

DIE ENTDECKUNG DES SÜDSTERNHIMMELS IN NAMIBIA

Planung, Aufbau und Betrieb der VdS-Remote-Sternwarte

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

Die Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) [1] plante im Herbst 2021 den Aufbau einer eigenen Remote-Sternwarte, um ein jüngeres Publikum anzuziehen und einen Mehrwert für die bestehenden Mitglieder zu schaffen. Doch solch ein Unterfangen ist kostspielig, relativ komplex und benötigt entsprechende Fach-Expertise. Daher wurde eine eigene Fachgruppe mit dem Namen „FG Remote-Sternwarten“ am 8. Dezember 2021 gegründet, die sich mit der Planung, dem Bau und dem Betrieb einer solchen Sternwarte auseinandersetzen sollte. Mittel- und langfristig sollen weitere Sternwarten hinzukommen. Da die finanziellen Mittel über einen anonymen Spender bereitgestellt wurden, konnte die Fachgruppe im Frühjahr 2022 mit der Findung und der genauen Planung beginnen. Dieser Artikel soll nun vom „First Light“ der ersten Remote-Sternwarte in Namibia berichten.

In der Ausgabe 70 (April 2022) der Himmelspolizey hatte ich bereits über weltweit verfügbare kommerzielle Remote-Sternwarten berichtet und dabei auch die Gründung der Fachgruppe Remote-Sternwarten erwähnt. Zu diesem Zeitpunkt formierte sich gerade die neue Arbeitsgruppe und eine Webseite [2] wurde erstellt, die auf die neue Fachgruppe hinweisen sollte. Ebenfalls entstand die Minor-Stiftung für Amateurastronomie [3], um die Spende eines anonymen Sternfreunds vom Verein zu entkoppeln. Die Stiftung stellt das Remote-Teleskop der VdS daher exklusiv zur alleinigen Nutzung zur Verfügung. Es ist ein ähnliches Modell wie seinerzeit das Telescopium, welches sich ebenfalls von der AVL im Jahre 2004 abspaltete, um den Verein nicht in finanzielle Schwierigkeiten zu bringen. Als Ziele der neuen Fachgruppe, die aktuell aus 82 Mitgliedern besteht, wurden herausgegeben, dass man u.a. ein junges Publikum ansprechen möchte, die technisch interessiert sind, aber sich das Equipment für eine Fotoausrüstung mit Teleskop nicht leisten können. Der zusätzliche Mehrwert für Vereinsmitglieder sollte sich auch auf die Mitgliederneugewinnung auswirken. Denn ausschließlich Vereinsmitglieder sollen die Remote-Sternwarte nutzen dürfen. Zusätzlich sollte die Sternwarte an einem Ort ohne nennenswerte Lichtverschmutzung und



Abb. 1: Astrofarm Hakos im Bergland zwischen dem Savannen-Hochplateau und der Namib-Wüste [4].

überwiegend gutem Wetter aufgebaut werden. Nachdem Spanien, Frankreich, Chile und Namibia diskutiert wurden, fiel die Wahl schließlich auf Namibia.

In Namibia gibt es wiederum mehrere Astrofarmen, die sich mit dem Gedanken an Remote-Sternwarten beschäftigen. Führend war und ist hier Hakos (siehe Abbildung 1), die in der Corona-Pandemie anfangen Rolldachhütten aufzubauen, da die bisherigen Stammgäste nicht mehr in der Lage waren nach Namibia zu fliegen. Heute verfügt Hakos über 17 Remote-Sternwarten, die jeweils eine Grundfläche von 2,8 m x 2,8 m besitzen. Die Nordwand hat eine Höhe von 2,15 m und die restlichen Wände von 1,80 m, so dass auch durchaus größere Teleskope hierin Platz finden. Abhängig von der Säulenhöhe kann ein minimaler Höhen-

winkel von 20 Grad erreicht werden. Als Internetverbindung stehen symmetrische 25 Mbit/s zur Verfügung, die allerdings nicht immer störungsfrei genutzt werden können. Dieses Jahr sind die Astrofarmen Kiripotib [5] und Rooisand [6] hinzugekommen. Auf Kiripotib hat Frank Sackenheim [7] eine erste Pilotsternwarte in Betrieb genommen. Im Frühjahr 2024 sollen weitere folgen. Auf Rooisand waren Oliver Schneider [8] und Markus Blauensteiner [9] aktiv und haben mit dem Farmbesitzer Faried Abu-Salih ebenfalls einen ersten Probetrieb gestartet. Alle Astrofarmen bieten dabei Rolldachhütten mit motorisierten Dächern an. Die Säule wird auf Anfrage vor Ort gefertigt und eingebaut. Wetterdaten werden ebenfalls zur Verfügung gestellt. Das Equipment (Montierung und Tele-



Abb. 2: 20" RC-Teleskop auf GM4000HPS-Montierung [10].

skop) muss aber selbst zusammengestellt und vor Ort aufgebaut werden. Das haben ebenfalls alle Angebote gemeinsam. Die Internet-Datenrate bei Kiripotib und Rooisand ist hingegen mit 10 Mbit/s geringer. Es kommt allerdings gar nicht so sehr auf die Gesamtbandbreite an, wie man bei Pilotbetrieb der VdS-Sternwarte feststellen durfte, sondern auf die Stabilität, die leider in Afrika sehr schwankend ist. So kommt es während der Nacht immer mal wieder zu Totalausfällen oder hohen Paketverlusten. Die Wahl fiel letztendlich im Frühjahr 2022 auf Hakos, weil zu diesem Zeitpunkt schlichtweg kein anderes Angebot existierte, die performanteste Internetverbindung vorhanden war und auch weil es Fachpersonal vor Ort gibt, die das gesamte Jahr zur Verfügung stehen.

Planungsphase Ab Mitte 2022 konnte nach verschiedenen Zoom-Treffen in die Planungsphase übergegangen werden.

hatten eine solche Remote-Sternwarte bereits eigenständig aufgebaut. Es ließen sich dabei von den Erfahrungswerten der IAS-Gruppe auf Hakos profitieren, die seit längerem vor Ort größere Teleskope betreiben und diese inzwischen auch ihren Mitgliedern remote ansteuerbar anbieten. Die Internationale Amateursternwarte e.V. (IAS) [10] ist ein gemeinsinniger Verein, der seinen Mitgliedern die Möglichkeit bietet an größeren Teleskopen unter einem optimalen Himmel zu beobachten. Daher entstanden die Sternwarten Gamsberg und Hakos in Namibia. Auf Hakos sind diverse Instrumente (u.a. 20"-Cassegrain-, 20"-Newton-, 20"-Ritchey-Chrétien- und 14"-Schmidt-Cassegrain-Teleskop) im Einsatz. Die Remote-Steuerung läuft hier inzwischen vollautomatisch. Abbildung 2 zeigt exemplarisch das 20" RC-Teleskop. Alle Geräte dürfen nur durch Mitglieder genutzt werden. Das heißt, sie stehen anderen Hakos-Gästen, die vor Ort einen

Aus den virtuellen Treffen hatten sich Fachgruppen herausgebildet, die die Bereiche Infrastruktur, Equipment, Software und Betrieb bearbeiten sollten. Nachdem der erste Platz für eine Sternwarte in Namibia bei Hakos gefunden wurde, ging man von der Infrastrukturplanung in die Equipment- und Software-Planung über, die beide parallel bearbeitet wurden. Dazu wurde das verteilte Wissen der Fachgruppe genutzt, denn die wenigsten

Astrourlaub gebucht haben, nicht zur Verfügung. Die Astrofarm bietet für diesen Zweck eigenes Equipment an, das gemietet werden kann.

Nachdem die Infrastruktur auf Hakos geklärt war, wurden Montierung und Teleskope für die Beobachtung ausgesucht. Da es sich um eine Remote-Sternwarte handeln sollte, war eine Bedingung sich mit möglichst wenigen Fehlerquellen auseinandersetzen zu müssen. Daher wurde mit der 10Micron GM3000 eine überdimensionierte Montierung angeschafft, die kein Autoguiding benötigt, da sie mit ihrem Star-Pointing-Modell exakt genug nachführen kann. Zusätzlich besitzt diese parallaktische Montierung hochgenaue Absolut-Encoder, wodurch sie immer ihre eigene Position kennt. Um verschiedene Brennweiten nutzen zu können, sind zudem zwei Teleskope vorgesehen worden, die die Montierung sicher tragen sollte. Beide Teleskope zusammen kommen dabei ungefähr auf ein Gewicht von 30 kg, was für die Montierung keinerlei Herausforderung bedeutet, da sie eine Zuladung von bis zu 100 kg verträgt.

Bei der Auswahl der Teleskope wollte man ebenfalls keine Kompromisse eingehen. So kam der Takahashi-Epsilon 160ED von Lacerta Optics in die engere Wahl, der bei Astrofotografen sehr beliebt, aber auch sehr kostspielig ist. Ein zweilinsiger Korrektor ist hier direkt im Okularauszug verbaut, so dass ein optimal korrigiertes Bildfeld für die angeschlossene Kamera vorliegt. Das schnelle Öffnungsverhältnis von 1:3,3 bei einer Brennweite von 530 mm ermöglicht es Übersichtsaufnahmen und Nebelobjekte auszuwählen. Als Kamera wurde, aufgrund der eigenen sehr guten Erfahrungen damit, die DeepSkyPro2600c von Lacerta (ToupTek) ausgewählt. Dies ist eine Farbkamera, die mit fünf 2"-Filtern betrieben werden sollte. Daher wurde ein USB-Filterrad hierfür einbezogen. Als Fokusbild wurde der Pegasus Focus-

cube V2, inkl. Fokusmotor und Pegasus Ultimade Powerbox V2 geordert, die das Strommanagement umsetzen sollte. Der 1,5fache Extender für den Takahashi wurde ebenfalls mit bestellt, da man dann auch 800 mm Brennweite umsetzen könnte. Allerdings müsste dieser manuell angebracht werden, was natürlich nur vor Ort gehen würde.

Als größeres Teleskop wurde ein 12“ TS-Newton-Astrograph von Teleskop-Service Ransburg ausgewählt (siehe Abbildung 3). Die erste Wahl wäre allerdings ein Lacerta-Fotonewton gewesen, aber erstens hatte dieser eine Lieferfrist von über einem Jahr und zweitens gibt es ihn nur noch in maximal 10-Zoll-Größe, weil er laut Lacerta über 10“ zu wenig nachgefragt wird. Der TS-Newton-Astrograph wurde hingegen direkt nach unseren Vorgaben angefertigt. Er besitzt ein Öffnungsverhältnis von 1:4,56 bei einer Brennweite von 1.391 mm. Der Tubus ist aus Carbon, für eine geringe Temperaturanfälligkeit und schnelleres Auskühlen. Er besitzt einen eingebauten 3“-Komakorrektor und als Okularauszug einen Feather Touch TRUE mit verzahntem Zahnrad ohne Kugellager, wodurch die Fokussierung sicher gehalten werden kann. Dieser war zuerst nicht lieferbar, aber man wollte hier keinen Kompromiss mit einem evtl. durchrutschenden Auszug eingehen, weshalb sich eine leichte Verzögerung bei der Bestellung ergab. Als Kamera wurde ebenfalls die DeepSkyPro2600 von Lacerta (ToupTek) ausgesucht – allerdings die Monochrom-Variante. Das Filterrad kann hier sieben verschiedene Filter aufnehmen. Als Fokusmotor wurde ein Starlight HSM30 Schrittmotor verbaut. Zur Brennweitenverlängerung, um ggf. auch Planetenaufnahmen mit abdecken zu können, wurde eine TeleVue Powermate 5fach Barlow einbezogen. Auch hier musste man händisch aktiv werden, um die Barlowlinse einzubauen und eine Planetenkamera installieren zu können. Das ist zwar um-

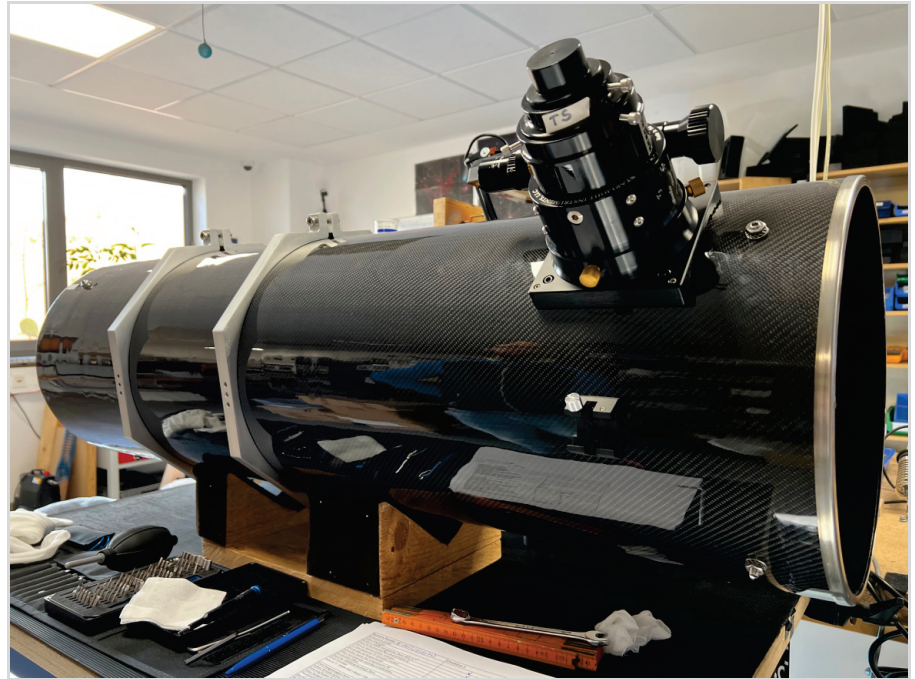


Abb. 3: 12“ TS-Newton-Astrograph von Teleskop-Service Ransburg mit Feather-Touch-Auszug [12].

ständig aber machbar, da ein Mitglied der Fachgruppe vor Ort lebt.

Als Filtersätze wurden die Hersteller Astronomik für die Monochromkamera und Antlia für die Farbkamera ausgewählt. Bei Astronomik sind das ein Deep-Sky RGB-Filtersatz, ein UV-IR-Blockfilter und die MaxFR-Filterserie für H-alpha, [OIII] und [SII] für 6 nm. Es wurden für die Monochromkamera zwar auch noch Baader- und Astrodon-Filter in die engere Auswahl genommen. Aber Baader konnte zu dem Zeitpunkt keine Schmalbandfilter liefern und bei Astrodon waren sogar alle Filtertypen vergriffen. Die Astronomik-Filter sind aber auch keine zweite Wahl, denn sie besitzen sehr steile Transmissionskurven, wodurch die Filterbänder schmalere und dadurch weniger von der atmosphärischen Dispersion beeinflusst werden. Bei der Farbkamera wurde ein Antlia Triband-RGB-Filter angeschafft sowie für Schmalband der ALP-T Dualband-Filter von Antlia mit 5 nm und als Ergänzung dazu für die Hubble-Palette den Antlia S-II-Filter mit 3 nm. Die Antlia-Filter zeichnen sich durch schmale Bandbreite aus und dass sie minimale Halos an hel-

len Sternen erzeugen, im Gegensatz zu den stark verbreiteten Filtern von Optolong L-eNhnance oder L-eXtreme. Das gilt im Übrigen auch für die Astronomik-Schmalbandfilter, was allerdings auch seinen Preis hat. Ein Luminanz-Filter von Baader und ein L-eNhnance-Filter von Optolong ergänzen das Filterrad der Farbkamera.

Danach wurde die Planung des weiteren Equipments vorangetrieben. Als Steuerrechner wurde ein Industrie-PC von Thomas Krenn ausgewählt, der über keinen Lüfter verfügt und mehr Rechenleistung als ein Klein-PC (z.B. Intel-NUC) besitzt. Er wurde mit 32 GByte RAM-Speicher bestückt, einer 240 GByte SSD-Festplatte für das Betriebssystem und einer 3,84 GByte SSD-Festplatte für die Datensicherung. Aus Sicherheitsgründen wurde dieser zweimal gekauft, um einen Ausfall vor Ort leicht kompensieren zu können. Eine externe USB-Festplatte für die Datensicherung wurde ebenfalls eingeplant, die unabhängig von einem Cloud-Zugang für die Aufnahmedaten vorhanden sein sollte. Da es in Namibia häufiger zu Stromausfällen kommen kann, wurde eine Unterbrechungsfreie



Abb. 4: Frisch eingetroffen aus Windhoek – die GM3000 wird vor Ort auf Hakos ausgepackt [13].

Stromversorgung (USV) mit angeschafft und diese in Windhoek geordert, da die doch einiges an Gewicht mit sich bringt. Zum Zeitpunkt des Kaufes waren allerdings gerade alle USVs vergriffen, da Südafrika einige Stromausfälle im Jahr 2023 hatte, weshalb sich nicht nur PC-Liebhaber eine USV zulegte. Die Säule für die Montierung wurde ebenfalls vor Ort angeschafft und aufgebaut. Zur Abdeckung der Teleskope, die dem Staub von Namibia trotz Schutzhütte ausgesetzt sind, wurden die Flatpanels eXcalibur von RB-Focus gekauft. Diese sind mit einem Motor ausgestattet, so dass sie remote geöffnet werden können. Neben der Staubschutzfunktion lassen sich damit natürlich auch die notwendigen Flats anfertigen. Eine IP-Steckdosenleiste stand ebenfalls noch auf der Wunschliste, um aus Deutschland Geräte vor Ort einzeln an- und ausschalten zu können. Ebenso eine Kamera mit Fisheye-Objektiv, um den Innenraum der Rolldachhütte einsehen zu können.

Da beide Teleskope von zwei verschiedenen Lieferanten (Lacerta aus Wien und TS Ransburg aus München) kamen, wurden zwei Pakete nach Namibia fertiggestellt, die zur Astrofarm geschickt

werden sollten. Dies gestaltete sich allerdings schwieriger als erwartet, denn Fedex behauptete einmal direkt zur Farm liefern zu können und ein anderes Mal, dass dies nur nach Windhoek gehen würde. Es stellte sich nach diversen Nachfragen und Mails heraus, dass der Weg immer über Windhoek geht, da die ankommenden Pakete nicht vom Zoll freigegeben werden, solange die Gebühr dafür nicht entrichtet worden ist. Da Fedex diese Kosten nicht übernahm und nicht bekannt war, wie hoch die Gebühr ausfallen würde, musste jemand von Hakos die Ware in Empfang nehmen, was auch organisiert werden musste. Gleichzeitig wurde die Rolldachhütte zum Januar 2023 angemietet, so dass die erste Sendung dort bereits gelagert werden konnte, bevor dann auch die zweite Lie-

ferung im März dort ankam (siehe Abbildung 4). Bei den Zollgebühren staunten wir im Übrigen nicht schlecht: sie betrugen ungefähr 20 % des Gesamtpreises!

Inbetriebnahme vor Ort Im April sollten dann zwei Gruppenmitglieder nach Hakos fliegen, um die Sternwarte aufzubauen. Die Pakete lagen nun alle verstreut in der Rolldachhütte herum und warteten auf den Aufbau (siehe Abbildung 5). Vorab wurde noch in München bei TS Ransburg die Ware in Augenschein genommen (siehe Abbildung 3) und ein Funktionstest mit den Rechnern, der Firmware und der Ansteuerung durchgeführt. Die Montierung konnte dabei nicht getestet werden und auch nicht der Takahashi-Epsilon 160ED, da dieser schon in Namibia war. Zwar wurde in der Gruppe diskutiert, ob man das Equipment probeweise in Deutschland aufbauen und testen sollte, bevor es die Anreise nach Namibia antritt. Dies wurde aber aus Kosten- und Aufwandsgründen fallengelassen. Auch der Zeitplan wäre dadurch beträchtlich nach hinten gezogen worden. Eine Entscheidung, die sich fast gerächt hätte, denn natürlich ging vor Ort nicht alles glatt und es kam zu technischen Problemen. Daher würde man bei einer weiteren Remote-Sternwarte beim nächsten Mal sicherlich anders entscheiden.

Bernd Christensen und Thomas Appel flogen im April nach Hakos, um mit Hilfe der Fachgruppe die Software in Betrieb zu nehmen. Die wurde zwar bereits vorher durch die Software-Gruppe in



Abb. 5: Lagerung der Warensendungen in der Rolldachhütte auf Hakos [13].

Betrieb genommen und lief vorher bereits auf dem Thomas-Krenn-Rechner, erreichbar in Deutschland über eine gesicherte Internetverbindung. Aber das war letztendlich eine Trockenübung, da das zu steuernde Equipment ja noch gar nicht angeschlossen war. Immerhin waren alle Software-Tools vorab installiert und voreingerichtet worden. Das betraf das Betriebssystem Windows 10 Professional (auf Windows 11 wollte man sich noch nicht verlassen), die 10Micron-Treiber und die virtuelle Handsteuerbox, die PegasusAstro Unity Platform zum Einschalten der Kameras, Flatdeckel und Fokussiermotoren, das Planetariumsprogramm Cartes du Ciel, die ASCOM-Schnittstelle zur Steuerung der Kameras und der Montierung sowie die Aufnahmesoftware N.I.N.A. zur Definition der Bildsequenzen. Um remote auf den Rechner zugreifen zu können, wurde das Programm AnyDesk installiert.

Unterstützt wurde die Aufbautruppe vor Ort von Jürgen Obstfelder und Friedhelm Hund, die beide auf Hakos leben. Jürgen ist ebenfalls ein Fachgruppenmitglied und Friedhelm betreut alle Remote-Sternwarten vor Ort. Mit vereinten Kräften wurden alle Komponenten ausgepackt, sorgfältig untersucht und zusammengesetzt. Jürgen hatte vor dem Eintreffen von Thomas und Bernd bereits die GM3000 auf die Säule gesetzt,



Abb. 6: Die Aufbau-Crew in der VdS-Sternwarte auf Hakos (von links nach rechts: Thomas Appel, Jürgen Obstfelder, Friedhelm Hund, Bernd Christensen) [14].

so dass man sich hauptsächlich nur um die Teleskope kümmern musste. Dabei fiel als erstes auf, dass die Verpackung des Haupt- und Fangspiegels des 12“-Newtons nicht optimal war. Beide lagen mit der beschichteten Oberfläche nur in Watte innerhalb des Pakets. Dabei hätte es leicht zu Oberflächenkratzern kommen können. Des Weiteren fiel beim Aufbau auf, dass die 3“-Schiene zur Montage des 12“-Newtons an die PAN-EQ-Klemme der GM3000 fehlte. Normalerweise hätte dieser Umstand schon zu einem Abbruch der Aufbauarbeiten führen müssen, aber Jürgen hatte glückli-

cherweise noch eine Ersatzschiene herumliegen. Zusätzlich waren die Bohrlöcher für beide Spiegelhalterungen des Newtons unsauber und ausgefranst. Der Hauptspiegel musste in der hintersten Position montiert werden, damit der Korrektor voll im Auszug fixiert werden konnte, da sonst eine Verkipfung stattgefunden hätte. Der Korrektor selber war an einer Seite der Oberfläche verdreht. Außerdem wurde beim Aufbau festgestellt, dass die Fangspiegelhalterung vom Aufbau zu einfach war. Die Justierschrauben haben sich in den Alu-Druckguss des Halters eingedrückt und eine gute Justage verhindert. Gelöst werden konnte das durch eine Unterlegscheibe aus Stahl.

Noch schlimmer war, dass das Gewinde für die Halteschraube des Fangspiegelhalters erst nach ca. 1cm Gewindegang griff. Dadurch wurde der Fangspiegel nur durch wenige Gewindegänge gehalten und sprang ohne Fremdeinwirkung aus der Fangspiegelhalter heraus und fiel auf den Hauptspiegel! Dadurch hatte der Hauptspiegel einen kleinen Sprung am Rand bekommen, weshalb in der Gruppe diskutiert wurde, ob sich dies auf die späteren Bilder auswirken würde. Um die

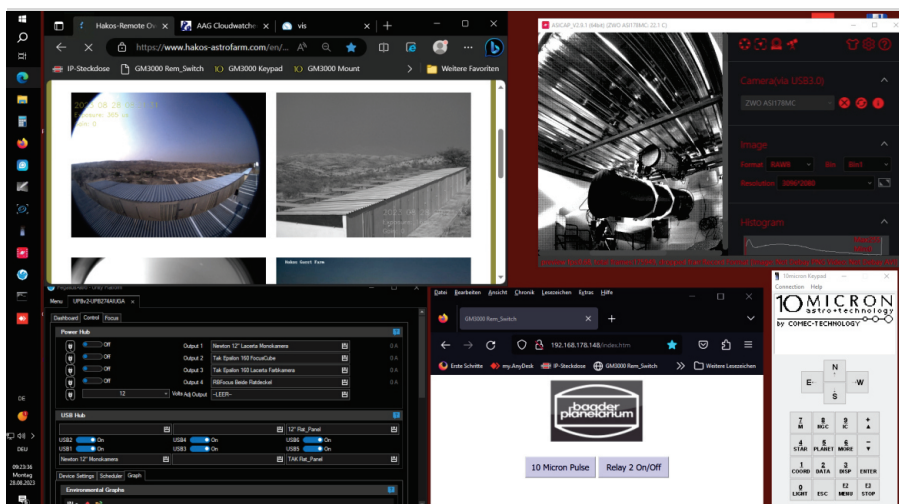


Abb. 7: AnyDesk-Remote-Zugriff auf die VdS-Sternwarte mit der Oberfläche des Startbildschirms



Abb. 8: Galaxie Centaurus A (NGC 5128) am 07. Juli 2023, VdS-Sternwarte, Namibia.

optimale Position für den Fangspiegel zu finden und den Druck aus der Vorrichtung zu nehmen, wurden die Feder durch mehrere Unterlegscheiben ersetzt. Aber „Murphys Law“ schlug weiter erbarmungslos zu, denn die große Baaderplatte, die beide Teleskope sicher halten sollte, passte nicht mit den PAN-EQ-Klemmen zusammen. In der großen Platte waren sowohl metrische als auch Zoll-Gewinde gebohrt. Es fehlten aber die passenden Schrauben dafür. Zusätzlich machte die GM3000-Montierung bei hoher Geschwindigkeit merkwürdige Geräusche. Auf Hakos sind ja auch andere 10Micron-Montierungen im Einsatz, weshalb hier ein gewisser Erfahrungswert vorlag. Solche Geräusche waren bislang nicht bekannt. Und abschließend waren die mitgebrachten Flatpanels zu klein, da sie nicht die Teleskopöffnungen abdeckten.

Es wurde daher während des Aufbaus kontinuierlich mit Deutschland kommu-

niziert, um die Herausforderungen zu meistern und Lösungen zu finden. Parallel wurde mit den Anbietern diskutiert, welche Lösungen man finden könnte. Für Baader wurde ein Video aufgenommen, welches die Geräusche der Montierung wiedergab. Als Rückmeldung kam zurück, dass der Schneckenradantrieb muss, weshalb sich manche Montierungen etwas rau anhören oder ein brummendes Geräusch von sich geben. Das kann laut Baader einige Monate dauern. Die Geräusche waren auch nur beim Anfahren zu hören und nicht während der Nachführphase. Eine GM3000 klingt zudem anders, als eine GM1000 oder GM2000, da hier andere Motoren verbaut sind und die Mechanik eine andere ist. Außerdem gab uns Baader den Tipp die Schwenkgeschwindigkeit eine Stufe herabzusetzen, um die Montierung nicht unnötig zu stressen. Des Weiteren wurde Teleskop-Service Ransburg wegen des

beschädigten Hauptspiegels und der anderen Probleme am Newton kontaktiert. Nach einer gemeinsamen Videokonferenz, indem die Situation geschildert wurde, ist dann ein neuer Fang- und Hauptspiegel versprochen worden, inkl. einer Metallplatte, um zu verhindern, dass die Schrauben sich in die Fangspiegelhalterung eindrehen. Der Support von TS Ransburg war hierbei vorbildlich, wenn auch einige Probleme durch die Newton-Herstellung selbstgemacht waren. Im August lagen auf jeden Fall beide Spiegel vor und konnten erneut nach Namibia verschickt werden.

Alle anderen Herausforderungen konnten vor Ort ebenfalls gelöst werden. Es gab sogar ein „First Light“ während der Aufbauphase für die gesamte Fachgruppe, indem per Zoom-Konferenz die Bedienung live gezeigt werden konnte. Nach zwei Wochen Aufbauphase waren die meisten Aufgaben geschafft und die Heimreise konnte angetreten werden.



Abb. 9: Messier 83 (NGC 5236) am 14. Juli 2023, VdS-Sternwarte, Namibia.

Finetuning und Einführung der Power-User

Nun galt es, als alle wieder zu Hause waren, von Mai bis Juni mit dem Finetuning weiterzumachen. Denn es waren noch einige Kleinigkeiten zu lösen, die während der arbeitsreichen Zeit vor Ort liegengeblieben waren. Zum einen mussten passende Flatpanels aus gesucht, montiert und die alten zurückgeschickt werden. Zum anderen galt es das Star-Pointing-Modell weiter anzulernen, da der automatische Meridian-Flip zwar funktionierte, die Sterne aber nicht die gleiche Qualität nach dem Umschlagen behielten. Auch musste die Ansteuerungssoftware N.I.N.A. mit Benutzerprofilen versehen und eine Bedienungsanleitung geschrieben werden, damit auch spätere andere Nutzer mit dem Equipment klarkommen. Ziel war es, dass die Bedienungsanleitung dann fertiggestellt sein sollte, wenn die sog. Power-User eingewiesen werden. Diese

ersten Pilotbenutzer sollten das Handling erlernen, um es danach an die Gruppe weitergeben zu können bzw. diese bei der Benutzung mit Rat und Tat zu unterstützen. Ende Mai wurde dann ein erstes „First Light“ mit den Power-Usern durchgeführt, um ihnen die Ergebnisse des bisherigen Aufbaus zu zeigen. Dabei konnte man erkennen, dass die Benutzung doch einige Fallstricke mit sich bringen würde. Abbildung 7 zeigt den Aufbau der Programme, die man nach dem einloggen auf den Remote-Rechner erkennen kann. Der linke Bereich zeigt die Außenkameras, die einen Überblick über das Wetter auf Hakos geben. Auch lässt sich erkennen, welche Sternwarten gerade in Betrieb sind und welche nicht. Erst bei Wetterfreigabe sollte man das Rolldach öffnen. Bei richtig schlechtem Wetter wird es aber auch verriegelt. Rechts zeigt die ASICAP-Software den Innenraum der Sternwarte. Das Rolldach hier auf dem Bild ist zu, wie man in Ab-

bildung 7 erkennen kann. Eine ASI178MC-Kamera mit einem Fisheye-Objektiv zeigt so ständig den Innenraum. Als zweite Innenraumkamera kommt Reolink zum Einsatz, um zwei Perspektiven zu haben. Darunter wird die virtuelle Tastatur von 10Micron gezeigt, die sich wie die Originaltastatur bedienen lässt. Dafür muss die Montierung aber erst einmal über den Bedienknopf „10 Micron Pulse“ angeschaltet werden. Ganz links ist das USB-Bedienfeld der Pegasus Astro Unity Platform zu erkennen, die das Zuschalten der einzelnen Komponenten ermöglicht.

Seit Anfang Juli liefen dann die Einweisungen der Power-User in die neue Sternwarte. Dafür wurde jeweils ein gemeinsamer Abend mit zwei neuen Benutzern ausgemacht, die sich von zwei bereits erfahrenden Nutzern durch die Programme führen ließen. Die Benutzerdokumentation ist leider auch Stand Ende August nicht fertiggestellt worden, da

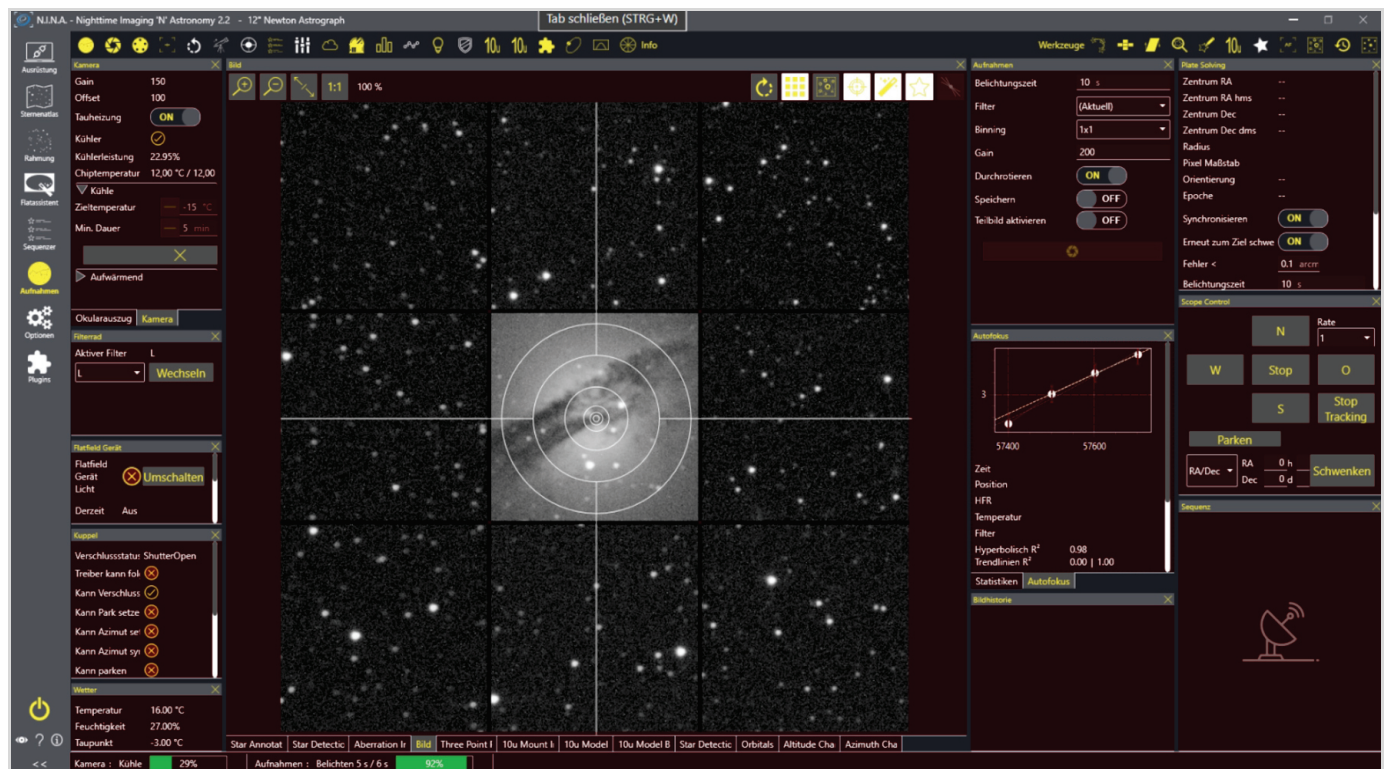


Abb. 10: Aufnahmeprogramm N.I.N.A. mit Aberrationskontrolle der Bildecken bei der Aufnahme Centaurus A.

das Projekt doch etwas umfangreicher als gedacht war. Aber dafür gibt es ein Programmablaufdiagramm, das übersichtlich zeigt, was alles bei der Bedienung zu berücksichtigen ist. Jetzt soll im nächsten Schritt die gesamte Fachgruppe eingebunden werden. Zusätzlich gab es bereits erste Anfragen anderer VdS-Fachgruppen. Daher muss auch noch ein geeignetes Buchungssystem gefunden werden.

Erste Bildergebnisse Das First Light der Power-User-Gruppe fand dann am 31. Mai 2023 statt. Die Zoom-Konferenz wurde geteilt und die 12 Teilnehmer konnten sehen, wie Thomas Appel die Sternwarte bediente, die er maßgeblich vor Ort eingerichtet hatte. Die Sitzung wurde aufgezeichnet, so dass auch nachträglich die Nutzer die notwendigen Schritte sehen konnten. Allerdings wurde anhand der auftauchenden Diskussionen auch klar, dass man noch lange nicht am Ende der Konfigurationsmöglichkeiten angekommen war. Zum einen wird noch der sog. „Legacy Sequencer“ von N.I.N.A. genutzt, der noch viele manuelle Einstellungen benötigt. So lässt sich

die Kuppel beispielsweise noch nicht automatisch nach einer Aufnahmesitzung schließen und das Pointing-Modell der Montierung muss geladen werden. Der „Advanced Sequencer“ bei N.I.N.A. bietet hingegen eine vollautomatische Bedienung an, ist aber auch wesentlich schwieriger einzurichten. Auf der anderen Seite lässt der „Legacy Sequencer“ ebenso zu eine gesamte Nacht durchzuplanen und die Montierung automatisch in die Parkposition zu fahren. Die manuellen Einstellungen, die bei der Einrichtung notwendig sind, geben dem Ganzen einen Live-Charakter. Das wird noch verstärkt, indem auch der Ton von der Reolink-Kamera übertragen wird, die ebenfalls im Innenraum installiert wurde. Bei einer stärkeren Nutzung des Equipments wird man aber nicht umhinkommen den Aufnahmeprozess zu automatisieren.

Mein erstes First Light war am 7. Juli 2023. Ich nahm mir dann gleich einen für mich „alten Bekannten“ vor: die Galaxie Centaurus A (NGC 5128). Sie liegt im Sternbild Centaurus und besitzt eine starke Radioquelle. Sie ist Teil der M83-

Gruppe und die nächstgelegene Radiogalaxie am Himmel. Ihr charakteristisches Merkmal ist das deutlich sichtbare Staubband, das die Galaxie durchquert. Aus dem Kern heraus wird ein relativistischer Jet emittiert. Entdeckt wurde sie von James Dunlop im Jahr 1826. Zum Einsatz kam die Monochromvariante meiner eigenen Kamera: Lacerta Deep nSkyPro2600. Mit dieser höheren Brennweite kommt diese außergewöhnliche Galaxie natürlich noch besser zur Geltung, als auf meinen bisherigen Bildern aus Namibia. Einzelne Strukturen im Kern lassen sich erkennen und die Auflösung eines Doppelsterns links von der Galaxie unterstreicht die feine Auflösung des 12“ TS-Newton-Astrographs. In Abbildung 8 sind zudem noch einige kleine Hintergrund-Galaxien zu entdecken. Während das erste First Light noch in enger Begleitung stattfand, sollte es eine Woche später nur mit passiver Beaufsichtigung noch einmal an das Remote-Teleskop gehen, um in der Handhabung sicherer zu werden. So entstand die zweite Aufnahme von mir: das Standardobjekt Messier 83 (siehe Abbildung 9). Bei

dieser zweiten Sitzung war dann die Internet-Leitung extrem langsam, so dass minutenlange Verzögerungen bei Eingaben entstanden. Leider kein Einzelfall, wie wir feststellen durften.

Messier 83 ist eine Spiralgalaxie im Sternbild Wasserschlange an der Grenze zur Jungfrau. Obwohl es sich bei ihr um eine recht helle Galaxie handelt, ist sie von Mitteleuropa schwer zu beobachten. Ich hatte sie auch zum ersten Mal in Namibia im Jahr 2019 fotografiert, weil sie bei uns im Norden zu tief steht. Die Galaxie ist namensgebend für die M83-Gruppe, eine der Lokalen Gruppe benachbarte Galaxiengruppe, die wie erwähnt auch die helle Galaxie Centaurus A enthält. Die Galaxie wurde 1751 von Nicolas Louis de Lacaille entdeckt. Er beschrieb sie als „kleinen formlosen Nebel“. Messier beschrieb sie 1781 hingegen wie folgt: „Nebel ohne Stern, leuchtet schwach und gleichmäßig, ist aber schwer zu sehen im Fernrohr“. Da M 83 auf der südlichen Hemisphäre besser zu beobachten ist, wird sie auch als südliche Feuerrad-Galaxie bezeichnet. Sie ist 55.000 Lichtjahre groß und stellt eine Zwischenform aus einer normalen und

einer Balkenspirale dar.

Am 17. Juli wagte ich mich dann komplett alleine an das Remote-Teleskop. Das war eine spannende Sache, denn bei falscher Benutzung kann noch das eine oder andere schiefgehen. Die Internetverbindung blieb aber dieses Mal stabil und der automatisierte Meridian-Flip konnte ausprobiert werden. Um 1 Uhr nachts ließ sich dann das Dach schließen und die Sternwarte konnte verlassen werden. Ein neues Kapitel der Beobachtung hatte begonnen.

Fazit Die Planung und Ausführung eines solchen Remote-Teleskops erforderten in vielen Bereichen Fachwissen, eine gute Infrastruktur und schnellen technischen Support vor Ort. Letzteres ist essentiell, denn die zu kleinen Flatpanels mussten ausgetauscht und die neuen wieder eingebaut werden. Auch stieg eines Abends die interne Kontrollkamera aus und ließ sich nur durch aus- und wieder einstöpseln dazu bewegen wieder Bilder zu senden. Die neuen Fang- und Hauptspiegel müssen ebenfalls noch verbaut werden. Zwei Teleskope auf einer Montierung erhöhen zudem die Komplexität

und bringen unerwartete Software-Probleme mit sich, die aber alle gelöst werden konnten. Alles in allem ist nach 1,5 Jahren Findungs-, Planungs- und Umsetzungsphase ein Remote-Teleskop entstanden, welches unter optimalem Himmel hervorragende Aufnahmen erstellen kann, wie auch die Abbildung 10 zeigt. Die Aberrationskontrolle, die N.I.N.A. als sehr nützliche Funktion anbietet, zeigte runde Sterne bis in die Ecken beim 12“ TS-Newton-Astrograph. Nachdem nun ein 12köpfiges Team bereitsteht, um den Support für die 80köpfige Fachgruppe anzubieten, wird eine Pilotphase zeigen, wie der Normalbetrieb funktionieren wird und ob man die Internetprobleme in den Griff bekommt. Inzwischen ist das Remote-Teleskop sogar bereits beim Minor Planet Center (MPC) mit dem Stationscode M 58 gelistet. Es steht also auch der Positionsmessung von Kleinplaneten, Kometen und natürlichen Satelliten nichts mehr im Wege.

Literaturhinweise

- [1] Homepage der Vereinigung der Sternfreunde e.V.: <https://sternfreunde.de>
- [2] Homepage der Fachgruppe Remote-Sternwarten: <https://remotesternwarten.sternfreunde.de>
- [3] Homepage der Minor-Stiftung für Amateurastronomie: <https://www.minor-stiftung.de>
- [4] Homepage der Astrofarm Hakos in Namibia: <https://www.hakos-astrofarm.com/de/>
- [5] Homepage der Astrofarm Kiripotib: <https://www.astro-namibia.com>
- [6] Homepage der Astrofarm Rooisand: <https://rooisand.com>
- [7] Homepage von Frank Sackenheim: <https://www.astrophotocologne.de>
- [8] Homepage von Oliver Schneider: <https://www.balkonsternwarte.de>
- [9] Homepage von Markus Blauensteiner: <https://celestialphotographer.com>
- [10] Homepage der Internationalen Amateursternwarte e.V.: <https://www.ias-observatory.org>
- [11] Homepage des IAU Minor Planet Center (MPC): <https://www.minorplanetcenter.net>
- [12] Bild von Teleskop-Service Ransburg: <https://www.teleskop-express.de>
- [13] Bild von Jürgen Obstfelder
- [14] Bild von Dr. Bernd Christensen