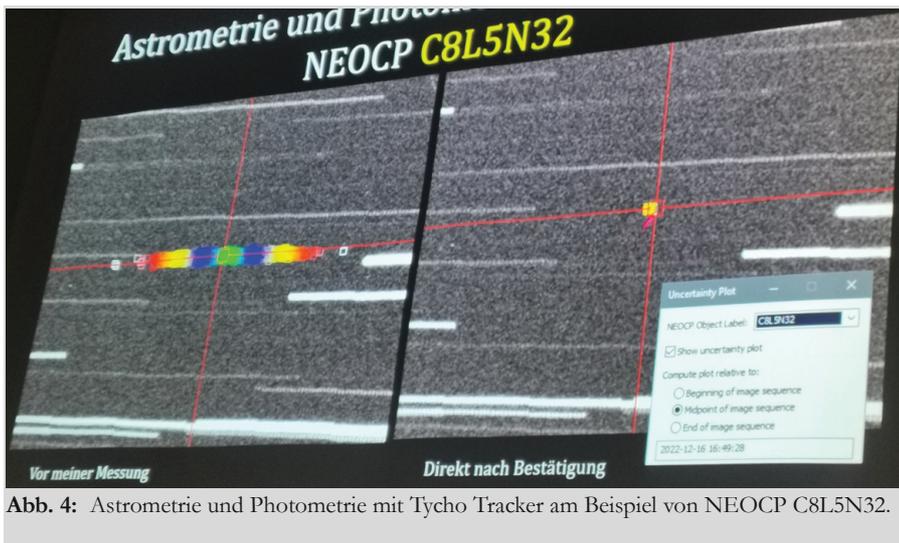


Abb. 4: Astrometrie und Photometrie mit Tycho Tracker am Beispiel von NEOCP C8L5N32.

angemeldet, um offiziell nach Kleinplaneten Ausschau halten und diese anmelden zu können. Die Sternwarte erhielt den Stationscode M58. Es konnten bereits einige potentielle Kandidaten gemeldet werden, die auf den Astrobildern entdeckt wurden. Abschließend lässt sich feststellen, dass das Projekt in nur 1,5 Jahren umgesetzt werden konnte und nun einen echten Mehrwert für die VdS und ihre Mitglieder darstellt.

Der nächste Vortrag setzte fast nahtlos an die Thematik an, denn er handelte von der automatisierten Verfolgung erdnaher Asteroiden, sogenannter Near-Earth Objects (NEO). Faszinierend daran ist, wie der Referent Bernd Koch betonte, ob ein zeitnaher Erdeinschlag droht und um wie viele Kilometer der Asteroid die Erde verfehlt. Die durchgeführte Astronomie und Photometrie der NEOs sind von Amateuren dabei genauso wichtig, wie von den Profis. Denn alleine im Hauptgürtel zwischen Mars und Jupiter sind über 1 Millionen Objekte vorhanden, die die Profis nicht alle ohne Unterstützung beobachten können. 2.349 Potentially Hazardous Asteroids (PHA) sind derzeit registriert, die der Erde gefährlich werden können. Davon sind 1.547 PHA auf einer Risikoliste der ESA gelistet. 33.369 NEO-Objekte sind Stand November 2023 bekannt und es kommen nächtlich weitere hinzu, was auch den Amateuren zu verdanken ist. Aste-

roiden und Kometen können mit dem Programm NEO Planner [7] von Bernhard Häusler im Vorfeld berechnet werden. Dabei lassen sich für jede Kamera beliebige Parameter einstellen. Viele Kometen wurden von Koch damit fotografiert, weil sie einfacher besser planbar wurden. Die Beobachtungsliste kann im JSON-Format (JavaScript Object Notation) umgesetzt und dadurch in N.I.N.A. importiert werden. Dafür wurde extra ein Modul programmiert. Interessant sind NEOCP-Objekte (Asteroiden/Kometen), da sie frisch entdeckt wurden und auf der NEO Confirmation Page [8] bestätigt werden müssen. Die Astrometrie und Photometrie werden hingegen mit

dem Programm Tycho Tracker [9] von Daniel Parrott durchgeführt (siehe Abbildung 4). Neue Objekte können so sehr schnell und automatisiert auf vorhandenem Bildmaterial gefunden werden. Auch Lichtkurven können mit der Software generiert werden. Ein spannendes Betätigungsfeld, was vielleicht einmal zu eigenen Entdeckungen von Asteroiden führt. Auch Koch besitzt im Übrigen eine registrierte MPC-Sternwarte mit dem IAU Observatory Code B72.

Eine eigene Sternwarte besitzt auch der nächste Referent Rainer Sparenberg [28], der sie aufgrund von Überalterung nach 20 Jahren renovieren musste (siehe Abbildung 5). Eine Schiebedachhütte, was eigentlich die beste Wahl für eine Sternwarte darstellt, kam aus Platzgründen leider nicht mehr in Frage, weshalb die gebrauchte Baader-Kuppel eines verstorbenen Sternfreunds übernommen wurde. Die Sternkuppel war allerdings seit einiger Zeit nicht mehr gepflegt worden, weshalb alleine die Säuberung 5-6 Tage in Anspruch nahm. Die eigene Sternwarte wurde kernsaniert und Siebdruckplatten zweiter Wahl in Oldenburg als Basis für die Kuppel gekauft. Eine Verlängerung der Säule wurde durch diese neue Konstruktion ebenfalls notwendig. Im



Abb. 5: Neue Sternwarte mit 2,1 m Baader Classic Dome von Rainer Sparenberg nach dem Umbau [27].

Einsatz ist nun ein Mini-PC, auf dem die Software N.I.N.A. zur Ansteuerung läuft. Die Kuppel ist zur Automation mit dem Astro-Dome-Controller vorbereitet worden, so dass zukünftig N.I.N.A. das Dach automatisch nach einer Aufnahmesequenz schließen kann. Eine gebrauchte GM-Montierung rundet das Ensemble ab. Zwei Teleskope werden auf der Montierung getragen, u.a. ein 10“ Foto-Newton der Marke Lacerta. Ein Laser-scanning der Marke FARO [10] zeigte dem staunenden Publikum dann in einer virtuellen Rundschau die gesamte Sternwarte von innen und außen. Abschließend wurden erste Aufnahmen mit dem neuen Equipment gezeigt, die die gewohnte tolle Qualität von Sparenberg besaßen.

Nach einer ersten Pause begann Prof. Dr.-Ing. Peter C. Slansky [11] von der Hochschule für Fernsehen und Film in München mit dem Thema Meteorhalos. Er zeigte dazu eigene Aufnahmebeispiele von Meteoriten mit einem Terminal-Flash, die ein extrem großen Radius und Volu-



Abb. 6: Peter Bressler berichtete über neue von ihm entdeckte Planetarische Nebel (PN) im Sternbild Schwan [26].

men besaßen. Dieses Phänomen ist relativ unbekannt, obwohl bereits 1958 ein violetter Halo von Prof. Igor Stanislavovich Astapovich festgestellt werden konnte. Auch Hans C. Stenbaek-Nielsen und Peter Jenniskens haben im Jahr 2001 einen „High-Speed“ Leonid mit Axtförmigen Shockfront-Halo beobachten können. Es existieren momentan verschiedene Computermodelle zu Me-

eteorhalos, von denen der Referent drei exemplarisch beschrieb. Ein eigenes morphologisches Klassifikationsmodell wurde anhand eigener Aufnahmen dann sogar selbst entwickelt, welches den Halo in drei Bereiche unterteilt: innerer Halo (Zone A), mittlerer Halo (Zone B) und äußerer Halo (Zone C). Die Herausforderung dabei ist, diese Zonen erkennen zu können, denn Meteorhalos besitzen keine scharfen Grenzen, sondern nur fließende Übergänge (Gradienten). Außerdem sieht der Betrachter keinen Querschnitt, sondern nur die Seitenansicht. Erforderlich sind daher Videobeobachtungen am Rande des technisch machbaren. Alle Halo-Aufnahmen werden dazu nachträglich überlagert. Meteorhalos kinematisch aufnehmen zu wollen ist, wie eine „Wolke an die Wand zu nageln“, wie der Referent feststellte. Meteorhalos sind daher aus Sicht von Slansky kein seltenes Phänomen, aber mit der heutigen Technik immer noch sehr schwer zu beobachten. Sein eigenes Equipment besteht daher derzeit aus vier Kameras, die parallel eingesetzt werden, um einen größeren Himmelsausschnitt abdecken zu können. Abschließend wies er noch auf die bestehende Bedeckung des Sterns Beteigeuze durch 310 Leona hin. Dieses Helligkeitsprofil auszuwerten wird sehr spannend sein.



Abb. 7: Begrüßungsbild der Homepage der Astronomische Vereinigung Vulkaneifel am Hohen List e.V. [19]



Abb. 8: Live-Zugriff auf den Astropfeiler Stockert während der Veranstaltung.

Der nächste Vortrag wandelte auf den Spuren von Abell, da von Peter Bresseler neue Planetarische Nebel (PN) im Sternbild Schwan entdeckt wurden. Georg Abell suchte auf den Fotoplatten des Palomar Observatory Sky Survey (POSS) in den 1950er Jahren nach PN-Objekten. Zudem arbeitete er mit dem damaligen größten Schmidt-Teleskop am Palomar-Observatorium. Aus seiner Arbeit entstand der Abell-Katalog von 4.073 Galaxienhaufen mit dessen Hilfe erstmals die Struktur des Universums bis zu einer Rotverschiebung von etwa 0,2 untersucht werden konnte, und der bis heute von Bedeutung geblieben ist. PN-Objekte entstehen durch mittelgroße Sterne, die am Ende ihres Lebens zu einem Roten Riesen werden und danach ihre äußere Hülle abstoßen, so dass am Ende ein Weißer Zwerg übrigbleibt. Von dem verbleibenden heißen Kern geht energiereiche Strahlung aus, die die abgestreifte Hülle aus Gas und Staub zum Leuchten anregt. Wenn man nun glaubt, dass bereits alle PN-Objekte entdeckt wurden, dann täuscht man sich. Denn in den letzten 20 Jahren hat sich deren Zahl verdoppelt! Bekannt sind momentan 3.600 PN-Objekte. Es wird aber geschätzt, dass ihre Zahl bei 30.000 liegen müsste. PN-Objekte sind symmetrisch, emittieren die Wellenspektren  $H\alpha$ , [OIII], [SII] und besitzen einen Zentralstern. Das ESAsky-Portal [12] und CDS der Universität

Straßburg [13] ermöglichen die gezielte PN-Suche. In diesen Datenbanken sucht Bresseler nach Hinweisen auf Himmelskörper, die planetarische Nebel sein könnten. Danach richtet er anhand der Koordinaten sein Teleskop auf mögliche Kandidaten aus und erstellt einige Dutzend Aufnahmen über mehrere Stunden hinweg. Bei der Analyse am Computer hofft er dann darauf, dass sich zwei für planetarische Nebel typische Spektrallinien  $H\alpha$ , [OIII] oder [SII] zeigen. Im Juli 2023 ist der Referent so durch diese Vorgehensweise im Sternbild Schwan auf ein auffälliges Objekt gestoßen. Die Aufnahmen davon schickte er an ein französisches Team von Amateur-Astronomen, welches eine eigene Webseite [14] betreibt und mögliche PN-Kandidaten prüft. Das Team sucht auch selbst nach den charakteristischen Signalen in Spektren von PN-Kandidaten. Anschließend analysierten kooperierende Wissenschaftler des Laboratory for Space Research [15] in Hongkong die Daten und veröffentlichten diese in der sogenannten HASH-PN-Datenbank [16]. So konnten bereits zwei neue PN-Objekte von Bresseler entdeckt werden, die nun seinen Namen tragen: Br6 und Br7. Insgesamt wurden 12 neue Objekte von ihm eingereicht, bei denen teilweise noch auf eine Bestätigung gewartet werden muss. Im Anschluss befanden sich die Zuhörer wieder in unserem Sonnensystem. Denn

Wolfgang Bischof [17] zeigte, wie er Wolkenstrukturen auf der Venus mit Amateurmitteln nachweisen konnte. Im Coronajahr 2020 begann er seine Venusbeobachtung mit einem 8“ Newton aus den 1980er Jahren. Für die RGB-Aufnahmen wurden Astrodon-Filter angeschafft, da diese sehr steile Flanken verwenden und dadurch keine Überlappung im Wellenspektrum zustande kommt, wie das bei anderen Filtern oftmals der Fall ist. Als UV-Filter kam zusätzlich der U-Filter ZWL 350 nm von Baader zum Einsatz, der dann auch immer mehr Oberflächenstrukturen zum Vorschein brachte, je größer die Venus Scheibe wurde. Es ließ sich dabei sogar eine Rotation der Venuswolken nachweisen, die nach eigener Beobachtung nicht so langsam wie die Venus selbst rotieren, was auf Windgeschwindigkeiten von bis zu 400 km/h schließen lässt. Trotz der kleinen Beobachtungsfenster von nur ca. 60 min pro Nacht lassen sich diese Wolkenbewegungen erkennen. Die Rotationszeit der Venusatmosphäre im UV-Band konnte daher auf ca. 3,7 Tage berechnet werden. Auch im Infrarot-Bereich lassen sich Wolkenstrukturen nachweisen, allerdings viel schwächer. Hier liegt die Rotationszeit bei ca. 4,8 Tagen, weil andere Wolkenschichten analysiert wurden. Seine Venusaufnahmen wurden von Auditorium mit zusätzlichem Applaus bedacht.

Den Abschluss des zweiten Blocks war dann wieder Dr. Carolin Liefke vorbehalten, die die Verleihung des Reiff-Preises [18] für Amateur- und Schularbeit souverän durchführte. Als Preisträger wurden dieses Mal Wiegelsweg in Schwalmstadt für das Kindergarten- und Grundschulalter für gebastelte Sonnensysteme, das Berufsbildungszentrum am Nordostseekanal für verschiedene Astro-Projekte, das Friedrich-Schiller-Gymnasium Weimar für gesammelte Mikrometeorite in der Luft und vhs-Sternwarte Neumünster für ihre Kinder- und Ju-

gendbetreuung ausgezeichnet. Nur Wiegelsweg nahm den Preis persönlich entgegen, während die anderen Preisträger jeweils Videobotschaften der Anreise vorzogen.

Nach der zweiten Pause folgte der Reiff-Vortrag durch Prof. Dr. Uli Klein, der zuerst die Astronomische Vereinigung Vulkaneifel am Hohen List e.V. (AVV) [19] vorstellte (siehe Abbildung 7), die im Jahr 2013 durch die Namensänderung des ehemaligen, im Jahr 2002 gegründeten Fördervereins des Observatoriums Hoher List, entstanden ist. Anlass war die Einstellung der wissenschaftlichen Nutzung durch das Argelander-Institut für Astronomie der Universität Bonn und die damit verbundene Schließung der Anlage. Die AVV betreibt seitdem die Observatorien erfolgreich weiter, hat zurzeit 230 Mitglieder und feierte dieses Jahr ihr zehnjähriges Bestehen. Ziel des Vereins ist die astronomische Bildung für alle. Dafür werden Führungen, Beobachtungen, monatliche Vorträge, Schulunterricht und eine Junior-Uni angeboten. Nach der Vorstellung ging Klein auf das eigentliche Thema Galaxien-Overlays ein. Ziel ist es dabei, eine multi-spektrale Sicht auf Galaxien zu schaffen, denn Galaxien sind in allen Wellenlängen sichtbar. Overlays auf Farbbilder lassen so Radiokontinuum, Säulendichte des neutralen Sauerstoffs, HI-Geschwindigkeiten, Verteilung des molekularen Gases und CO-Geschwindigkeiten erkennen. Das Beispiel eines HI-Datenkubus der Galaxie NGC 628 (Messier 74) wurde zur Verdeutlichung exemplarisch dargestellt. Als Software für die Overlays wird KARMA (the KMOS ARM Allocator) [20] verwendet. Dies ist ein Linux-basiertes Softwaretool, das auf dem ESO Real Time Display (RTD) basiert, besser bekannt durch seine Skycat-Erweiterung. Es unterstützt den Anwender bei der Vorbereitung von Beobachtungen mit dem Multiobjekt-Integralfeldspektrometer KMOS. So kann dann die Rotation

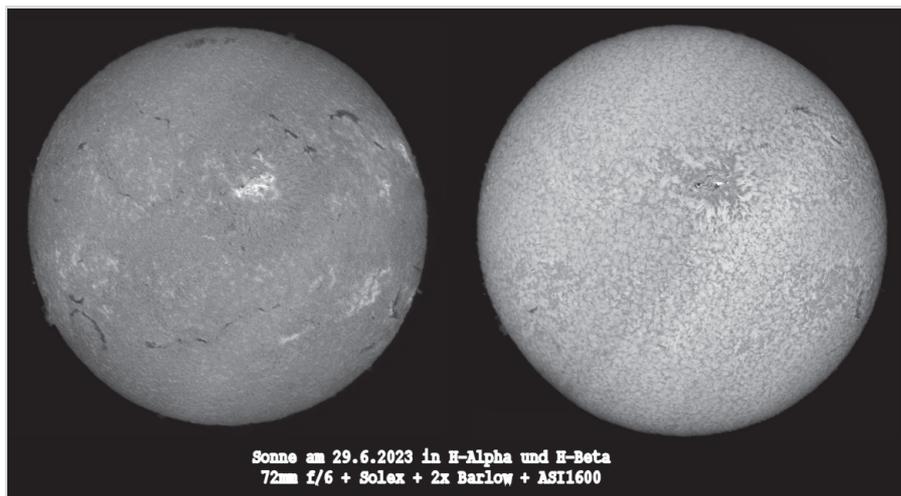


Abb. 9: Bilder von der Sonne im H $\alpha$ - und H $\beta$ -Spektrum mit dem Spektroheliograf Sol'Ex [25].

von Galaxien, oder wie viel Material für neue Sterne vorhanden ist, nachgewiesen werden. Als Beispiel wurde die Black-Eye-Galaxie NGC 4826 (Messier 64) genannt, die sich eine andere Galaxie einverleibt hat, was man aber nur an der Kinematik erkennen kann und nicht anhand der Aufnahmen. Das Fazit des Vortrags war daher, dass sich durch die Betrachtung verschiedener Wellenlängen ganz neue Erkenntnisse bei Galaxien gewinnen lassen.

Der zweite Teil des Reiff-Vortrags war dann den Amateuren vorbehalten, die durch Dr. Wolfgang Herrmann vertreten wurden. Dieser stellte den Astropeiler Stockert [21] vor, das größte Radioteleskop, welches von Amateuren derzeit betrieben wird. Es wurde im Jahr 1956 im Auftrag der Universität Bonn gebaut. Im Jahr 1995 wurde es dann stillgelegt und an eine Privatfirma verkauft. Im Jahr 2011 wurde der Betrieb ehrenamtlich wieder aufgenommen, was durch eine Stiftung ermöglicht wurde. Der Astropeiler Stockert e.V. ist der Betreiber der Anlage und hat als Partner die NRW-Stiftung. Hauptinstrument ist der 25-Meter-Spiegel des Astropeilers. Weitere kleinere Geräte sind inzwischen dazugekommen. Mit dem alten Radioteleskop kann nach wie vor wissenschaftlich gearbeitet werden, da alle Instrumente und die notwendige Software auf dem aktuel-

len Stand sind. Der Vorteil gegenüber Profgeräten wie Effelsberg ist, dass mit dem Astropeiler wesentlich länger beobachtet werden kann. So lassen sich Fast Radio Bursts (FRB), die eine Herausforderung für Radioteleskope darstellen, dauerhaft untersuchen. FRB sind einzelne Pulse mit hoher Dispersion, die nicht aus unserer Galaxie kommen und erstmals von Prof. Duncan R. Lorimer in Archivdaten des Parkes-Radioteleskops in Australien entdeckt wurden. Ursache der Dispersion sind Ladungsträger (Elektronen) im Raum zwischen Quelle und Radioteleskop. Inzwischen weiß man, dass es genug helle FRBs gibt, die mit einem 25-Meter-Spiegel untersucht werden können. Sie sind zwar nicht häufig, aber durch die größere Beobachtungszeit, die einem am Astropeiler Stockert zur Verfügung steht, auffindbar. Es wurden daher einige erfolgreiche Beobachtungskampagnen durchgeführt. Ein weiterer Themenschwerpunkt sind Neutronensterne, die ähnlich wie Pulsare, ein extrem starkes Magnetfeld besitzen. Zusammenfassend stellte Herrmann fest, dass man mit dem Astropeiler Stockert durchaus Beiträge zu wissenschaftlichen Fragestellungen liefern kann, obwohl dieser lange nicht so empfindlich ist, wie das Radioteleskop Effelsberg. Die Voraussetzung ist, dass man sich auf ein bestimmtes Thema konzentriert. Ab-

schließlich wurde dann noch live für das Auditorium der Astroteiler Stockert angesteuert, was als ein Höhepunkt der Veranstaltung angesehen werden konnte (siehe Abbildung 8), denn das Auditorium sah wie sich das Teleskop neu ausrichtete.

Im letzten Vortrag berichtete Bernd Gährken [22] über den neuen Spektrohelio- liograf Sol'Ex [23], der als preisgünstiger 3D-Bausatz von dem französischen Unternehmen Shelyak angeboten wird. Fertig ausgedruckte Bausätze sind bereits für 129 Euro zu bekommen [24]. Der Bausatz enthält einen 4,5mm breiten Spalt, ein kleines Reflektionsgitter mit 2.400 Linien pro Millimeter und zwei Kollimator- Linsen. Ein Herschel-Keil oder ein Frontfilter muss als Energieschutz zusätzlich eingesetzt werden. Der muss

ebenso wie die Fokussiereinheit für die Webcam zusätzlich erworben werden, so dass der Gesamtpreis bei ca. 600 Euro liegt. Der Sol'Ex basiert damit nicht auf einer klassischen Filtertechnik, sondern nutzt die Möglichkeiten der Spektroskopie. Durch das Teleskop wird das Spektrum erzeugt. Das Spektrum wird dabei auf die H $\alpha$ -Linie beschränkt, die dann mit einer Webcam abfotografiert werden kann. Mit der Montierung wird die Sonne abgescannt und ein Video des Scans erstellt. Aus diesen Daten rekonstruiert später eine Software das gewünschte Sonnenbild. Die nötige Software heißt INTI und ist kostenlos im Internet erhältlich. Gährken experimentierte mit dem Bausatz. So wurde die Brennweite verlängert, um den Kontrast und die Auflösung zu erhöhen. Damit wurde das

Öffnungsverhältnis von 1:8 auf 1:6 reduziert. Zudem wurde ein IR-Sperrfilter vor das Sol'Ex gesetzt. Das Geniale an dieser Vorgehensweise: auch andere Spektrallinien können mit dem Sol'Ex eingestellt werden. So lässt sich beispielsweise auch die Calcium-Linie darstellen. Direkte Vergleiche zwischen H $\alpha$  und Calcium sind dadurch möglich geworden. Bildaufnahmen und Vergleiche wurden auf der Tagung präsentiert (siehe Abbildung 9). Abschließend ließ sich festhalten, dass das Sol'Ex eher als lehrreiches Bastelprojekt bezeichnet werden kann, mit dem einige interessante Experimente möglich sind. Eine preiswerte Alternative zu dem traditionellen Sonnenequipment stellt es aber allemal dar.

## Literaturhinweise

- [1] Webseite der Veranstaltung BoHeTa: <http://www.boheta.de>
- [2] Webseite der Vereinigung der Sternfreunde (VdS): <https://www.sternfreunde.de>
- [3] Homepage von Kai-Oliver Detken: <https://www.detken.net>
- [4] Webseite der VdS-Arbeitsgruppe Remote-Sternwarten: <https://remotesternwarten.sternfreunde.de>
- [5] Astrofarm Hakos in Namibia: <https://www.hakos-astrofarm.com/de/>
- [6] Webseite des Minor Planet Center (MPC) der International Astronomical Union (IAU): <https://www.minorplanetcenter.net>
- [7] Webseite des NEO Planner V. 3.0: <https://groups.io/g/kleinplaneten/message/36>
- [8] The NEO Confirmation Page: [https://minorplanetcenter.net/iau/NEO/toconfirm\\_tabular.html](https://minorplanetcenter.net/iau/NEO/toconfirm_tabular.html)
- [9] Webseite des Programms Tycho Tracker: <https://www.tycho-tracker.com>
- [10] Webseite des Herstellers FARO: <https://www.faro.com/de-DE/Products/Hardware/Focus-Laser-Scanners>
- [11] Homepage von Peter C. Slansky: <http://www.peter-slansky.de>
- [12] Webseite des ESASky-Portals: <https://sky.esa.int/esasky/>
- [13] Webseite des Strasbourg Astronomical Data Center: <https://cds.u-strasbg.fr>
- [14] Webseite Planetary Nebulae: <https://planetarynebulae.net/EN/>
- [15] Webseite des Laboratory Space Research (LSR): <https://www.lsr.hku.hk>
- [16] Webseite der Hong Kong/AAO/Strasbourg H-alpha planetary nebula database (HASH): <https://planetarynebulae.net/EN/hash.php>
- [17] Homepage von Wolfgang Bischof: <https://www.magicviews.de>
- [18] Reiff-Stiftung für Amateur- und Schulastronomie: <http://www.reiff-stiftung.de/die-reiff-foerderpreise/>
- [19] Webseite der Astronomischen Vereinigung Vulkaneifel am Hohen List e.V.: <https://www.hoher-list.de>
- [20] Webseite der ESO zur KARMA-Software: <https://www.eso.org/sci/observing/phase2/SMGguidelines/KARMA.html>
- [21] Webseite des Astroteilers Stockert: <https://www.astroteiler.de>
- [22] Homepage von Bernd Gährken: <https://www.astrode.de>
- [23] Homepage von Christian Buil: <http://www.astrosurf.com/solex/sol-ex-objective-en.html>
- [24] Sol'Ex-Bausätze: <https://azur3dprintshop.com/23-le-sol-ex-de-christian-buil>
- [25] Bild von Bernd Gährken, VdS
- [26] Bild von Torsten Lietz, AVL
- [27] Bild von Rainer Sparenberg, VdS
- [28] Homepage von Rainer Sparenberg: <https://www.airglow.de>